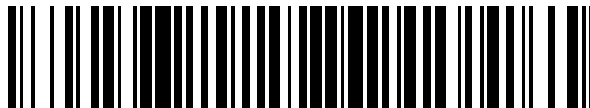


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 533**

51 Int. Cl.:

**A63B 21/00** (2006.01)

**A63B 22/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2005 E 05803749 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013 EP 1804928**

54 Título: **Máquina de ejercicio con índice de selección de peso giratorio**

30 Prioridad:

**04.10.2004 US 616003 P**

**05.10.2004 US 616387 P**

**03.10.2005 US 242320**

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

**03.09.2013**

73 Titular/es:

**NAUTILUS, INC. (100.0%)  
16400 SE Nautilus Way  
Vancouver, WA 98683, US**

72 Inventor/es:

**WEBB, GREGORY M.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 421 533 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

Máquina de ejercicio con índice de selección de peso giratorio

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un equipo de ejercicio y a métodos de producción y utilización de tal equipo. De forma más específica, la presente invención se refiere a un equipo de ejercicio de peso y a métodos de utilización y producción de tal equipo.

### Antecedentes de la invención

10 Las máquinas de peso tradicionales están cargadas con placas, montando el usuario la cantidad deseada de placas de peso manualmente en la máquina, o están cargadas con pilas de pesos, seleccionando el usuario la cantidad deseada de peso de una pila de pesos usando un pasador desmontable. Ambas presentan inconvenientes.

15 Aunque las máquinas cargadas con placas permiten un funcionamiento suave y aplicar una amplia variedad de cargas, permitiendo incluso el uso de incrementos de carga tan reducidos como placas de 1,13 kg (dos libras y media), las mismas requieren colocar los diversos incrementos de las placas de peso adecuadas en una sala de pesos, en ocasiones ocupada y desorganizada. Asimismo, las máquinas cargadas con placas requieren que el usuario cargue y descargue la máquina, lo que provoca el riesgo de lesiones y desperdicia la energía del usuario, que sería mejor reservar para el movimiento de ejercicio real realizado en la máquina.

20 Las máquinas cargadas con pilas de pesos resultan convenientes, pero con mucha frecuencia solamente permiten seleccionar incrementos de peso relativamente grandes (en la mayoría de casos, 4,53 kg (10 libras)) usando el pasador. Algunas máquinas cargadas con pilas de pesos tienen pesos suplementarios para permitir la aplicación de incrementos más pequeños de peso, pero requieren con frecuencia el accionamiento de una segunda estructura de selección de peso para los pesos suplementarios. De forma típica, las máquinas cargadas con pilas de pesos tienen perfiles altos. Además, las máquinas cargadas con pilas de pesos utilizan columnas tubulares a lo largo de las que se desplazan los pesos. Esta disposición provoca una generación de fricción relativamente alta y el movimiento de los pesos es menos suave que en las máquinas cargadas con placas.

25 WO 84/01303 A1 describe un aparato de ejercicio de levantamiento para las piernas que tiene unos pesos que pueden quedar retenidos en una barra mediante un borde y una abrazadera desmontable. En la técnica existe la necesidad de una máquina de ejercicio de peso que ofrezca las ventajas y la seguridad de una máquina de pila de pesos y la capacidad de ajuste en incrementos y las características de suavidad de funcionamiento de una máquina cargada con placas. En la técnica también existe la necesidad de un método de producción y utilización de una máquina de este tipo.

### Resumen de la invención

Según la presente invención, se da a conocer una máquina de ejercicio de peso según la reivindicación 1. Preferiblemente, la pluralidad de pesos incluye un primer tipo de peso y un segundo tipo de peso que tienen configuraciones y masas diferentes.

