

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 167**

51 Int. Cl.:

**A61M 16/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2006 E 06704773 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 1841485**

54 Título: **Soportes de frente para mascarillas faciales**

30 Prioridad:

**12.01.2005 US 643113 P**

**06.07.2005 US 696502 P**

**09.09.2005 US 715173 P**

**14.11.2005 US 735823 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**30.05.2016**

73 Titular/es:

**RESMED LIMITED (100.0%)**

**1 Elizabeth Macarthur Drive**

**Bella Vista, NSW 2153, AU**

72 Inventor/es:

**HITCHCOCK, ROBIN GARTH;**

**NG, EVA;**

**CHU, VINCENT;**

**CAMPBELL, GEORGE GILES;**

**D'SOUZA, ERROL SAVIO ALEX;**

**HOWARD, SCOTT ALEXANDER;**

**LEE, MURRAY WILLIAM;**

**HUXTABLE, PAUL STEWART;**

**CRUMBLIN, GEOFFREY y**

**ROSEBY, NICHOLAS JOHN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 572 167 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Soportes de frente para mascarillas faciales

**Referencia cruzada a solicitudes**

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de las Solicitudes Provisionales de EE.UU. N° 60/643.113, presentada el 12 de enero de 2005, 60/696.502, presentada el 6 de julio de 2005, 60/715.173, presentada el 9 de septiembre de 2005 y 60/735.823, presentada el 14 de noviembre de 2005.

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere de manera general al campo de los soportes de frente para mascarillas faciales usadas para suministrar gas respirable a las vías respiratorias de un usuario.

**10 Antecedentes de la invención**

15 Las mascarillas faciales son bien conocidas para uso en tratamiento de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) de diversas enfermedades respiratorias y trastornos respiratorios del sueño (SDB), tales como, por ejemplo, apnea de sueño obstructiva (OSA) y/u otros tratamientos de asistencia ventilatoria tales como ventilación de presión positiva no invasiva (NPPV). Ver, por ejemplo, la Patente de EE.UU. N° 4.944.310, el contenido entero de la cual se incorpora expresamente en la presente memoria por referencia. Aunque la presente invención se describirá más adelante con referencia a una mascarilla facial completa para uso en tratamiento CPAP, se entenderá que tal referencia no es limitante y se dirige hacia una realización particularmente preferida de la presente invención. De esta manera, las diversas características y ventajas de la presente invención se podrían encarnar de manera equivalente en otro tipo de mascarilla, tal como una mascarilla nasal o en otro tipo de tratamiento de ventilación no invasivo.

20 El documento US 2004/0255949 describe una disposición de mascarilla de respiración para introducción de un gas respiratorio para un paciente y además de un dispositivo de soporte de frente para la misma.

El documento WO 00/78384 describe un soporte de frente adaptado para ser asegurado a una mascarilla respiratoria.

25 Un aparato del tratamiento de SDB generalmente implica un soplador que entrega un suministro de aire a presión positiva a una interfaz de paciente a través de un conducto. La interfaz de paciente puede tomar distintas formas, tales como un conjunto de mascarilla nasal y un conjunto de mascarilla nasal y de boca (es decir, una mascarilla facial completa). Los pacientes típicamente usan un conjunto de mascarilla mientras que duermen para recibir la terapia NPPV.

30 Los conjuntos de mascarilla incluyen típicamente una carcasa o armazón rígido y un cojín blando de contacto con la cara. El cojín amortigua el armazón rígido de la cara del paciente y proporciona un sello con la cara del paciente. El armazón y cojín definen una cavidad que recibe la nariz o la nariz y la boca. El armazón y cojín se mantienen en posición sobre la cara del paciente mediante un conjunto de arnés. El conjunto de arnés típicamente comprende una disposición de correas que pasan a lo largo de ambos lados de la cara del paciente y la parte posterior o la coronilla de la cabeza del paciente.

35 Un problema que surge con las mascarillas existentes usadas para tratamientos CPAP es que el apriete de las correas de la mascarilla provoca compresión de la mascarilla contra la cara del usuario que puede aplicar por lo tanto una fuerza indebida contra ciertos rasgos faciales del usuario, tales como la nariz del usuario. Una mascarilla escasamente ajustada puede tener fugas cuando se presuriza lo cual anima a un paciente a apretar las correas del arnés excesivamente lo cual, a su vez, conduce a incomodidad, marcas en la cara y en algunos casos llagas faciales.

40 De esta manera, las mascarillas convencionales se han dotado con un soporte de frente, que proporciona un mecanismo de soporte y estabilidad entre la mascarilla y la frente. El soporte de frente evita tanto que la mascarilla se empuje demasiado fuertemente contra la región facial del usuario así como que se minimice el movimiento de la mascarilla con la adición de un punto de contacto entre la mascarilla y la cabeza del usuario reduciendo por ello los puntos de presión incómodos. Además, en mascarillas faciales que tienen un cojín facial con fuelle tal como se describe en la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. en tramitación N° de Serie 60/643.113, presentada el 12 de enero de 2005, se puede emplear un soporte de frente para controlar la cantidad de abertura y/o cierre de fuelle que ayuda por ello a la fuerza aplicada a la cara del usuario, por ejemplo, la región nasal del paciente.

50 Típicamente, un soporte de frente de mascarilla es ajustable de manera que una mascarilla estándar puede ser capaz de ajuste adecuado para un número de pacientes con diferentes rasgos antropométricos. Las mascarillas convencionales que tienen soportes de frente ajustables se evidencian por las Patentes de EE.UU. N° 6.119.693; 6.463.931; 6.557.556; y 6.691.708. Para facilitar el ajuste, los soportes de frente convencionales también pueden ser capaces de desplazamiento respecto a la mascarilla como se muestra, por ejemplo, en la Patente de EE.UU. N°

6.532.961, para proporcionar un medio por el cual se puede variar el ángulo relativo entre la mascarilla y el soporte de frente para acomodar los rasgos faciales de un usuario particular.

5 Un problema con los soportes faciales convencionales para mascarillas, no obstante, es que el intervalo de ajuste es relativamente limitado lo cual por lo tanto no proporciona de hecho un ajuste universal para un número de usuarios relativamente grande. Es decir, debido a los rasgos antropométricos de la cabeza de un usuario particular, el ajuste de los soportes de frente convencionales puede no ser suficiente para permitir un ajuste cómodo. De esta manera, aunque los soportes de frente descritos anteriormente actúan de una manera satisfactoria, se necesitan mejoras a los soportes de frente para mascarillas.

**Compendio de la invención**

10 Como se define por las reivindicaciones adjuntas, un soporte de frente de mascarilla proporciona mayor universalidad de ajuste comparado con las estructuras de soporte de frente convencionales. Más específicamente, según realizaciones particulares, se proporcionan soportes de frente que son capaces de un intervalo de ajuste más útil y beneficioso comparado con las estructuras de soporte de frente convencionales permitiendo por ello a los soportes de frente de la presente invención adaptarse más universalmente a un número de pacientes mucho mayor.

15 Se proporciona un conjunto de mascarilla facial para suministrar gas respirable a un usuario, dicho conjunto de mascarilla facial que comprende un armazón de mascarilla; un cojín facial unido al armazón de mascarilla; y un soporte de frente. Ventajosamente, el soporte de frente incluye un receptor unido al armazón de mascarilla y que define un canal formado de manera arqueada, una barra alargada formada de manera arqueada que se recibe dentro de dicho canal del receptor y configurable entre las posiciones retraída y extendida y un conjunto de cojín de  
20 frente unido de manera ajustable (por ejemplo, de manera que se puede pivotar) a un extremo distal de la barra.

Preferiblemente, el conjunto de cojín de frente comprende un par de placas de soporte de cojín.

Además, se describe, el conjunto de soporte de frente que comprende un soporte central conectado de manera ajustable (por ejemplo, de manera que se puede pivotar) a un extremo distal de la barra deslizante y en donde dichas placas se extienden hacia fuera de dicho soporte central.

25 Además, se describen, las placas de soporte central que se conectan al soporte central para tener forma sustancialmente en V o forma sustancialmente en T respecto a la barra deslizante.

El conjunto de soporte de cojín comprende más preferiblemente un cojín de frente convexo o cóncavo. Específicamente, según un aspecto de la presente invención, las placas de soporte de cojín comprenden aperturas y el conjunto de cojín de frente comprende un par de cojines que tienen superficies interiores cóncavas y un cabezal  
30 de unión que sobresale hacia atrás de las mismas que se inserta en y a través de una respectiva de las aperturas en las placas de soporte para unir físicamente los cojines a las mismas.

Además, se describe, el receptor que comprende un par de aberturas opuestas y la barra deslizante que comprende una serie de aberturas separadas unas de otras en una dirección longitudinal general de la barra deslizante y capaces de alineamiento respectivo con las aberturas opuestas del receptor tras un movimiento deslizante de la  
35 barra deslizante entre las posiciones retraída y extendida de la misma. Se puede proporcionar una clavija de posición la cual es insertable a través de dichas aberturas opuestas y una respectiva de dichas aberturas de la barra deslizante cuando dicha al menos una apertura está alineada con dichas aberturas para mantener posicionalmente la barra deslizante respecto al receptor.

Además, se describe, la barra deslizante que comprende una cremallera de engranajes y el receptor que comprende un mando de ajuste que tiene un engranaje de piñón engranado con dicha cremallera de engranajes. Por tanto, un movimiento de giro del mando de ajuste hace a la barra deslizante ser movida entre las posiciones retraída y extendida de la misma.

La barra deslizante puede comprender un botón de retención resiliente, mientras que el receptor comprende una serie de aberturas de posición separadas longitudinalmente. El botón de retención de esta manera puede ser  
45 acoplable de manera resiliente con las aberturas de posición a medida que se mueve la barra deslizante entre las posiciones retraída y extendida de la misma.

Además, se describe, la barra deslizante que comprende una ranura alargada y un mando de ajuste que comprende una parte de cabezal y un poste cilíndrico que conecta la parte de cabezal al engranaje de piñones del mismo. El poste cilíndrico se recibe esta manera dentro de la ranura alargada para permitir un movimiento de la barra  
50 deslizante entre las posiciones retraída y extendida de la misma. El receptor también puede comprender una superficie de apoyo circular contra la cual se apoya la cara inferior del mando de ajuste.

Además, se describe, un conjunto de mascarilla facial que se dota con un soporte de cojín de frente que tiene una barra deslizante que incluye un elemento de lengüeta central resiliente, un pulsador y un trinquete fijo llevado por el elemento de lengüeta. El receptor comprende una ranura alargada a través de la cual se extiende el pulsador y una  
55 serie de dientes de trinquete acoplables con dicho trinquete. De esta manera, el trinquete se desengancha de uno

respectivo de dichos dientes de trinquete tras presionar el pulsador para permitir que la barra deslizante se mueva de manera deslizante dentro del receptor entre las posiciones extendida y retraída de la misma. Preferiblemente, se proporciona un trinquete fijo en cada lado de dicho pulsador.

5 Además, se describe, una almohadilla de cojín de frente que tiene un reborde de cojín generalmente cóncavo, una parte de cuerpo de cojín que soporta el reborde de cojín y un par de almohadillas de pie alargadas que sobresalen hacia atrás. Según este aspecto de la invención, la parte del cuerpo del cojín comprende un canal abierto, mientras que las placas de soporte de cojín tienen presillas de retención que se extienden dentro de dicho canal abierto y por ello retienen las almohadillas de cojín a dichas placas de soporte.

10 Además, se describe, un conjunto de mascarilla facial para suministrar gas respirable a un usuario. El conjunto de mascarilla facial incluye un armazón de mascarilla, cojín facial unido al armazón de mascarilla y un soporte de frente. El soporte de frente incluye un receptor unido al armazón de mascarilla que incluye canales formados de manera arqueada separados que definen un corredor central alargado y carriles guía exteriores. Una barra deslizante alargada formada de manera arqueada se recibe de manera deslizante dentro de los canales del receptor para movimientos entre las posiciones retraída y extendida. La barra deslizante se soporta en el corredor central y se guía por los carriles guía exteriores. Un conjunto de cojín de frente se une a un extremo distal de la barra deslizante.

15 Además, se describe, un conjunto de mascarilla facial para suministrar gas respirable a un usuario. El conjunto de mascarilla facial incluye un armazón de mascarilla, un cojín facial unido al armazón de mascarilla y un soporte de frente. El soporte de frente incluye un conjunto de cojín de frente y un mando de ajuste acoplado operativamente al conjunto de cojín de frente de manera que un movimiento de giro del mando de ajuste hace que el conjunto de cojín de frente sea movido entre las posiciones retraída y extendida.

20 Además, se describe, un conjunto de mascarilla facial para suministrar gas respirable a un usuario. El conjunto de mascarilla facial incluye un armazón de mascarilla que incluye un soporte, un cojín facial unido al armazón de mascarilla y un soporte de frente. El soporte de frente incluye un conjunto de cojín de frente y un mando de ajuste acoplado operativamente al conjunto de cojín de frente. El mando de ajuste se engancha de manera roscada con el conjunto de cojín de frente de manera que un movimiento de giro del mando de ajuste hace que el armazón de mascarilla sea movido entre las posiciones retraída y extendida con respecto al conjunto de cojín de frente.

25 Además, se describe, un conjunto de mascarilla facial para suministrar gas respirable a un usuario. El conjunto de mascarilla facial incluye un armazón de mascarilla, un cojín facial unido al armazón de mascarilla y un soporte de frente. El soporte de frente incluye un soporte de cojín de frente montado de manera móvil al armazón de mascarilla para movimientos entre las posiciones retraída y extendida y un cojín de frente unido al soporte de cojín de frente. El soporte de cojín de frente incluye un primer conector que engancha un segundo conector proporcionado por el cojín de frente y el primer y segundo conectores cada uno incluye una pared lateral de conector con una o más ranuras a través de la pared lateral de conector que permite al primer y segundo conectores comprimirse en uso.

30 Además, se describe, un soporte de cojín de frente para un soporte de frente de un conjunto de mascarilla. El soporte de cojín de frente incluye placas de soporte de cojín de frente para soportar cojines de frente y una corredera proporcionados a las placas de soporte. La corredera incluye una lengüeta resiliente para proporcionar un conjunto de liberación rápida a un armazón de mascarilla.

35 Además, se describe un soporte de frente para un conjunto de frente. El soporte de frente incluye un soporte proporcionado a un armazón de mascarilla, un soporte de cojín de frente montado de manera móvil al soporte para movimiento generalmente lineal entre las posiciones retraída y extendida con respecto al soporte y un mando de ajuste enganchado de manera roscada con el soporte de cojín de frente de manera que un movimiento de giro del mando de ajuste hace que el soporte de cojín de frente sea movido entre las posiciones retraída y extendida.

40 Además, se describe un conjunto de mascarilla facial para suministrar gas respirable a un usuario. El conjunto de mascarilla facial incluye un armazón de mascarilla, un cojín facial unido al armazón de mascarilla y un soporte de frente. El soporte de frente incluye un receptor unido al armazón de mascarilla y que define un canal formado de manera arqueada, una barra deslizante alargada formada de manera arqueada que se recibe de manera deslizante dentro del canal del receptor para movimiento entre las posiciones retraída y extendida y un conjunto de cojín de frente conectado rigidamente a un extremo distal de la barra deslizante.

45 Se entenderá por supuesto que, aunque la presente invención se describirá en conexión con una mascarilla facial completa, los expertos en esta técnica reconocerán que tal descripción representa una realización preferida y de esta manera no es limitante. De esta manera, los rasgos estructurales y/o funcionales de la presente invención también se pueden emplear útilmente, por ejemplo, en mascarillas nasales o gafas nasales, boquillas, sellos de orificios nasales y/o cánulas.

50 Estos y otros aspectos y ventajas llegarán a ser más evidentes después de la consideración cuidadosa que se da a la siguiente descripción detallada de realizaciones ejemplares preferidas de la misma.

55

**Breve descripción de los dibujos**

Se hará referencia en lo sucesivo a los dibujos anexos, en donde números de referencia iguales en todas las diversas FIGURAS indican elementos estructurales iguales y en donde:

- 5 Las FIGURAS 1-1 a 1-4 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según una realización de la invención, incluyendo vistas en perspectiva delantera y trasera (FIGURAS 1-1 y 1-2, respectivamente), una vista en planta delantera (FIGURA 1-3) y una vista de alzado lateral izquierdo de sección transversal (FIGURA 1-4) tomada a lo largo de la línea A-A en la FIGURA 1-3 pero mostrada sin el cojín facial por facilidad de representación;
- 10 La FIGURA 2 muestra una vista lateral de un perfil facial “estándar” superpuesto sobre una rejilla de distancias vertical y horizontal sustancialmente centrado en la región del nasión, junto con intervalos de movimiento circular superpuesto de soportes de frente según una mascarilla de la técnica anterior y una mascarilla facial según un aspecto de la invención;
- 15 Las FIGURAS 3-1 a 3-8 muestran diversas vistas de una realización alternativa de un subconjunto de barra deslizante que se puede emplear en el conjunto de mascarilla facial de la presente invención representado en las FIGURAS 1-1 a 1-4, incluyendo vistas de alzado lateral izquierdo y derecho (FIGURAS 3-1 y 3-5, respectivamente), vistas de alzado superior e inferior (FIGURAS 3-2 y 3-4, respectivamente), una vista de alzado delantero (FIGURA 3-3) y vistas en perspectiva delantera, inferior y trasera (FIGURAS 3-6, 3-7 y 3-8, respectivamente);
- 20 Las FIGURAS 4-1 a 4-6 muestran diversas vistas de una realización de un armazón de mascarilla facial que se puede emplear con el conjunto de mascarilla facial de la presente invención representado en las FIGURAS 1-1 a 1-4 incluyendo vistas de alzado delantero y lateral (FIGURAS 4-1 y 4-2, respectivamente), una vista de alzado inferior (FIGURA 4-6) y vistas en perspectiva delantera, lateral y trasera (FIGURAS 4-3, 4-4 y 4-5, respectivamente);
- La FIGURA 5 muestra una vista en planta detallada del subconjunto de cojín de frente que se puede emplear según el soporte de frente mostrado en las FIGURAS 1-1 a 1-4 según la presente invención;
- 25 Las FIGURAS 6-1 a 6-3 son diversas vistas de un cojín de frente alternativo que se puede emplear en combinación con la placa de soporte de cojín mostrada en la FIGURA 5;
- Las FIGURAS 7-1 a 7-3 son vistas laterales de diversas barras deslizantes alternativas que se pueden emplear en soportes de frente según la presente invención;
- 30 Las FIGURAS 8-1 a 8-5 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según otra realización de la invención, incluyendo vistas de alzado delantero y lateral (FIGURAS 8-1 y 8-2, respectivamente), una vista superior (FIGURA 8-3) y vistas en perspectiva trasera y superior (FIGURAS 8-4 y 8-5, respectivamente);
- 35 Las FIGURAS 9-1 a 9-6 muestran diversas vistas de una realización de un subconjunto de barra deslizante que se puede emplear en el conjunto de mascarilla facial representado en las FIGURAS 8-1 a 8-4, incluyendo una vista de alzado delantero (FIGURA 9-1), una vista superior (FIGURA 9-2), vistas de alzado lateral derecho e izquierdo (FIGURAS 9-3 y 9-4, respectivamente) y vistas en perspectiva inferior y superior (FIGURAS 9-5 y 9-6, respectivamente);
- 40 Las FIGURAS 10-1 a 10-5 muestran diversas vistas de una realización de un armazón de mascarilla facial que se puede emplear con el subconjunto de barra deslizante representado en las FIGURAS 9-1 a 9-6 incluyendo vistas de alzado delantero y lateral (FIGURAS 10-1 y 10-2, respectivamente), una vista superior (FIGURA 10-3) y vistas en perspectiva superior y trasera (FIGURAS 10-4 y 10-5, respectivamente);
- Las FIGURAS 11-1 a 11-3 muestran diversas vistas de un mando de ajuste de posición que se puede emplear operativamente con el subconjunto de barra deslizante representado en las FIGURAS 9-1 a 9-6, incluyendo una vista en perspectiva lateral (FIGURA 11-1), una vista de alzado delantero (FIGURA 11-2) y una vista en planta inferior (FIGURA 11-3);
- 45 Las FIGURAS 12-1 a 12-6 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según otra realización de la invención, incluyendo una vista de alzado delantero (FIGURA 12-1), vistas de alzado lateral (FIGURAS 12-2 y 12-3), una vista superior (FIGURA 12-4) y vistas en perspectiva trasera y superior (FIGURAS 12-5 y 12-6, respectivamente);
- 50 Las FIGURAS 13-1 a 13-7 muestran diversas vistas de una realización de un subconjunto de barra deslizante que se puede emplear en el conjunto de mascarilla facial representado en las FIGURAS 12-1 a 12-6, incluyendo vistas de alzado superior (FIGURA 13-1), una vista superior (FIGURA 13-2), una vista inferior (FIGURA 13-3), una vista de alzado lateral derecho (FIGURA 13-4), vistas en perspectiva inferior (FIGURAS 13-5 y 13-6) y una vista en perspectiva superior (FIGURA 13-7);

Las FIGURAS 14-1 a 14-3 muestran diversas vistas de un mando de ajuste de posición que se puede emplear operativamente con el subconjunto de barra deslizante representado en las FIGURAS 13-1 a 13-7, incluyendo una vista en perspectiva lateral (FIGURA 14-1), una vista de alzado delantero (FIGURA 14-2) y una vista en planta inferior (FIGURA 14-3);

5 Las FIGURAS 15-1 a 15-8 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según otra realización de la invención, incluyendo una vista de alzado delantero (FIGURA 15-1), una vista de alzado lateral (FIGURA 15-2), una vista superior (FIGURA 15-3), vistas en perspectiva trasera (FIGURAS 15-4 y 15-5), vistas en perspectiva superior (FIGURAS 15-6 y 15-7) y una vista de despiece (FIGURA 15-8);

10 Las FIGURAS 16-1 a 16-7 muestran diversas vistas de una realización de un subconjunto de barra deslizante que se puede emplear en el conjunto de mascarilla facial representado en las FIGURAS 15-1 a 15-8, incluyendo una vista de alzado superior (FIGURA 16-1), una vista delantera (FIGURA 16-2), vistas de alzado lateral derecho e izquierdo (FIGURAS 16-3 y 16-4, respectivamente), vistas en perspectiva superior (FIGURAS 16-5 y 16-6) y una vista en perspectiva inferior (FIGURA 16-7);

15 Las FIGURAS 17-1 a 17-7 muestran diversas vistas de una realización de un armazón de mascarilla facial que se puede emplear con el subconjunto de barra deslizante representado en las FIGURAS 16-1 a 16-7 incluyendo vistas de alzado delantero y lateral (FIGURAS 17-1 y 17-2, respectivamente), una vista superior (FIGURA 17-3), vistas en perspectiva superior (FIGURAS 17-4 y 17-5) y vistas en perspectiva inferior (FIGURAS 17-6 y 17-7);

20 Las FIGURAS 18-1 a 18-5 muestran diversas vistas de un mando de ajuste de posición que se puede emplear operativamente con el subconjunto de barra deslizante representado en las FIGURAS 16-1 a 16-7, incluyendo una vista en perspectiva lateral (FIGURA 18-1), una vista en perspectiva inferior (FIGURA 18-2), una vista de alzado delantero (FIGURA 18-3), una vista en planta superior (FIGURA 18-4) y una vista en planta inferior (FIGURA 18-5);

Las FIGURAS 19-1 a 19-2 muestran diversas vistas de marcas de posición que se pueden emplear en un mando de ajuste (FIGURA 19-1) y/o un subconjunto de barra deslizante (FIGURA 19-2);

25 Las FIGURAS 20-1 a 20-2 muestran diversas vistas de empleo de una tasa variable de movimiento en un subconjunto de barra deslizante;

30 La FIGURA 21 muestra una vista lateral de un perfil facial “estándar” superpuesto sobre una rejilla de distancias vertical y horizontal sustancialmente centrado en la región del nasión, junto con intervalos de movimiento circular superpuesto de soportes de frente según una mascarilla de la técnica anterior y una mascarilla facial según otro aspecto de la invención;

Las FIGURAS 22-1 a 22-5 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención, incluyendo vistas de alzado delantero y lateral (FIGURAS 22-1 y 22-2, respectivamente), una vista superior (FIGURA 22-3) y vistas en perspectiva trasera y superior (FIGURAS 22-4 y 22-5, respectivamente);

35 Las FIGURAS 23-1 a 23-5 muestran diversas vistas de una realización de un subconjunto de barra deslizante que se puede emplear en el conjunto de mascarilla facial representado en las FIGURAS 22-1 a 22-5, incluyendo una vista de alzado delantero (FIGURA 23-1), una vista superior (FIGURA 23-2), una vista de alzado lateral izquierdo (FIGURA 23-3) y vistas en perspectiva superior e inferior (FIGURAS 23-4 y 23-5, respectivamente);

40 Las FIGURAS 24-1 a 24-5 muestran diversas vistas de una realización de un armazón de mascarilla facial que se puede emplear con el subconjunto de barra deslizante representado en las FIGURAS 23-1 a 23-5, incluyendo vistas de alzado delantero y lateral (FIGURAS 24-1 y 24-2, respectivamente), una vista superior (FIGURA 24-3) y vistas en perspectiva superior e inferior (FIGURAS 24-4 y 24-5, respectivamente);

La FIGURA 25 es una vista en perspectiva de un mecanismo de tornillo en espiral según una realización de la presente invención;

45 Las FIGURAS 26-1 a 26-4 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;

Las FIGURAS 27-1 a 27-6 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;

50 Las FIGURAS 28-1 a 28-3 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;

Las FIGURAS 29-1 a 29-3 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;

- Las FIGURAS 30-1 a 30-3 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- Las FIGURAS 31-1 a 31-8 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- 5 Las FIGURAS 32-1 a 32-6 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- Las FIGURAS 33-1 a 33-6 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- 10 Las FIGURAS 34-1 a 34-5 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- La FIGURA 35 es una vista de despiece de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- Las FIGURAS 36-1 a 36-5 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- 15 Las FIGURAS 37-1 a 37-11 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- Las FIGURAS 37-12 a 37-15 muestran diversos tamaños de un armazón para el conjunto de mascarilla mostrado en las FIGURAS 37-1 a 37-11;
- 20 Las FIGURAS 38-1 a 38-18 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente según aún otra realización de la invención;
- Las FIGURAS 39-1 a 39-9 muestran diversas vistas de una forma de rosca para un soporte de frente según una realización de la presente invención y que muestra dimensiones ejemplares de una realización;
- Las FIGURAS 40-1 a 40-3 muestran diversas vistas de un cojín de frente para un soporte de frente según una realización de la presente invención y que muestra dimensiones ejemplares de una realización;
- 25 Las FIGURAS 41-1 a 41-2 muestran diversas vistas de un soporte de cojín de frente para un soporte de frente según una realización de la presente invención y que muestra dimensiones ejemplares de una realización;
- La FIGURA 41-3 es una vista en perspectiva que ilustra el cojín de frente mostrado en las FIGURAS 40-1 a 40-3 ensamblado al soporte de cojín de frente mostrado en las FIGURAS 41-1 a 41-2;
- Las FIGURAS 42-1 a 42-8 muestran diversas vistas de un soporte de cojín de frente para un soporte de frente;
- 30 Las FIGURAS 43-1 a 43-21 muestran diversas vistas de un conjunto de mascarilla facial completa que proporciona una interfaz de paciente para terapia respiratoria con un soporte de frente;
- Las FIGURAS 44-1 a 44-8 muestran diversas vistas de un soporte de cojín de frente para un soporte de frente;
- Las FIGURAS 45-1 a 45-19 muestran diversas vistas de un soporte de frente;
- Las FIGURAS 46-1 a 46-16 muestran diversas vistas de un soporte de frente;
- 35 Las FIGURAS 47-1 a 47-16 muestran diversas vistas de un soporte de frente;
- Las FIGURAS 48-1 a 48-16 muestran diversas vistas de un soporte de frente;
- Las FIGURAS 49-1 a 49-16 muestran diversas vistas de un soporte de frente;
- Las FIGURAS 50-1 a 50-15 muestran diversas vistas de un soporte de frente;
- Las FIGURAS 51-1 a 51-24 muestran diversas vistas de un soporte de frente;
- 40 Las FIGURAS 52-1 y 52-2 muestran soportes de cojín de frente para un soporte de frente;
- Las FIGURAS 53-1 a 53-5 muestran diversas vistas de un soporte de cojín de frente para un soporte de frente;
- Las FIGURAS 54-1 a 54-5 muestran diversas vistas de un soporte de cojín de frente para un soporte de frente;
- Las FIGURAS 55-1 a 55-2 muestran diversas vistas de un soporte de frente;

Las FIGURAS 56-1 a 56-3 muestran diversas vistas de un soporte de frente;

Las FIGURAS 57-1 a 57-15 muestran diversas vistas de un soporte de frente.

### Descripción detallada de la invención

#### I. Primera realización ilustrada para soporte de frente

5 Una realización ejemplar de un conjunto de mascarilla facial completa ("FMA") que incluye un soporte de frente 10 según una realización de la presente invención se representa en las FIGURAS 1-1 a 1-4 anexas. El FMA incluye un armazón de mascarilla 12 dotado con un puerto de conexión 14 al cual se puede acoplar un conector de codo (no mostrado) asociado con un conducto de suministro de gas para permitir que gas bajo presión sea suministrado al FMA. Un cojín facial 16 se une a una parte trasera del armazón de mascarilla 12 para amortiguar el FMA contra la cara del usuario. Los conectores de correa 18 se extienden lateralmente desde el armazón de mascarilla 12 para permitir la unión de las correas asociadas con un conjunto de arnés convencional (no mostrado) y permitir por ello al FMA ser asegurado a la cabeza de un usuario cuando está en uso.

#### A. Barra deslizante

15 Según la presente invención, el armazón de mascarilla 12 incluye un receptor 20 que define un canal 20-1 (ver la FIGURA 1-4) que se dimensiona y configura para recibir de manera deslizante dentro del mismo una barra deslizante arqueada 22. La barra deslizante 22 incluye una serie de aperturas transversales (unas pocas representantes de las cuales se identifican por el número de referencia 22-1) que están separadas unas de otras en la dirección longitudinal general de la barra deslizante 22. La barra deslizante 22 incluye 2-9 aperturas transversales 22-1 y preferiblemente alrededor de 7-8 aperturas transversales 22-1. Las aperturas 22-1 están adaptadas para recibir una clavija de posición 24 asociada con el receptor 20 y establecer por ello una posición respectiva de la barra deslizante 22 respecto al armazón de mascarilla 12.

#### B. Placa de Soporte de Cojín de frente

25 El extremo distal de la barra deslizante 22 se conecta pivotantemente a una placa de soporte de cojín de frente generalmente en forma de V 26 que lleva un par de cojines de frente 28 para colocación contra la región de la frente de un usuario. Los cojines 28 representados en las FIGURAS 1-1 a 1-4 son estructuras huecas que presentan una superficie de cojín curvado esencialmente convexamente a la frente del paciente. Los cojines se unen de manera desmontable mediante las placas de soporte 26 por medio de presillas de retención 26-1 (FIGURAS 1-3, 1-4 y 5) de las mismas que se extienden en el hueco de los cojines 28 y por ello retienen posicionalmente los cojines 28 contra su placa de soporte respectiva 26.

30 Como quizás se representa mejor en la FIGURA 1-4, la placa de soporte 26 se acopla al extremo distal de la barra deslizante 22 por medio de una clavija de pivote 30 u otra disposición (por ejemplo, corredera, rótula, etc.) que permite que ocurra un movimiento entre las mismas como se muestra por las flechas A1. También, dado que la barra deslizante 22 está formada de manera arqueada en sí misma, su movimiento deslizante arqueado entre una posición retraída (mostrada de manera general en línea continua en las FIGURAS 1-4) y una posición extendida (mostrada de manera general en línea discontinua en la FIGURA 1-4) como se muestra por las flechas A2 permite a la placa de soporte de cojín 26 ser colocada en varias orientaciones angulares respecto al armazón de mascarilla 12. El movimiento pivotante del armazón de soporte de cojín 26 permite por ello a los cojines de frente 28 ser colocados planos contra la frente de un usuario. De tal manera, por lo tanto, el soporte de frente 10 puede ser ajustable sobre una amplia gama de dimensiones y orientaciones angulares para adaptarse a varios perfiles faciales de un usuario. La cantidad de movimiento pivotante en una dirección en sentido horario como se ve en la FIGURA 1-4 está limitada por medio de la superficie de tope 27 formada en el extremo distal de la barra deslizante 22. En el ejemplo de la FIGURA 1-4, la placa 26 puede pivotar en alrededor de un intervalo de 90° (y preferiblemente alrededor de 10°-50° o más o menos) respecto a la barra deslizante 22.

#### C. Gama de ajustes

45 La universalidad y amplia gama de ajustes logrados por el soporte de frente 10 según la presente invención se representa gráficamente en la FIGURA 2 anexa. A fin de que se entiendan mejor las ventajas de la presente invención, se define un sistema de coordenadas con respecto al perfil facial de un paciente. Cuando un paciente está sentado vertical, el eje x es horizontal, el eje y es vertical y el eje z está en el plano de la cara (es decir, hacia la izquierda como se ve desde la FIGURA 1-4). El camino de recorrido  $CR_p$  para un soporte de frente de la técnica anterior se representa gráficamente en la FIGURA 2. Con este soporte, algunos pacientes pueden terminar con las almohadillas de frente colocadas en o por encima de la línea del pelo. Por el contrario, el soporte de frente 10 de una realización de la presente invención proporciona una gama de movimiento relativo generalmente más adecuado en la dirección z como se representa gráficamente por la gama circular de recorrido designado  $CR_i$  mostrada en la FIGURA 2.

55 Según una realización de la presente invención, se define una ventana objetivo TW para las almohadillas de frente 28 en las direcciones z e y. La ventana objetivo TW tiene límites superior e inferior (eje y), así como límites interior y



exterior (eje z). La ventana se ha determinado sobre la base de datos antropométricos a partir de una gama de fuentes incluyendo Antropometría de la Cabeza y la Cara, Leslie Farkas, Raven Press NY, NY 1994. A partir de estos datos, se determinaron las desviaciones media y estándar para la línea del pelo, glabella (la prominencia suave en la frente entre las cejas y justo por encima de la nariz) y la posición de la frente. La ventana objetivo TW para el soporte de frente 10 según la presente invención se puede definir por lo tanto como sigue:

- (i) el límite superior del eje Y ( $Y_u$ ) es la línea de pelo media menos dos desviaciones estándar menos 15mm;
- (ii) el límite inferior del eje y ( $Y_l$ ) está 15 mm por encima de la glabella media (G);
- (iii) el límite interior del eje z ( $Z_i$ ) es la mitad del recorrido cojín-fuelle (GT) más dos desviaciones estándar desde la posición de frente media;
- (iv) el límite exterior del eje z ( $Z_o$ ) es la posición de frente media menos dos desviaciones estándar, menos la mitad del recorrido cojín-fuelle (GT);

Ventajosamente, el recorrido cojín-fuelle (GT) oscila entre alrededor de 20 a alrededor de 40 mm, preferiblemente alrededor de 30 mm (el fuelle tiene alrededor de 16 mm de recorrido y la membrana de cojín tiene alrededor de 15 mm de recorrido, por lo tanto junto con el recorrido cojín-fuelle es de alrededor de 30 mm). Con un sistema de coordenadas con el punto cero superpuesto sustancialmente en el nasión (N) de un paciente, la línea del pelo media está entre alrededor de 60 a alrededor de 70 mm, la glabella media está alrededor de 10 mm y la posición de frente media varía entre alrededor de -2 a alrededor de +2 en la dirección z dentro de la ventana objetivo.

Según realizaciones especialmente preferidas de la invención, la ventana objetivo TW, también conocida como un plano objetivo, que pueden suponer las almohadillas de frente en virtud de su conexión de pivote con el extremo distal de la barra deslizante 22 y la gama o movimiento arqueado proporcionado por la colocación ajustable de la barra deslizante 22 dentro del receptor 20 es preferiblemente un área limitada por los siguientes puntos y, z aproximados (+/-) de un sistema de coordenadas representado en la FIGURA 2 (es decir, con el punto cero que se sitúa sustancialmente coincidente con una región del nasión de un paciente): 37,28; 30,20; 30,-22 y 37,-22.

A fin de que el soporte de frente 10 logre el movimiento requerido, el arco de la barra deslizante 22 (y el canal 20-1 correspondiente del receptor 20) establece las generatrices de un círculo que tiene un radio de alrededor de 35-70 mm y lo más preferiblemente en el intervalo de alrededor de 50-60 mm. En este ejemplo, el radio es de alrededor de 54 mm (+/- 2 mm).

#### D. Realización alternativa del subconjunto de barra deslizante

Las FIGURAS 3-1 a 3-8 anexas muestran diversas vistas de una realización alternativa de un subconjunto de barra deslizante que se puede emplear en el conjunto de mascarilla facial de la presente invención representado en las FIGURAS 1-1 a 1-4. A este respecto, la realización del subconjunto de barra deslizante representado en las FIGURAS 3-1 a 3-8 difiere principalmente de la realización del subconjunto de barra deslizante tratado previamente en los rasgos estructurales de las placas de soporte de cojín de frente 50 y los cojines de frente 52 llevados por las mismas. De esta manera, comparado con las placas de soporte en forma de V general 26, las placas de soporte 50 representadas en las FIGURAS 3-1 a 3-8 se extienden generalmente transversalmente respecto a la barra deslizante 22 y de esta manera tienen forma más generalmente de T.

Más específicamente, las placas de soporte 50 incluyen un extremo medial de anchura relativamente estrecha 50-1 y un extremo lateral de anchura relativamente más grande 50-2. Los extremos mediales 50-1 se unen a un soporte central 54 que a su vez se une de manera pivotante a la barra deslizante 22 por medio de una clavija de pivote 56. De esta manera, las placas de soporte 50 y los cojines 52 llevados por ellas son capaces de movimientos de pivote respecto a la barra deslizante 22 alrededor de un eje de pivote definido por la clavija de pivote 56 de manera que los cojines 52 pueden asumir una gama de posiciones angulares respecto a la frente del paciente. Como quizás se muestra mejor en las FIGURAS 3-2 y 3-4, las placas de soporte 50 se curvan suavemente para conformar más estrechamente el contorno de la frente de un paciente. Si se desea, los soportes de cojín de frente 50 se pueden unir a correas asociadas con un conjunto de arnés (no mostrado) insertando tales correas a través de las ranuras 58 definidas en los extremos laterales 50-2 del mismo.

Los cojines 52 están en forma generalmente de manera adaptable a las placas de soporte 50. Las superficies interiores 52-1 de los cojines 52 tienen un contorno "cóncavo" general y de esta manera se adaptan para dar forma adaptable respecto al perfil de la frente de un paciente. Cada cojín 52 tiene un cabezal de unión 52-2 que sobresale hacia atrás del mismo el cual se inserta en y a través de una apertura respectiva (no mostrada) formada en las placas de soporte 50 para unir físicamente los cojines 52 a las placas de soporte 50. El cabezal de unión 52-2 se une a la parte de atrás del cojín mediante un conector de estilo acordeón flexible 52-3 que sirve para permitir un movimiento compatible de los cojines 50 de manera que se puedan colocar cómodamente en contacto con la frente del paciente. Los cojines 52 se unen más preferiblemente uno a otro con un puente de una pieza 52-4.

En otra variante, las almohadillas de frente pueden tomar la forma de un único elemento que se extiende sobre la "T" superior del soporte de frente. Aún en otra variante, el soporte de frente puede tener la forma de una caja inferior "I",

en lugar de ser en forma de T. En esta variante, la parte superior de la barra deslizante incluiría las ranuras 58 para recibir directamente las correas de arnés, en cuyo caso las partes plegadas de las correas de arnés podrían enganchar la frente del paciente, haciendo por ello las almohadillas de frente innecesarias.

#### E. Armazón de mascarilla

5 Como se señaló previamente, la barra deslizante 22 se dimensiona y configura para ser recibida de manera deslizante dentro de un canal formado adaptablemente 20-1 formado en el receptor 20 asociado con el armazón de mascarilla 12. Las FIGURAS 4-1 a 4-6 anexas representan en mayor detalle una realización del armazón de mascarilla 12 que se puede emplear con el FMA mostrado en las FIGURAS 1-1 a 1-4 tratadas previamente. A este respecto, el armazón de mascarilla 12 incluye un receptor 20 que como se trató previamente es una parte  
10 componente del soporte de frente 10 según la presente invención a medida que recibe la barra deslizante 22. El receptor 20 se monta hacia la extensión superior del armazón de mascarilla 12 y se forma preferiblemente como una estructura moldeada unitaria (una pieza) con el mismo. El canal 20-1 definido por el receptor 20 es formado en sí mismo de manera arqueada en adaptación con la forma arqueada de la corredera 22 que recibe.

15 El receptor 20 incluye un par de aberturas opuestas 60 a través de las cuales se puede insertar la clavija 24 cuando se alinea con una respectiva de las aberturas deslizantes 22-1. De esta manera, cuando una de las aberturas 22-1 se alinea con las aberturas 60, la clavija 24 se puede insertar a través de la misma para mantener la corredera 22 en la posición establecida por la apertura 22-1 seleccionada.

20 Una pluralidad de respiraderos 64 que penetran el armazón de mascarilla 12 a su superficie interior (ver la FIGURA 4-5) se puede proporcionar para permitir ventilación del interior del FMA y evitar acumulación de gas exhalado por el paciente (por ejemplo, dióxido de carbono).

La placa de soporte de cojín 26 que se puede emplear según el soporte de frente 10 mostrado en las FIGURAS 1-1 a 1-4 según la presente invención se representa en mayor detalle en la FIGURA 5 anexa. A este respecto, la placa de soporte 26 incluye un par de presillas de retención 26-1 para retener los cojines 28 a las placas 26 de la manera descrita previamente. Las placas 26 también definen en sus extremos terminales una ranura 26-2 para recibir una correa asociada con un conjunto de arnés convencional (no mostrado) como se pueda desear. Un par de canales de borde paralelos 26-3 se proporciona para aceptar los bordes laterales respectivos del cojín 28.

#### F. Forma alternativa de un cojín de frente

30 Una forma alternativa de un cojín de frente 70 que se puede emplear con las placas de soporte 26 para los soportes de frente 10 según la presente invención se representa en las FIGURAS 6-1 a 6-2. Específicamente, el cojín de frente 70 incluye un reborde de cojín generalmente cóncavo 72 que define más preferiblemente las generatrices de una superficie cilíndrica. El reborde de cojín 72 se soporta por una parte de cuerpo de cojín 74 que tiene un canal abierto 76 a través del mismo y un par de almohadillas de pie alargadas que sobresalen hacia atrás 78. El canal abierto 76 se dimensiona y configura para aceptar en el mismo las presillas de retención 26-1 para retener el cojín 70 contra la placa de soporte 26. Por otra parte, las almohadillas de pie alargadas 78 se dimensionan y configuran  
35 para ser aceptadas en los canales 26-3.

#### G. Formas alternativas de elementos deslizantes

Formas alternativas de elementos deslizantes 22A, 22B y 22C que se pueden emplear en el soporte de frente 10 de la presente invención se representan en las FIGURAS 7-1 a 7-3, respectivamente. A este respecto, el elemento deslizante 22A mostrado en la FIGURA 7-1 se moldea de manera que tiene una pared lateral 22A1 que se extiende a lo largo de una línea central de una pared perimetral 22A2. Las paredes de apertura individuales 22A3 definen cada una de las aperturas de posición individual 22-1 mientras que una pared de apertura individual define la apertura 22-2 adaptada para recibir la clavija de pivote 30. La barra deslizante 22B mostrada en la FIGURA 7-2 incluye canales de conexión 22-3 que conectan las adyacentes de las aperturas de posición 22-1. Los canales de conexión 22-3 sirven para permitir que una parte de diámetro estrechado de la clavija 24 sea aceptada en los  
40 mismos de manera que la barra deslizante 22B se puede mover dentro del receptor 20 sin la necesidad de quitar completamente la clavija 24. De una manera similar, la barra deslizante 22C incluye un canal de entrada 22-4 para permitir que la barra deslizante 22 sea fijada por presión sobre la clavija 24. Un canal de entrada 22-5 se dota de manera similar con la apertura 22-2 para permitirle ser fijada por presión sobre la clavija de pivote 30. Los canales de entrada 22-4, 22-5 y los canales de conexión 22-3 se pueden formar usando un método de fabricación, por ejemplo, corte láser, en el que se corta un camino continuo para formar los canales y las aperturas.  
50

#### II. Segunda realización ilustrada de soporte de frente

Las FIGURAS 8-1 a 8-5 anexas representan un FMA dotado con otra realización de un soporte de frente 10A según la presente invención. Las FIGURAS 9-1 a 9-6 y las FIGURAS 10-1 a 10-5 representan en mayor detalle una barra deslizante 122 y un armazón de mascarilla 112 que se pueden emplear en el soporte de frente 10A. A este respecto,  
55 los componentes estructurales que son similares a los tratados previamente se han mostrado con los mismos números de referencia. De esta manera, no se repetirá una discusión detallada de tales componentes estructurales similares.

A. Barra deslizante

El soporte de frente 10A comprende generalmente un receptor 120 que define un canal formado de manera arqueada 120-1 (ver las FIGURAS 10-5) para recibir una barra deslizante formada de manera arqueada 122 correspondiente. Como se muestra quizás mejor en las FIGURAS 9-1 a 9-6, la barra deslizante 122 incluye en su extremo distal una parte de conector 126 que define una apertura 126-1 para recibir la clavija de pivote 30 (ver la FIGURA 8-3). La clavija de pivote 30 sirve de esta manera para unir de manera que se puede pivotar el soporte central 54 (ver la FIGURA 8-5) de las placas de soporte de cojín de frente 50 al extremo distal de la barra deslizante 122 y permitir por ello movimientos de pivote del primero respecto al segundo.

B. Mando de ajuste

Un mando de ajuste 150 (ver la FIGURA 11-1) llevado operativamente en un extremo distal del receptor 120. Como se tratará en mayor detalle más adelante, el mando de ajuste 150 es capaz de ser girado manualmente en las direcciones tanto en sentido horario como en sentido antihorario para ajustar la posición de la barra deslizante 122 entre sus posiciones retraída y extendida. Como se muestra más claramente en las FIGURAS 11-1 a 11-3, el mando de ajuste 150 incluye una parte de cabezal superior 152 y un engranaje de piñón inferior 154. La parte de cabezal 152 y el engranaje de piñón 154 se conectan uno a otro por un elemento de poste cilíndrico 156. El elemento de poste 156 se coloca en la abertura 157 del receptor 120 de manera que el engranaje de piñón 154 puede enganchar operativamente la cremallera de engranajes 130 de la barra deslizante 122.

Como se muestra en las FIGURAS 9-1 a 9-6, la barra deslizante 122 define una ranura alargada central 128 que se extiende desde cerca de su extremo proximal a cerca de su extremo distal. La ranura 128 se dota con una parte de diámetro agrandado 128-1 cerca del extremo proximal que se dimensiona para permitir al engranaje de piñón 154 del mando de ajuste 150 pasar a través de la misma y de esta manera permitir a la barra deslizante 122 ser montada dentro del receptor 120. Una cremallera de engranajes 130 se proporciona en una cara inferior de la barra deslizante 122 que se extiende sustancialmente la longitud entera de la ranura 128 en un lado lateral de la misma. La cremallera de engranajes 130 se engrana con el engranaje de piñón 154 del mando de ajuste 150. De esta manera, cuando el mando de ajuste 150 se gira en una dirección en sentido horario como se ve desde la parte delantera del FMA, la barra deslizante 122 se moverá de manera ajustable hacia su posición extendida (es decir, en una dirección hacia la frente de un paciente). Por el contrario, cuando el mando de ajuste 150 se gira en una dirección en sentido antihorario como se ve desde la parte delantera del FMA, la barra deslizante 122 se moverá de manera ajustable hacia su posición retraída (es decir, en una dirección alejada de la frente del paciente). El receptor 120 incluye una superficie de apoyo elevada circular 153 (ver las FIGURAS 10-1, 10-3 y 10-4) que se apoya contra la parte de cabezal 152 del mando de ajuste 150. En una realización alternativa, se proporciona un mando de ajuste que se aprieta girando en sentido antihorario.

C. Conjunto de retención

La barra deslizante 122 incluye un botón de retención resiliente 132 llevado en el extremo de un brazo resiliente 134. El botón de retención 132 se adapta para ser recibido dentro de las respectivas de las aperturas de posición 136 proporcionadas a lo largo de una región de borde lateral del receptor 120 (ver las FIGURAS 10-1 a 10-5). A medida que la barra deslizante 122 se mueve entre sus posiciones extendida y retraída dentro del canal 120-1 mediante movimientos de giro aplicados al mando de ajuste 150 (FIGURA 11-1), el botón de retención 132 (FIGURA 9-5) se moverá de manera resiliente y secuencialmente dentro y fuera de enganche con las aperturas de posición 136 (FIGURA 10-1). Por tanto, el botón de retención 132 se encajará dentro de una de las aperturas 136 para ayudar en la contención de la barra deslizante 122 (FIGURA 8-5) en la posición deseada. No obstante, el movimiento de giro aplicado al mando de ajuste 150 hará al botón de retención 132 ser desencajado de manera resiliente desde la apertura 136 en virtud del brazo 134 para permitir un movimiento deslizante de la barra deslizante 122 hasta que la siguiente apertura 136 se alinea con el botón, por lo cual el botón se encaja de nuevo dentro de la misma.

Como se muestra en las FIGURAS 10-2 y 10-5 el receptor 120 incluye una clavija 140 que se extiende en el canal 120-1. La clavija 140 actúa como un tope final para evitar que la barra deslizante 122 se enrolle todo el camino al extremo de la cremallera de engranajes 130. La clavija 140 es en voladizo para proporcionar una liberación de retención para permitir el desmontaje completo de la barra deslizante 122 del canal 120-1.

III. Tercera realización ilustrada de soporte de frente

Las FIGURAS 12-1 a 12-6 anexas representan un FMA dotado con otra realización de un soporte de frente 10B según la presente invención. Las FIGURAS 13-1 y 13-7 y las FIGURAS 14-1 a 14-3 representan en mayor detalle una barra deslizante 322 y un mando de ajuste 350 que se pueden emplear en el soporte de frente 10B. A este respecto, componentes estructurales que son similares a los tratados previamente se han mostrado con los mismos números de referencia. De esta manera, no se repetirá una discusión detallada de tales componentes estructurales similares.

#### A. Barra deslizante

El soporte de frente 10B generalmente comprende un receptor 320 que define un canal formado de manera arqueada 320-1 (ver la FIGURA 12-5) para recibir una barra deslizante 322 formada de manera arqueada correspondiente. Como se muestra quizás mejor en las FIGURAS 13-1 a 13-7, el extremo distal de la barra deslizante 322 se une al soporte central 355 (FIGURA 12-1) de las placas de soporte de cojín de frente 351. El extremo distal se puede unir al soporte central 355 de cualquier manera adecuada, por ejemplo, de manera fija.

#### B. Mando de ajuste

Un mando de ajuste 350 se lleva operativamente en un extremo distal del receptor 320. El mando de ajuste 350 es capaz de ser girado manualmente en las direcciones tanto en sentido horario como en sentido antihorario para ajustar la posición de la barra deslizante 322 entre sus posiciones retraída y extendida. Como se muestra más claramente en las FIGURAS 14-1 a 14-3, el mando de ajuste 350 incluye una parte de cabezal superior 352 y un engranaje de piñón inferior 354. La parte de cabezal 352 y el engranaje de piñón 354 se conectan uno al otro mediante un elemento de poste cilíndrico 356. El elemento de poste cilíndrico 356 se coloca en una abertura del receptor 320 para que el engranaje de piñón 354 pueda enganchar operativamente la cremallera de engranajes 330 de la barra deslizante 322. También, el mando de ajuste 350 incluye una parte de apoyo 353 que se adapta para enganchar el receptor 320 con un ajuste por presión. La parte de apoyo 353 proporciona una conexión robusta entre el armazón de mascarilla y el mando de ajuste 350 reduciendo por ello el juego potencial que afectará el buen funcionamiento de la cremallera 330.

Como se muestra en las FIGURAS 13-1 a 13-7, la barra deslizante 322 define una ranura alargada central 328 que se extiende desde cerca de su extremo proximal a cerca de su extremo distal. La ranura 328 se dota con una parte de diámetro agrandado 328-1 cerca del extremo proximal la cual se dimensiona para permitir al engranaje de piñón 354 del mando de ajuste 350 pasar a través de la misma y de esta manera permitir a la barra deslizante 322 ser montada dentro del receptor 320. Una cremallera de engranajes 330 se proporciona en una cara inferior de la barra deslizante 322 que se extiende sustancialmente la longitud entera de la ranura 328 en un lado lateral de la misma. La cremallera de engranajes 330 se engrana con el engranaje de piñón 354 del mando de ajuste 350. De esta manera, cuando el mando de ajuste 350 se gira en una dirección en sentido horario como se ve desde la parte delantera del FMA, la barra deslizante 322 se moverá de manera ajustable hacia su posición extendida (es decir, en una dirección hacia la frente de un paciente). Por el contrario, cuando el mando de ajuste 350 se gira en una dirección en sentido antihorario como se ve desde la parte delantera del FMA, la barra deslizante 322 se moverá de manera ajustable hacia su posición retraída (es decir, en una dirección lejos de la frente del paciente). No obstante, la dirección de movimiento de la barra deslizante a medida que se gira en sentido horario el mando de ajuste se puede diseñar para extenderse o retraerse moviendo la cremallera de engranajes sobre el otro lado de la barra deslizante. De esta manera, la dirección de rotación del mando de ajuste se puede intercambiar, por ejemplo, un movimiento en sentido horario podría extender o retraer la barra deslizante.

#### C. Dientes helicoidales en cremallera de engranajes y/o engranaje de piñón

En esta realización, al menos una de la cremallera de engranajes 330 de la barra deslizante 322 y el engranaje de piñón 354 del mando de ajuste 350 es un engranaje helicoidal que incluye dientes helicoidales, es decir, un engranaje que tiene dientes cortados en un ángulo hacia la cara del engranaje. El uso de dientes helicoidales en al menos una de la cremallera 330 y el engranaje de piñón 354 proporciona un rasgo de bloqueo automático de manera que la cremallera de engranajes 330 y el engranaje de piñón 354 no se moverá cuando se aplica fuerza desde o bien el soporte de frente o bien la mascarilla. Es decir, los dientes helicoidales se configuran de manera que el mando de ajuste 350 puede mover fácilmente la barra deslizante 322, pero la barra deslizante 322 no puede mover el mando de ajuste 350. Esta disposición evita el movimiento inadvertido del soporte de frente durante su uso. También, debido a que los engranajes 330, 354 proporcionan un rasgo de bloqueo automático, no se requieren un botón de retención en la barra deslizante 322 y las aperturas de posición en el receptor 320.

En la realización ilustrada, la cremallera de engranajes 330 incluye dientes helicoidales que tienen un ángulo de hélice a 40 grados y el engranaje de piñón 354 incluye un ángulo de hélice de 20 grados y el piñón tiene un ángulo a 20 grados a la cremallera de engranajes 330 (ver la Fig. 12-2). La hélice de 20 grados en el piñón y el ángulo de 20 grados del piñón a la cremallera provocan el ángulo de hélice de cremallera de engranajes de 40 grados. No obstante, el engranaje de piñón 354 puede ser en ángulo de 20 grados en la otra dirección (es decir, en sentido antihorario) para mejorar el ángulo del mando de ajuste 350 respecto al paciente y por lo tanto fácil de ajustar. También, los dientes de los engranajes 330, 354 pueden tener cualquier otro ángulo adecuado, por ejemplo, 10 a 40 grados, para proporcionar el rasgo de bloqueo automático.

Además, hay otras opciones de diseño potenciales para proporcionar el rasgo de bloqueo automático. Por ejemplo, los dientes helicoidales se pueden proporcionar en la cremallera de engranajes 330 solamente, los dientes helicoidales se pueden proporcionar en la cremallera de engranajes 330 con dientes en ángulo en el engranaje de piñón 354 o se pueden proporcionar dientes rectos en la cremallera de engranajes 330 con dientes en ángulo en el engranaje de piñón 354. Todas estas opciones ayudarán a bloquear la cremallera de engranajes 330 y engranaje de piñón 354 cuando se aplica fuerza desde o bien el soporte de frente o bien la mascarilla.

## IV. Bloqueo por fricción de soporte de frente

En una realización alternativa, la cremallera de engranajes y el engranaje de piñón se puede diseñar de manera que se proporcione suficiente fricción para bloquear la barra deslizante en su posición cuando está en uso. Esta disposición evita que la cremallera de engranajes y el engranaje se muevan cuando se aplica una fuerza o bien desde el soporte de frente o bien desde la mascarilla. Esta fricción se puede lograr a través del uso de textura de superficie, materiales particulares y/o una reducción en la holgura entre dientes de engranaje.

## V. Cuarta realización ilustrada de soporte de frente

Las FIGURAS 15-1 a 15-8 anexas representan un FMA dotado con otra realización de un soporte de frente 10C según la presente invención. Las FIGURAS 16-1 a 16-7, las FIGURAS 17-1 a 17-7 y las FIGURAS 18-1 a 18-5 representan en mayor detalle una barra deslizante 422, un armazón de mascarilla 412 y un mando de ajuste 450 que se pueden emplear en el soporte de frente 10C. A este respecto, los componentes estructurales que son similares a los tratados previamente se han mostrado con los mismos números de referencia. De esta manera, no se repetirá una discusión detallada de tales componentes estructurales similares. Se señala que el armazón de mascarilla 412 incluye estructuras de conexión 418 que se adaptan para conectar con las presillas de arnés asociadas con un conjunto de arnés.

## A. Barra deslizante

El soporte de frente 10C comprende generalmente un receptor 420 que define un canal formado de manera arqueada 420-1 (ver la FIGURA 17-6) para recibir una barra deslizante 422 formada de manera arqueada correspondiente. Como se ilustra, el receptor 420 es relativamente más fuerte y más ancho para proporcionar más soporte al soporte de frente y para evitar cualquier agrietamiento o fractura. Como se muestra quizás mejor en las FIGURAS 16-1 a 16-7, el extremo distal de la barra deslizante 422 se une al soporte central 455 de las placas de soporte de cojín de frente 451. En la realización ilustrada, el soporte de frente no tiene una articulación, lo cual provoca el ángulo de la almohadilla contra la frente que cambia alrededor de 20 grados con el movimiento de la barra deslizante 422. Esta disposición ayuda a mantener la almohadilla plana contra la frente. No obstante, la barra deslizante 422 se puede unir al soporte central 455 de cualquier otra manera adecuada, por ejemplo, a través de una clavija de pivote.

## B. Mando de ajuste

Un mando de ajuste 450 se lleva operativamente en un extremo distal del receptor 420. El mando de ajuste 450 es capaz de ser girado manualmente en las direcciones tanto en sentido horario como en sentido antihorario para ajustar la posición de la barra deslizante 422 entre sus posiciones retraída y extendida. Como se muestra más claramente en las FIGURAS 18-1 a 18-5, el mando de ajuste 450 incluye una parte de cabezal superior 452 y un engranaje de piñón inferior 454. La porción de cabezal 452 y el engranaje de piñón 454 se conectan uno a otro mediante un elemento de poste cilíndrico 456. El elemento de poste 456 se extiende a través de la abertura 457 del receptor 420 de manera que el engranaje de piñón 454 puede enganchar operativamente la cremallera de engranajes 430 de la barra deslizante 422. Específicamente, el receptor 420 proporciona partes en rampa 431 adyacentes a la abertura 457. Las partes en rampa 431 ayudan con el montaje de manera que el elemento de poste 456 puede engancharse dentro de la abertura 457 con un ajuste por presión. Las partes en rampa 431 también proporcionan salientes para evitar un fácil desmontaje. También, el receptor incluye una abertura de alivio de tensión alargada 433 adyacente a la abertura 457. La abertura 433 permite a los brazos opuestos del receptor 420 abrirse para acomodar el mando de ajuste 450 dentro de la abertura 457. Como se ilustra, la parte de cabezal superior 452 tiene una configuración tipo engranaje alrededor de su perímetro para proporcionar un agarre táctil.

Como se muestra en las FIGURAS 16-1 a 16-7, una cremallera de engranajes 430 se proporciona en una superficie superior de la barra deslizante 422 extendiéndose sustancialmente la longitud entera de la misma. La cremallera de engranajes 430 se engrana con el engranaje de piñón 454 del mando de ajuste 450. De esta manera, cuando el mando de ajuste 450 se gira en una dirección en sentido antihorario como se ve desde la parte delantera del FMA, la barra deslizante 422 se moverá de manera ajustable hacia su posición extendida (es decir, en una dirección hacia la frente de un paciente). Por el contrario, cuando el mando de ajuste 450 se gira en una dirección en sentido horario como se ve desde la parte delantera del FMA, la barra deslizante 422 se moverá de manera ajustable hacia su posición retraída (es decir, en una dirección lejos de la frente del paciente). Como se ilustra, se proporcionan dientes sustancialmente grandes en los engranajes 430, 454 para mejorar la robustez del diseño.

## C. Conjunto de retención

En esta realización, se proporciona un conjunto de retención a fin de proporcionar realimentación táctil con el movimiento de la barra deslizante 422. En la realización ilustrada, el conjunto de retención se proporciona por marcadores de posición triangulares elevados 432 en el receptor 420 que interactúan con las aperturas 436 en el mando de ajuste 450. A medida que se gira el mando de ajuste 450 para extender o retraer la barra deslizante 422, los marcadores de posición triangulares elevados 432 se moverán dentro y fuera de enganche con las aperturas 436 proporcionadas en el mando de ajuste 450. Por tanto, los marcadores de posición triangulares elevados 432 se encajarán dentro de las aperturas respectivas 436 para ayudar en el freno de la barra deslizante 422 en la posición

deseada. No obstante, un movimiento de giro aplicado al mando de ajuste 450 hará a los marcadores de posición triangulares elevados 432 ser desencajados de manera resiliente de las aperturas 436 respectivas para permitir un movimiento deslizante de la barra deslizante 422 hasta que las siguientes aperturas 436 se alinean con los marcadores de posición triangulares elevados 432, por lo cual los marcadores de posición triangulares elevados 432 se encajan de nuevo dentro de las mismas. Este conjunto de retención dota al usuario con un medio de medición de la cantidad de ajuste que uno hace a la posición de soporte de frente.

La separación de las aperturas 436 puede alinearse o no para proporcionar realimentación que corresponde a la posición de los dientes de engranaje. También, el conjunto de retención se puede estructurar para proporcionar un rasgo de bloqueo.

#### VI. Marcas de posición en soporte de frente

En una realización, se pueden proporcionar marcas de posición en el mando de ajuste 150, 350, 450 y/o la barra deslizante 122, 322, 422 para indicar la posición del soporte de frente. Por ejemplo, como se muestra en la FIGURA 19-1, se pueden proporcionar números sobre un mando de ajuste 550 que se alinean con una flecha de posición 551 proporcionada sobre el receptor 520 para indicar la posición de soporte de frente. Como se ilustra, los números oscilan desde 1-13. En las realizaciones, los números pueden oscilar desde un mínimo de 1-4 y un máximo de 1-30. No obstante, se puede proporcionar en el mando de ajuste cualquier intervalo y marca adecuado. Como se muestra en la FIGURA 19-2, marcas espaciadas 651, que se pueden codificar con colores y/o numerar, se pueden proporcionar en una barra deslizante 622 para indicar la posición de soporte de frente a medida que la barra deslizante 622 se extiende y retrae durante su uso. No obstante, se puede proporcionar en la barra deslizante cualquier otra marca adecuada.

#### VII. Tapa de mando de ajuste

En una realización adicional, el mando de ajuste 150, 350, 450 puede tener una tapa que proporciona una superficie que se puede usar para la marca, instrucciones y/o etiquetado de posiciones, por ejemplo.

#### VIII. Tasa variable de movimiento de soporte de frente

Aún en otra realización, la cremallera y el engranaje de piñón que se describieron anteriormente se pueden configurar para proporcionar una tasa variable de movimiento de la barra deslizante. Es decir, la cremallera y el engranaje de piñón se pueden configurar para proporcionar un ajuste más fino a lo largo de partes del intervalo de movimiento y un ajuste más tosco a lo largo de otras partes del intervalo de movimiento. Por ejemplo, como se muestra en la FIGURA 20-1, la cremallera de engranajes 730 se puede configurar de manera que se puede proporcionar un ajuste más fino, por ejemplo, un movimiento más lento, de la posición de soporte de frente por rotación del mando de ajuste en los extremos del intervalo de movimiento como una indicación de que se han alcanzado los extremos de movimiento. En una realización alternativa, como se muestra en la FIGURA 20-2, una cremallera de engranajes 830 se puede configurar de manera que un ajuste más fino de la posición de soporte de frente por rotación del mando de ajuste se puede proporcionar en la mitad del intervalo de movimiento para proporcionar un control fino en la posición donde la mayoría de los pacientes fijará el soporte de frente.

#### IX. Objetivo de diseño alternativo

En las realizaciones de los soportes de frente 10B y 10C, el objetivo de diseño para el centro de la almohadilla de frente es una línea sustancialmente recta definida por la línea TL en la FIGURA 21. Los puntos finales de la línea TL tienen las coordenadas (40,3, -13,7; 40,3, 16,9). En general, la línea TL se puede describir como una distancia horizontal de 30 mm que permite alrededor de 15 mm de holgura entre la parte inferior de una almohadilla de frente (suponiendo que la almohadilla tiene una altura de alrededor de 28 mm) y G (Glabela).

Las coordenadas horizontales se calculan a partir de la intersección de la altura de 40,3 mm con una línea dibujada desde G a FB (la posición de frente más adelantada en la medición de la línea de pelo media menos dos desviaciones estándar) y G a FD (la posición de la frente más retrasada en la medición de la línea de pelo media menos dos desviaciones estándar) más 7,5 mm de recorrido en cualquiera de los lados. Mientras que el objetivo en estas realizaciones es una línea horizontal, el movimiento del soporte de frente será arqueado debido a su construcción.

#### X. Quinta realización ilustrada del soporte de frente

Las FIGURAS 22-1 a 22-5 anexas representan un FMA dotado con otra realización de un soporte de frente 10D según la presente invención. Las FIGURAS 23-1 a 23-5 y las FIGURAS 24-1 a 24-5 representan en mayor detalle una barra deslizante 222 y un armazón de mascarilla 212 que se pueden emplear en el soporte de frente 10D. A este respecto, componentes estructurales que son similares a los tratados previamente se han mostrado con los mismos números de referencia. De esta manera, no se repetirá necesariamente una discusión detallada de tales componentes estructurales similares, aunque alguna mención de los mismos puede ser para asegurar la claridad de la discusión.

A. Barra deslizante

El soporte de frente 10D comprende de manera general un receptor 220 fijado al armazón de mascarilla 212. El receptor 220 define un canal formado de manera arqueada 220-1 (ver las FIGURAS 24-5) para recibir una barra deslizante 222 formada de manera arqueada correspondiente. El receptor 220 también define una ranura central alargada 224 a través de la cual sobresale el pulsador elevado 240 asociado con la barra deslizante 222. Como se muestra quizás mejor en las FIGURAS 23-1 a 23-6, la barra deslizante 222 incluye en su extremo distal una parte de conector 226 que define una apertura 246-1 para recibir la clavija de pivote 30 (ver la FIGURA 22-3). La clavija de pivote 30 sirve de esta manera para unir de manera pivotante el soporte central 54 de las placas de soporte de cojín de frente 50 al extremo distal de la barra deslizante 222 y permitir por ello movimientos pivotantes del primero respecto al segundo. En una realización alternativa, el soporte central se puede conectar rígidamente al extremo distal de la barra deslizante.

B. Receptor con dientes de trinquete

El receptor 220 incluye una serie de dientes de trinquete emparejados 230 que sobresalen en el canal 220-1 (FIGURA 24-5) a lo largo de los lados laterales de la ranura central 224 (ver las FIGURAS 24-2 y 24-5) desde el extremo proximal del receptor 220 al extremo distal del mismo. Como se muestra quizás mejor en la FIGURA 24-2, los dientes de trinquete 230 están en ángulo en una dirección generalmente hacia abajo cuando el armazón de mascarilla 212 está en un estado vertical.

C. Elemento de lengüeta en barra deslizante

Como se muestra en las FIGURAS 23-1 a 23-5, se proporciona un par de ranuras paralelas alargadas 242 cerca de los lados laterales respectivos de la barra deslizante 222. Las ranuras 242 se extienden sustancial un cuarto a alrededor de un medio de la distancia circular de la barra deslizante 222 arqueada que comienza en el extremo distal de la misma para establecer un elemento de lengüeta central resiliente 244. El elemento de lengüeta 240 también lleva un par de trinquetes de enganche fijos 248 que se dimensionan y configuran para ser enganchados con un par de dientes de trinquete 230 respectivos del receptor 220.

En uso, la barra deslizante 222 y por lo tanto los cojines de frente 52 llevados por ella, se pueden ajustar posicionalmente para asumir una posición deseada presionando contra el pulsador 240. La presión contra el pulsador 240 hace por ello a la lengüeta resiliente 244 ser flexionada hacia abajo para liberar un enganche entre los trinquetes 248 y un par de los dientes de trinquete 230. Mientras que los trinquetes 248 y los dientes 230 se desenganchan, por lo tanto, la barra deslizante 222 se puede deslizar a lo largo del canal 220-1 del receptor 220 entre sus posiciones retraída y extendida para asumir una posición deseada. Tras alcanzar tal posición deseada, el pulsador 240 se puede liberar lo cual hace a la lengüeta resiliente 244 volver a su estado normal llevando por ello los trinquetes 248 a enganche con otro par de dientes de trinquete 230.

Se debería entender que se pueden utilizar otros mecanismos adecuados para asegurar la barra deslizante con respecto al receptor. Por ejemplo, la barra deslizante se puede asegurar con respecto al receptor mediante, por ejemplo, una fijación tal como un tornillo, fricción, etc. También, la barra deslizante se puede unir al receptor mediante una disposición pivotante suelta o una disposición de resorte.

XI. Mecanismo de tornillo en espiral

La Fig. 25 ilustra esquemáticamente un mecanismo de tornillo en espiral 1020 según una realización de la presente invención. El mecanismo de tornillo en espiral 1020 se puede emplear en un soporte de frente de un FMA tal como los tratados anteriormente.

Como se ilustra, el mecanismo de tornillo en espiral 1020 incluye un mando 1050 con un número de clavijas 1052 (o nervios en espiral) y una correa 1022 con un número de surcos formados en espiral 1030. Las clavijas 1052 del mando 1050 se adaptan para enganchar con los surcos formados en espiral 1030 en la correa 1022. A medida que se gira el mando 1050, las clavijas 1052 empujan o tiran de la correa 1022 hacia o lejos del eje del mando. En la configuración plana mostrada, las clavijas 1052 podrían interferir potencialmente con la correa 1022 a medida que rotan hacia atrás sobre ella. No obstante, esto no debería ser un problema si la correa 1022 está curvada (por ejemplo, proporcionada en un receptor curvado del armazón de mascarilla) de manera que la correa 1022 no alcanza la trayectoria de la cara inferior de las clavijas 1052. Ventajas de este concepto incluyen simplicidad, resistencia y la capacidad de proporcionar una fuerza de tracción/empuje que se alinea estrechamente con el eje del mando 1050 lo que reduce los problemas de atasco con la acción deslizante.

XII. Sexta realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 26-1 a 26-4 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10E según otra realización de la presente invención. El soporte de frente 10E incluye un receptor 1120 proporcionado al armazón de mascarilla 1112 para recibir una barra deslizante 1122. La barra deslizante 1122 se une a las placas de soporte de cojín de frente 1151 que llevan los cojines de frente 1152.

5 El receptor 1120 tiene una pista dividida que incluye canales formados de manera arqueada 1120-1 y 1120-2 (Fig. 26-4) separados que definen un corredor central alargado 1121 y carriles guía exteriores 1123 (ver las Fig. 26-2 y 26-4). El corredor central 1121 incluye una ranura 1125 (Fig. 26-4) que retiene un mando de ajuste 1150. En la realización ilustrada, la pista dividida se moldea en el armazón de mascarilla 1112 y se diseña para ser moldeada en una única línea de extracción (sin núcleos deslizantes complejos).

La barra deslizante 1122 (Fig. 26-4) se introduce en el receptor 1120 de manera que la pared superior 1127 se soporta sobre el corredor central 1121 y las paredes laterales 1129 se guían por los carriles guía exteriores 1123 (ver las Fig. 26-2, 26-3 y 26-4). De esta manera, el corredor central 1121 proporciona un freno contra el movimiento hacia abajo de la barra deslizante 1122.

10 La barra deslizante 1122 define una ranura alargada central 1128. El mando de ajuste 1150 se introduce en la barra deslizante 1122 a través de un vacío en un extremo de la ranura 1128 adyacente al extremo de la frente. El elemento de poste 1156 del mando de ajuste 1150 entonces se sujeta en la ranura 1125 del corredor central 1121 (Fig. 26-4). Cuando está acoplado, el engranaje 1154 proporcionado en el mando de ajuste 1150 engancha los dientes de engranaje colocados en la cara inferior de la barra deslizante 1122. De esta manera, el giro del mando de  
15 ajuste 1150 causa un movimiento de ajuste de la barra deslizante 1122. Como se ilustra, el cabezal 1147 del mando de ajuste 1150 incluye surcos o agarres de dedos 1149, por ejemplo, 2, 4 o 6, que hacen más fácil de operar el mando 1150 (ver las Fig. 26-1 y 26-4).

Las ventajas del soporte de frente 10E incluyen facilidad de fabricación y resistencia. También, el desacoplo del  
20 corredor central 1121 de los carriles guía exteriores 1123 permite al mecanismo flexionar y separarse bajo cargas abusivas en lugar de fracturarse. Además, el soporte de frente 10E tiene una buena estética general.

Las Fig. 27-1 a 27-6 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10F según otra realización de la presente invención. El soporte de frente 10F incluye un receptor 1220 proporcionado al armazón de mascarilla 1212 para recibir una barra deslizante 1222. La barra deslizante 1222 se une a las placas de soporte de cojín de frente 1251 (ver la Fig. 27-1) que lleva los cojines de frente.

25 Similar al receptor 1120, el receptor 1220 tiene una pista dividida que incluye canales formados de manera arqueada 1220-1 y 1220-2 separados que definen un corredor central alargado 1221 y carriles guía exteriores 1223 (ver las Fig. 27-2 y 27-3). El corredor central 1221 incluye una ranura 1225 que retiene un mando de ajuste 1250 (ver la Fig. 27-1). En la realización ilustrada, la pista dividida se moldea en el armazón de mascarilla 1212 y se diseña para ser moldeada en una única línea de extracción (sin núcleos deslizantes complejos).

30 La barra deslizante 1222 se introduce en el receptor 1220 de manera que la pared superior 1227 se soporta en el corredor central 1221 y las paredes laterales 1229 se guían por los carriles guía exteriores 1223. De esta manera, el corredor central 1221 proporciona un freno contra el movimiento hacia abajo de la barra deslizante 1222.

La barra deslizante 1222 define una ranura alargada central 1228 (ver las Fig. 27-4 y 27-5). El mando de ajuste 1250 se introduce en la barra deslizante 1222 a través de un vacío en un extremo de la ranura 1228 adyacente al extremo  
35 de la frente. El elemento de poste del mando de ajuste 1250 entonces se sujeta en la ranura 1225 del corredor central 1221. Cuando está acoplado, el engranaje 1254 proporcionado en el mando de ajuste 1250 engancha los dientes de engranaje 1230 colocados en la cara inferior de la barra deslizante 1222 (ver la Fig. 27-6). De esta manera, el giro del mando de ajuste 1250 causa un movimiento ajustable de la barra deslizante 1222. Como se ilustra, el cabezal 1247 del mando de ajuste 1250 incluye surcos o agarres de dedos 1249, por ejemplo, 2, 4 o 6, que hacen más fácil de operar el mando 1250 (ver la Fig. 27-1).

También, el soporte de frente 10F incluye un conjunto de retención o disposición de trinquete que es auto bloqueante para bloquear el soporte de frente 10F en su posición. Específicamente, el corredor central 1221 puede incluir un saliente o botón de retención 1270 (ver las Fig. 27-2 y 27-3) que se adapta para interactuar con una serie de dientes o nervios 1272 proporcionados en la cara inferior de la barra deslizante 1222 (ver la Fig. 27-4).  
45 Alternativamente, cada carril guía 1223 puede incluir un saliente o botón de retención 1274 (ver las Fig. 27-2 y 27-3) que se adapta para interactuar con una serie de dientes y nervios 1276 proporcionados en lados de la barra deslizante 1222 (ver las Fig. 27-1 y 27-5). De esta manera, la disposición de trinquete puede incluir o bien uno del saliente 1270/dientes 1272 o bien el saliente 1274/dientes 1276. A medida que se gira el mando de ajuste 1250 para extender o retraer la barra deslizante 1222, el saliente 1270 se moverá dentro y fuera del enganche con los dientes 1272 en la cara inferior de la barra deslizante 1222 o los salientes 1274 se moverán dentro y fuera de enganche con los dientes 1276 en los lados de la barra deslizante 1222. Por tanto, los salientes 1270, 1274 se encajarán dentro de los dientes respectivos 1272, 1276 (Fig. 27-4 y 27-5) para ayudar a frenar la barra deslizante 1222 en la posición deseada. No obstante, un movimiento de giro aplicado al mando de ajuste 1250 hará a los salientes 1270, 1274 ser desencajados de manera resiliente de los dientes 1272, 1276 respectivos para permitir un movimiento deslizante de la barra deslizante 1222 hasta que los siguientes dientes 1272, 1276 se alineen con los salientes respectivos 1270, 1274, por lo cual los salientes 1270, 1274 se encajan de nuevo dentro de los mismos. Los carriles guía 1223 pueden flexionar hacia fuera durante el movimiento de trinquete. Esta disposición de trinquete dota al usuario con unos medios de medición de la cantidad de ajuste que uno hace a la posición de soporte de frente. Los dientes 1272, 1276 se pueden separar por igual o se pueden graduar.  
55



Las ventajas del soporte de frente 10F incluyen facilidad de fabricación y resistencia. También, el desacoplo del corredor central 1221 de los carriles guía exteriores 1223 permite al mecanismo flexionar y apartarse bajo cargas abusivas en lugar de fracturarse. Además, el soporte de frente 10F tiene una buena estética general.

XIII. Séptima realización ilustrada de soporte de frente

5 Las Fig. 28-1 a 28-3 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10G según otra realización de la presente invención. El soporte de frente 10G incluye un receptor 1320 proporcionado al armazón de mascarilla 1312 para recibir una barra deslizante 1322. La barra deslizante 1322 se une a las placas de soporte de cojín de frente 1351 que llevan cojines de frente 1352.

10 El receptor 1320 define un canal formado de manera arqueada 1320-1 para recibir la barra deslizante 1322 formada de manera arqueada correspondientemente (ver la Fig. 28-3). El receptor también incluye una ranura 1325 que retiene un mando de ajuste 1350. En la realización ilustrada, el receptor 1320 se moldea en el armazón de mascarilla 1312 y se diseña para ser moldeado con un núcleo pivotante y proporcionar espacio suficiente para enfriamiento del núcleo.

15 La barra deslizante 1322 se introduce en el canal 1320-1 del receptor 1320 y el mando de ajuste 1350 se introduce en el receptor 1320 a través de un vacío en un extremo inferior de la ranura 1325 opuesta al extremo de la frente. El elemento de poste 1356 del mando de ajuste 1350 entonces se sujeta en un extremo superior de la ranura 1325. El mando de ajuste 1350 se sujeta en su lugar desde la parte inferior en lugar de la parte superior para evitar que el mando 1350 se dirija hacia el usuario si se separa. También, el mando 1350 es autónomo.

20 Cuando está acoplado, el engranaje 1354 proporcionado en el mando de ajuste 1350 engancha los dientes de engranaje colocados en el lado superior de la barra deslizante 1322. De esta manera, el giro del mando de ajuste 1350 causa un movimiento ajustable de la barra deslizante 1322. Como se ilustra, el cabezal 1347 del mando de ajuste 1350 incluye surcos o agarres de dedos 1349, por ejemplo, 2, 4 o 6, que hacen más fácil de operar el mando 1350 (ver la Fig. 28-1).

25 Como se ilustra, la barra deslizante 1322 tiene una configuración de sección transversal generalmente en forma de c y las paredes laterales 1329 de la barra deslizante 1322 se soportan en los rebordes guía exteriores 1323 que proporcionan un freno contra un movimiento hacia abajo de la barra deslizante 1322.

Las ventajas del soporte de frente 10G incluyen facilidad de moldeo y buena estética general.

XIV. Octava realización ilustrada de soporte de frente

30 Las Fig. 29-1 a 29-3 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10H según otra realización de la presente invención. El soporte de frente 10H incluye un receptor 1420 proporcionado al armazón de mascarilla 1412 para recibir una barra deslizante 1422. La barra deslizante 1422 se une a las placas de soporte de cojín de frente 1451 que llevan los cojines de frente 1452.

35 El receptor 1420 define un canal formado de manera arqueada 1420-1 para recibir la barra deslizante 1422 formada de manera arqueada correspondientemente (ver la Fig. 29-3). El receptor también incluye una ranura 1425 que retienen un mando de ajuste 1450.

40 La barra deslizante 1422 se introduce en el canal 1420-1 del receptor 1420 y el mando de ajuste 1450 se introduce en el receptor 1420 a través de un hueco en un extremo superior de la ranura 1425 adyacente al extremo de la frente. El elemento de poste 1456 del mando de ajuste 1450 entonces se sujeta en la ranura 1425. En contraste con el soporte de frente 10G, el mando de ajuste 1450 se sujeta en su lugar desde la parte superior del receptor 1420 más que desde la parte inferior. También, el receptor 1420 se encierra completamente en su parte inferior, mientras que el receptor 1320 descrito anteriormente tenía una configuración abierta en su parte inferior.

45 Cuando está acoplado, el engranaje 1454 proporcionado en el mando de ajuste 1450 engancha los dientes de engranaje colocados en el lado superior de la barra deslizante 1422. De esta manera, el giro del mando de ajuste 1450 causa un movimiento ajustable de la barra deslizante 1422. Como se ilustra, el cabezal 1447 del mando de ajuste 1450 incluye surcos o agarres de dedos 1449, por ejemplo, 2, 4 o 6, que hacen más fácil de operar el mando 1450 (ver la Fig. 29-1).

Como se ilustra, la barra deslizante 1422 tiene una configuración de sección transversal generalmente en forma de c y las paredes laterales 1429 de la barra deslizante 1422 se soportan en los rebordes guía exteriores 1423 que proporcionan un freno contra un movimiento hacia abajo de la barra deslizante 1422.

50 Las ventajas del soporte de frente 10H incluyen facilidad de moldeo y buena estética general.

XV. Novena realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 30-1 a 30-3 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10I según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10I usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

5 Como se ilustra, el soporte de frente 10I incluye un soporte 1520 proporcionado al almacén de mascarilla 1512 para soportar un mando de ajuste 1550. El mando de ajuste 1550 incluye roscas internas 1554 y se sujeta sobre el soporte 1520 con un ajuste por presión. Específicamente, el soporte 1520 incluye elementos de brazo resiliente opuestos 1521 que cada uno proporciona un saliente 1523 en un extremo libre de los mismos. El mando de ajuste 1550 incluye un surco anular 1555. Cuando el mando de ajuste 1550 se monta al soporte 1520, los elementos de brazo resiliente 1521 se desvían hacia fuera hasta que los salientes 1523 encajan en el surco 1555 (ver las Fig. 30-2 y 30-3). El mando de ajuste 1550 recibe un eje roscado 1522 dentro del mismo de manera que las roscas internas 1554 se engranan con el eje roscado 1522. El eje roscado 1522 se une a las placas de soporte de cojín de frente 1551 que llevan los cojines de frente 1552. En la realización ilustrada, el eje roscado 1522 tiene una sección transversal tubular con extremos en forma de D. Esta disposición del eje 1522 proporciona superficies planas 1527, 1529 que enganchan las superficies planas 1537, 1539 proporcionadas sobre el soporte 1520. Las superficies planas 1537, 1539 del soporte 1520 guían las superficies planas 1527, 1529 del eje 1522 en uso y también evitan la rotación de las placas de soporte 1551 a medida que se rota el mando de ajuste 1550. No obstante, son posibles otras configuraciones de sección transversal, por ejemplo, circular.

20 Cuando se rota el mando 1550, el eje roscado 1522 se extiende desde o retrae en el mando 1550 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente 1552. Como se ilustra, el mando de ajuste 1550 incluye surcos o agarres de dedos 1549 que hacen más fácil de operar el mando 1550 (ver las Fig. 30-1 y 30-3). En la realización ilustrada, el soporte de frente 10I tiene una línea recta de movimiento. No obstante, el soporte de frente 10I puede incluir un tornillo sin fin con una ligera curvatura como una realización alternativa.

25 Las ventajas del soporte de frente 10I incluyen facilidad de moldeo, resistencia, un mecanismo de ajuste directo y buena estética general.

XVI. Décima realización ilustrada de soporte de frente

30 Las Fig. 31-1 a 31-8 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10J según otra realización de la presente invención. El soporte de frente 10J incluye un receptor 1620 proporcionado al almacén de mascarilla 1612 para recibir una barra deslizante 1622. La barra deslizante 1622 se une a las placas de soporte de cojín de frente 1651 que llevan los cojines de frente 1652.

35 Similar al soporte de frente 10E, el receptor 1620 tiene una pista dividida que incluye canales formados de manera arqueada 1620-1 y 1620-2 separados que definen un corredor central alargado 1621 y carriles guía exteriores 1623 (ver las Fig. 31-5 y 31-6). Por el contrario, el receptor 1620 es más cuadrado en forma e incluye un puente 1680 entre los carriles guía exteriores 1623 que proporciona una ranura 1625 para retener un mando de ajuste 1650. El puente 1680 puede mejorar la resistencia del receptor 1620. En la realización ilustrada, la pista dividida se moldea en el almacén de mascarilla 1612 y se puede moldear en una única línea de extracción.

La barra deslizante 1622 se introduce en el receptor 1620 de manera que la pared exterior 1627 se soporta en el corredor central 1621 y las paredes laterales 1629 se guían por los carriles guía exteriores 1623. De esta manera, el corredor central 1621 proporciona un freno contra un movimiento hacia abajo de la barra deslizante 1622.

40 La barra deslizante 1622 define una ranura alargada central 1628 (ver las Fig. 31-7 y 31-8). El mando de ajuste 1650 se introduce en la barra deslizante 1622 a través de un vacío en un extremo de la ranura 1628 adyacente al extremo de la frente. El elemento de poste del mando de ajuste 1650 entonces se sujeta en la ranura 1625 del puente 1680. Cuando está acoplado, el engranaje 1654 proporcionado en el mando de ajuste 1650 engancha los dientes de engranaje 1630 colocados en la cara inferior de la barra deslizante 1622 (ver las Fig. 31-3). De esta manera, el giro del mando de ajuste 1650 causa un movimiento ajustable de la barra deslizante 1622. Como se ilustra, el cabezal 1647 del mando de ajuste 1650 incluye surcos o agarres de dedos 1649, por ejemplo, 2, 4 o 6, que hacen más fácil de operar el mando 1650.

XVII. Undécima realización ilustrada de soporte de frente

50 Las Fig. 32-1 a 32-6 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10K según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10K usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

55 Como se ilustra, el soporte de frente 10K incluye un soporte 1720 proporcionado al almacén de mascarilla 1712. El soporte 1720 incluye una parte de tubo roscado internamente 1721. El mando de ajuste 1750 incluye un eje roscado 1754 que engancha dentro de la parte de tubo roscado internamente 1721 de manera que el eje roscado 1754 se engrana con la parte de tubo roscado internamente 1721 (ver la Fig. 32-5). El mando de ajuste 1750 también engancha un tubo 1722 unido a las placas de soporte de cojín de frente 1751 que llevan los cojines de frente 1752.

Específicamente, el tubo 1722 tiene una parte abierta inferior 1723 que permite al tubo 1722 ajustarse alrededor de la parte de tubo roscado internamente 1721 (ver la Fig. 32-6). Además, el extremo del tubo 1722 tiene un reborde anular 1725 que engancha dentro de un surco anular 1745 proporcionado en el cabezal 1747 del mando de ajuste 1750 (ver las Fig. 32-5 y 32-6).

5 Cuando se rota el mando 1750, el mando 1750 y el tubo 1722 se extienden o retraen desde la parte de tubo roscado internamente 1721 del soporte 1720 que permite el ajuste de los cojines de frente 1752 respecto al armazón 1712. De esta manera, el mando 1750 no se mueve respecto al paciente en uso. En su lugar, el armazón 1712 se mueve respecto al soporte de frente. Como se ilustra, el cabezal 1747 del mando de ajuste 1750 incluye surcos o agarres de dedos 1749 que hacen más fácil de operar el mando 1750.

10 XVIII. Duodécima realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 33-1 a 33-6 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10L según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10L usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

15 Como se ilustra, el soporte de frente 10L incluye un soporte 1820 proporcionado en el armazón de mascarilla 1812 para soportar un mando de ajuste 1850. El mando de ajuste 1850 incluye un eje roscado 1854 que se extiende a través de una parte de tubo 1821 del soporte 1820. El eje roscado 1854 también engancha dentro de un tubo roscado internamente 1822 de manera que el eje roscado 1854 se engrana con el tubo roscado internamente 1822. El tubo roscado internamente 1822 se une a las placas de soporte de cojín de frente 1851 que llevan los cojines de frente 1852.

20 Cuando se rota el mando 1850, el tubo roscado internamente 1822 se extiende o retrae desde el eje roscado 1854 del mando 1850 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente 1852. De esta manera, el mando 1850 no se mueve respecto al armazón 1812 sino que se mueve respecto al paciente. En una realización, el cabezal 1847 del mando de ajuste 1850 puede incluir una o más marcas, por ejemplo, el nombre de la empresa.

25 Como se ilustra, las placas de soporte 1851 pueden incluir un soporte central empotrado 1855 para ahorrar espacio. También, el conjunto de tipo tuerca y tornillo permite una fácil limpieza y montaje/desmontaje. En una realización, el soporte 1820 puede incluir una configuración más cerrada (tal como el soporte 1820 mostrado en la Fig. 33-6) para facilitar la limpieza del soporte 1820.

XIX. Décima tercera realización ilustrada de soporte de frente

30 Las Fig. 34-1 a 34-5 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10M según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10M usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

35 Como se ilustra, el soporte de frente 10M incluye un soporte 1920 proporcionado al armazón de mascarilla 1912 para soportar un anillo de ajuste 1950. El anillo de ajuste 1950 incluye roscas internas y tiene un diámetro reducido que se extiende en una parte de tubo 1921 del soporte 1920. Un eje roscado 1922 (Fig. 34-4) se extiende a través de la parte de tubo 1921 y el anillo de ajuste 1950 de manera que las roscas internas del anillo de ajuste 1950 se engranan con el eje roscado 1922. El eje roscado 1922 se une a las placas de soporte de cojín de frente 1951 que llevan los cojines de frente 1952.

40 Cuando se rota el anillo de ajuste 1950, el eje roscado 1922 se extiende o retrae desde el anillo de ajuste 1950 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente 1952. De esta manera, el anillo 1950 no se mueve respecto al armazón 1912. Como se muestra en las Fig. 34-1 y 34-3, el eje roscado 1922 puede emerger en la parte delantera.

Como se ilustra, las placas de soporte 1951 pueden incluir un soporte central empotrado 1955 para ahorrar espacio. También, esta disposición de tipo tuerca y tornillo hace el conjunto compacto y reduce el volumen real y visual.

XX. Décima cuarta realización ilustrada de soporte de frente

45 La Fig. 35 ilustra un FMA que incluye un soporte de frente 10N según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10N usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

50 Como se ilustra, el soporte de frente 10N incluye un soporte 2020 proporcionado al armazón de mascarilla 2012 para soportar un mando de ajuste 2050. El mando de ajuste 2050 incluye un eje roscado 2054 que se extiende a través de una parte de tubo 2021 del soporte 2020. El eje roscado 2054 también se engancha dentro de un tubo roscado internamente 2022 de manera que el eje roscado 2054 se engrana con el tubo roscado internamente 2022. El tubo roscado internamente 2022 se une a las placas de soporte de cojín de frente 2051 que llevan los cojines de frente 2052.

Cuando se rota el mando 2050, el tubo roscado internamente 2022 se extiende o retrae desde el eje roscado 2054 del mando 2050 lo que causa un movimiento ajustable de los cojines de frente 2052. De esta manera, el mando 2050 no se mueve respecto al armazón 2012.

5 Como se ilustra, las placas de soporte 2051 incluyen un soporte central contorneado 2055 que coincide con el contorno de la parte de tubo 2021 del soporte 2020. También, el cabezal 2047 del mando 2050 incluye un contorno que coincide con el contorno de la parte de tubo 2021. Esta disposición permite al conjunto ser retraído en una posición compacta.

En una realización, partes del mando 2050 pueden ser opacas. También, el cabezal 2047 del mando 2050 y el eje roscado 2054 se pueden construir en dos partes y ensamblar permanente o semipermanentemente.

10 XXI. Décima quinta realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 36-1 a 36-5 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10P según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10P usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

15 Como se ilustra, el soporte de frente 10P incluye un soporte 2120 proporcionado al armazón de mascarilla 2112 para soportar un mando de ajuste 2150. El mando de ajuste 2150 incluye roscas internas y tiene una parte de diámetro reducido 2154 que se sujeta sobre los brazos de retención 2121 del soporte 2120 con un ajuste por presión. El mando de ajuste 2150 recibe un eje roscado 2122 en el mismo de manera que las roscas internas del mando 2150 se engranan con el eje roscado 2122. El eje roscado 2122 se une a las placas de soporte de cojín de frente 2151 que llevan los cojines de frente.

20 Cuando se rota el mando 2150, el eje roscado 2122 se extiende desde o retrae en el mando 2150 lo que causa un movimiento ajustable de los cojines de frente. Como se ilustra, se puede colocar una uña 2180 en una chaveta del eje roscado 2122 para evitar que gire y por lo tanto bloquear el eje roscado 2122 en su lugar. También, el extremo del mando de ajuste 2150 incluye una serie de dientes 2145 que enganchan una base 2147 de la uña 2180 (ver las Fig. 36-2 y 36-4). A medida que se rota el mando 2150, los dientes 2145 se enganchan con un trinquete o chasquean contra la base 2147 lo cual proporciona realimentación táctil durante la rotación.

25 El subconjunto de mando 2150/eje roscado 2122 se puede montar/desmontar fácilmente al soporte 2120 con un ajuste por presión. Esto permite facilidad de limpieza. También, dado que el subconjunto de mando 2150/eje roscado 2122 se pueden desmontar fácilmente sin movimiento de las roscas, se puede mantener la posición original de la frente incluso cuando el subconjunto de mando 2150/eje roscado 2122 se desmonta del soporte 2120.

30 XXII. Décima sexta realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 37-1 a 37-15 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10Q según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10Q usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

35 Como se ilustra, el soporte de frente 10Q incluye un soporte 2220 proporcionado al armazón de mascarilla 2212 para soportar un mando de ajuste 2250. El mando de ajuste 2250 se sujeta sobre el soporte 2220 con un ajuste por presión. Específicamente, el soporte 2220 incluye un elemento de brazo resiliente 2221 que proporciona un saliente 2223 en un extremo libre del mismo. El mando de ajuste 2250 incluye un surco anular 2255. Cuando el mando de ajuste 2250 se monta al soporte 2220, el elemento de brazo resiliente 2221 se desvía hacia fuera hasta que el saliente 2223 encaja en el surco 2255 (ver las Fig. 37-1 y 37-4 a 37-7).

40 Un eje roscado 2254 se proporciona al mando de ajuste 2250. En la realización ilustrada, el eje roscado 2254 y el mando de ajuste 2250 se construyen en dos partes y se ensamblan permanente o semipermanentemente. Específicamente, el cabezal 2257 y el eje roscado 2254 incluyen un perímetro exterior no circular, por ejemplo, el cabezal 2257 tiene al menos un borde plano, que engancha dentro de una abertura no circular 2259 correspondiente proporcionada en el mando de ajuste 2250. Éste entrelaza mecánicamente el mando de ajuste 2250 y el eje roscado 2254. El mando 2250 y el eje 2254 se pueden asegurar además con un adhesivo. No obstante, el mando de ajuste 2250 y el eje roscado 2254 se pueden formar integralmente como una estructura de una pieza.

45 El eje roscado 2254 se engancha dentro de un tubo roscado internamente 2222 de manera que el eje roscado 2254 se engrana con el tubo roscado internamente 2222. El tubo roscado internamente 2222 se une a las placas de soporte de cojín de frente 2251 que llevan los cojines de frente 2252. El tubo roscado internamente 2222 incluye un brazo resiliente 2290 que engancha el soporte 2220 con un ajuste por presión para evitar el desmontaje. También, el tubo roscado internamente 2222 incluye una chaveta 2292 que engancha un saliente 2229 (por ejemplo, ver las Fig. 37-12 a 37-15) proporcionado al soporte 2220 para evitar que el tubo 2222 y por lo tanto los cojines de frente 2252 se retuerzan respecto al armazón 2212.

50 Cuando se rota el mando 2250, el tubo roscado internamente 2222 se extiende o retrae desde el eje roscado 2254 proporcionado al mando 2250 lo que causa un movimiento ajustable de los cojines de frente 2252.

5 Como se ilustra, el mando 2250 incluye surcos o agarres de dedos 2249 que hacen al mando 2250 más fácil de operar. Los agarres 2249 son relativamente grandes para ayudar a pacientes con manos relativamente grandes. Preferiblemente, el mando 2050 es opaco para ocultar los mecanismos internos y proporcionar una sensación de diseño simple reflejando facilidad de uso. El mando 2250 se puede fabricar de TPE (elastómero termoplástico) que es táctil para el paciente. No obstante, se pueden usar otros materiales adecuados.

10 En la realización ilustrada, las placas de soporte de cojín de frente 2251 incluyen ranuras para unir correas de arnés. No obstante, las placas de soporte de cojín de frente 2251 pueden incluir estructuras de recepción de presilla para enganchar las presillas del arnés. También, el tubo 2222 está empotrado en las placas de soporte 2251 lo cual permite máxima extensión con mínima proyección desde la frente, reduciendo por ello el volumen real y visual. Además, como se muestra mejor en las Fig. 37-1 y 37-4, el tubo 2222 se puede etiquetar, por ejemplo, separar con surcos 2280, para permitir que la posición de soporte de frente se recuerde. Además, el tubo 2222 se puede esmerilar de manera que las roscas internas sean menos visibles, reduciendo por ello el aspecto tecnológico/mecánico del soporte de frente y haciéndolo parecer más fácil de usar y simple.

15 En una realización, el soporte de frente proporciona un movimiento de alrededor de 24 mm +/-10 mm. Este intervalo de movimiento puede variar, por ejemplo, dependiendo de las características y estructura del cojín de mascarilla.

20 Las roscas para el eje roscado 2254 y el tubo roscado internamente 2222 se diseñan preferiblemente de manera que se proporciona suficiente extensión para una rotación particular. Además, las roscas se pueden diseñar para ser bloqueadas automáticamente. En una realización, las roscas pueden tener un paso de alrededor de 12 mm. No obstante, el paso puede estar en el intervalo de 4-15 mm. Se señala que un tamaño de rosca inferior puede ser mejor para un bloqueo automático pero puede requerir más vueltas para fijar la distancia de soporte de frente deseada. También, en una realización, las roscas pueden ser roscas LH de 3 entradas. No obstante, las roscas pueden ser roscas RH. Se señala que una rosca LH puede percibirse más intuitivamente correcta para el paciente en que a medida que aprieta la rosca, el soporte de frente se mueve hacia su cara. También, las roscas pueden tener cualquier número adecuado de entradas y se pueden elegir por características de resistencia, moldeabilidad y fricción. Además, en una realización, las roscas tienen un ángulo de rosca ACME de 29 grados. No obstante, el ángulo de rosca puede estar en el intervalo de 10-60 grados. También, se pueden usar otros perfiles de rosca. Adicionalmente, en una realización, las roscas pueden tener una altura de rosca de 1,3 mm. No obstante, la altura de rosca puede estar en el intervalo de 0,5-2 mm y se puede elegir por resistencia y moldeabilidad.

30 Como se muestra en las Fig. 37-12 a 37-15, el armazón de mascarilla 2212 se puede proporcionar en diversos tamaños, por ejemplo, extra pequeño, pequeño, medio y grande, para acomodarse a una amplia gama de pacientes. Se puede proporcionar cualquier número adecuado de tamaños.

#### XXIII. Décima séptima realización ilustrada de soporte de frente

35 Las Fig. 38-1 a 38-18 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10R según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10R usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

40 Como se ilustra, el soporte de frente 10R incluye un soporte 2320 proporcionado al armazón de mascarilla 2312 para soportar un mando de ajuste 2350. El mando de ajuste 2350 se sujeta sobre el soporte 2320 con un ajuste por presión. Específicamente, el soporte 2320 incluye un primer saliente 2325 y un elemento de brazo resiliente 2321 que proporciona un segundo saliente 2323 en un extremo libre del mismo. El mando de ajuste 2350 incluye un surco anular 2355. Cuando el mando de ajuste 2350 se monta al soporte 2320, el elemento de brazo resiliente 2321 se desvía hacia fuera hasta que el primer y segundo salientes 2325 y 2323 encajan en el surco 2355 (ver las Fig. 38-1, 38-4, 38-5, 38-9 y 38-10 a 38-13). Como se ilustra, el soporte 2320 es relativamente ancho y cubre o carena una parte del mando 2350, por ejemplo, alrededor de la mitad del mando 2350, para reducir el volumen visual del mando 2250 y mejorar la estética del diseño.

45 Como se muestra mejor en las Fig. 38-5 y 38-10 a 38-13, un eje roscado 2354 se proporciona al mando de ajuste 2350. En la realización ilustrada, el eje roscado 2354 y el mando de ajuste 2350 se forman integralmente, por ejemplo, moldeados integralmente, como una estructura de una pieza. No obstante, el mando de ajuste 2350 y el eje roscado 2354 se pueden construir en dos partes y ensamblar permanente o semipermanentemente, por ejemplo, mediante un adhesivo.

50 El eje roscado 2354 engancha dentro de un tubo roscado internamente 2322 de manera que el eje roscado 2354 se engrana con el tubo roscado internamente 2322. El tubo roscado internamente 2322 se une a las placas de soporte de cojín de frente 2351 que llevan los cojines de frente 2352 como se muestra en las Fig. 38-1, 38-3, 38-4, 38-5 y 38-14 a 38-18. Como se muestra mejor en las Fig. 38-6, 38-7, 38-9, 38-16 y 38-18, el tubo roscado internamente 2322 incluye un perfil exterior no circular o superficie exterior que se adapta para extenderse a través de una abertura no circular 2345 proporcionada al soporte 2320 para evitar que el tubo 2322 y por lo tanto los cojines de frente 2352 se retuerzan o roten respecto al armazón 2312.

55 Cuando se rota el mando 2350, el tubo roscado internamente 2322 se extiende o retrae desde el eje roscado 2354 proporcionado al mando 2350 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente 2352.

Como se ilustra, el mando 2350 incluye ondas o agarres de dedos 2349, por ejemplo, cuatro agarres de dedos 2349, que reducen el volumen visual y real del mando 2350. Además, los agarres de dedos 2349 hacen más fácil de operar el mando 2350.

5 En la realización ilustrada, las placas de soporte de cojín de frente 2351 incluyen estructuras de recepción de presillas o receptáculos de presillas 2390 para enganchar las presillas de arnés asociadas con las correas de arnés. Las presillas de arnés se pueden estructurar como las descritas en la Patente de EE.UU. N° 6.374.826 y/o la Solicitud PCT N° PCT/AU04/01834, presentada el 24 de diciembre de 2004, las totalidades de ambas que se incorporan en la presente memoria por referencia. No obstante, las placas de soporte de cojín de frente 2351 pueden incluir otras estructuras adecuadas para enganchar las correas de arnés, por ejemplo, ranuras. También, el tubo 2322 se rebaja en las placas de soporte 2351 lo que permite una extensión máxima con mínima proyección desde la frente, reduciendo por ello el volumen real y visual.

#### XXIV. Realización de forma de rosca

15 Las Fig. 39-1 a 39-9 ilustran una forma de rosca para un soporte de frente según una realización de la presente invención. La forma de rosca se puede implementar o emplear en un soporte de frente de un FMA tal como los tratados anteriormente.

20 Las Fig. 39-1 a 39-6 ilustran un eje o tornillo roscado 2454 y las Fig. 39-7 a 39-9 ilustran un tubo roscado internamente 2422 que se adapta para ser engranado con el eje roscado 2454. El eje roscado 2454 se puede ensamblar permanente o semipermanentemente a un mando de ajuste tal como los tratados anteriormente (por ejemplo, ver la Fig. 37-5) y el tubo roscado internamente 2422 se puede unir a las placas de soporte de cojín de frente que llevan los cojines de frente o formar una parte del soporte proporcionada al armazón de la mascarilla para soportar el mando de ajuste y el eje 2454.

25 Como se ilustra, el cabezal 2457 del eje roscado 2454 incluye un perímetro exterior no circular que proporciona un borde plano 2495. El cabezal no circular 2457 se puede enganchar dentro de una abertura no circular correspondiente proporcionada en el mando de ajuste para entrelazar mecánicamente el mando de ajuste y el eje roscado 2454 (por ejemplo, ver la Fig. 37-5). No obstante, el eje roscado 2454 se puede entrelazar con un mando de ajuste de otras maneras adecuadas. Por ejemplo, el cabezal 2457 puede incluir más de un borde plano, por ejemplo, de forma hexagonal.

30 Las roscas para el eje roscado 2454 y el tubo roscado internamente 2422 se puede diseñar para proporcionar extensión suficiente para una rotación particular, para ser bloqueado automáticamente y/o para facilitar la fabricación. En una realización, las roscas pueden tener un paso P de alrededor de 12 mm. No obstante, el paso puede estar en el intervalo de 4-15 mm. Se señala que un tamaño de rosca inferior puede ser mejor para un bloqueo automático pero puede requerir más vueltas para fijar la distancia de soporte de frente deseada. También, en una realización, las roscas pueden ser roscas de 3 entradas y pueden ser roscas LH o RH. No obstante, las roscas pueden tener cualquier número adecuado de entradas y se pueden elegir por características de resistencia, moldeabilidad y fricción. Además, en una realización, las roscas tienen un ángulo incluido A de 90-110°, preferiblemente 100° y un radio R de 0,8-1,5 mm, preferiblemente 1,1 mm. No obstante, son posibles otros ángulos y radios adecuados dependiendo de la aplicación. Adicionalmente, en una realización, las roscas del eje 2454 pueden tener un diámetro D1 de 8-10 mm, preferiblemente 9 mm y un diámetro D2 de 10-13 mm, preferiblemente 11,6 mm. En una realización, las roscas del tubo 2422 pueden tener un diámetro D1 de 8-11 mm, preferiblemente 9,7 mm y un diámetro D2 de 11-13 mm, preferiblemente 12 mm.

Además, las roscas del eje roscado 2454 pueden incluir tres bordes planos 2497 que se pueden moldear con un bloque de división de tres vías. No obstante, las roscas pueden estar desprovistas de bordes planos o pueden incluir otros números adecuados de bordes planos.

#### XXV. Realización de cojín de frente

45 Las Fig. 40-1 a 40-3 ilustran un cojín de frente 2580 para un soporte de frente según una realización de la presente invención. El cojín de frente 2580 se puede implementar o emplear en un soporte de frente de un FMA tal como los tratados anteriormente. Además, el cojín de frente 2580 se puede emplear en un soporte de frente que incluye elementos de unión con una o más ranuras tales como el soporte de frente mostrado y descrito más adelante en las Fig. 41-1 a 41-3.

50 El cojín de frente 2580 se forma de un material elastomérico, por ejemplo, silicona e incluye un par de cojines 2552 que se unen uno a otro con un puente de una pieza 2560. Las superficies interiores o superficies de contacto de frente de los cojines 2552 pueden tener un contorno "cóncavo" general y de esta manera se pueden adaptar para dar forma adaptable respecto al perfil de frente de un paciente.

55 Cada cojín 2552 tiene un cabezal de unión 2562 que sobresale hacia atrás del mismo que se inserta en y a través de una apertura respectiva formada en las placas de soporte de un soporte de cojín de frente para unir físicamente los cojines 2552 a las placas de soporte.

5 El cabezal de unión 2562 se une a la parte de atrás de cada cojín 2552 mediante un conector flexible 2564 que sirve para permitir un movimiento compatible de los cojines 2552 de manera que se puedan colocar cómodamente en contacto con la frente del paciente. Como se ilustra, el conector 2564 tiene un interior sin núcleo o hueco 2565 para proporcionar una pared lateral de conector cilíndrico 2566. La pared lateral de conector 2564 tiene una pluralidad de ranuras 2570 a través de las mismas que permiten a la pared de conector 2564 y por lo tanto los cojines 2552 comprimirse y de esta manera proporcionar ajuste adicional que se puede requerir para algunos usuarios para extender el intervalo del cojín de frente 2580.

10 En la realización ilustrada, las ranuras 2570 se proporcionan en dos filas con cada fila que incluye dos ranuras separadas. Cada ranura 2570 tiene una configuración alargada, generalmente rectangular con un eje longitudinal que se extiende generalmente transversal a un eje longitudinal del conector 2564. Las ranuras 2570 cada una tienen una anchura W de 1-5 mm, preferiblemente 3 mm, la cual permite al cojín de frente 2580 comprimirse, por ejemplo, en pliegues como los de un acordeón. En la realización ilustrada, la longitud de compresión C puede ser 2-10 mm, preferiblemente 6 mm. No obstante, las ranuras se pueden disponer, configurar y/o dimensionar de otras maneras adecuadas para ajustar el intervalo o manera de compresión. Además, las ranuras se pueden proporcionar en otras disposiciones de cojín de una manera similar a fin de proporcionar ajuste o compresión adicional en tales disposiciones de cojín.

#### XXVI. Realización de soporte de cojín de frente

20 Las Fig. 41-1 a 41-3 ilustran un soporte de cojín de frente 2653 para un soporte de frente según una realización de la presente invención. El soporte de cojín de frente 2653 se adapta para uso con un cojín de frente 2580 como se describió anteriormente.

Como se ilustra, el soporte de cojín de frente 2653 incluye las placas de soporte de cojín de frente 2651 y un tubo o corredera 2622 unido a las placas de soporte 2651, por ejemplo, formado de un material de polímero rígido. Las placas de soporte 2651 se extienden generalmente transversalmente respecto a la corredera 2622 y de esta manera definen un soporte en forma de T general.

25 Cada placa de soporte 2651 tiene un elemento de unión 2662 que sobresale hacia atrás del mismo que se adapta para recibir un cabezal de unión respectivo 2562 del cojín de frente 2580 para unir físicamente el cojín de frente 2580 a las placas de soporte 2651 (ver la Fig. 41-3). En uso, la corredera 2622 se extiende o retrae con respecto al armazón de mascarilla que causa un movimiento ajustable de los cojines de frente 2552.

30 Como se ilustra, cada elemento de unión 2662 tiene una pared lateral de conector cilíndrico 2666. La pared lateral 2666 tiene una pluralidad de ranuras 2670 a través de la misma que permiten a la pared lateral 2666 y por lo tanto al soporte de cojín de frente 2653 comprimirse y de esta manera extender el intervalo de movimiento del soporte de cojín de frente 2653 para proporcionar ajuste adicional. Los elementos de unión 2662 se pueden hacer de policarbonato, polipropileno o silicona, por ejemplo. También, los elementos de unión 2662 se pueden formar integralmente de una pieza con las placas de soporte 2651 y la corredera 2622 o formar separadamente y unir a las mismas. Los elementos de unión 2662 se pueden fabricar de cualquier material flexible adecuado y las ranuras o aperturas 2670 en los elementos de unión 2662 permiten una compresión de los elementos de unión 2662.

35 En la realización ilustrada, las ranuras 2670 se proporcionan en dos filas con cada fila que incluye dos ranuras separadas. Cada ranura 2670 tiene una configuración alargada, generalmente rectangular con un eje longitudinal que se extiende generalmente transversal a un eje longitudinal del elemento de unión 2662. Como se ilustra, las ranuras 2670 cada una tienen una anchura W de 1-5 mm, preferiblemente 3 mm, que permite al soporte de cojín de frente 2653 comprimirse, por ejemplo, en pliegues como los de un acordeón. En la realización ilustrada, la longitud de compresión C puede ser 2-10 mm, preferiblemente 6 mm. No obstante, las ranuras se pueden disponer, configurar y/o dimensionar de otras maneras adecuadas para ajustar el intervalo o manera de compresión. Además, las ranuras se pueden proporcionar en otras disposiciones de soporte de cojín de una manera similar a fin de proporcionar ajuste o compresión adicional en tales disposiciones de soporte de cojín.

40 Cuando el cojín de frente 2580 se une al soporte de cojín de frente 2653, las ranuras 2570 del cojín de frente 2580 pueden alinearse con las ranuras 2670 correspondientes del soporte de cojín de frente 2653. No obstante, una o más ranuras 2570 pueden estar desplazadas de las ranuras 2670. Además, la disposición, configuración y/o dimensión de ranura de una o más de las ranuras 2570 pueden ser similares a y/o diferentes de la disposición, configuración y/o dimensión de ranura de una o más de las ranuras 2670.

#### XXVII. Realización de soporte de cojín de frente

Las Fig. 42-1 a 42-8 ilustran un soporte de cojín de frente 2753 para un soporte de frente según una realización de la presente invención. El soporte de cojín de frente 2753 se adapta para uso con un cojín de frente tal como los descritos anteriormente, por ejemplo, ver el cojín de frente 1752 en la Fig. 32-6.

55 Como se ilustra, el soporte de cojín de frente 2753 incluye placas de soporte de cojín de frente 2751 y un tubo o una corredera 2722 unido a las placas de soporte 2751. Las placas de soporte 2751 se extienden generalmente transversalmente respecto a la corredera 2722 y de esta manera definen un soporte en forma de T general.

La corredera 2722 incluye roscas macho moldeadas integralmente (usadas para ajuste de profundidad del soporte de frente). La corredera roscada macho 2722 tiene planos en la parte superior e inferior de la misma (ver la Fig. 42-6) para mejorar la moldeabilidad y proporcionar un conjunto enchavetado con el armazón de mascarilla (para evitar la rotación). También, se proporcionan ranuras empotradas 2785 en la parte inferior de la corredera 2722 para proporcionar realimentación táctil indexada en la posición de ajuste. Además, se proporciona a la corredera 2722 una lengüeta resiliente 2787 para proporcionar un conjunto de liberación rápida al armazón de mascarilla.

Cada placa de soporte 2751 tiene un rebaje de unión generalmente circular 2755 para recibir un cabezal de unión respectivo del cojín de frente, por ejemplo, formado de silicona flexible, para unir físicamente el cojín de frente a las placas de soporte 2751. En uso, la corredera 2722 se extiende o retrae con respecto al armazón de mascarilla lo que causa un movimiento ajustable del cojín de frente.

Las placas de soporte de cojín de frente 2751 incluyen estructuras de recepción de presillas o receptáculos de presillas 2790 para enganchar las presillas de arnés asociadas con las correas de arnés. Las presillas de arnés se pueden estructurar como las descritas en la Patente de EE.UU. N° 6.374.826 y/o la Solicitud PCT N° PCT/AU04/01834, presentada el 24 de diciembre de 2004, las totalidades de ambas que se incorporan en la presente memoria por referencia. No obstante, las placas de soporte de cojín de frente 2751 pueden incluir otras estructuras adecuadas para enganchar las cintas de arnés, por ejemplo, ranuras. También, el tubo 2722 se empotra en las placas de soporte 2751 lo cual permite una extensión máxima con mínima proyección desde la frente, reduciendo por ello el volumen real y visual.

En la realización ilustrada, los receptáculos de presillas 2790 se moldean integralmente con las placas 2751 y la corredera 2722. También, los receptáculos de presillas 2790 se moldean en la parte delantera de los rebajes de unión 2755, reduciendo por ello la anchura total del soporte de cojín de frente en forma de T 2753.

#### XXVIII. Décima octava realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 43-1 a 43-21 ilustran un FMA que incluye un soporte de frente 10S según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10S incorpora el soporte de cojín de frente 2753 descrito anteriormente en las Fig. 42-1 a 42-8 y usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de cojín de frente 2753 a lo largo de un camino generalmente lineal.

Como se ilustra, el soporte de frente 10S incluye un soporte 2720 proporcionado al armazón de mascarilla 2712 para soportar un mando de ajuste 2750. El mando de ajuste 2750 se sujeta sobre el soporte 2720 con un ajuste por presión. Específicamente, la parte delantera del soporte 2720 incluye un elemento de brazo resiliente 2721 que proporciona un primer saliente 2723 en un extremo libre del mismo y un botón de liberación rápida resiliente 2725 que proporciona un segundo saliente 2727 en un extremo libre del mismo. El mando de ajuste 2750 incluye un surco anular 2755. Cuando el mando de ajuste 2750 se monta al soporte 2720, el elemento de brazo resiliente 2721 y el botón 2725 se desvían hacia fuera hasta que el primer y segundo salientes 2723 y 2727 encajan en el surco 2755 (ver las Fig. 43-12 a 43-16). El mando 2750 se puede liberar rápidamente del soporte 2720 presionando el botón de liberación rápida 2725.

La Fig. 43-6 ilustra una realización alternativa de un soporte 2720B proporcionado al armazón de mascarilla. Como se ilustra, un detalle de liberación rápida se moldea integralmente con el armazón para retener el mando 2750. Específicamente, los salientes superior e inferior 2723B (solamente visibles los salientes inferiores) se proporcionan para enganchar el mando 2750 y el mando 2750 se puede liberar apretando los lados del soporte 2720B.

El mando de ajuste 2750 incluye roscas internas y recibe la corredera roscada 2722 del soporte de cojín de frente 2753 dentro del mismo de manera que las roscas internas del mando 2750 se engranan con la corredera roscada 2722.

Como se muestra mejor en las Fig. 43-1, 43-2, 43-17, 43-18 y 43-20, la corredera roscada 2722 incluye un perfil exterior o superficie exterior no circular (es decir, planos en la parte superior e inferior de la misma) que se adapta para extenderse a través de una abertura no circular 2745 proporcionada al soporte 2720 para evitar que la corredera 2722 y por lo tanto el soporte de cojín de frente 2753 se retuerzan o roten respecto al armazón 2712. También, la lengüeta resiliente 2787 del soporte de cojín de frente 2753 engancha la abertura 2745 con un ajuste por presión y se puede liberar rápidamente del soporte 2720 presionando la lengüeta 2787.

Cuando se rota el mando 2750, la corredera roscada 2722 se extiende o retrae desde el mando roscado internamente 2750 lo que causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

Como se muestra en la Fig. 43-2, una arista 2792 se moldea integralmente dentro de la abertura 2745 del soporte 2720. La arista 2792 engancha las ranuras empotradas 2785 proporcionadas en la parte inferior de la corredera 2722 (ver la Fig. 42-1 y 42-8) para proporcionar realimentación táctil indexada en la posición de ajuste. A medida que se rota el mando 2750, la arista 2792 se engancha con un trinquete o chasquea contra las ranuras 2785.



Las Fig. 43-1 a 43-5 son vistas de despiece del soporte de frente 10S, las Fig. 43-7 a 43-11 son vistas ensambladas parciales del soporte de cojín de frente 2753 enganchado con el soporte 2720, las Fig. 43-12 a 43-16 son vistas ensambladas del soporte de frente 10S y las Fig. 43-17 a 43-21 son vistas aisladas del armazón 2712.

XXIX. Realización de soporte de cojín de frente

- 5 Las Fig. 44-1 a 44-8 ilustran un soporte de cojín de frente 2853 para un soporte de frente según una realización de la presente invención. El soporte de cojín de frente 2853 se adapta para uso con un cojín de frente tal como los descritos anteriormente, por ejemplo, ver el cojín de frente 1752 en la Fig. 32-6.

10 Como se ilustra, el soporte de cojín de frente 2853 incluye placas de soporte de cojín de frente 2851 y un tubo o una corredera 2822 unido a las placas de soporte 2851. Las placas de soporte 2851 se extienden generalmente transversalmente respecto a la corredera 2822 y de esta manera definen un soporte en forma de T general.

15 La corredera 2822 incluye roscas hembra de 3 agarres moldeadas integralmente (para mejor moldeabilidad). Solamente se necesita una forma de rosca de 3 agarres para enganchar la rosca macho de acoplamiento proporcionada en el mando de ajuste (descrito más adelante). No obstante, son posibles otras formas de rosca. La corredera hembra o roscada internamente 2822 tiene planos en la parte superior e inferior de la misma (ver la Fig. 44-1 y 44-5) para mejorar la moldeabilidad y proporcionar un conjunto enchavetado con el armazón de mascarilla (para evitar la rotación). También, las ranuras empotradas 2885 (de anchura y profundidad variables) se proporcionan en la parte superior de la corredera 2822 para proporcionar realimentación indexada y visual en la posición de ajuste. Además, las lengüetas resilientes 2887 se proporcionan en la parte superior e inferior de la corredera 2822 para proporcionar un conjunto de liberación rápida al armazón de mascarilla. Las lengüetas resilientes 2887 evitan que el soporte de cojín de frente 2853 caiga fuera del armazón cuando está completamente extendido. La presencia del eje roscado 2854 del mando de ajuste 2850 (ver las Fig. 4501 a 45-19 más adelante) evita que se desvíen las lengüetas resilientes 2887.

20 Cada placa de soporte 2851 tiene un rebaje de unión generalmente circular 2855 para recibir un cabezal de unión respectivo del cojín de frente, por ejemplo, formado de silicona flexible, para unir físicamente el cojín de frente a las placas de soporte 2851. En uso, la corredera 2822 se extiende o retrae con respecto al armazón de mascarilla que causa un movimiento ajustable del cojín de frente.

Las placas de soporte de cojín de frente 2851 incluyen ranuras moldeadas integralmente 2858 para enganchar las correas de arnés.

XXX. Décima novena realización ilustrada de soporte de frente

- 30 Las Fig. 45-1 a 45-19 ilustran un soporte de frente 10T según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10T incorpora el soporte de cojín de frente 2853 descrito anteriormente en las Fig. 44-1 a 44-8 y usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de cojín de frente 2853 a lo largo de un camino generalmente lineal.

35 Como se ilustra, el soporte de frente 10T incluye un soporte 2820 proporcionado al armazón de mascarilla 2812 para soportar un mando de ajuste 2850. El mando de ajuste 2850 se sujeta sobre el soporte 2820 con un ajuste por presión. Específicamente, el mando de ajuste 2850 incluye múltiples elementos de brazo resiliente 2835, por ejemplo, rasgo de liberación de seis corredores, moldeado integralmente con el mismo. Cuando el mando de ajuste 2850 se monta al soporte 2820, los elementos de brazo resiliente 2835 encajan en el soporte 2820 (ver las Fig. 45-15 a 45-19).

40 Como se ilustra, el eje roscado 2854 se proporciona al mando de ajuste 2850. En la realización ilustrada, el eje roscado 2854 y el mando de ajuste 2850 se forman integralmente, por ejemplo, moldeados integralmente, como una estructura de una pieza. No obstante, el mando de ajuste 2850 y el eje roscado 2854 se pueden construir en dos partes y ensamblar permanente o semipermanentemente, por ejemplo, mediante un adhesivo. Por ejemplo, las Fig. 45-4 a 45-6 ilustran un mando de dos partes 2850 y un eje roscado 2854 para mejorar la moldeabilidad. Como se muestra en la Fig. 45-6, el eje roscado macho 2854 incluye un diseño de tres entradas y presenta de tres planos (es decir, sección transversal de tres lóbulos) para mejorar la moldeabilidad.

El eje roscado 2854 engancha dentro de la corredera roscada internamente 2822 del soporte de cojín de frente 2853 de manera que el eje roscado 2854 se engrana con la corredera roscada internamente 2822.

50 La corredera roscada internamente 2822 incluye un perfil exterior o superficie exterior no circular (es decir, planos en la parte superior o inferior de la misma) que se adapta para extenderse a través de una abertura no circular 2845 o rasgo de chaveta (ver la Fig. 45-2) proporcionado al soporte 2820 para evitar que la corredera 2822 y por lo tanto el soporte de cojín de frente 2853 se retuerzan o roten respecto al armazón 2812. También, las lengüetas resilientes 2887 del soporte de cojín de frente 2853 enganchan la abertura 2845 con un ajuste por presión para proporcionar un conjunto de liberación rápida.

Cuando se rota el mando 2850, el tubo roscado internamente 2822 se extiende o retrae desde el eje roscado 2854 proporcionado al mando 2850 lo que causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

5 La Fig. 45-3 ilustra una realización alternativa de un soporte 2820B proporcionada al armazón de mascarilla. Como se ilustra, las aristas 2823B se moldean integralmente dentro de la abertura 2845B para retener los elementos de brazo 2835 del mando de ajuste 2850. También, una arista 2823C se moldea integralmente dentro de la abertura 2845B para proporcionar ajuste incremental indexado del soporte de frente y proporcionar realimentación táctil. La arista o trinquete 2823C actuará contra los surcos 2827 entre los elementos de brazo resiliente 2835 del mando de ajuste 2850 para proporcionar ajuste incremental indexado del soporte de frente y proporcionar realimentación táctil.

10 Las Fig. 45-1, 45-2 y 45-7 a 45-9 son vistas de despiece del soporte de frente 10T, las Fig. 45-10 a 45-14 son vistas ensambladas parciales del soporte de cojín de frente 2853 enganchado con el soporte 2820 y las Fig. 45-15 a 45-19 son vistas ensambladas del soporte de frente 10T.

XXXI. Vigésima realización ilustrada de soporte de frente

15 Las Fig. 46-1 a 46-16 ilustran un soporte de frente 10U según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10U usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

20 Como se ilustra, el soporte de frente 10U incluye un soporte 2920 proporcionado al armazón de mascarilla 2912 para soportar un mando de ajuste 2950. El mando de ajuste 2950 incluye un eje roscado 2954 que se extiende a través del soporte 2920. El eje roscado 2954 engancha dentro de un tubo roscado internamente 2922 de manera que el eje roscado 2954 se engrana con el tubo roscado internamente 2922. El tubo roscado internamente 2922 se une a las placas de soporte de cojín de frente 2951 que llevan los cojines de frente.

Cuando se rota el mando 2950, el tubo roscado internamente 2922 se extiende o retrae desde el eje roscado 2954 lo que causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

25 El tubo roscado internamente 2922 tiene planos en la parte superior e inferior del mismo para mejorar la moldeabilidad y proporcionar un conjunto enchavetado con el armazón de mascarilla (para evitar la rotación). El tubo roscado internamente 2922 se adapta para extenderse a través de una abertura no circular 2945 o rasgo de chaveta (ver la Fig. 46-1) proporcionado al soporte 2920 para evitar que el tubo 2922 y por lo tanto los cojines de frente se retuerzan o roten respecto al armazón 2912. Además, las lengüetas resilientes 2987 (ver las Fig. 46-1 y 46-2) se proporcionan a la parte superior e inferior del tubo 2922 para proporcionar un conjunto de liberación rápida al armazón de mascarilla.

30 En la realización ilustrada, el mando 2950 tiene un eje roscado macho 2954 con un diseño de tres entradas y presenta tres planos (es decir, sección transversal de tres labios) para mejorar la moldeabilidad (ver la Fig. 46-6). En una realización, el cabezal 2947 y el eje 2954 del mando 2950 se moldean integralmente de una pieza para simplificar el utilaje.

35 El cabezal 2947 del mando 2950 se sujeta sobre el soporte 2920 con un ajuste por presión. Como se muestra en la Fig. 46-5, el cabezal 2947 del mando 2950 está con ranuras de manera que se puede apretar para desmontar del soporte 2920.

Las Fig. 46-1 a 46-5 son vistas de despiece del soporte de frente 10U, las Fig. 46-7 a 46-11 son vistas ensambladas parciales del soporte de cojín de frente enganchado con el soporte 2920 y las Fig. 46-12 a 46-16 son vistas ensambladas del soporte de frente 10U.

40 XXXII. Vigésima primera realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 47-1 a 47-16 ilustran un soporte de frente 10V según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10V usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

45 Como se ilustra, el soporte de frente 10V incluye un soporte 3020 proporcionado al armazón de mascarilla 3012 para soportar un mando o disco de ajuste 3050. El disco de ajuste 3050 incluye roscas internas (roscas hembra) y se atrapa entre la geometría del armazón. Un eje roscado 3022 se extiende a través del soporte 3020 y el disco de ajuste 3050 de manera que las roscas internas del disco de ajuste 3050 se engranan con el eje roscado 3022. El eje roscado 3022 se une a las placas de soporte de cojín de frente 3051 que llevan los cojines de frente.

50 Cuando se rota el disco de ajuste 3050, el eje roscado 3022 se extiende o retrae desde el disco de ajuste 3050 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

El eje roscado 3022 tiene planos en ambos lados del mismo para mejorar la moldeabilidad y proporcionar un conjunto enchavetado con el armazón de mascarilla (para evitar la rotación). El eje roscado 3022 incluye ranuras alargadas 3087 que reciben los salientes respectivos 3089 proporcionados al soporte 3020. Los salientes 3089 se

moldean integralmente con el soporte 3020 y proporcionan un rasgo de chaveta para evitar rotación del soporte de cojín de frente.

En la realización ilustrada, el eje roscado 3022 tiene un diseño de tres entradas y presenta dos planos para mejorar la moldeabilidad (ver la Fig. 47-3).

- 5 Las Fig. 47-1, 47-2 y 47-4 a 47-6 son vistas de despiece del soporte de frente 10V, las Fig. 47-7 a 47-11 son vistas ensambladas parciales del disco de ajuste 3050 enganchado con el soporte 3020 y las Fig. 47-12 a 47-16 son vistas ensambladas del soporte de frente 10V.

XXXIII. Vigésima segunda realización ilustrada de soporte de frente

- 10 Las Fig. 48-1 a 48-16 ilustran un soporte de frente 10W según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10W usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

- 15 Como se ilustra, el soporte de frente 10W incluye un soporte 3120 proporcionado al armazón de mascarilla 3112 para soportar un mando o disco de ajuste 3150. El disco de ajuste 3150 incluye roscas internas (roscas hembra) y se une a la parte delantera del soporte 3120, por ejemplo, con un ajuste por presión. Un eje roscado 3122 se extiende a través del disco de ajuste 3150 y dentro del soporte 3120 de manera que las roscas internas del disco de ajuste 3150 se engranan con el eje roscado 3122. El eje roscado 3122 se une a las placas de soporte de cojín de frente 3151 que llevan los cojines de frente.

Cuando se rota el disco de ajuste 3150, el eje roscado 3122 se extiende o retrae desde el disco de ajuste 3150 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

- 20 El eje roscado 3122 tiene planos en ambos lados del mismo para mejorar la moldeabilidad y proporcionar un conjunto enchavetado con el armazón de mascarilla (para evitar la rotación). El interior del soporte 3120 puede incluir rasgos de chaveta moldeados para evitar la rotación del soporte de cojín de frente en uso.

En la realización ilustrada, el eje roscado 3122 tiene un diseño de tres entradas y presenta dos planos para mejorar la moldeabilidad (ver la Fig. 48-3).

- 25 Las Fig. 48-1, 48-2 y 48-4 a 48-6 son vistas de despiece del soporte de frente 10W, las Fig. 48-7 a 48-11 son vistas ensambladas parciales del disco de ajuste 3150 enganchado con el soporte 3120 y las Fig. 48-12 a 48-16 son vistas ensambladas del soporte de frente 10W.

XXXIV. Vigésima tercera realización ilustrada de soporte de frente

- 30 Las Fig. 49-1 a 49-16 ilustran un soporte de frente 10X según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10X usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

- 35 Como se ilustra, el soporte de frente 10X incluye un soporte 3220 proporcionado al armazón de mascarilla 3212 para soportar un mando o disco de ajuste 3250. El disco de ajuste 3250 incluye roscas internas (roscas hembra) y se une a la parte delantera del soporte 3220. En la realización ilustrada, el soporte 3220 incluye un anillo anular 3221 que engancha un canal anular 3223 moldeado integralmente con el disco 3250 para retener el disco 3250 en el soporte 3220.

Un eje roscado 3222 se extiende a través del soporte 3220 y el disco de ajuste 3250 de manera que las roscas internas del disco de ajuste 3250 se engranan con el eje roscado 3222. El eje roscado 3222 se une a las placas de soporte de cojín de frente 3251 que llevan los cojines de frente.

- 40 Cuando se rota el disco de ajuste 3250, el eje roscado 3222 se extiende o retrae desde el disco de ajuste 3250 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

- 45 El eje roscado 3222 tiene planos en ambos lados del mismo para mejorar la moldeabilidad y proporcionar un conjunto enchavetado con el armazón de mascarilla (para evitar la rotación). El eje roscado 3222 se adapta para extenderse a través de una abertura no circular 3245 o rasgo de chaveta (ver la Fig. 49-1) proporcionado al soporte 3220 para evitar que el tubo 3222 y por lo tanto los cojines de frente se retuerzan o roten respecto al armazón 3212.

En la realización ilustrada, el eje roscado 3222 tiene un diseño de entrada única y presenta dos planos para mejorar la moldeabilidad (ver la Fig. 49-3).

- 50 Las Fig. 49-1, 49-2 y 49-4 a 49-6 son vistas de despiece del soporte de frente 10X, las Fig. 49-7 a 49-11 son vistas ensambladas parciales del soporte de cojín de frente enganchado con el soporte 3220 y las Fig. 49-12 a 49-16 son vistas ensambladas del soporte de frente 10X.

XXXV. Vigésima cuarta realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 50-1 a 50-15 ilustran un soporte de frente 10Y según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10Y usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

5 Como se ilustra, el soporte de frente 10Y incluye un soporte 3320 proporcionado al armazón de mascarilla 3312 para soportar un mando o disco de ajuste 3350. El disco de ajuste 3350 incluye roscas internas (roscas hembra) y se retiene a los soportes 3320 por un anillo de bloqueo extraíble 3390. En la realización ilustrada, el anillo de bloqueo 3390 engancha el soporte 3320 con un ajuste por presión e incluye un canal anular 3321 que engancha un anillo anular 3323 moldeado integralmente con el disco 3350 para retener el disco 3350 en el soporte 3320.

10 Un eje roscado 3322 se extiende a través del disco de ajuste 3350 de manera que las roscas internas del disco de ajuste 3350 se engranan con el eje roscado 3322. El eje roscado 3322 se une a las placas de soporte de cojín de frente 3351 que llevan los cojines de frente.

Cuando se rota el disco de ajuste 3350, el eje roscado 3322 se extiende o retrae desde el disco de ajuste 3350 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

15 El eje roscado 3322 tiene planos en ambos lados del mismo para mejorar la moldeabilidad y proporcionar un conjunto enchavetado con el armazón de mascarilla (para evitar la rotación). El eje roscado 3322 se adapta para extenderse a través de una abertura no circular 3345 o rasgo de chaveta (ver la Fig. 50-2) proporcionado al anillo de bloqueo 3390 para evitar que el tubo 3322 y por lo tanto los cojines de frente se retuerzan o roten respecto al armazón 3312. Esta realización tiene beneficios similares a la décima quinta realización ilustrada del soporte de frente 10P. Es decir, el soporte de frente 10Y mantiene la posición de soporte de frente ya que el subconjunto se puede quitar como una pieza una vez que se quita el anillo de bloqueo 3390.

20 En la realización ilustrada, el eje roscado 3322 pasa a través del disco de ajuste 3350 para reducir la longitud y el volumen visual general del conjunto (ver la Fig. 50-11 a 50-15).

25 Las Fig. 50-1 a 50-5 son vistas de despiece del soporte de frente 10Y, las Fig. 50-6 a 50-10 son vistas ensambladas parciales del soporte de cojín de frente enganchado con el disco de ajuste 3350 y las Fig. 50-11 a 50-15 son vistas ensambladas del soporte de frente 10Y.

XXXVI. Vigésima quinta realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 51-1 a 51-24 ilustran un soporte de frente 10Z según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10Z usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

30 Como se ilustra, el soporte de frente 10Z incluye un soporte 3420 proporcionado al armazón de mascarilla 3412 para soportar un mando de ajuste 3450. El mando de ajuste 3450 se sujeta sobre el soporte 3420 con un ajuste por presión. Específicamente, la parte delantera del soporte 3420 incluye un elemento de brazo resiliente 3421 que proporciona un primer saliente 3423 en un extremo libre del mismo y un segundo saliente 3427 opuesto al primer saliente 3423. El mando de ajuste 3450 incluye un surco anular 3455. Cuando el mando de ajuste 3450 se ensambla al soporte 3420, el elemento de brazo resiliente 3421 se desvía hacia fuera hasta que el primer y segundo salientes 3423 y 3427 encajan en el surco 3455.

35 El mando de ajuste 3450 incluye roscas internas y recibe un inserto roscado 3490 proporcionado al soporte de cojín de frente 3453 de manera que las roscas internas del mando 3450 se engranan con el inserto roscado 3490. Específicamente, el soporte de cojín de frente 3453 incluye un eje 3422 que se une a las placas de soporte de cojín de frente 3451 que llevan los cojines de frente. El inserto roscado 3490 se une al eje 3422, por ejemplo, con un ajuste por presión. Cuando se rota el mando de ajuste 3450, el inserto roscado 3490 se extiende o retrae desde el mando de ajuste 3450 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

40 El inserto roscado 3490 tiene planos en ambos lados del mismo para mejorar la moldeabilidad y proporcionar un conjunto enchavetado con el armazón de mascarilla (para evitar la rotación). El inserto roscado 3490 se adapta para extenderse a través de una abertura no circular 3445 o rasgo de chaveta (ver la Fig. 51-1 y 51-2) moldeado integralmente con el soporte 3420 para evitar que el inserto 3490 y por lo tanto el soporte de cojín de frente 3453 se retuerzan o roten respecto al armazón 3412.

45 En la realización ilustrada, el inserto roscado 3490 tiene un diseño de entrada única y presenta dos planos para mejorar la moldeabilidad (ver la Fig. 51-3).

50 Como se muestra en la Fig. 51-22, el inserto roscado 3490 se puede rotar para colocación de dos formas, es decir, orientación 1 u orientación 2, sobre el eje 3422 del soporte de cojín de frente 3453 para cambiar el límite de recorrido del soporte de cojín de frente 3453. La orientación 1 proporciona un límite inferior de recorrido L1 (ver la Fig. 51-23) y la orientación 2 proporciona un límite superior de recorrido L2 (ver la Fig. 51-24). En una realización, la

orientación 1 se puede diseñar para atender a la mayoría de la población de pacientes y puede ser mínima en su volumen estético.

5 Las Fig. 51-1, 51-2 y 51-4 a 51-6 son vistas de despiece del soporte de frente 10Z, las Fig. 51-7 a 51-11 son vistas ensambladas parciales del soporte de cojín de frente enganchado con el inserto roscado 3490, las Fig. 51-12 a 51-16 son vistas ensambladas parciales del soporte de cojín de frente e inserto 3490 enganchados con el soporte 3420 y las Fig. 51-17 a 51-21 son vistas ensambladas del soporte de frente 10Z.

XXXVII. Realización de soporte de cojín de frente

10 Las Fig. 52-1 y 52-2 ilustran soportes de cojín de frente 3553A y 3553B para un soporte de frente según realizaciones alternativas de la presente invención. Los soportes de cojín de frente 3553A y 3553B se adaptan para uso con un cojín de frente tal como los descritos anteriormente, por ejemplo, ver el cojín de frente 1752 en la Fig. 32-6.

15 Como se ilustra, cada soporte de cojín de frente 3553A y 3553B incluye placas de soporte de cojín de frente 3551 y un tubo o una corredera 3522 unido a las placas de soporte 3551. Las placas de soporte 3551 se extienden generalmente transversalmente respecto a la corredera 3522 y de esta manera definen un soporte en forma de T general.

Las placas de soporte de cojín de frente 3551 del soporte de cojín de frente 3553A incluyen ranuras moldeadas integralmente 3558 para enganchar las correas de arnés y las placas de soporte de cojín de frente 3551 del soporte de cojín de frente 3553B incluyen estructuras de recepción de presillas o receptáculos de presillas 3590 para enganchar las presillas de arnés asociadas con las correas de arnés.

20 También, cada soporte de cojín de frente 3553A y 3553B incluye uno o más nervios 3580 en la corredera 3522 para asegurar una orientación correcta en el conjunto y para evitar la rotación de cada soporte de cojín de frente en uso, especialmente en extensión máxima. Como se ilustra, la corredera 3522 del soporte de cojín de frente 3553A incluye dos nervios 3580 en una parte inferior de la misma y la corredera 3522 del soporte de cojín de frente 3553B incluye un nervio 3580 en al menos un lado de la misma. No obstante, son posibles otras disposiciones de nervios.

25 XXXVIII. Realización de soporte de cojín de frente

Las Fig. 53-1 a 53-5 ilustran soportes de cojín de frente 3653 para un soporte de frente según otra realización de la presente invención. El soporte de cojín de frente 3653 se adapta para uso con un cojín de frente tal como los descritos anteriormente, por ejemplo, ver el cojín de frente 1752 en la Fig. 32-6.

30 Como se ilustra, el soporte de cojín de frente 3653 incluye placas de soporte de cojín de frente 3651 y un tubo o una corredera 3622 unido a las placas de soporte 3651. Las placas de soporte 3651 se extienden generalmente transversalmente respecto a la corredera 3622 y de esta manera definen un soporte en forma de T general.

35 Las placas de soporte de cojín de frente 3651 incluyen ranuras moldeadas integralmente 3658 para enganchar las correas de arnés. Como se ilustra, la parte inferior de las ranuras 3658 está abierta. Esta disposición permite que las correas de arnés sean insertadas y quitadas a través de un extremo abierto de las ranuras 3658 sin la necesidad de liberar o deshacer una estructura de unión, por ejemplo, lengüetas de Velcro®, al final de las correas de arnés. Por lo tanto, no es necesario ajustar el ajuste de arnés cada vez que se usa la mascarilla. Las ranuras abiertas o agujeros con ranuras 3658 anulan la necesidad de presillas de arnés de liberación rápida en el soporte de cojín de frente 3653, minimizando por ello la anchura total del soporte de cojín de frente 3653.

XXXIX. Realización de soporte de cojín de frente

40 Las Fig. 54-1 a 54-5 ilustran soportes de cojín de frente 3753 para un soporte de frente según otra realización de la presente invención. El soporte de cojín de frente 3753 se adapta para uso con un cojín de frente tal como los descritos anteriormente, por ejemplo, ver el cojín de frente 1752 en la Fig. 32-6.

45 Como se ilustra, el soporte de cojín de frente 3753 incluye las placas de soporte de cojín de frente 3751 y un tubo o una corredera 3722 unido a las placas de soporte 3751. Las placas de soporte 3751 se extienden generalmente transversalmente respecto a la corredera 3722 y de esta manera definen un soporte en forma de T general.

50 Las placas de soporte de cojín de frente 3751 incluyen ranuras moldeadas integralmente 3758 con barras transversales 3759 para enganchar correas de arnés. Como se ilustra, la parte superior de las ranuras 3758 está abierta. Esta disposición permite que las correas de arnés sean insertadas sobre y quitadas de las barras transversales 3759 a través de un extremo abierto de las ranuras 3758 sin la necesidad de liberar o deshacer una estructura de unión, por ejemplo, lengüetas de Velcro®, al final de las correas de arnés. Por lo tanto, no es necesario ajustar el ajuste de arnés cada vez que se usa la mascarilla. Las ranuras abiertas o agujeros con ranuras 3758 anulan la necesidad de presillas de arnés de liberación rápida en el soporte de cojín de frente 3753, minimizando por ello la anchura total del soporte de cojín de frente 3753.

XL. Vigésima sexta realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 55-1 a 55-2 ilustran un soporte de frente 10AA según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10AA usa un accionador de tipo cremallera y piñón para mover o ajustar el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

5 Como se ilustra, el soporte de frente 10AA incluye un soporte 3820 proporcionado al armazón de mascarilla 3812 para soportar un mando o disco de ajuste 3850. El disco de ajuste 3850 se coloca de manera extraíble en una abertura proporcionada en la parte superior del soporte 3820 con un ajuste por presión. El disco de ajuste 3850 incluye un engranaje 3854 y cabezales de ajuste 3856 en ambos lados del engranaje 3854. Esta disposición permite un ajuste del engranaje 3854 desde ambos lados del soporte 3820 para atender al uso tanto de la mano izquierda como de la derecha.

10 El soporte de cojín de frente 3853 incluye una cremallera de engranajes 3830 que se extiende a través del soporte 3820 de manera que el engranaje 3854 del disco 3850 se engrana con la cremallera de engranajes 3830. La cremallera de engranajes 3830 se une a las placas de soporte de cojín de frente 3851 que llevan los cojines de frente. Cuando se rota el disco de ajuste 3850, la cremallera de engranajes 3830 se extiende o retrae desde el disco de ajuste 3850 lo cual causa un movimiento ajustable de los cojines de frente.

15 El bloqueo del soporte de cojín de frente 3853 en una posición deseada se puede lograr mediante fricción entre el engranaje 3854 y la cremallera de engranajes 3830 y/o mediante otros medios mecánicos.

XLl. Vigésima séptima realización ilustrada de soporte de frente

20 Las Fig. 56-1 a 56-3 ilustran un soporte de frente 10BB según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10BB usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

25 Como se ilustra, el soporte de frente 10BB incluye un soporte 3920 proporcionado al armazón de mascarilla 3912 para soportar un disco de ajuste 3950. El disco de ajuste 3950 incluye un eje roscado 3954 que se extiende a través del soporte 3920. El eje roscado 3954 engancha de manera roscada un tubo roscado intermedio o una tuerca de tornillo 3956. El tubo intermedio 3956 se rosca interna o externamente. El eje roscado 3954 engancha las roscas internas del tubo intermedio 3956. Las roscas externas del tubo intermedio 3956 enganchan un tubo roscado internamente 3922 que se une a las placas de soporte de cojín de frente 3951 que llevan cojines de frente.

30 Esta disposición proporciona un ajuste de soporte de frente telescópico. Específicamente, el tubo roscado 3922 y el tubo intermedio 3956 proporcionan un mecanismo de tornillo de dos etapas. En uso, el eje roscado 3954 del disco de ajuste 3950 conduce el tubo intermedio 3956 el cual cuando está extendido completamente enganchará a su vez el tubo roscado 3922 del soporte de cojín de frente 3953. El diseño telescópico permite que la longitud total del mecanismo de soporte de frente (y por lo tanto el volumen visual) sea reducido aún más.

Aunque se ilustra una disposición telescópica de dos etapas, son posibles otras múltiples etapas, por ejemplo, disposiciones telescópicas, mayores de dos etapas.

35 XLII. Vigésima octava realización ilustrada de soporte de frente

Las Fig. 57-1 a 57-15 ilustran un soporte de frente 10CC según otra realización de la presente invención. En esta realización, el soporte de frente 10CC usa un accionador de tipo tornillo para mover el soporte de frente a lo largo de un camino generalmente lineal.

40 Similar a la realización de las Fig. 37-1 a 37-15, el soporte de frente 10CC incluye un mando de ajuste 4050 (ver las Fig. 57-12 a 57-15) con una abertura no circular 4055, por ejemplo, generalmente hexagonal, que engancha un cabezal no circular 4057, por ejemplo, generalmente hexagonal, proporcionado a un eje roscado 4054 (ver las Fig. 57-5 a 57-11). Esto entrelaza el mando 4050 y el eje roscado 4054 y evita un movimiento relativo. El mando de ajuste 4050 se sujeta sobre el soporte 4020 del armazón 4012 con un ajuste por presión y el eje roscado 4054 engancha dentro de un tubo roscado internamente de un soporte de cojín de frente 4053. Cuando se rota el mando 4050, el soporte de cojín de frente 4053 se extiende o retrae con respecto al armazón.

45 En cada una de las realizaciones anteriores, el soporte de frente puede incluir o no receptáculos de presillas de arnés para enganchar presillas de arnés asociadas con las correas de arnés. Los soportes de frente pueden incluir otras estructuras adecuadas para enganchar las correas de arnés, por ejemplo, ranuras.

50 Los soportes de frente y/o cojines de soporte de frente descritos anteriormente se pueden usar en diferentes mascarillas y por consiguiente la cantidad de recorrido del mecanismo de ajuste se puede alterar dependiendo de la configuración de la mascarilla.

En cada una de las realizaciones anteriores, un método de ajuste del FMA a un paciente puede incluir comenzar con el soporte de frente "apretado", es decir, los cojines de frente comprimidos contra el paciente y luego mover el

soporte de frente hacia fuera del paciente para lograr la comodidad del paciente mientras que se mantiene un sello. No obstante, el FMA se puede adaptar a un paciente de otras maneras adecuadas.

5 Aunque la invención se ha descrito en conexión con las que se consideran ahora que son las realizaciones más prácticas y preferidas, se tiene que entender que la invención no va a estar limitada a las realizaciones descritas, sino que por el contrario, se pretende que cubra diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de la invención. También, las diversas realizaciones descritas anteriormente se pueden implementar en conjunto con otras realizaciones, por ejemplo, se pueden combinar aspectos de una realización con aspectos de otra realización para realizar aún otras realizaciones. Además, aunque la invención tiene aplicación particular a pacientes que sufren de OSA, se tiene que apreciar que pacientes que sufren otras enfermedades (por ejemplo, insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes, obesidad mórbida, derrame cerebral, cirugía bariátrica, etc.) pueden obtener beneficios de las enseñanzas anteriores. Además, las enseñanzas anteriores tienen aplicabilidad con pacientes y no pacientes igualmente.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un soporte de frente (101) para un conjunto de mascarilla, que comprende:  
un soporte (1520) proporcionado a un armazón de mascarilla (1512);  
un soporte de cojín de frente (1551) montado de manera móvil al soporte;
- 5 y un mando de ajuste; caracterizado por que  
el mando de ajuste (1550) se engancha de manera roscada con el soporte de cojín de frente de manera que un movimiento de giro del mando de ajuste causa un movimiento generalmente lineal que mueve el soporte de cojín de frente entre una posición retraída lejos de la frente de un paciente con respecto al soporte y una posición extendida hacia la frente de un paciente con respecto al soporte.
- 10 2. El soporte de frente según la reivindicación 1, en donde el mando de ajuste incluye roscas hembra que se engranan con un eje roscado macho proporcionado al soporte de cojín de frente.
3. El soporte de frente según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el mando de ajuste incluye un eje roscado macho que se engrana con un eje roscado hembra proporcionado al soporte de cojín de frente.
- 15 4. El soporte de frente según la reivindicación 3, en donde el eje roscado macho se forma integralmente de una pieza con el mando de ajuste.
5. El soporte de frente según la reivindicación 3, en donde el eje roscado macho se forma separadamente del mando de ajuste y permanente o semipermanentemente ensamblado al mando de ajuste.
6. El soporte de frente según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el mando de ajuste se une al soporte con un ajuste por presión.
- 20 7. El soporte de frente según la reivindicación 6, en donde el soporte incluye un botón de liberación rápida que une de manera liberable el mando de ajuste.
8. El soporte de frente según la reivindicación 6, en donde el mando de ajuste incluye un cabezal con ranuras que se puede deformar para desmontaje.
- 25 9. El soporte de frente según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde el soporte de cojín de frente incluye una lengüeta resiliente para proporcionar un conjunto de liberación rápida al soporte.
10. El soporte de frente según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el soporte incluye un rasgo de chaveta para evitar la rotación del soporte de cojín de frente.
11. El soporte de frente según la reivindicación 2, que además comprende un anillo de bloqueo para retener el mando de ajuste en el soporte.
- 30 12. El soporte de frente según la reivindicación 2, en donde el eje roscado macho es un inserto montado de manera extraíble al soporte de cojín de frente.
13. El soporte de frente según la reivindicación 1, en donde el mando de ajuste incluye un engranaje que se engrana con una cremallera de engranajes proporcionada al soporte de cojín de frente.
- 35 14. El soporte de frente según la reivindicación 13, en donde el mando de ajuste incluye un cabezal de ajuste en ambos lados del engranaje.
15. El soporte de frente según la reivindicación 1, en donde el mando de ajuste incluye un eje roscado que se engrana en relación telescópica con un tubo roscado intermedio proporcionado entre el mando de ajuste y el soporte de cojín de frente.
- 40 16. Un conjunto de mascarilla facial para suministrar gas respirable a un usuario, dicho conjunto de mascarilla facial que comprende:  
un armazón de mascarilla;  
un cojín facial unido al armazón de mascarilla; y  
un soporte de frente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.
17. El conjunto de mascarilla facial según la reivindicación 16, en donde el armazón de mascarilla incluye el soporte.



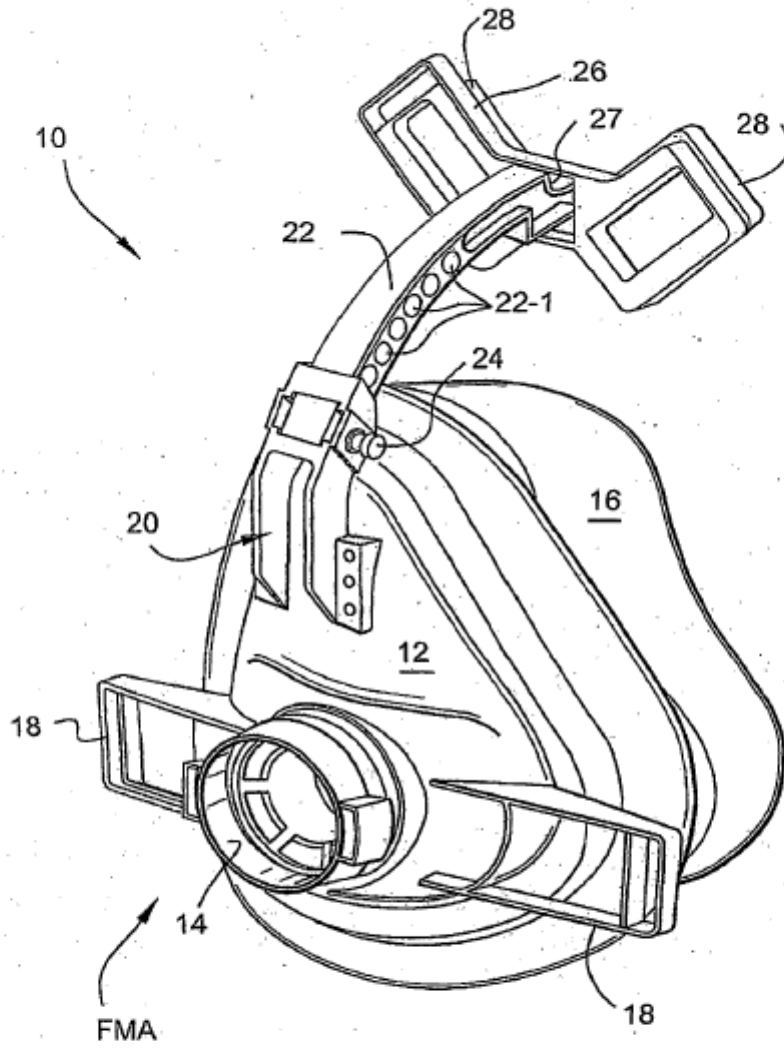
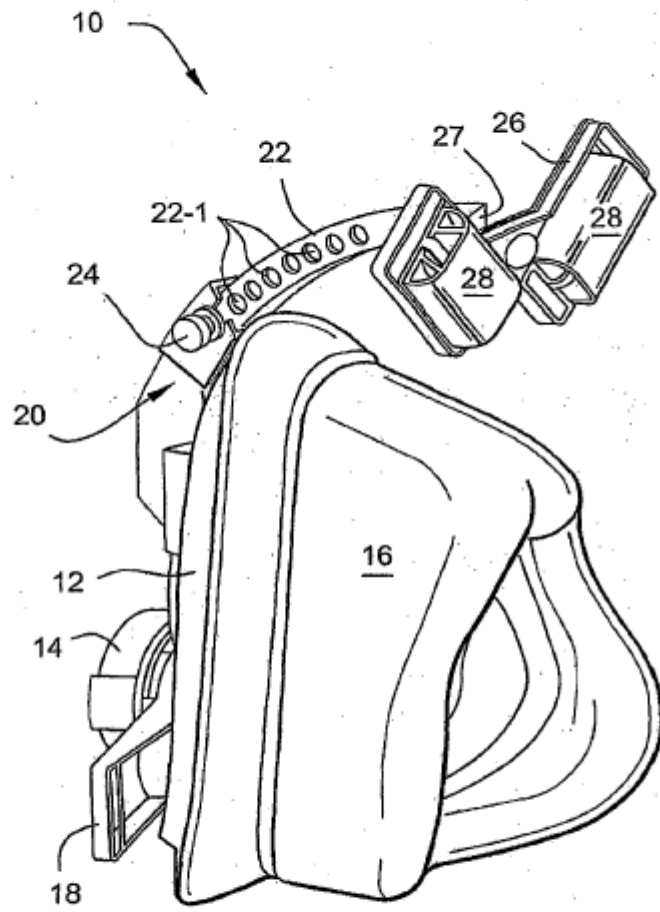


Fig. 1-1



FMA

Fig. 1-2

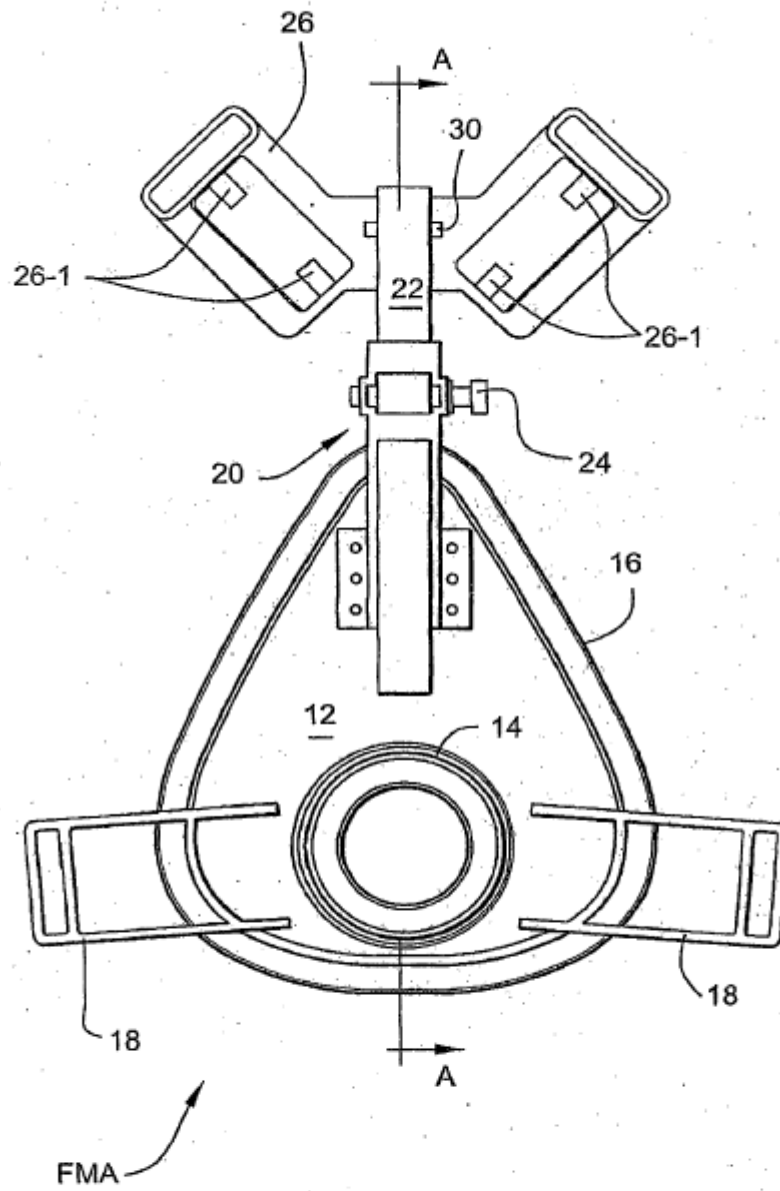


Fig. 1-3



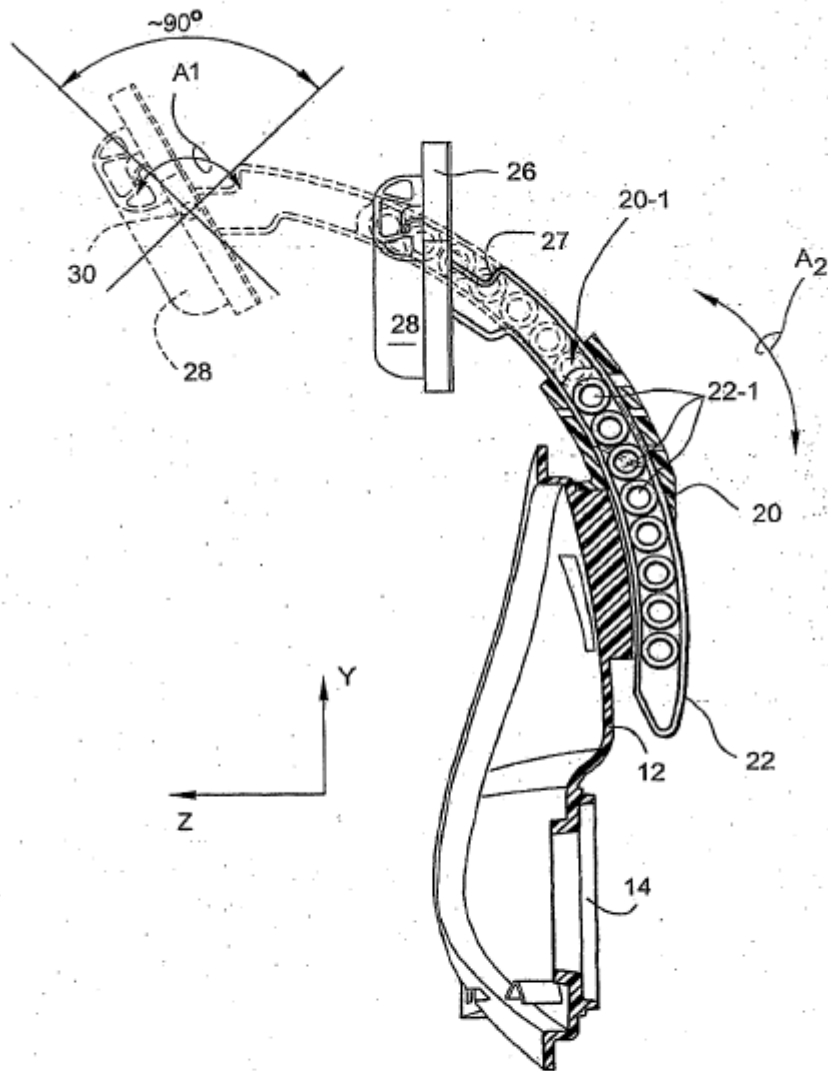


Fig. 1-4

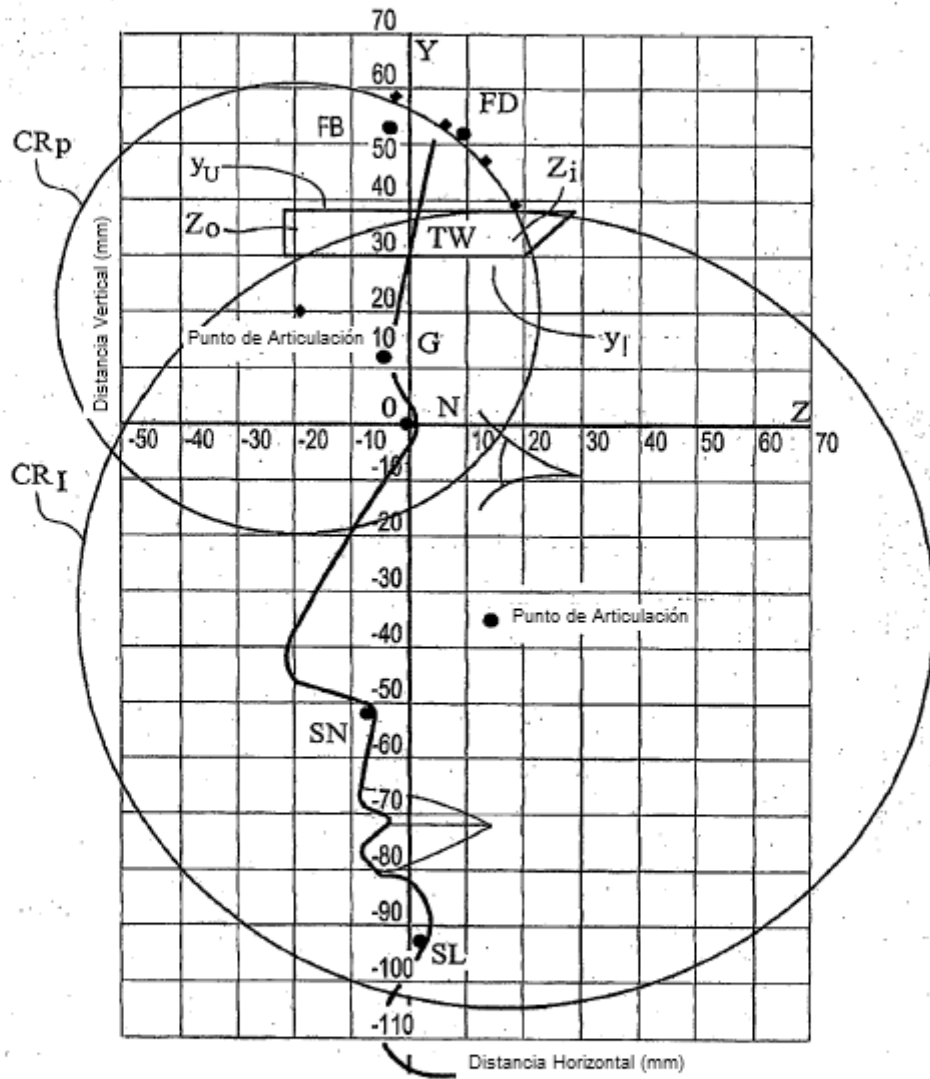


Fig. 2

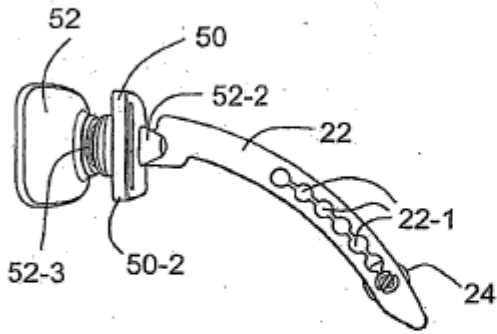


Fig. 3-1

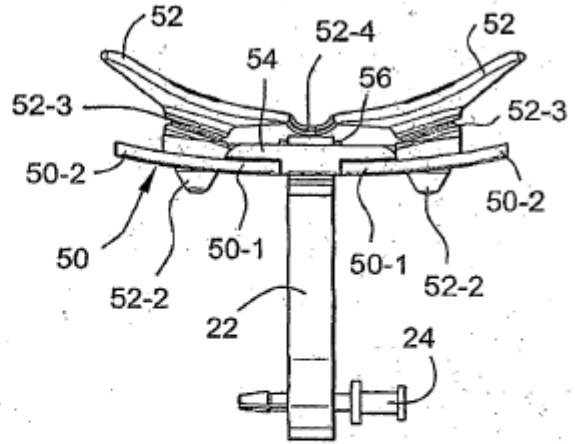


Fig. 3-2

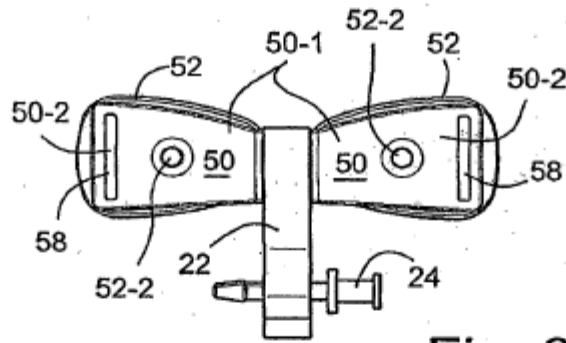


Fig. 3-3

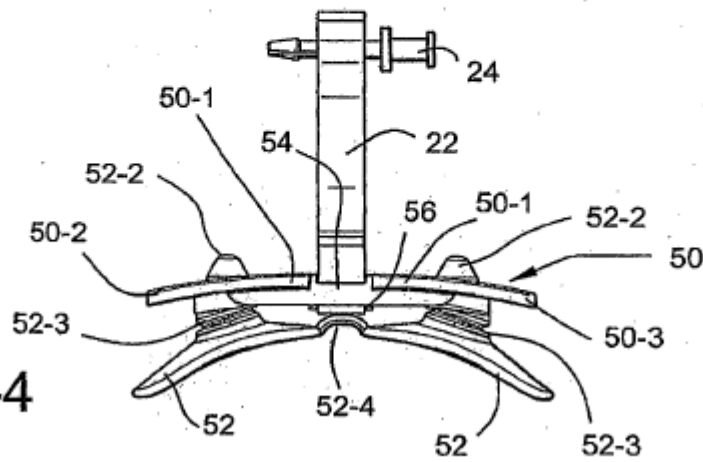


Fig. 3-4

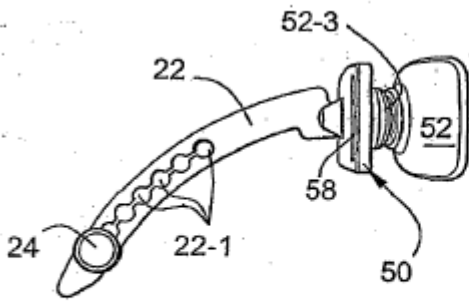


Fig. 3-5

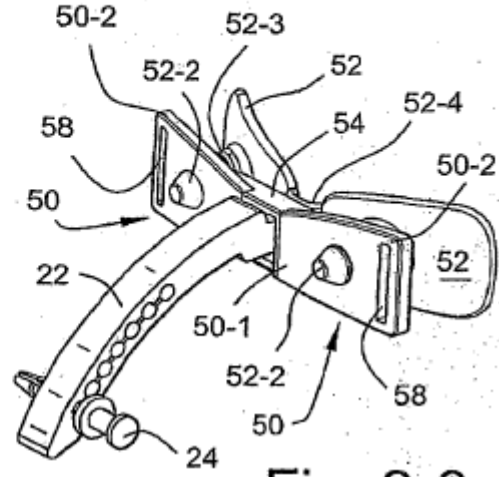


Fig. 3-6

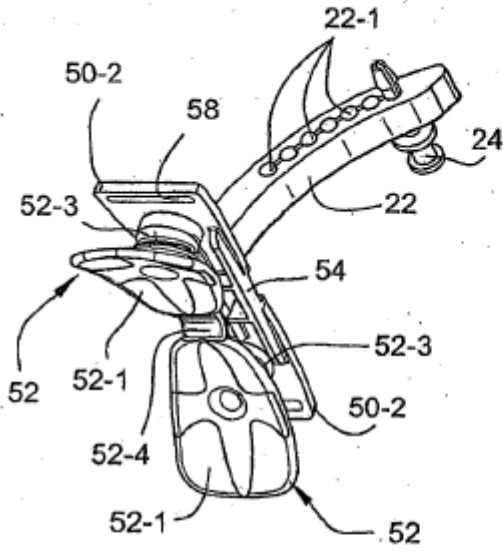


Fig. 3-7

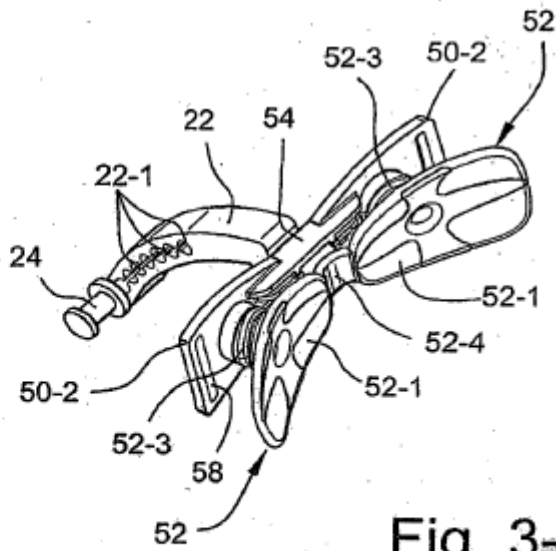


Fig. 3-8

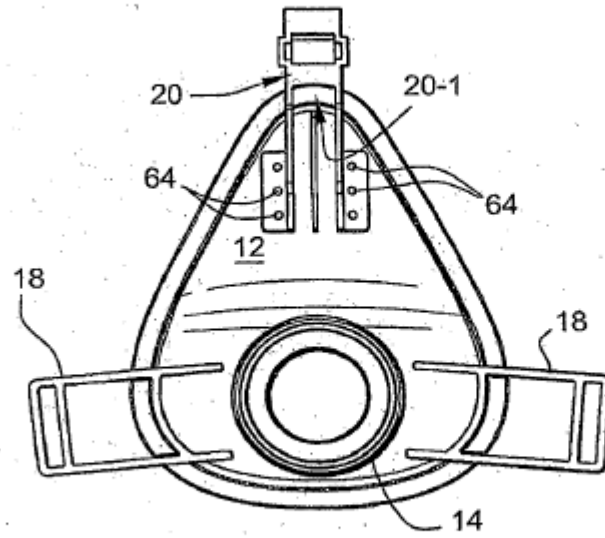


Fig. 4-1

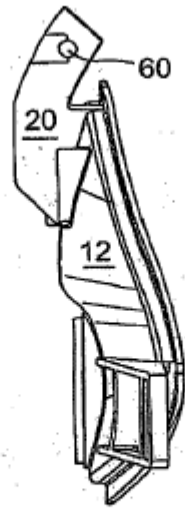
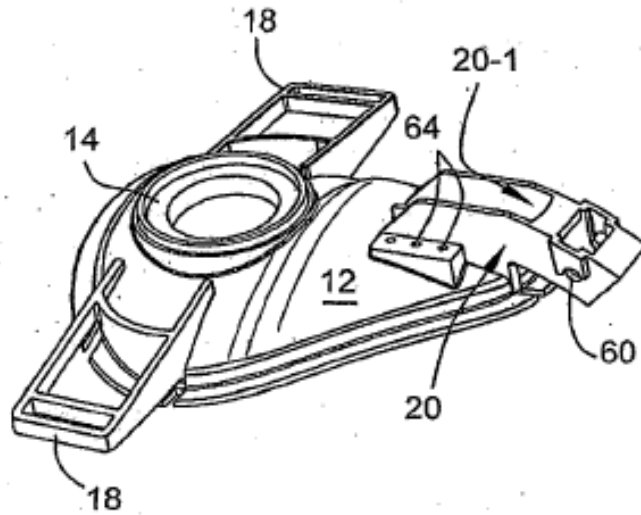
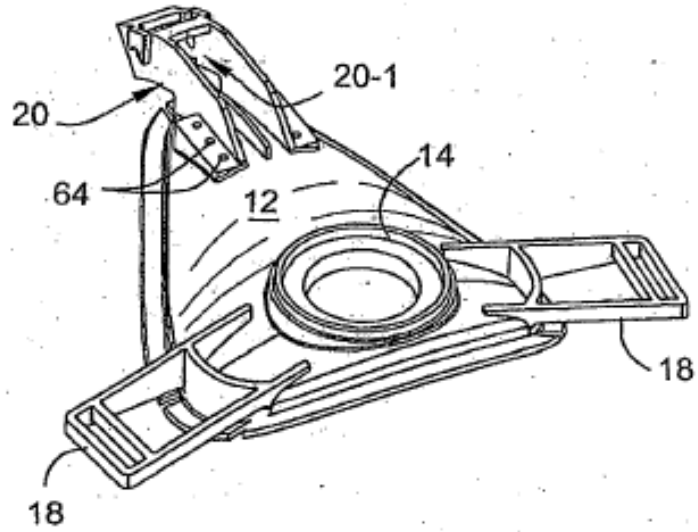


Fig. 4-2





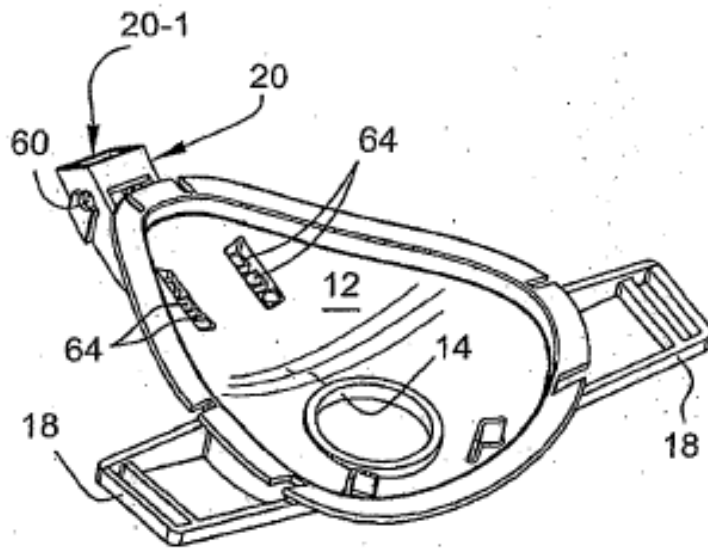


Fig. 4-5

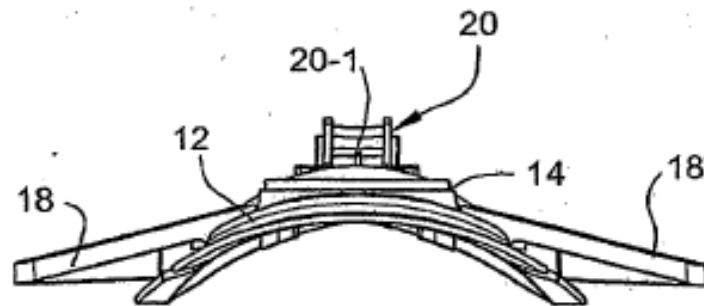


Fig. 4-6

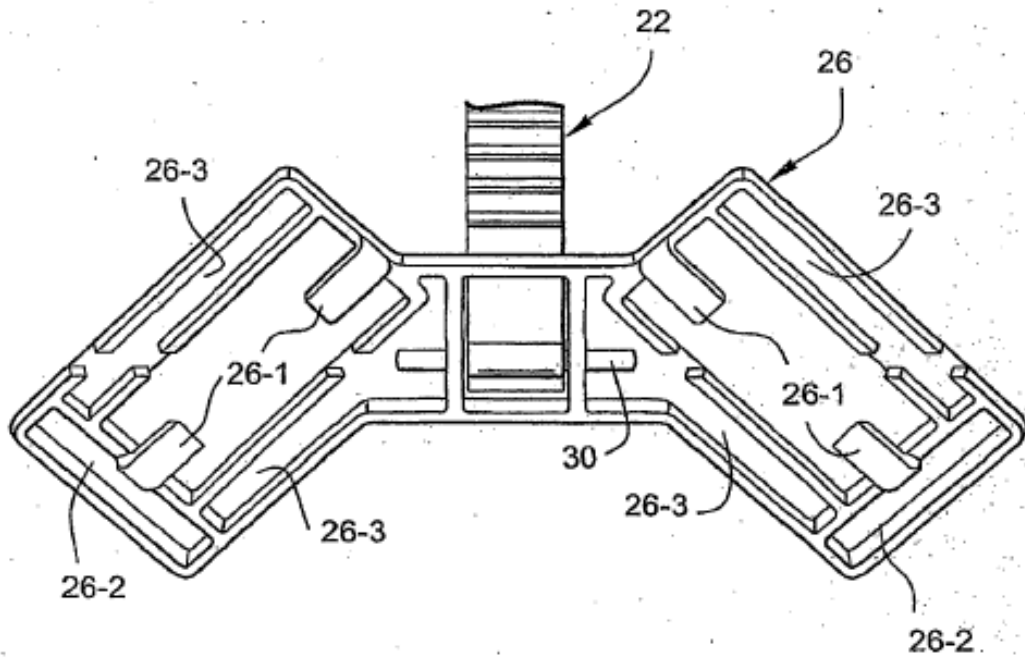


Fig. 5

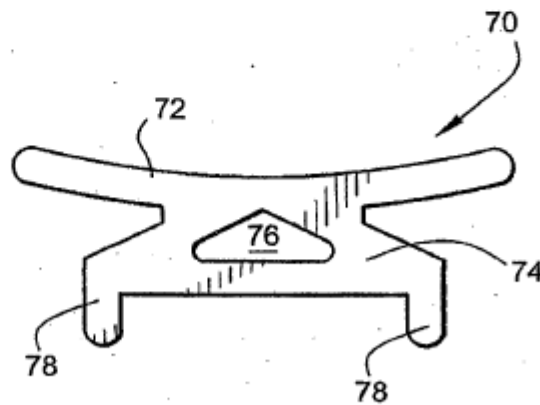
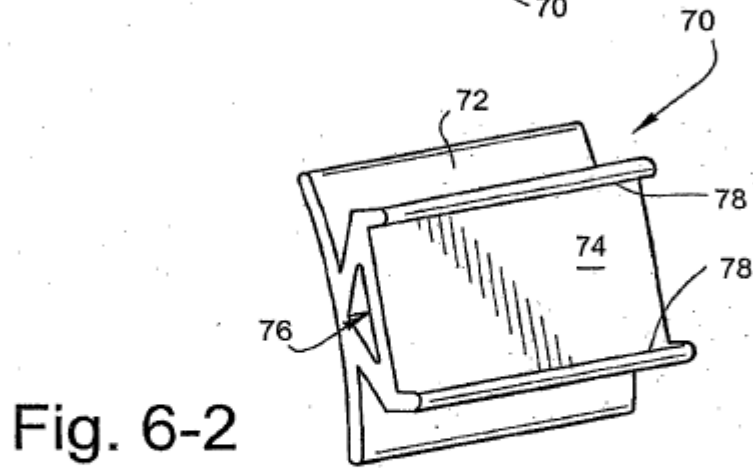
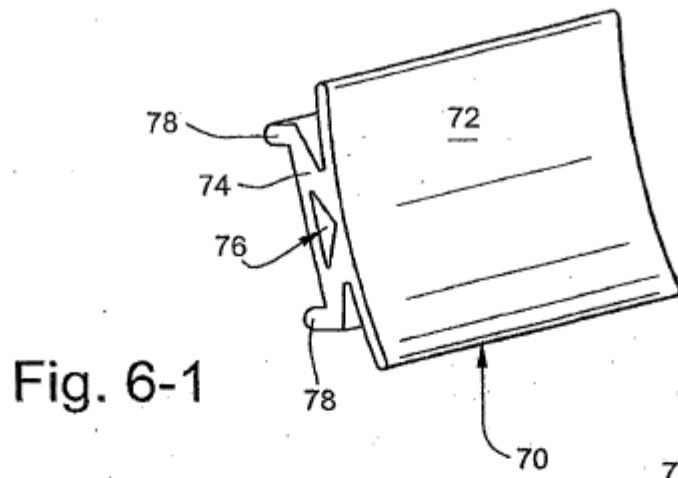