35 Preferiblemente, el selector de peso incluye un árbol y una rueda de ajuste para accionar el árbol. Preferiblemente, el árbol gira para conectar el elemento de ejercicio al al menos uno de los pesos. Preferiblemente, el selector de peso incluye además un gancho desplazado por el árbol para su unión al al menos uno de los pesos a efectos de conectar el elemento de ejercicio al al menos uno de los pesos. Preferiblemente, el árbol incluye una superficie en forma de arco para su unión a un elemento en el al menos uno de los pesos a efectos de conectar el elemento de ejercicio al al menos uno de los pesos.

40 Preferiblemente, el elemento de ejercicio está configurado para su unión a los pies y/o las piernas del usuario. Preferiblemente, el elemento de ejercicio está configurado para su unión a la cabeza y/o el torso del usuario. Preferiblemente, el elemento de ejercicio está configurado para su unión a las manos y/o los brazos de un usuario.

45 Aunque se describen numerosas realizaciones, otras realizaciones adicionales de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que muestra y describe realizaciones ilustrativas de la invención. Tal como se observará, la invención puede ser modificada en varios aspectos, todo ello sin apartarse del alcance de la presente invención. En consecuencia, los dibujos y la descripción detallada se considerarán ilustrativos en su naturaleza y no limitativos.

### Breve descripción de los dibujos

50 La FIG. 1 es una vista isométrica de la máquina de ejercicio de peso vista desde el lado frontal/del usuario de la máquina.

La FIG. 2 es la misma vista mostrada en la FIG. 1, excepto por el hecho de que, a efectos de claridad, la vista está ampliada y los postes verticales frontales del bastidor de base se han eliminado.

5 La FIG. 3 es una vista isométrica de la máquina de ejercicio vista desde el lado frontal/que no es del usuario de la máquina, en la que los postes verticales frontales del bastidor de base se han eliminado a efectos de claridad.

La FIG. 4 es una vista isométrica de la máquina de ejercicio vista desde el lado posterior/del usuario de la máquina, en la que los postes verticales posteriores del bastidor de base se han eliminado a efectos de claridad.

10 La FIG. 5 es una vista isométrica de la máquina de ejercicio vista desde el lado posterior/que no es del usuario de la máquina, en la que los postes verticales posteriores del bastidor de base se han eliminado a efectos de claridad.

La FIG. 6 es una vista isométrica de la máquina de ejercicio de peso vista desde el lado frontal/que no es del usuario, y que, a efectos de claridad, solamente muestra la unidad de brazo de peso, partes del bastidor de base y el mecanismo de transmisión de fuerza.

15 La FIG. 7 es una vista en alzado del lado que no es del usuario de la máquina, que muestra los pesos (mostrados en línea discontinua) y los mismos elementos de la máquina mostrados en la FIG. 6, en la que la unidad de brazo de peso no ha pivotado con respecto al bastidor de base.

La FIG. 8 es la misma vista mostrada en la FIG. 7, excepto por el hecho de que la unidad de brazo de peso y los pesos conectados a la misma han pivotado con respecto al bastidor de base.

20 La FIG. 9 es una vista isométrica ampliada de la unidad de brazo de peso y del mecanismo de indexación de peso vistos desde el lado frontal/del usuario de la máquina de ejercicio de peso de la presente invención.

25 La FIG. 10 es una vista isométrica ampliada del árbol de unión de peso principal y del árbol de gancho y sus elementos asociados vistos desde una dirección aproximadamente opuesta en grados con respecto a la vista en perspectiva de la FIG. 9 (es decir, vistos desde el lado posterior/que no es del usuario de la máquina).

La FIG. 11 es una vista en alzado lateral de un peso añadido de 0,45 kg (una libra).

La FIG. 12 es una vista en alzado lateral de un peso añadido de 0,9 kg (dos libras).

La FIG. 13 es una vista en alzado lateral de un peso añadido de 2,26 kg (cinco libras).

La FIG. 14 es una vista en alzado lateral de un peso principal de 4,53 kg (diez libras).

30 La FIG. 15 es una vista en alzado lateral de un peso principal de 22,67 kg (cincuenta libras).

La FIG. 16 es una vista isométrica de la máquina de ejercicio de peso vista desde el lado frontal/que no es del usuario y en la que la unidad de brazo de peso y los pesos se han eliminado a efectos de claridad.