Fig. 6-3

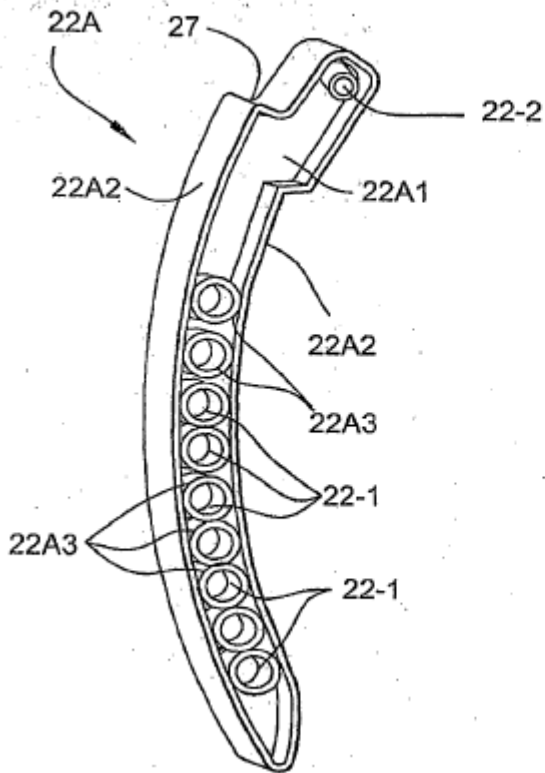


Fig. 7-1

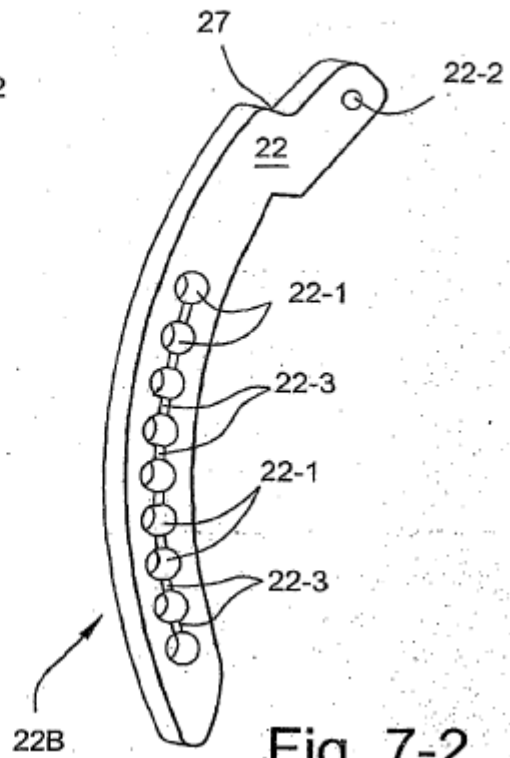


Fig. 7-2

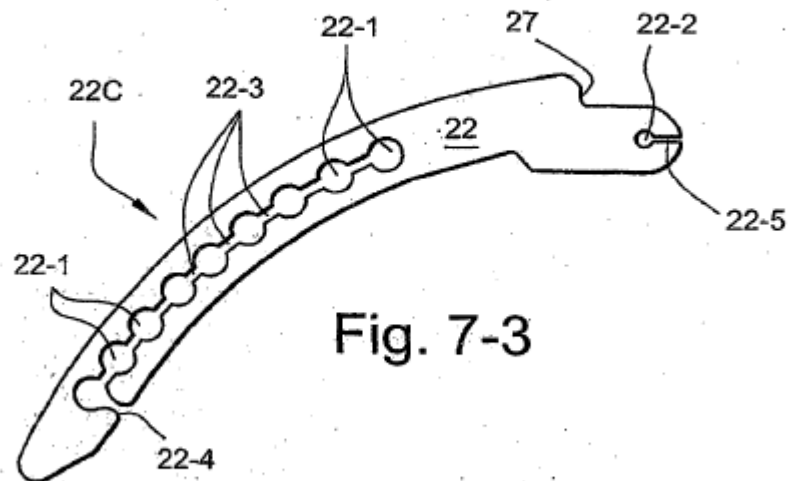


Fig. 7-3

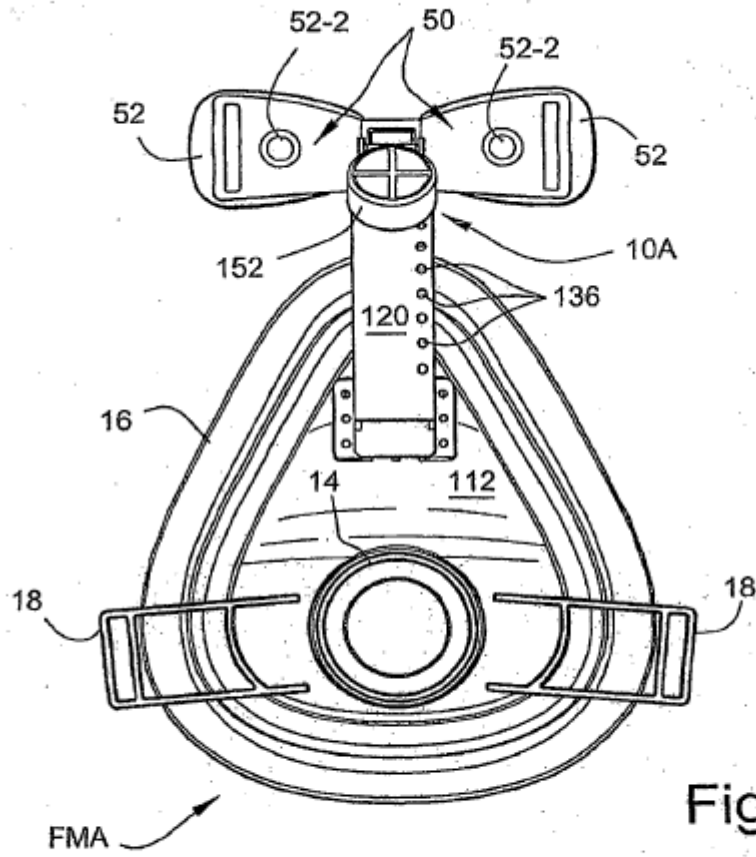


Fig. 8-1

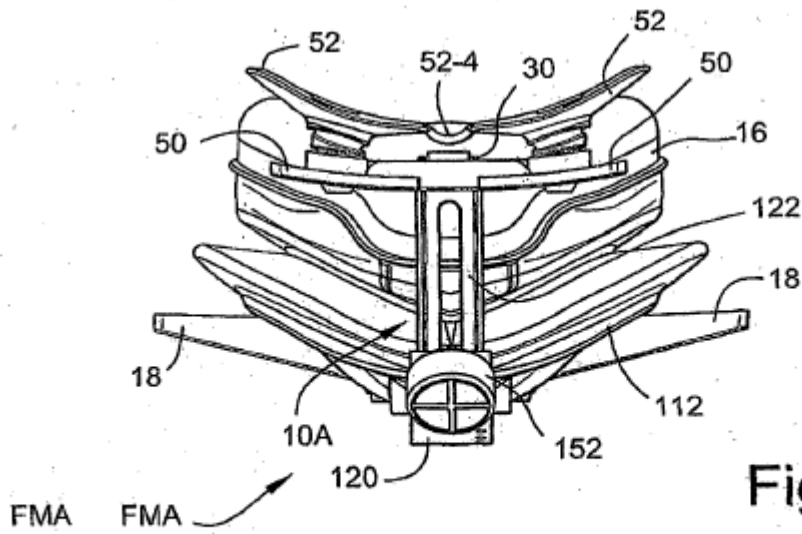


Fig. 8-3

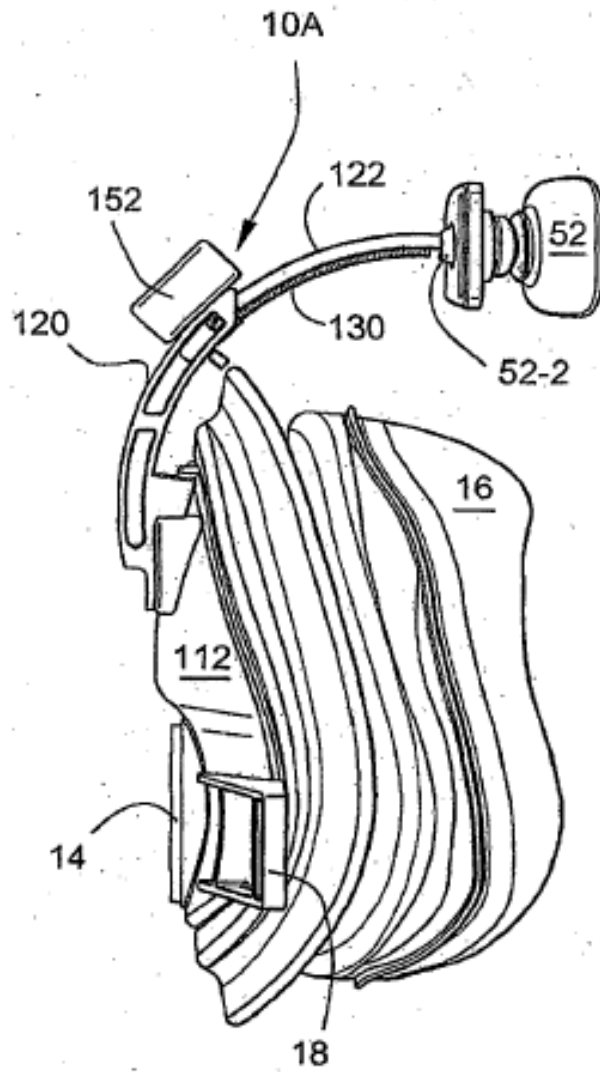
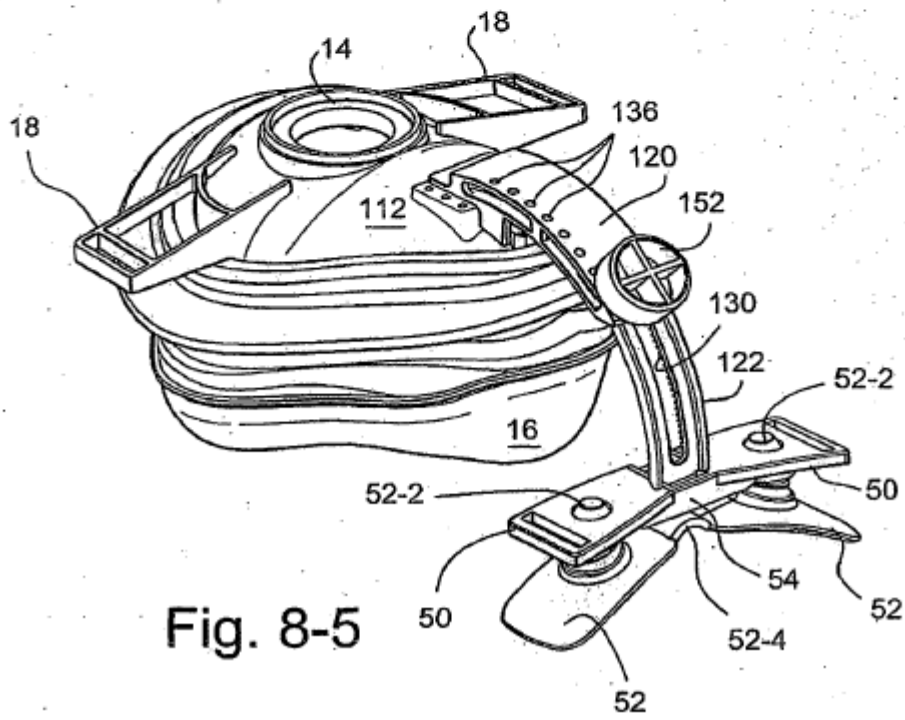
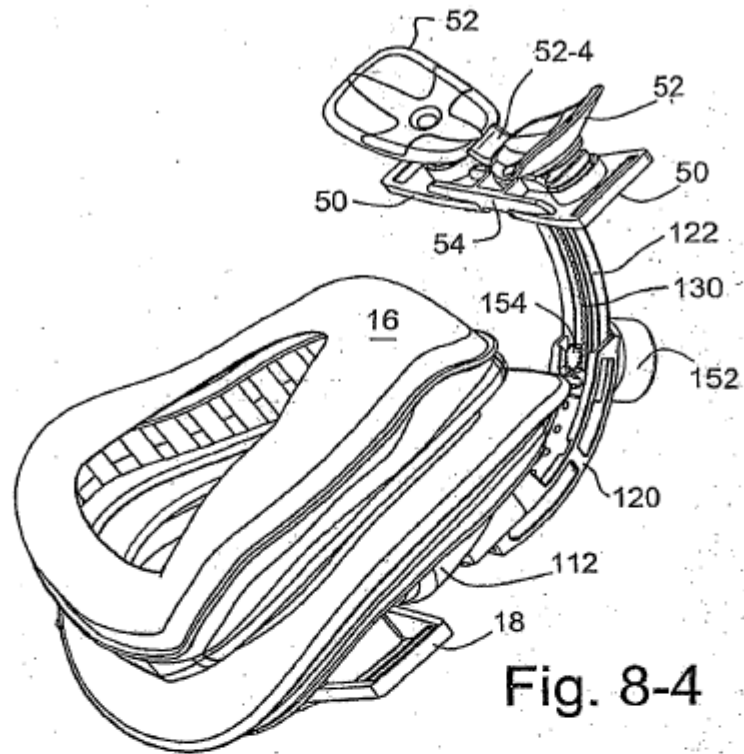


Fig. 8-2





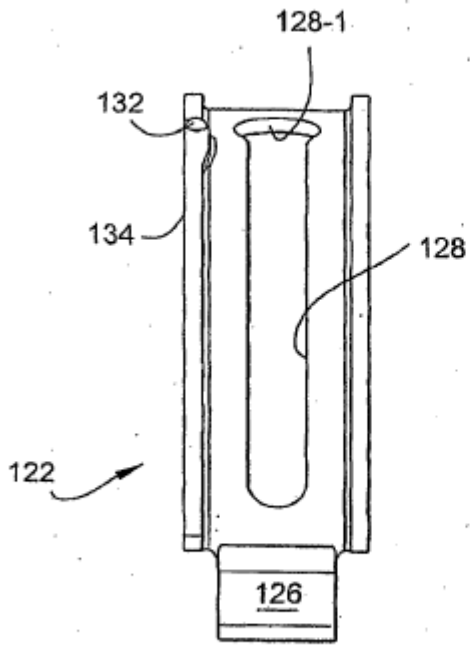


Fig. 9-1

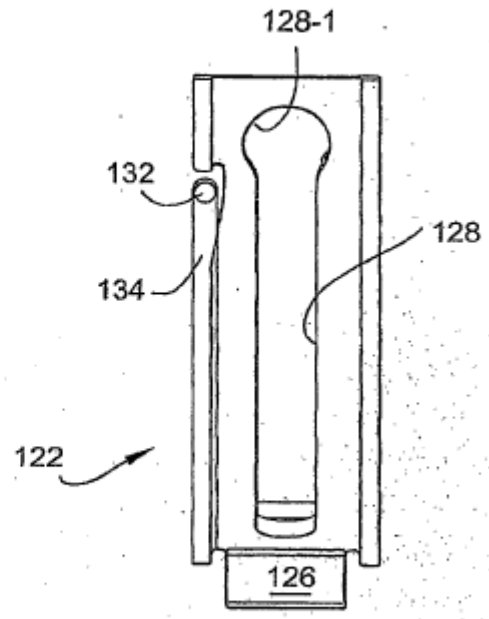


Fig. 9-2

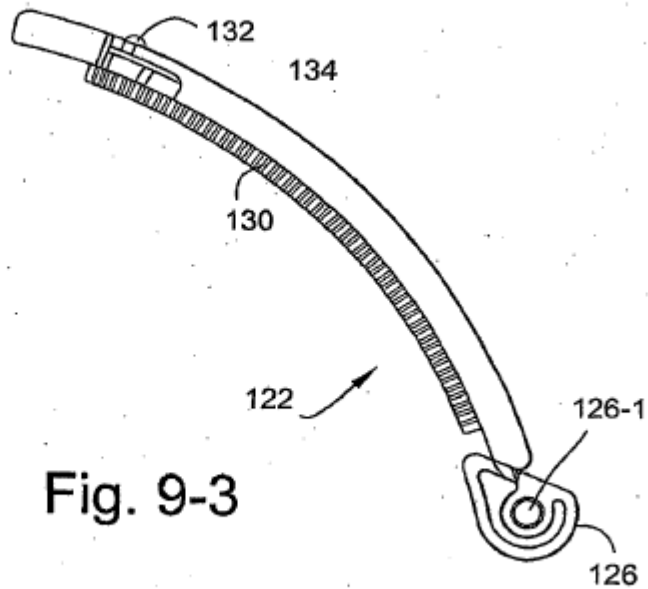


Fig. 9-3

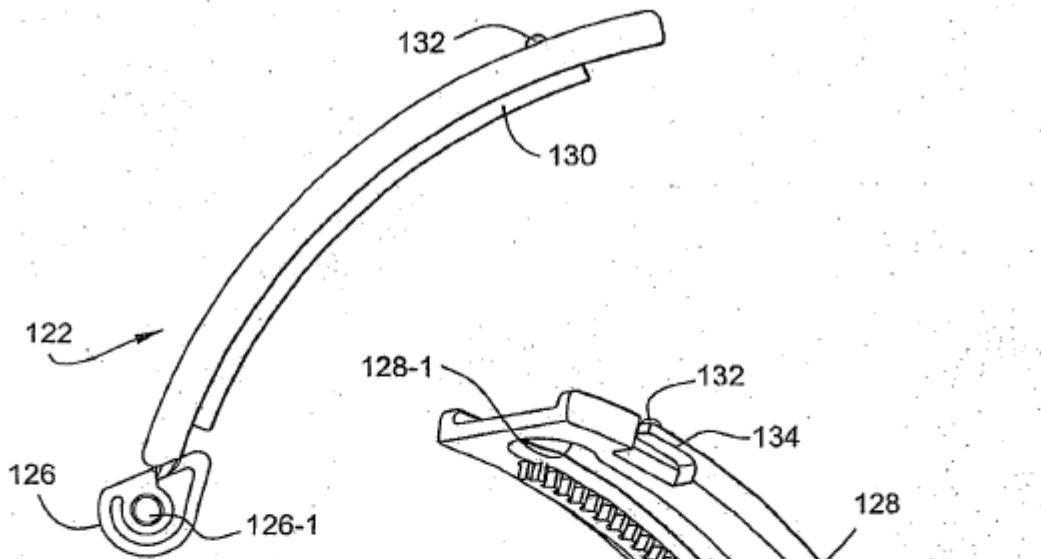


Fig. 9-4

Fig. 9-5

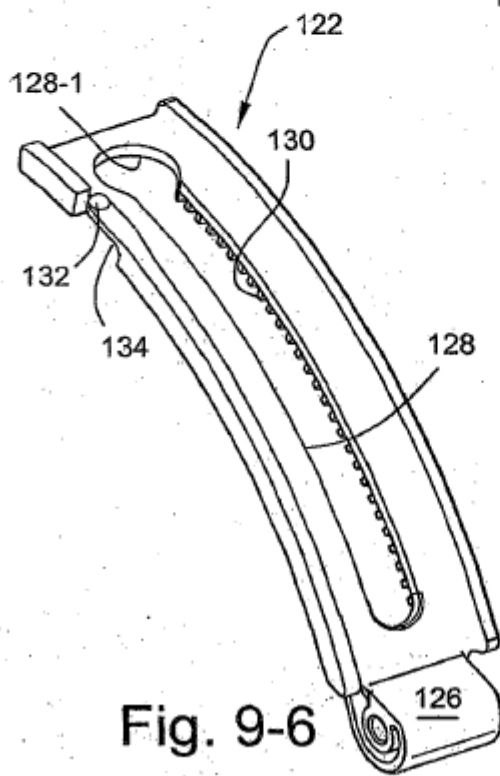


Fig. 9-6

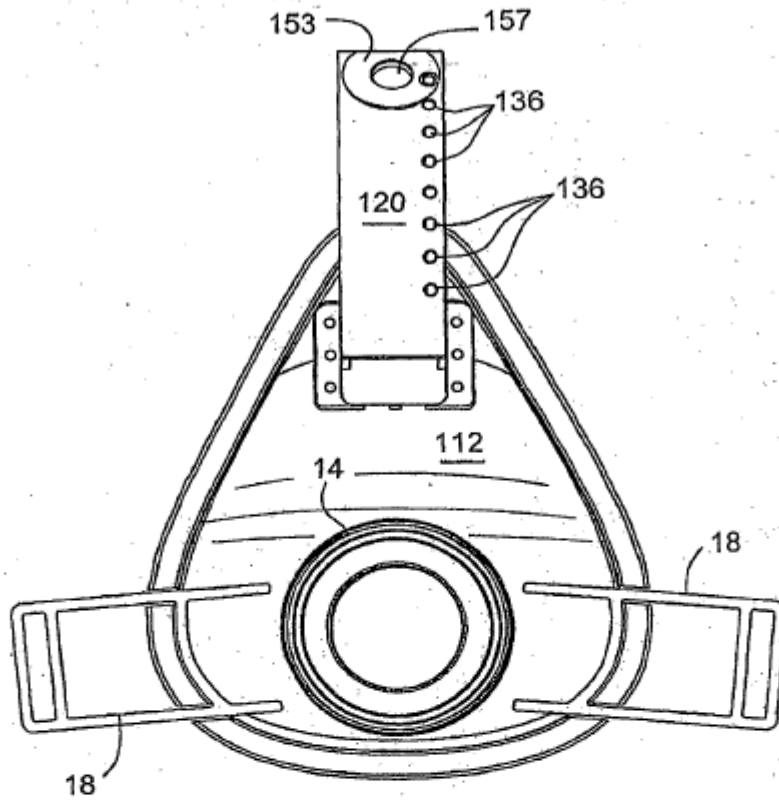


Fig. 10-1

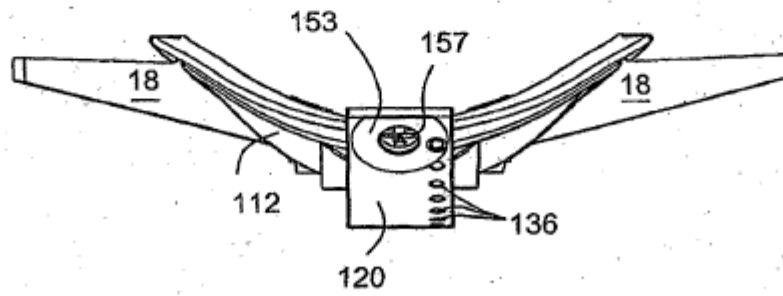


Fig. 10-3

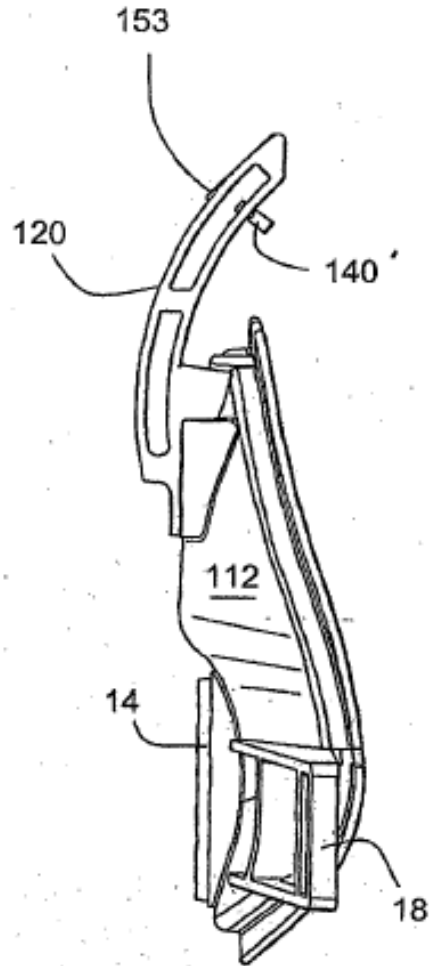


Fig. 10-2

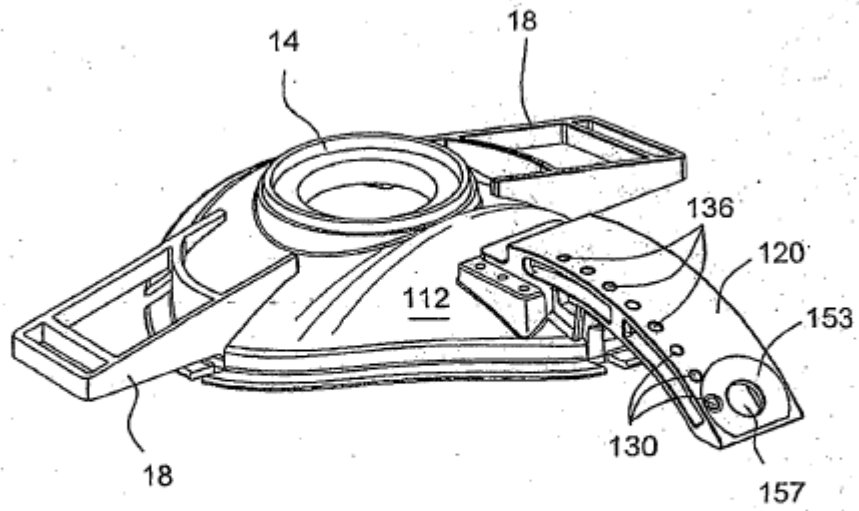


Fig. 10-4

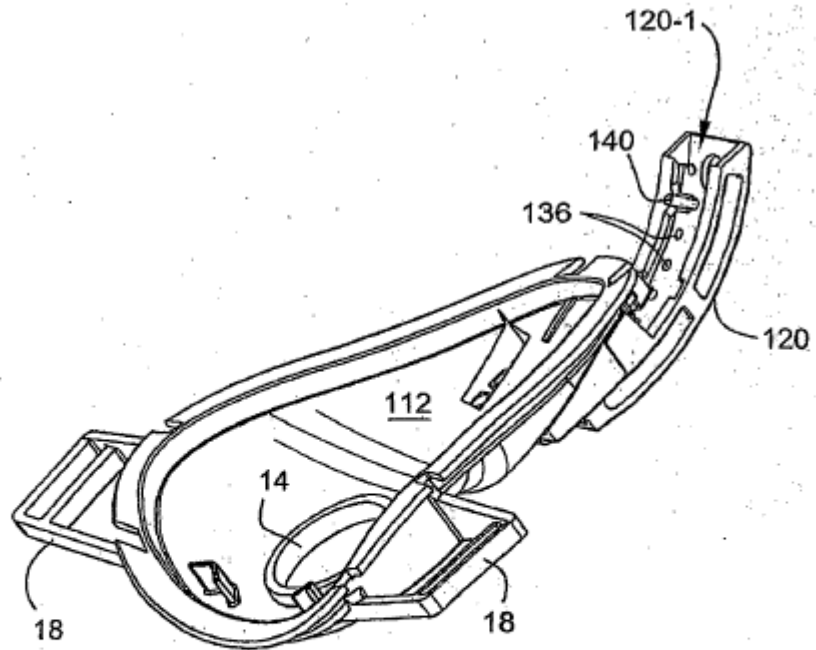


Fig. 10-5

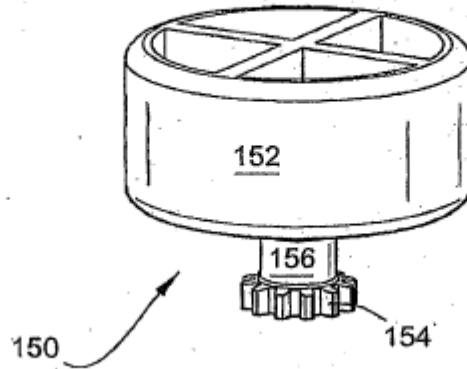


Fig. 11-1

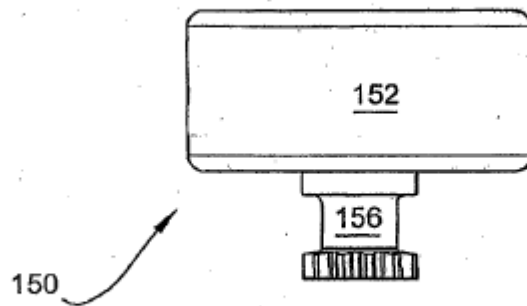


Fig. 11-2

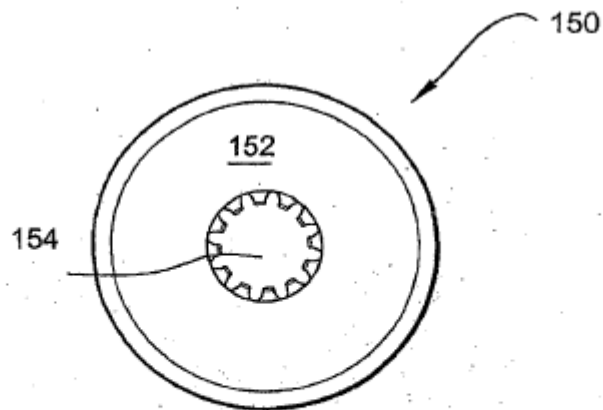


Fig. 11-3

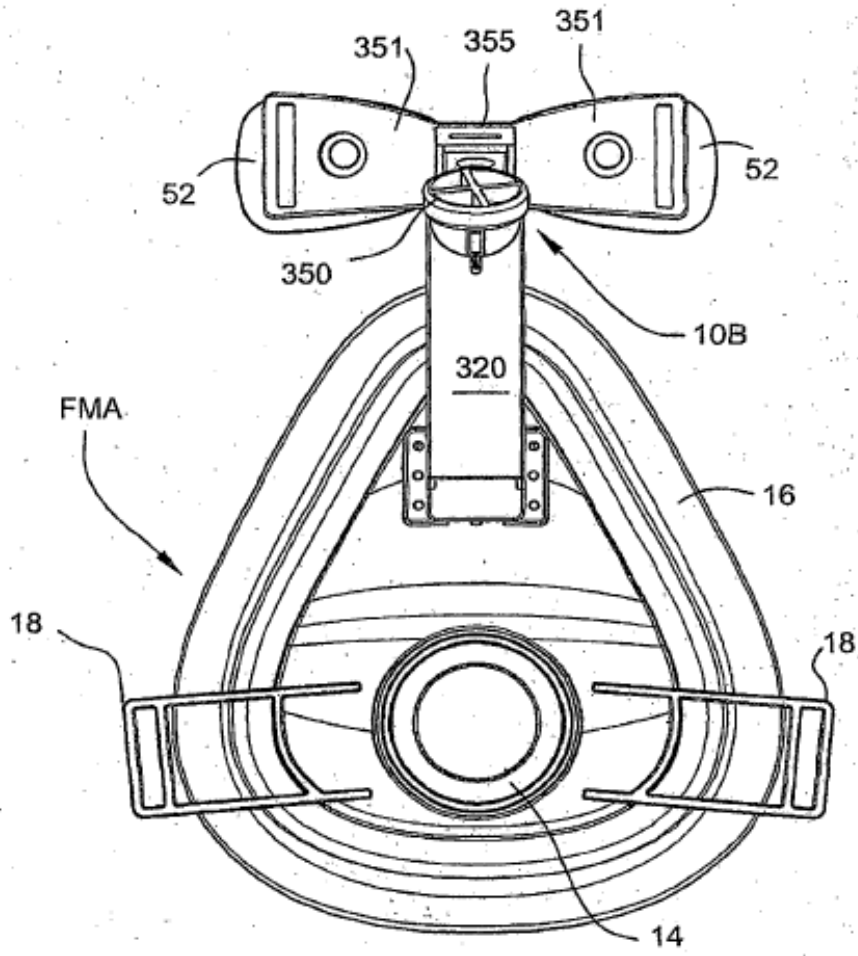


Fig. 12-1

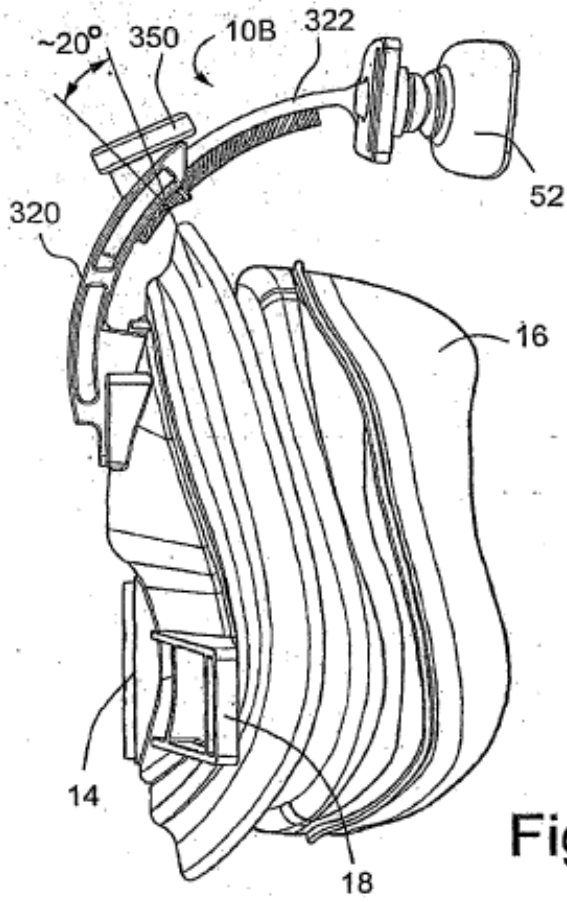


Fig. 12-2

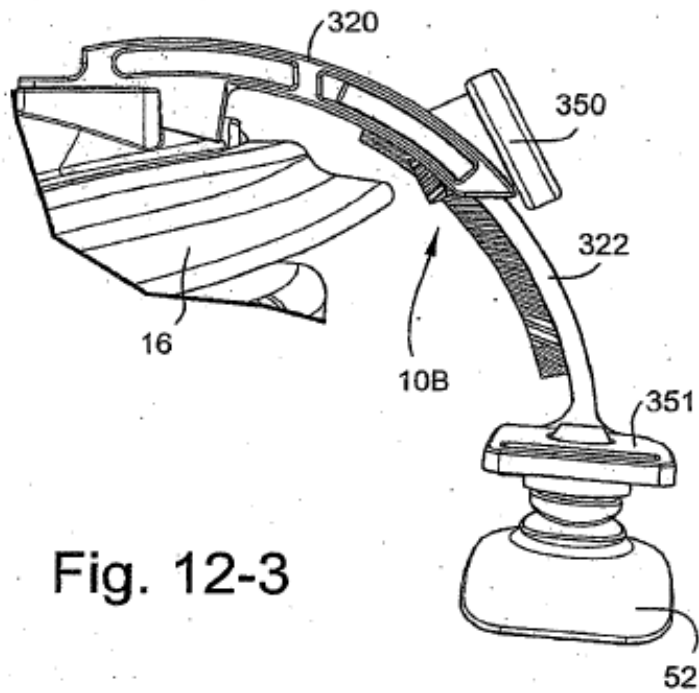
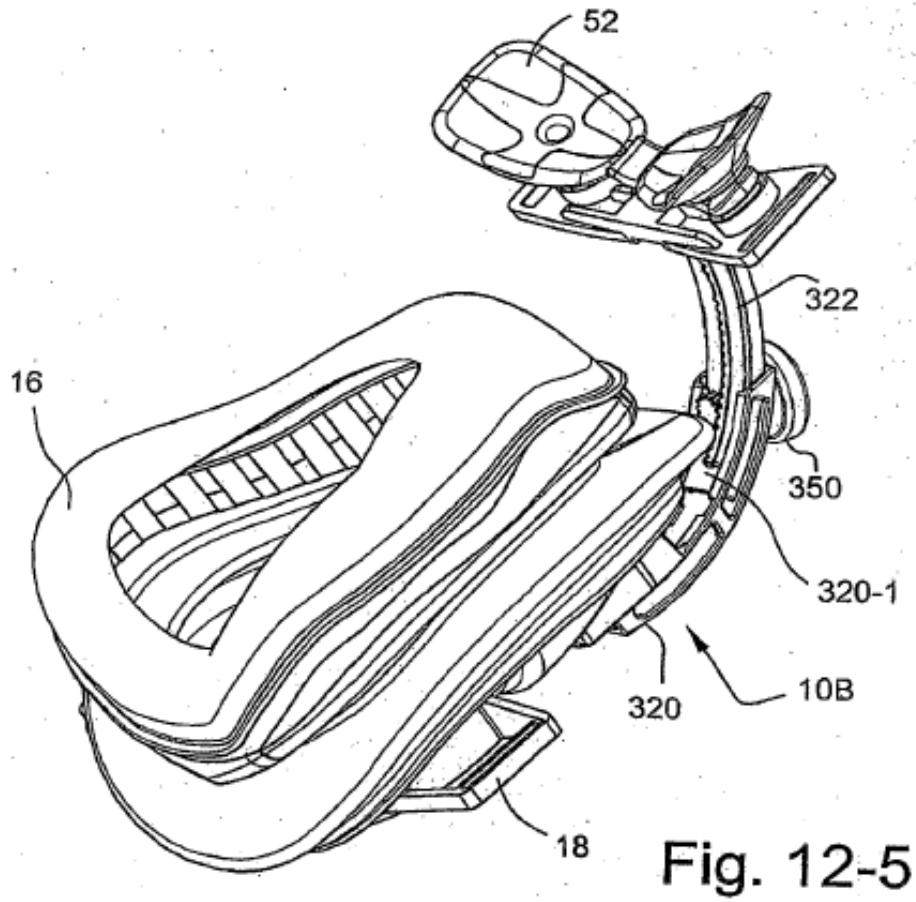
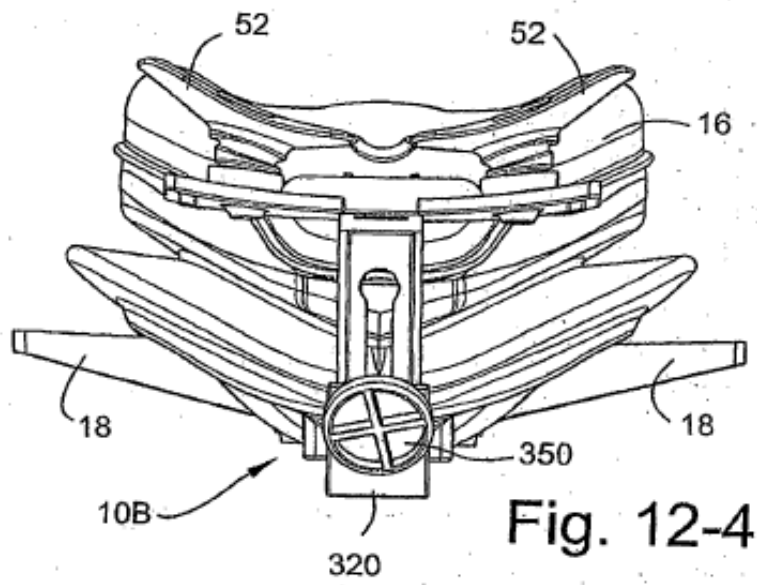


Fig. 12-3





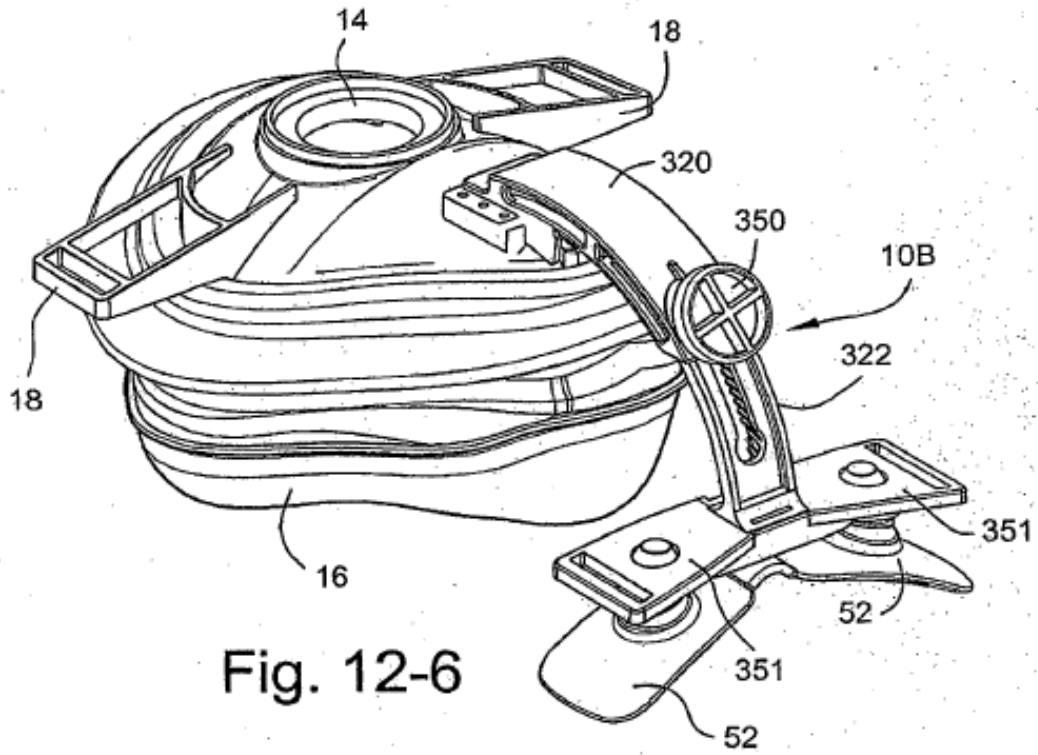


Fig. 12-6

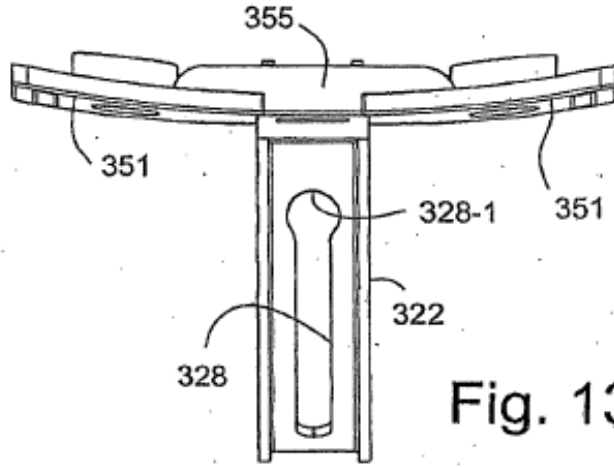


Fig. 13-1

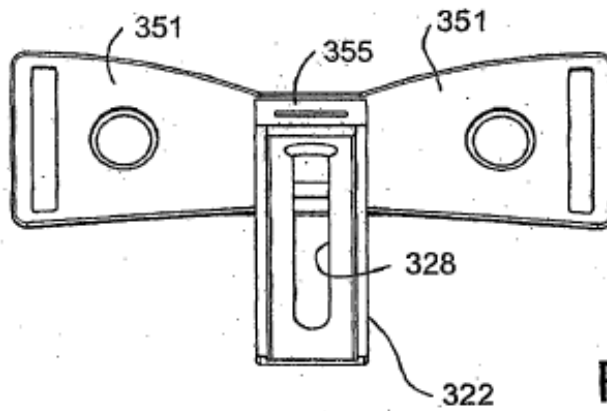


Fig. 13-2

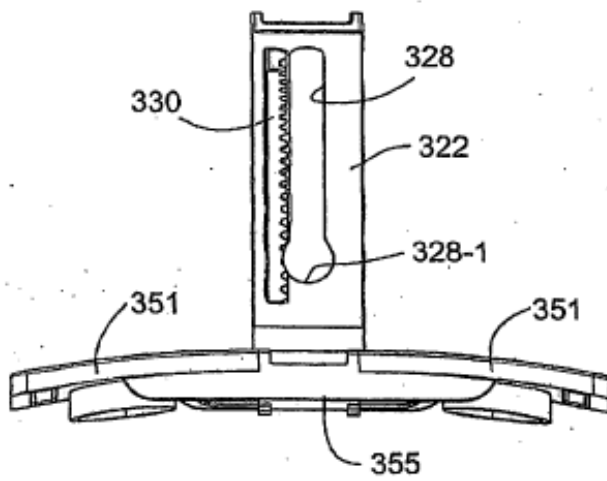


Fig. 13-3

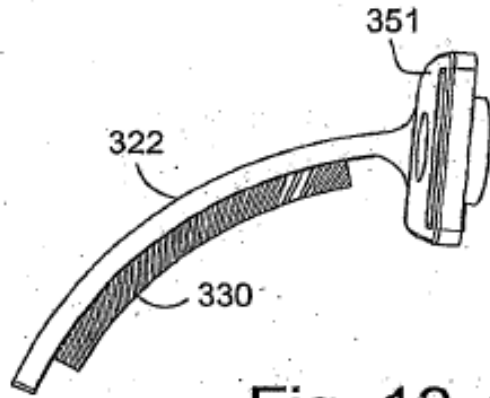


Fig. 13-4

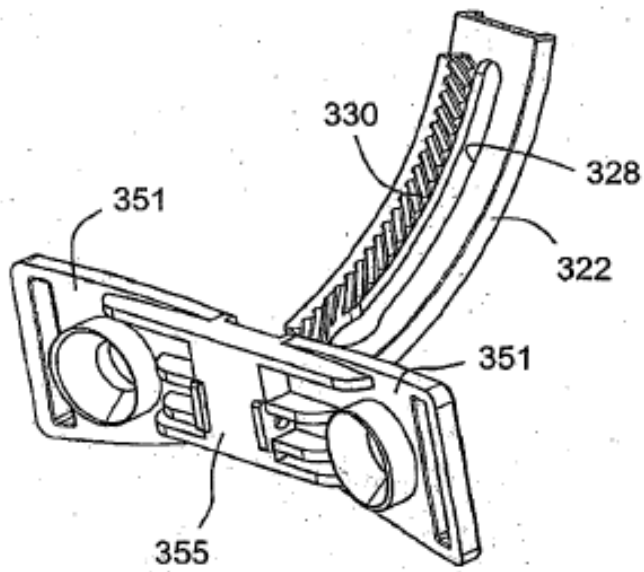


Fig. 13-5

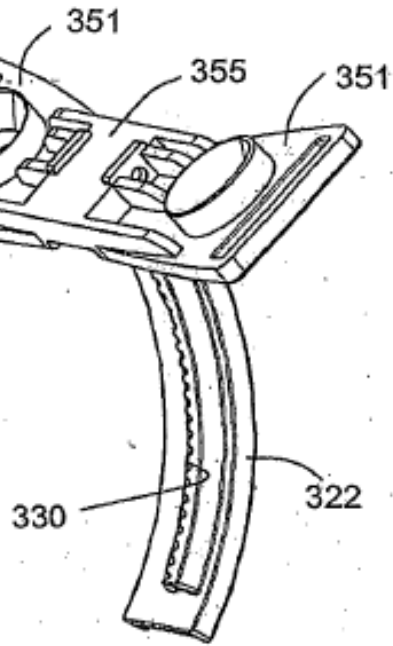


Fig. 13-6

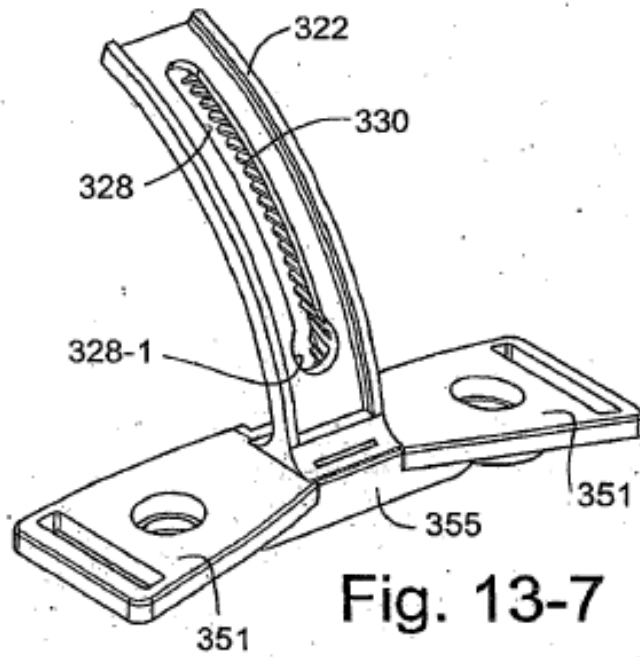


Fig. 13-7

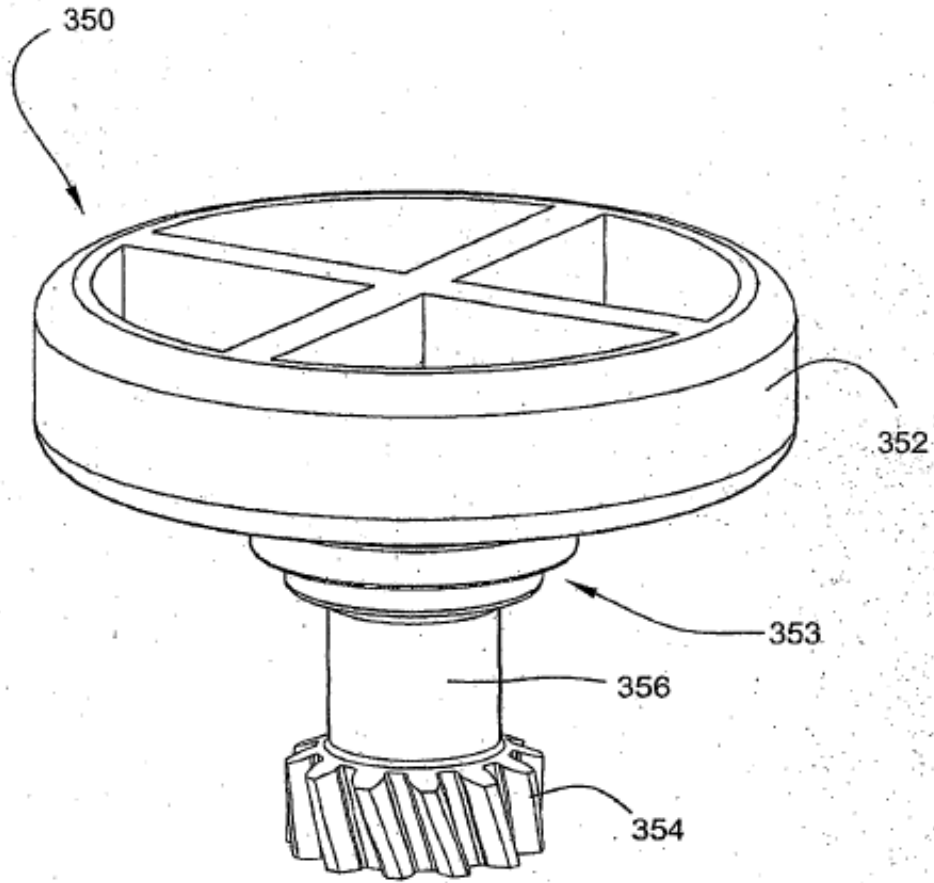


Fig. 14-1

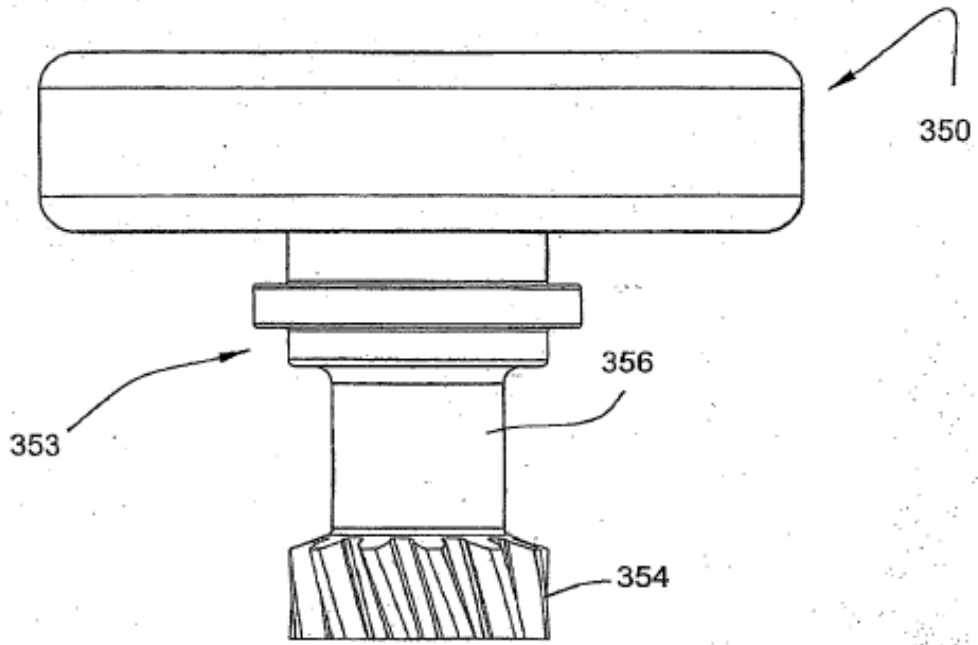


Fig. 14-2

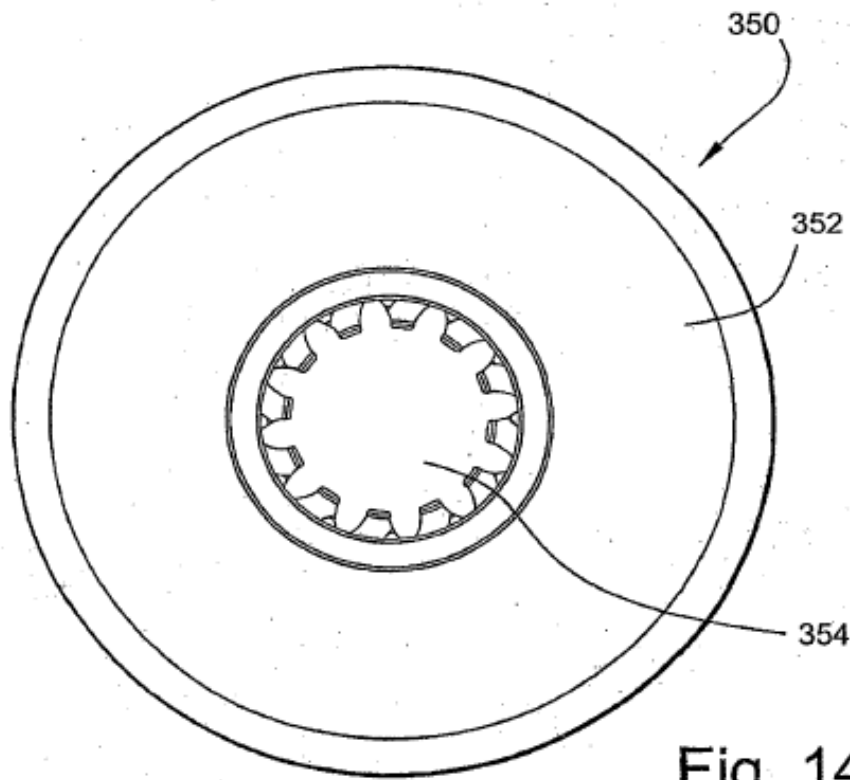


Fig. 14-3

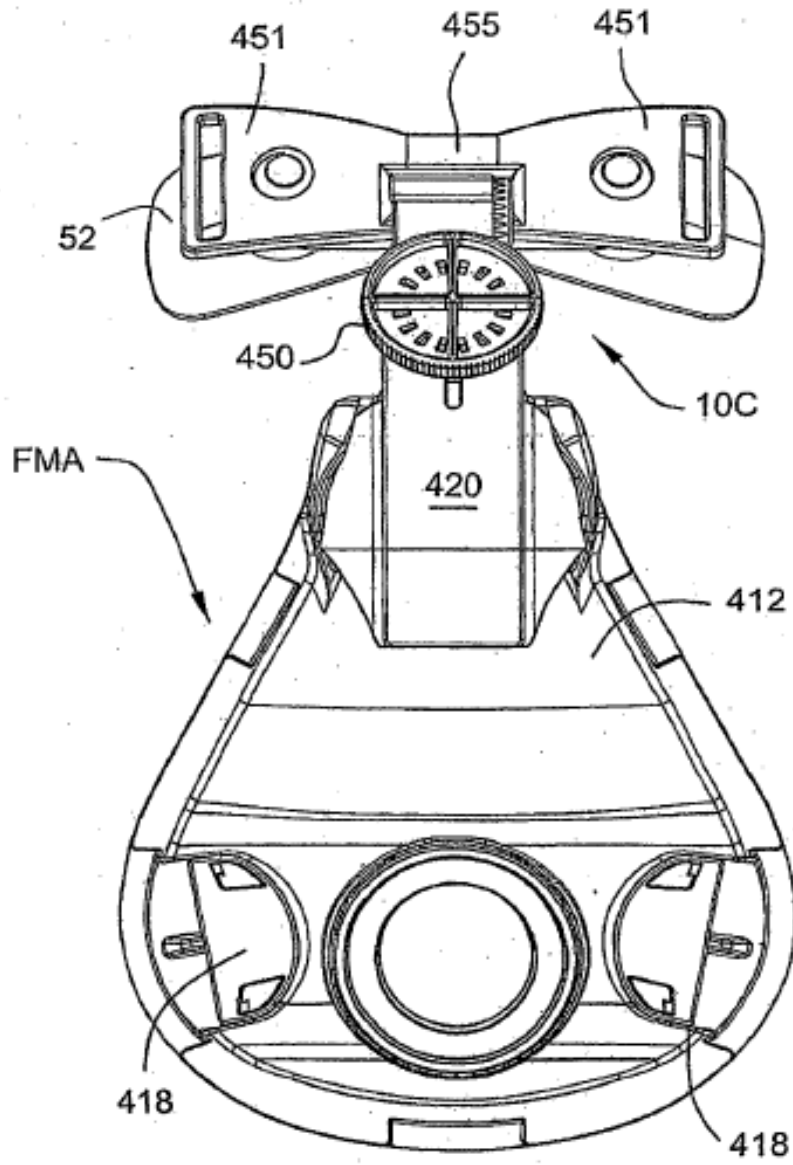


Fig. 15-1



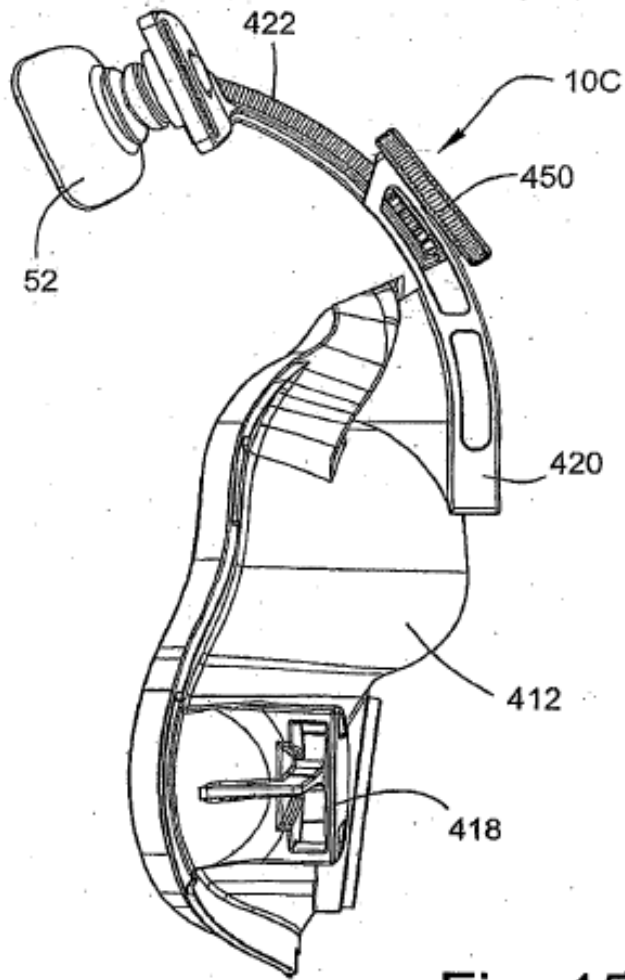


Fig. 15-2

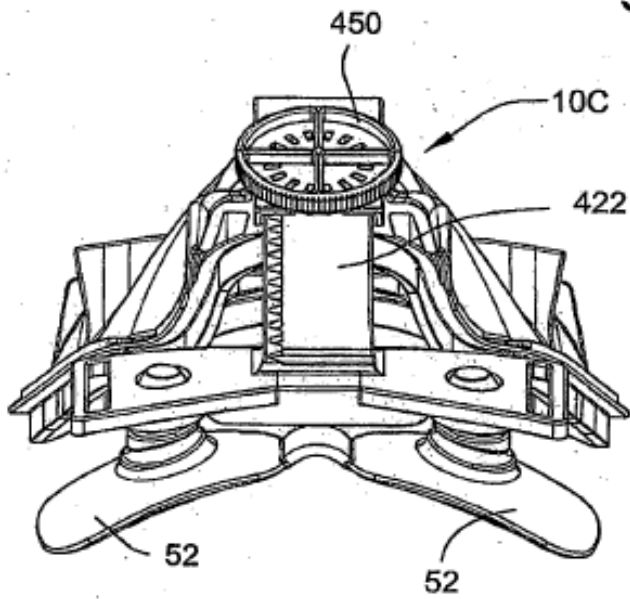


Fig. 15-3

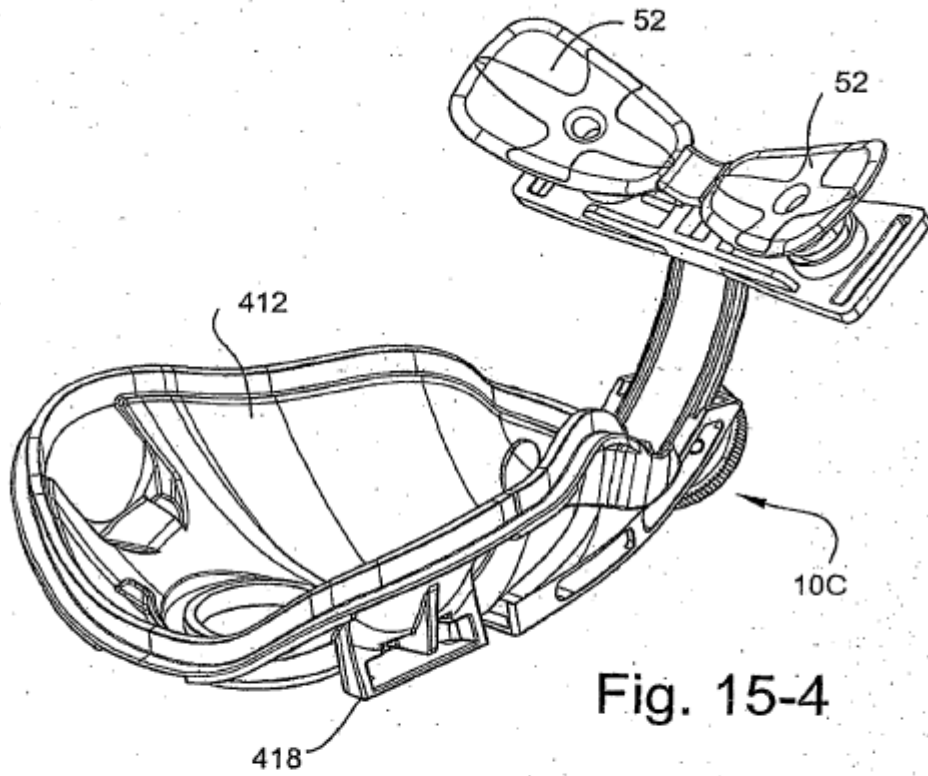


Fig. 15-4

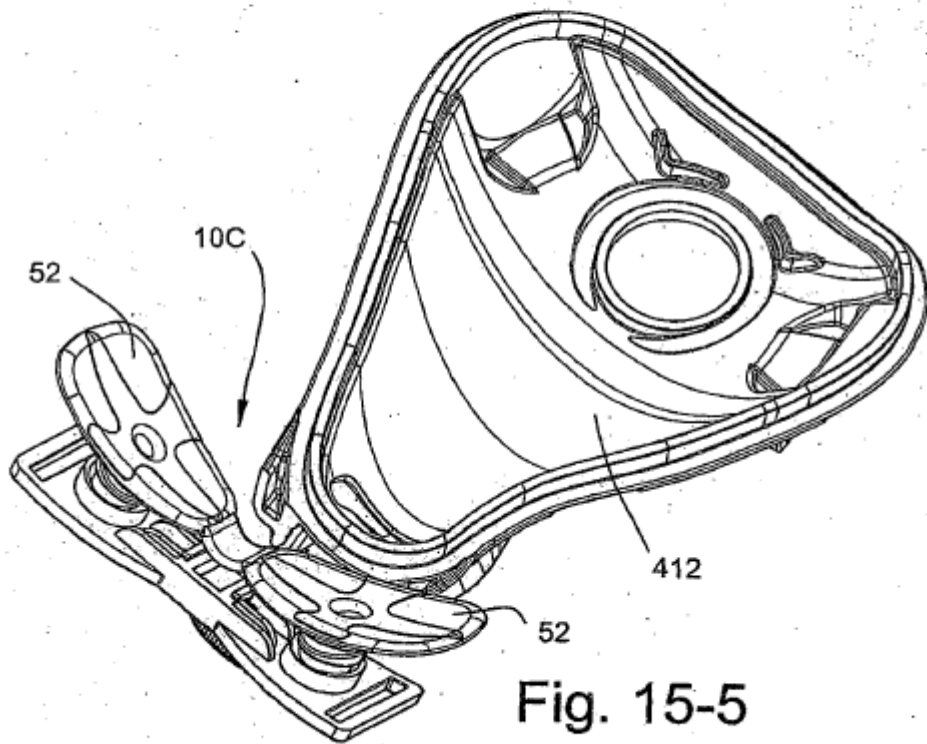


Fig. 15-5

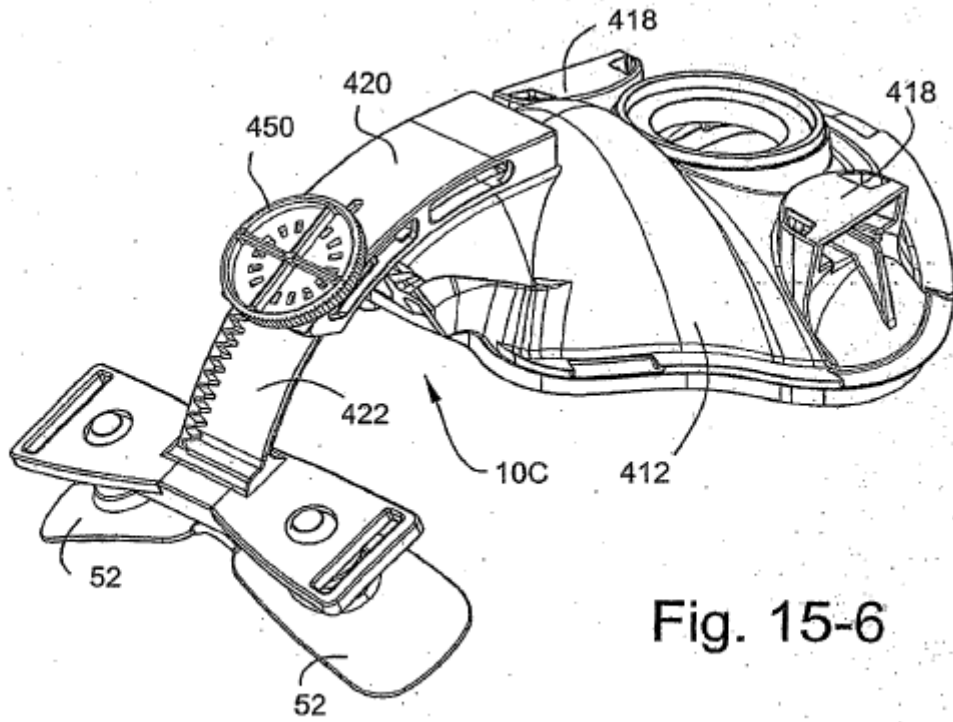


Fig. 15-6

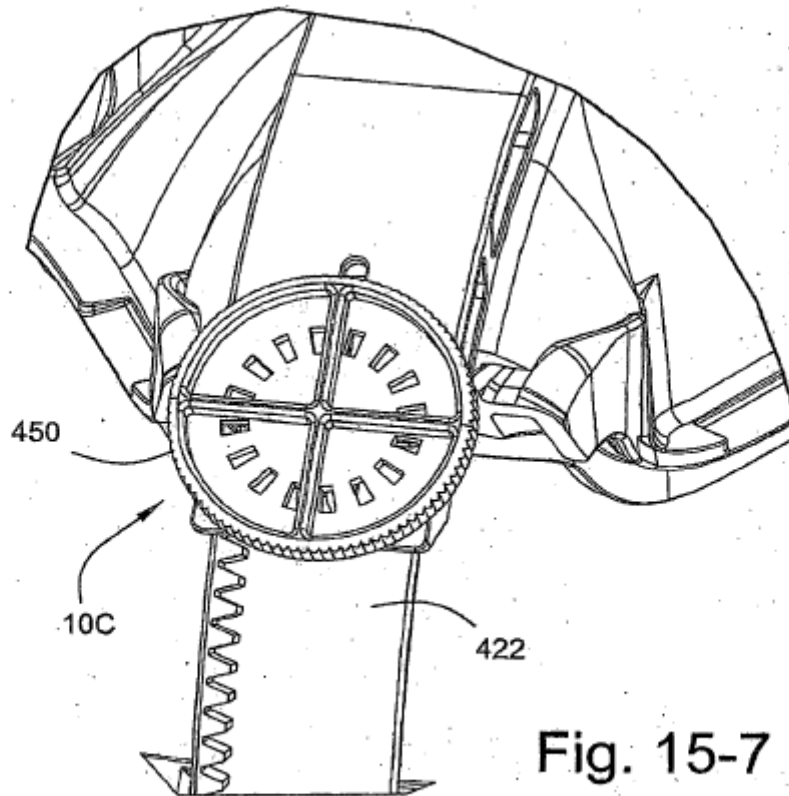


Fig. 15-7

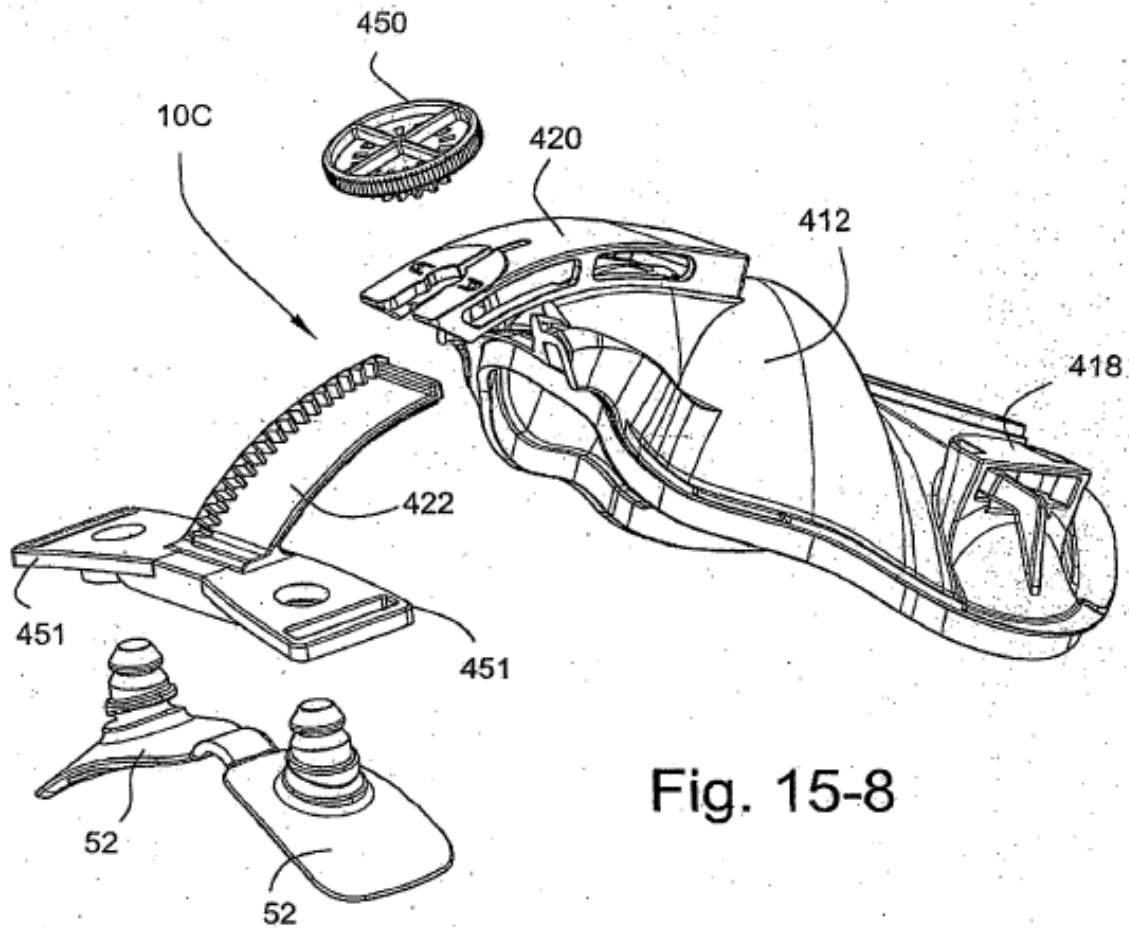


Fig. 15-8

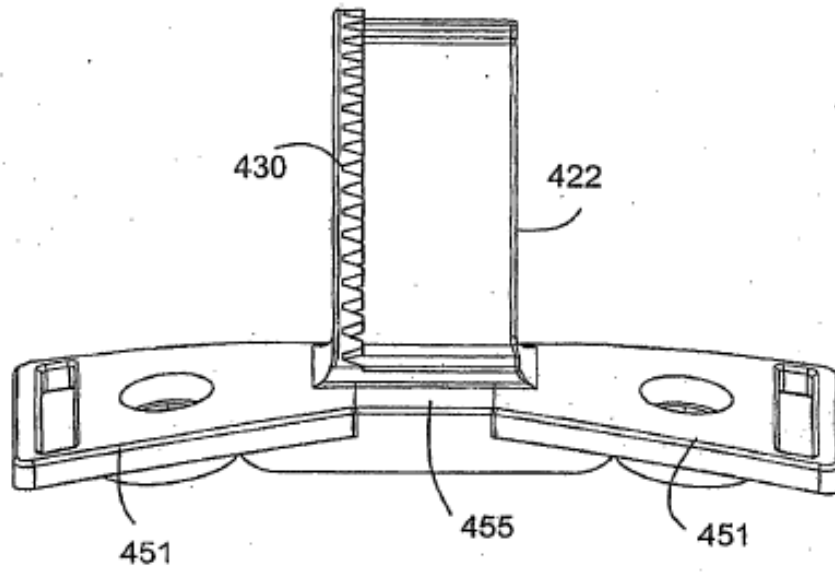


Fig. 16-1

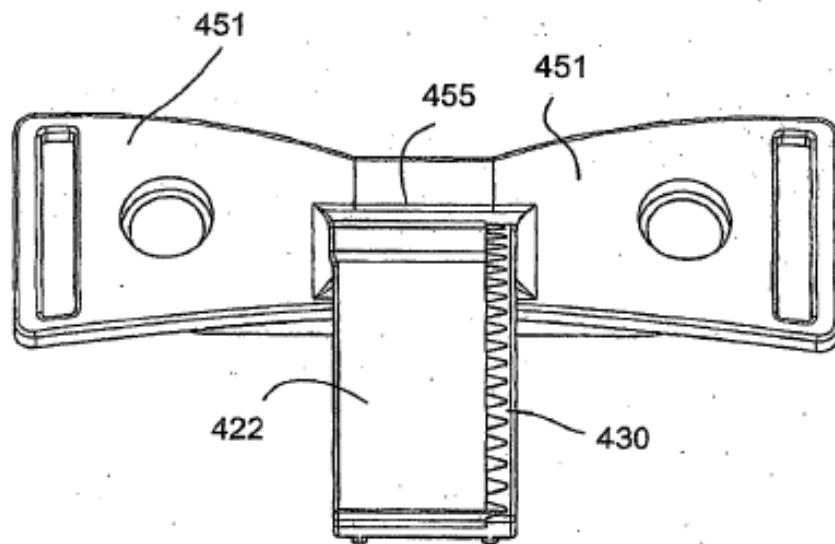


Fig. 16-2

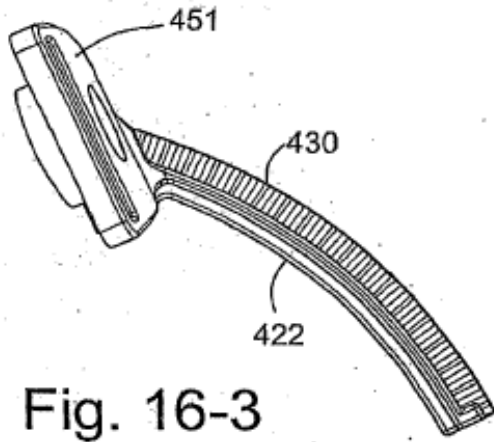


Fig. 16-3

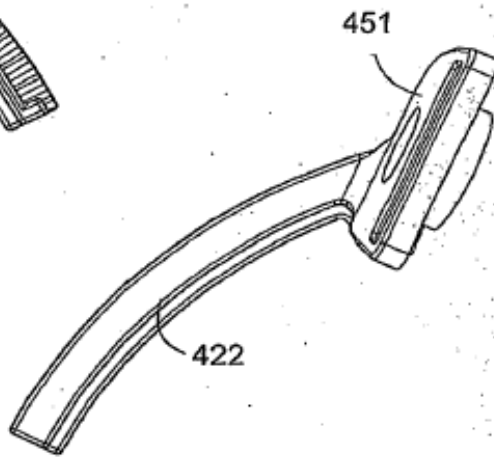


Fig. 16-4

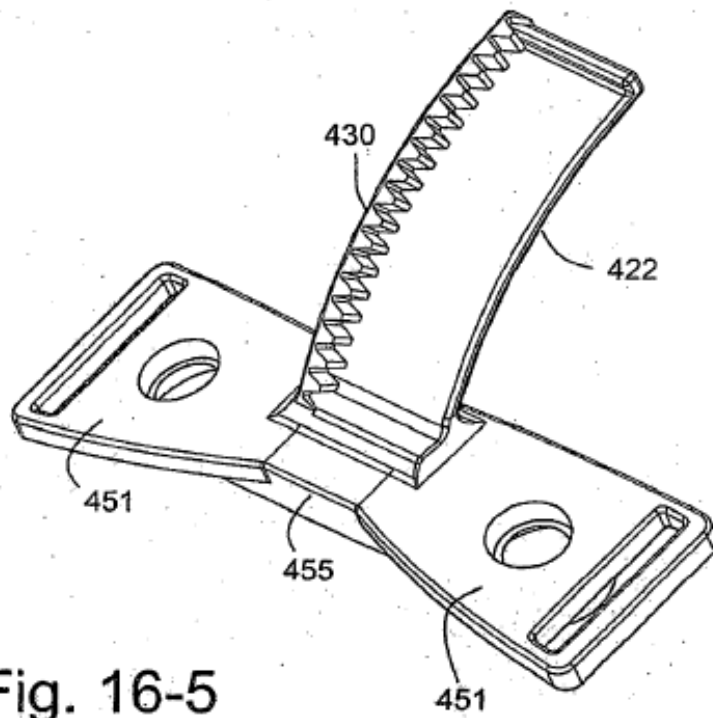


Fig. 16-5

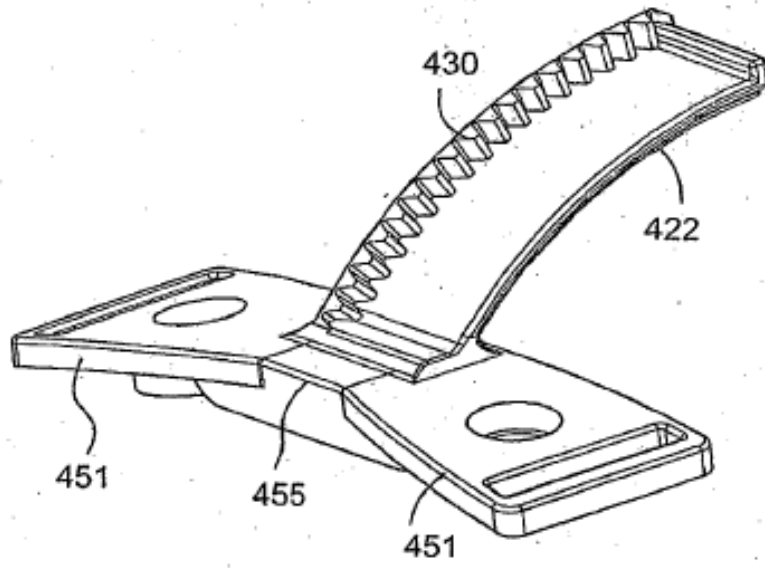


Fig. 16-6

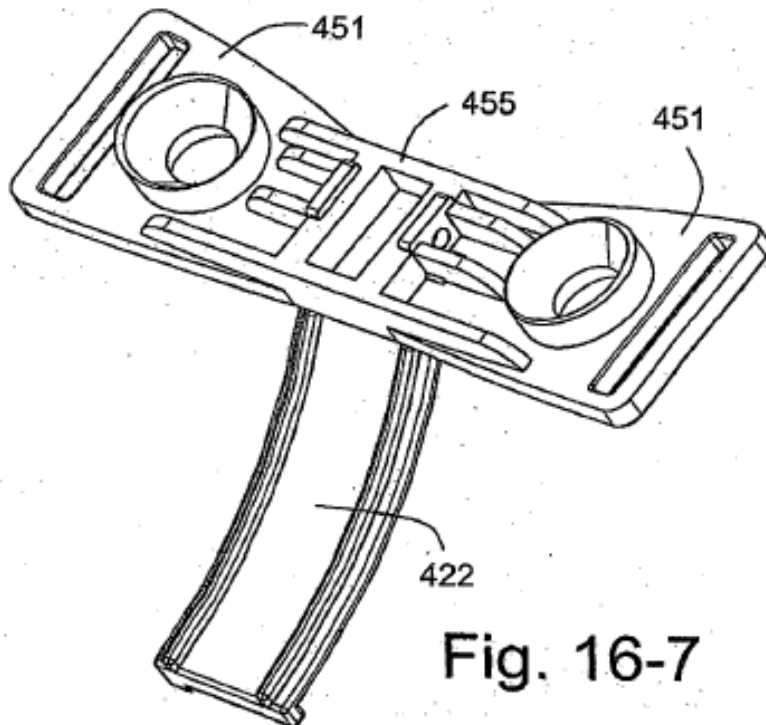


Fig. 16-7

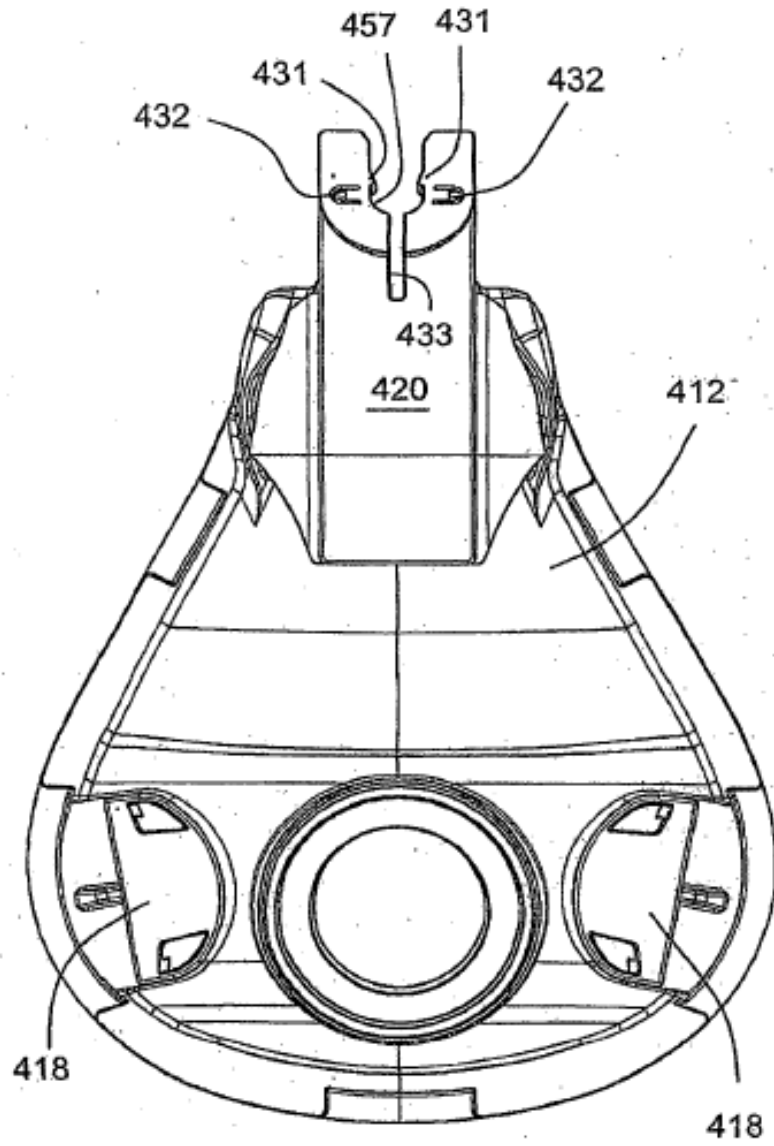


Fig. 17-1



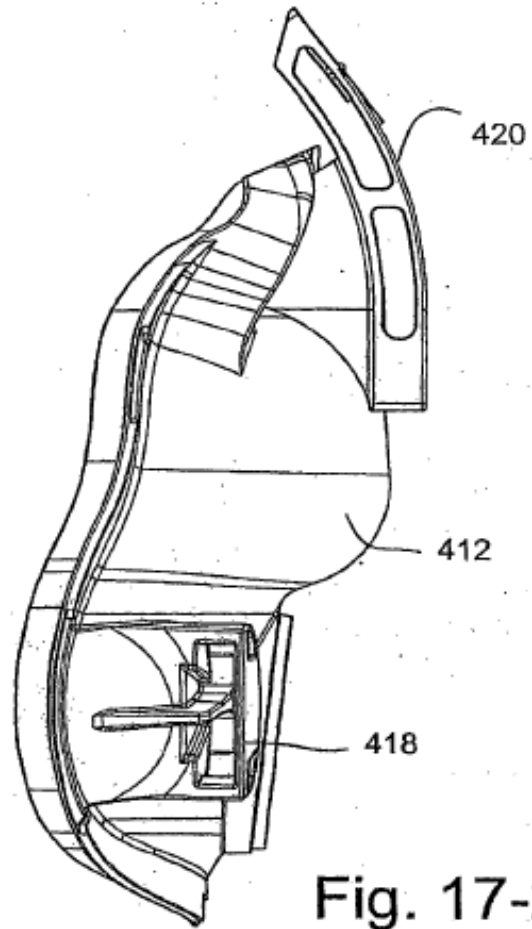


Fig. 17-2

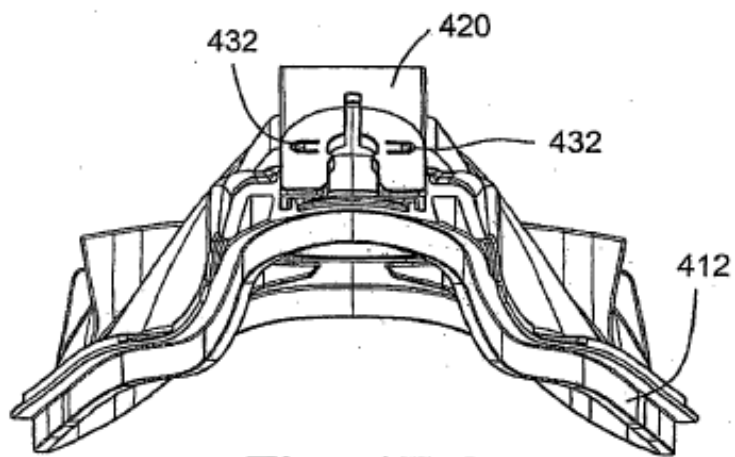


Fig. 17-3

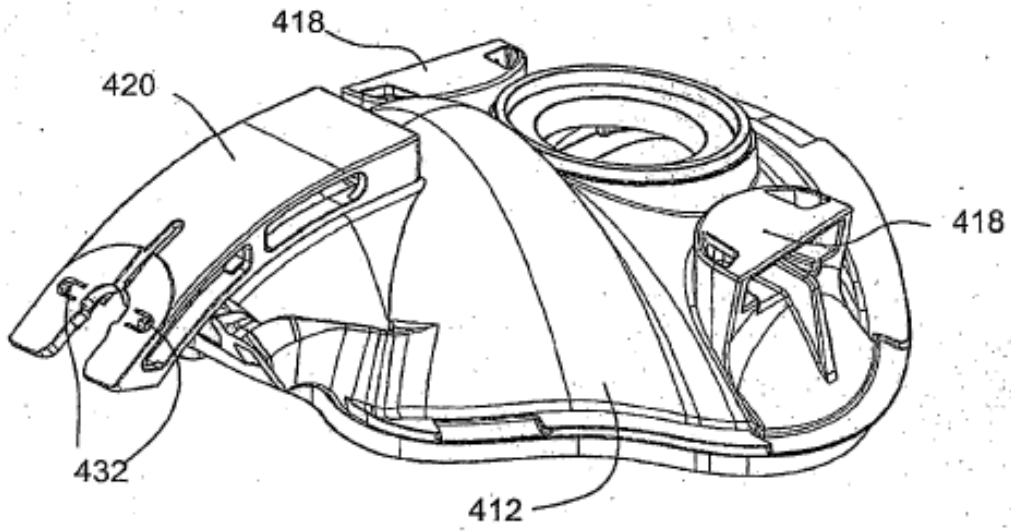
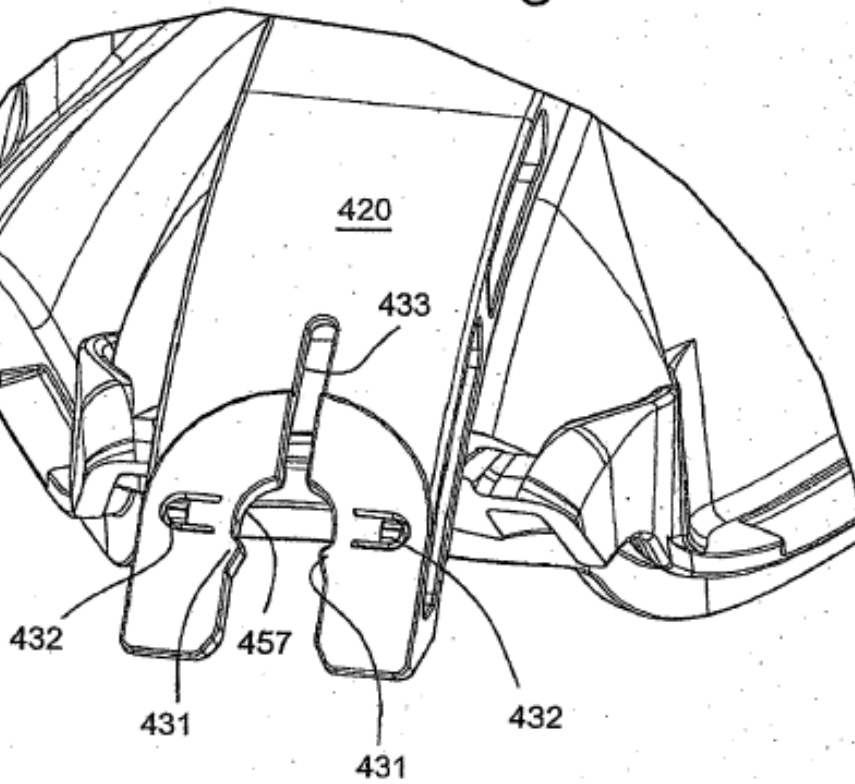


Fig. 17-4

Fig. 17-5



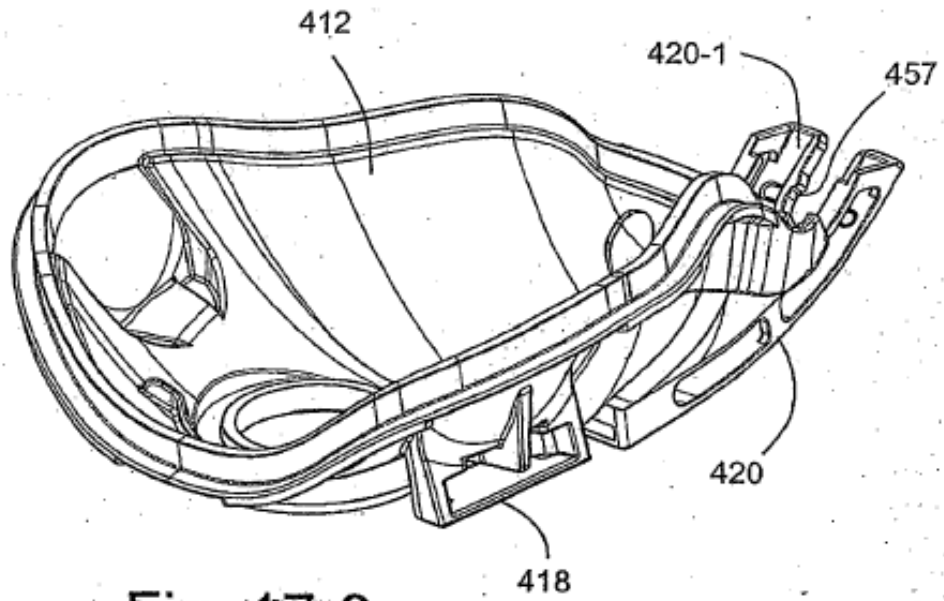


Fig. 17-6

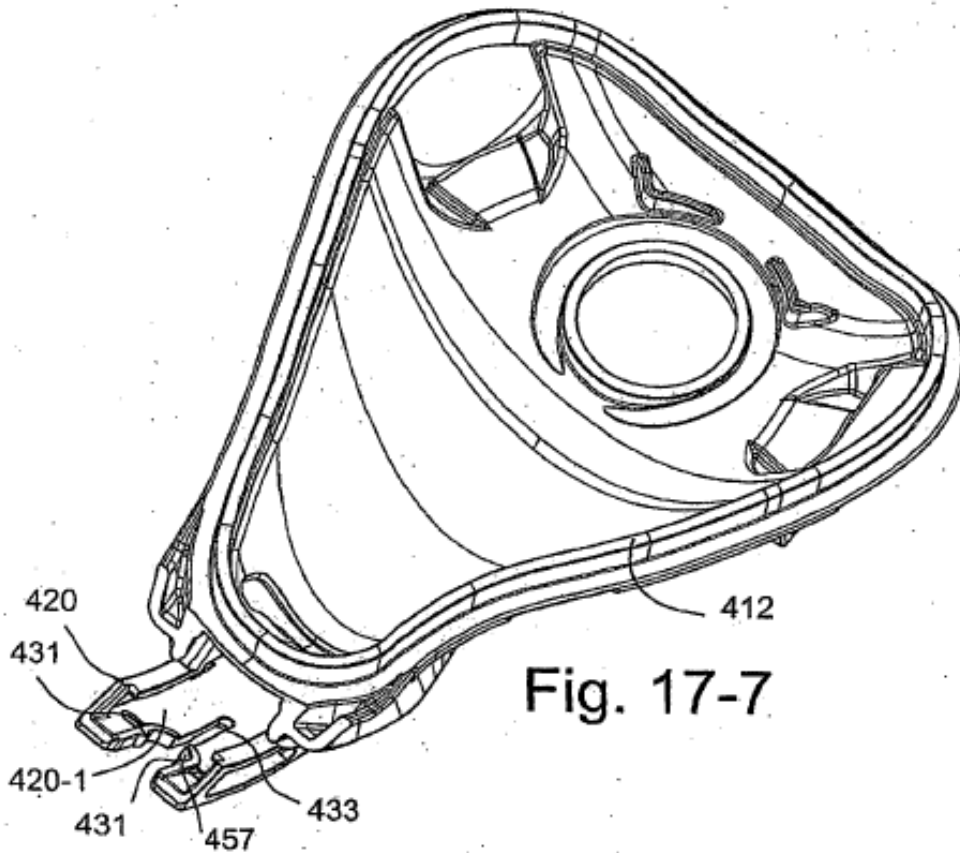


Fig. 17-7

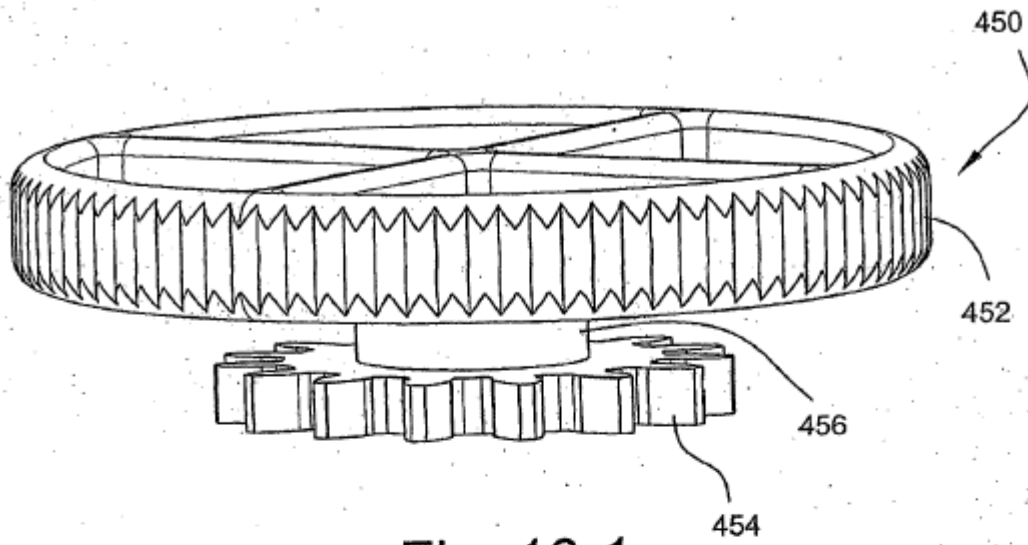


Fig. 18-1

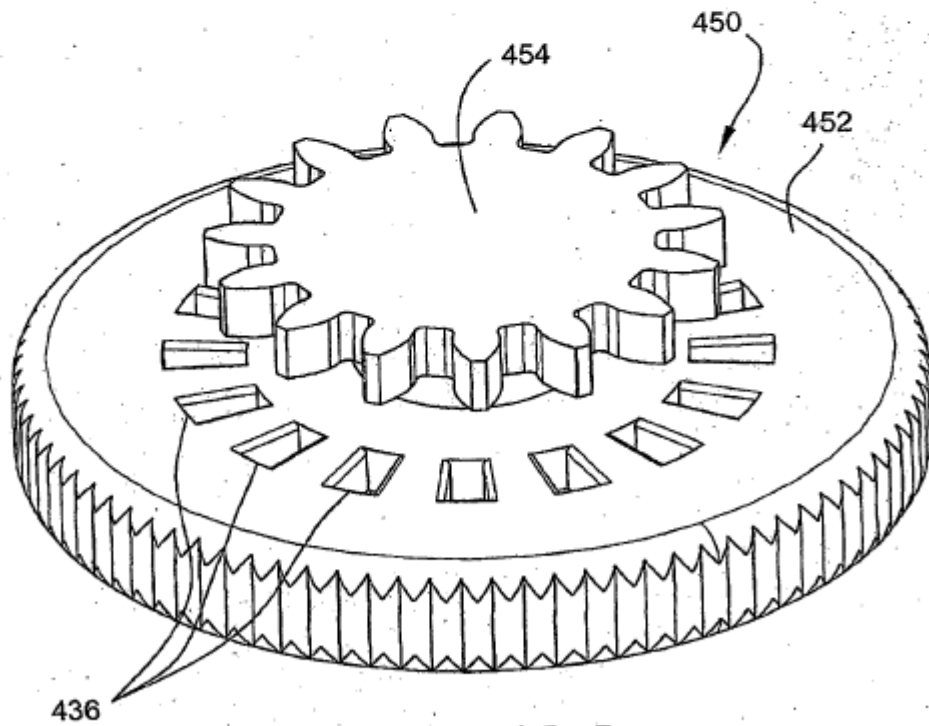
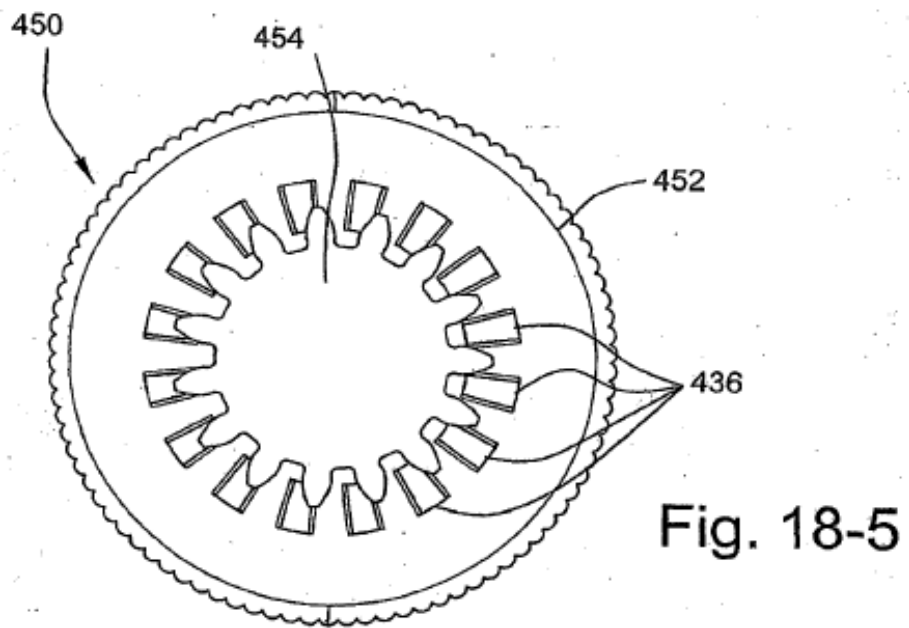
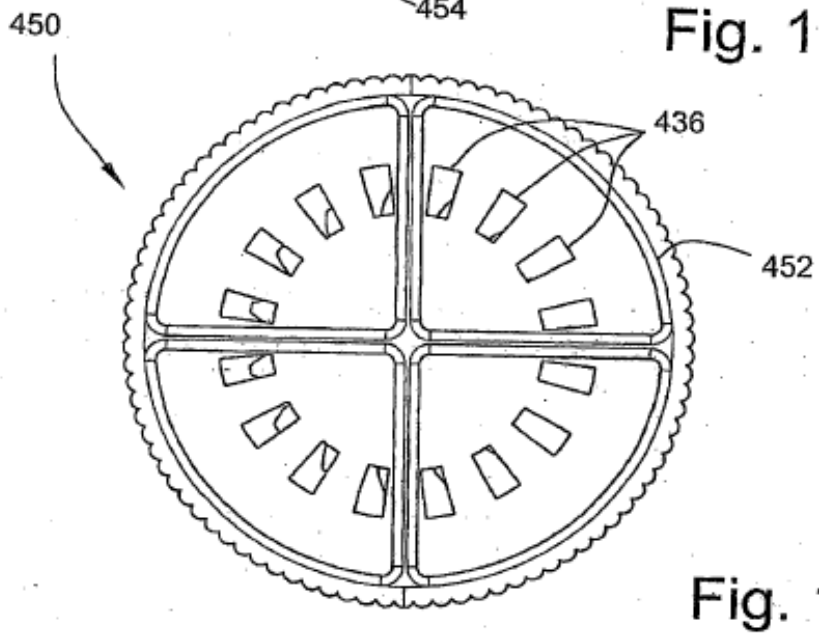
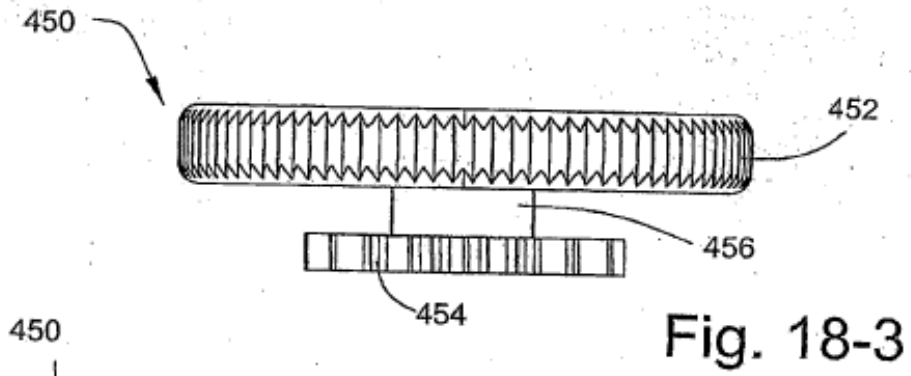


Fig. 18-2



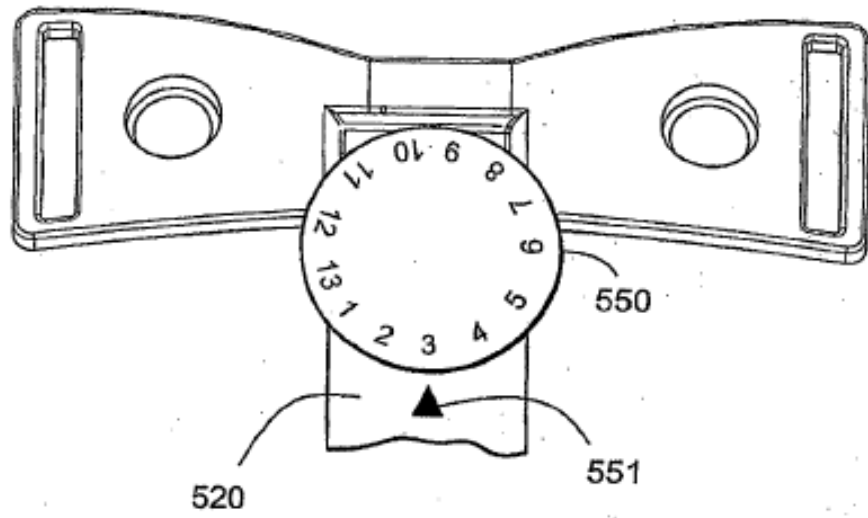


Fig. 19-1

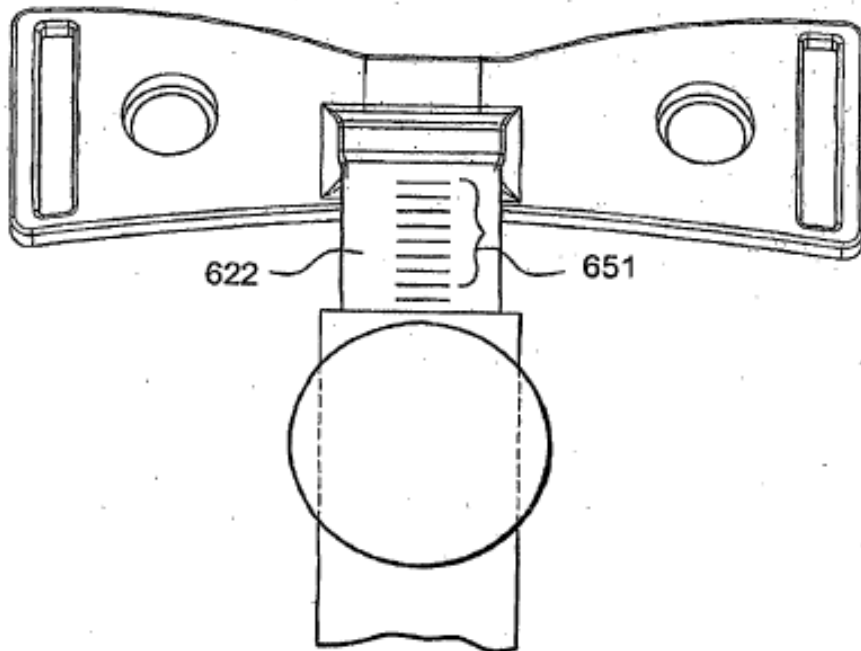


Fig. 19-2

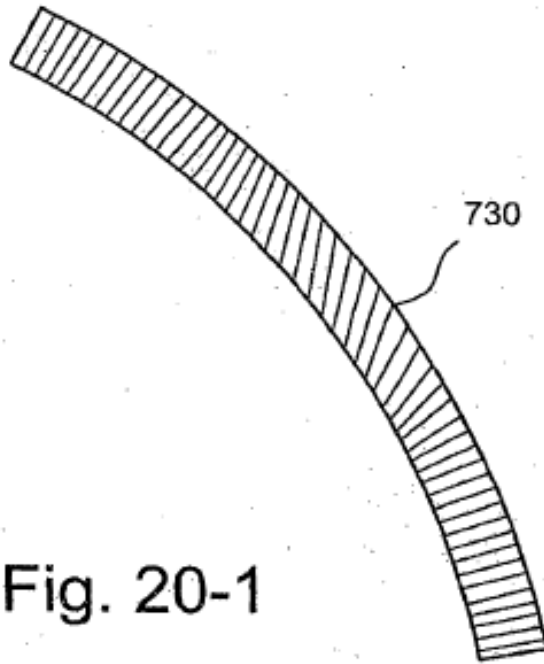


Fig. 20-1

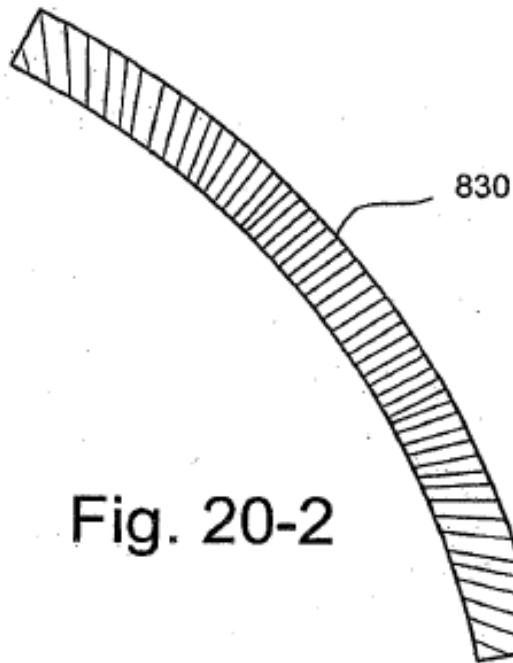


Fig. 20-2

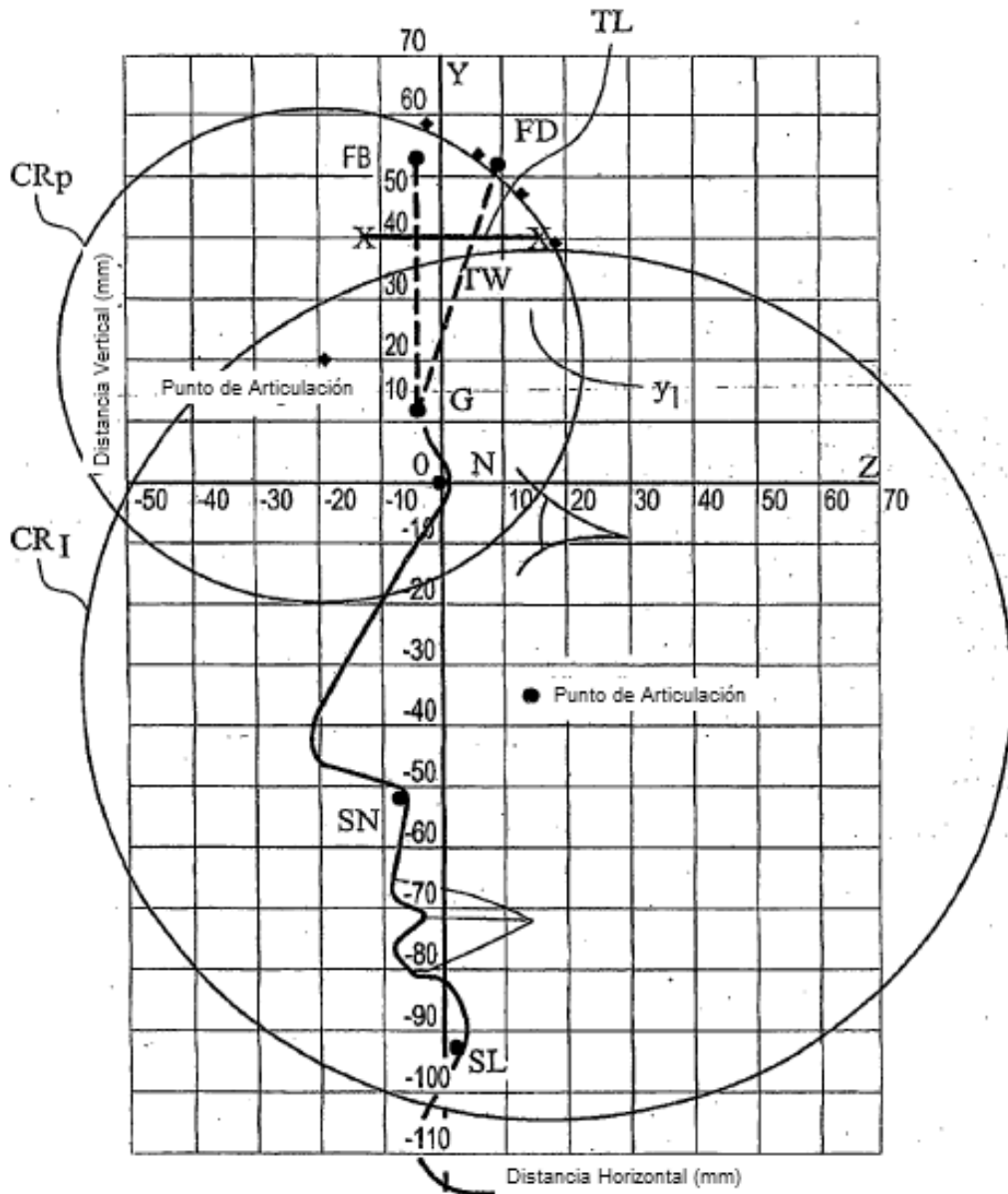


Fig. 21



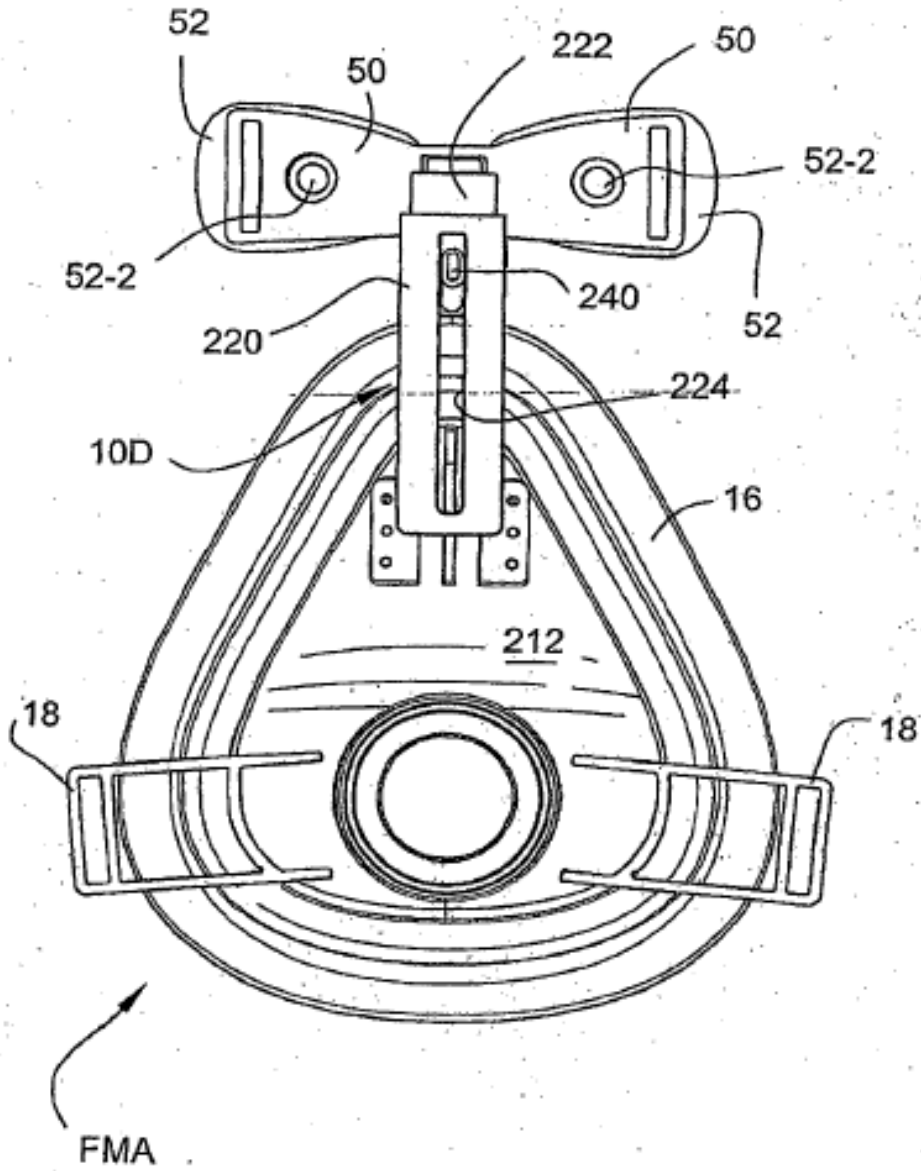


Fig. 22-1

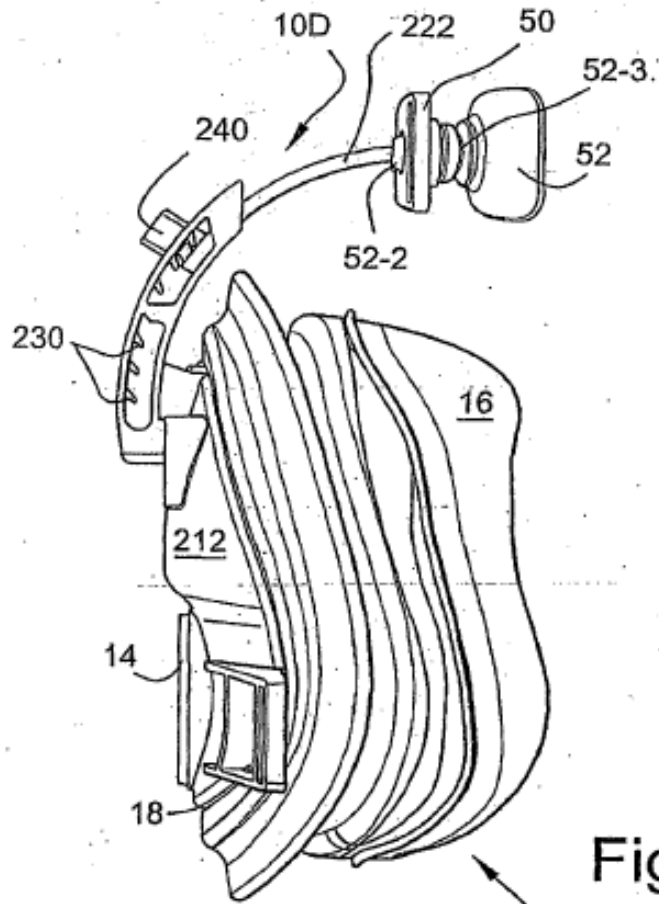


Fig. 22-2

FMA

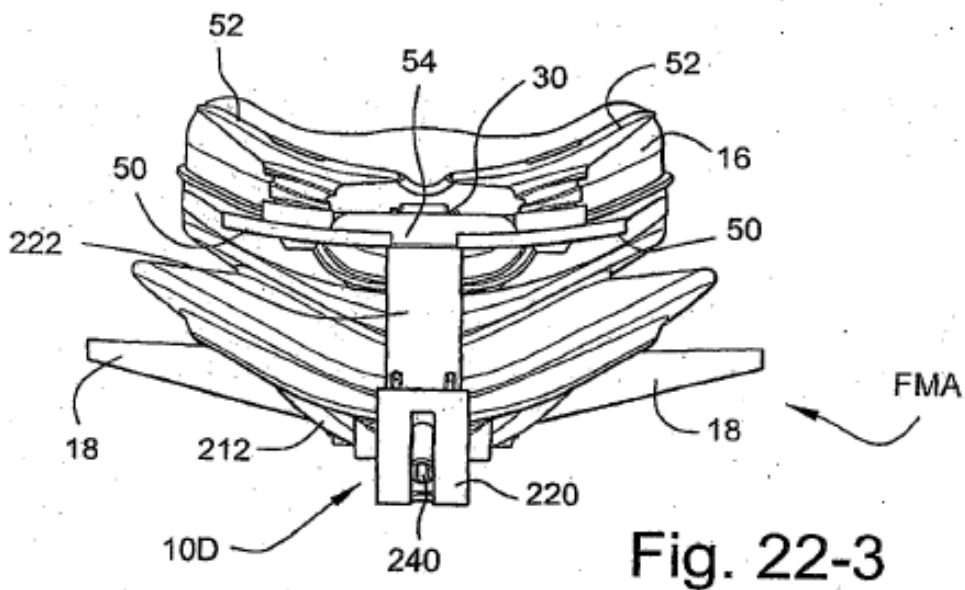


Fig. 22-3

FMA

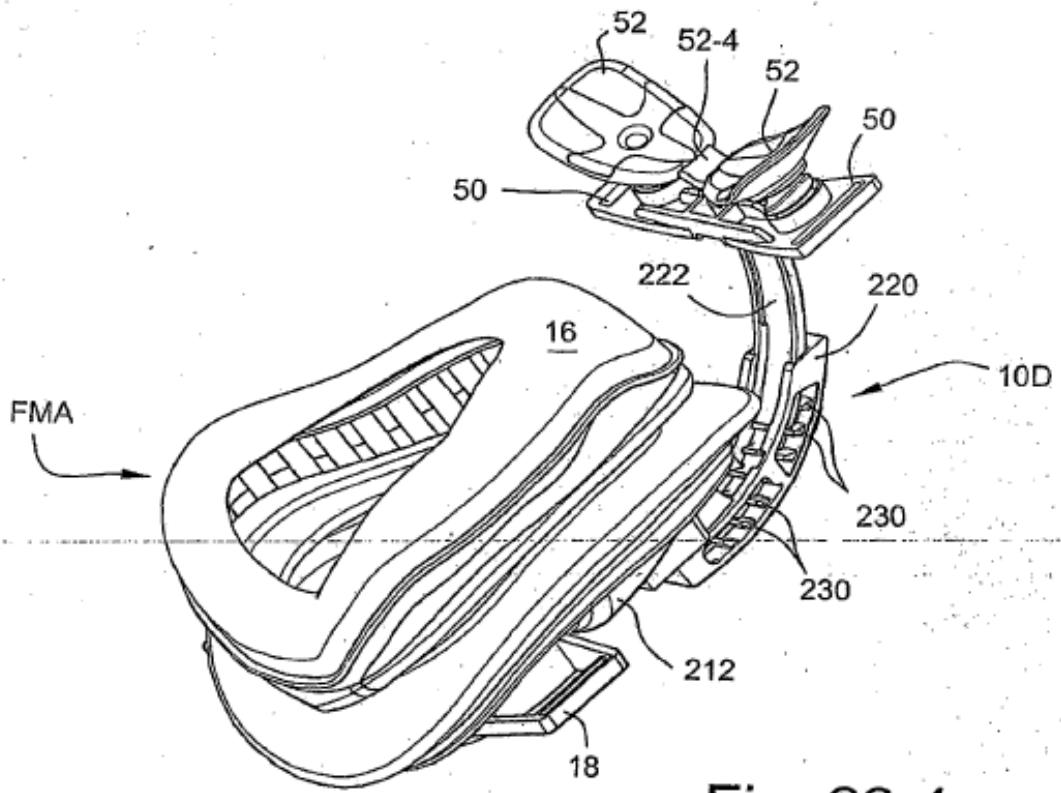


Fig. 22-4

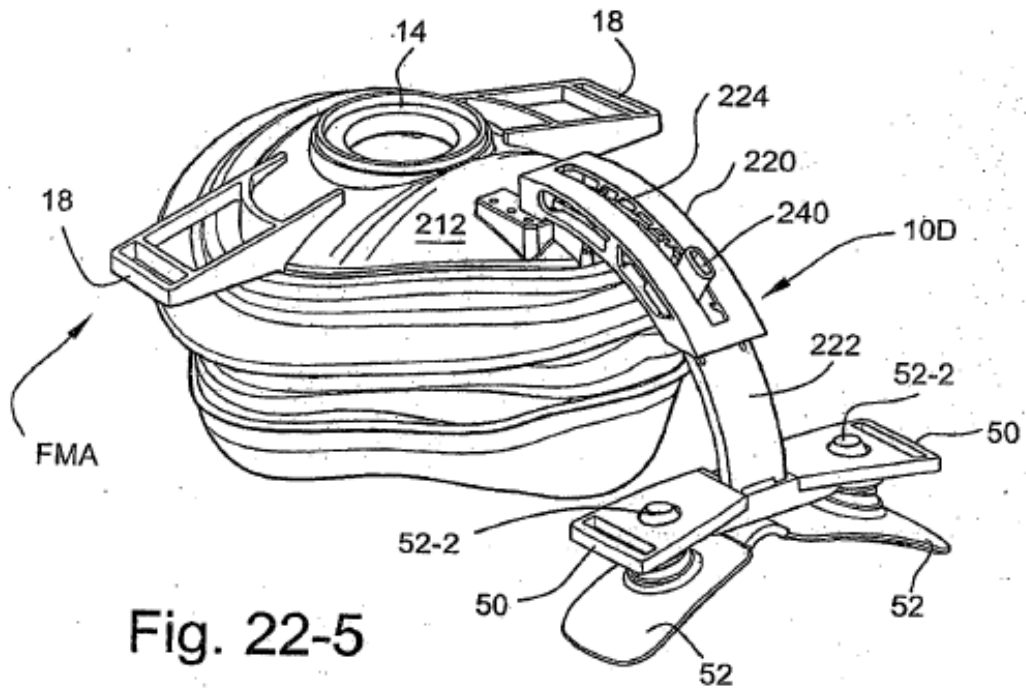


Fig. 22-5

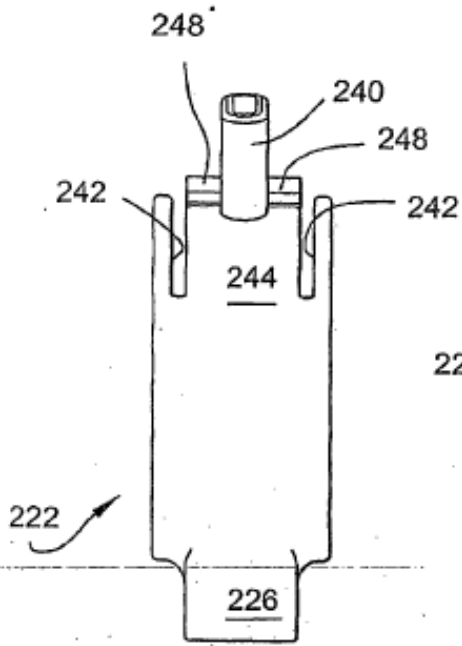


Fig. 23-1

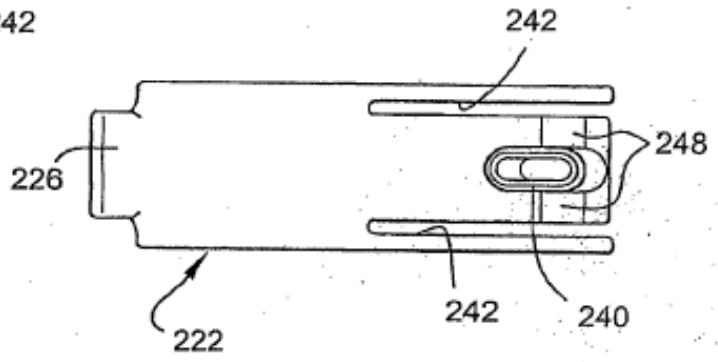


Fig. 23-2

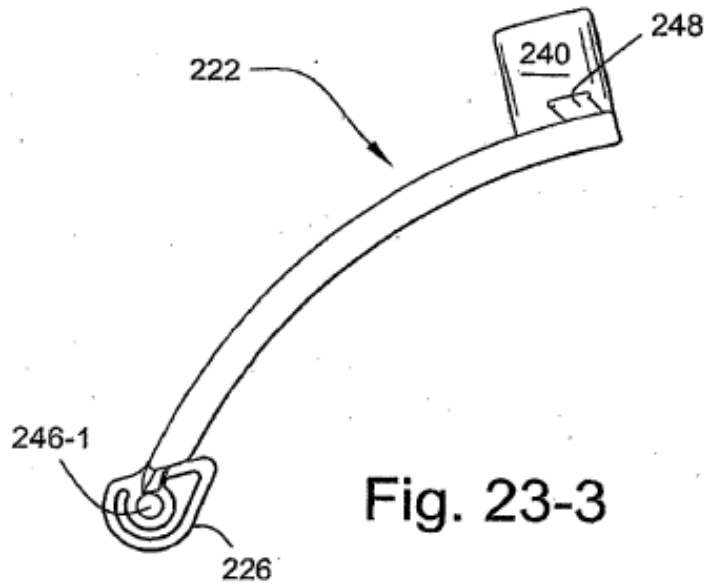
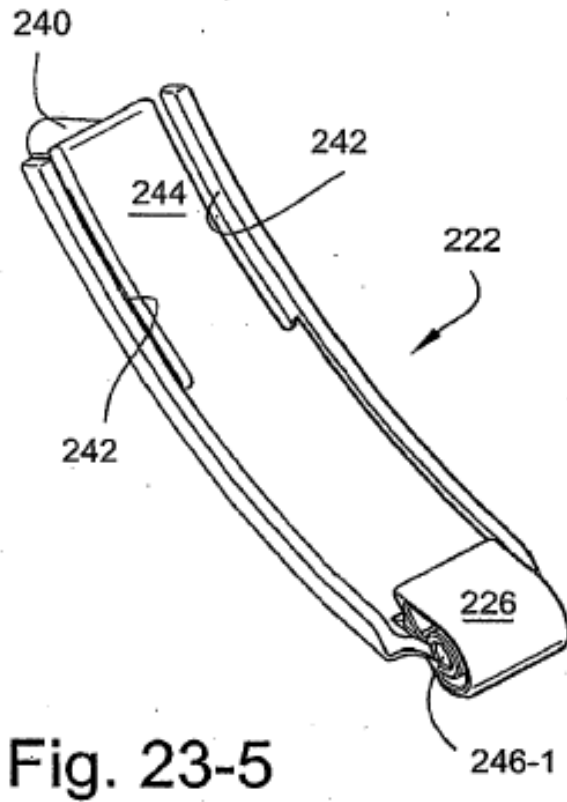
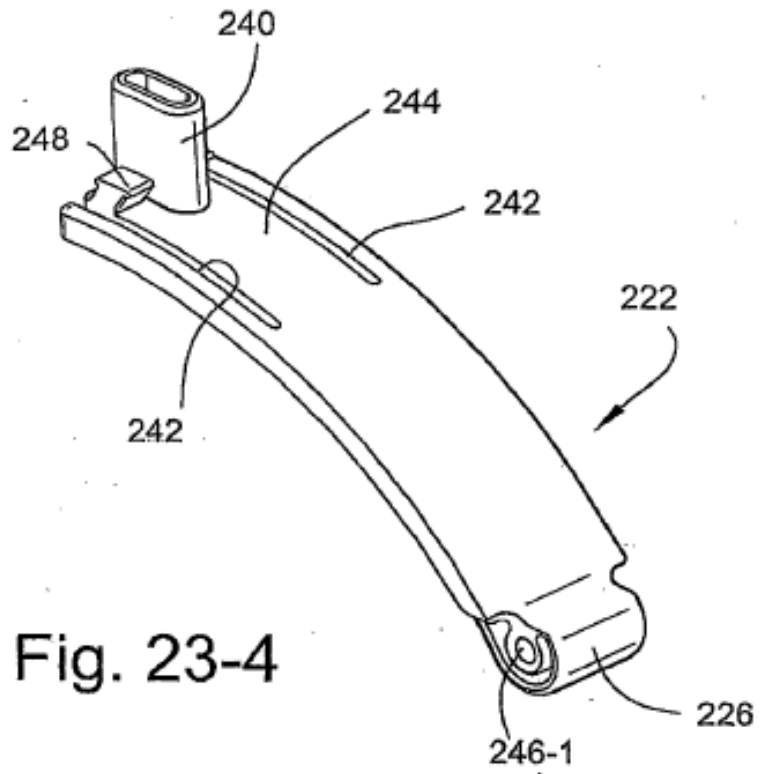


Fig. 23-3



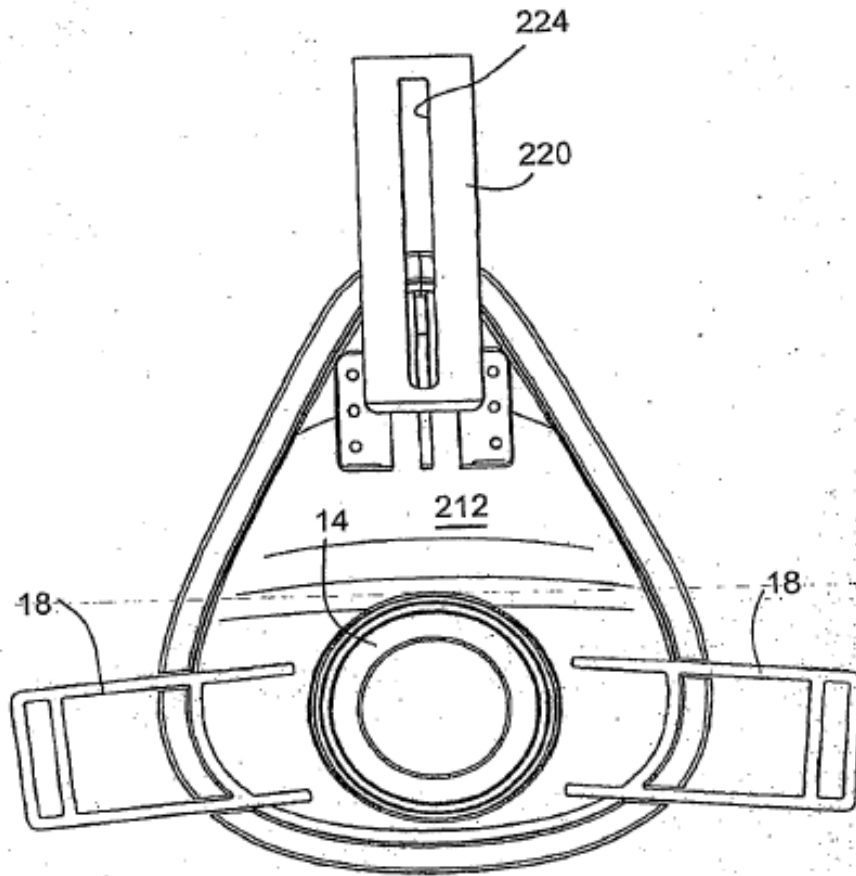


Fig. 24-1

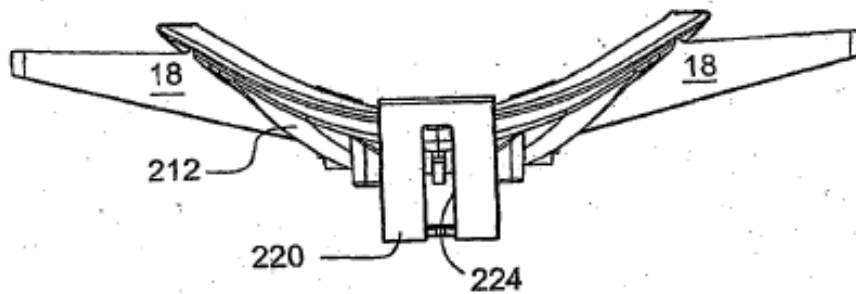


Fig. 24-3

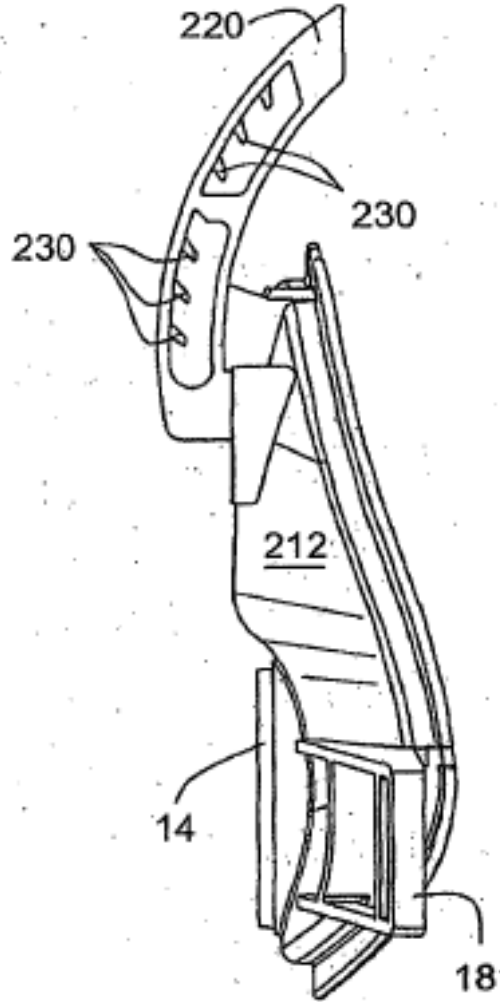


Fig. 24-2

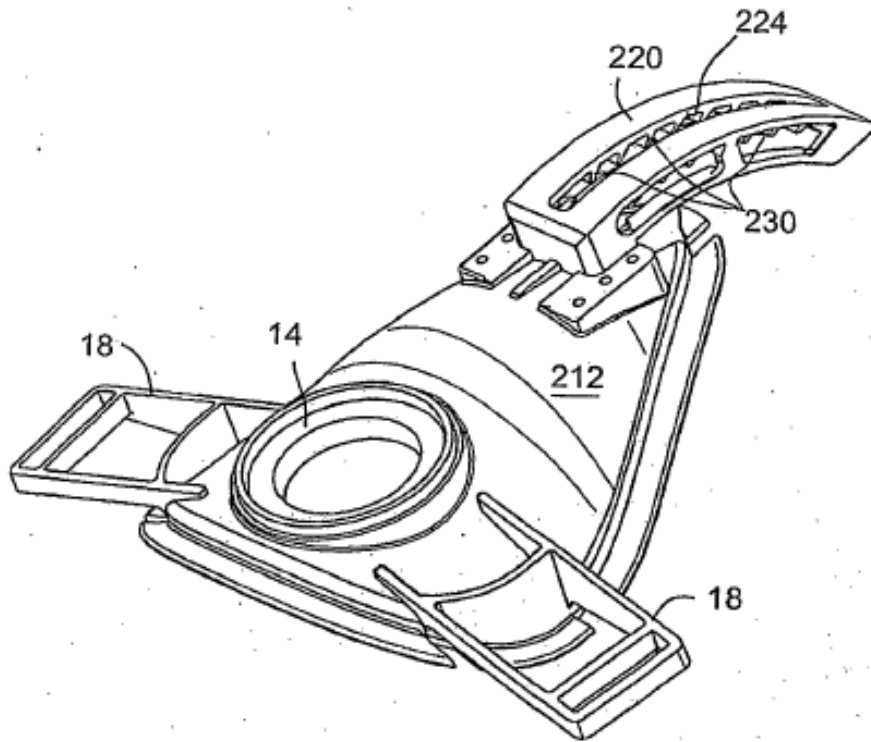


Fig. 24-4

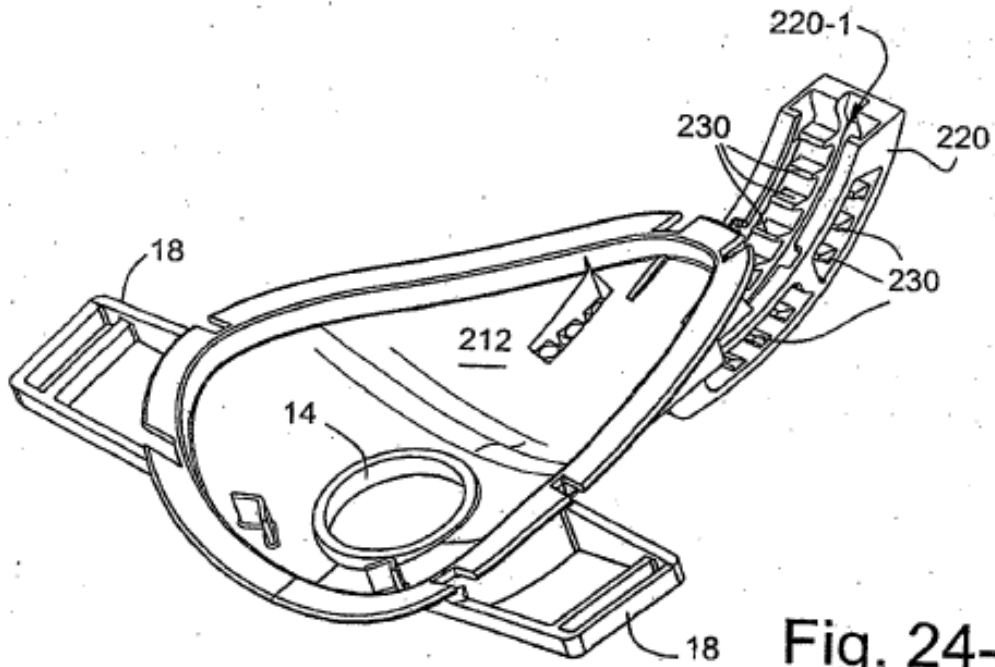


Fig. 24-5



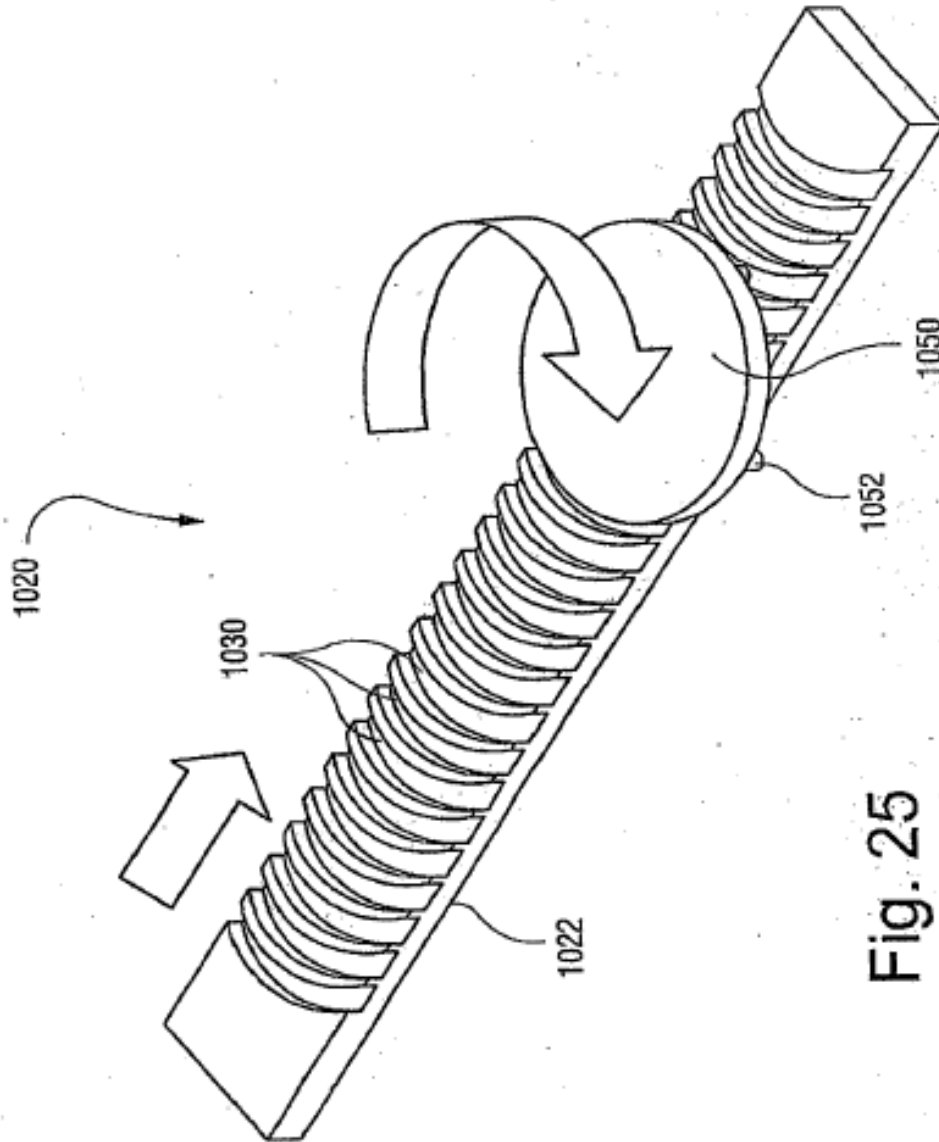


Fig. 25

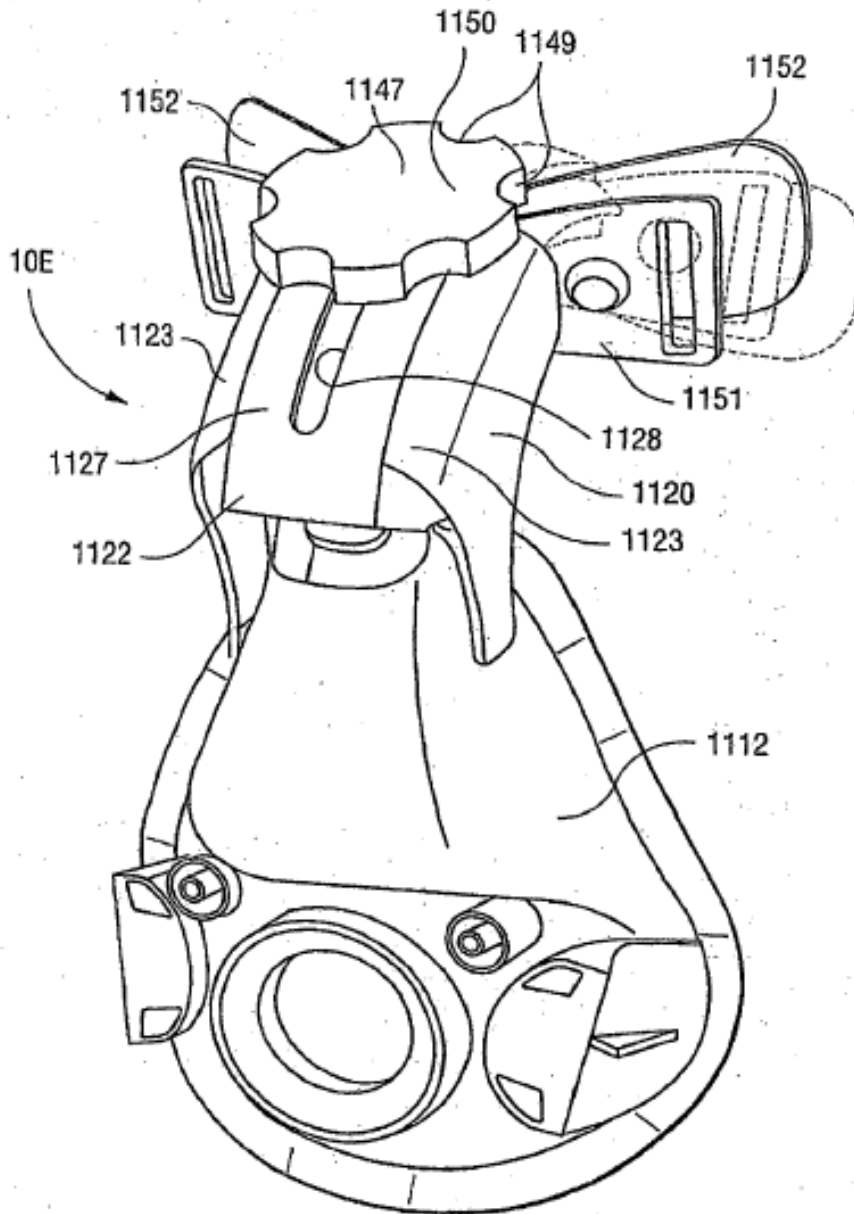


Fig. 26-1

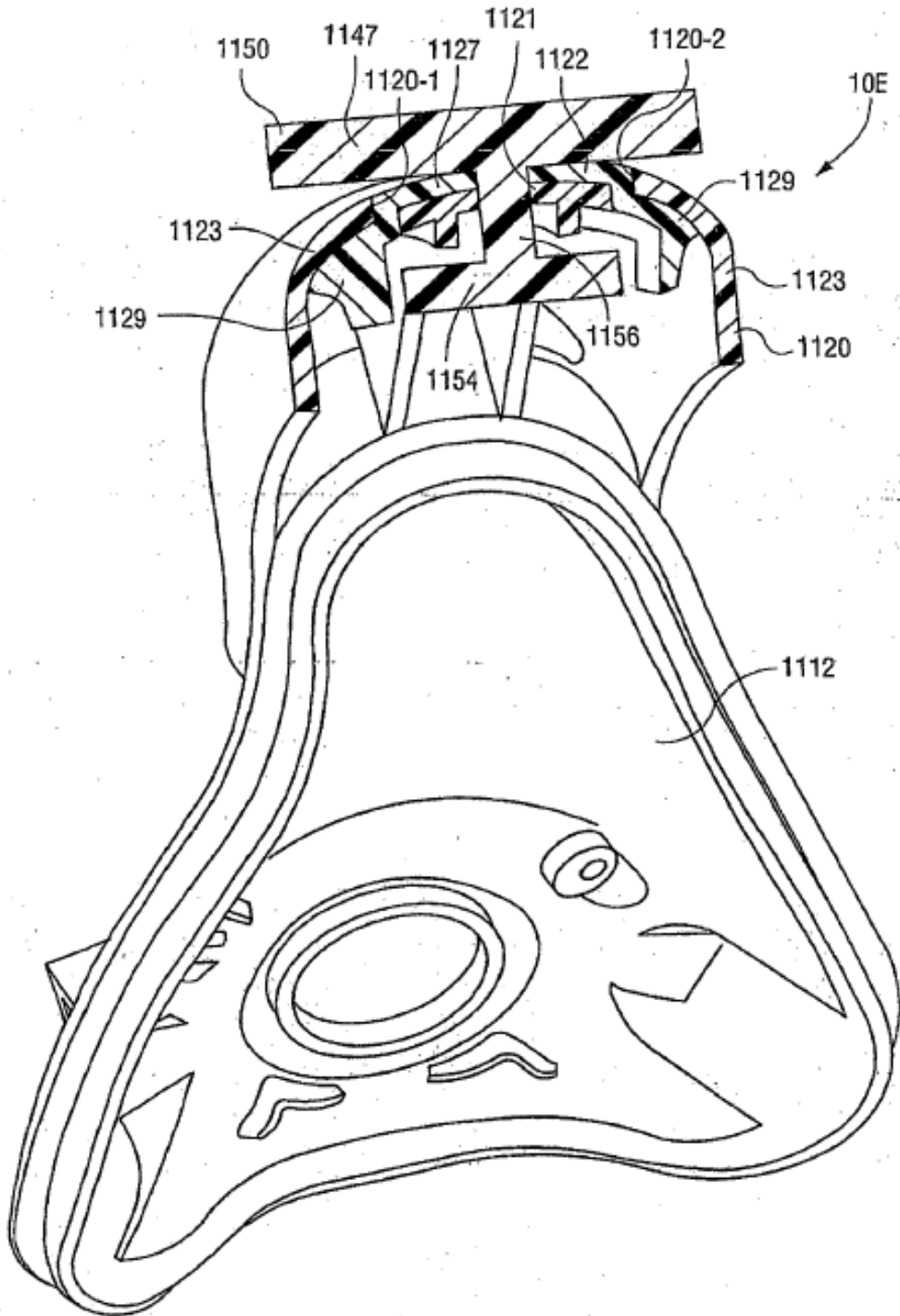


Fig. 26-2

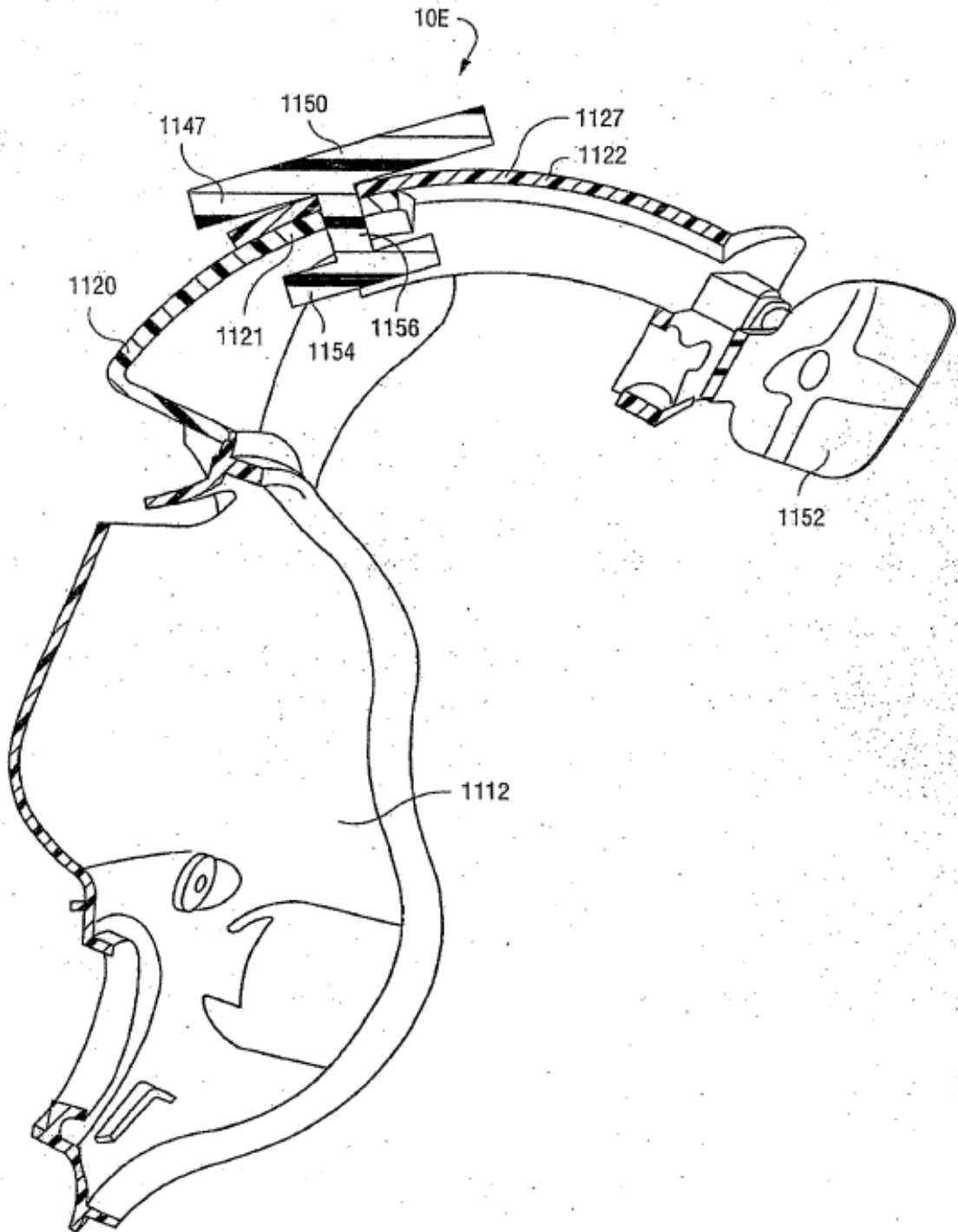


Fig. 26-3

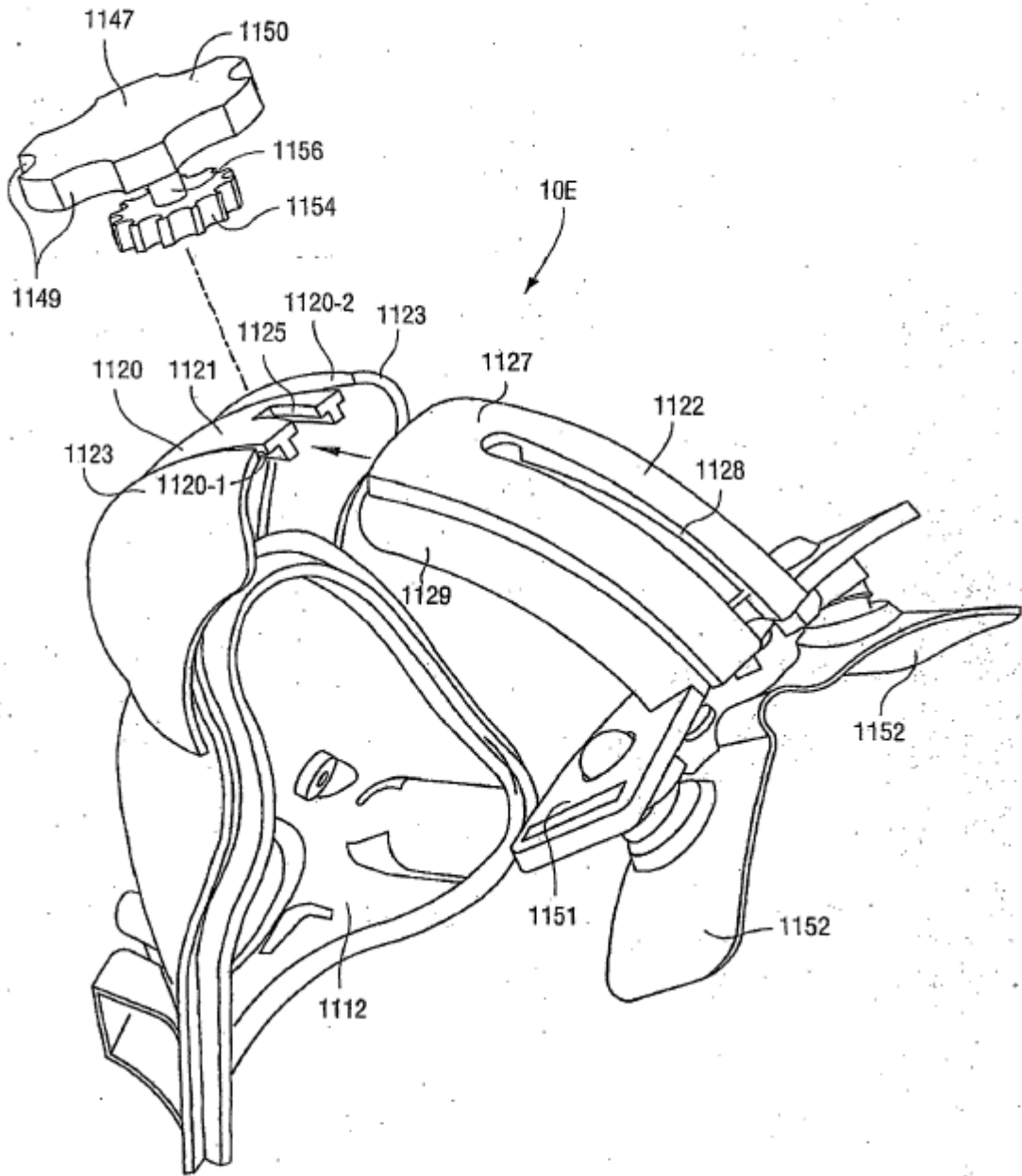


Fig. 26-4

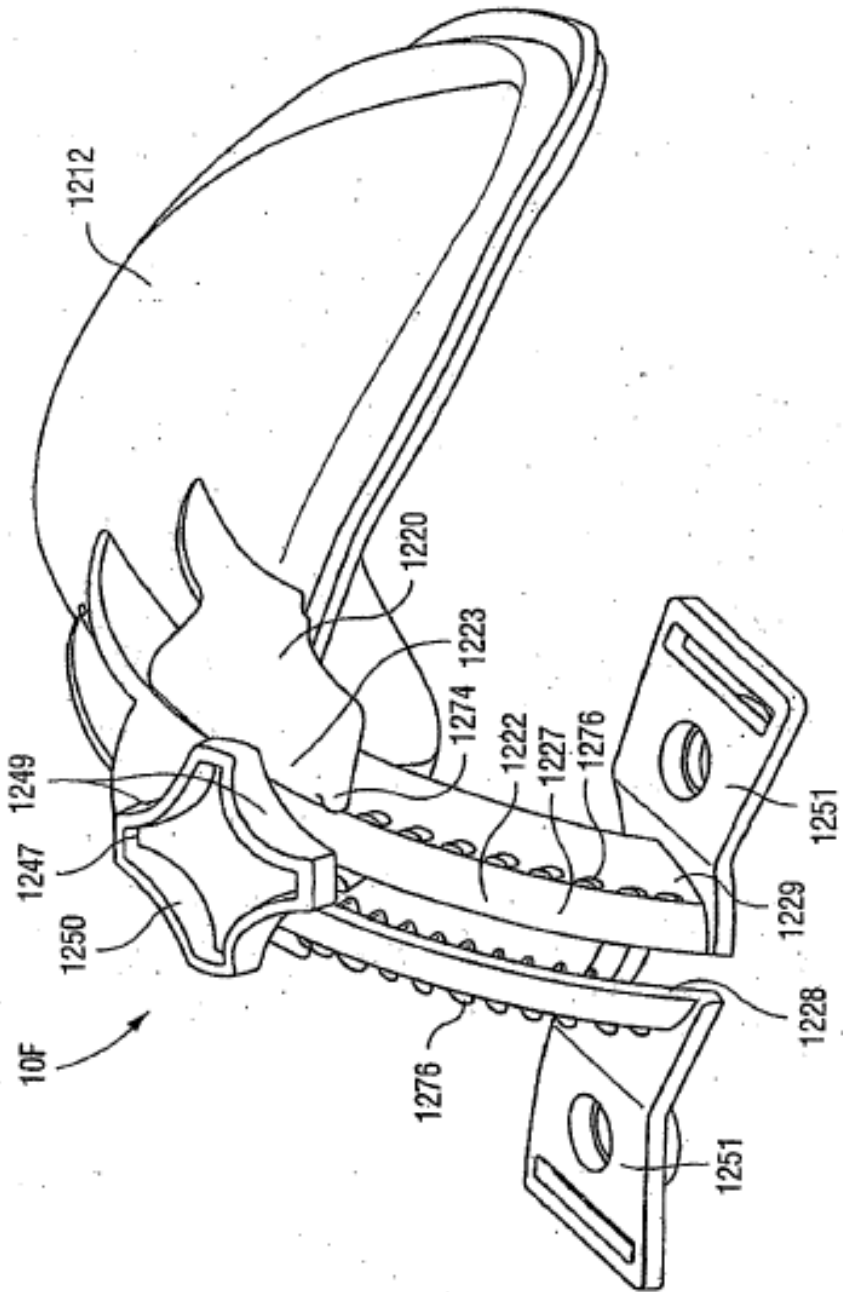


Fig. 27-1

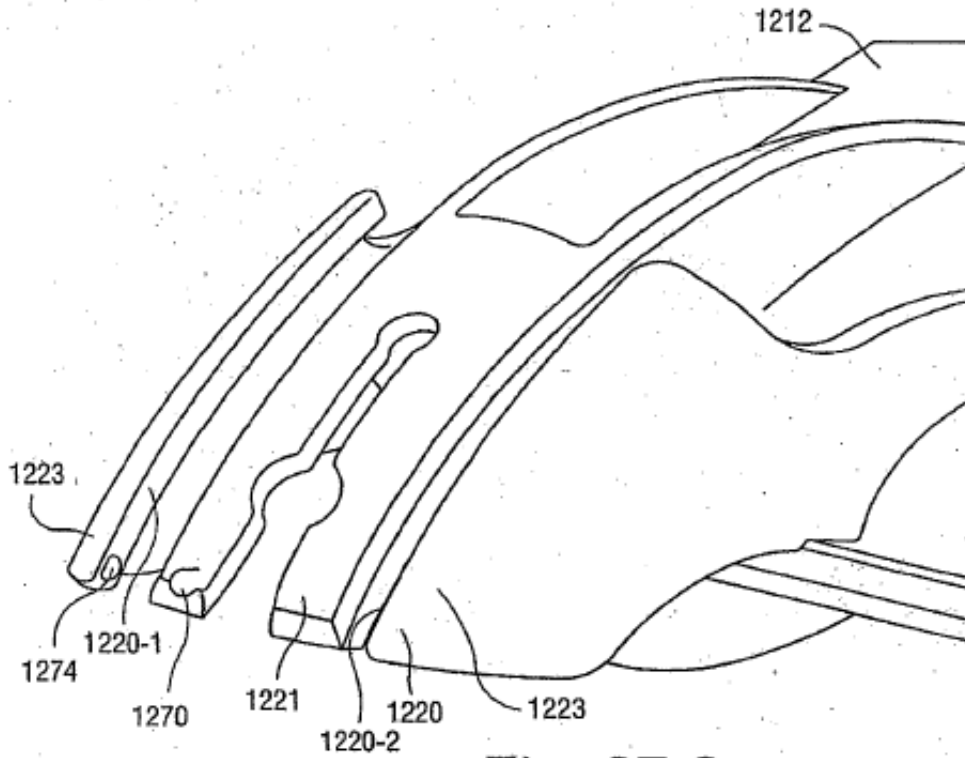


Fig. 27-2

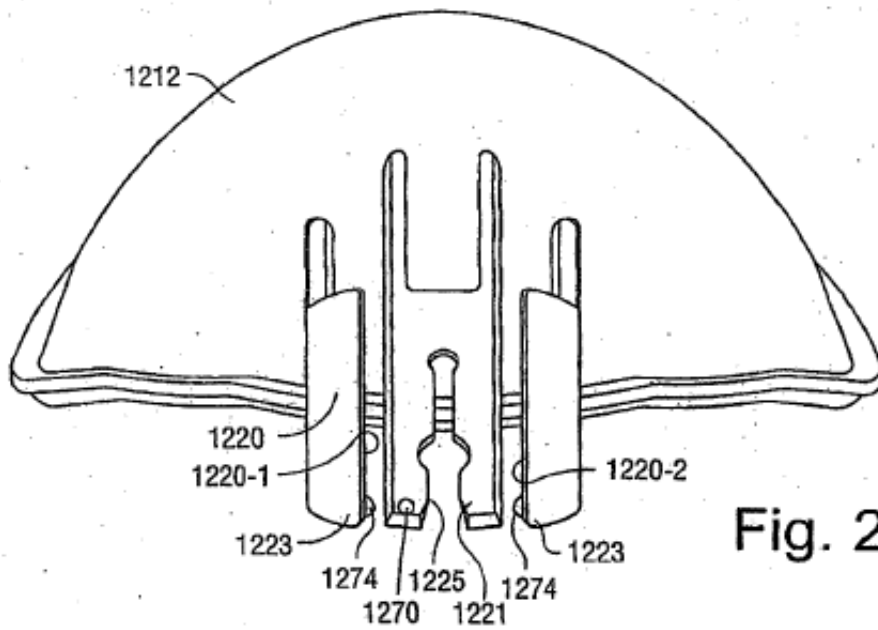


Fig. 27-3

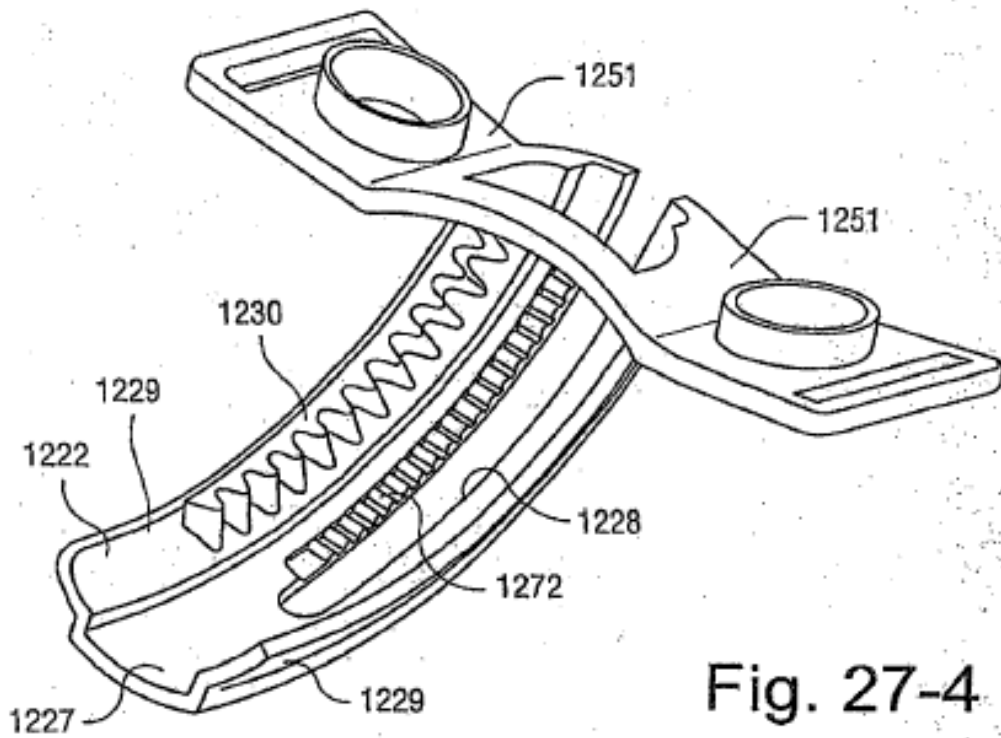


Fig. 27-4

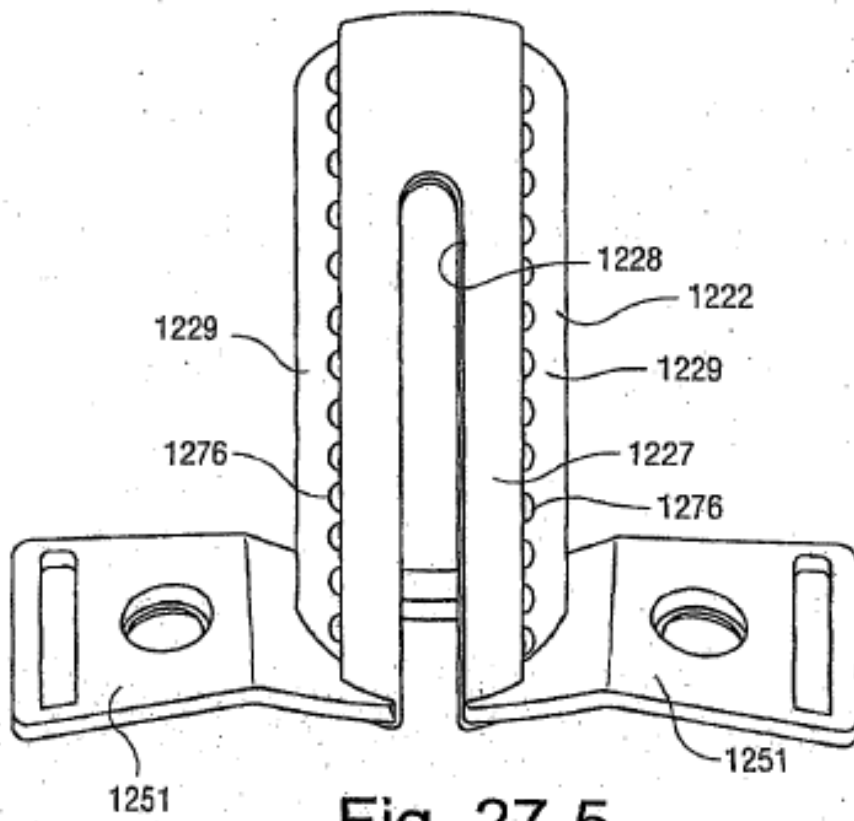


Fig. 27-5



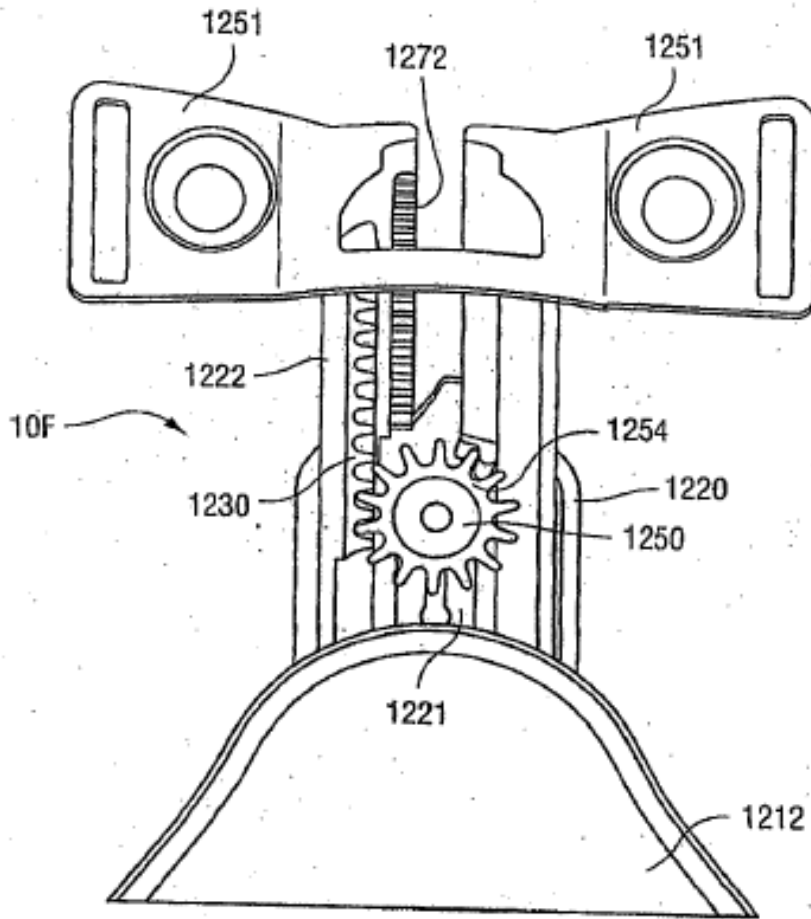


Fig. 27-6

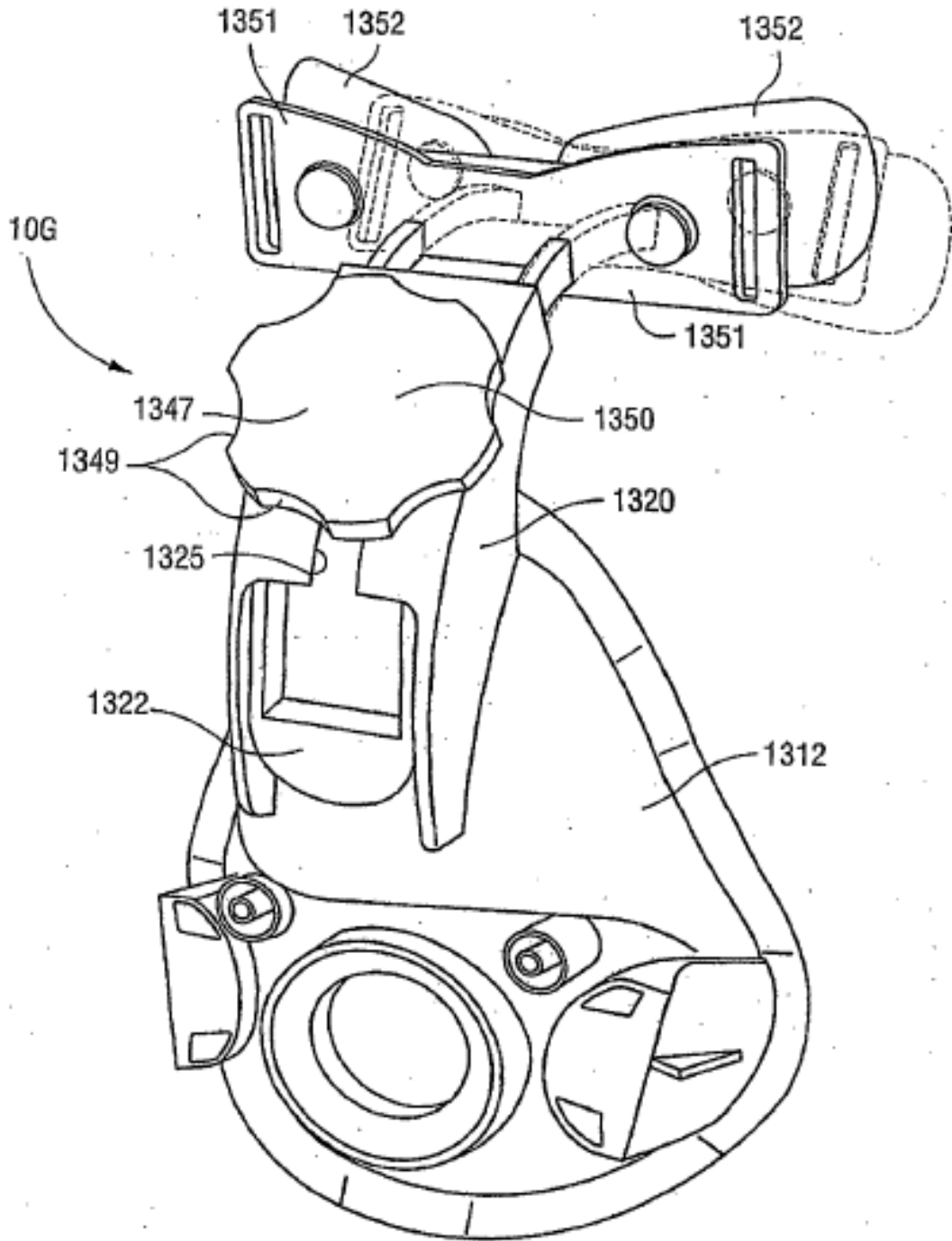


Fig. 28-1

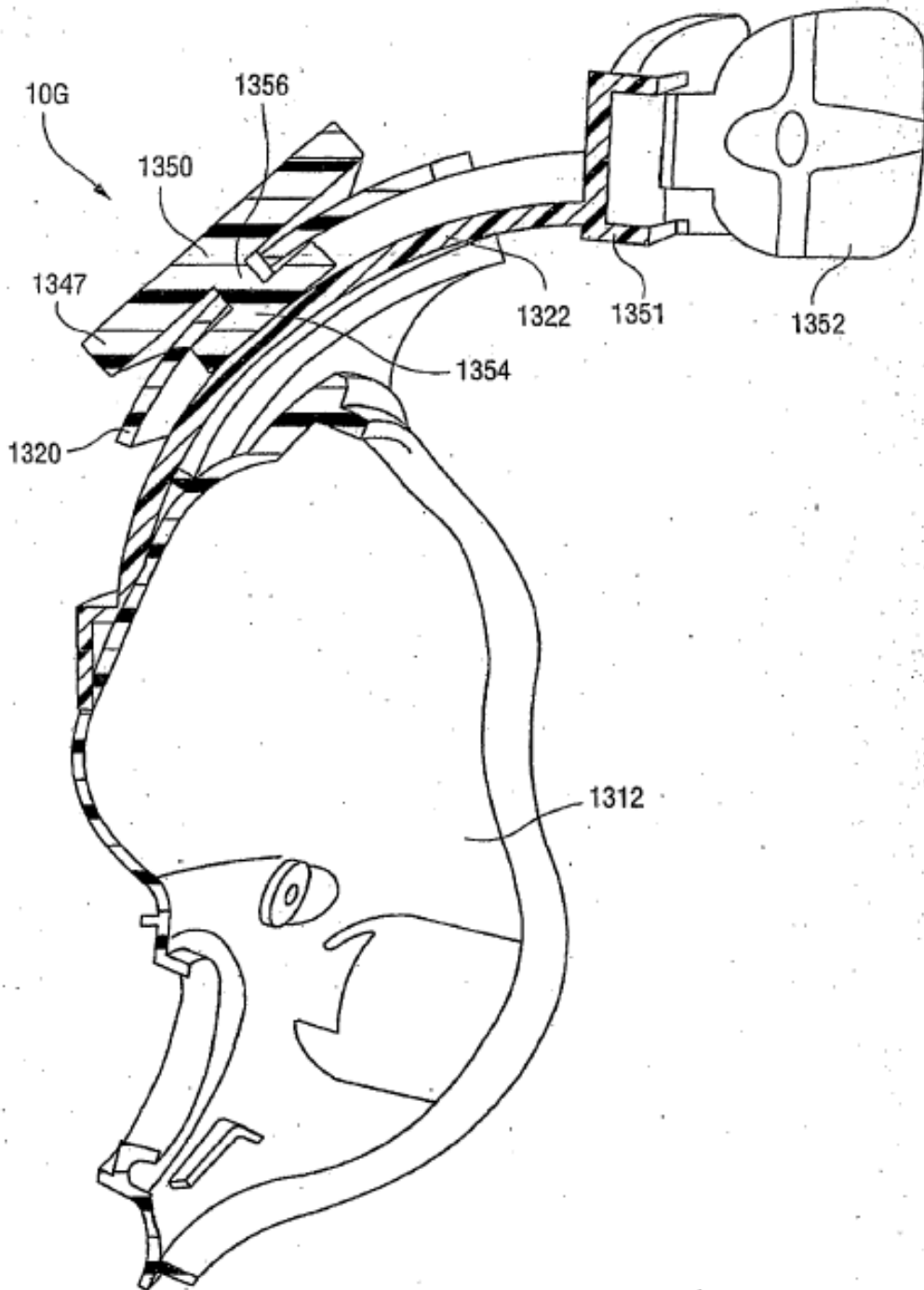


Fig. 28-2

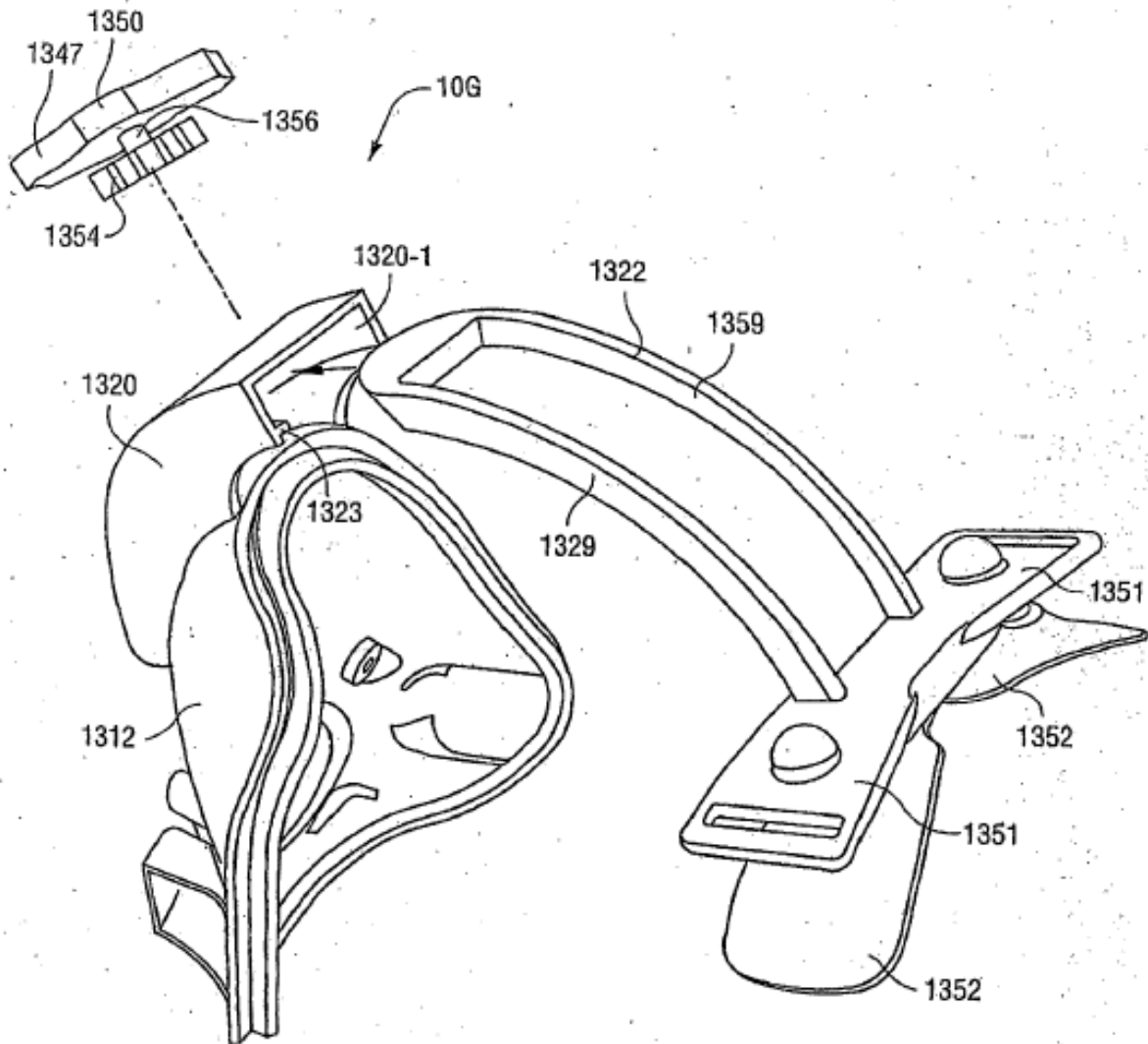


Fig. 28-3

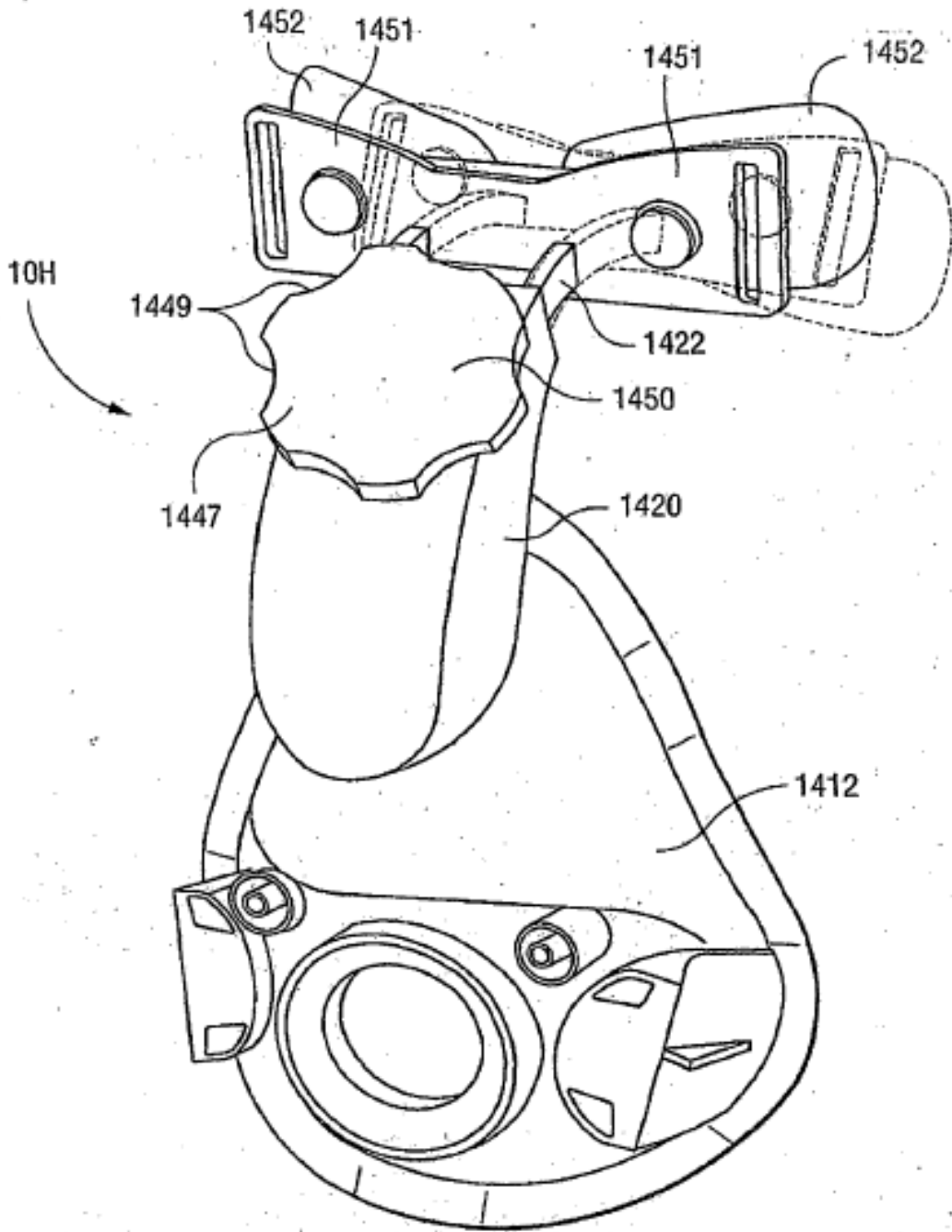


Fig. 29-1

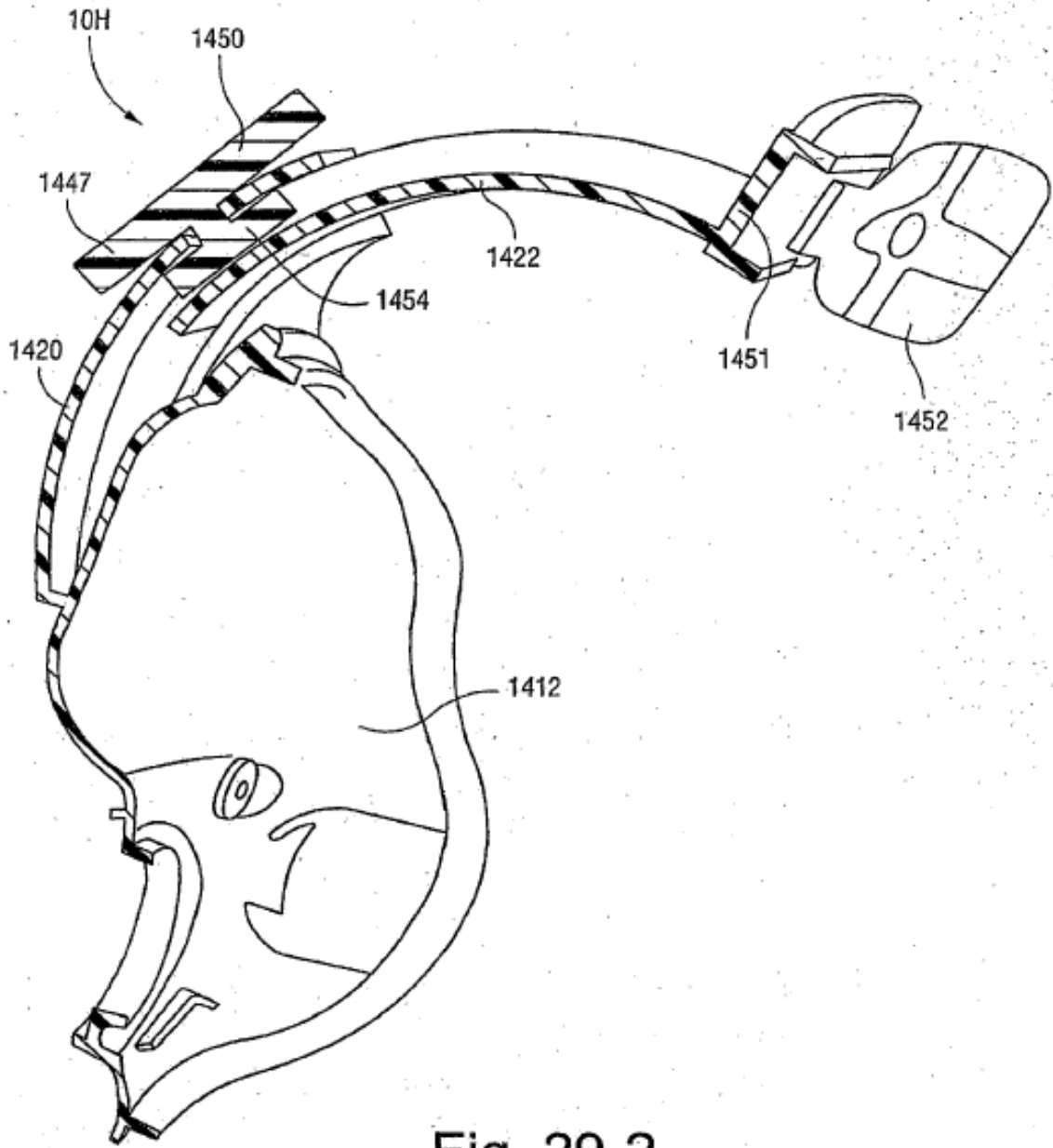


Fig. 29-2

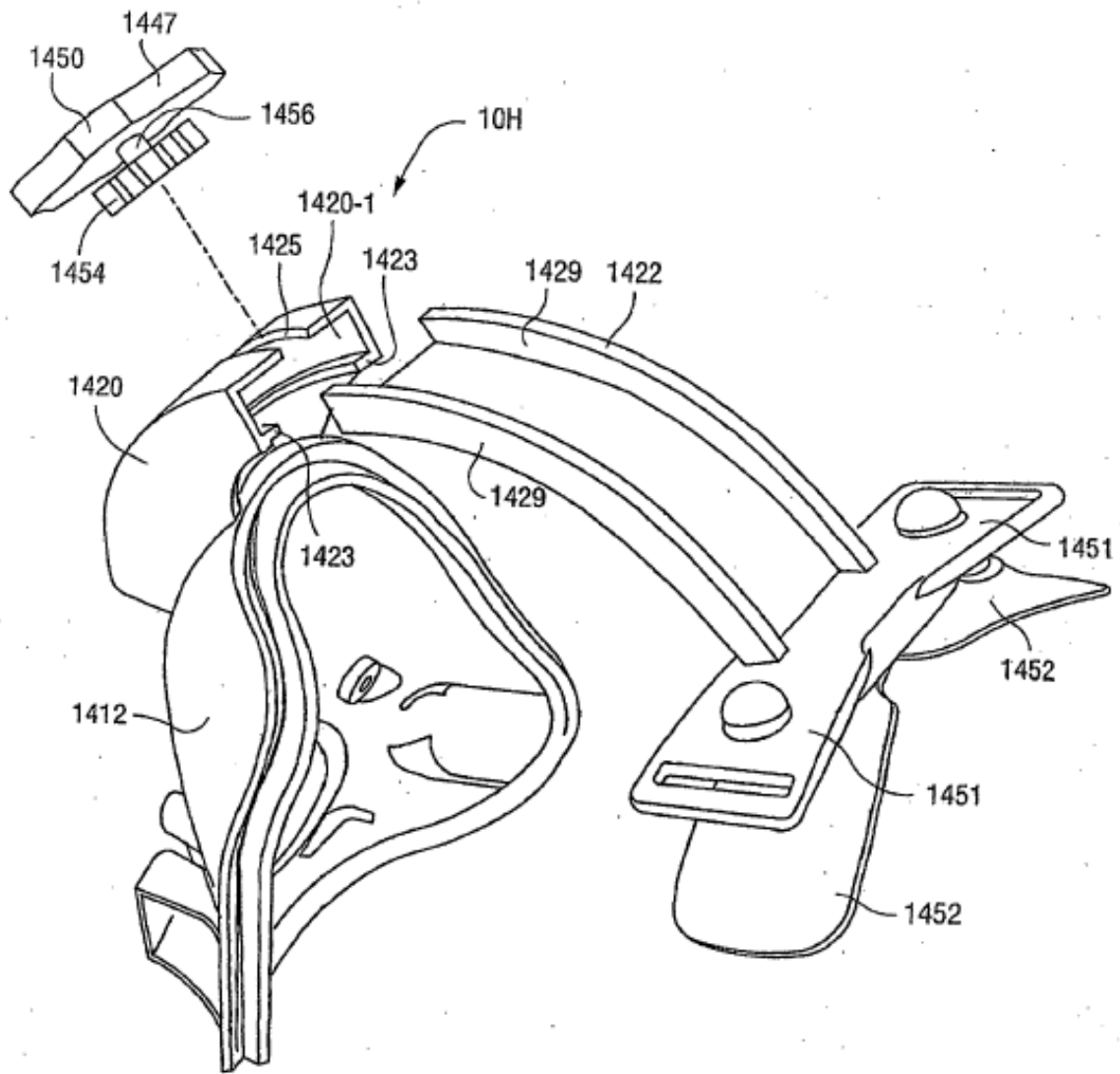


Fig. 29-3

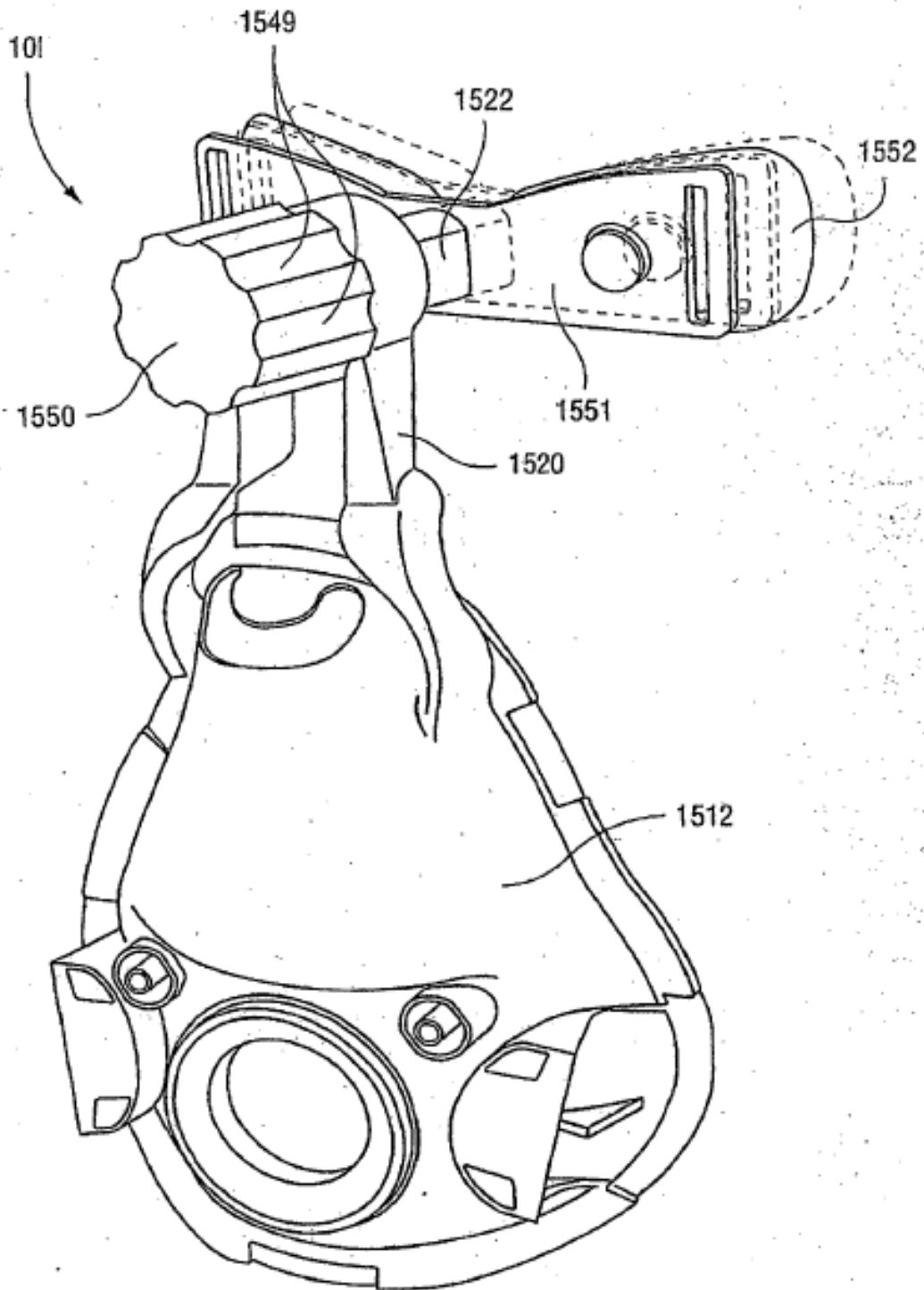


Fig. 30-1



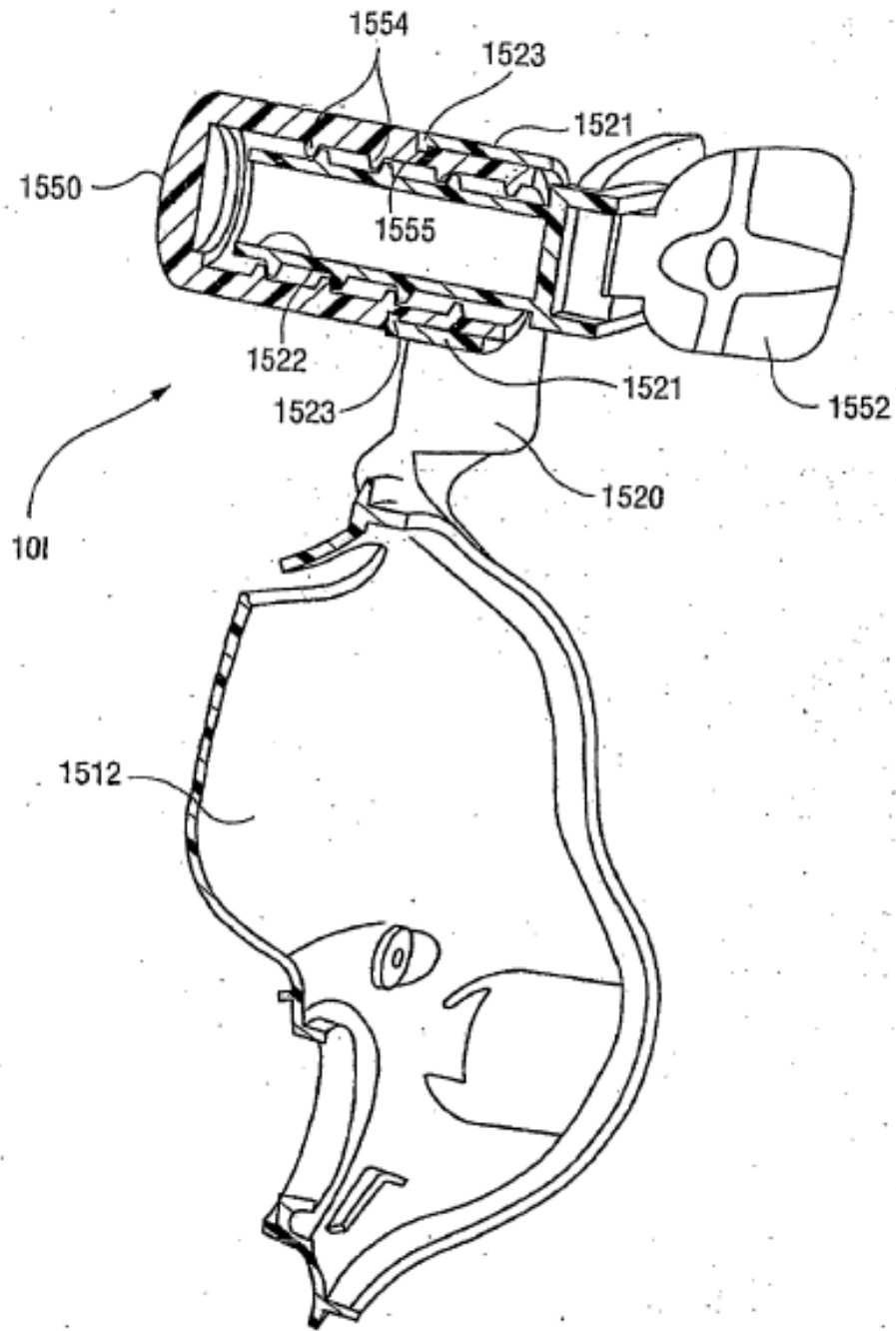


Fig. 30-2

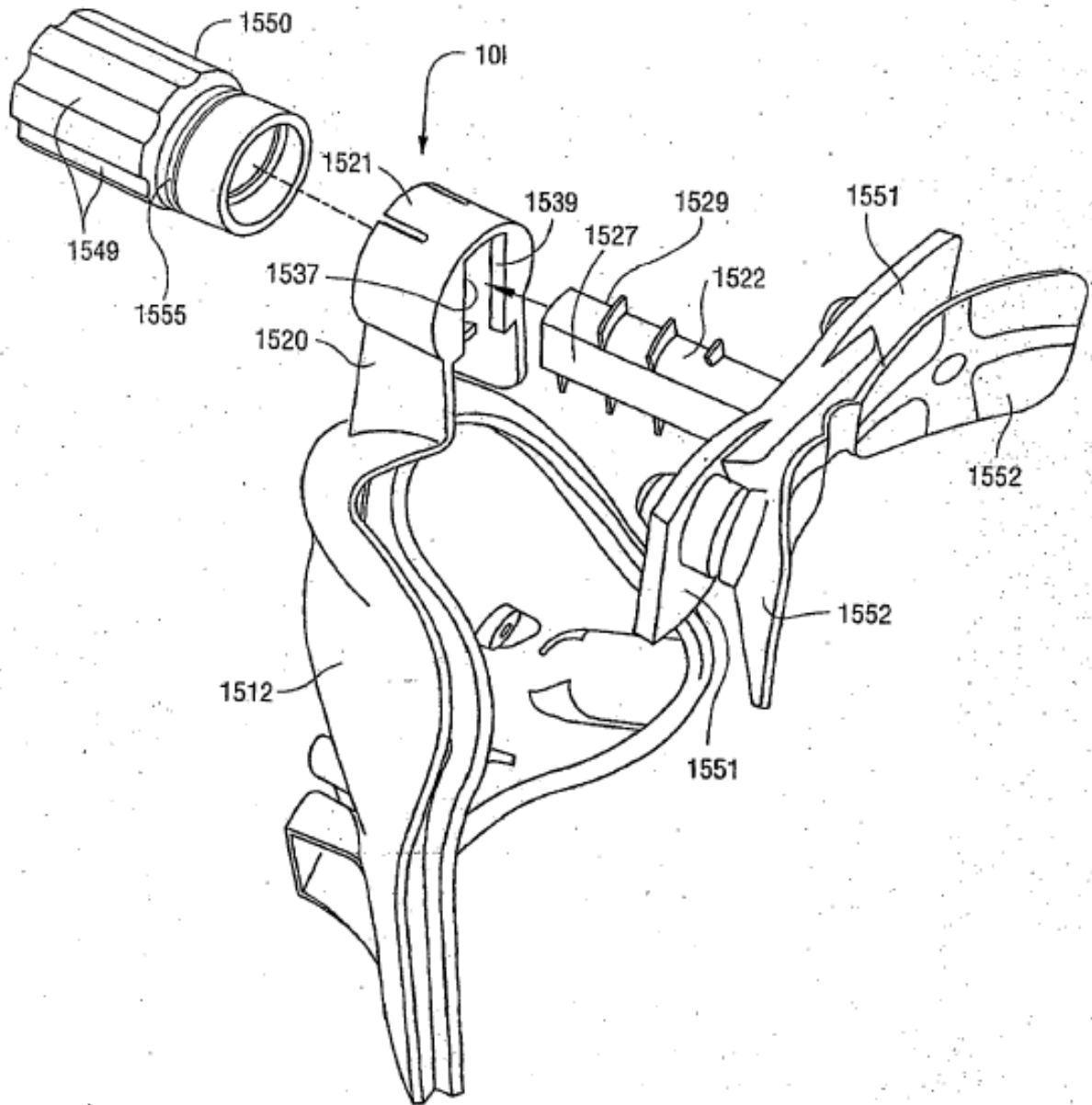


Fig. 30-3

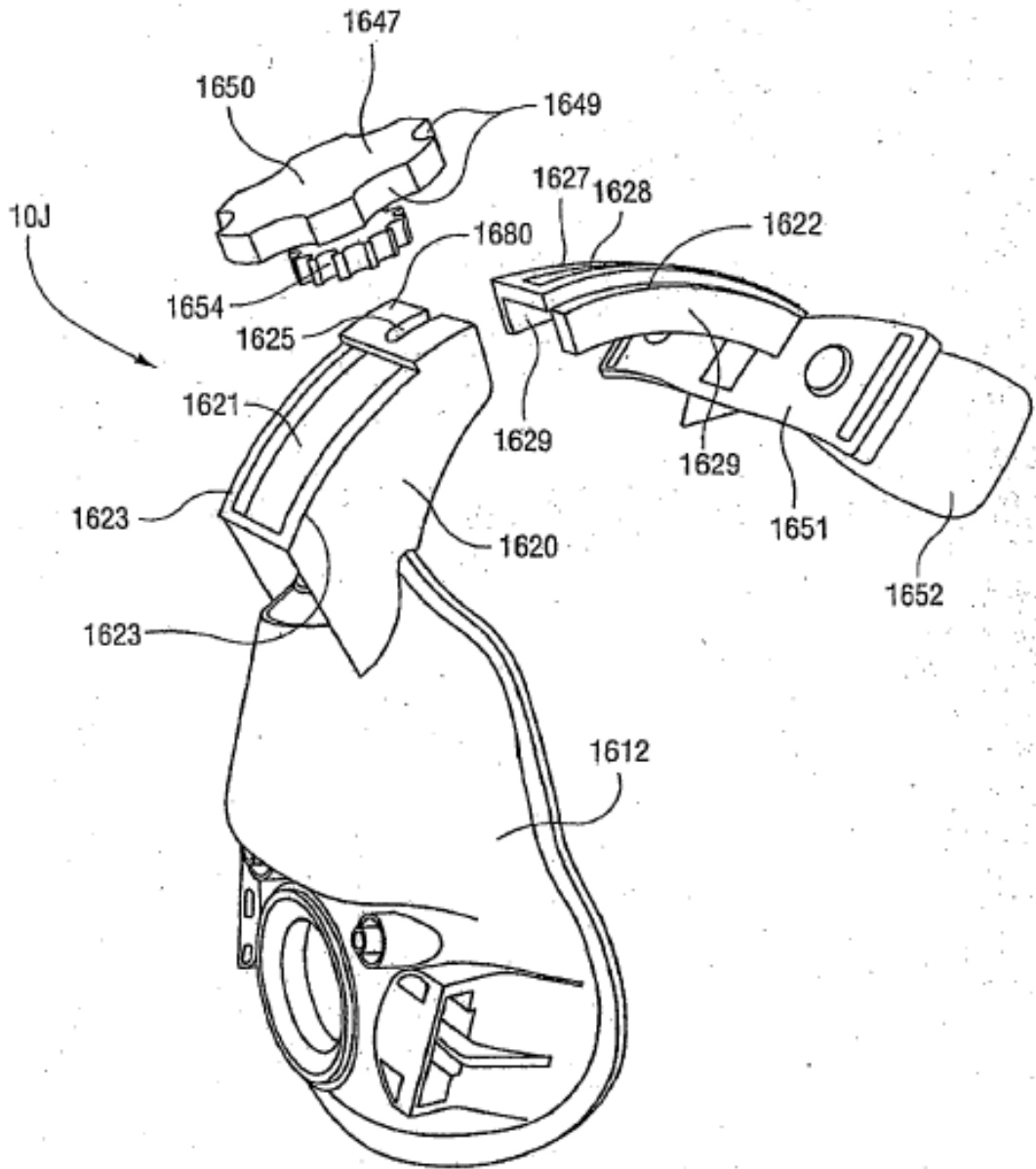


Fig. 31-1

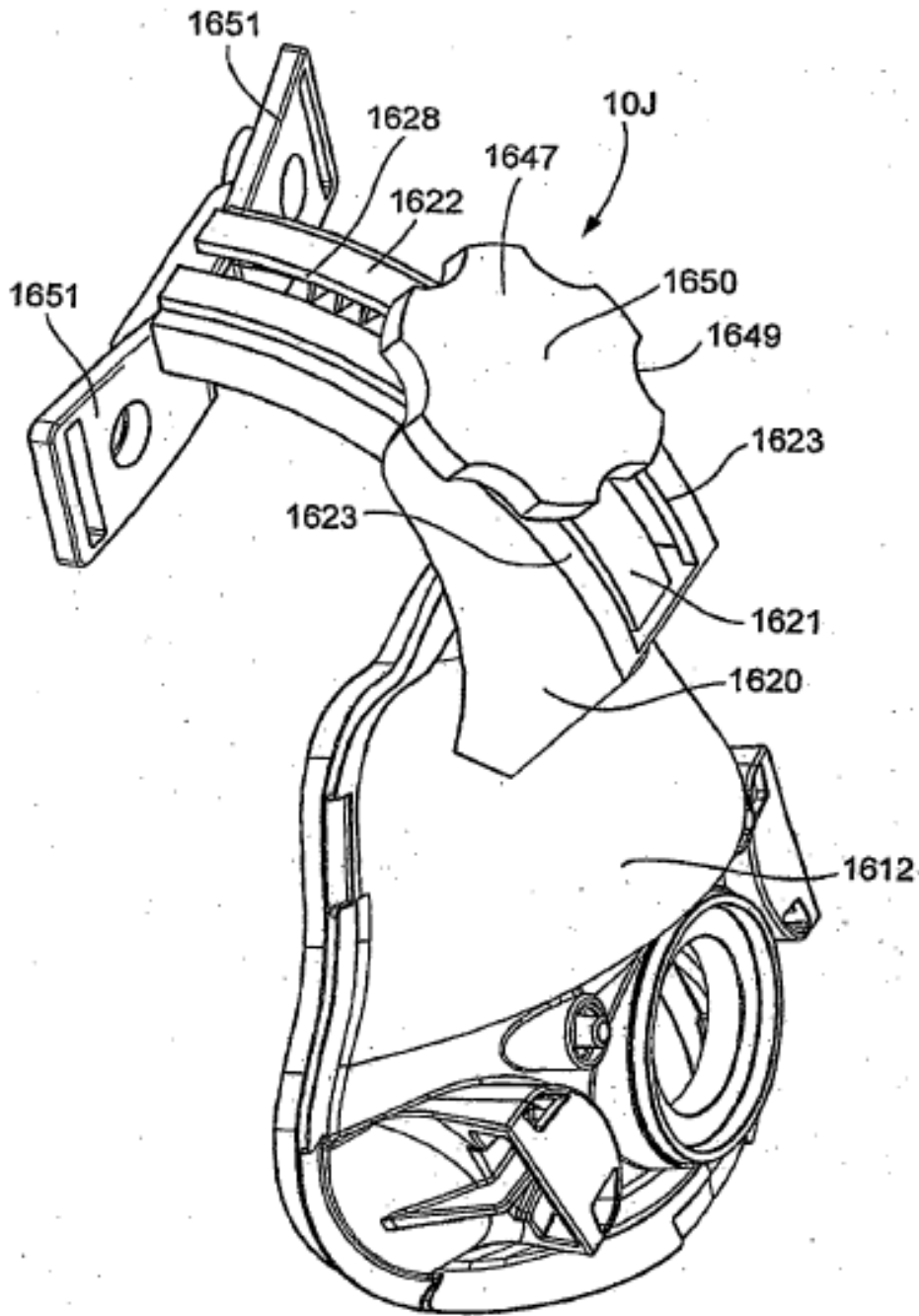


Fig. 31-2

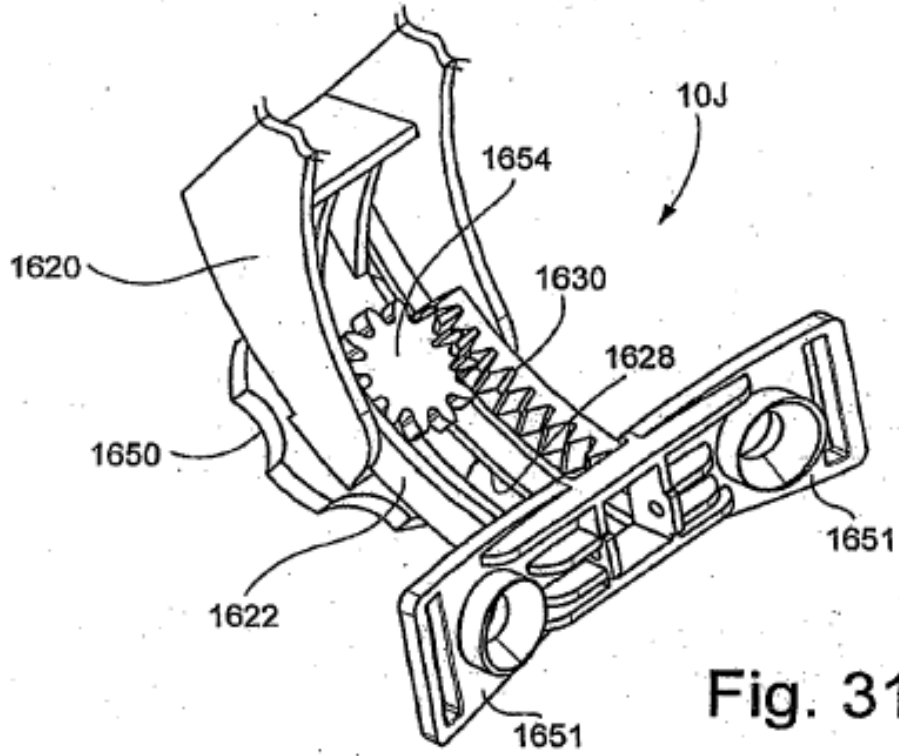


Fig. 31-3

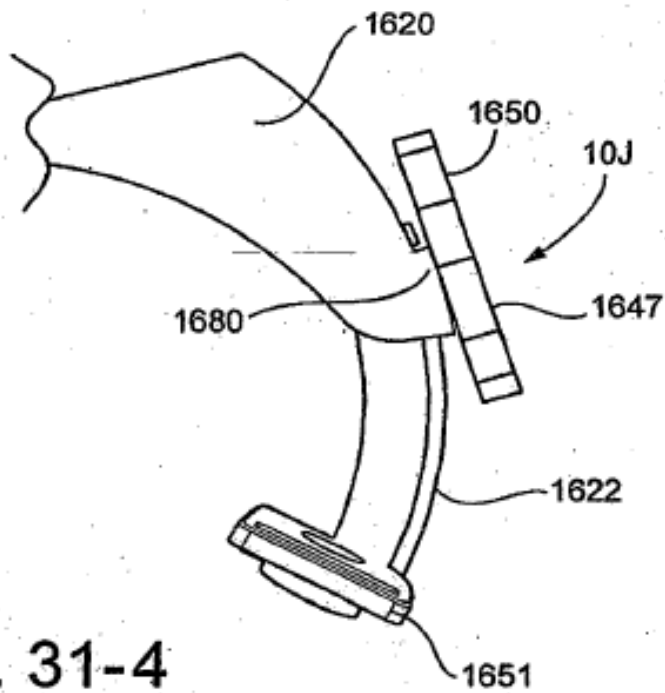


Fig. 31-4

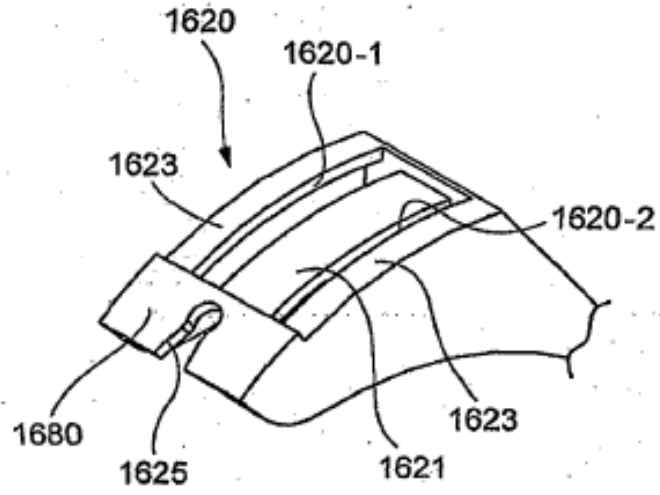


Fig. 31-5

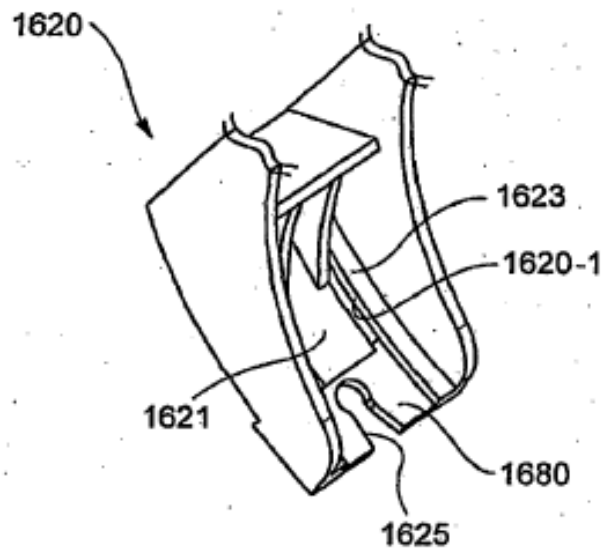


Fig. 31-6

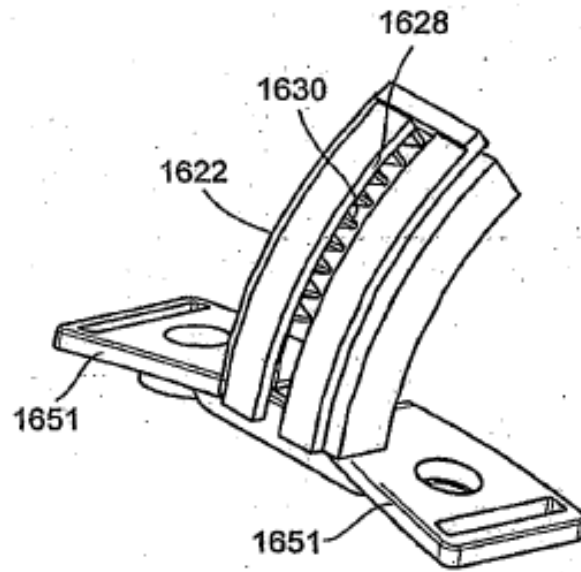


Fig. 31-7

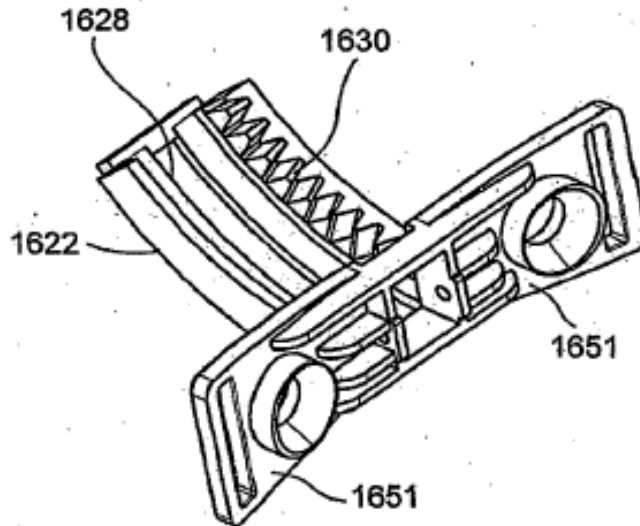


Fig. 31-8

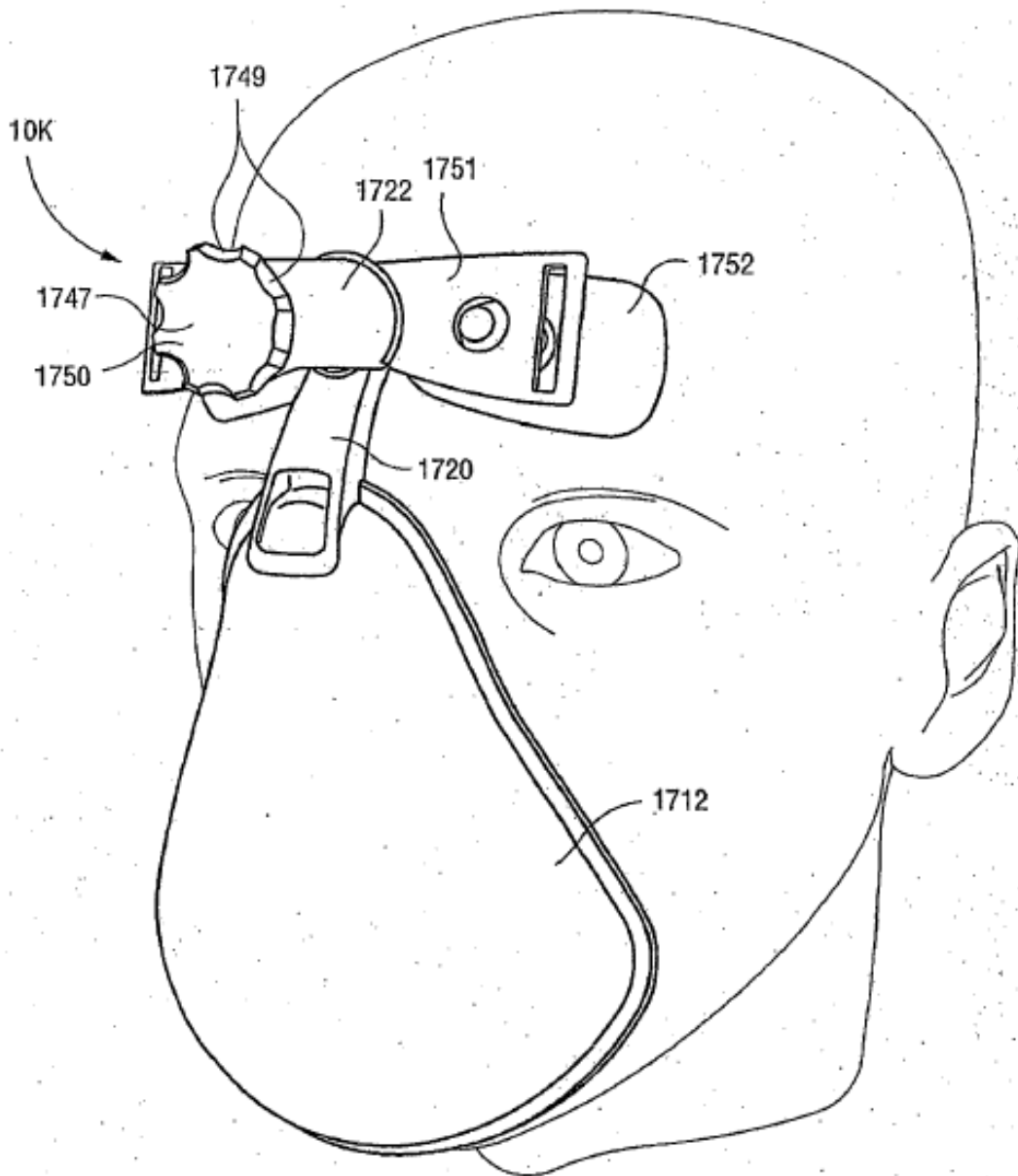


Fig. 32-1



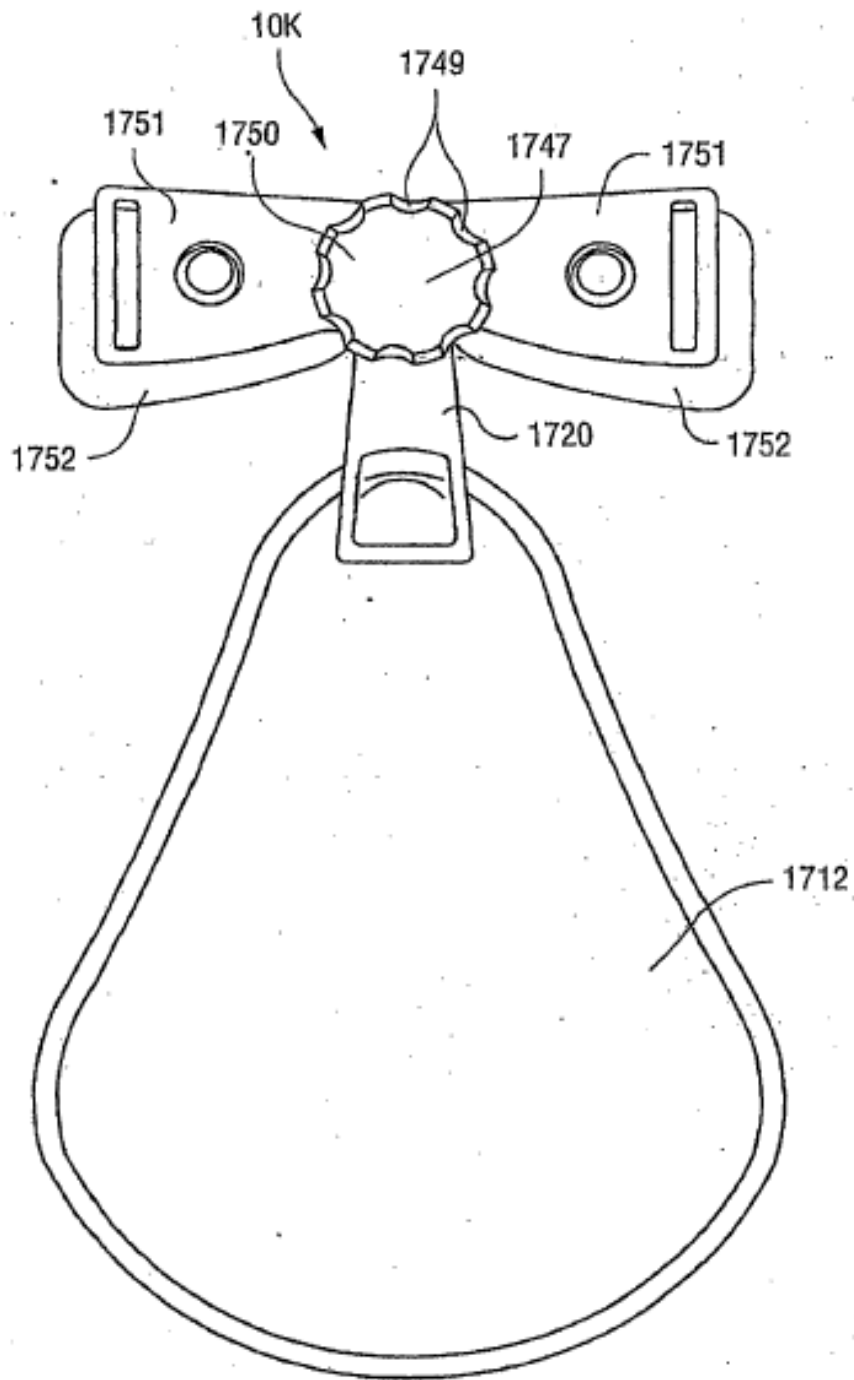


Fig. 32-2

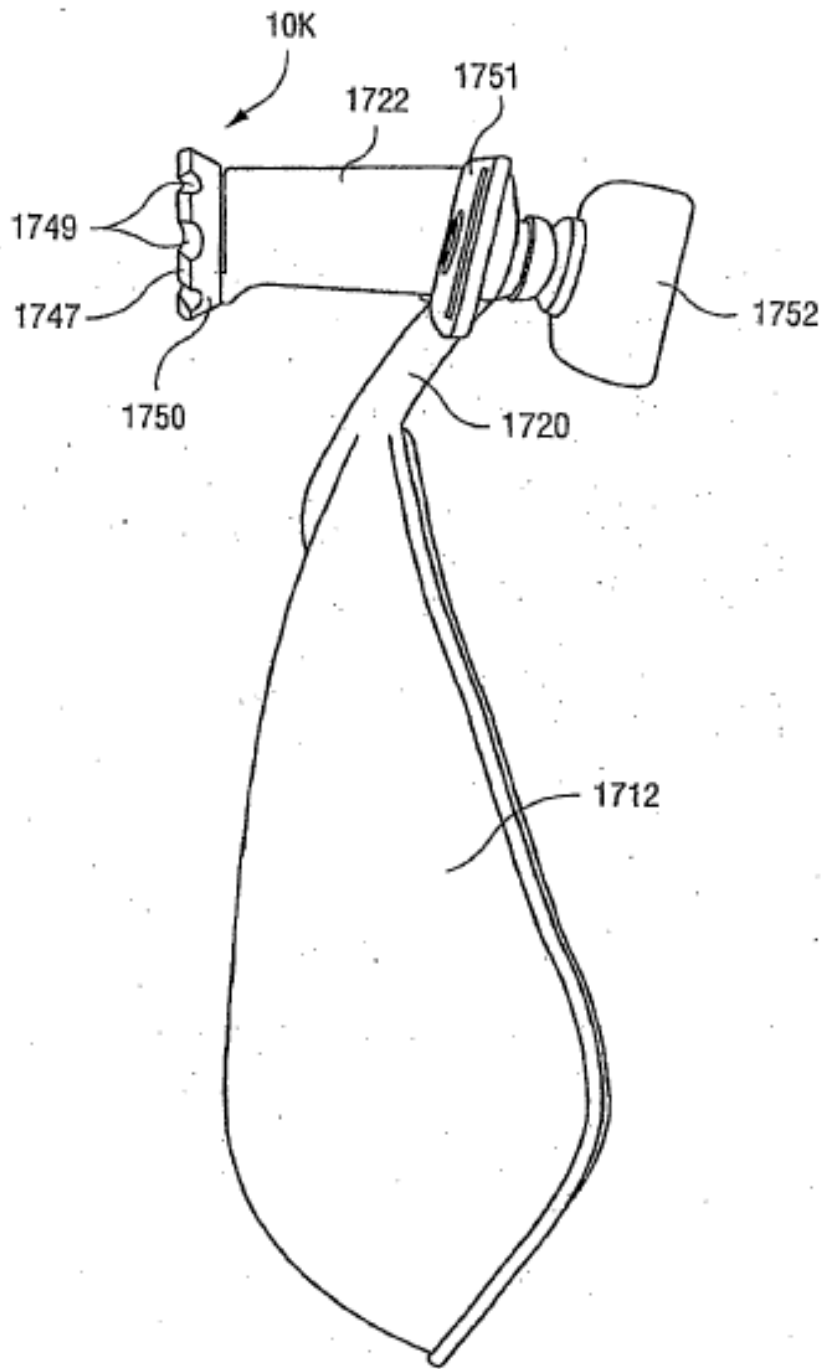


Fig. 32-3

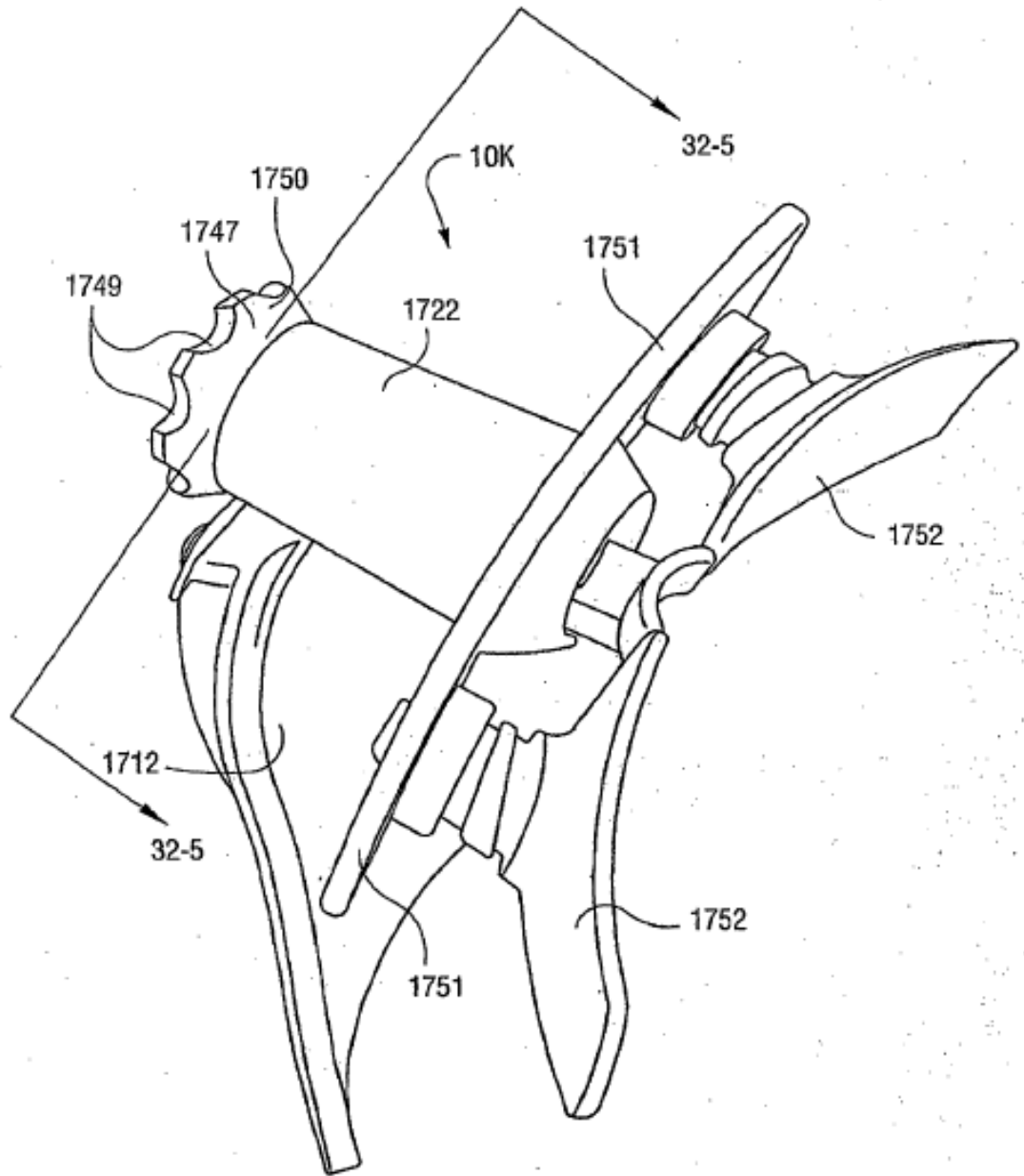


Fig. 32-4

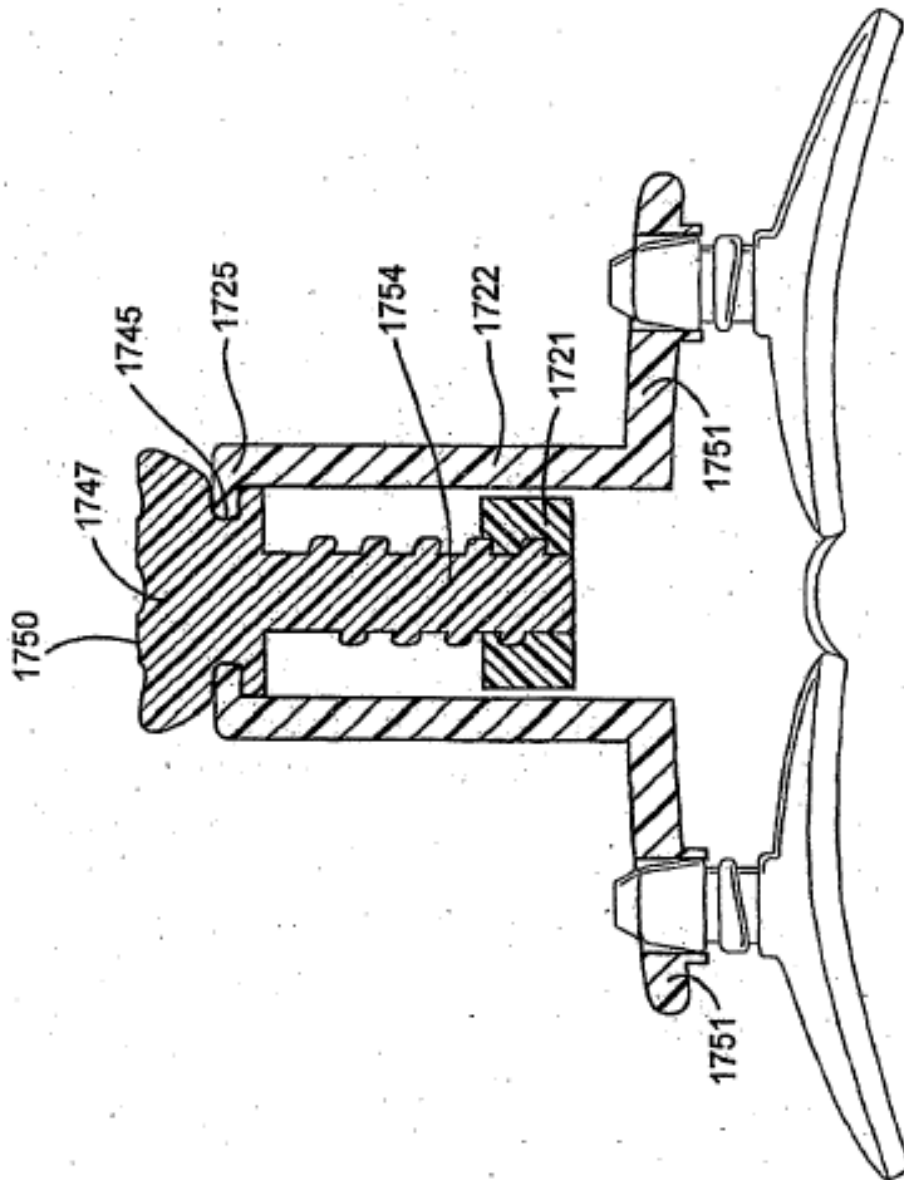


Fig. 32-5

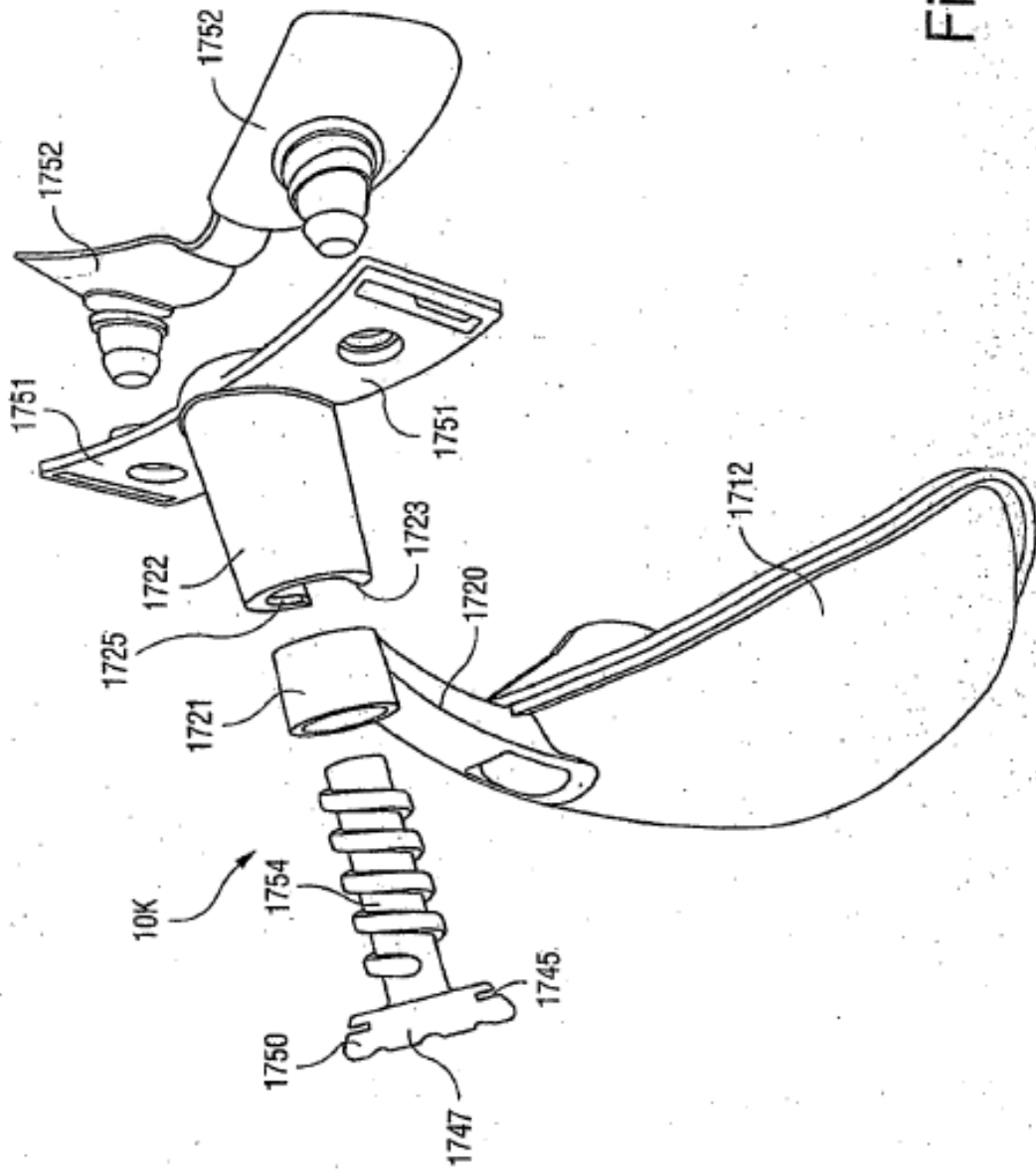


Fig. 32-6

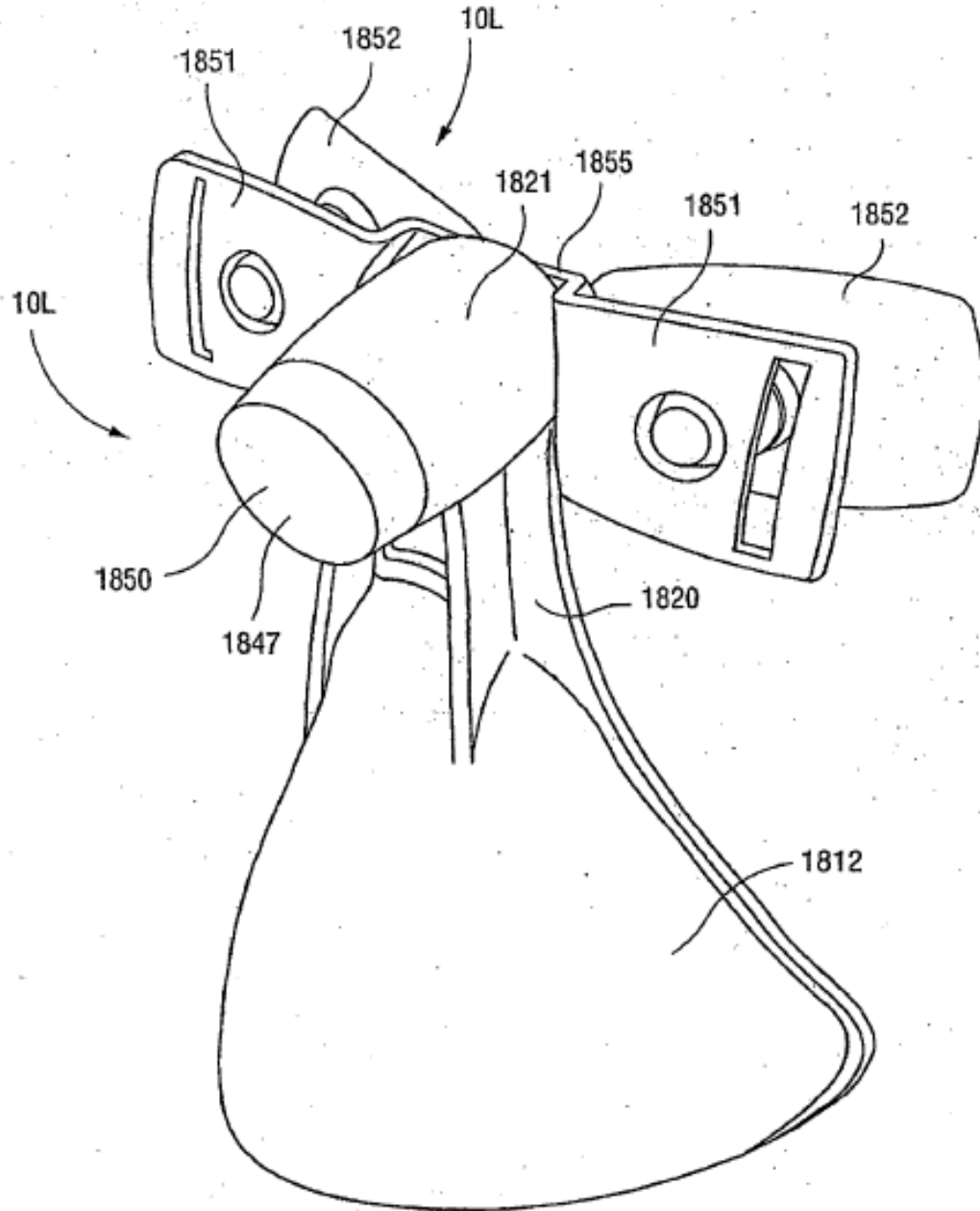


Fig. 33-1.

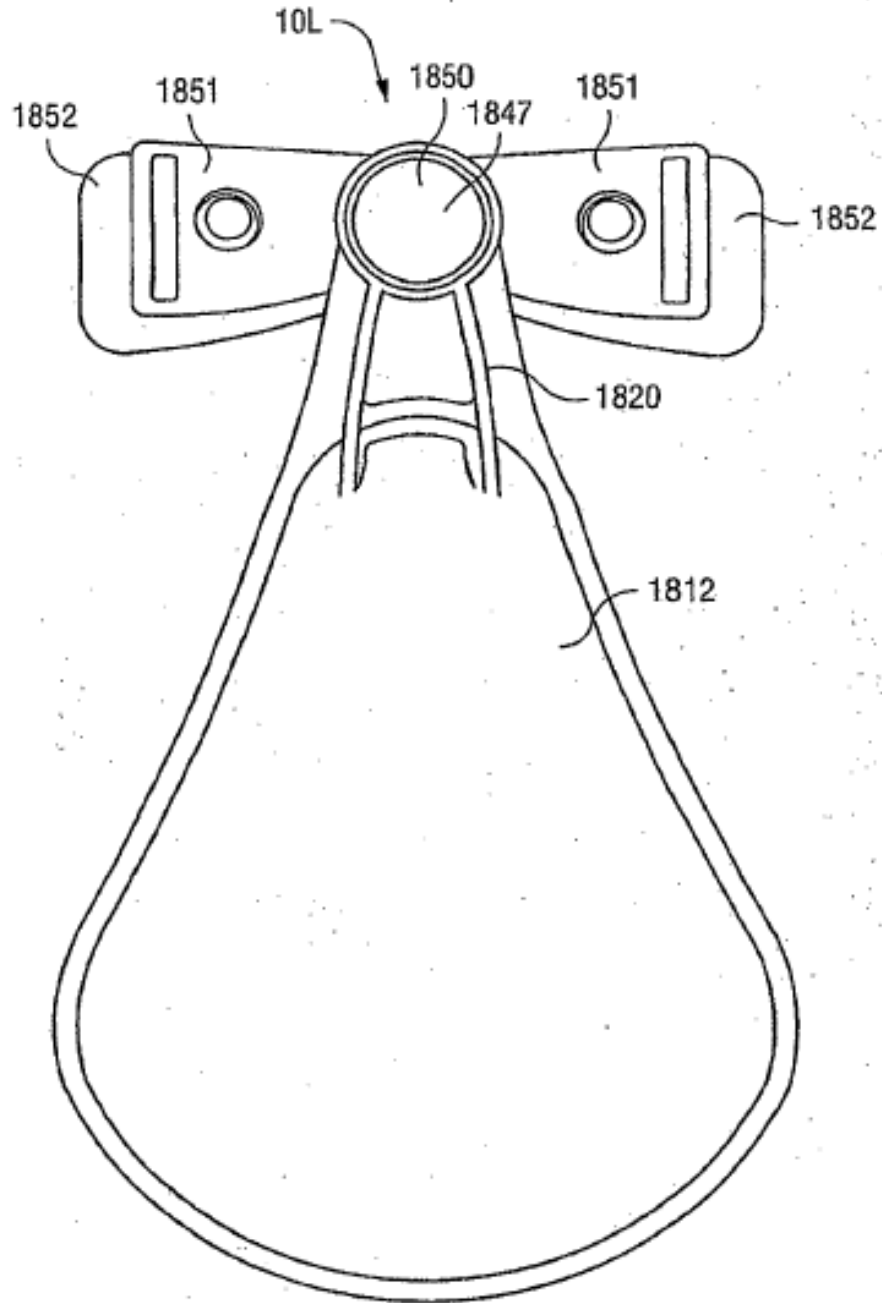


Fig. 33-2

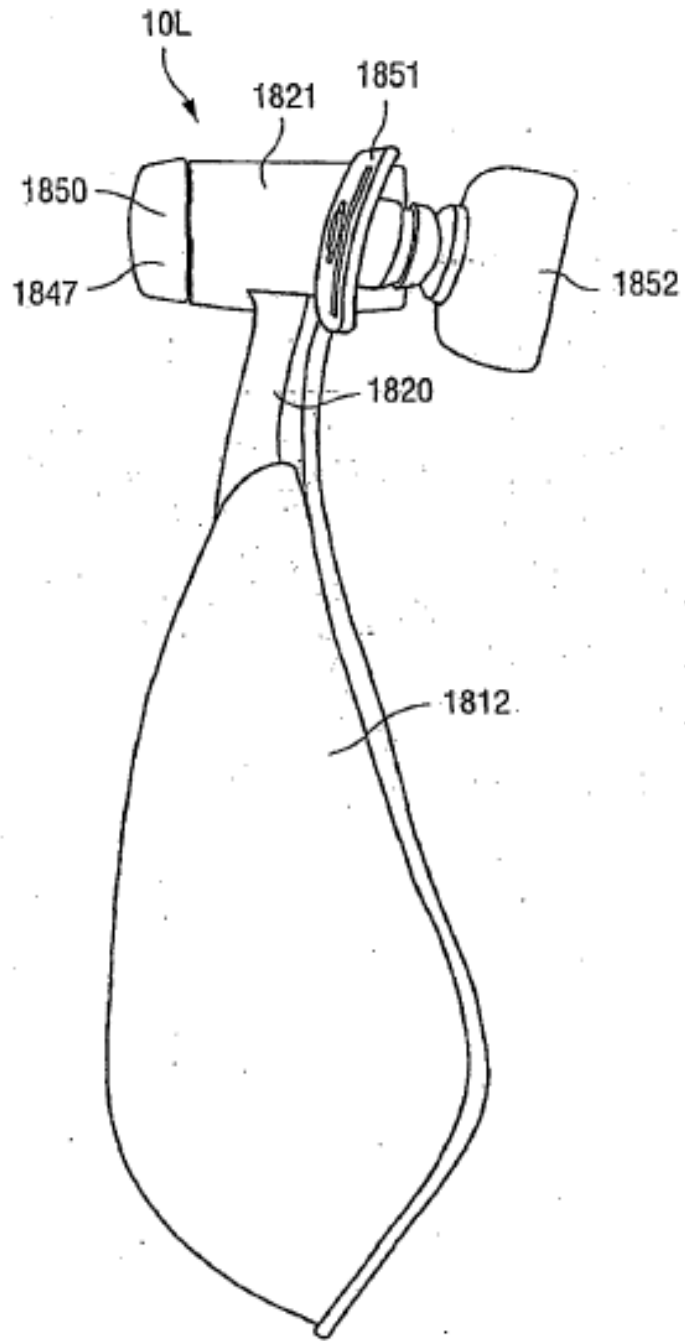


Fig. 33-3



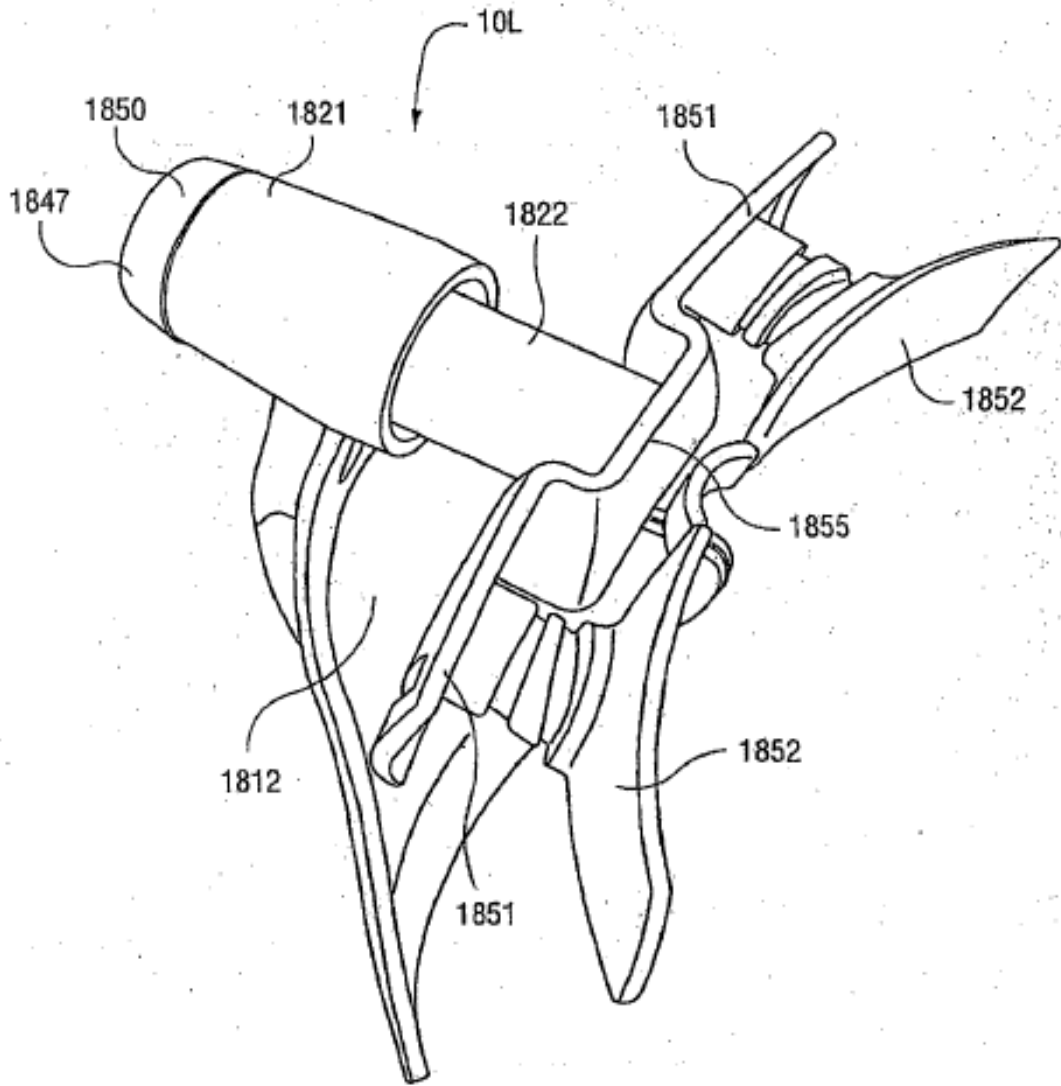


Fig. 33-4

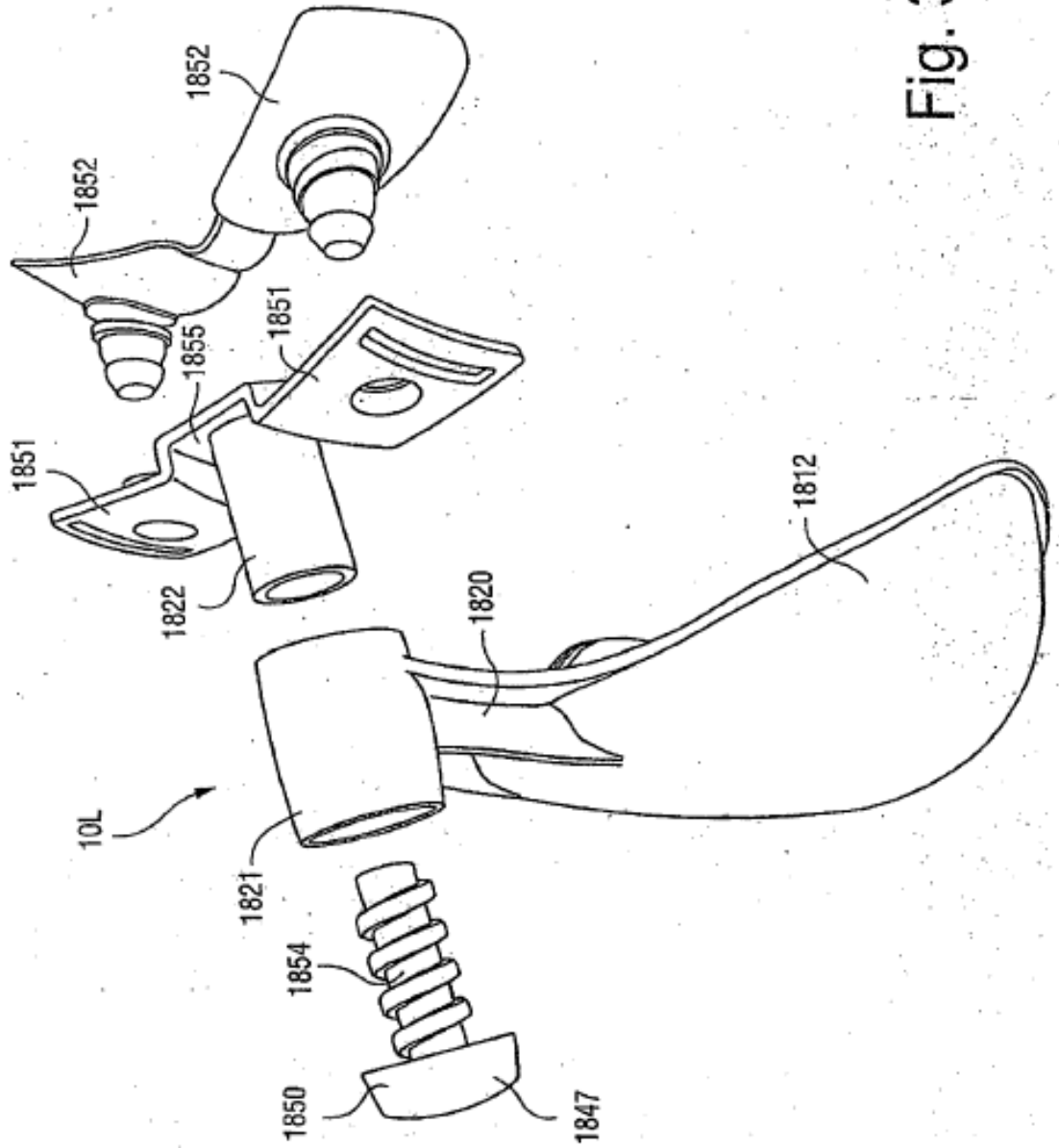


Fig. 33-5

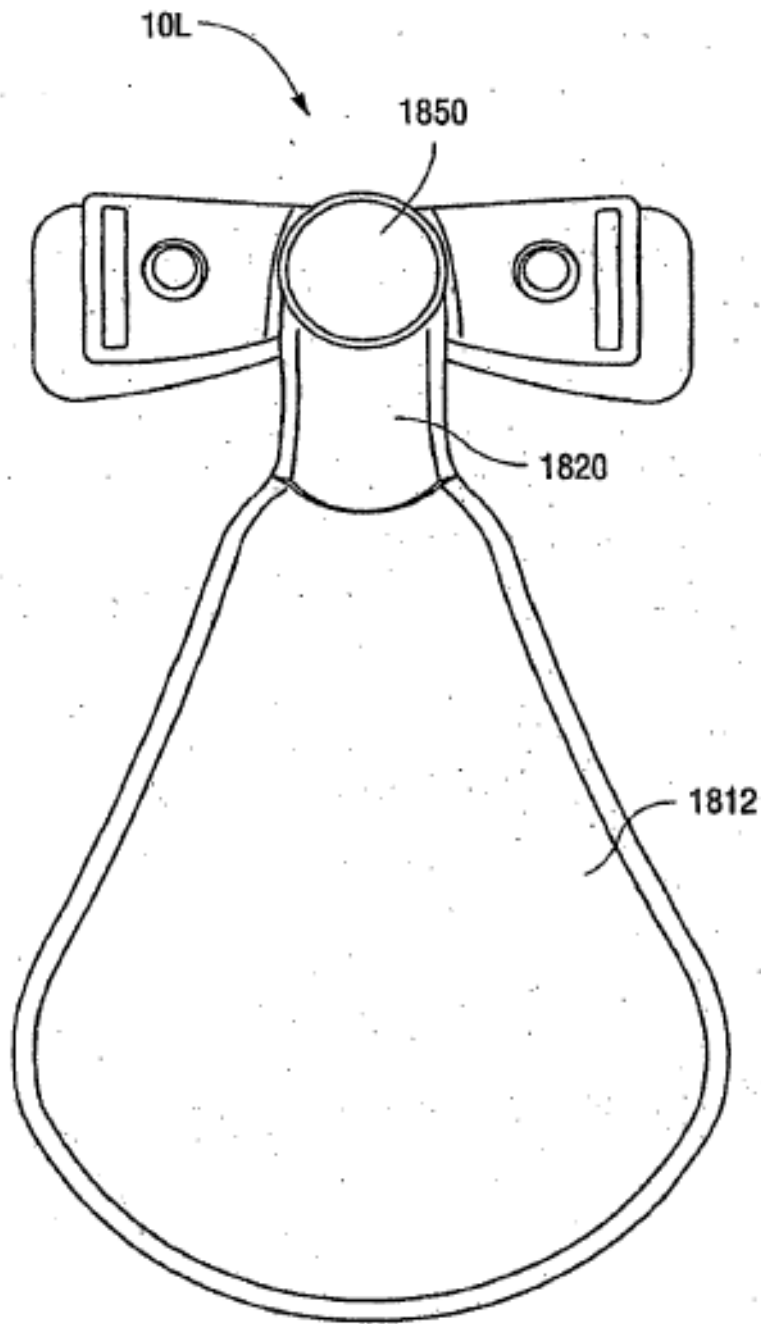


Fig. 33-6

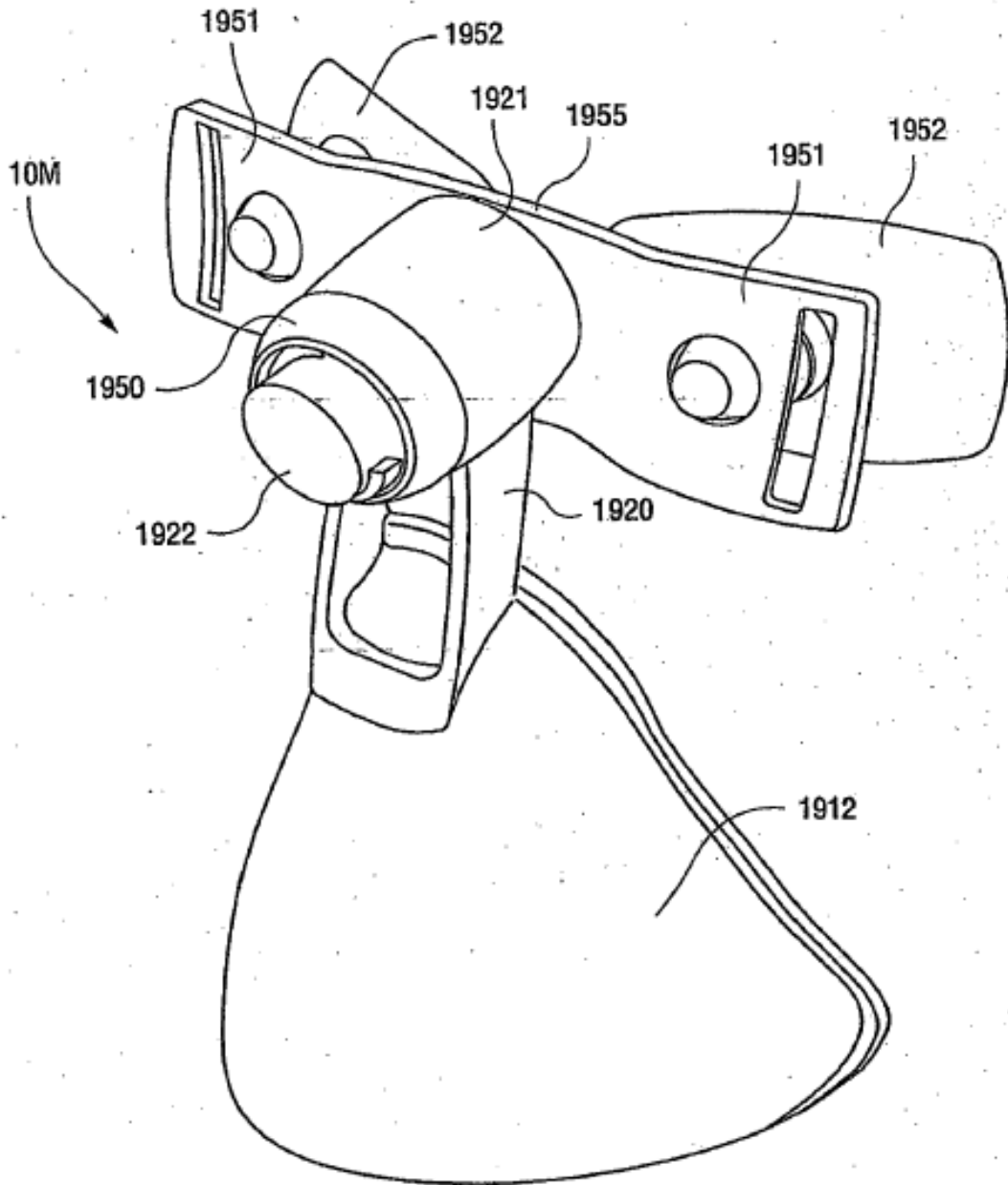


Fig. 34-1

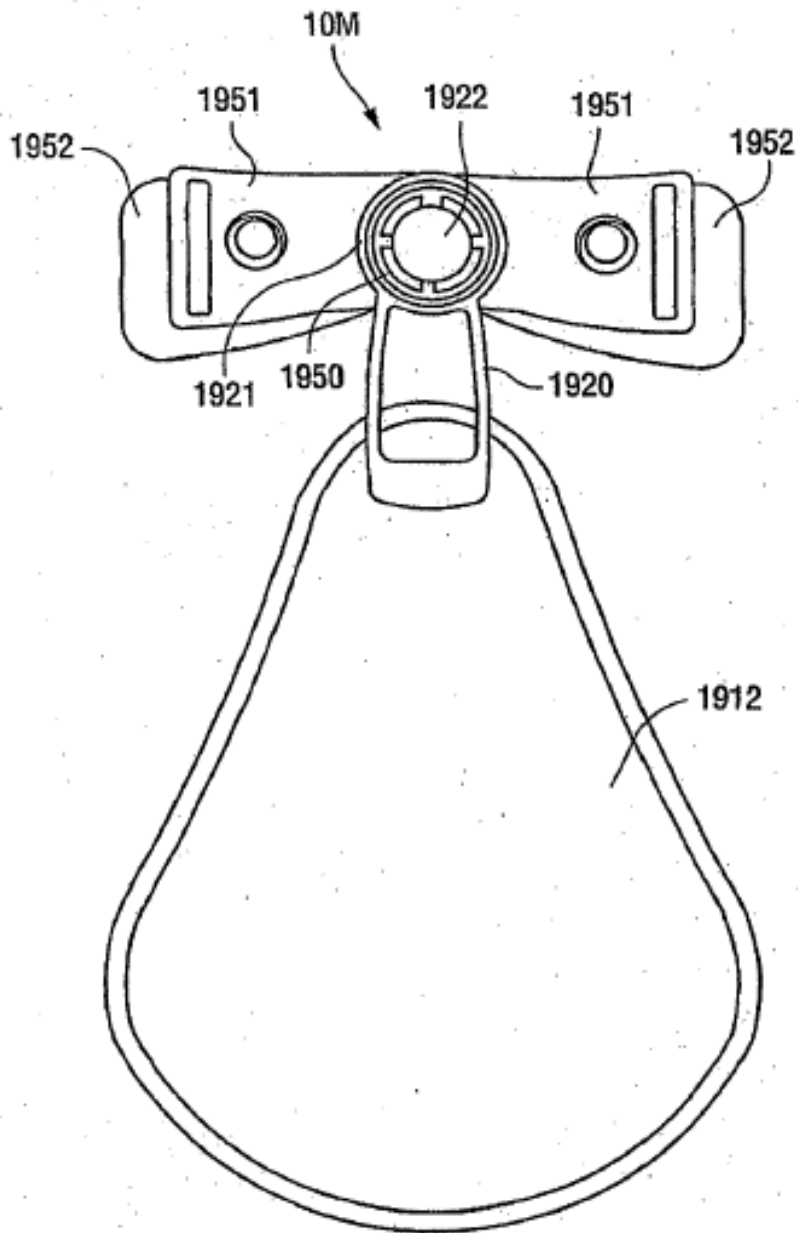


Fig. 34-2

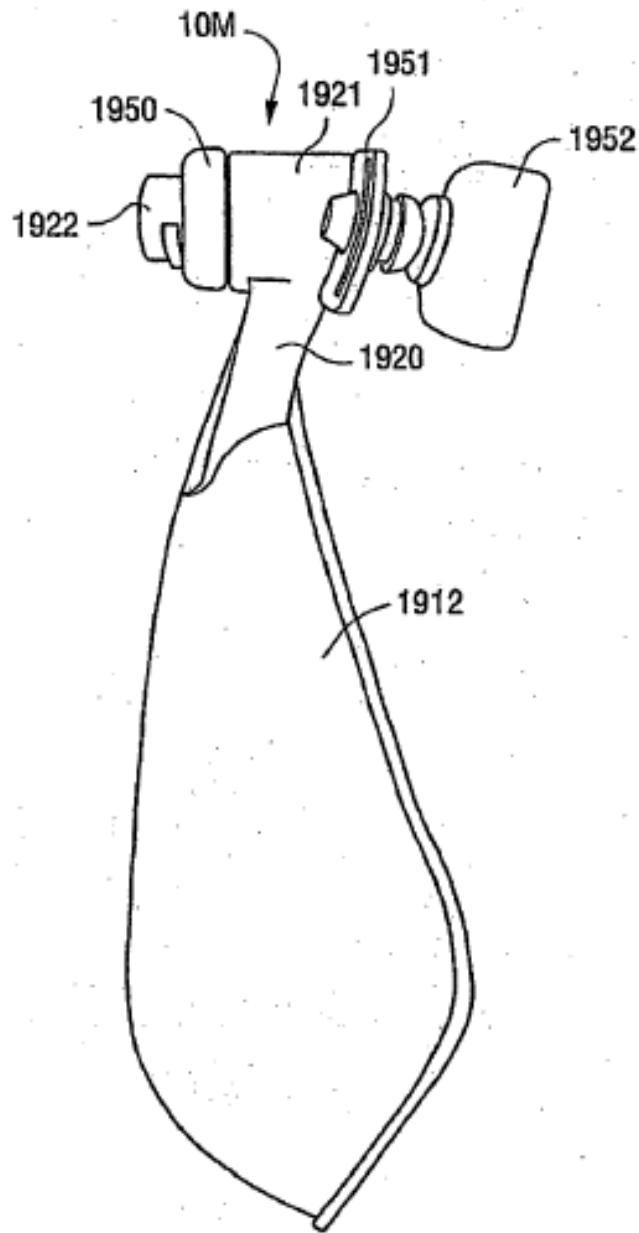


Fig. 34-3

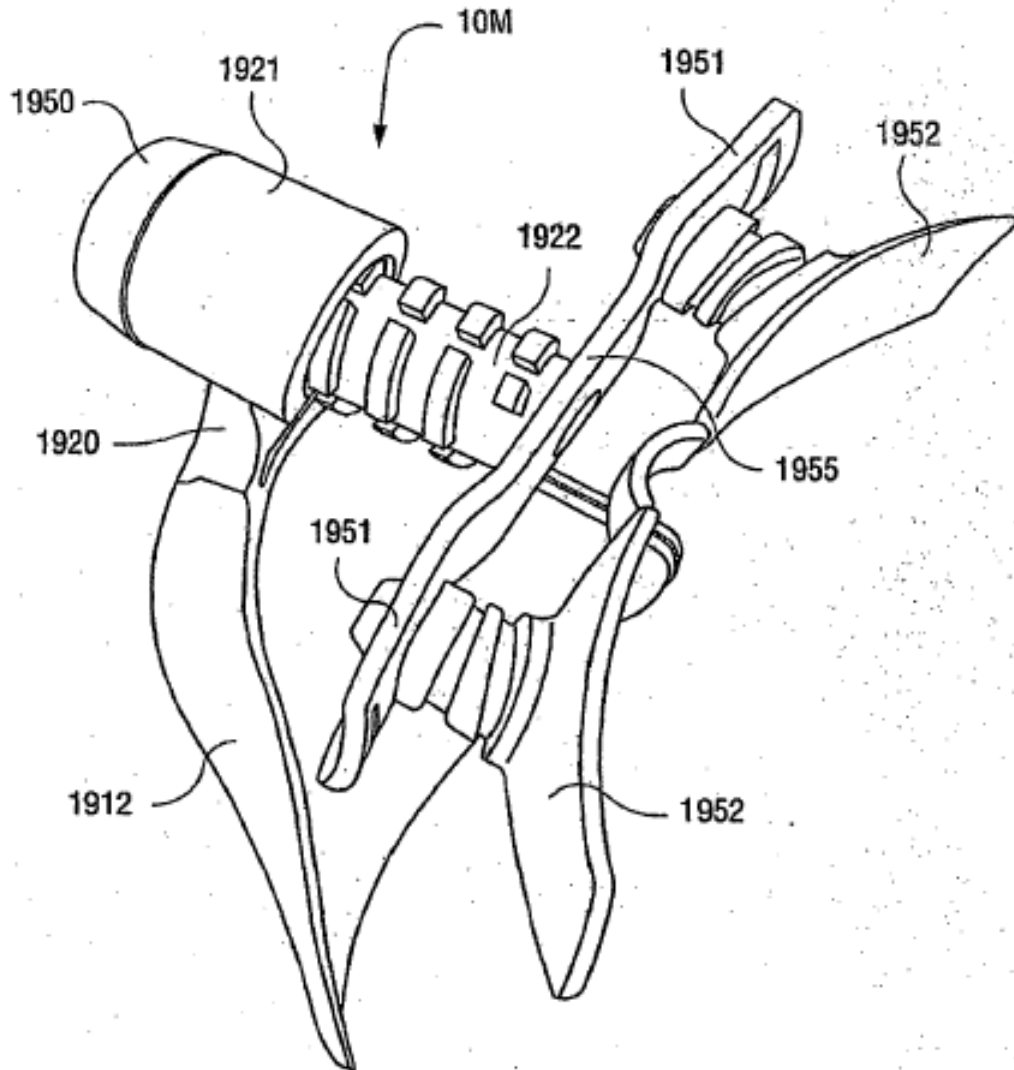


Fig. 34-4

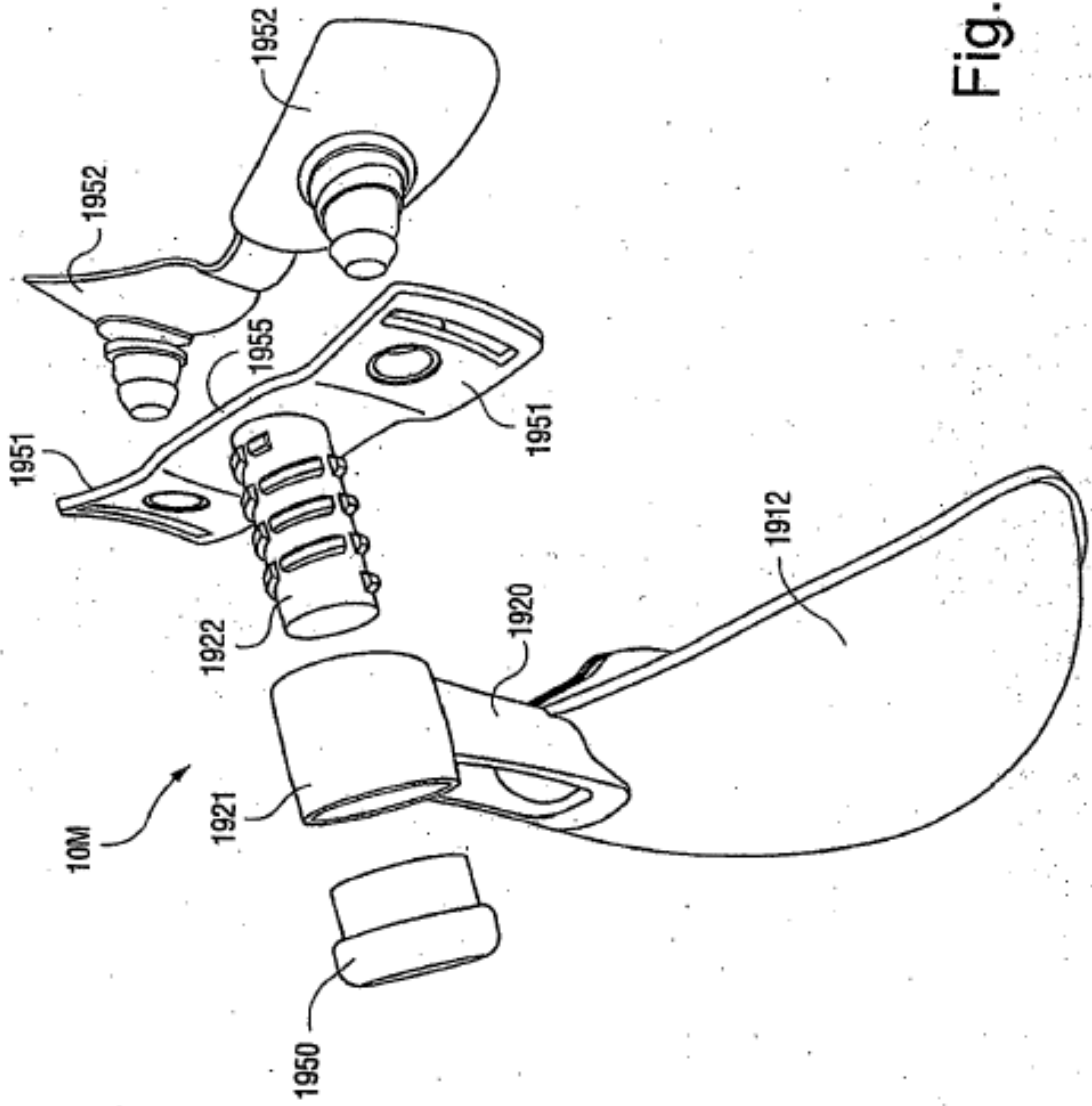


Fig. 34-5



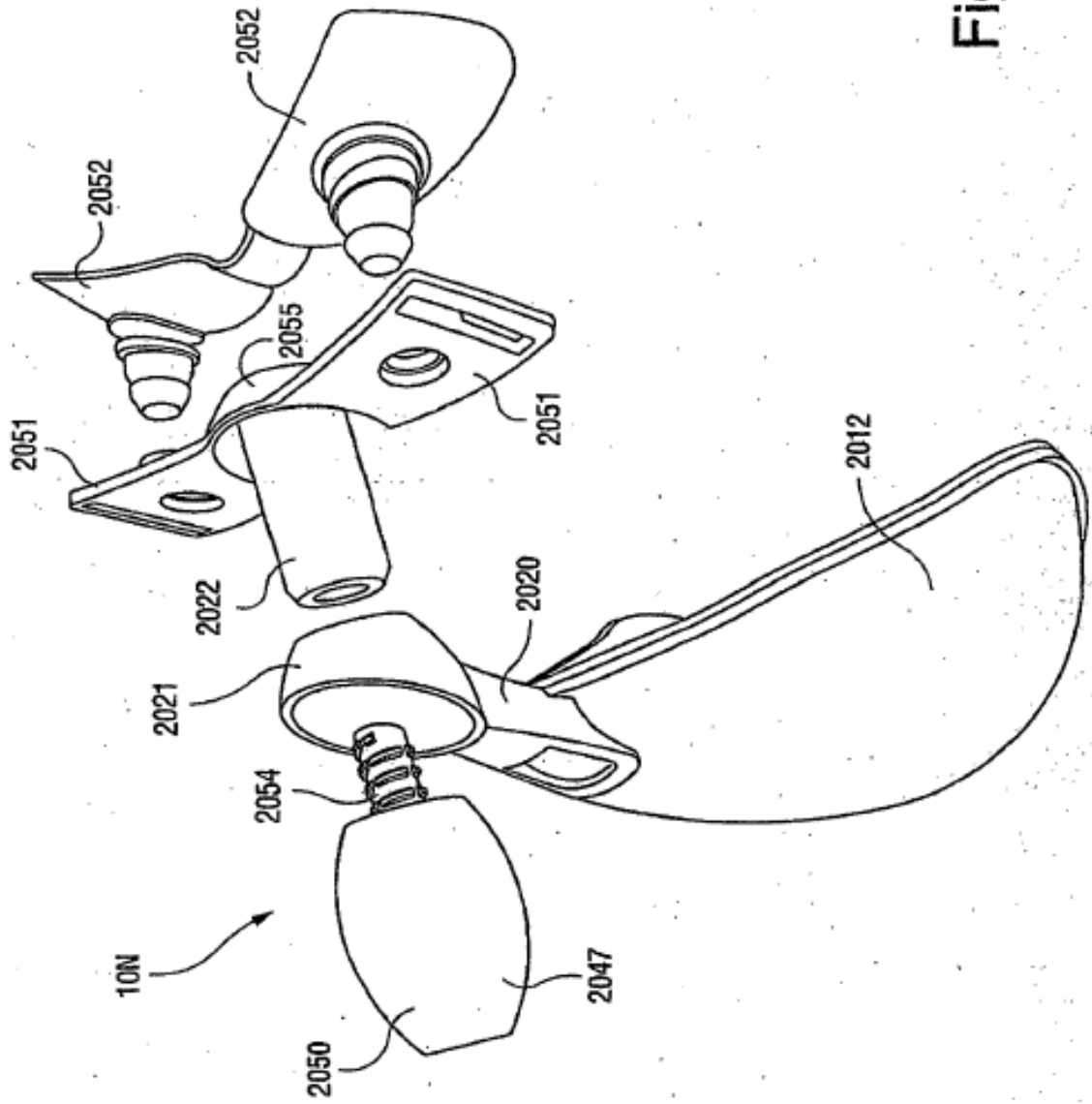


Fig. 35

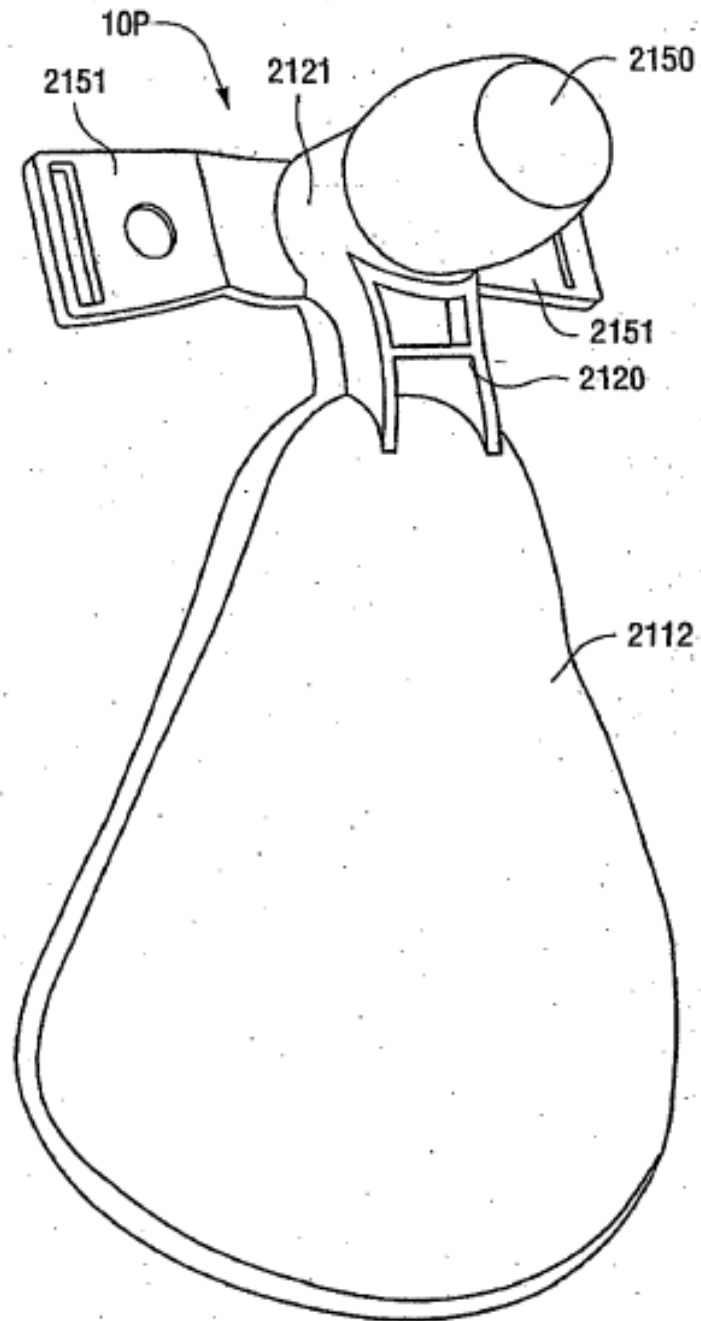


Fig. 36-1

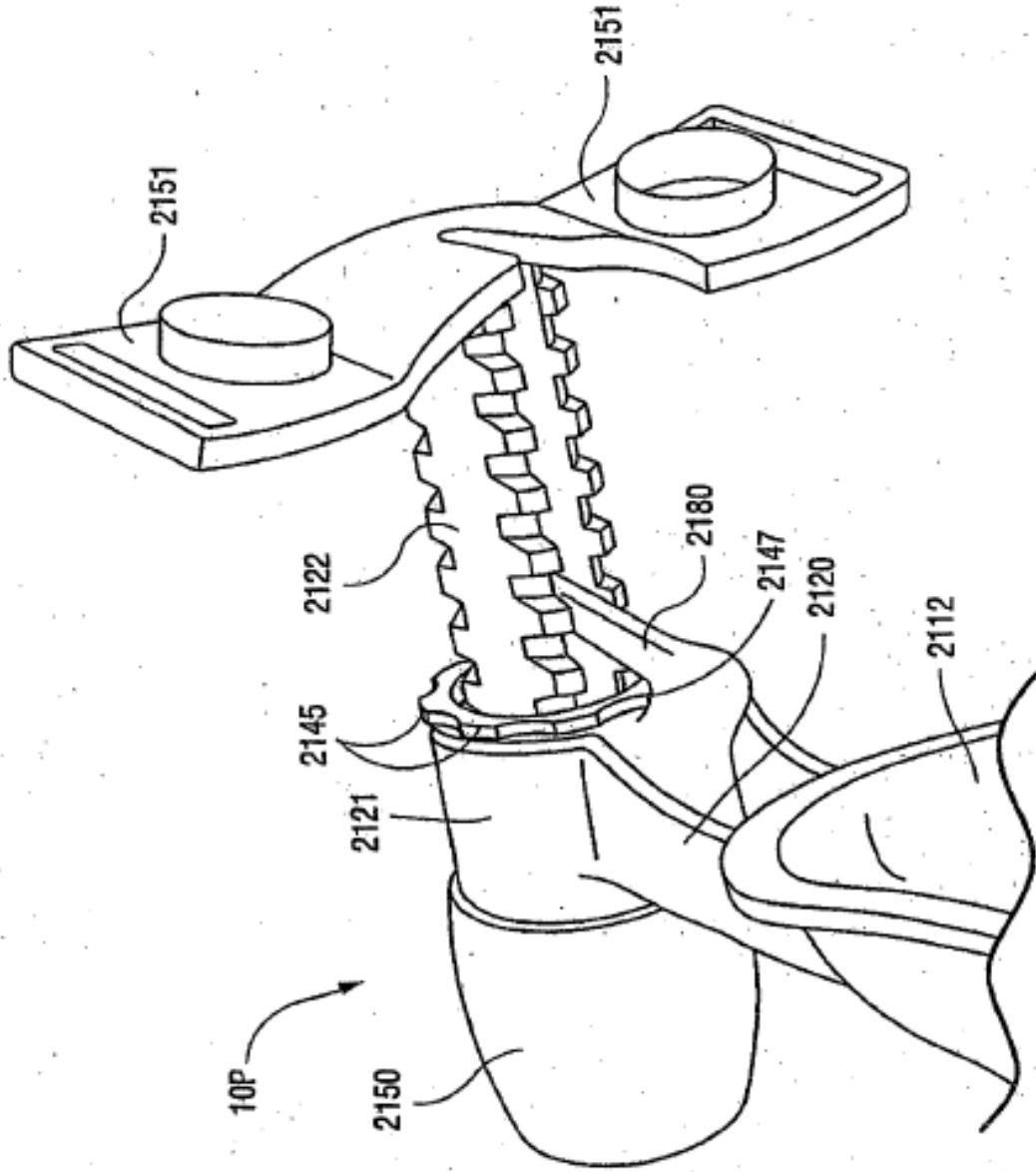


Fig. 36-2

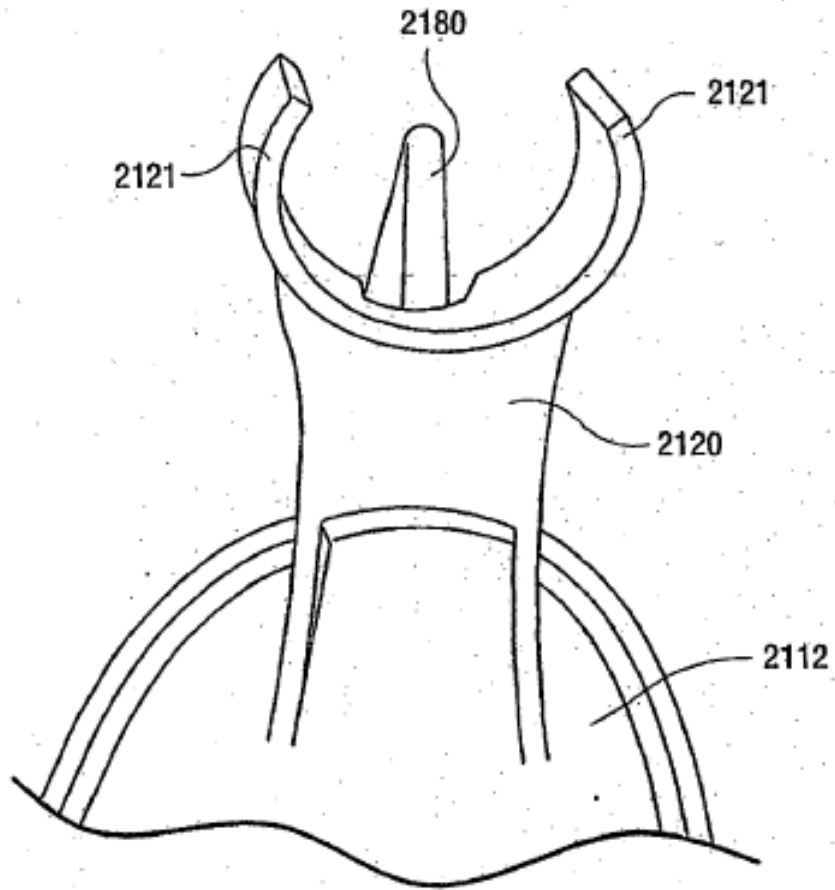


Fig. 36-3

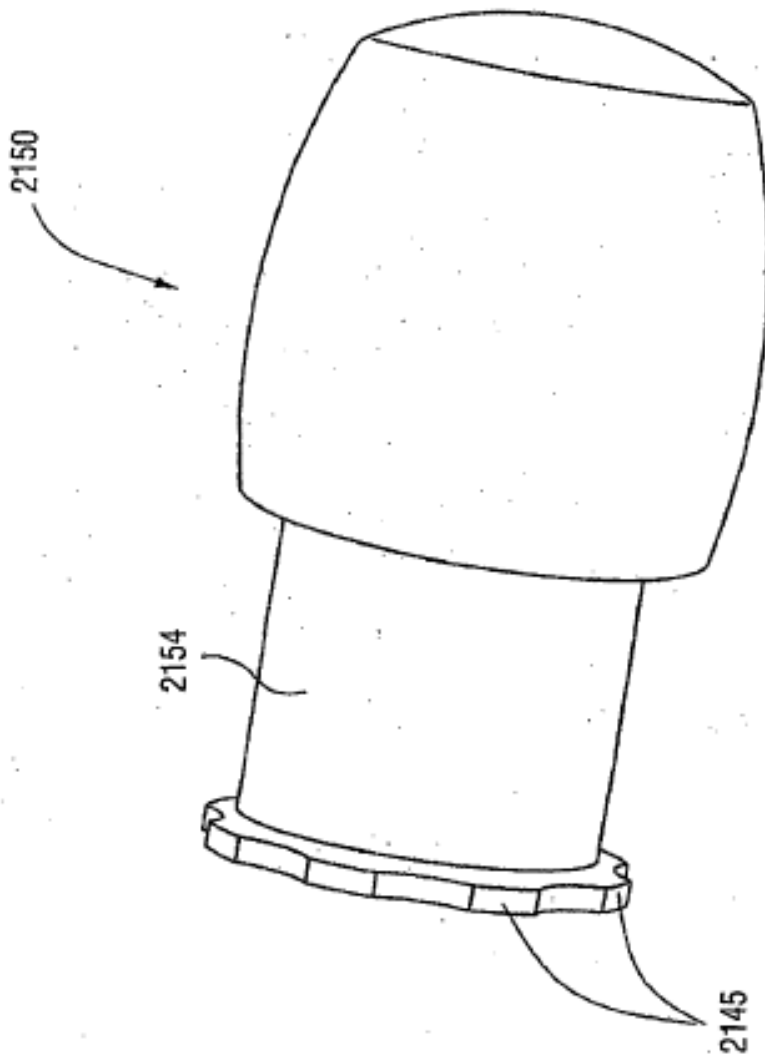


Fig. 36-4

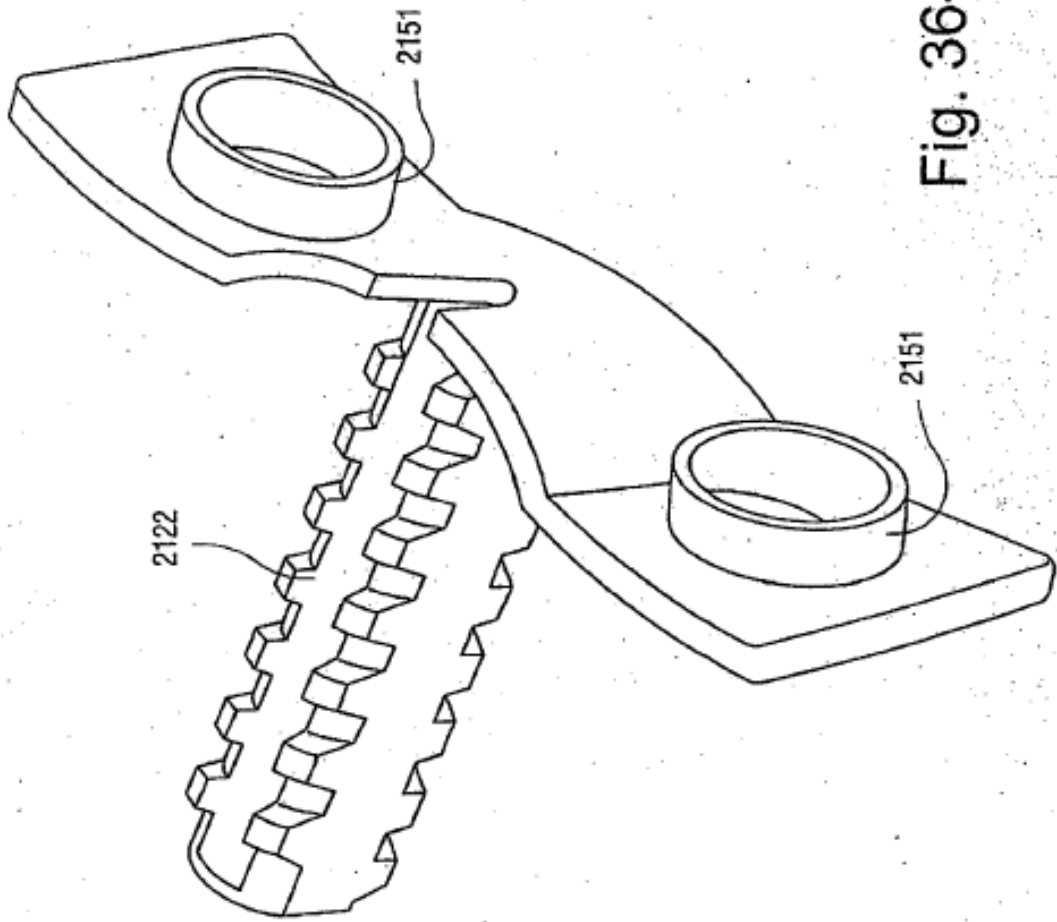


Fig. 36-5

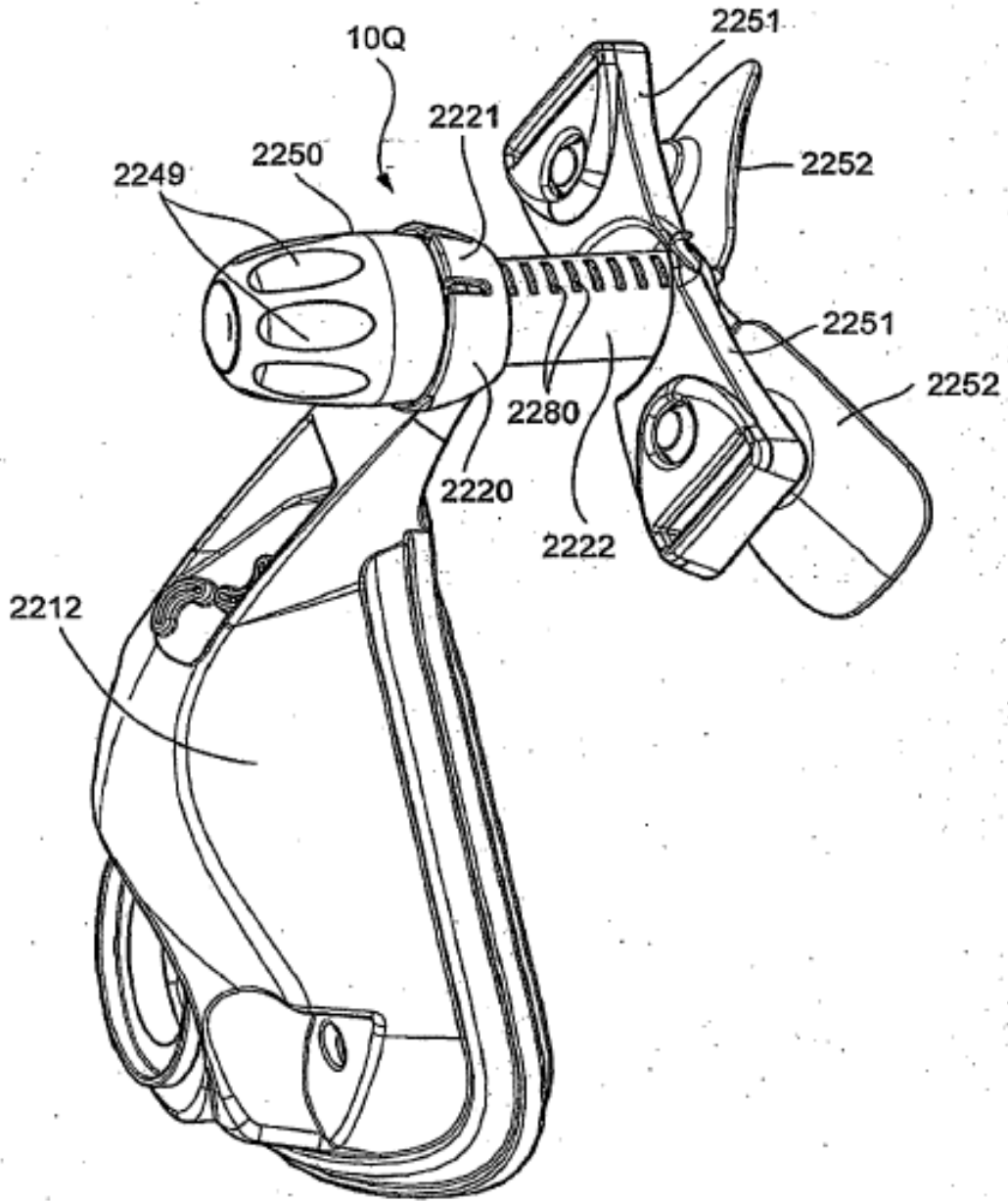


Fig. 37-1

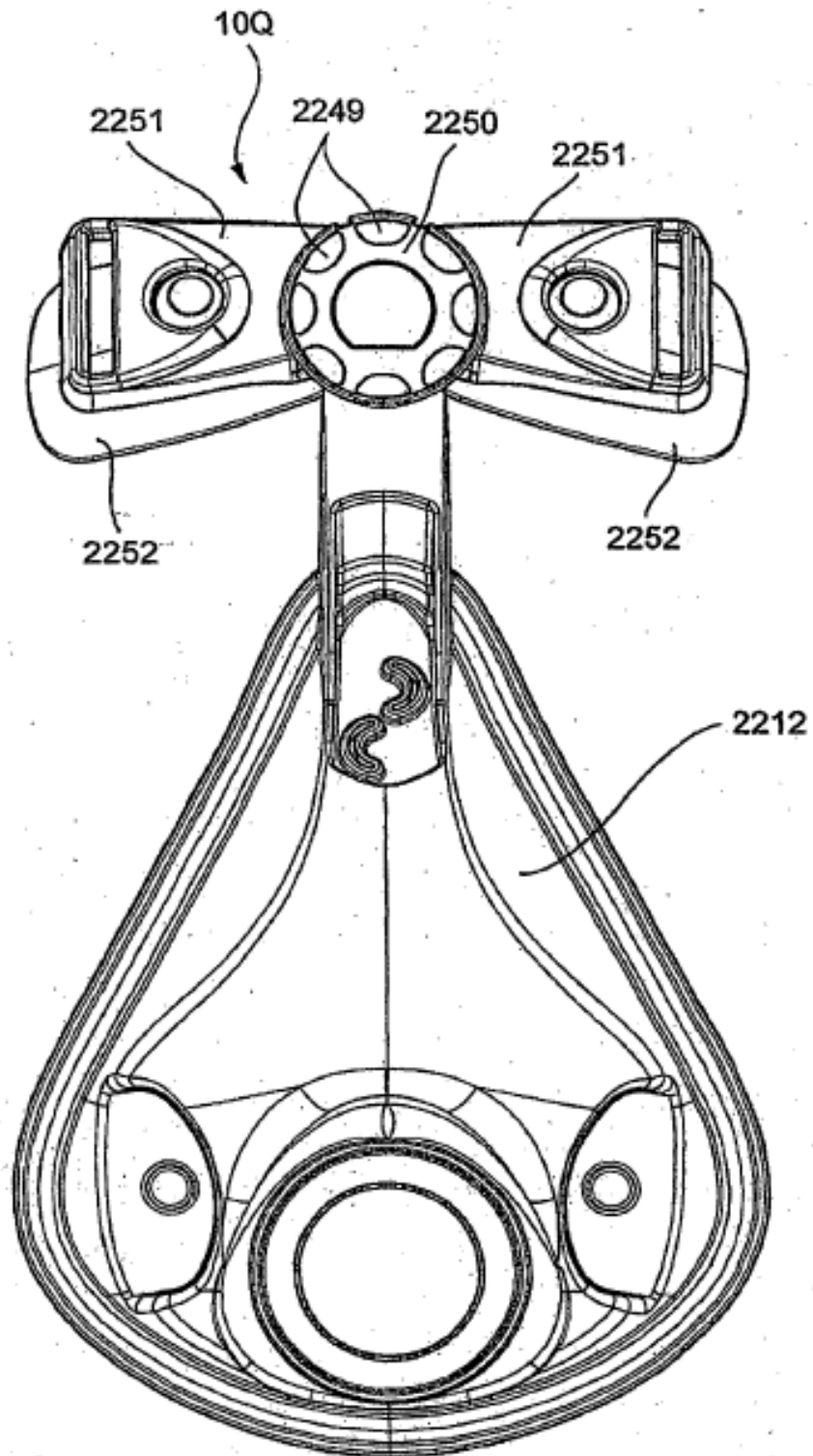


Fig. 37-2



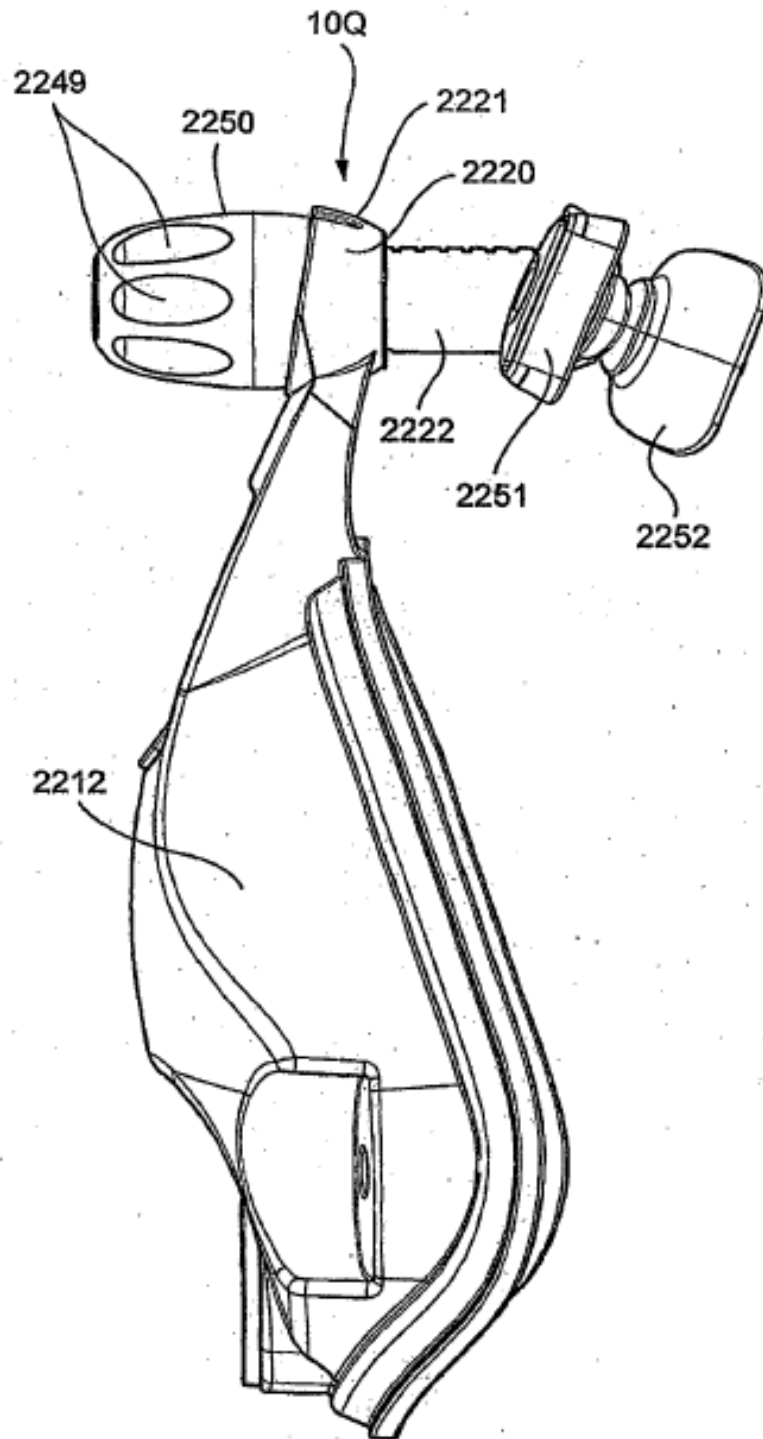


Fig. 37-3

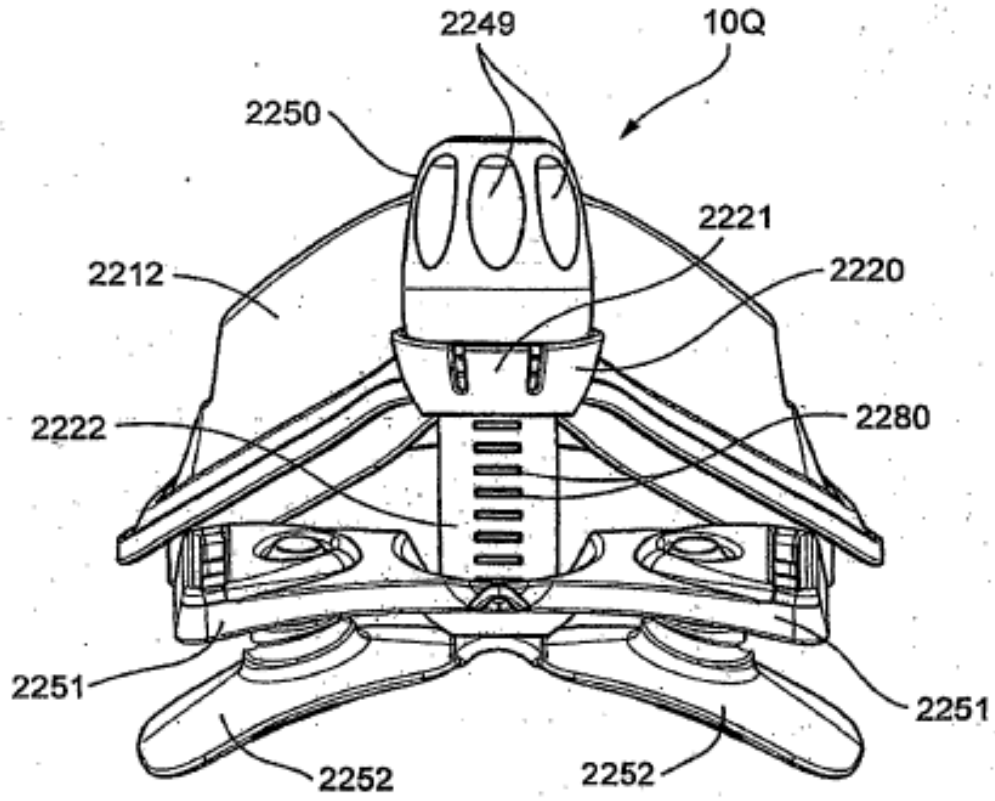


Fig. 37-4

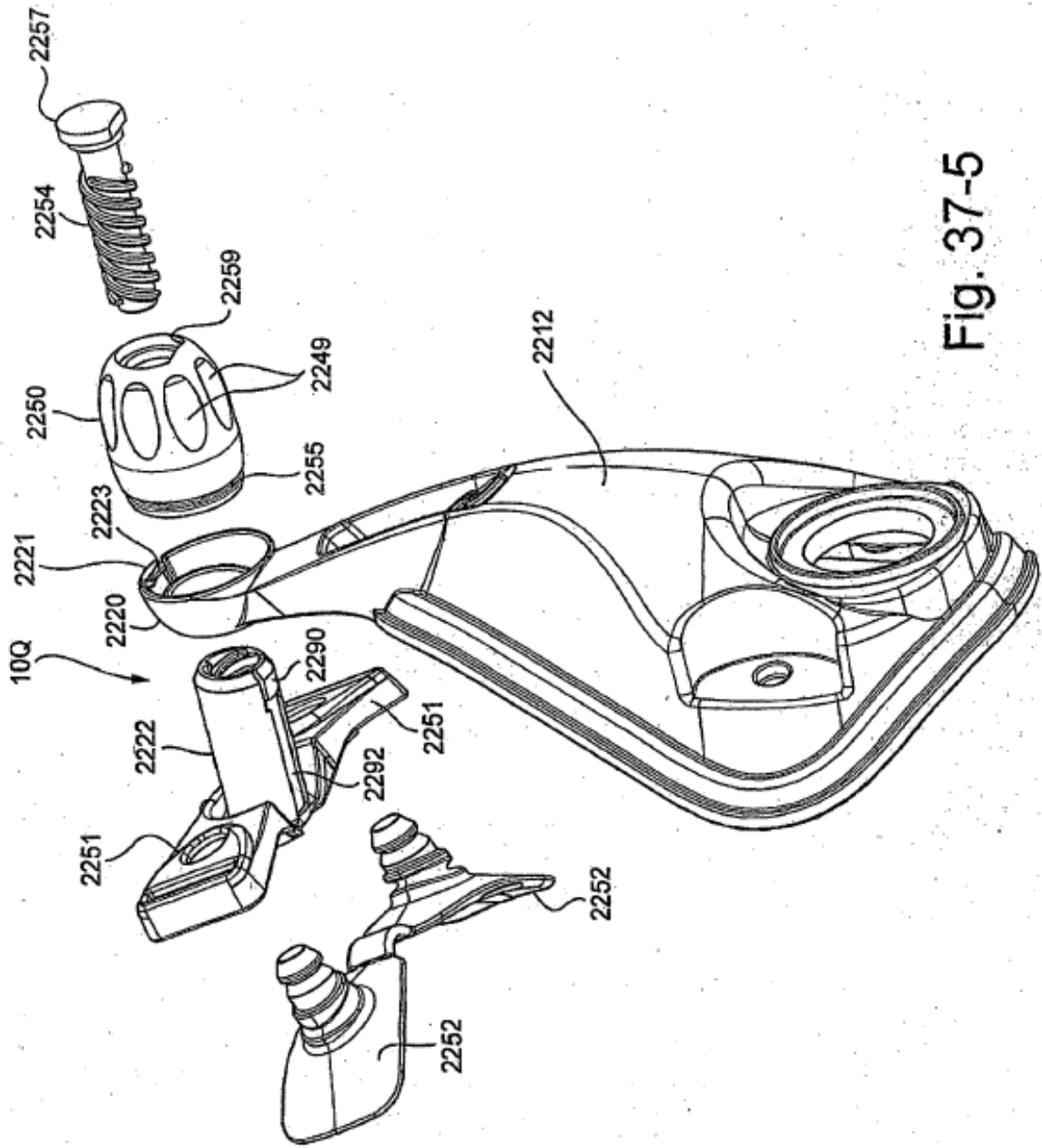


Fig. 37-5

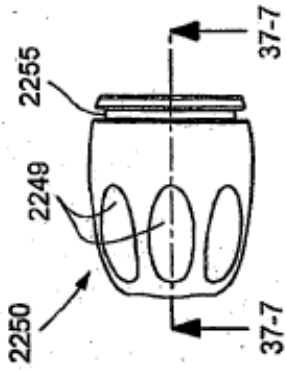


Fig. 37-6

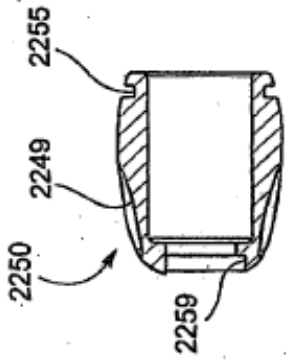


Fig. 37-7

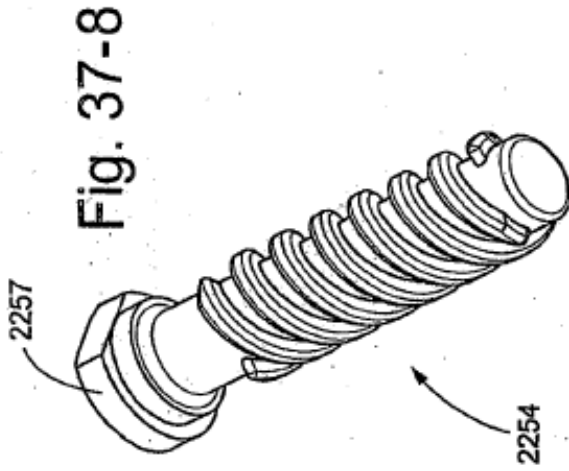


Fig. 37-8

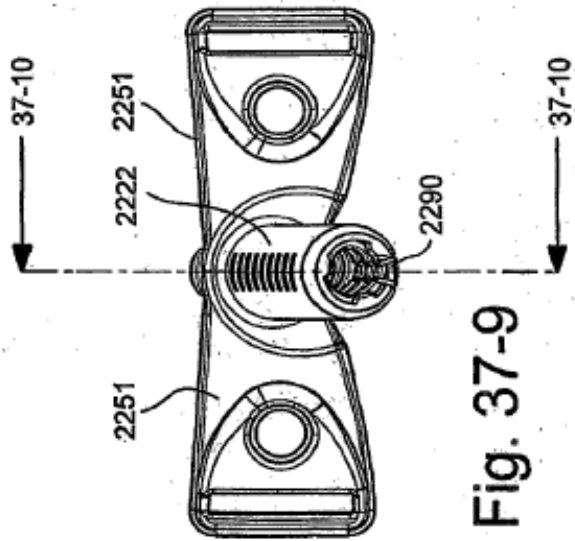


Fig. 37-9

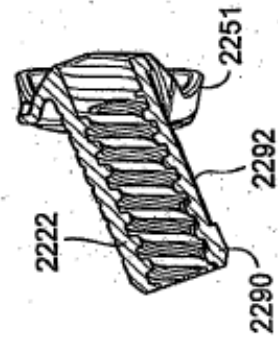


Fig. 37-10

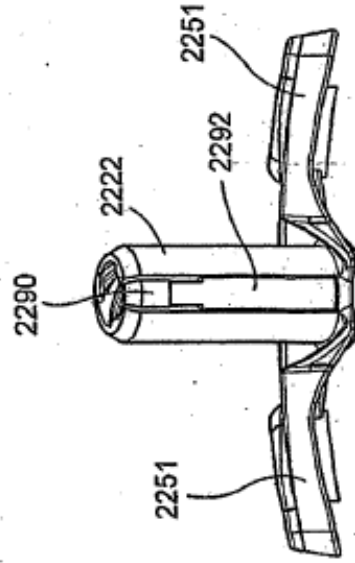


Fig. 37-11

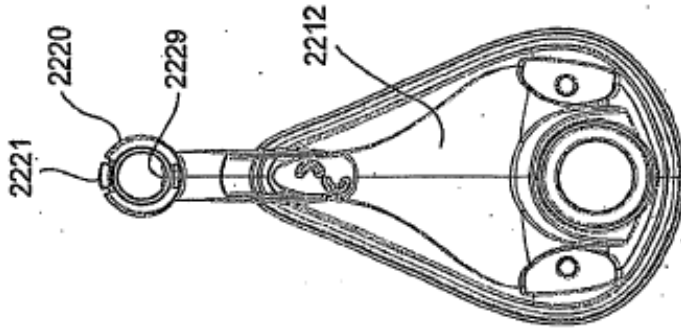


Fig. 37-15

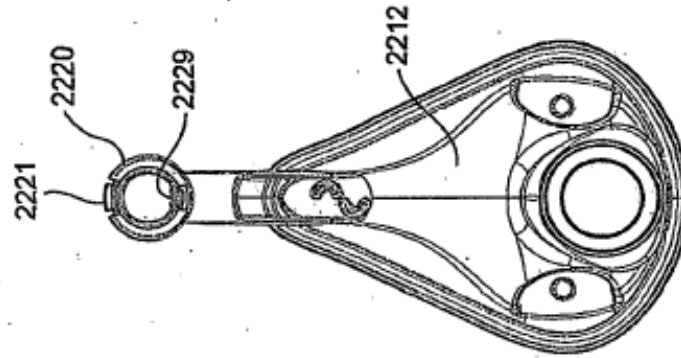


Fig. 37-14

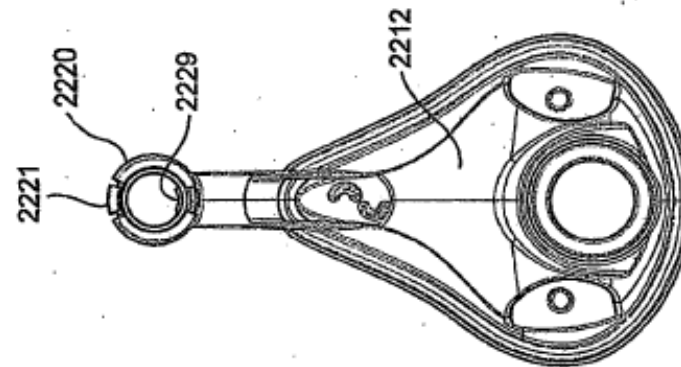


Fig. 37-13

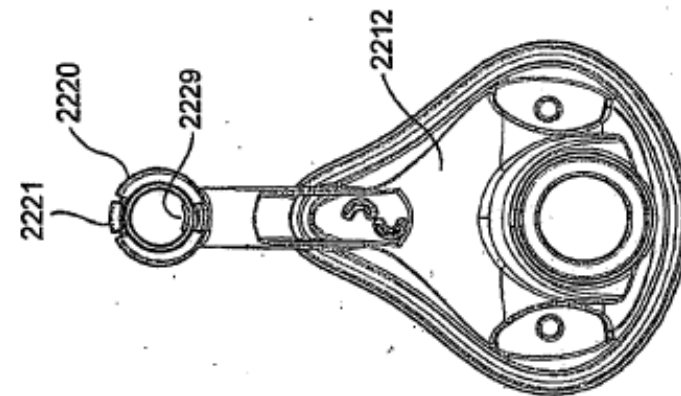


Fig. 37-12

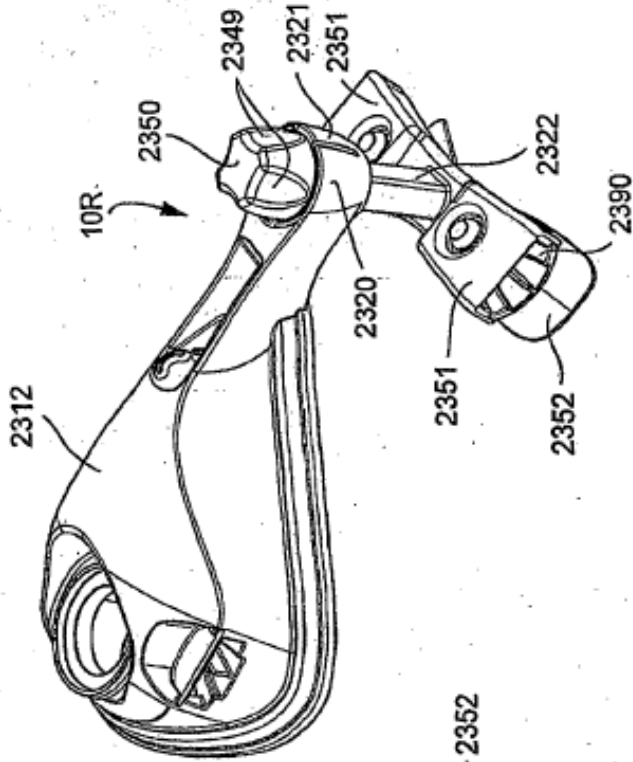


Fig. 38-1

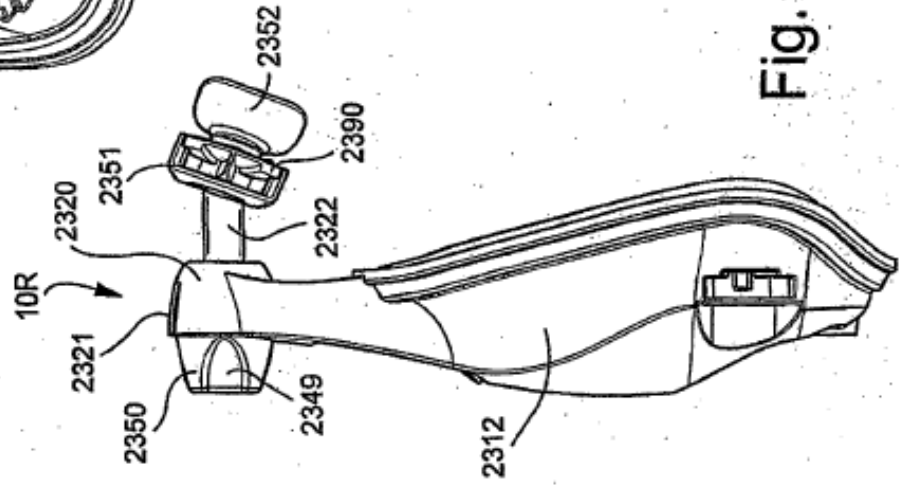


Fig. 38-2

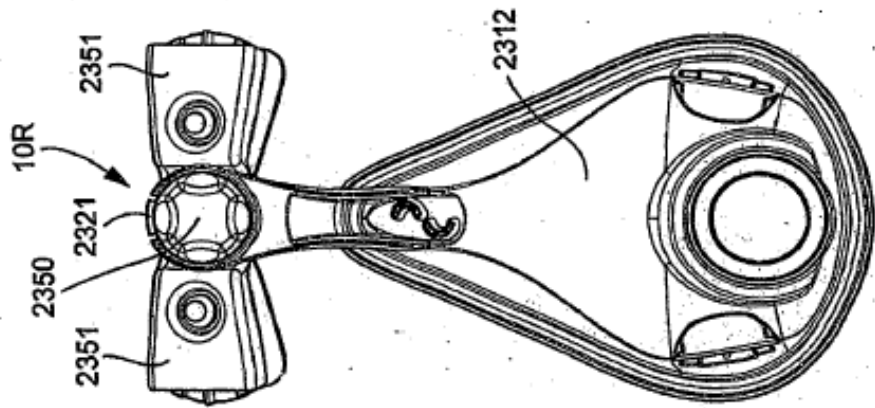


Fig. 38-3

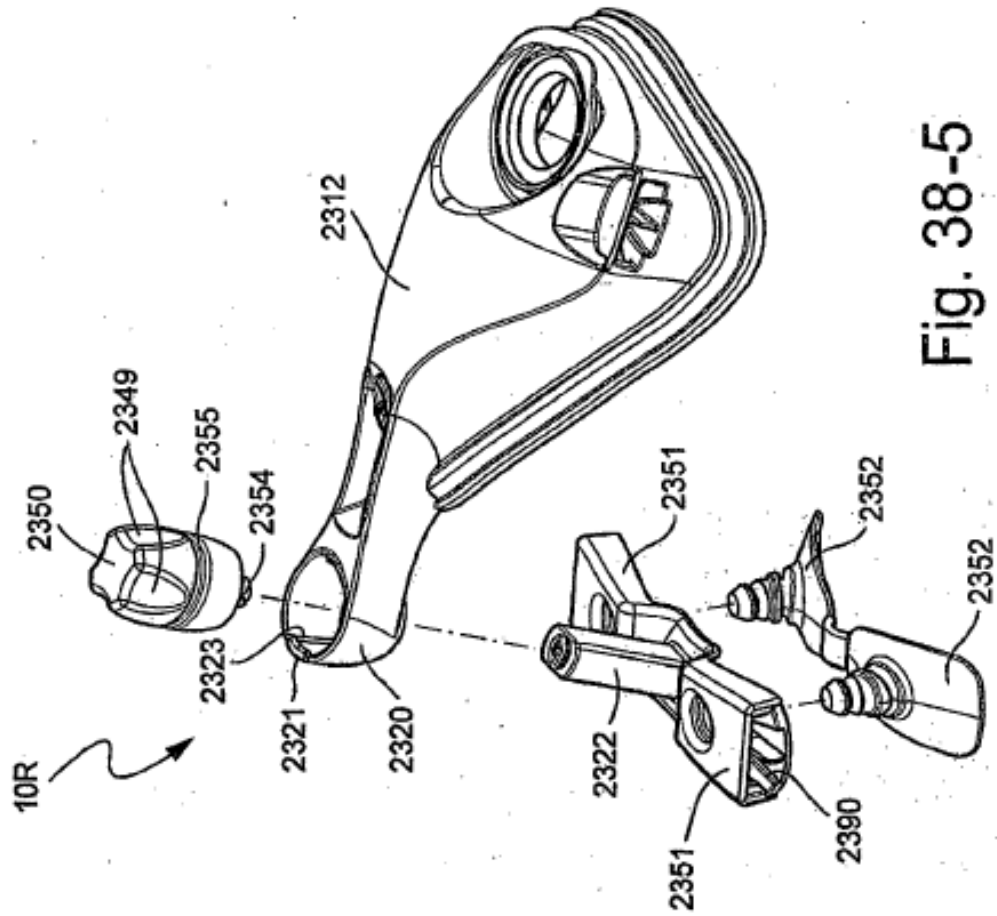


Fig. 38-5

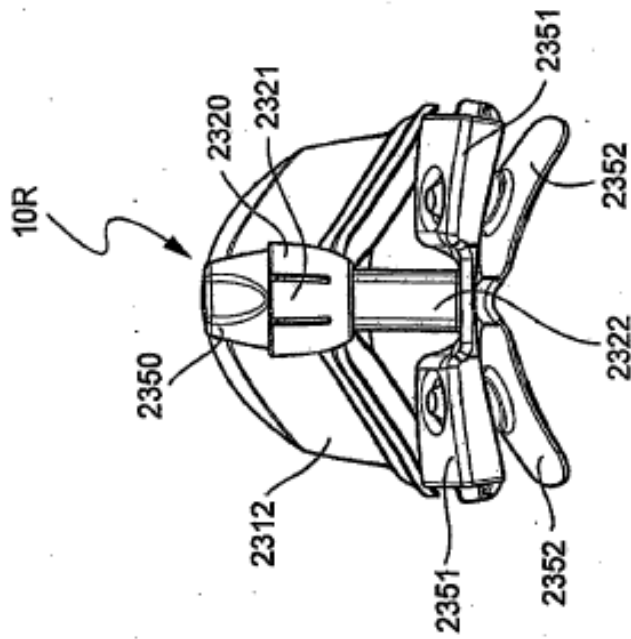


Fig. 38-4

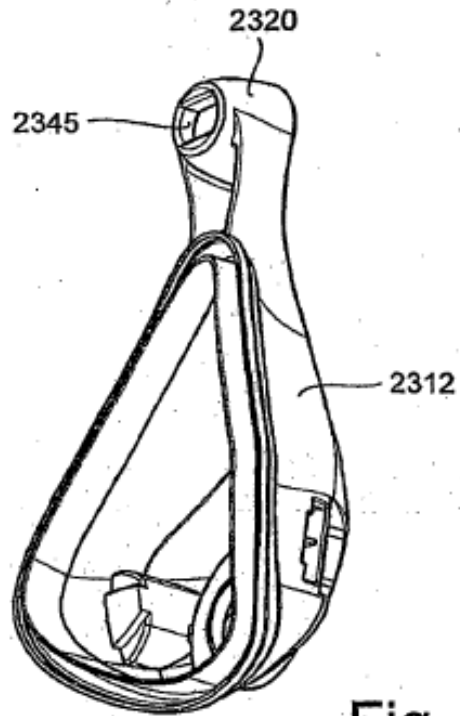


Fig. 38-6

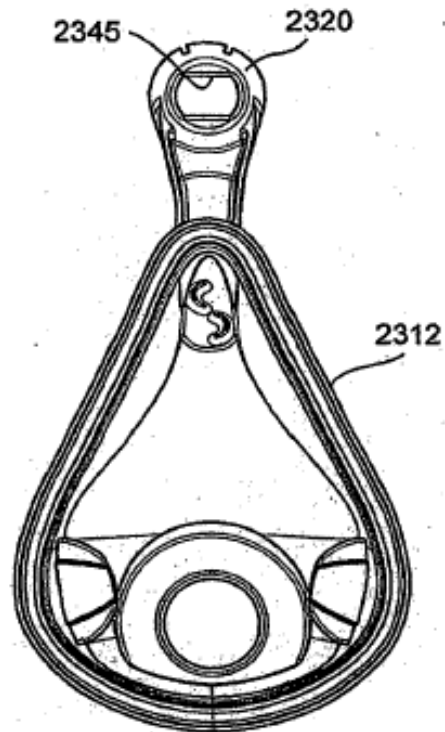


Fig. 38-7



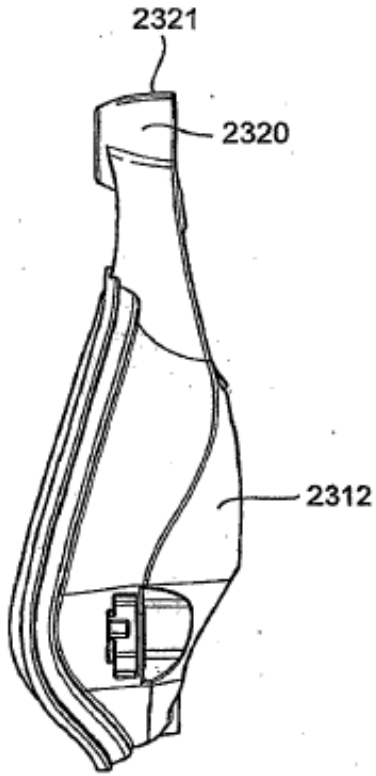


Fig. 38-8

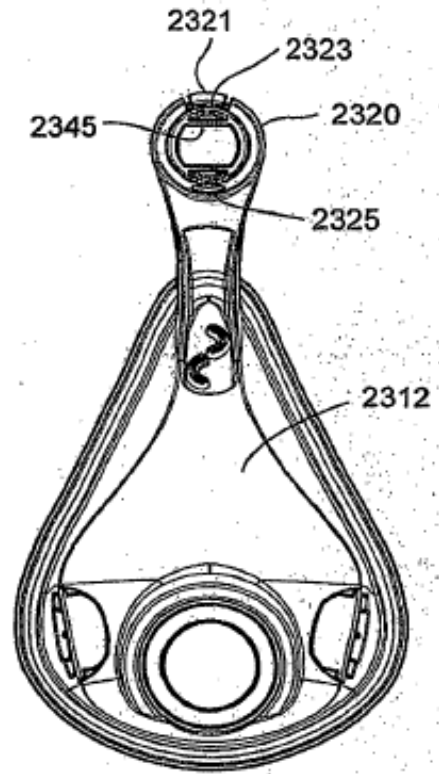


Fig. 38-9

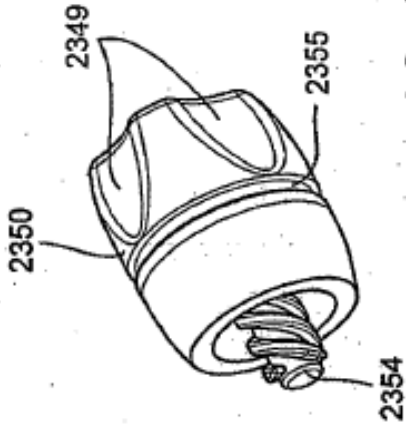


Fig. 38-11

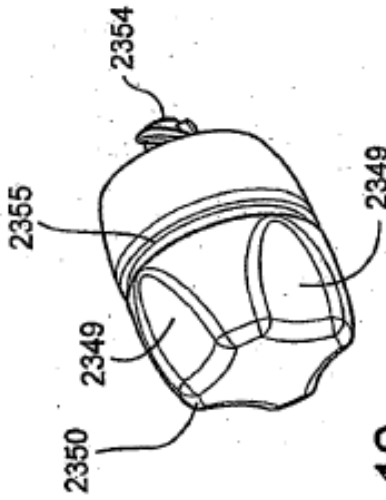


Fig. 38-10

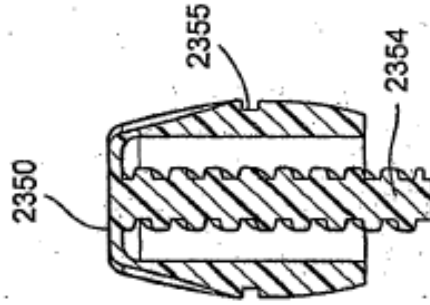


Fig. 38-13

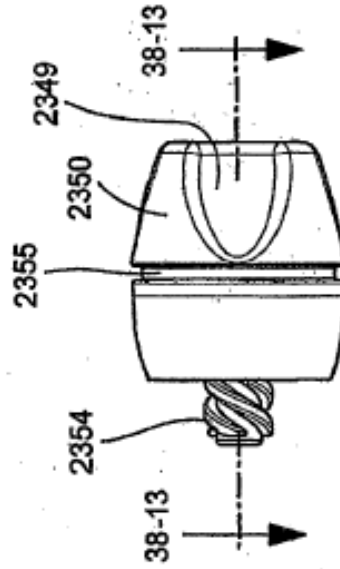


Fig. 38-12

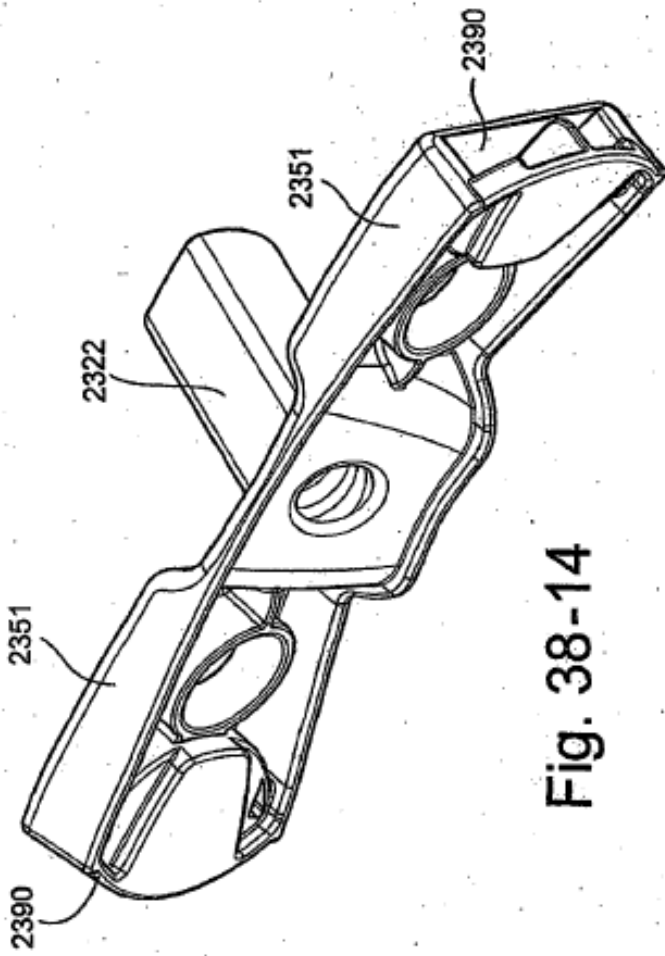


Fig. 38-14

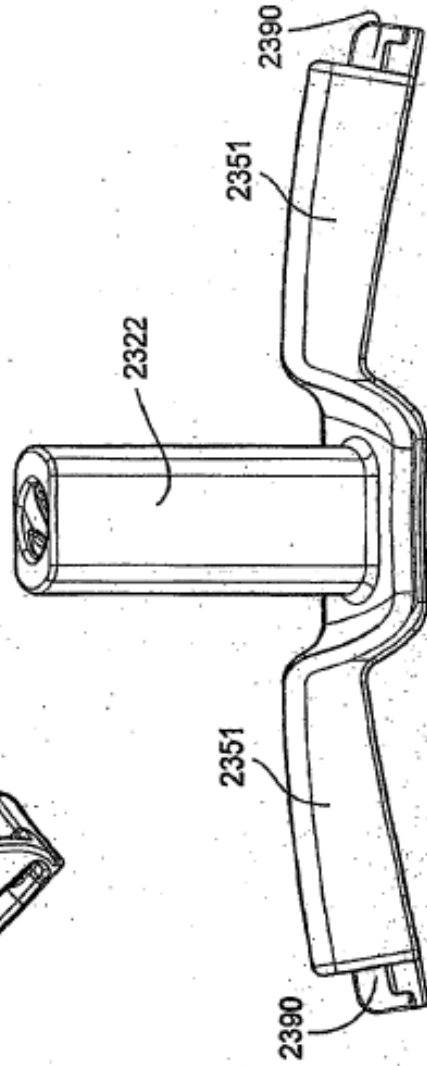


Fig. 38-15

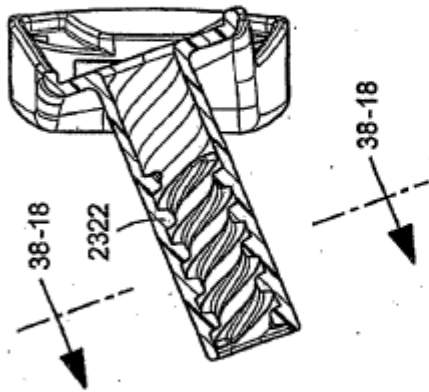


Fig. 38-17

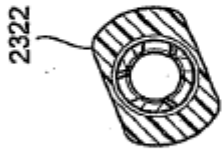


Fig. 38-18

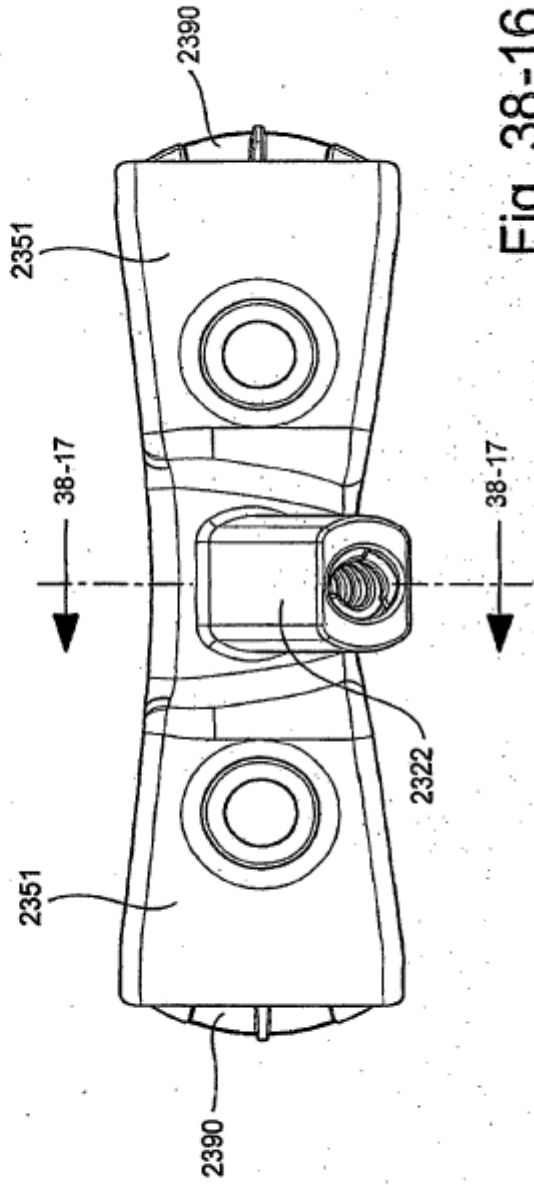


Fig. 38-16

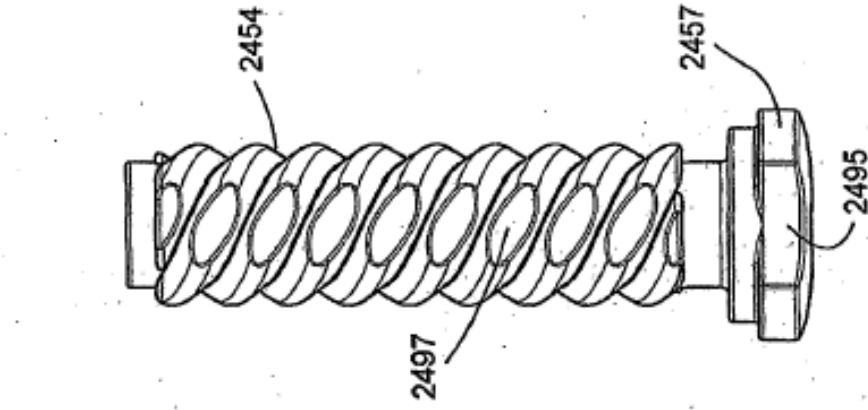
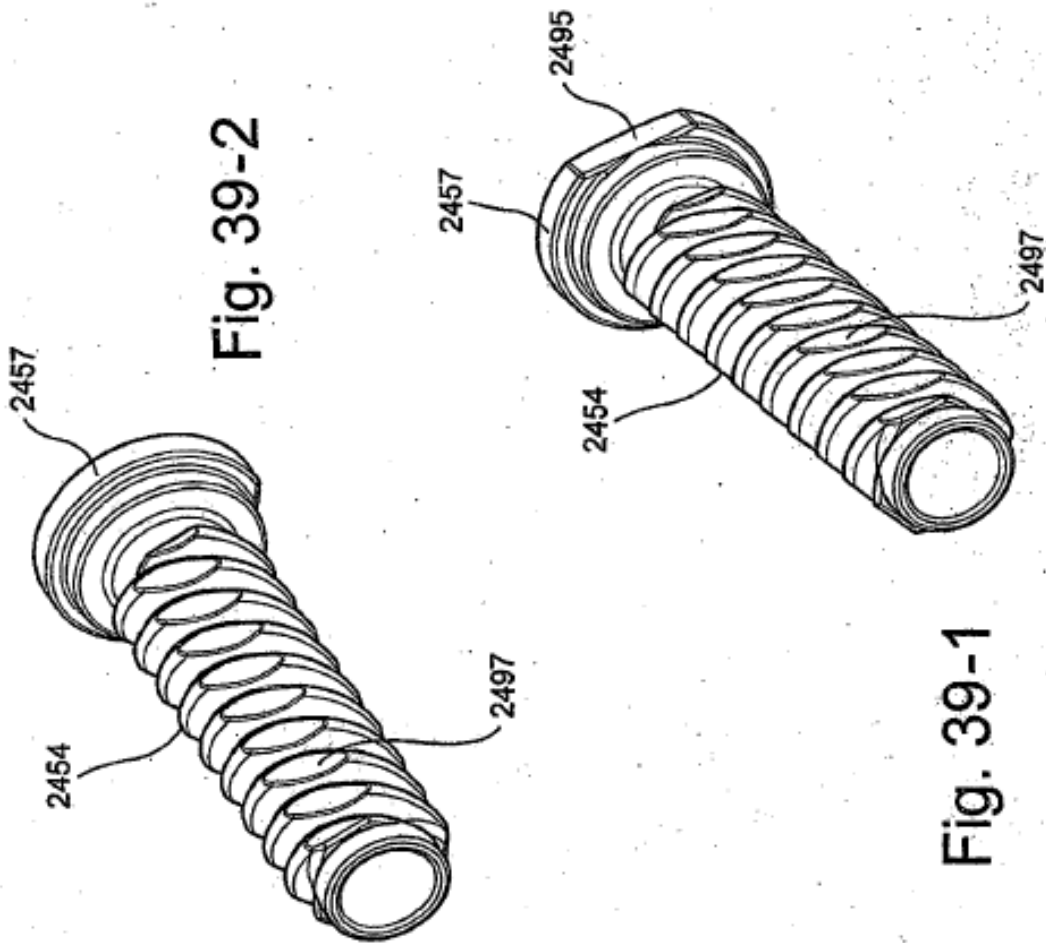


Fig. 39-3

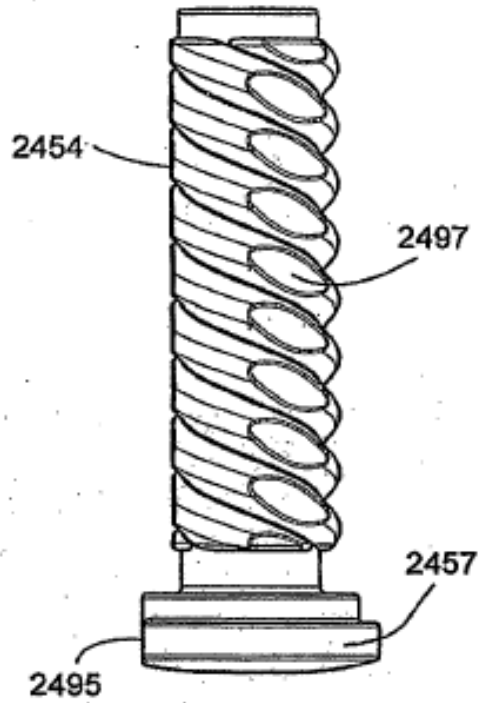


Fig. 39-4

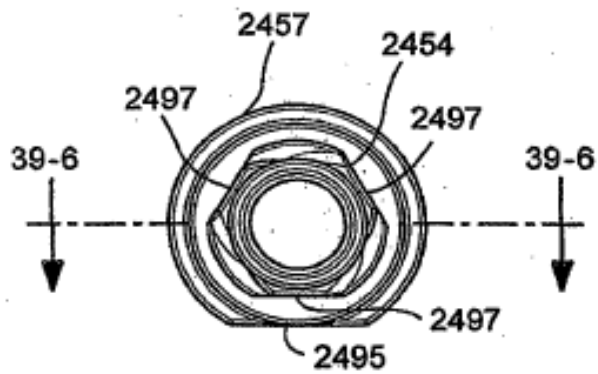


Fig. 39-5

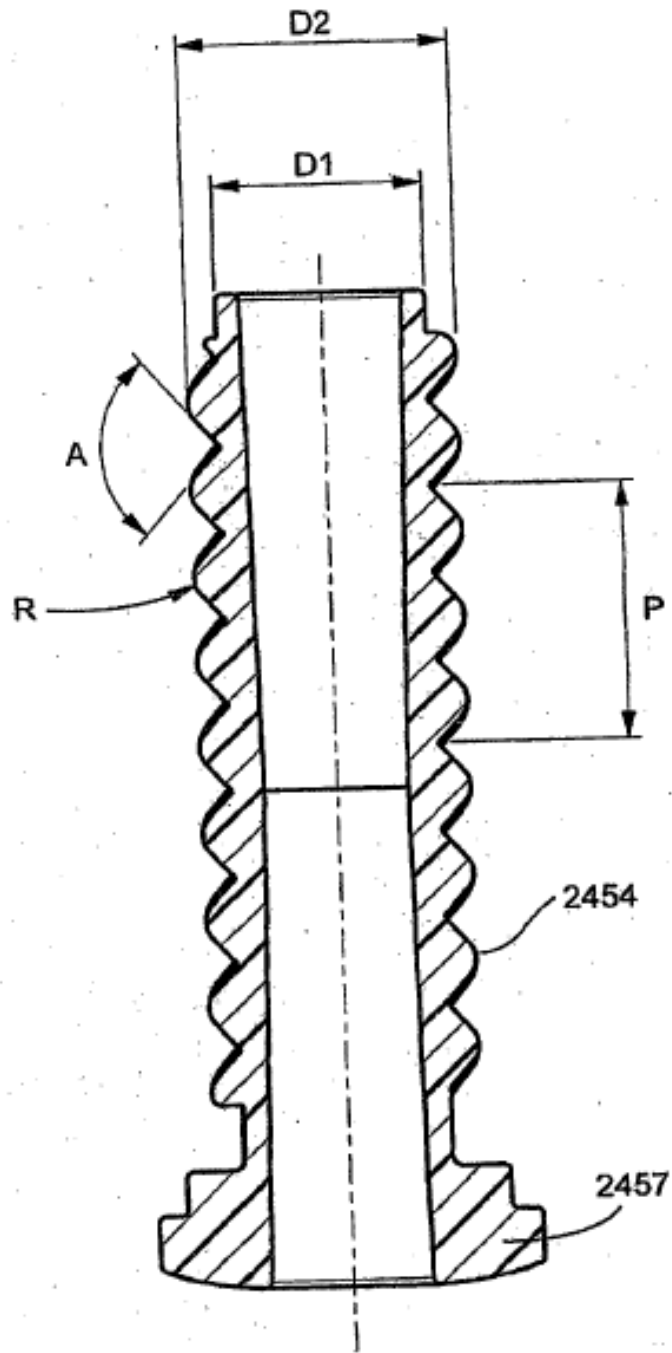


Fig. 39-6

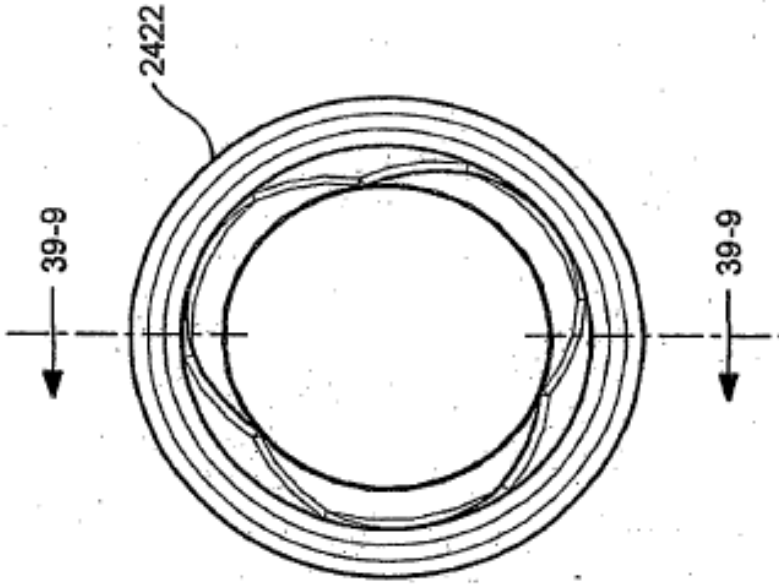


Fig. 39-8

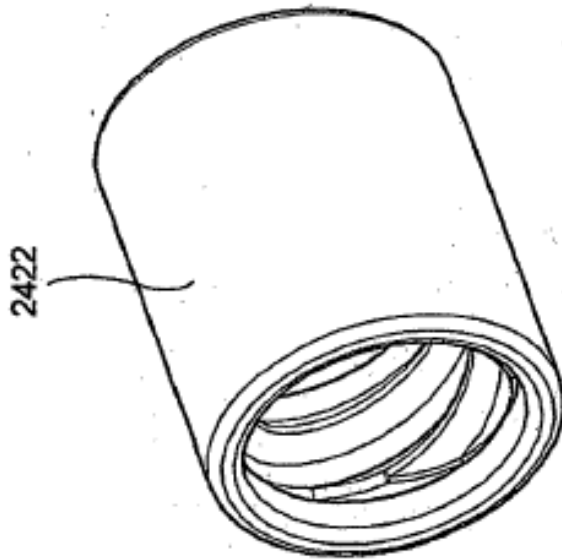


Fig. 39-7



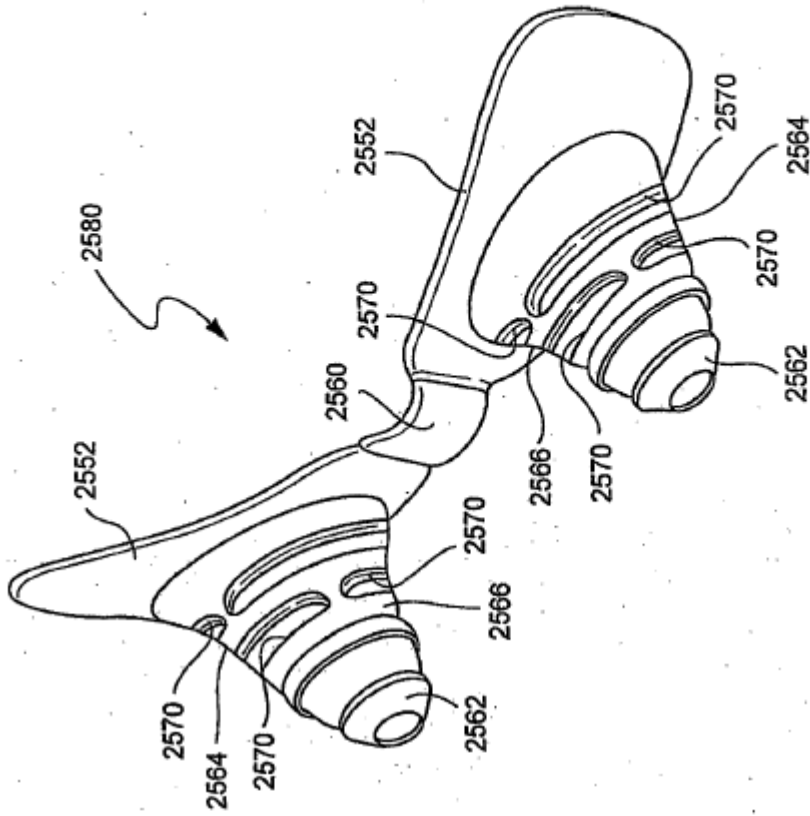


Fig. 40-1

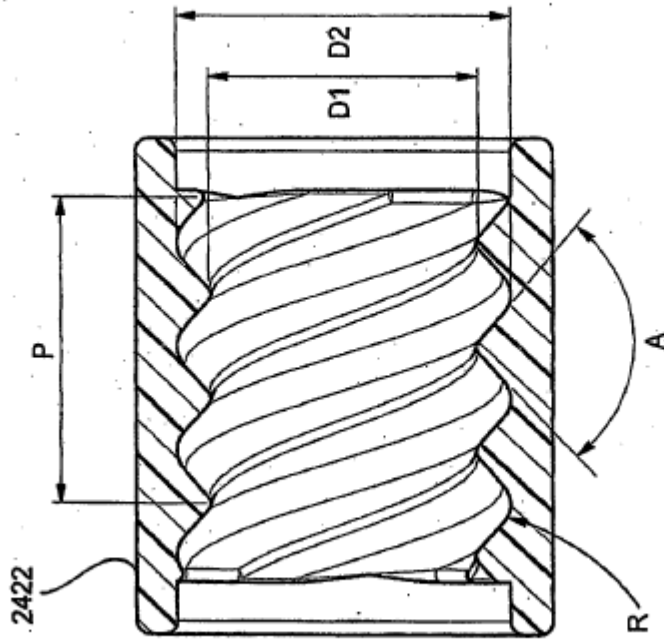


Fig. 39-9

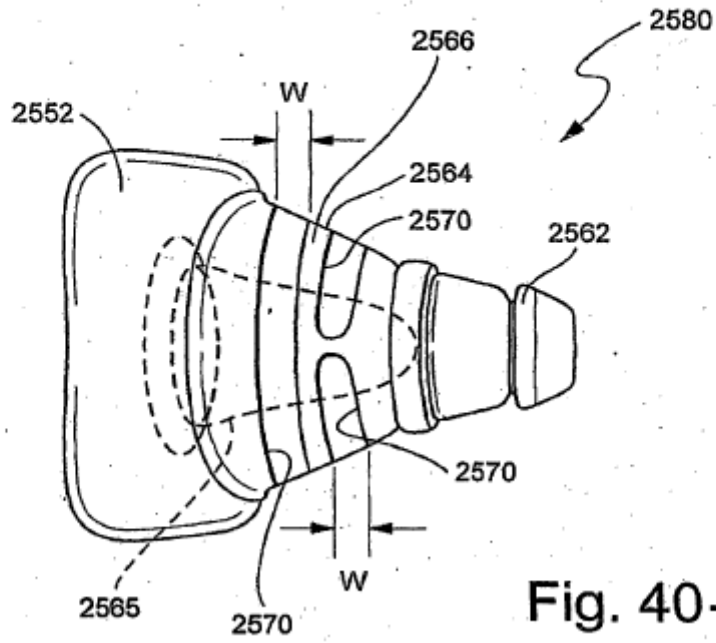


Fig. 40-2

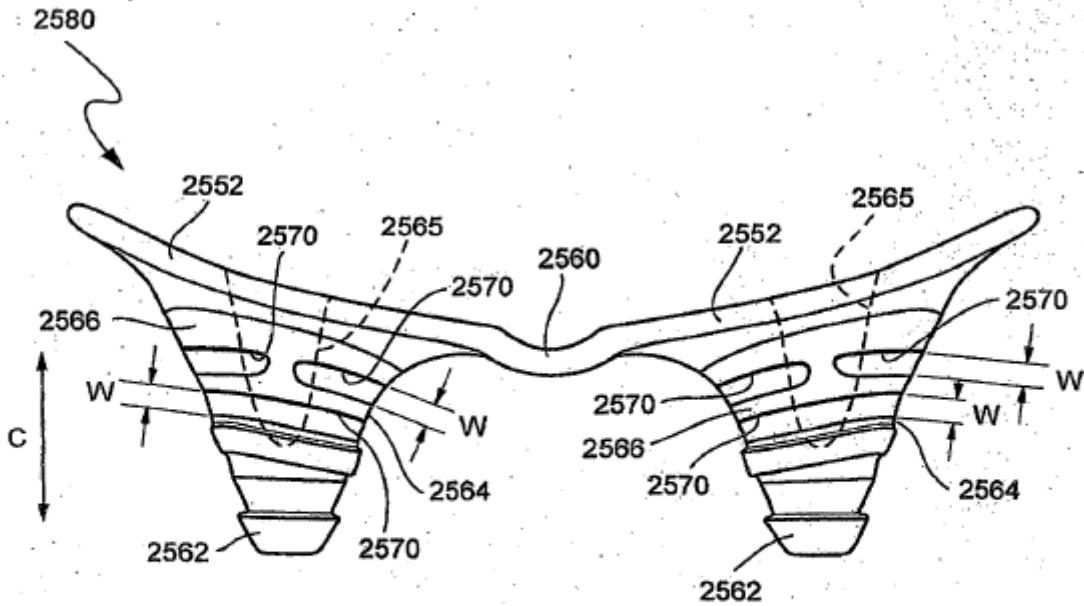
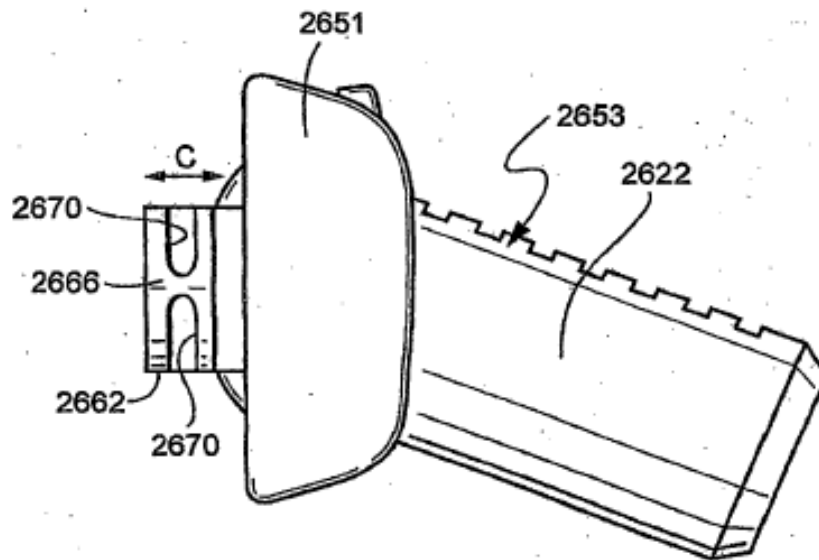
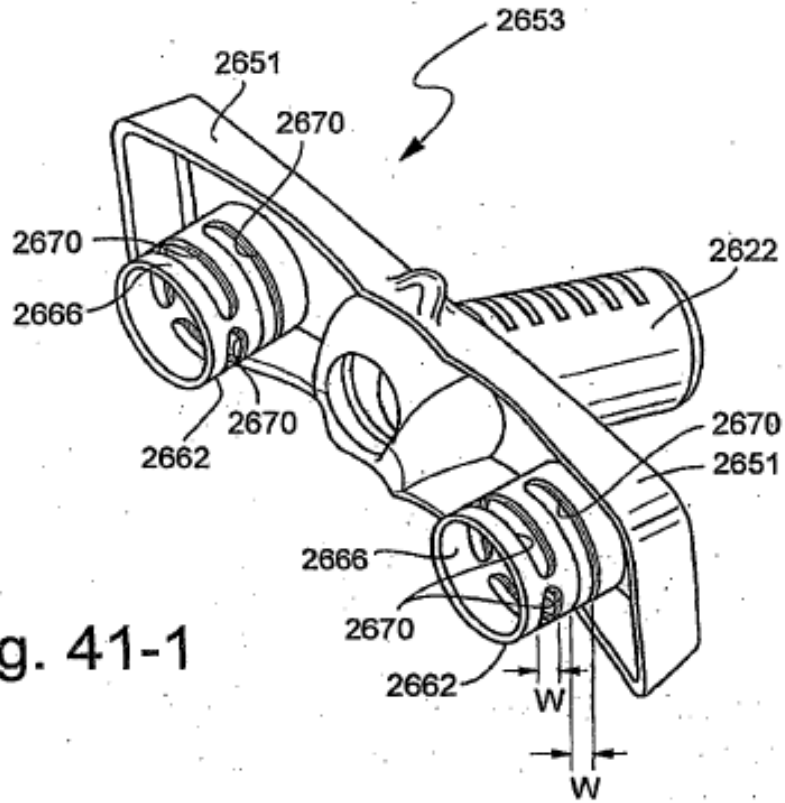


Fig. 40-3



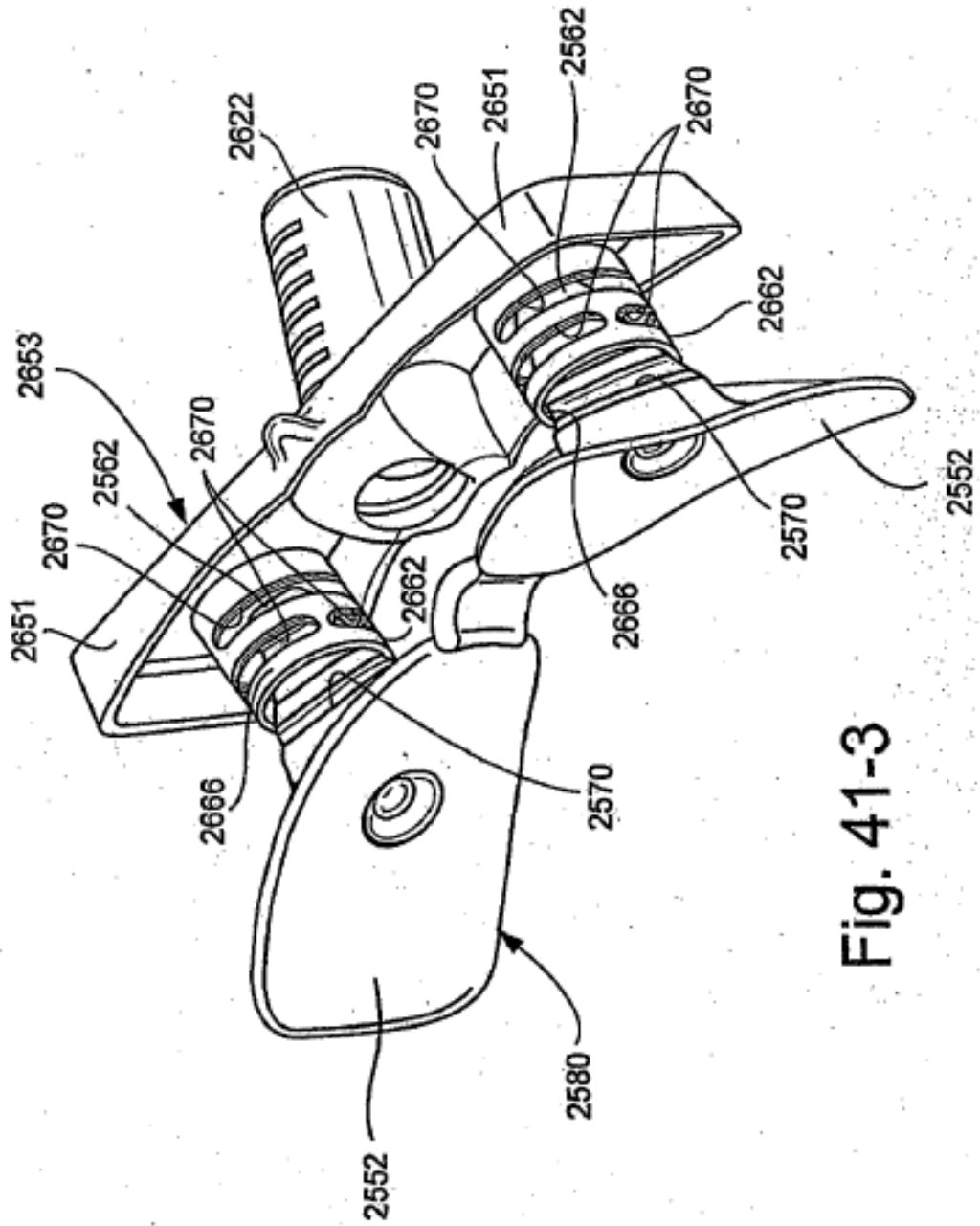


Fig. 41-3

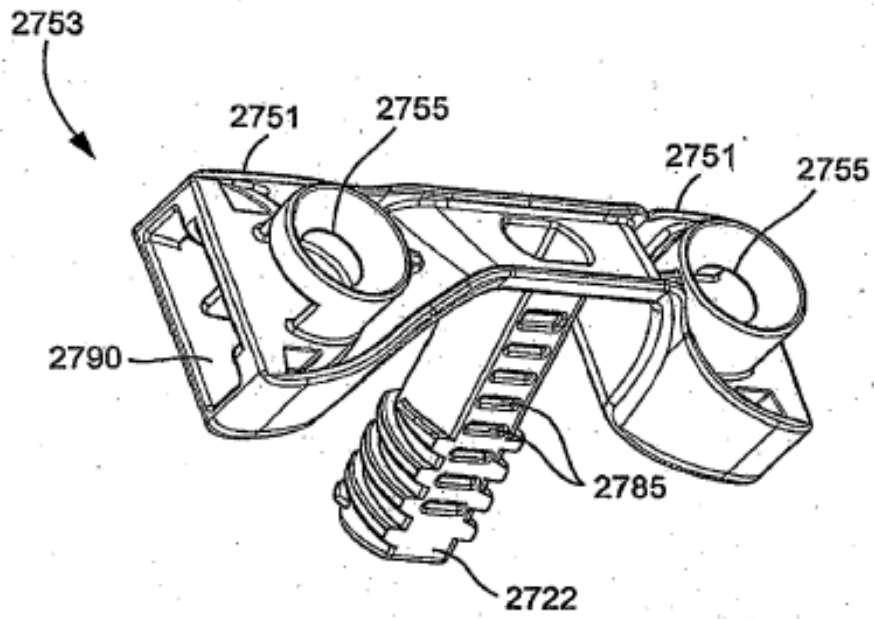


Fig. 42-1

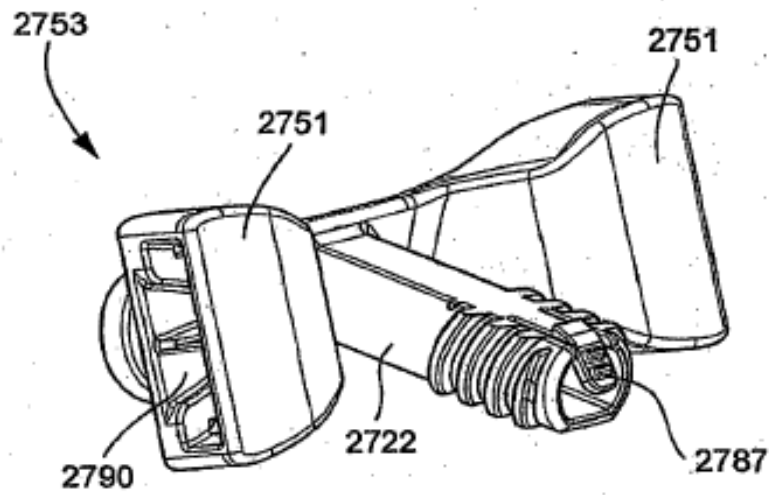


Fig. 42-2

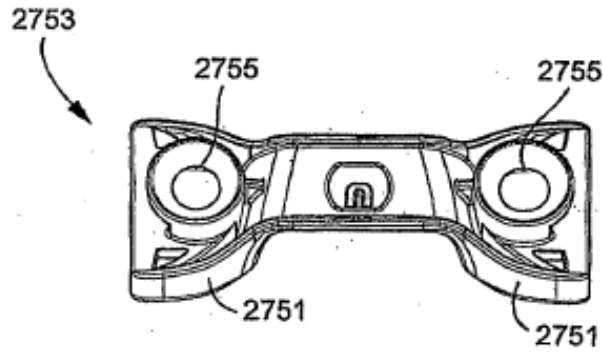


Fig. 42-3

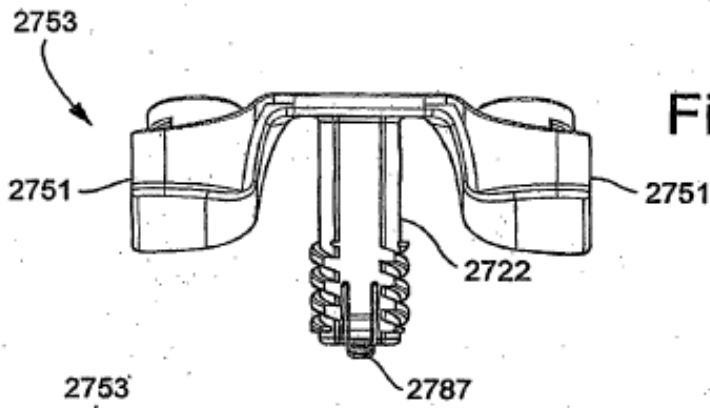


Fig. 42-4

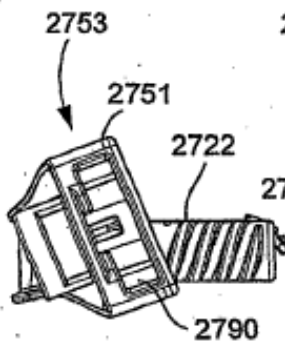


Fig. 42-5

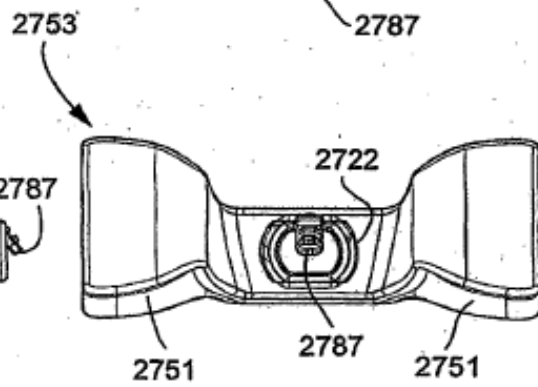


Fig. 42-6

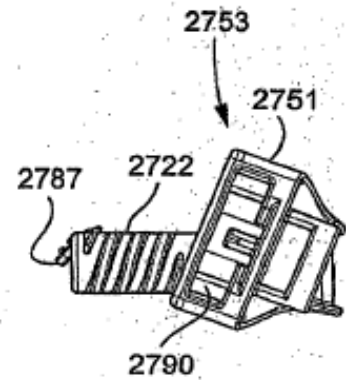


Fig. 42-7

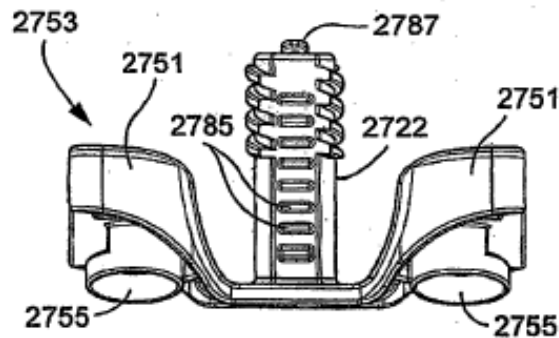


Fig. 42-8

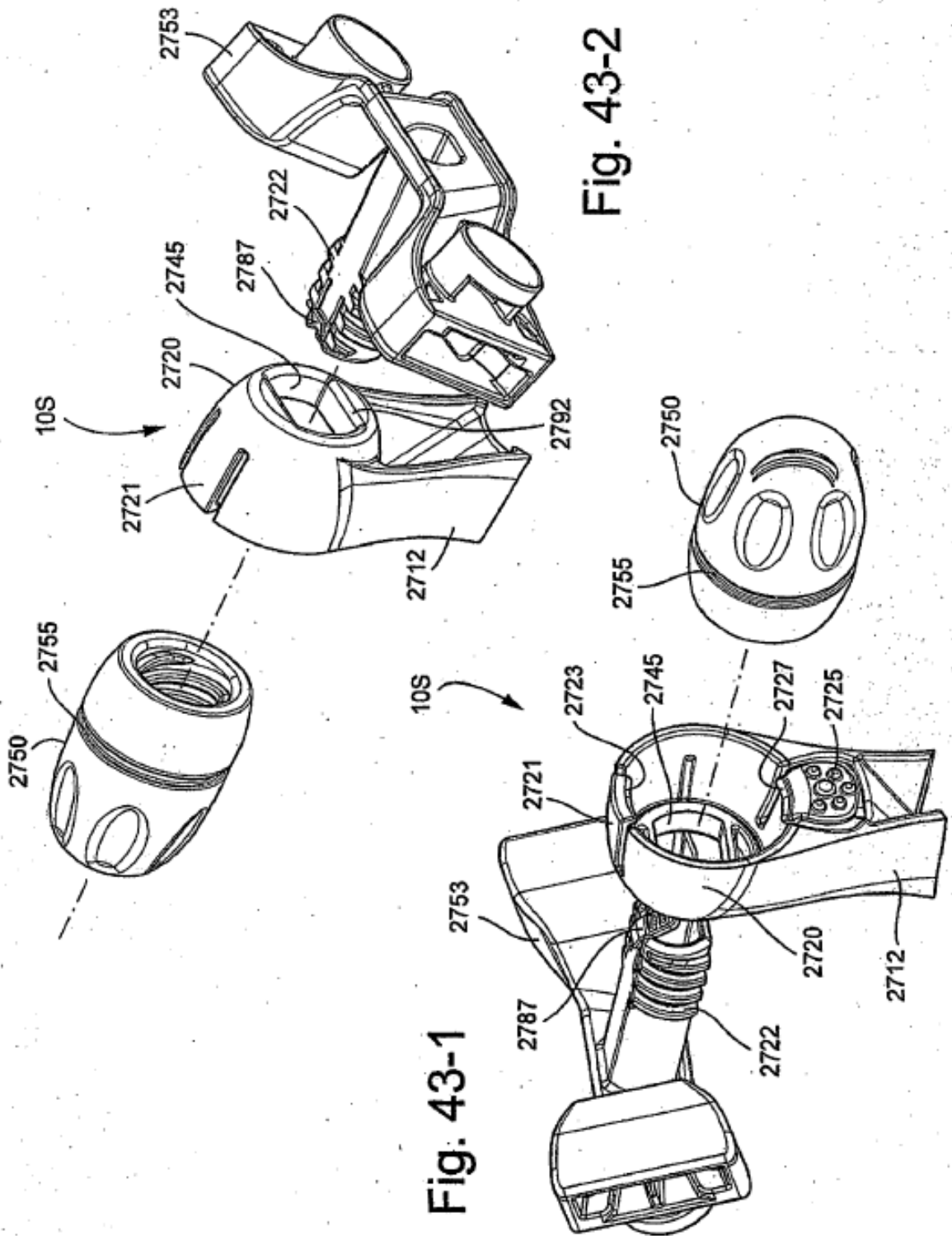


Fig. 43-1

Fig. 43-2

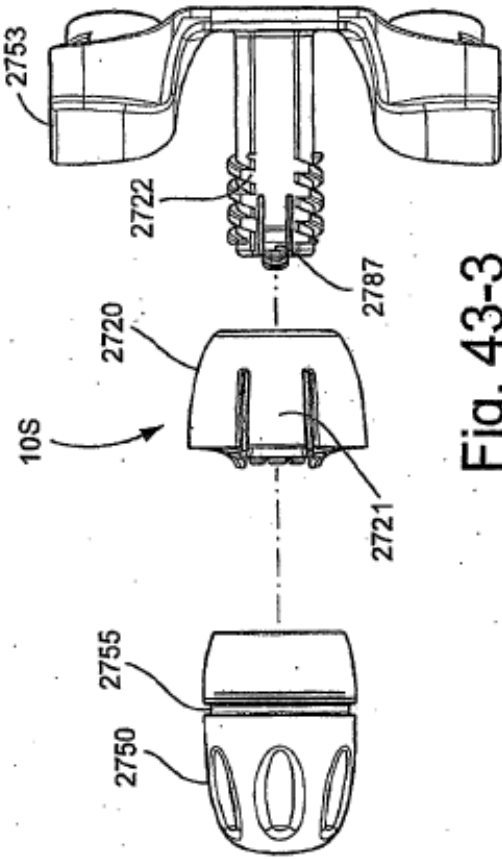


Fig. 43-3

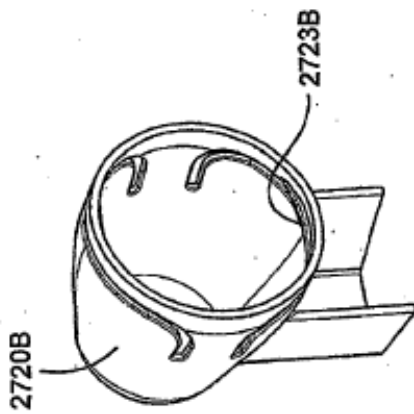


Fig. 43-6

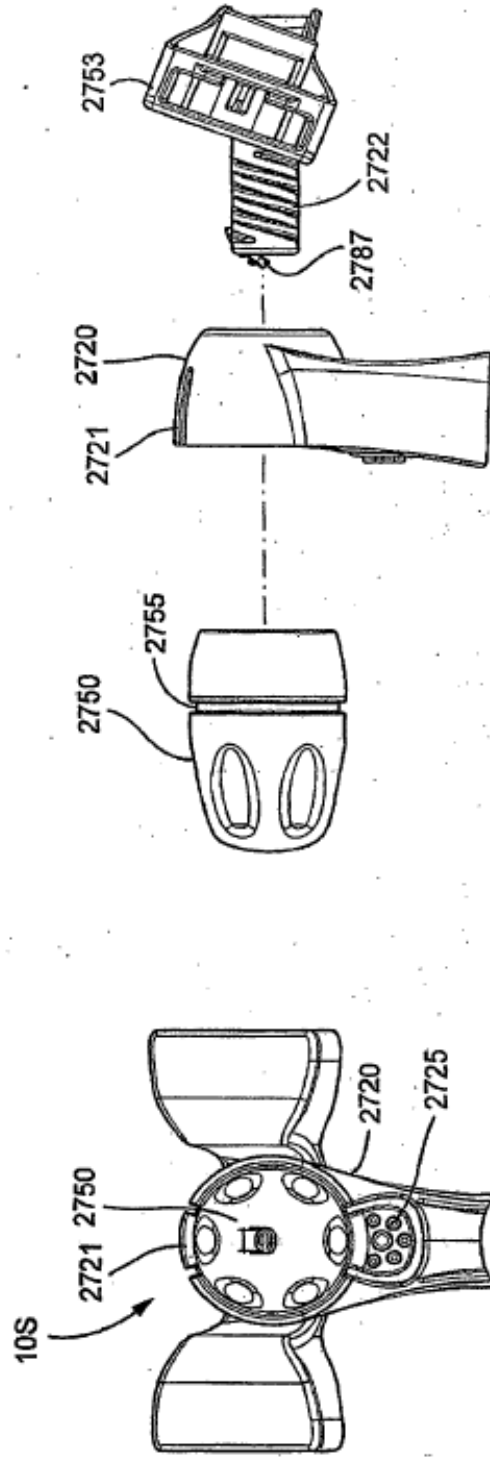


Fig. 43-5

Fig. 43-4



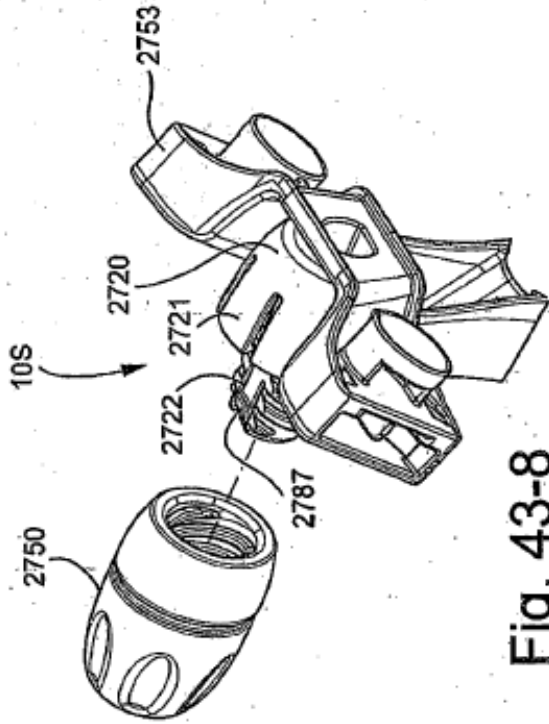


Fig. 43-8

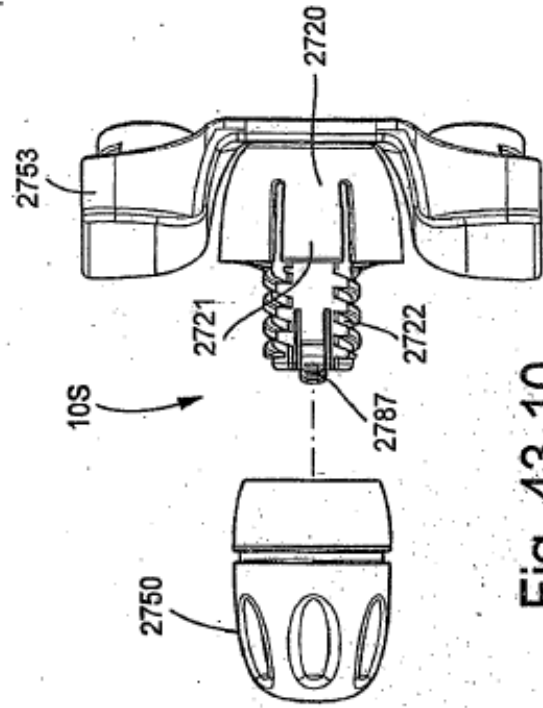


Fig. 43-10

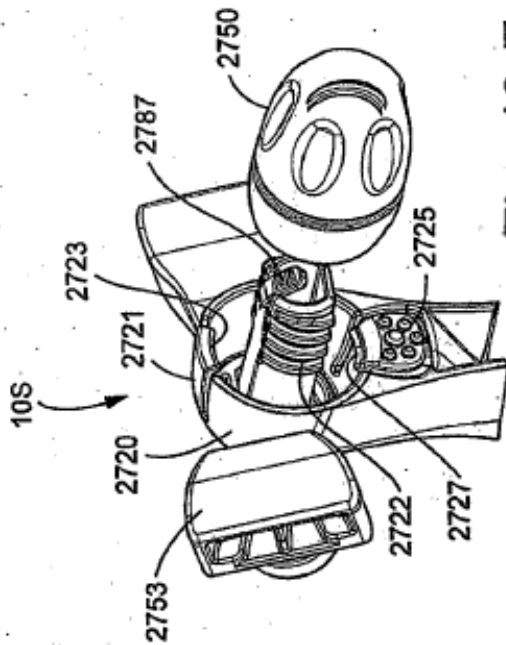


Fig. 43-7

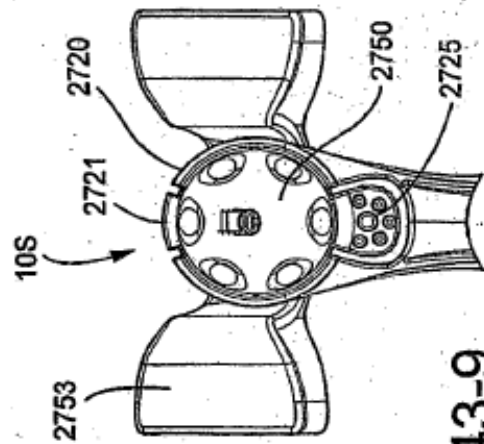


Fig. 43-9

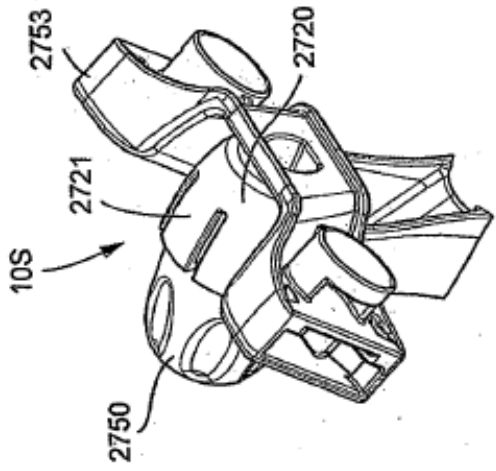


Fig. 43-13

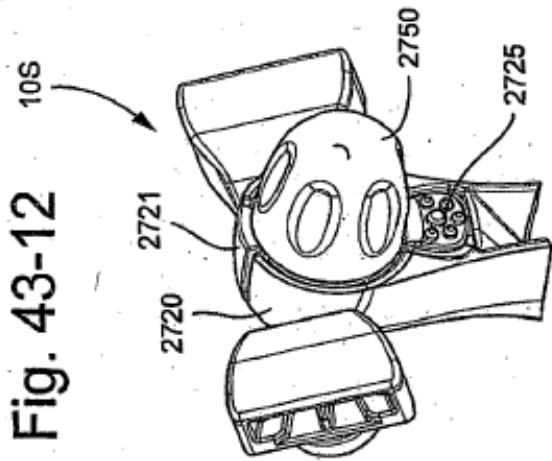


Fig. 43-12

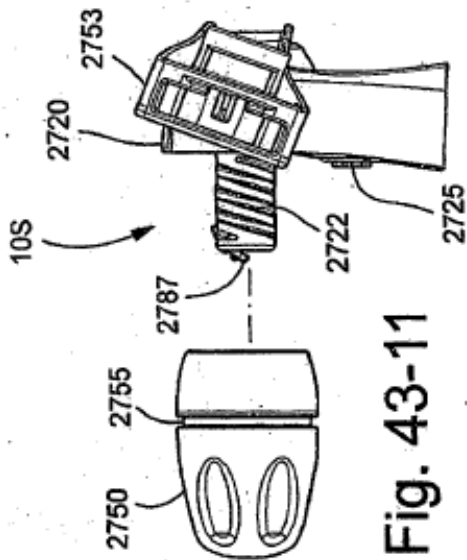


Fig. 43-11

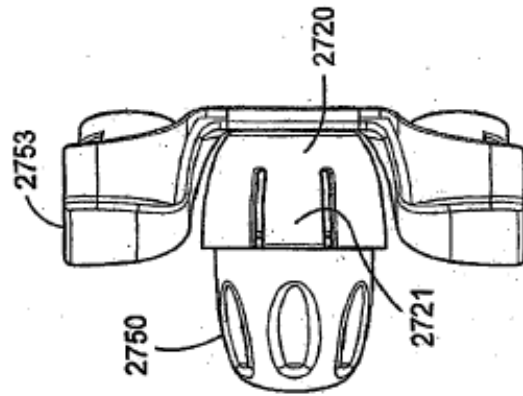


Fig. 43-14

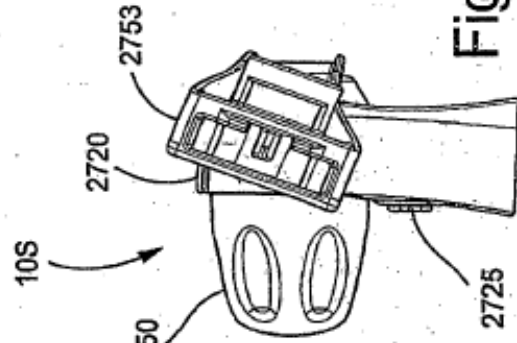


Fig. 43-16

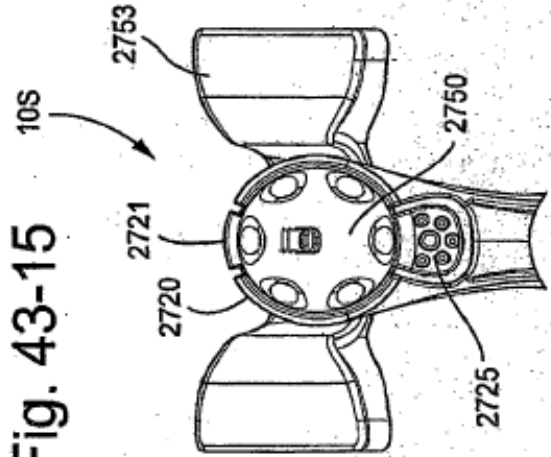


Fig. 43-15

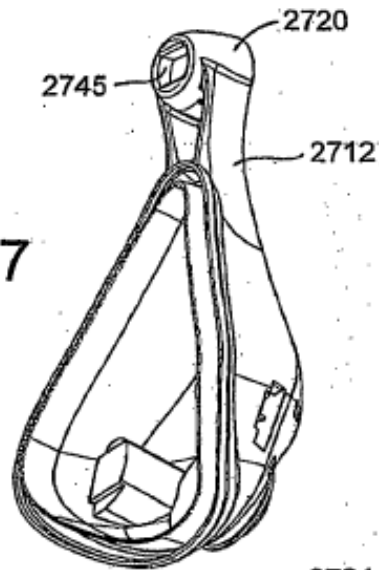


Fig. 43-17

Fig. 43-18

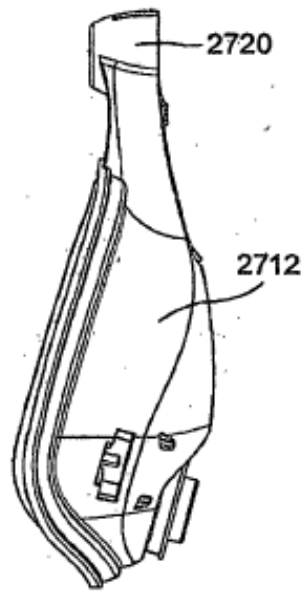
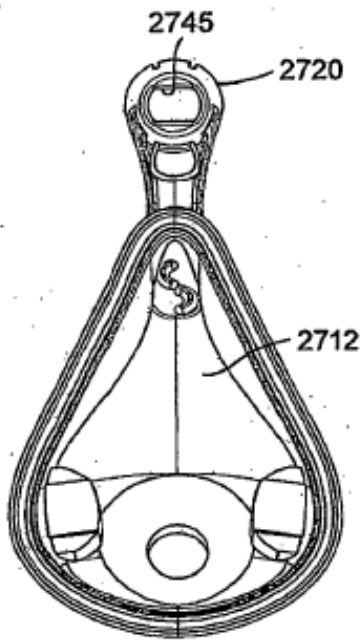


Fig. 43-19

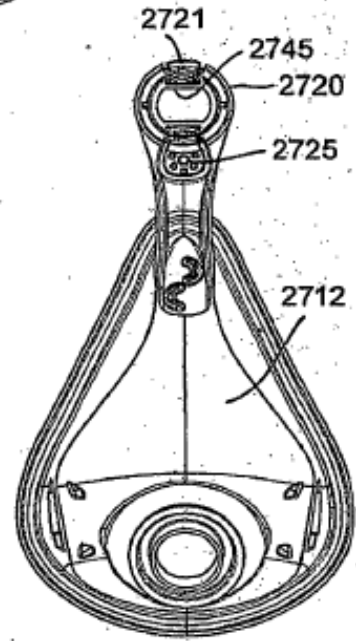


Fig. 43-20

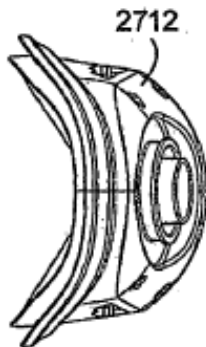


Fig. 43-21

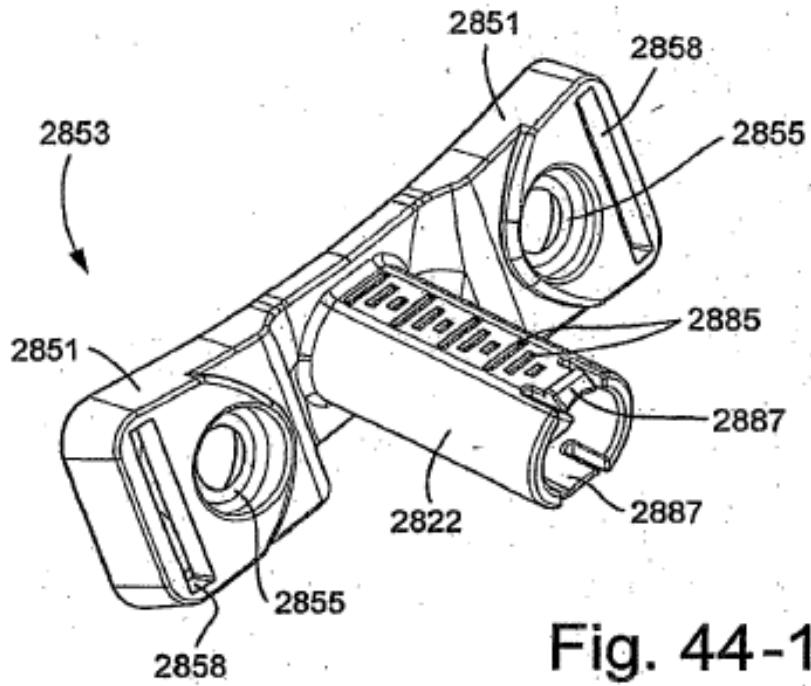


Fig. 44-1

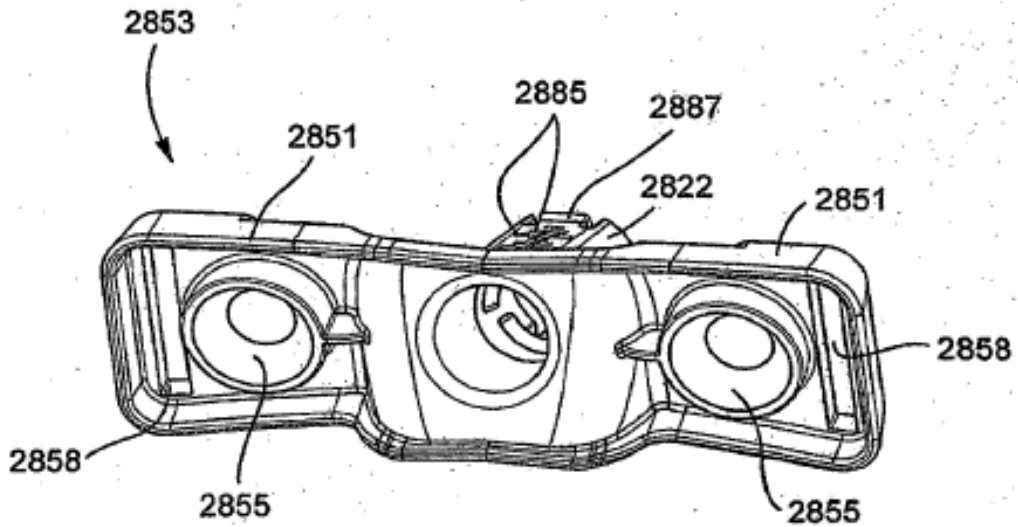


Fig. 44-2

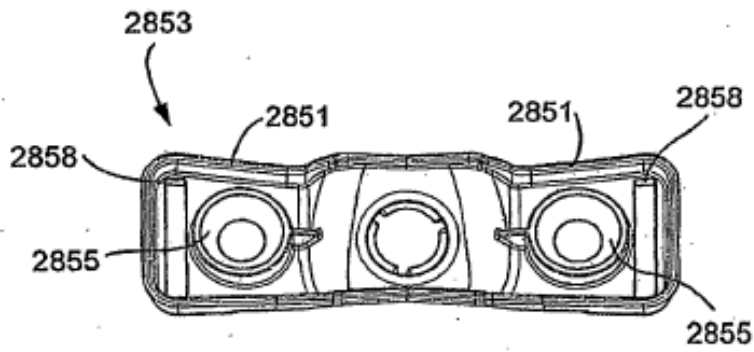


Fig. 44-3

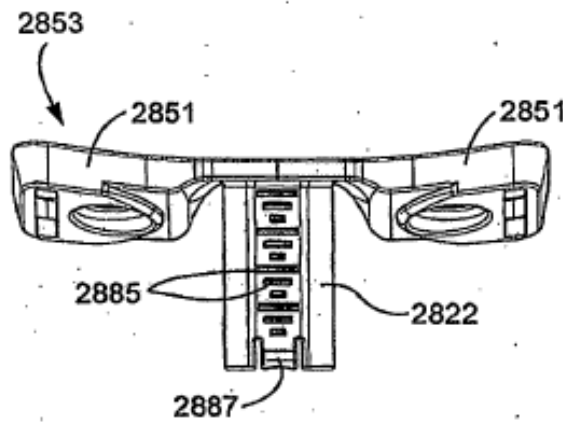


Fig. 44-4

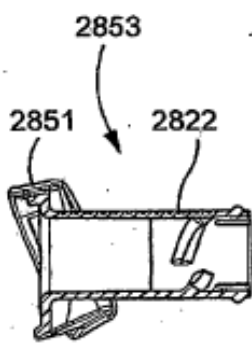


Fig. 44-6

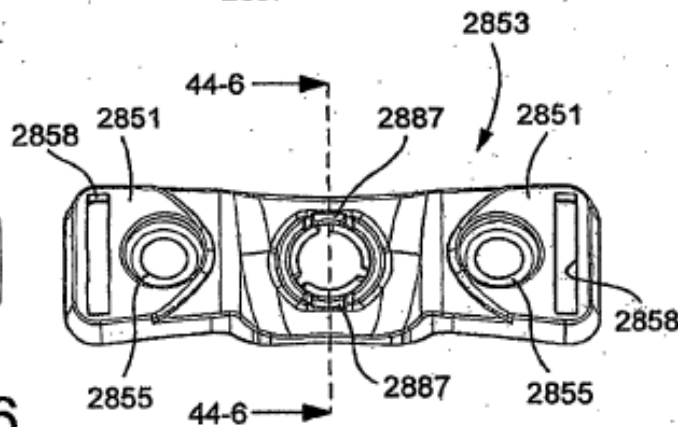


Fig. 44-5

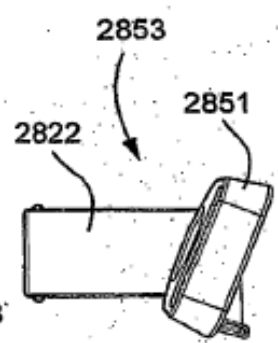


Fig. 44-7

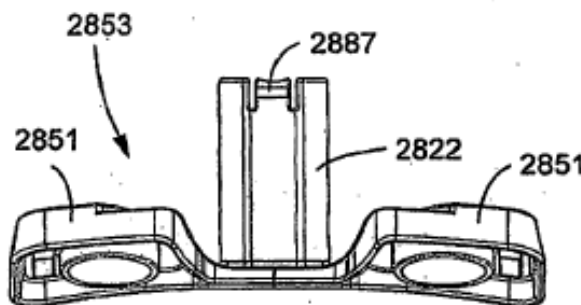


Fig. 44-8

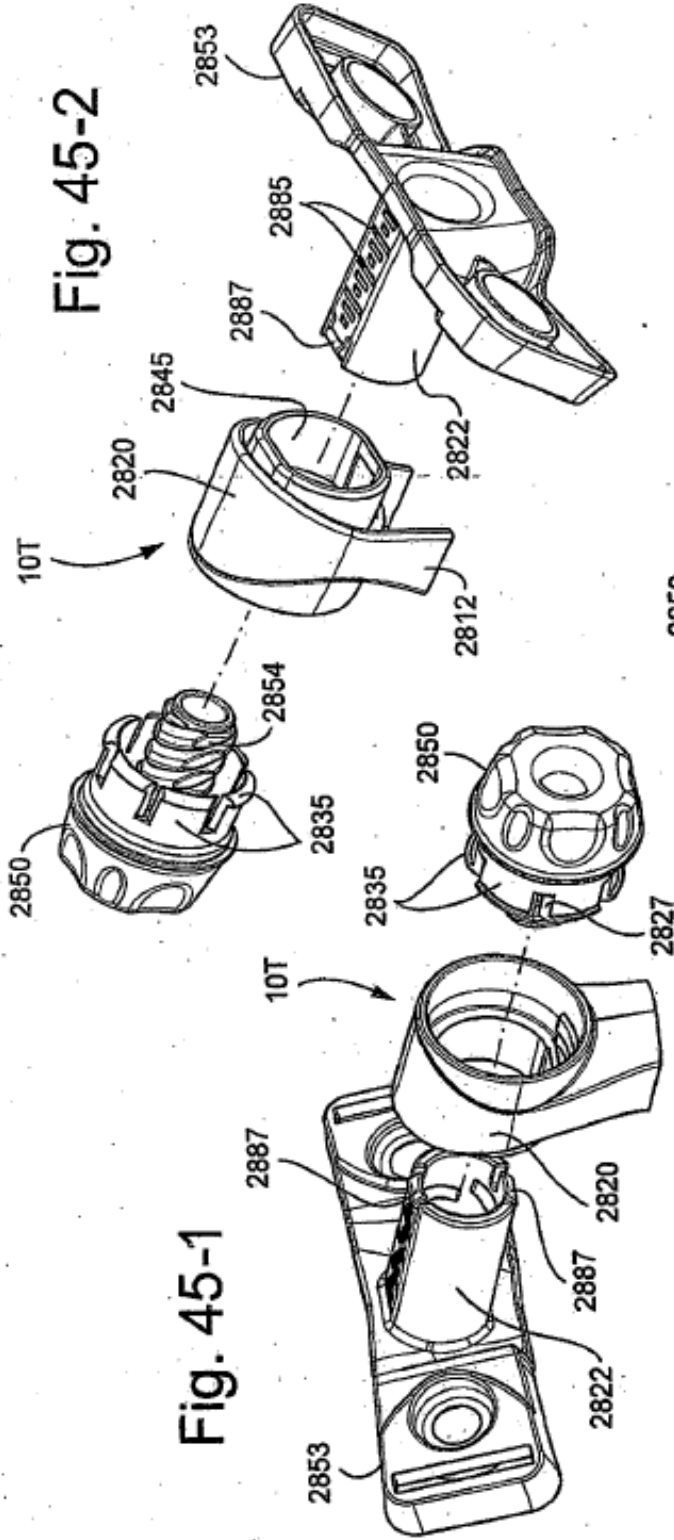


Fig. 45-6

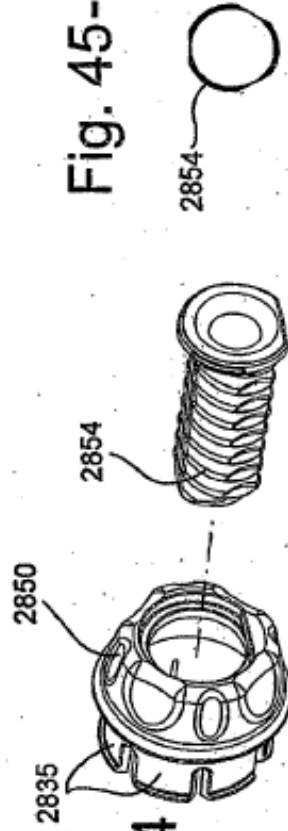


Fig. 45-4

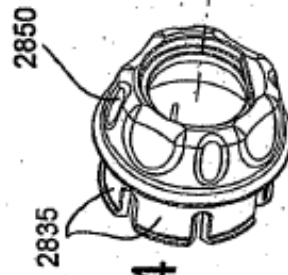


Fig. 45-5

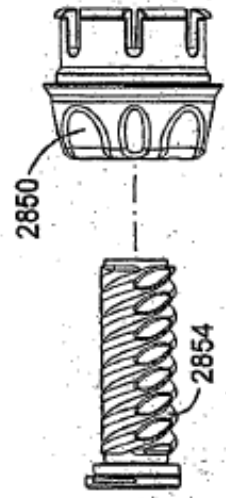
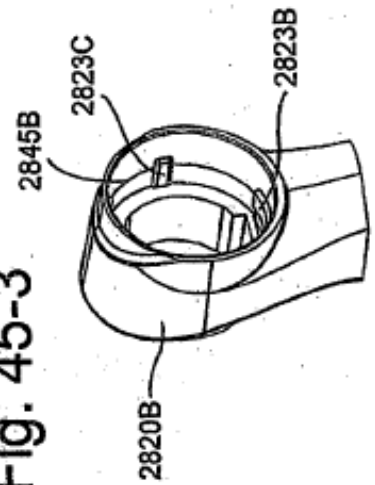


Fig. 45-3



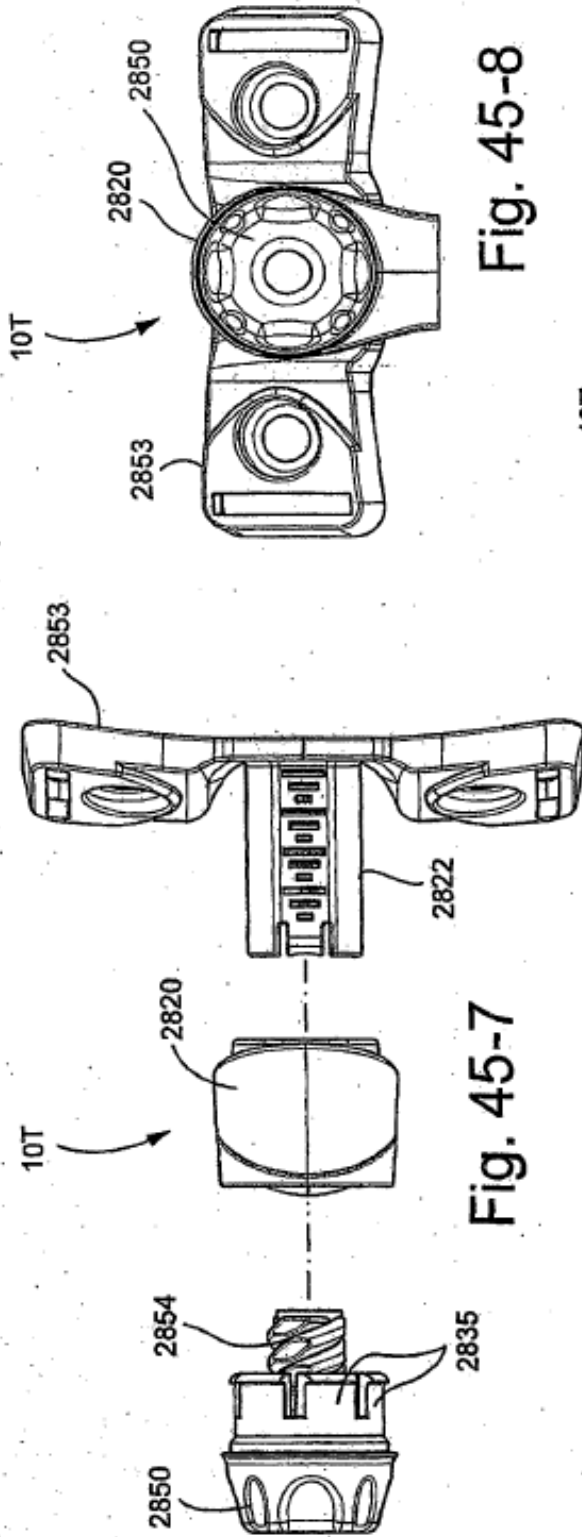


Fig. 45-7

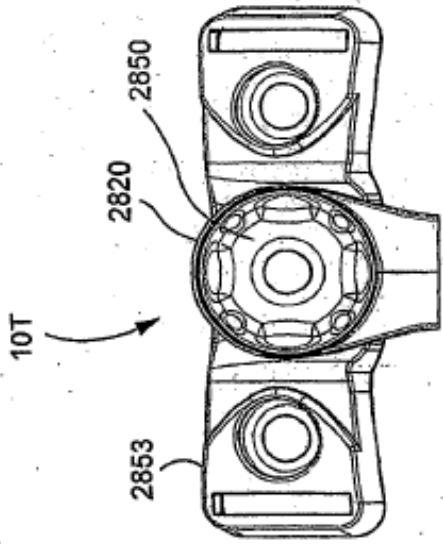


Fig. 45-8

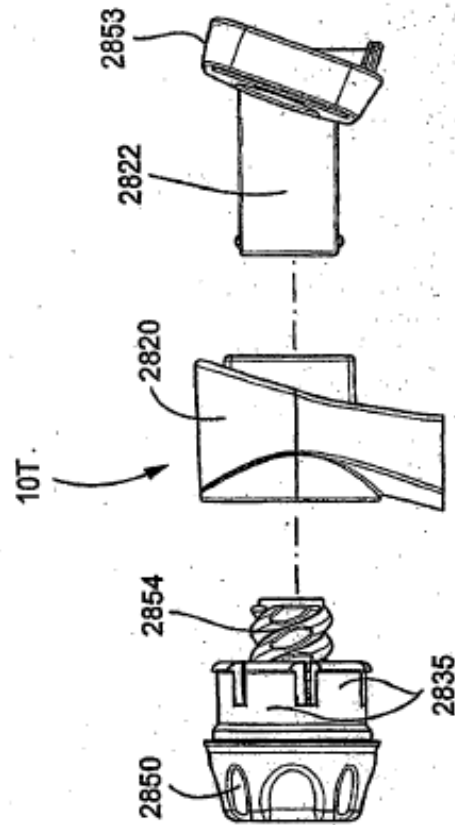


Fig. 45-9

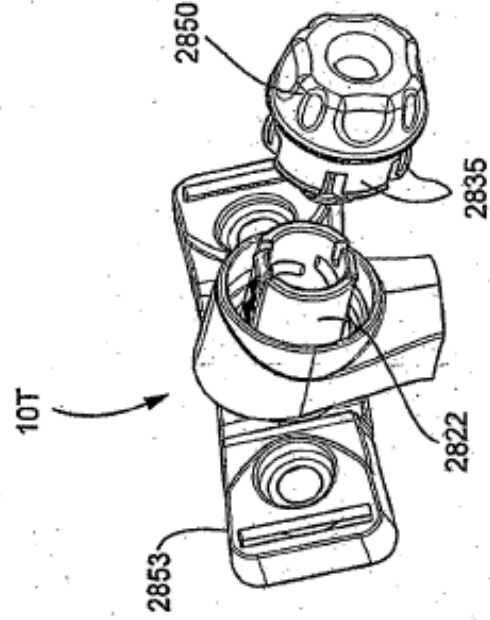


Fig. 45-10

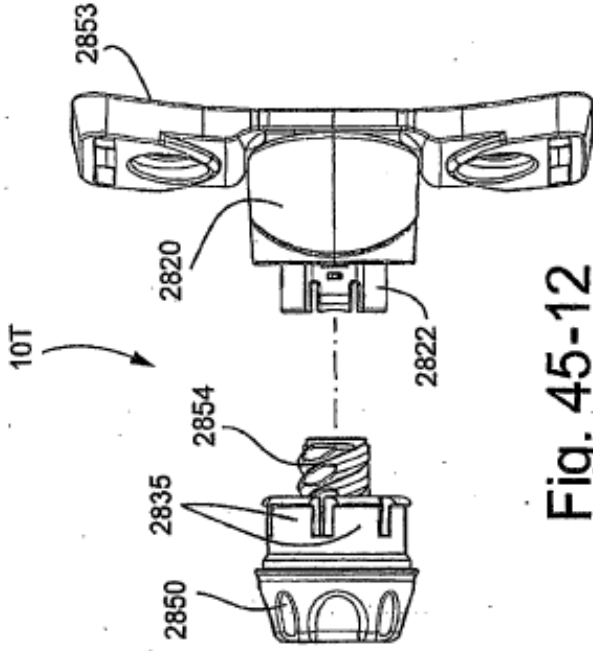


Fig. 45-12

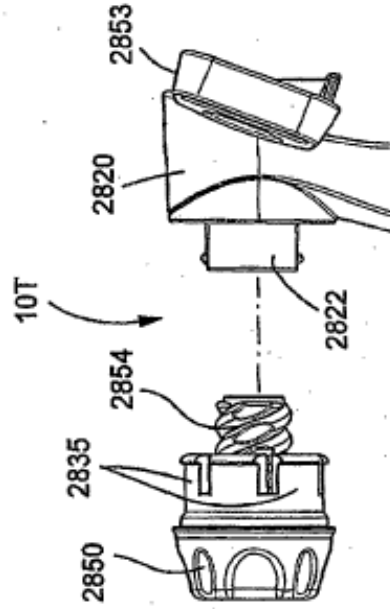


Fig. 45-14

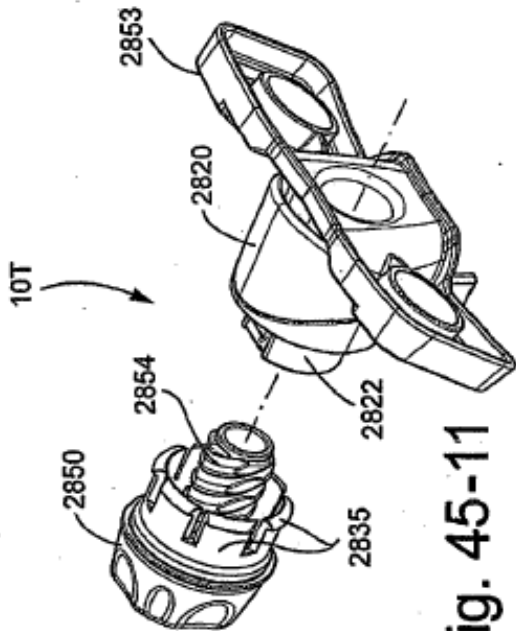


Fig. 45-11

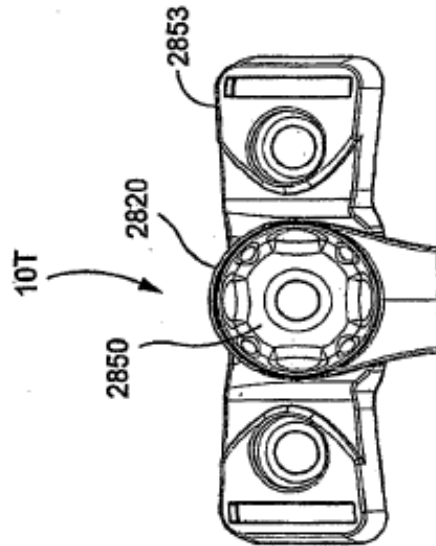


Fig. 45-13



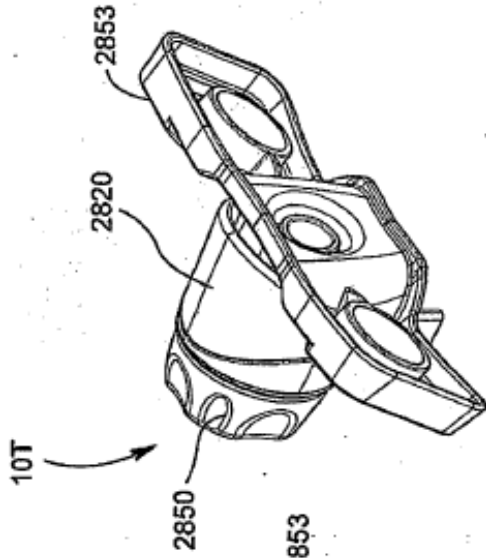


Fig. 45-16

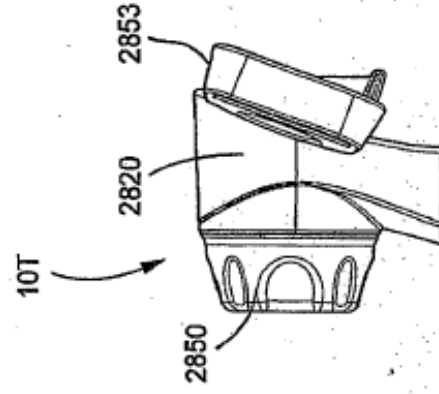


Fig. 45-19

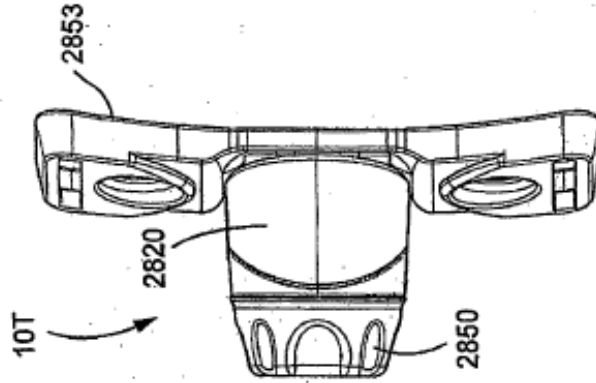


Fig. 45-17

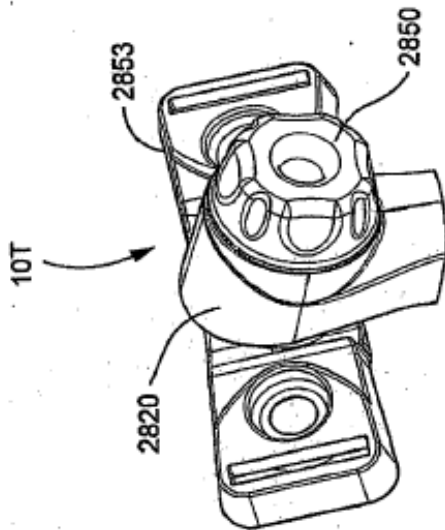


Fig. 45-15

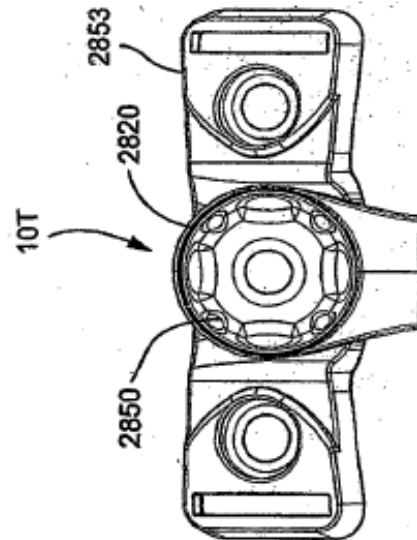


Fig. 45-18

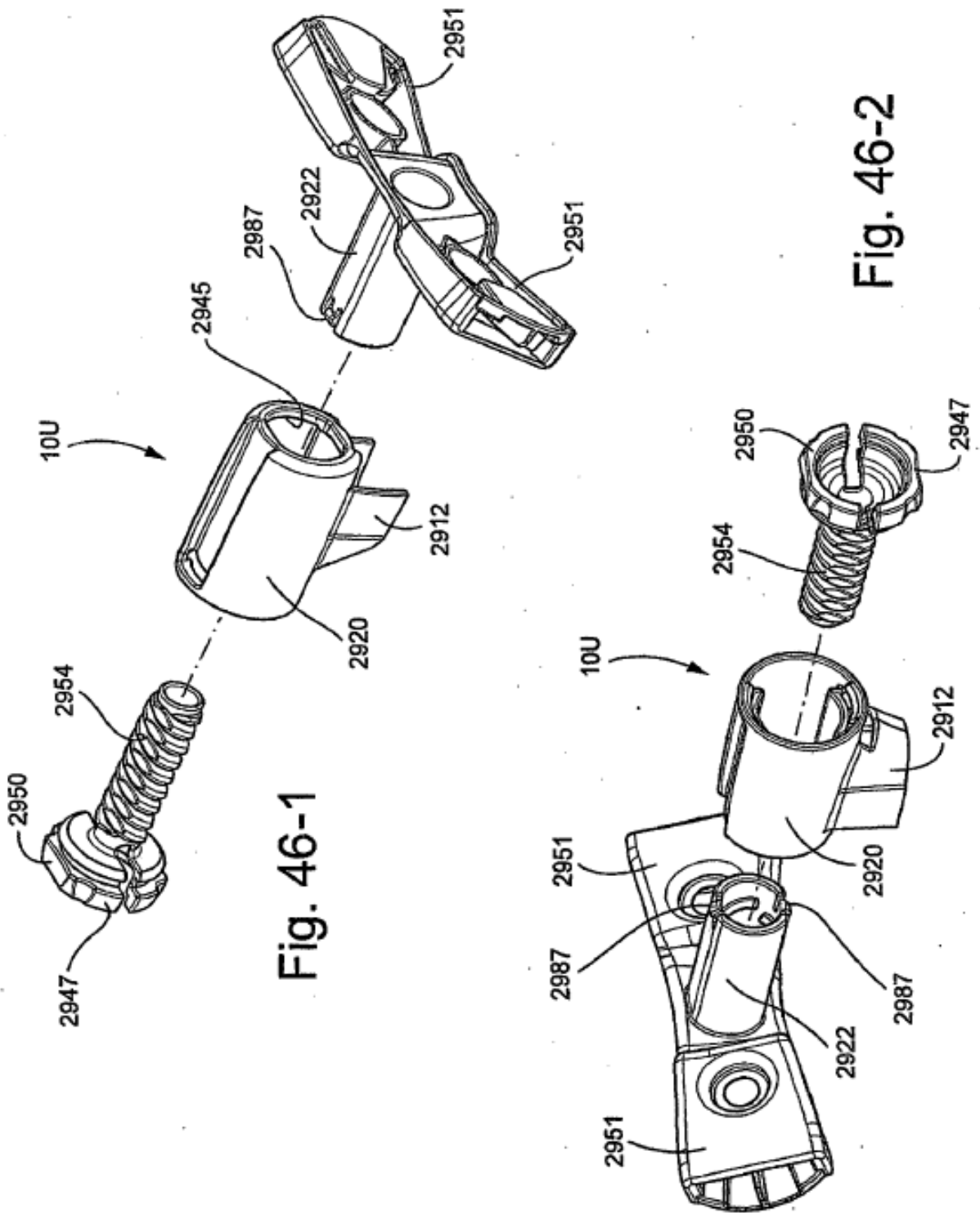


Fig. 46-1

Fig. 46-2

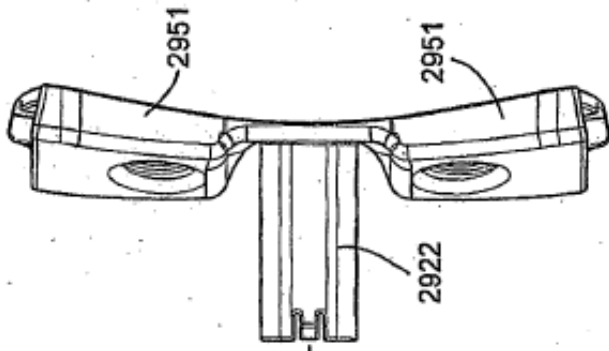


Fig. 46-3

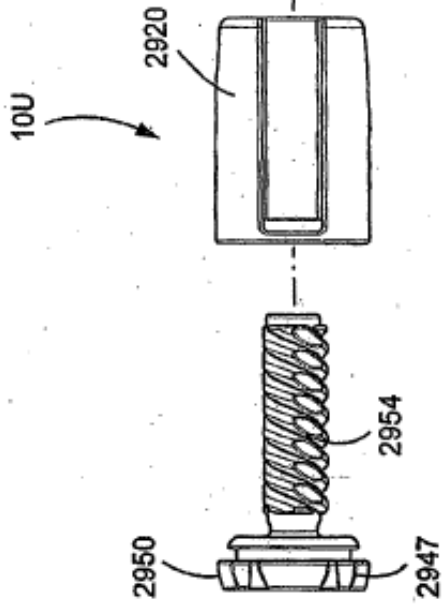


Fig. 46-4

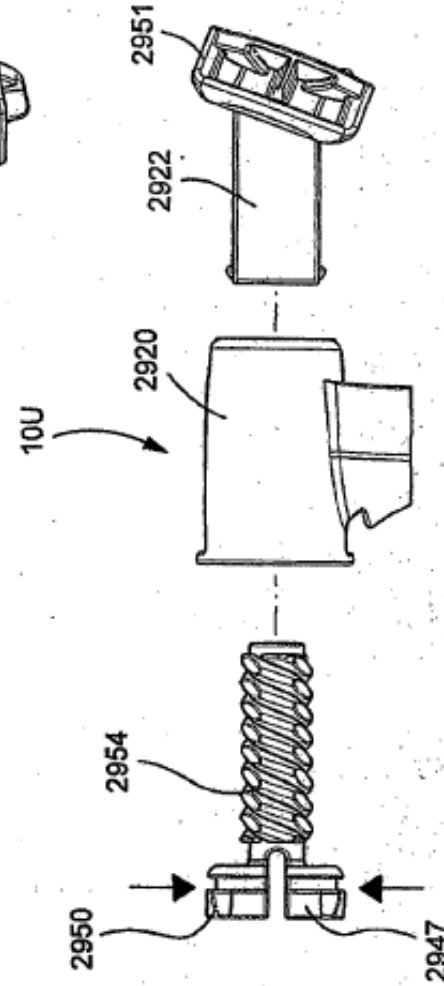


Fig. 46-5

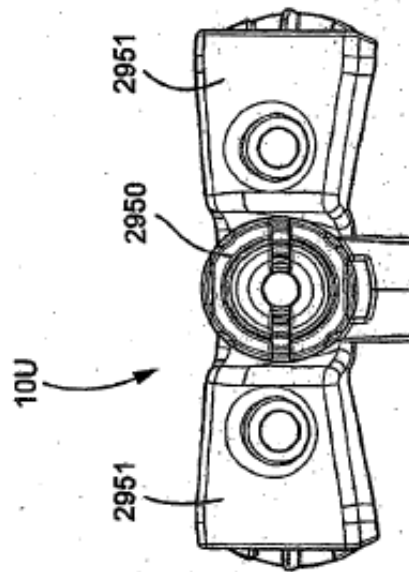


Fig. 46-6

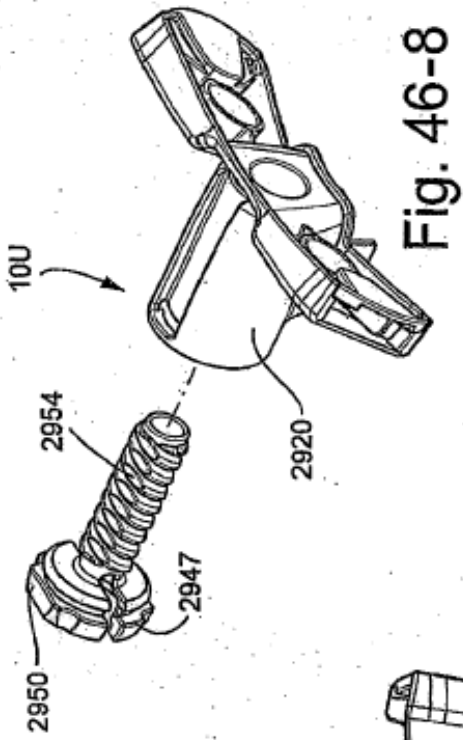


Fig. 46-8

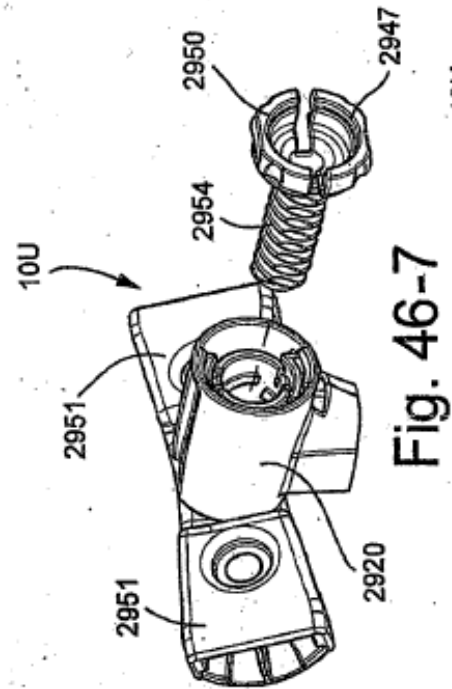


Fig. 46-7

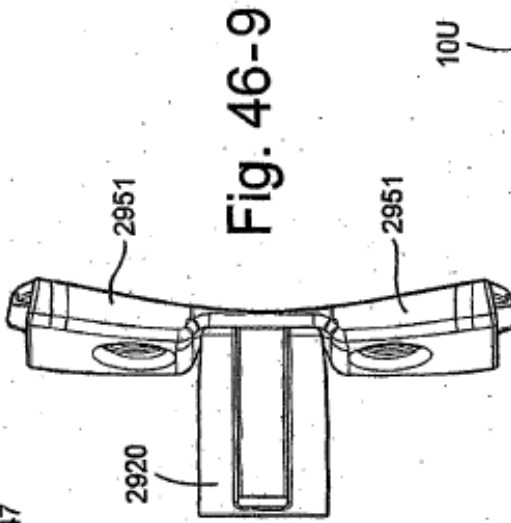


Fig. 46-9

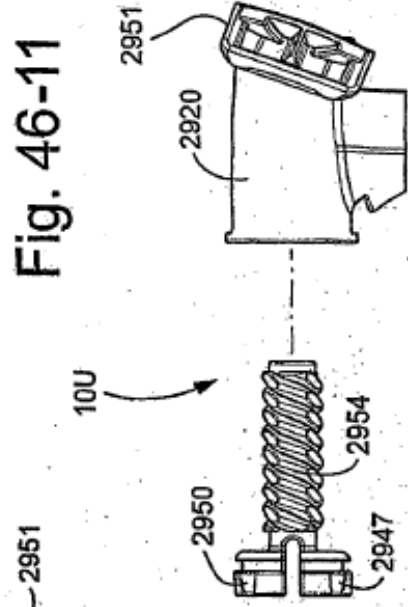


Fig. 46-11

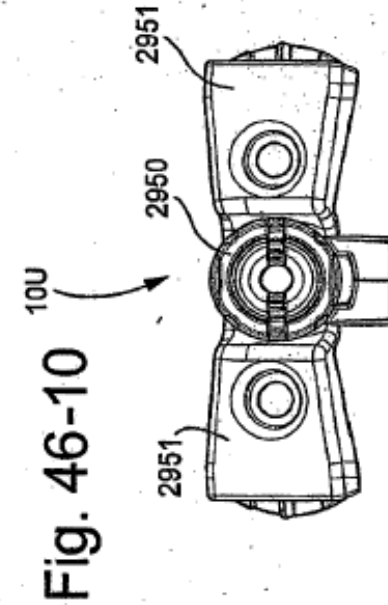


Fig. 46-10

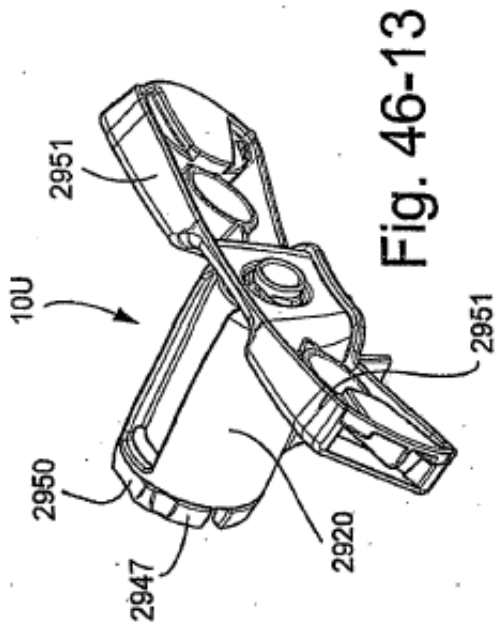


Fig. 46-13

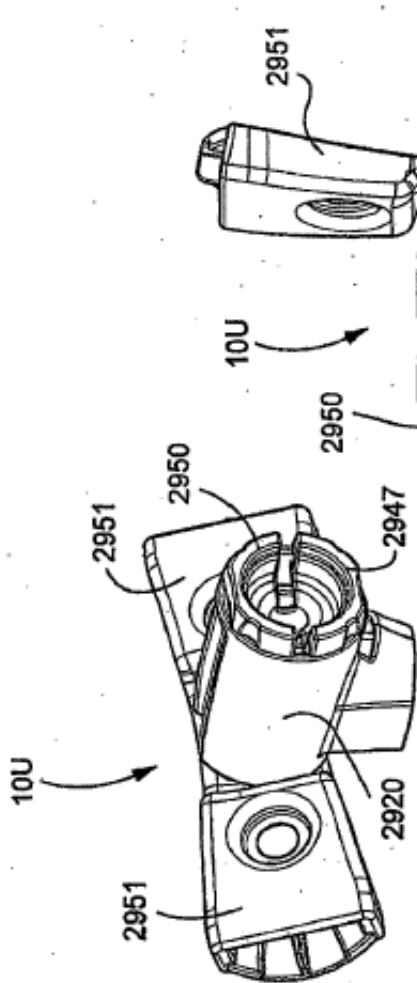


Fig. 46-12

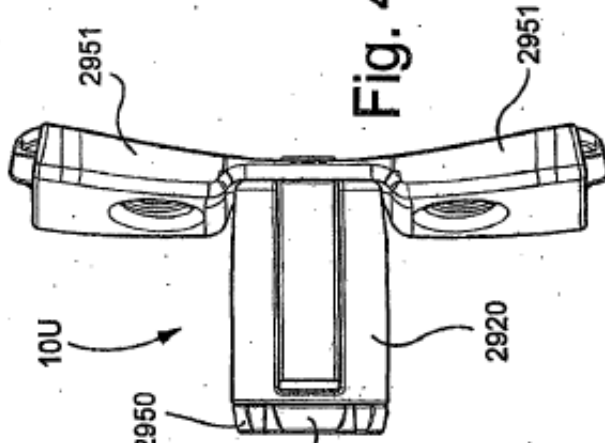


Fig. 46-14

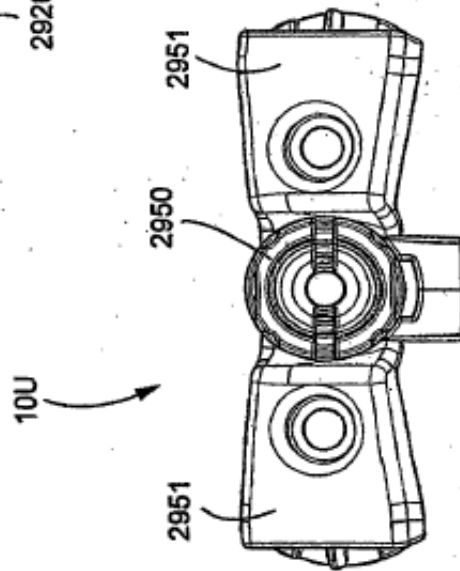


Fig. 46-15

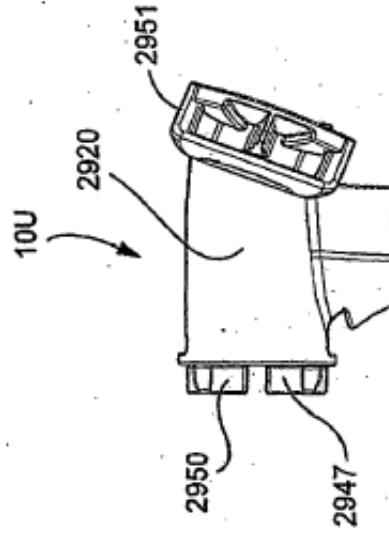


Fig. 46-16

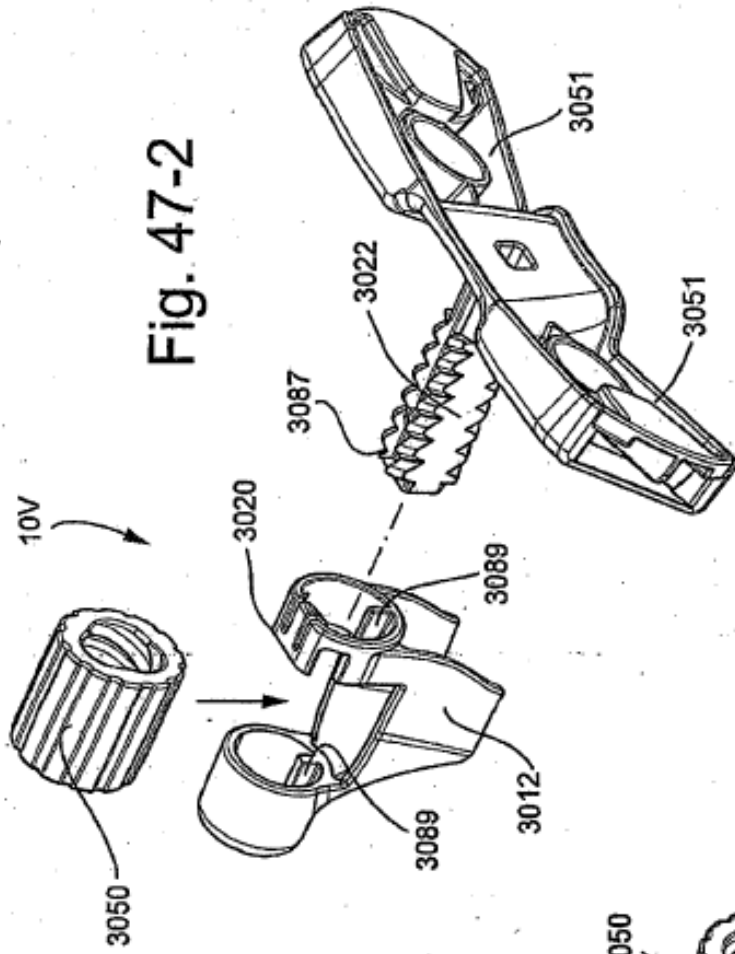


Fig. 47-2

Fig. 47-1

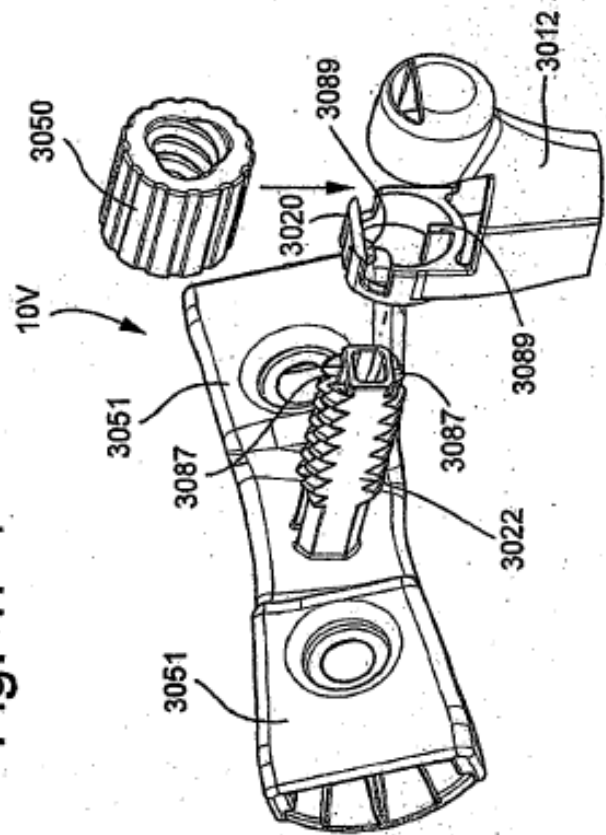


Fig. 47-3



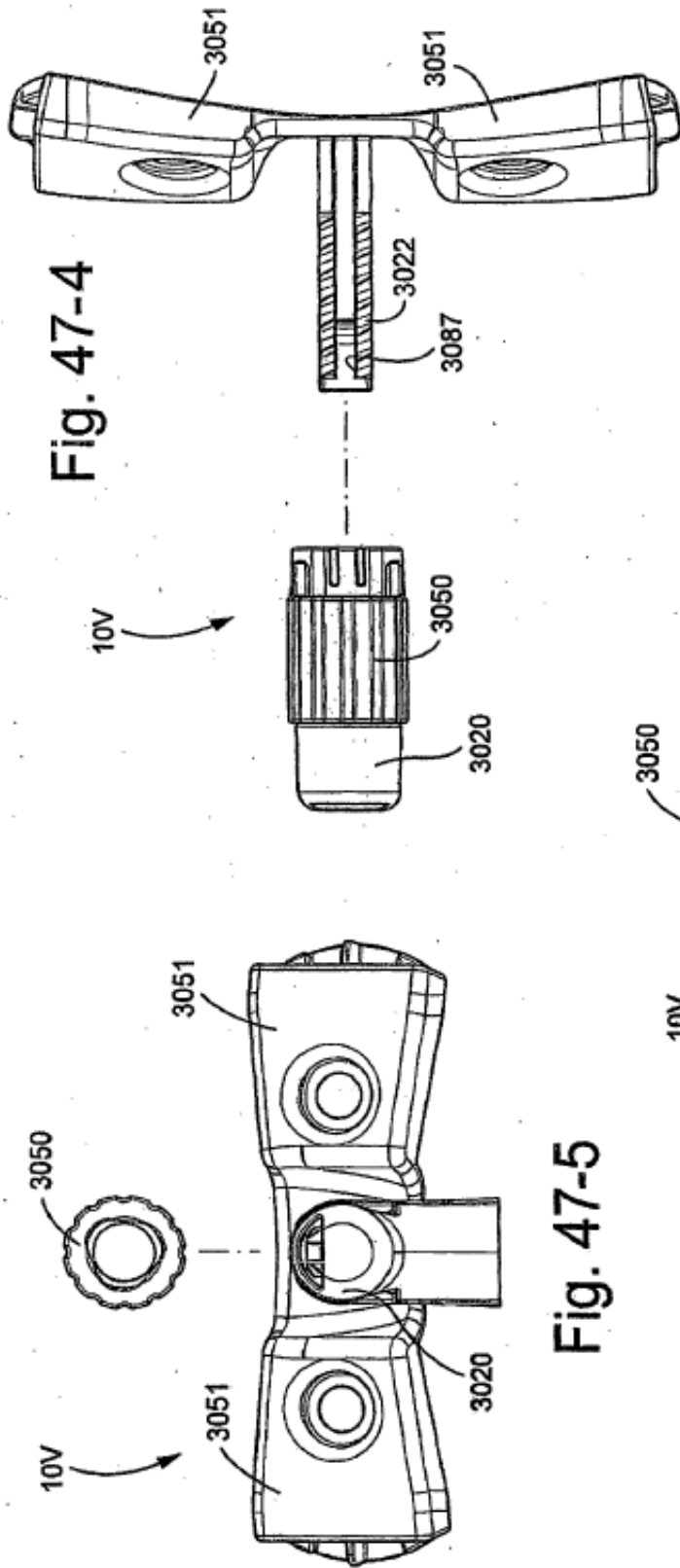


Fig. 47-4

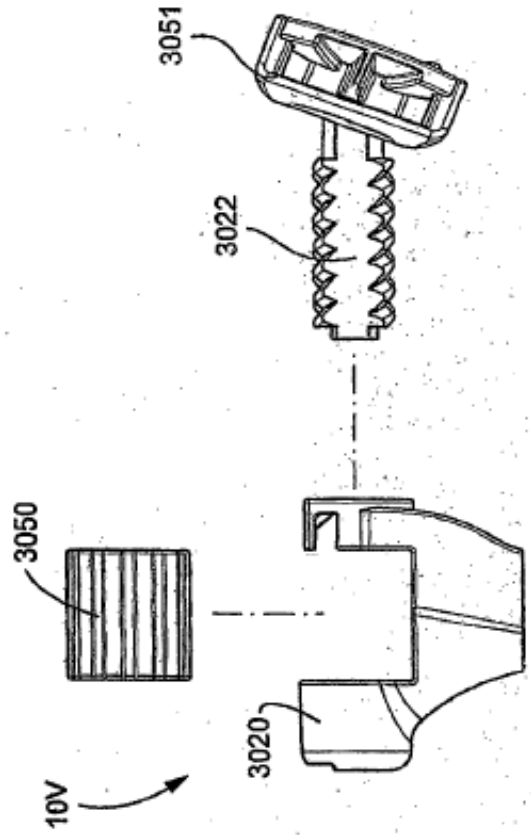


Fig. 47-5

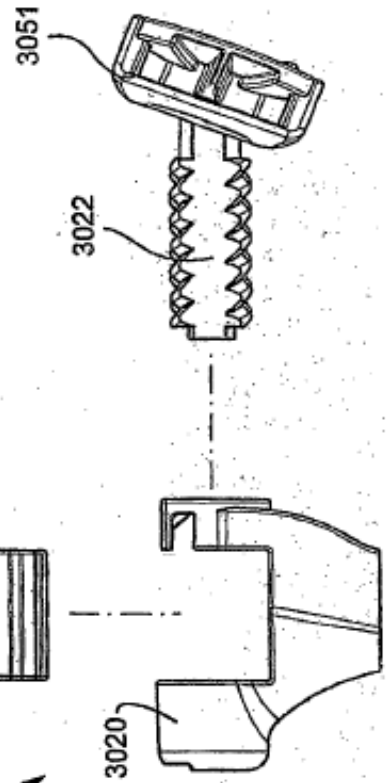


Fig. 47-6

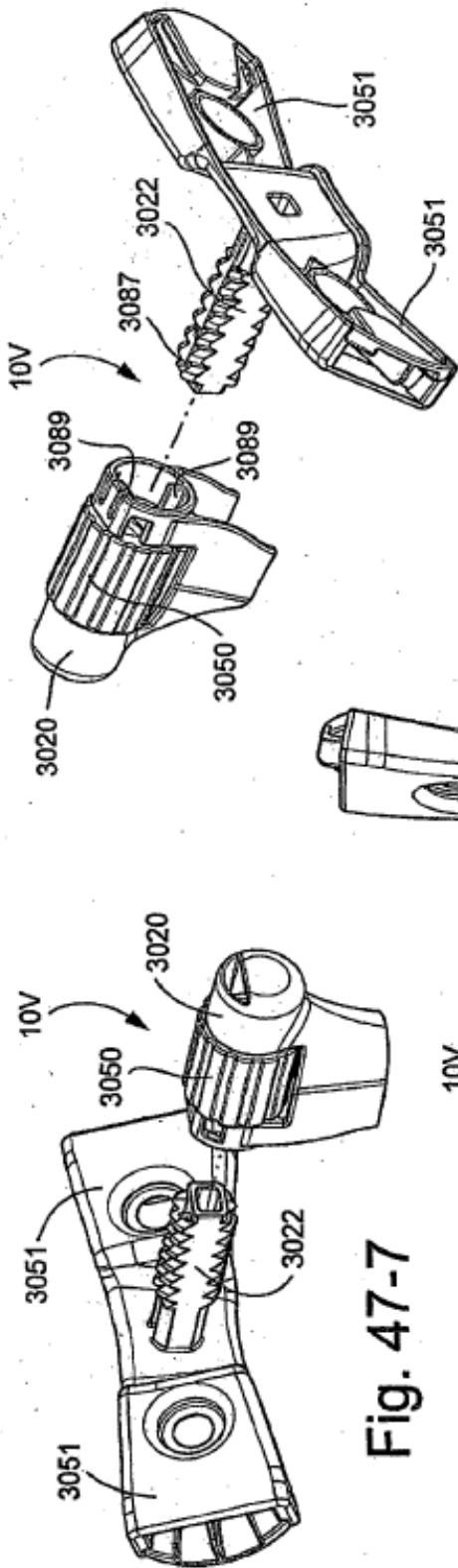


Fig. 47-7

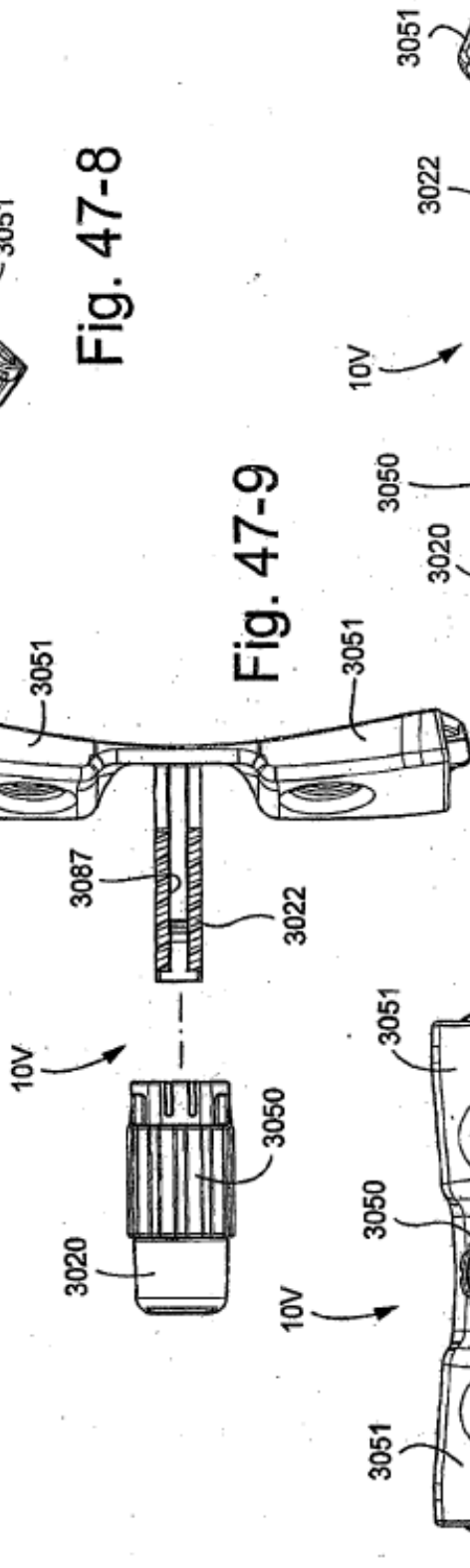


Fig. 47-8

Fig. 47-9

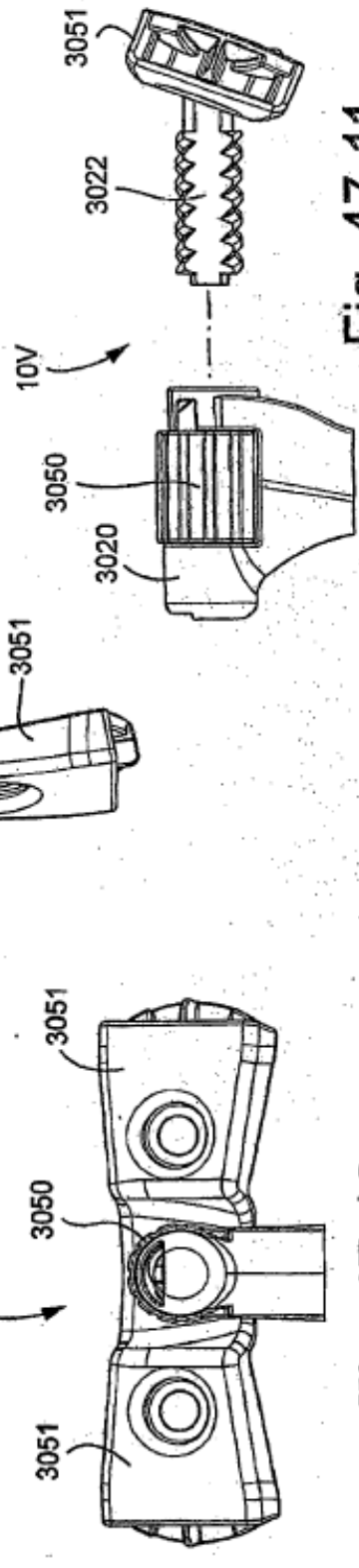


Fig. 47-10

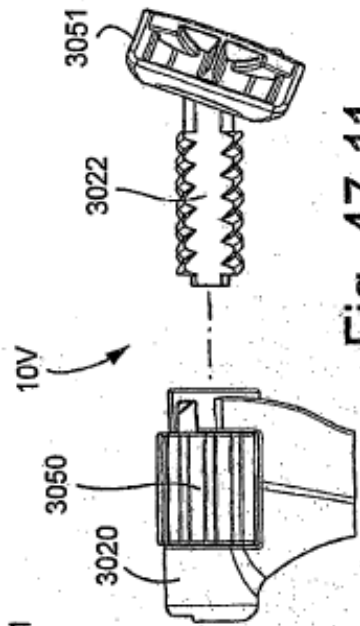


Fig. 47-11



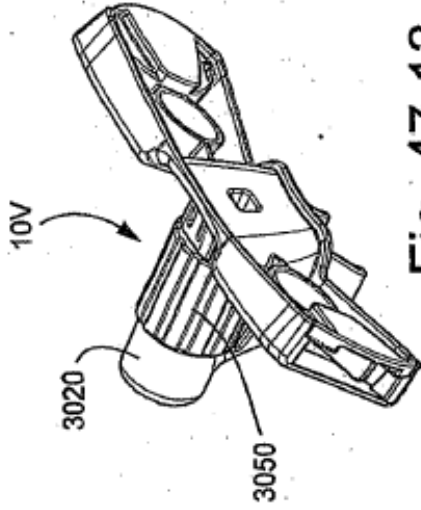


Fig. 47-13

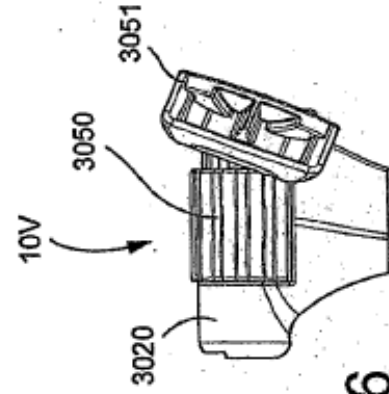


Fig. 47-16

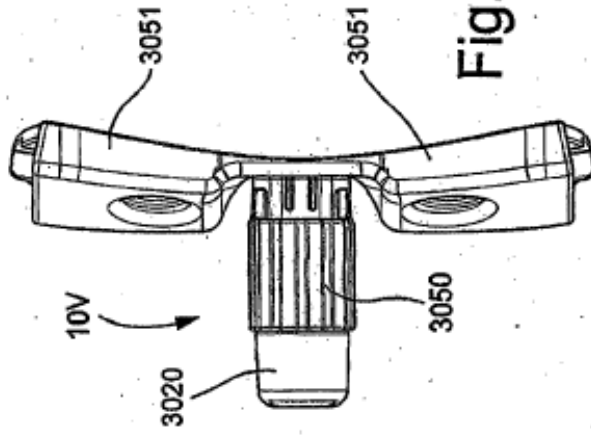


Fig. 47-14

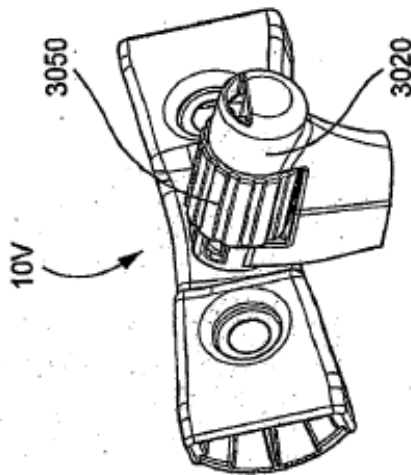


Fig. 47-12

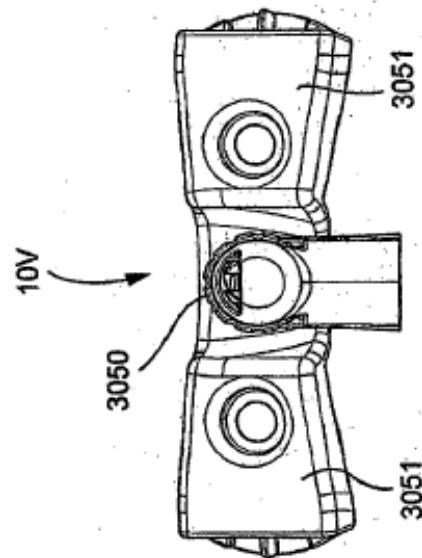


Fig. 47-15

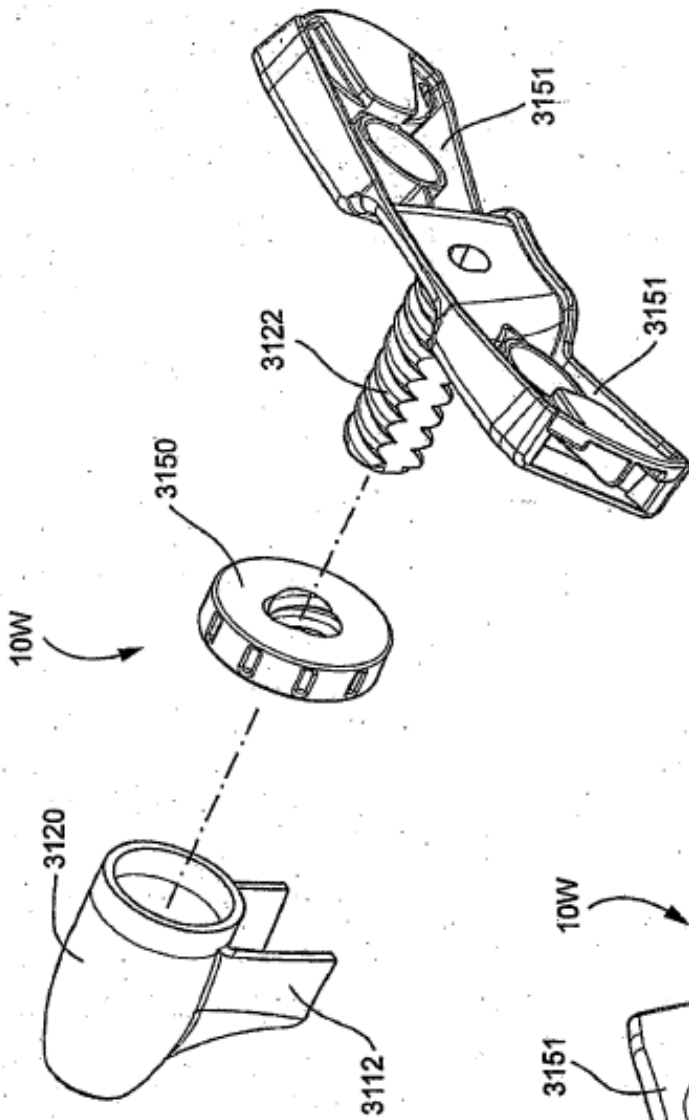


Fig. 48-1

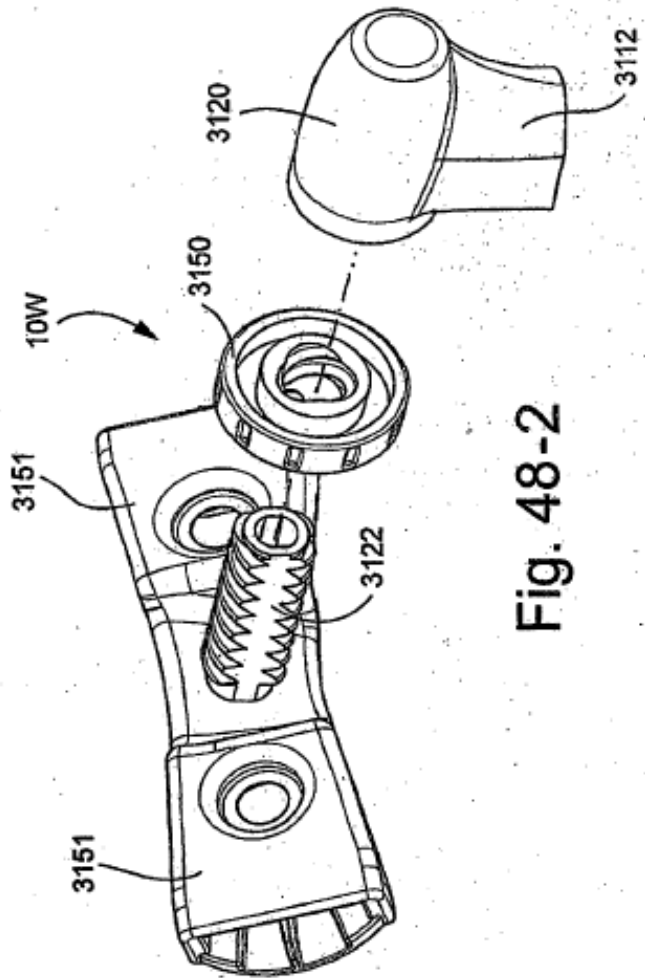


Fig. 48-2



Fig. 48-3

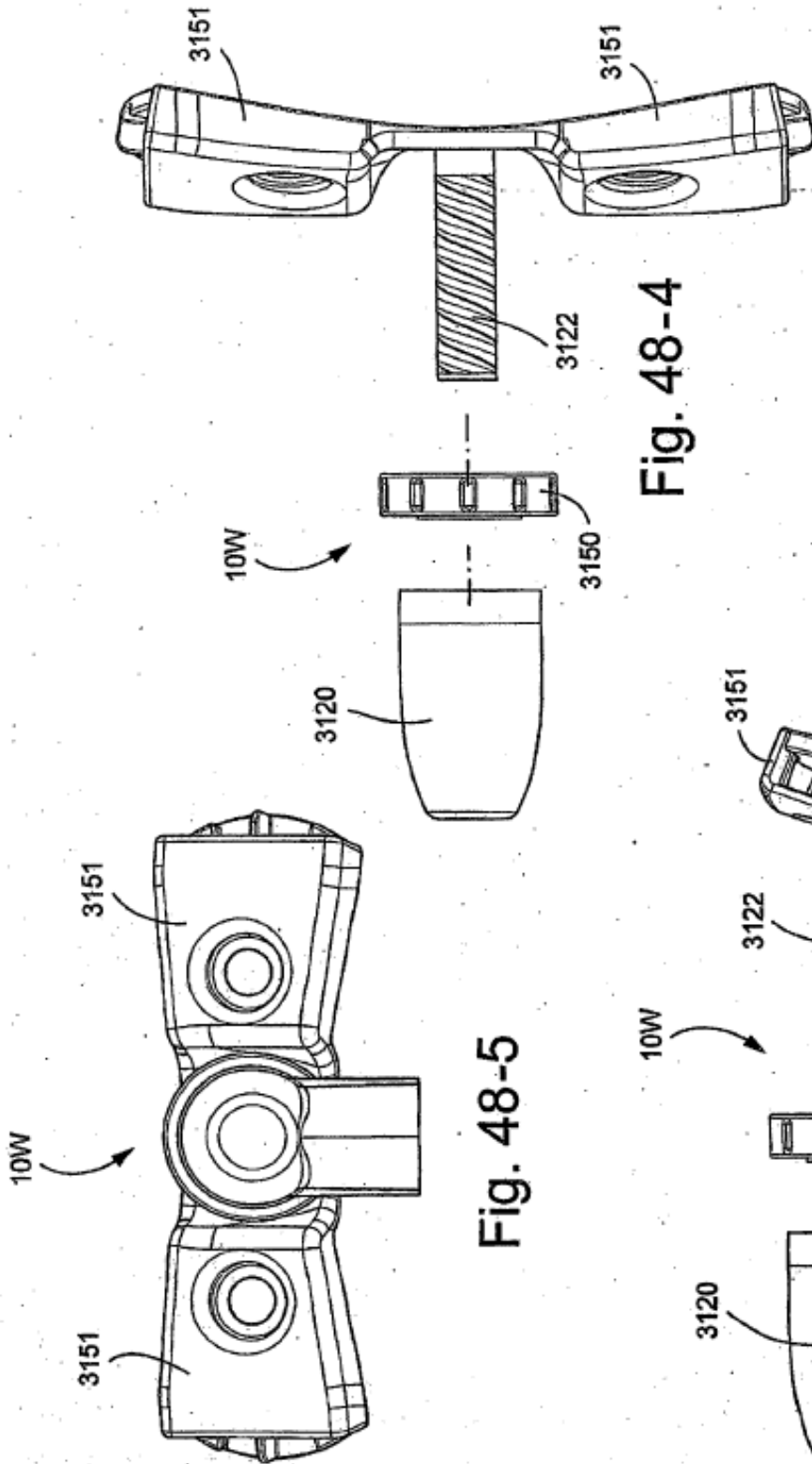


Fig. 48-4

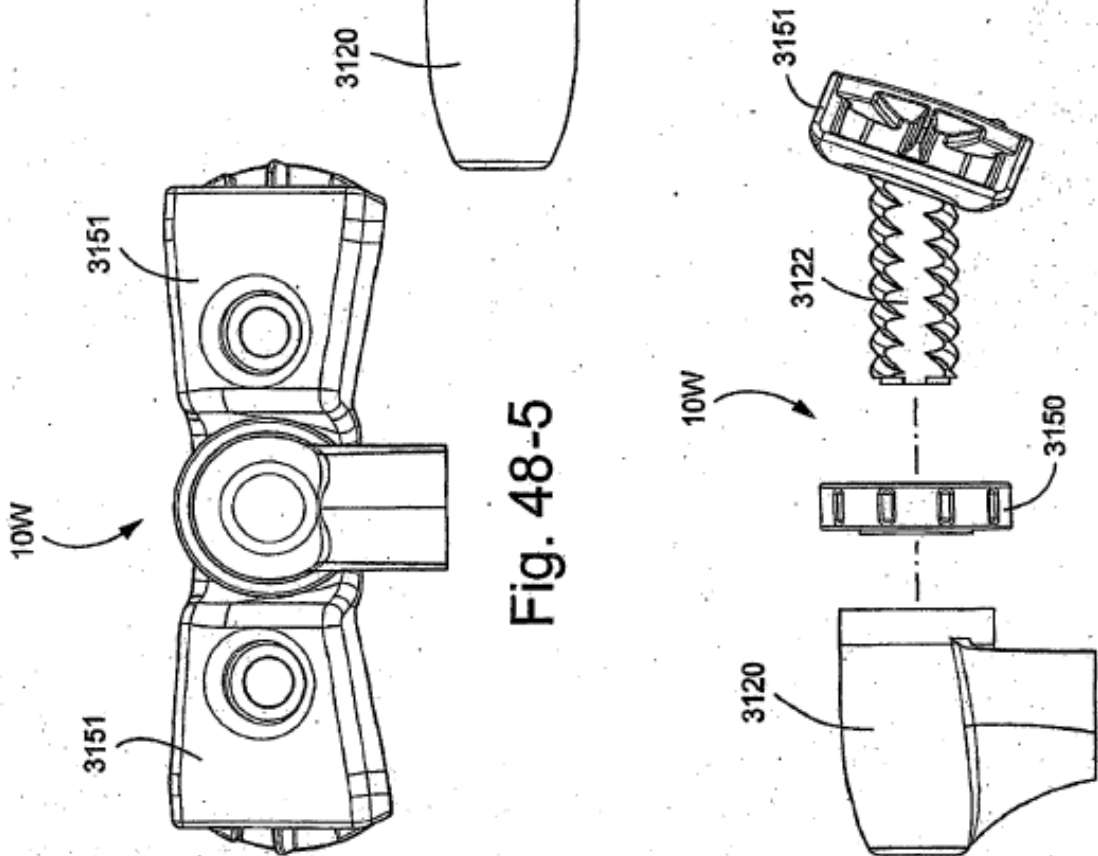


Fig. 48-5

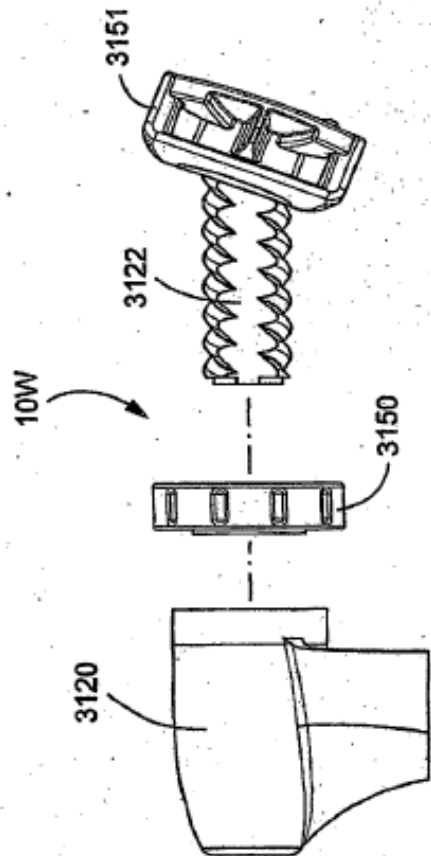


Fig. 48-6

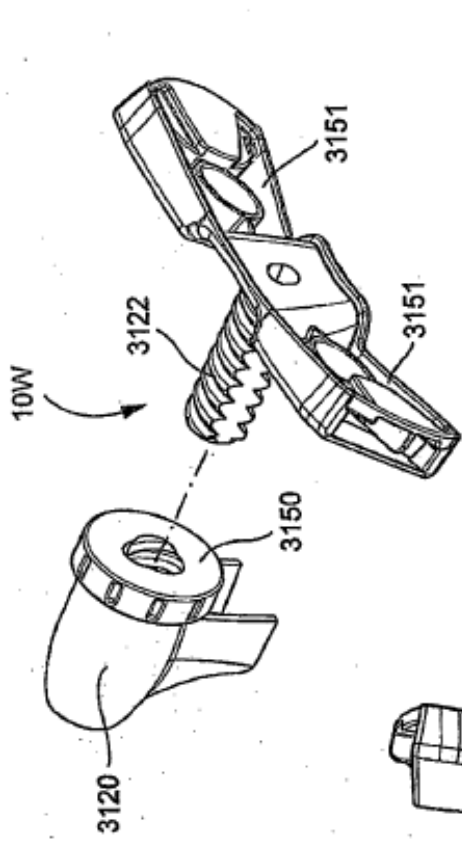


Fig. 48-8

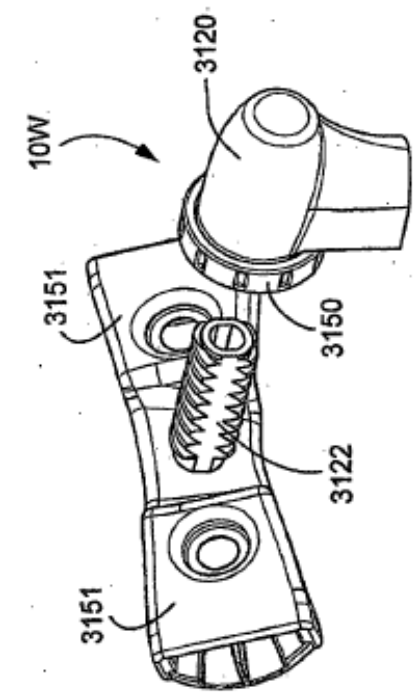


Fig. 48-7

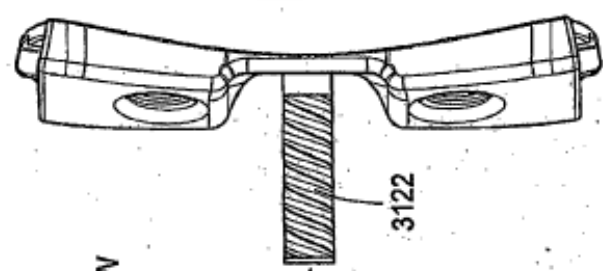


Fig. 48-9

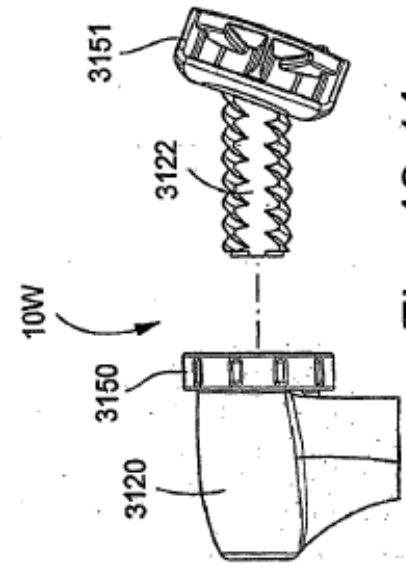


Fig. 48-11

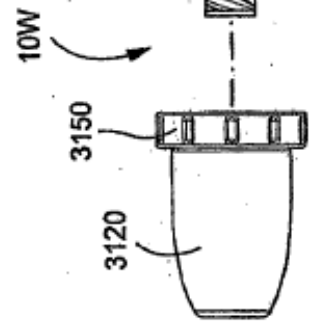
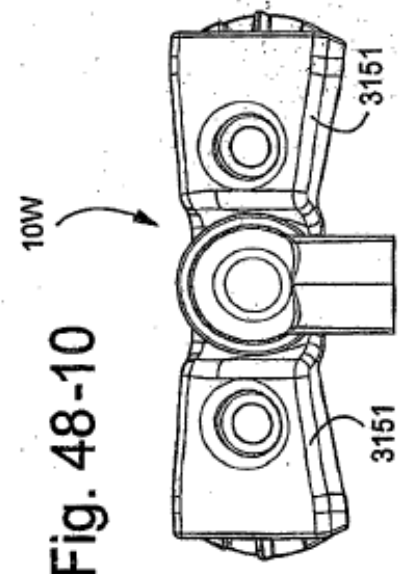


Fig. 48-10



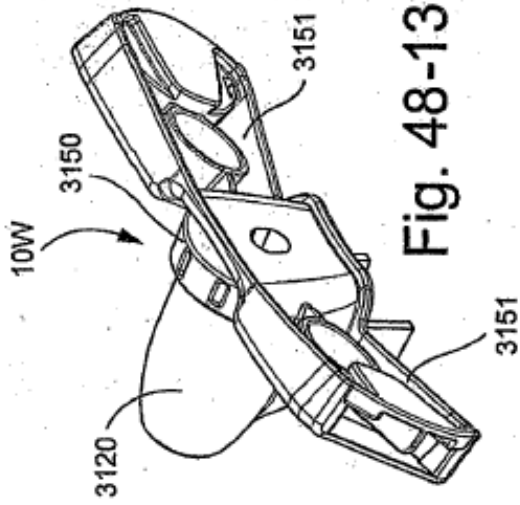


Fig. 48-13

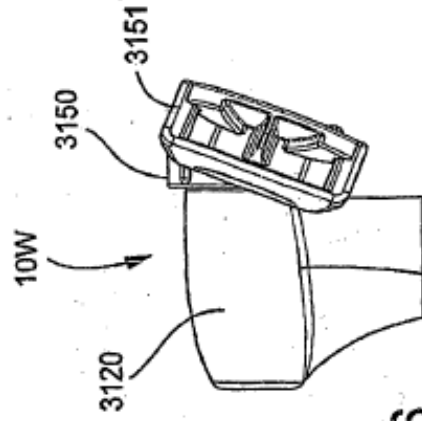


Fig. 48-16

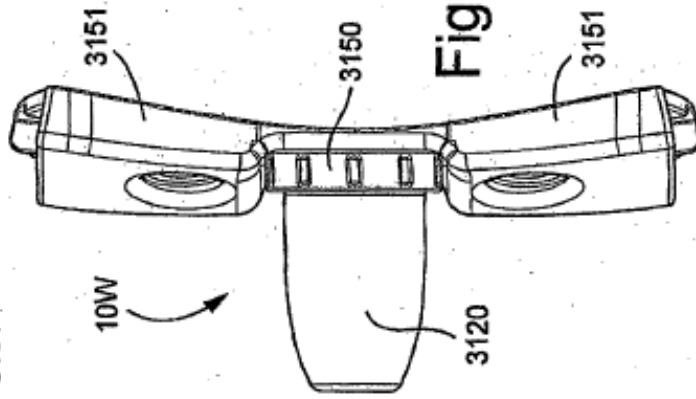


Fig. 48-14

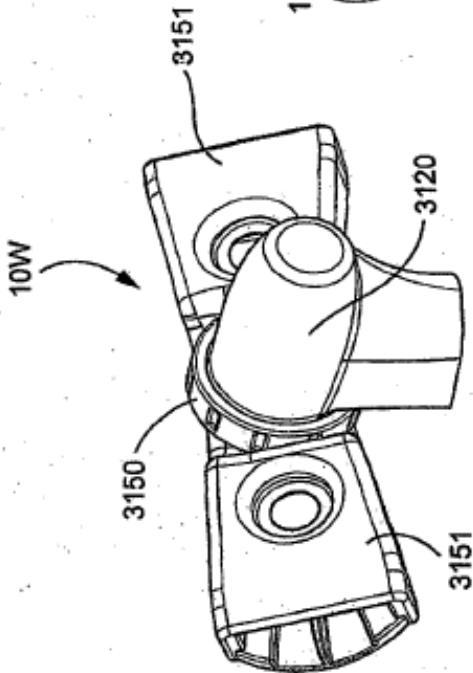


Fig. 48-12

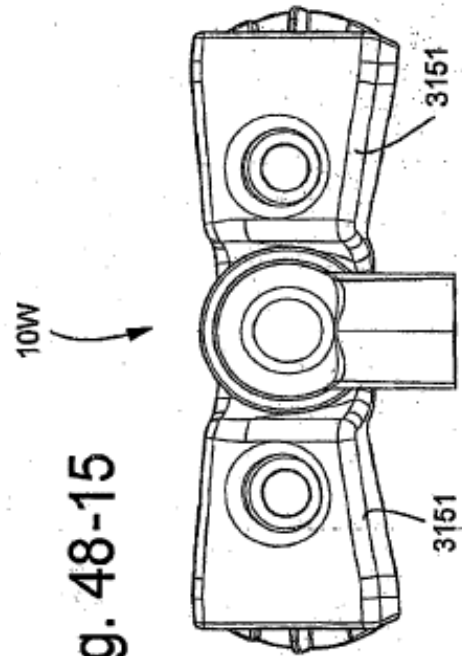


Fig. 48-15

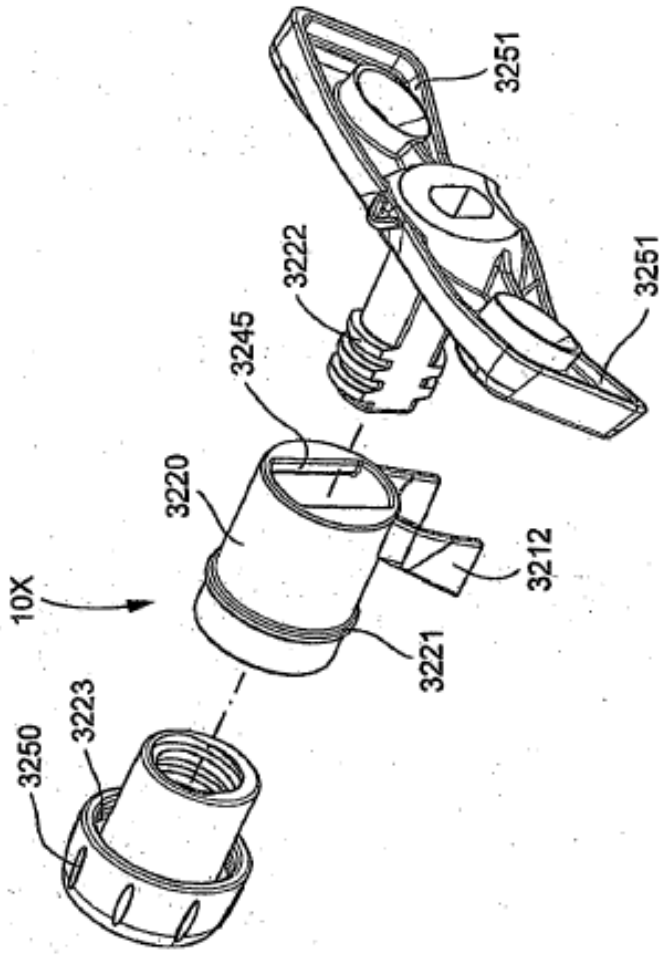


Fig. 49-1

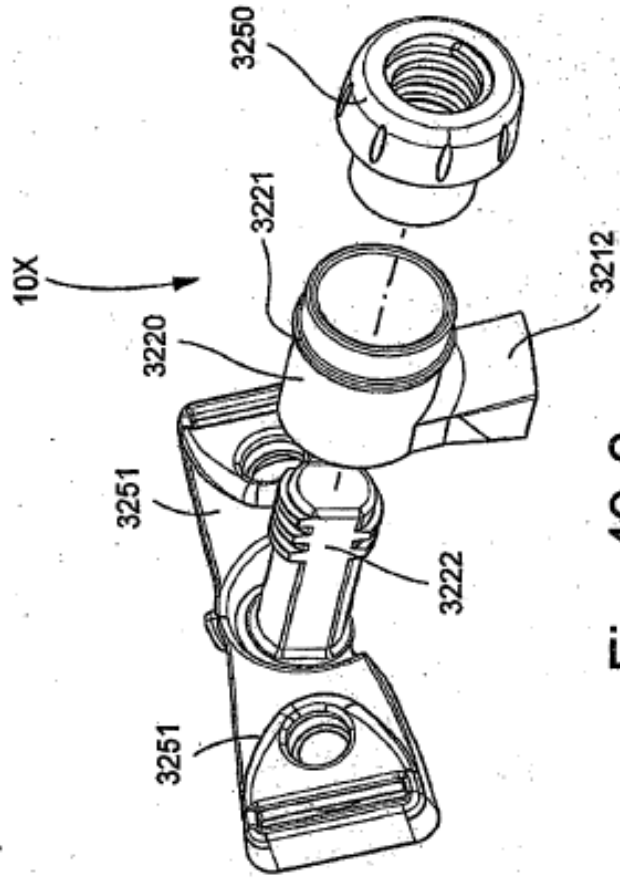


Fig. 49-2



Fig. 49-3

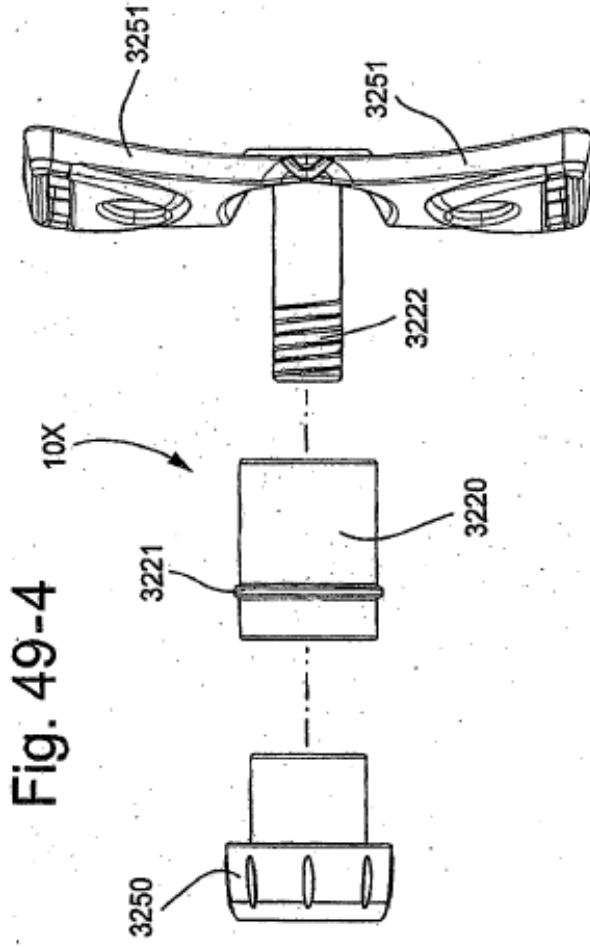


Fig. 49-4

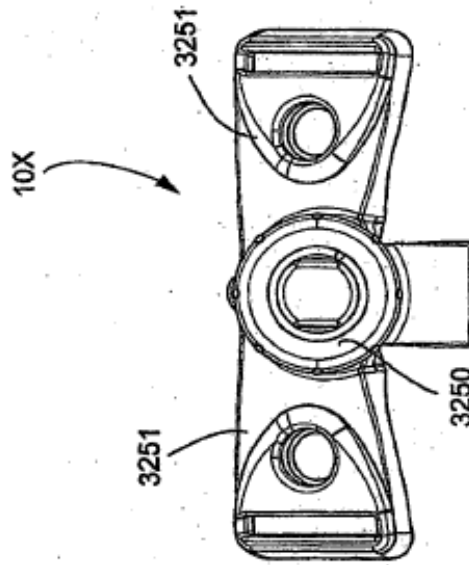


Fig. 49-5

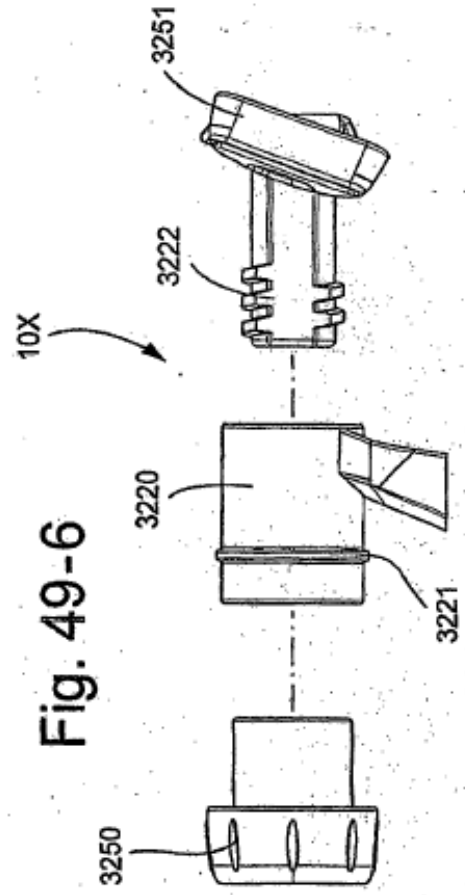


Fig. 49-6

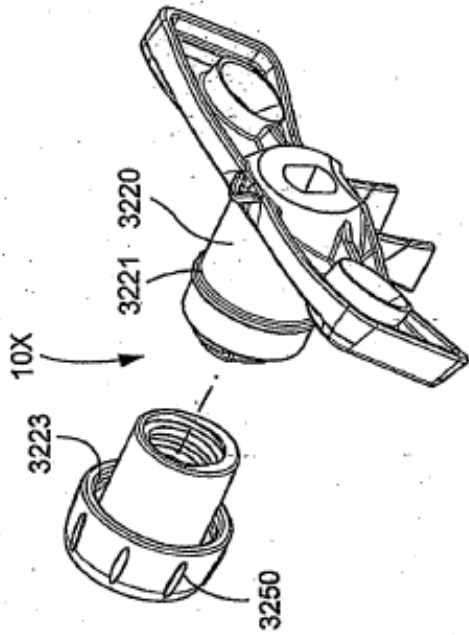


Fig. 49-8

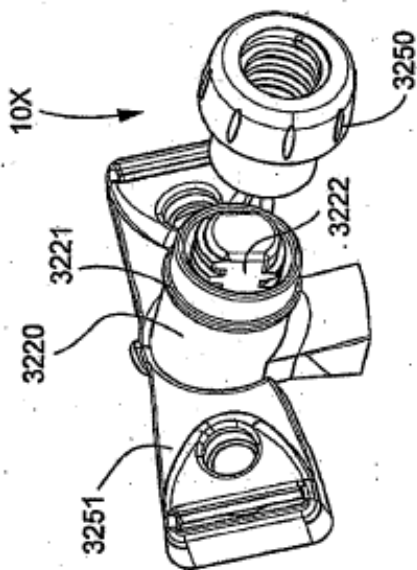


Fig. 49-7

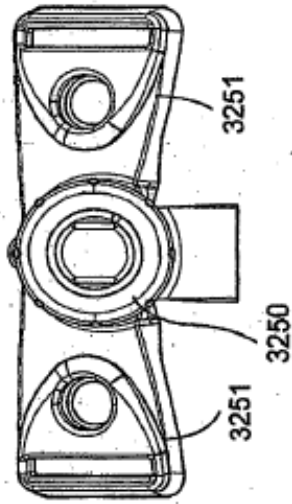


Fig. 49-10

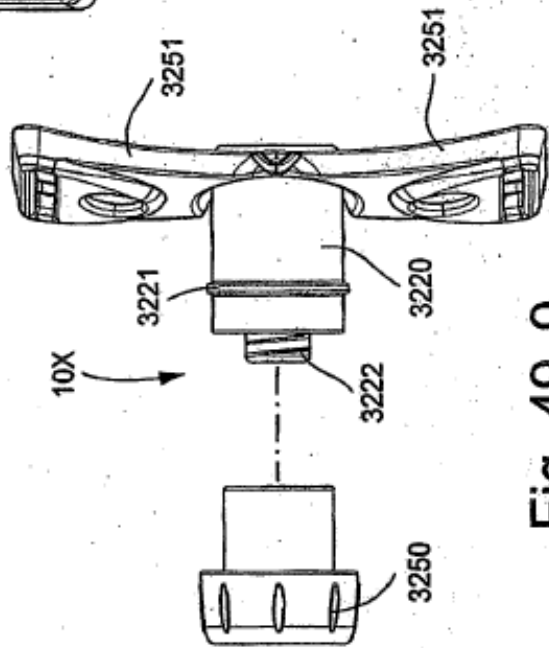


Fig. 49-9

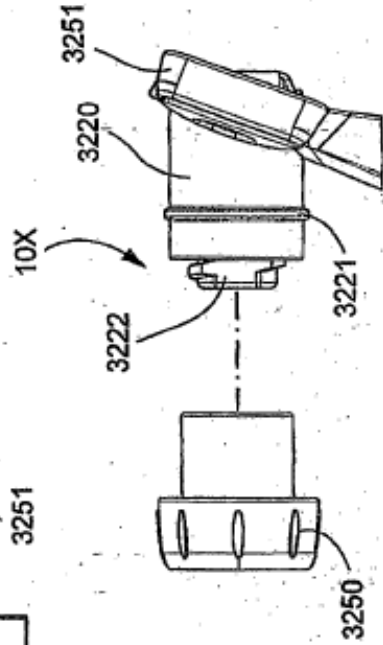


Fig. 49-11



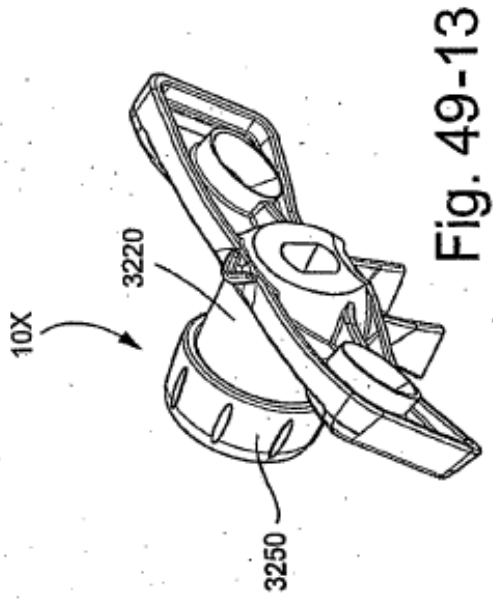


Fig. 49-13

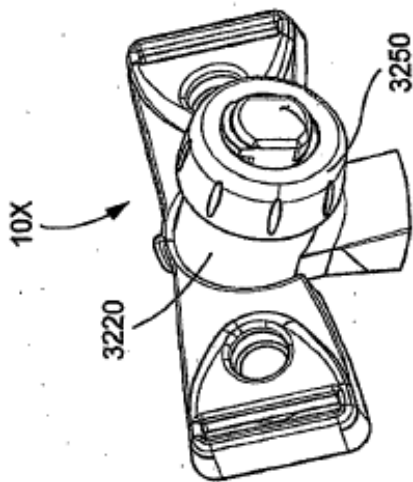


Fig. 49-12

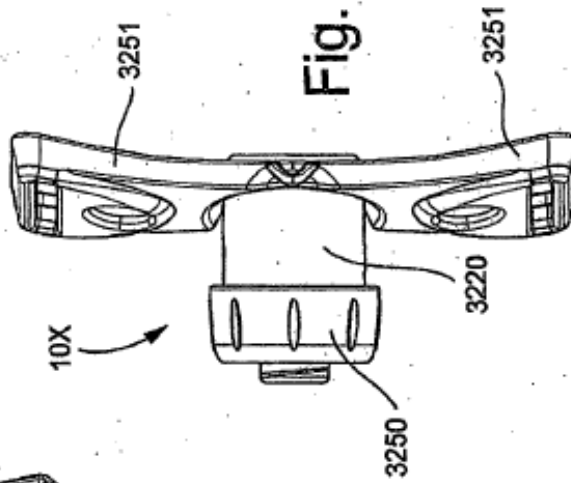


Fig. 49-14

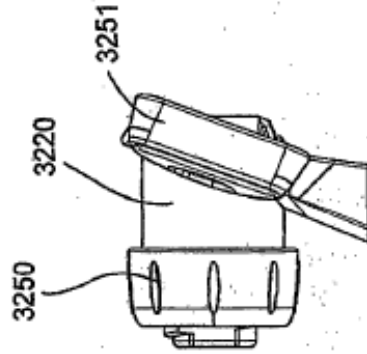


Fig. 49-16

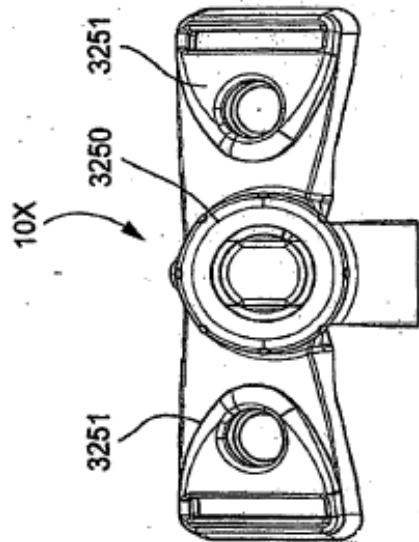


Fig. 49-15

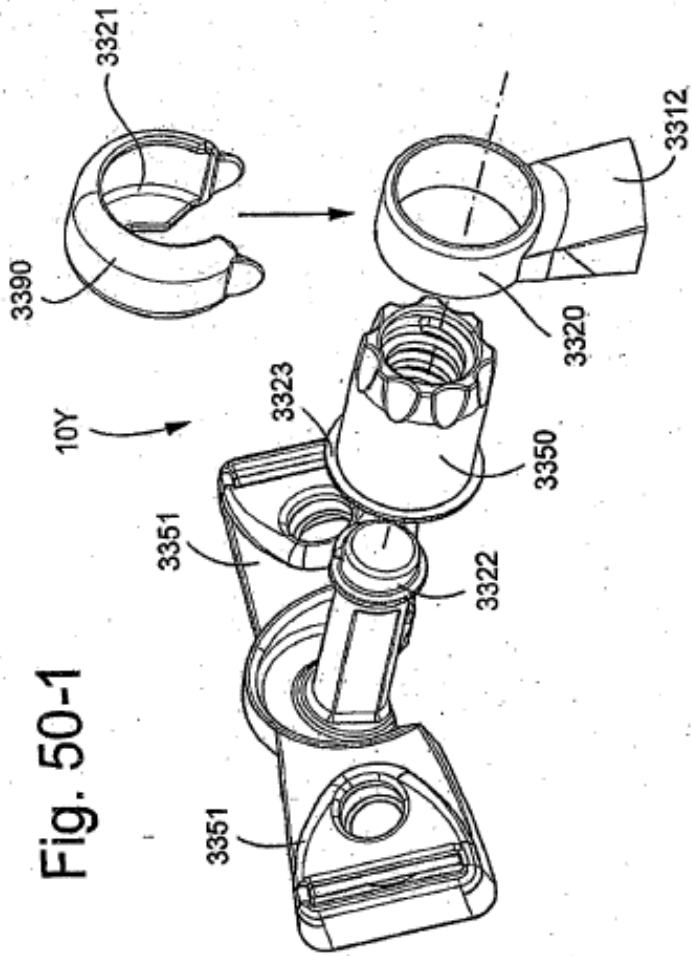


Fig. 50-1

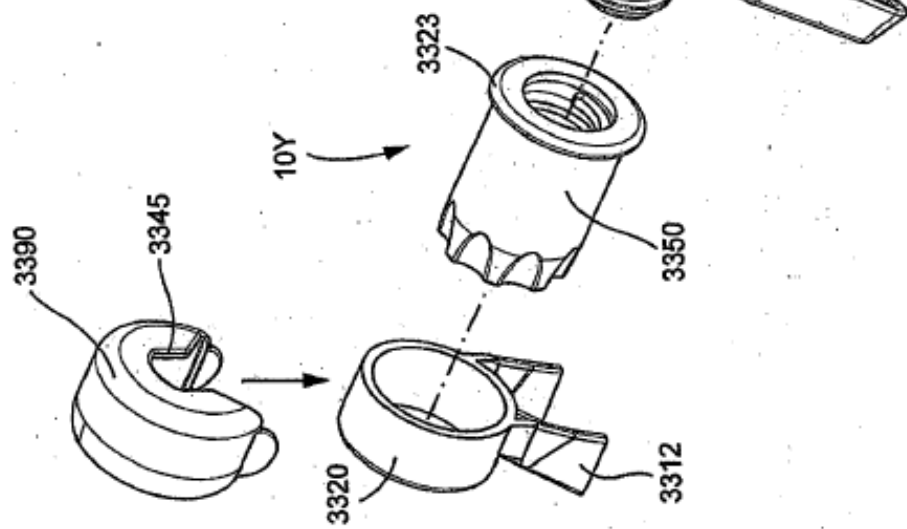


Fig. 50-2

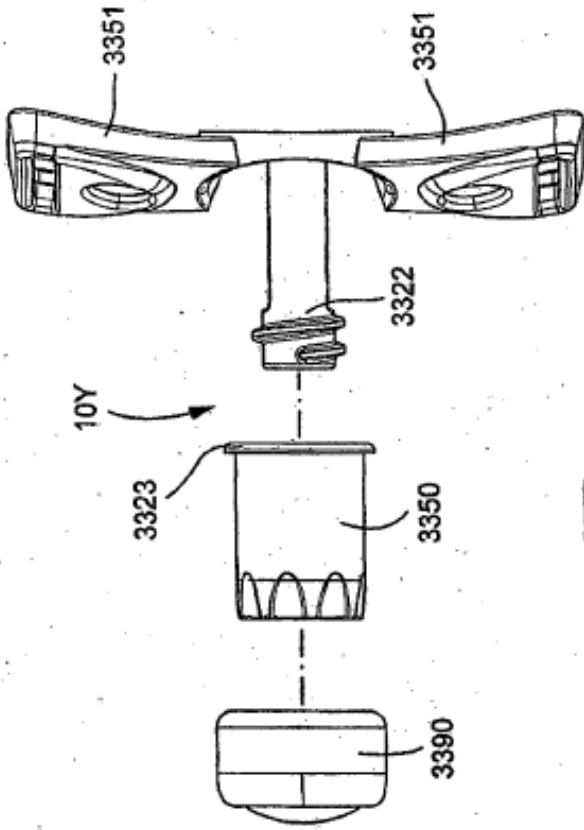


Fig. 50-3

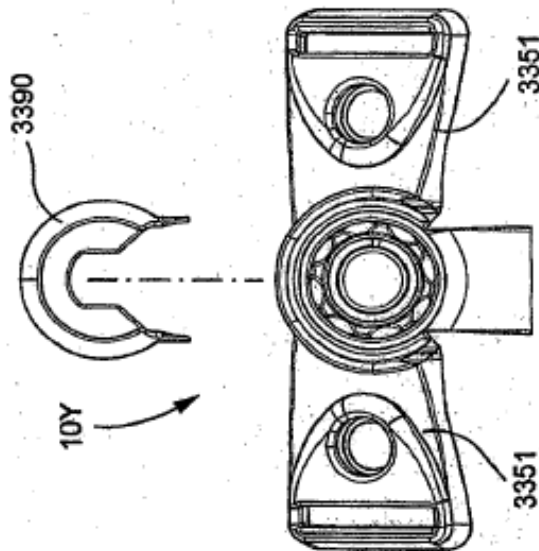


Fig. 50-4

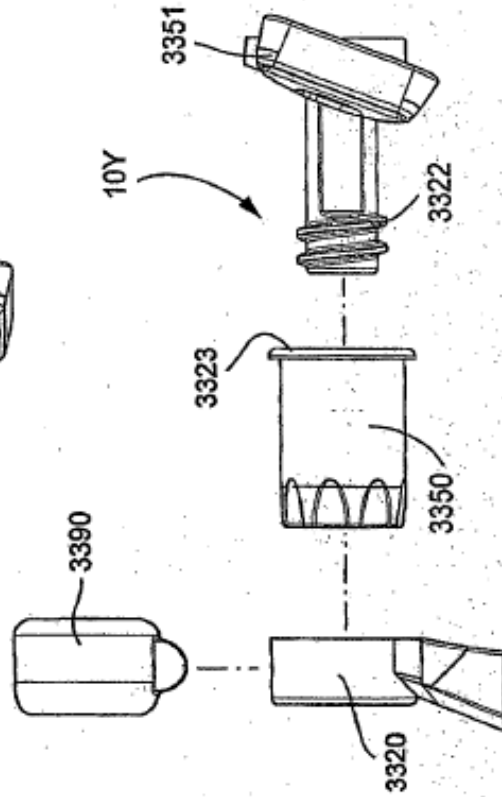
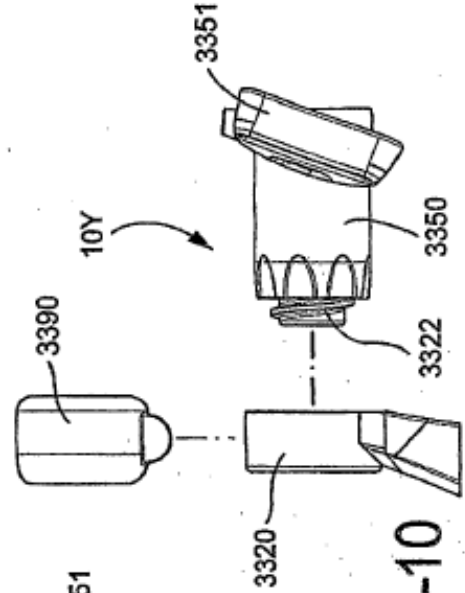
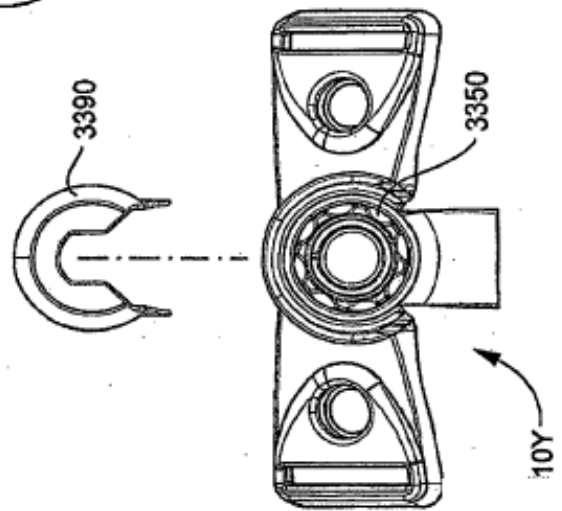
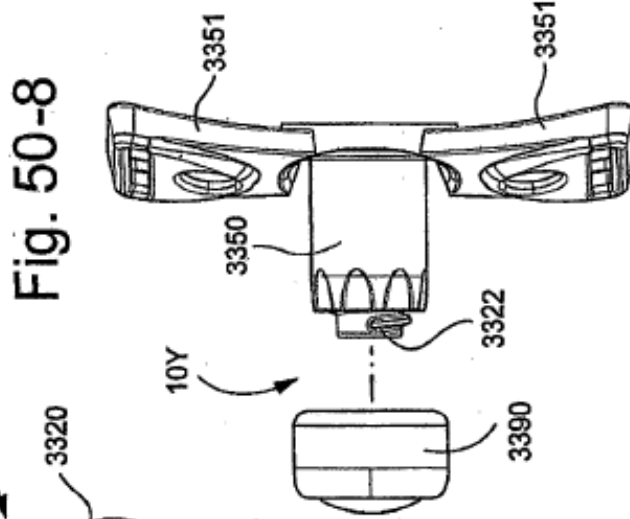
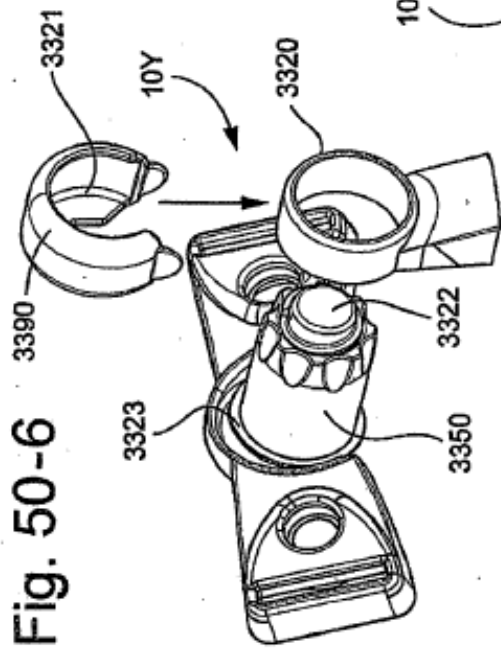
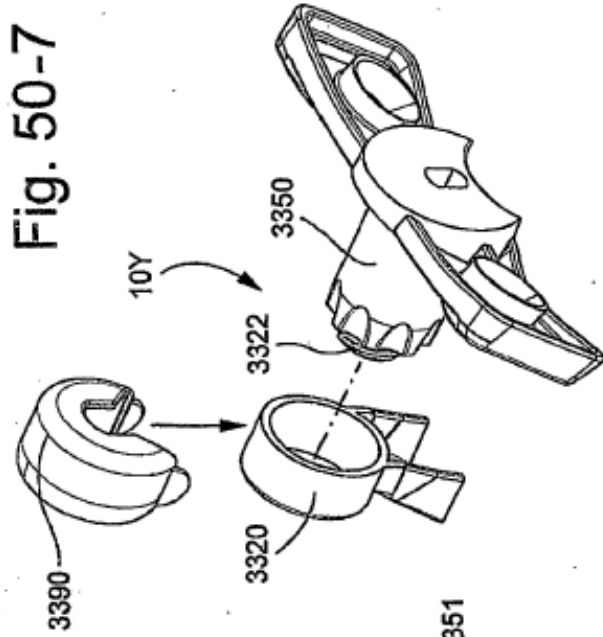


Fig. 50-5



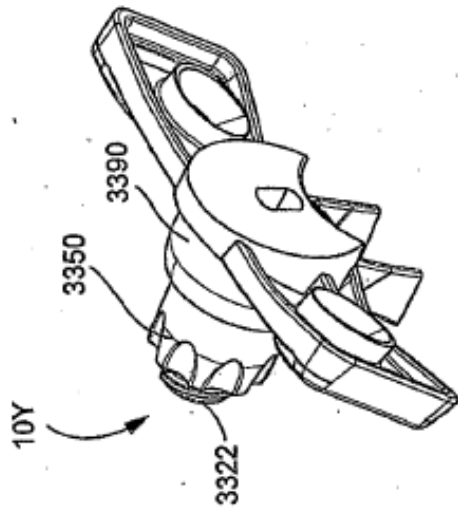


Fig. 50-11

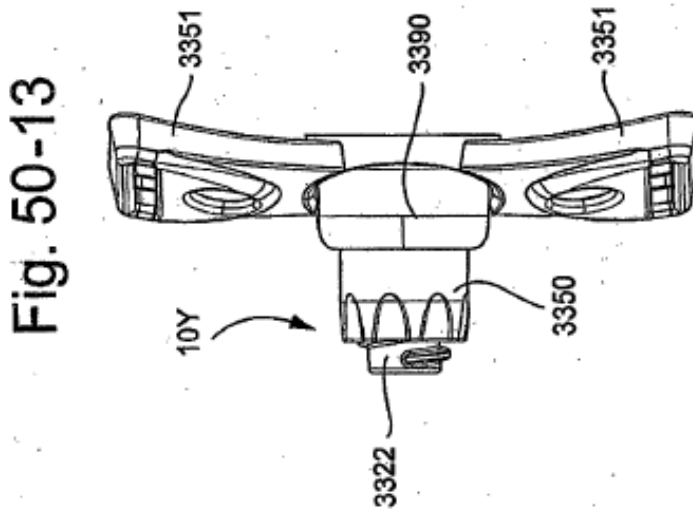


Fig. 50-12

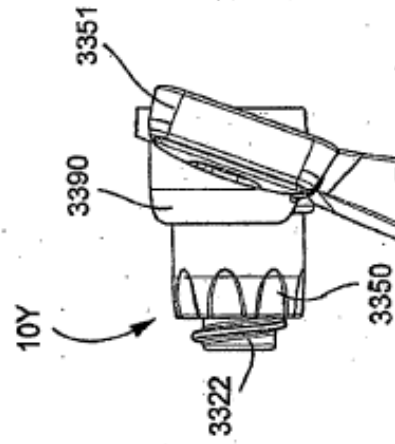


Fig. 50-13

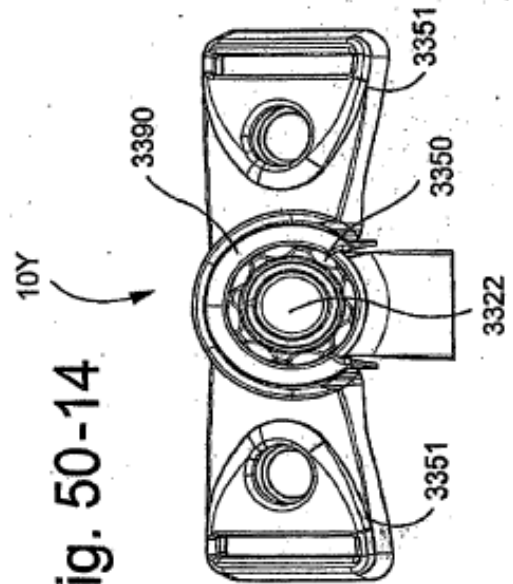


Fig. 50-14

Fig. 50-15



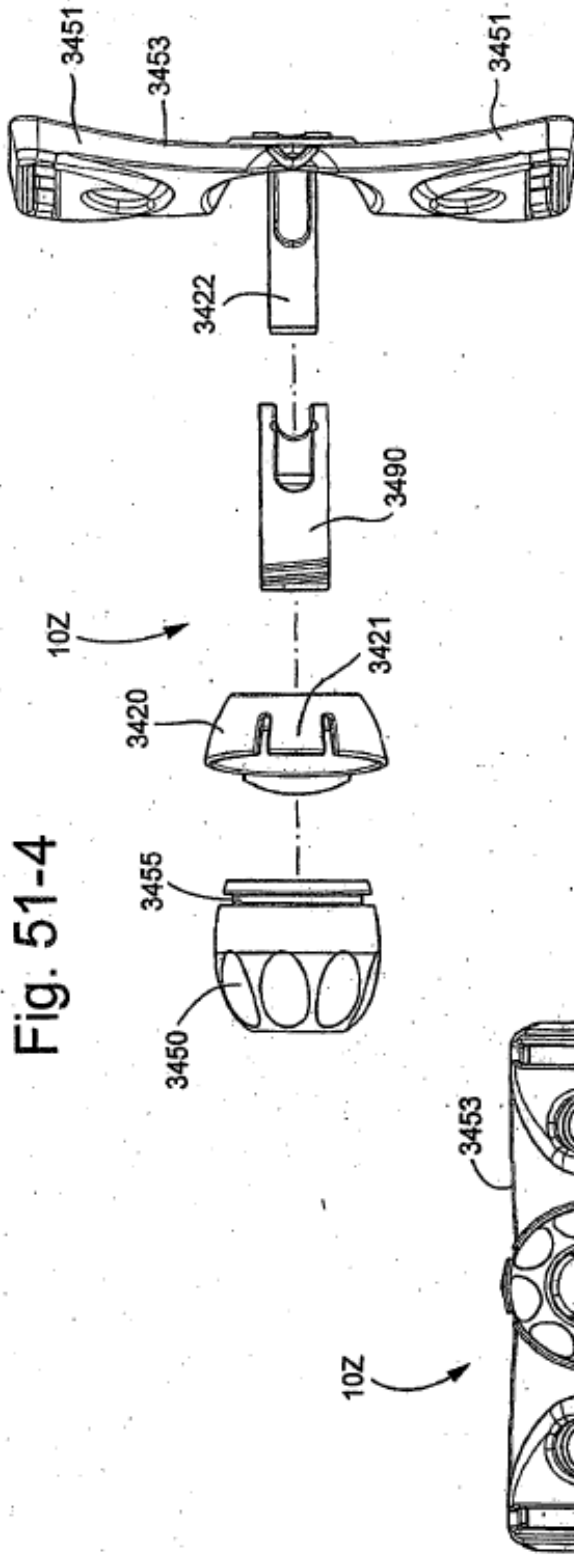


Fig. 51-4

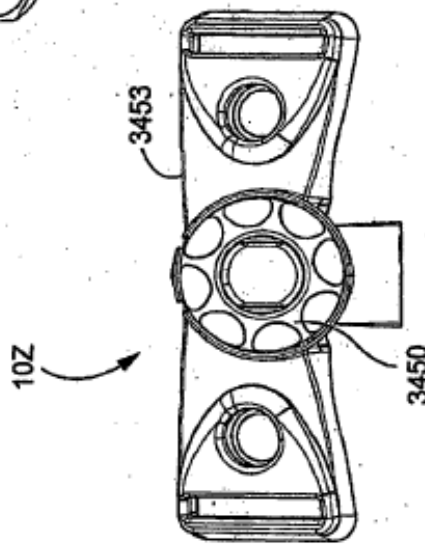


Fig. 51-5

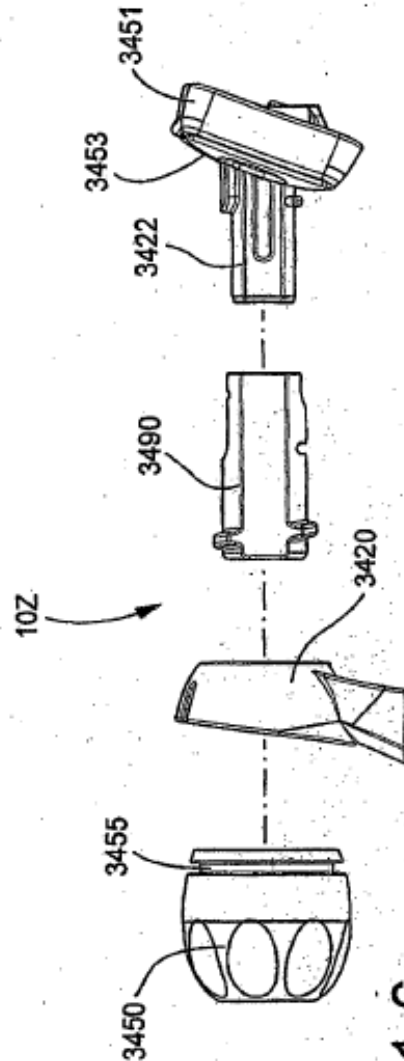


Fig. 51-6

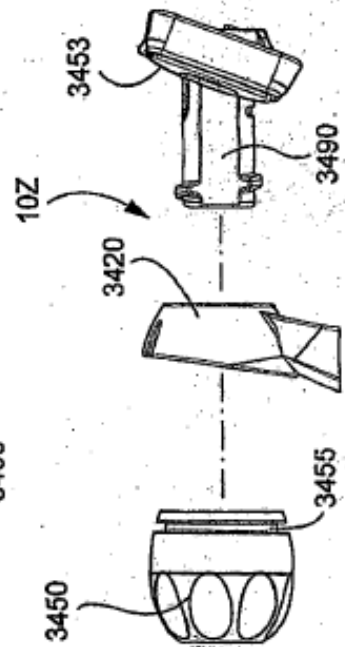
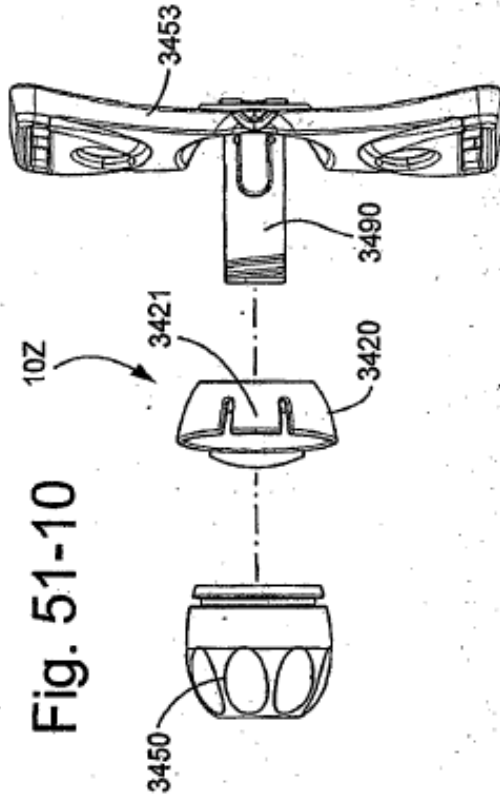
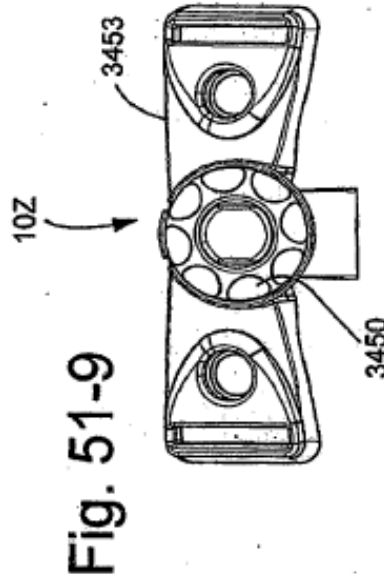
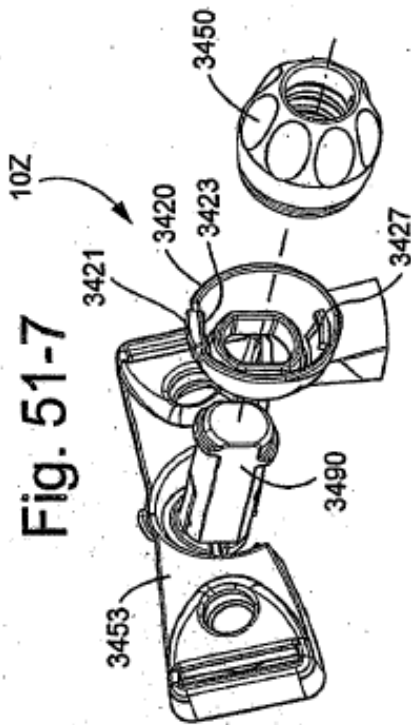
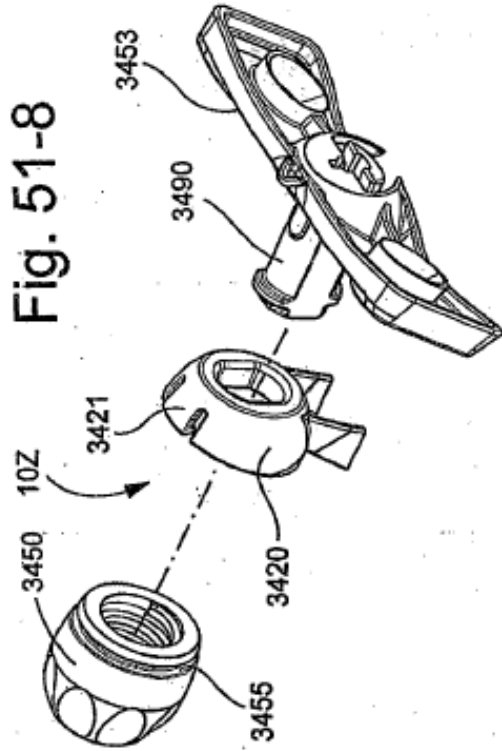




Fig. 51-12

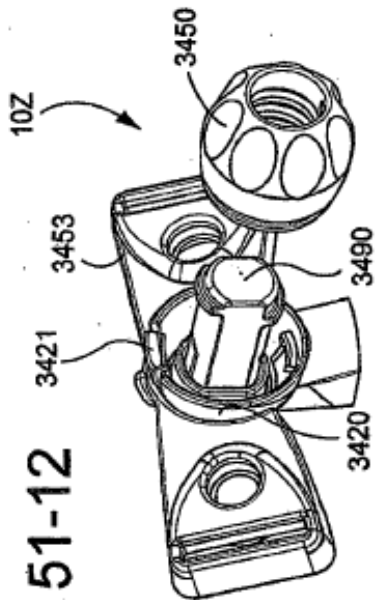


Fig. 51-13

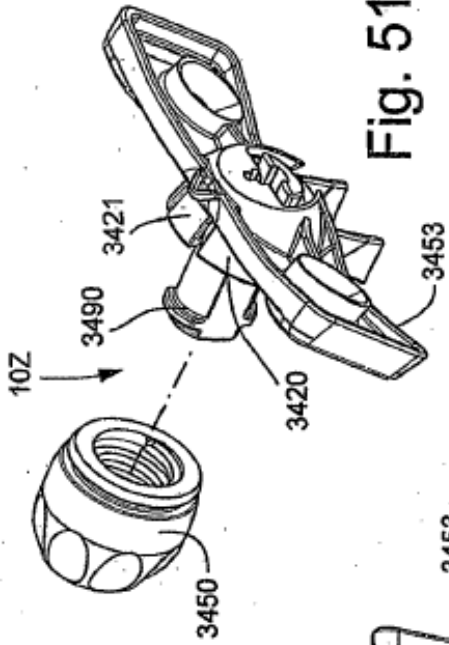


Fig. 51-14

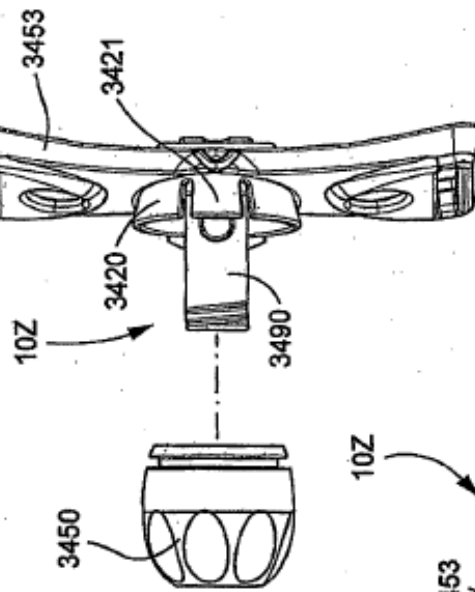


Fig. 51-16

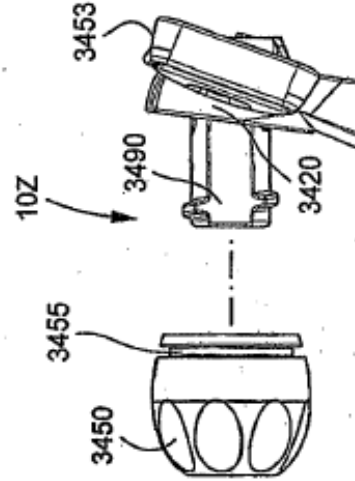
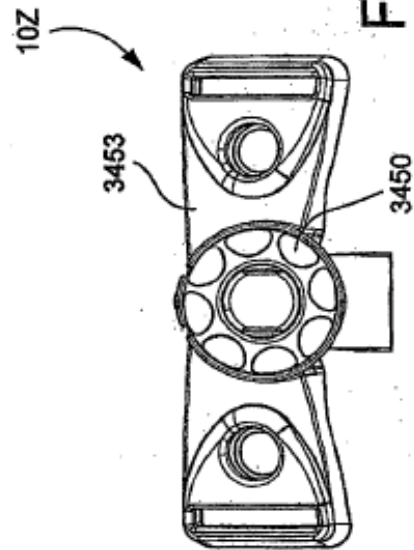


Fig. 51-15



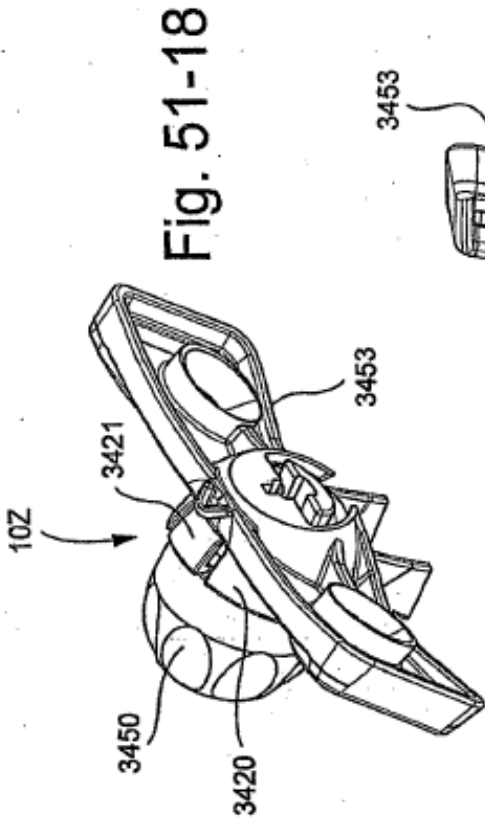


Fig. 51-17

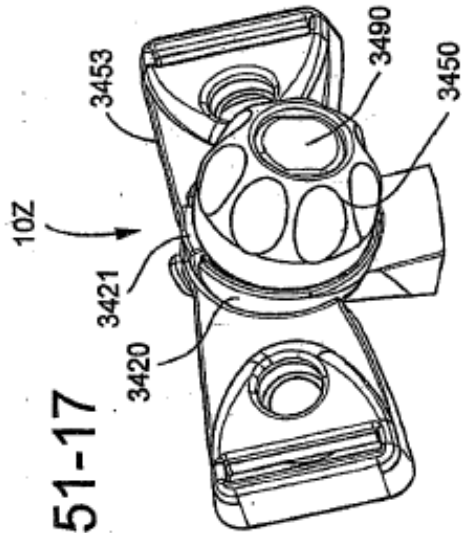


Fig. 51-18

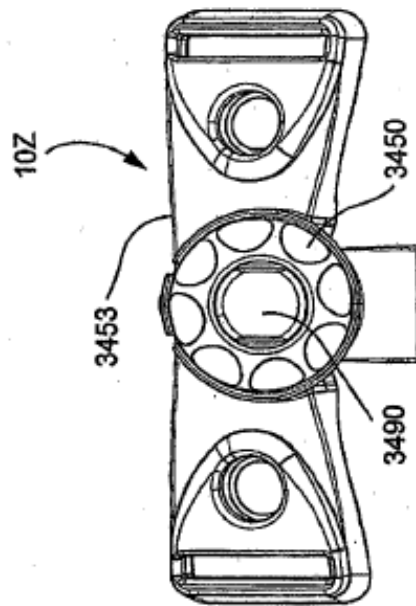


Fig. 51-19

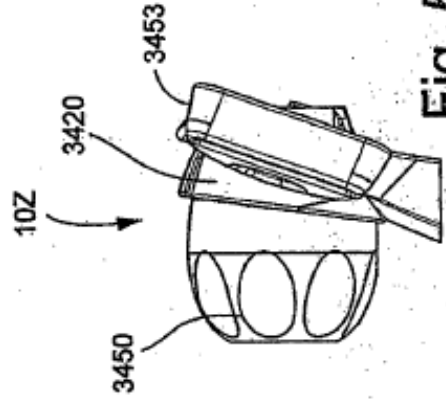


Fig. 51-20

Fig. 51-21

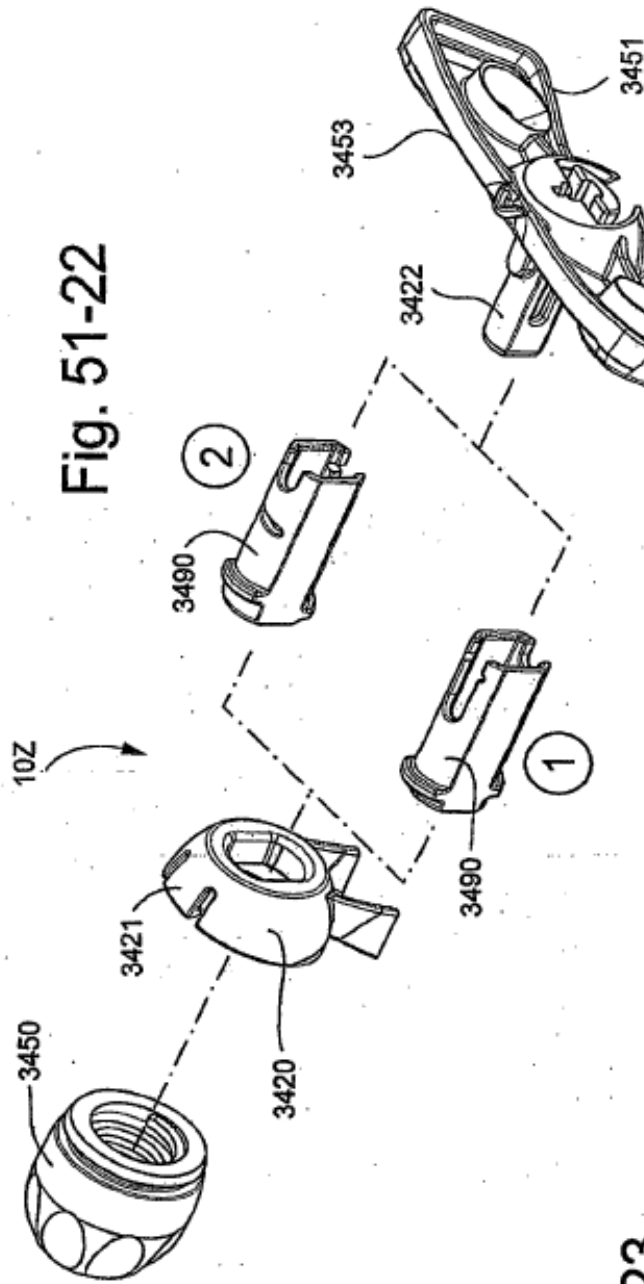


Fig. 51-22

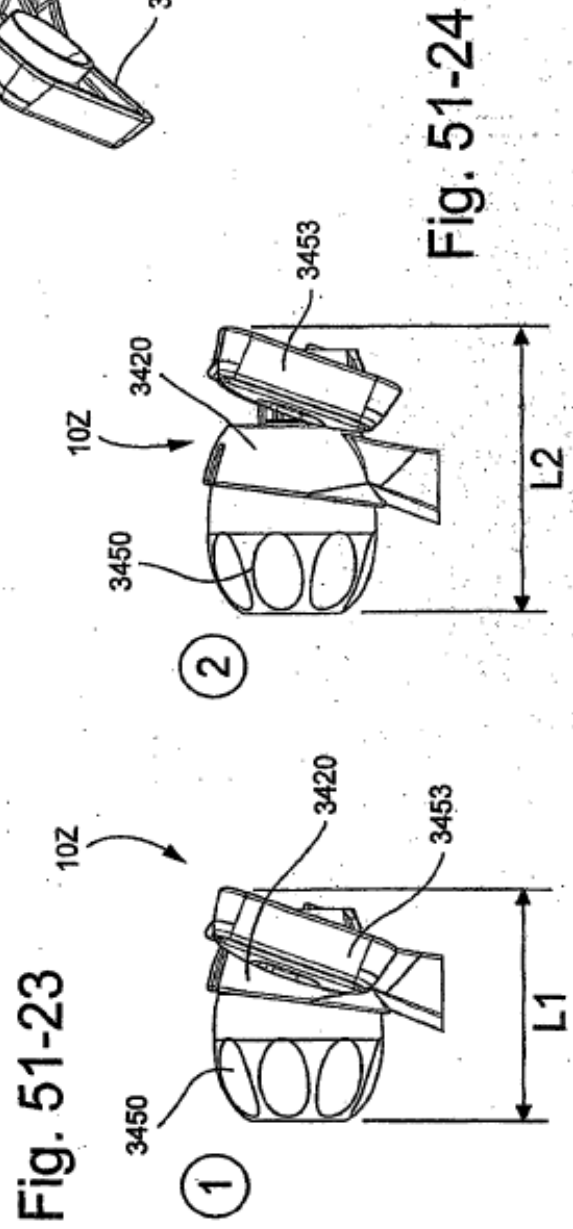


Fig. 51-23

Fig. 51-24

Fig. 52-1

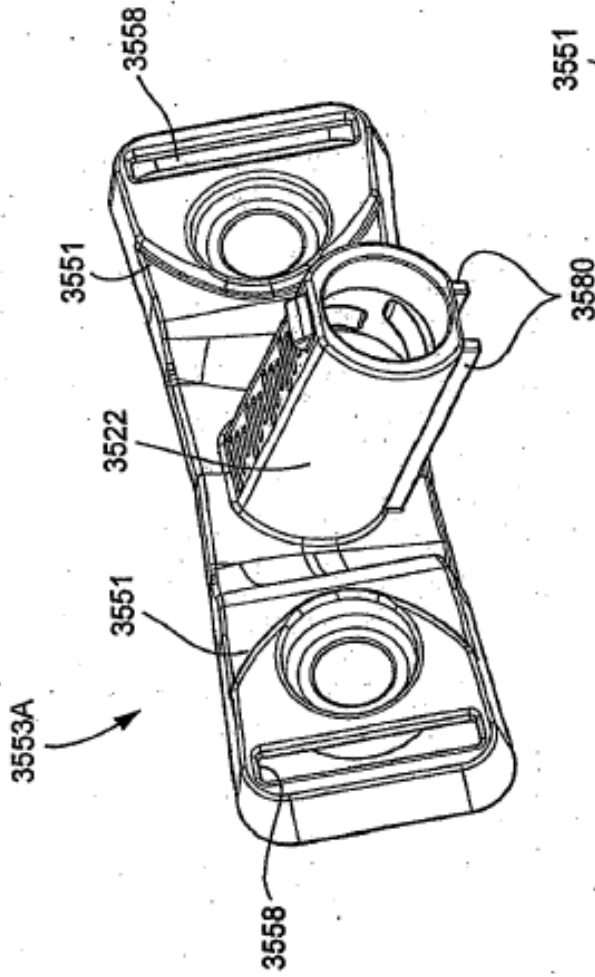
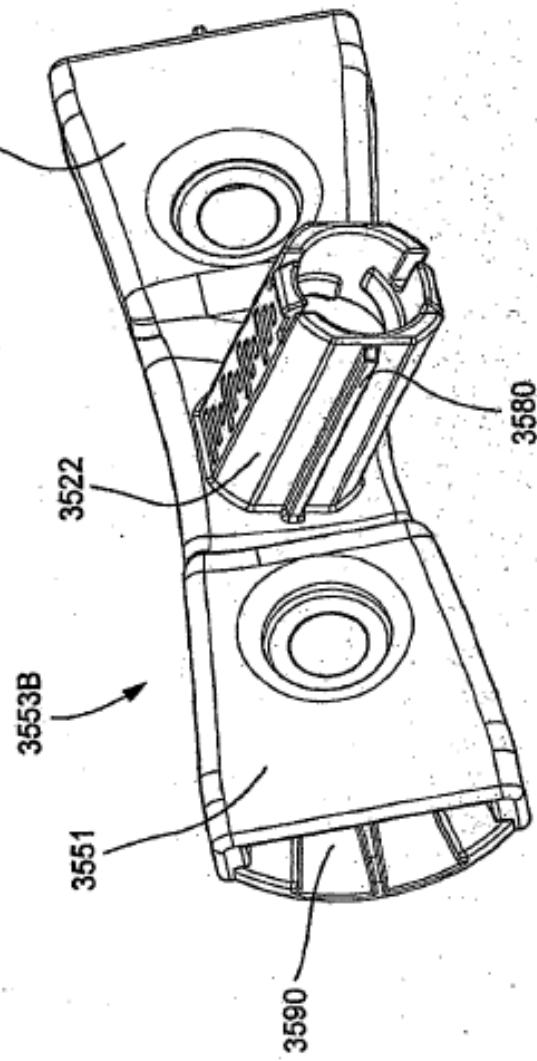
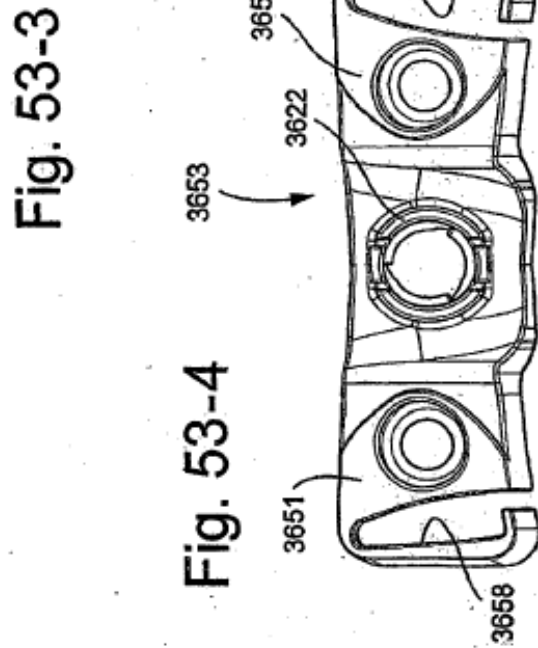
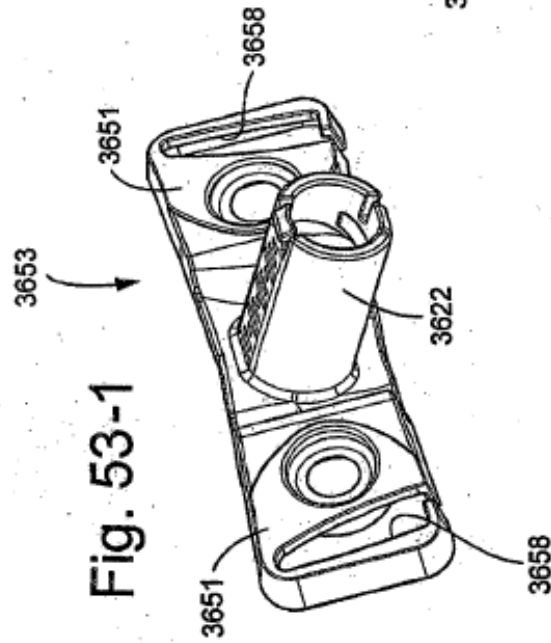
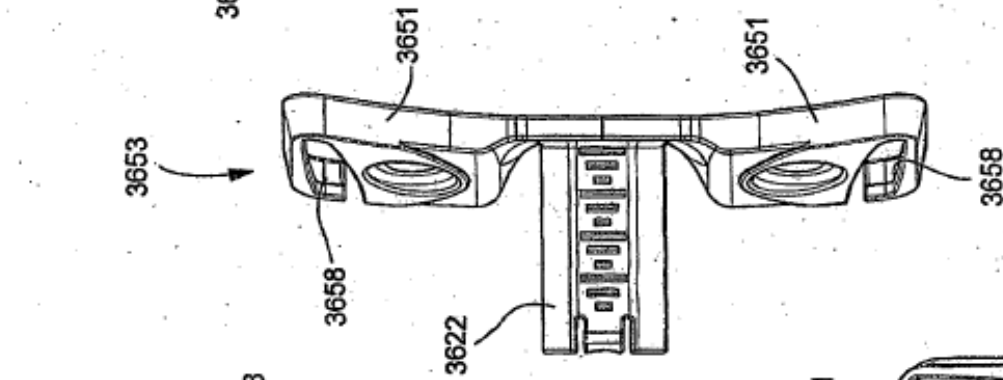
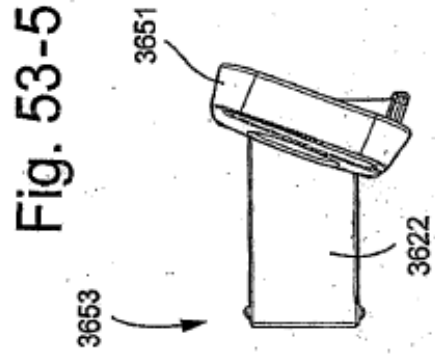
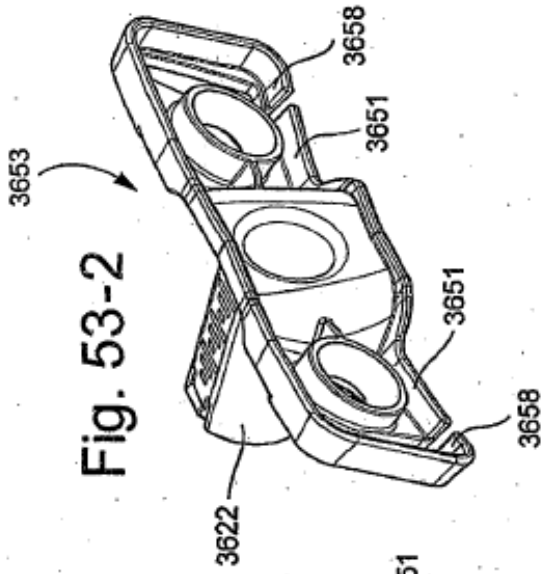


Fig. 52-2





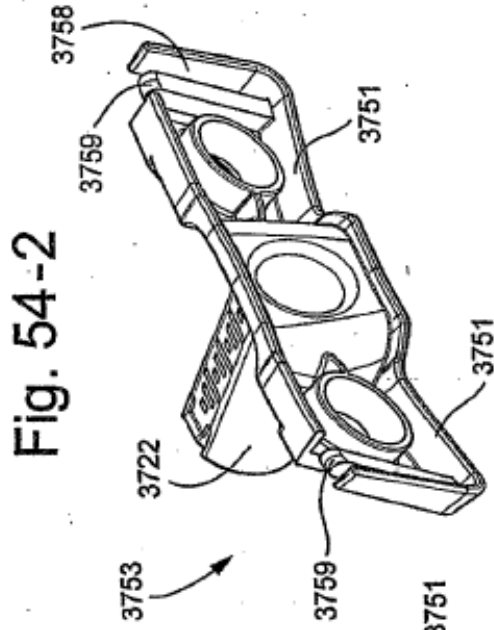


Fig. 54-2

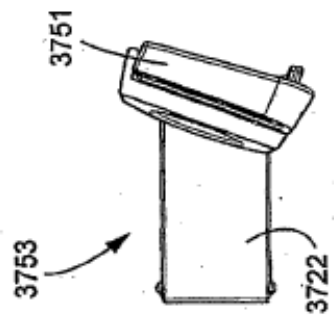


Fig. 54-5

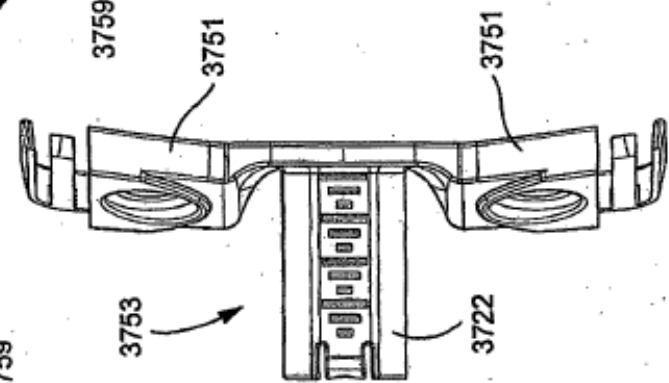


Fig. 54-4

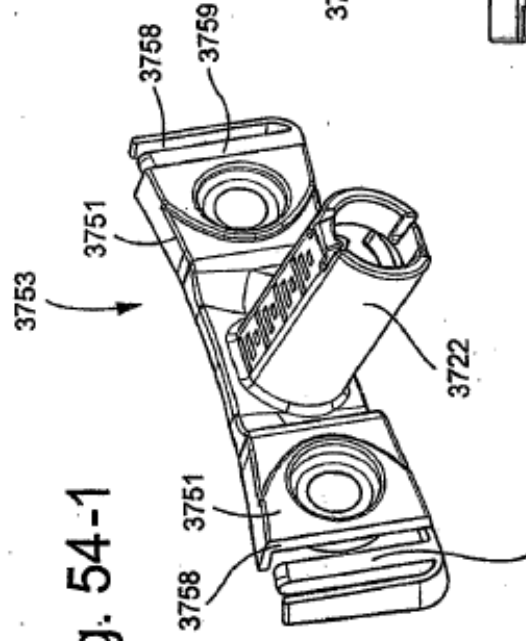


Fig. 54-1

Fig. 54-3

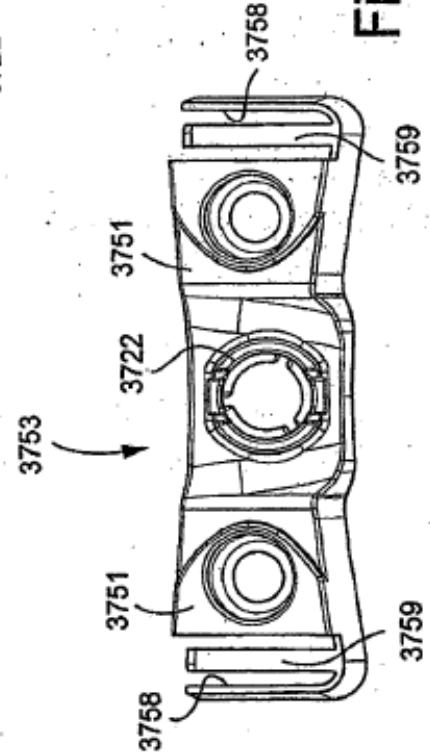


Fig. 55-1

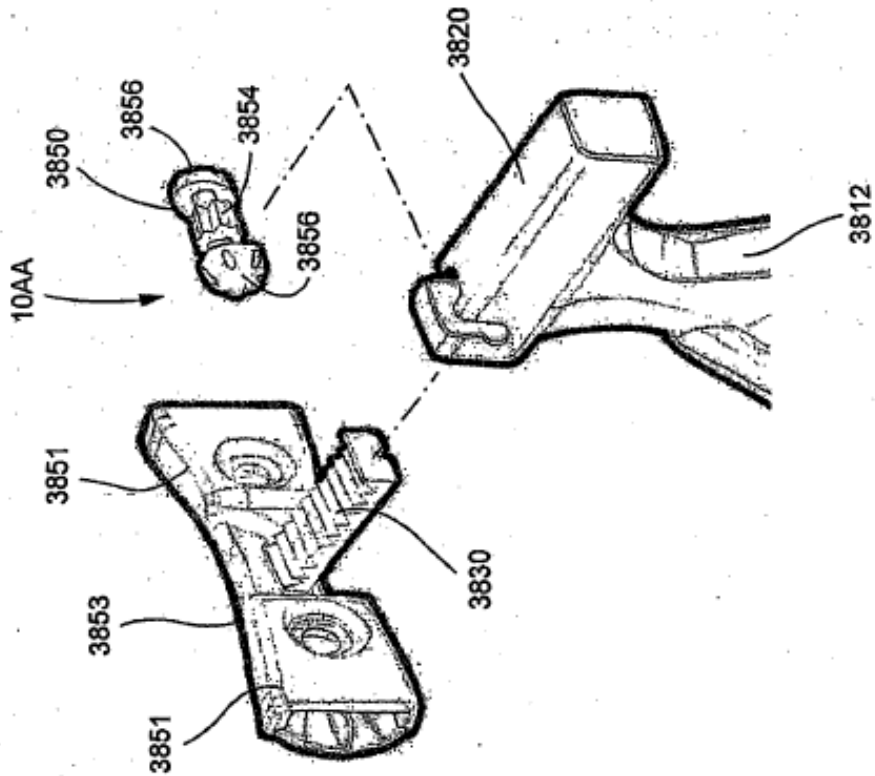
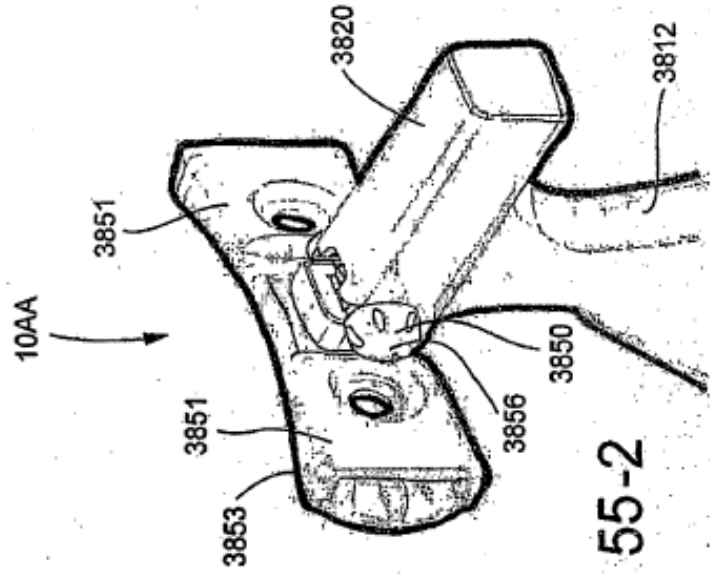


Fig. 55-2



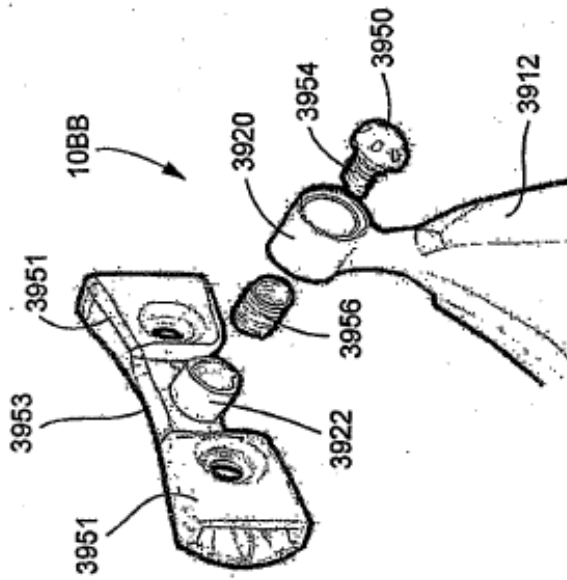


Fig. 56-1

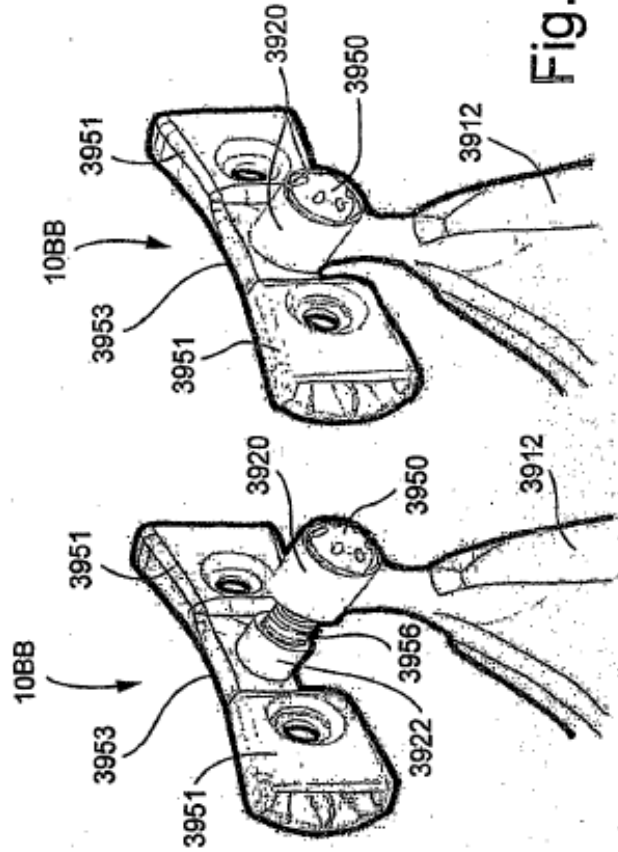


Fig. 56-2

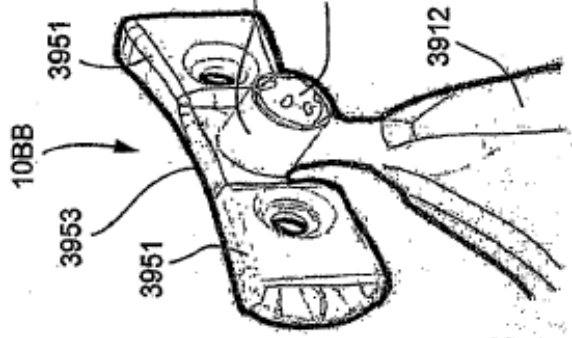


Fig. 56-3



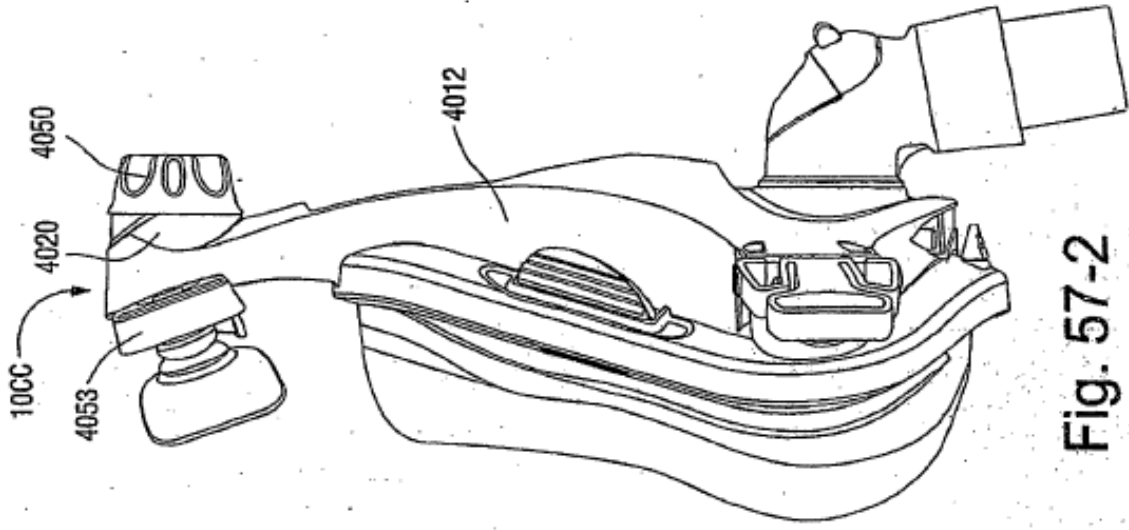


Fig. 57-2

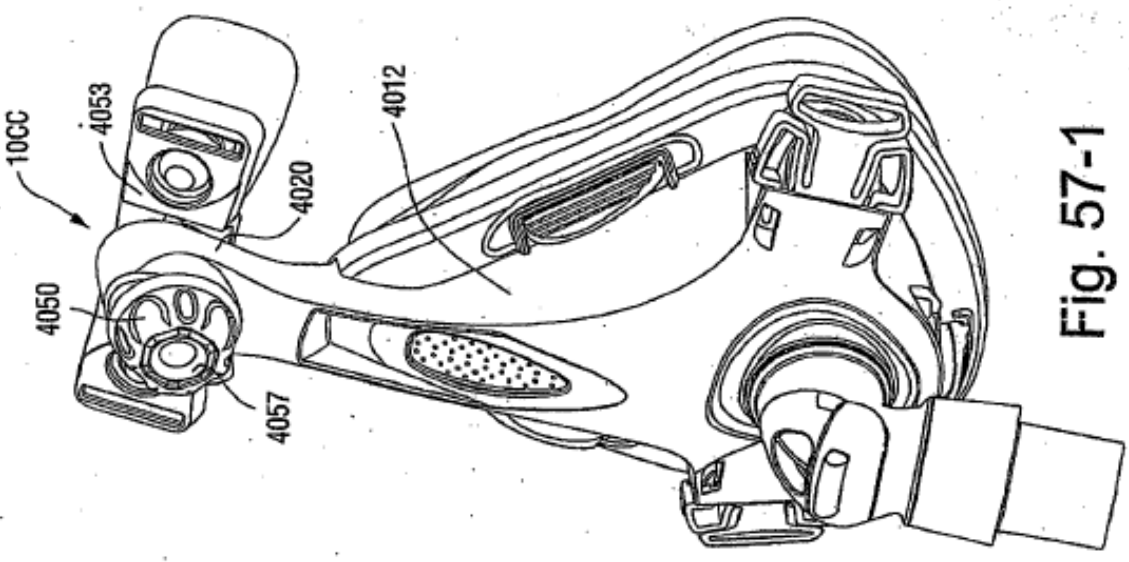


Fig. 57-1

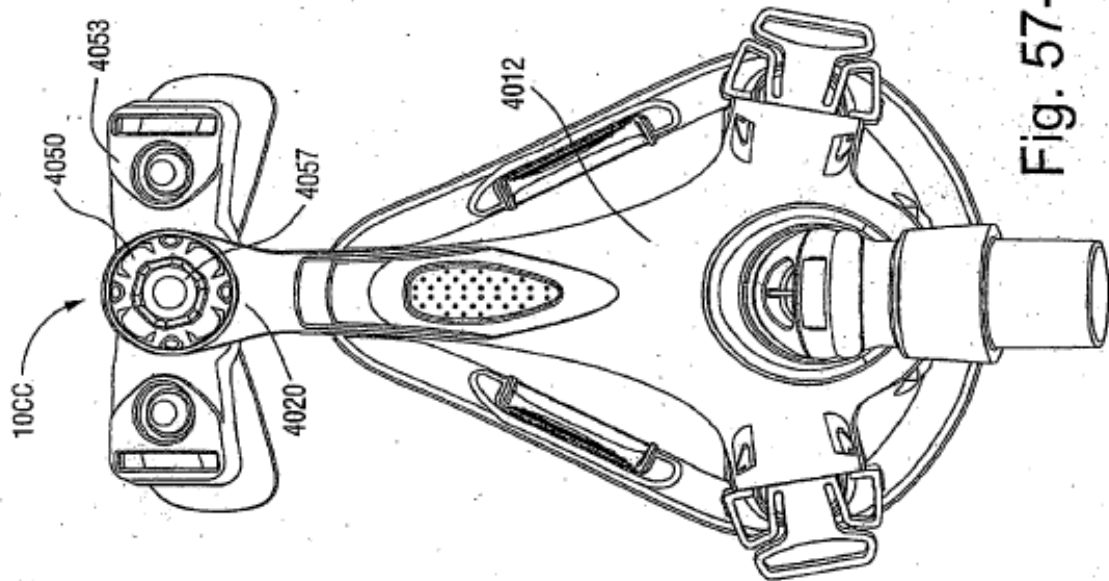


Fig. 57-3

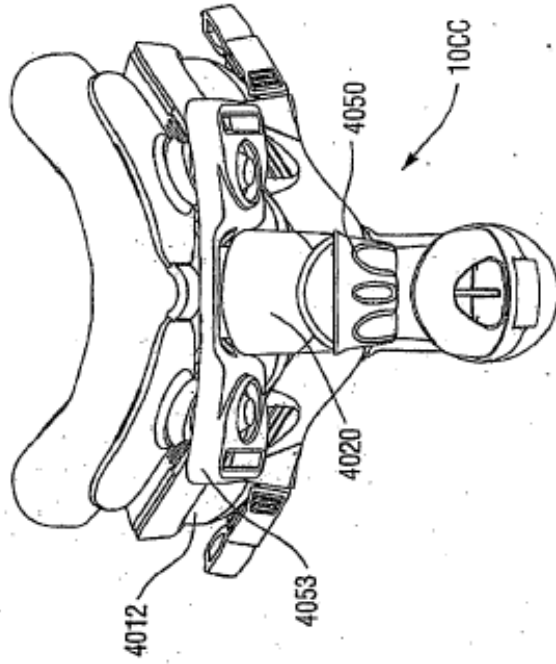


Fig. 57-4

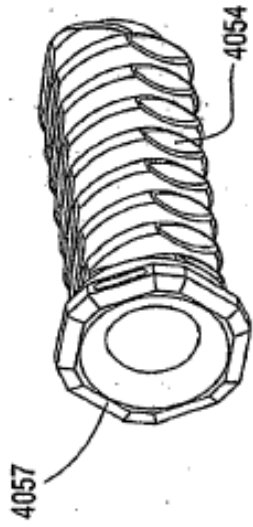


Fig. 57-5

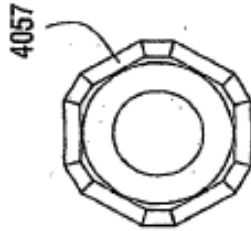


Fig. 57-6

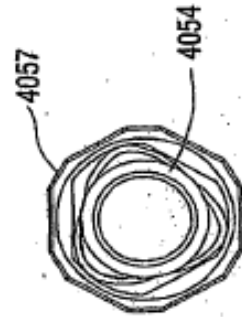


Fig. 57-7

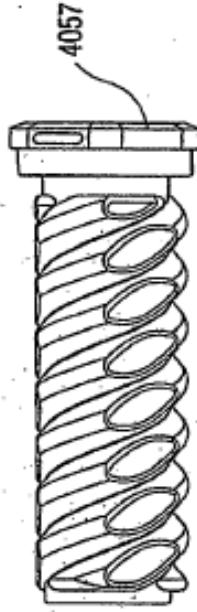


Fig. 57-8

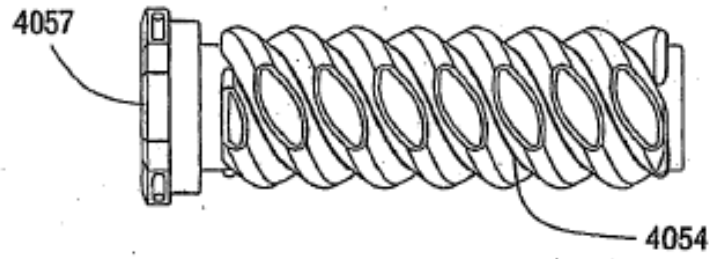


Fig. 57-9

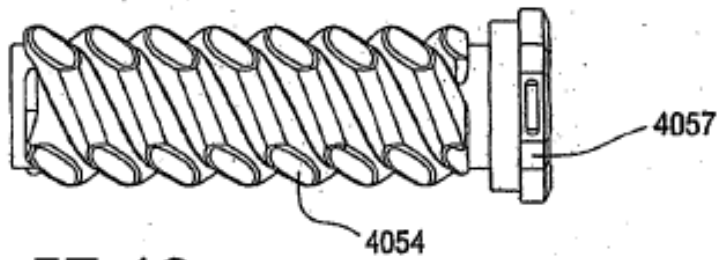


Fig. 57-10

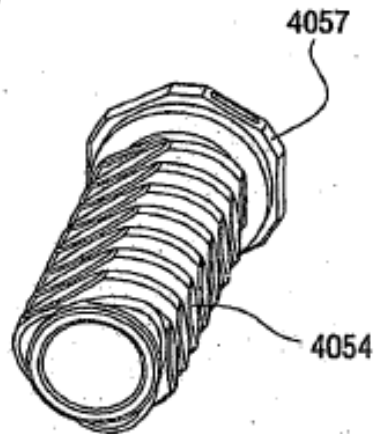


Fig. 57-11

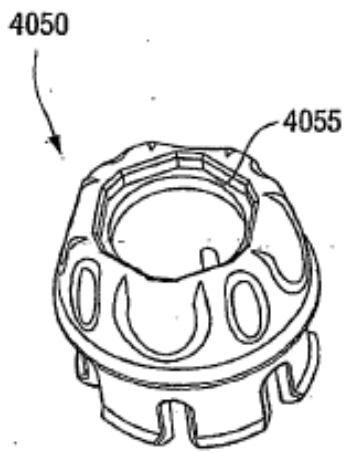


Fig. 57-12

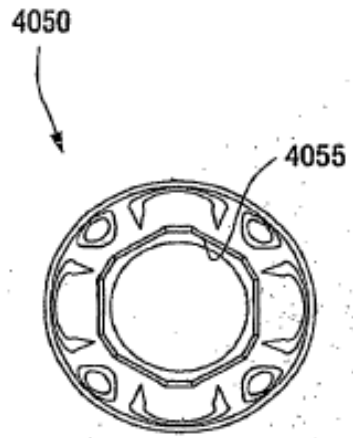


Fig. 57-13

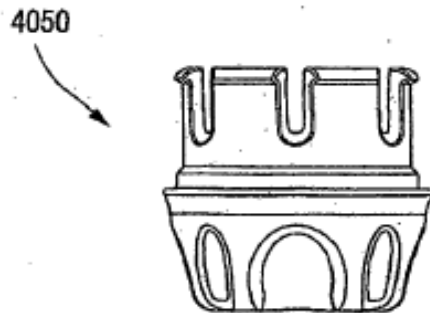


Fig. 57-14

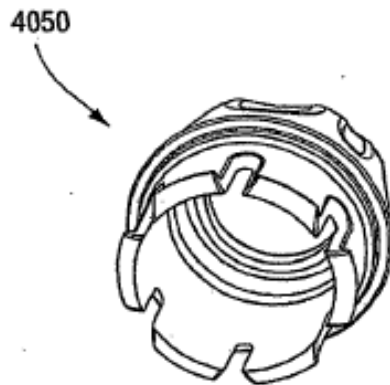


Fig. 57-15