La FIG. 17 es la misma vista mostrada en la FIG. 16, excepto por el hecho de que los pesos añadidos se muestran montados de forma pivotante en el bastidor de base.

35 La FIG. 18 es la misma vista mostrada en la FIG. 16, excepto por el hecho de que los pesos principales se muestran montados de forma pivotante en el bastidor de base.

La FIG. 19 es la misma vista mostrada en la FIG. 16, excepto por el hecho de que los pesos añadidos y principales se muestran montados de forma pivotante en el bastidor de base.

40 La FIG. 20 es una vista isométrica de los pesos añadidos unidos a los discos del árbol de unión de peso añadido.

La FIG. 21 es una vista isométrica de los pesos principales unidos a los ganchos del árbol de gancho al ser accionados por una superficie de una leva del árbol de unión de peso principal.

La FIG. 22 es una vista en alzado lateral esquemática de la máquina de ejercicio de peso.

45 La FIG. 23 es una vista isométrica de la máquina mostrada en la FIG. 22, excepto por el hecho de que el mecanismo de transmisión de fuerza no se muestra a efectos de claridad.

La FIG. 24 es una vista en alzado lateral de la máquina mostrada en la FIG. 23, vista desde el lado de la

rueda de selección de la máquina.

La FIG. 25 es una vista en alzado lateral de la máquina mostrada en la FIG. 23, vista desde el lado opuesto al de la FIG. 24.

La FIG. 26 es una vista en alzado frontal de la máquina mostrada en la FIG. 23.

5 La FIG. 27 es una vista en planta superior de la máquina mostrada en la FIG. 23.

La FIG. 28 es una vista en alzado posterior de la máquina mostrada en la FIG. 23.

La FIG. 29 es una vista en alzado lateral de la máquina con el mecanismo de transmisión de fuerza mostrado, en la que la unidad de brazo de peso está en una posición totalmente inferior.

10 La FIG. 30 es una vista en alzado lateral de la máquina con el mecanismo de transmisión de fuerza mostrado, en la que la unidad de brazo de peso está en una posición totalmente superior.

La FIG. 31 es una vista isométrica de una placa de peso usada con la máquina de la presente invención.

La FIG. 32 es una vista en alzado lateral de una placa de peso usada con la máquina de la presente invención.

15 La FIG. 33 es una vista isométrica de un primer lado de un primer disco de unión de peso o anillo de selección.

La FIG. 34 es una vista isométrica de un segundo lado del primer disco de unión de peso o anillo de selección.

La FIG. 35 es una vista isométrica de un primer lado de un segundo disco de unión de peso o anillo de selección.

20 La FIG. 36 es una vista isométrica del segundo lado del segundo disco de unión de peso o anillo de selección.

La FIG. 37 es una vista isométrica de la máquina, en la que las placas de peso y el mecanismo de transmisión de fuerza no se muestran a efectos de claridad.

25 La FIG. 38 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

La FIG. 39 es una vista isométrica de un mecanismo de indexación, en la que los pesos no se muestran a efectos de claridad, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

30 La FIG. 40 es una vista en alzado frontal de los pesos y del mecanismo de indexación de peso, en la que el mecanismo de indexación está alineado con el peso seleccionado/indexado antes de su desplazamiento con respecto a los pesos no indexados/no seleccionados.

La FIG. 41 es la misma vista mostrada en la FIG. 40, excepto por el hecho de que el peso indexado/seleccionado se ha desplazado con respecto a los pesos no indexados/no seleccionados mediante el desplazamiento de un elemento de ejercicio por parte de un usuario.

35 La FIG. 42 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

La FIG. 43 es una vista isométrica de los pesos indexados/seleccionados siendo desplazados con respecto a los pesos no indexados/no seleccionados mediante el desplazamiento de un elemento de ejercicio por parte de un usuario.

40 La FIG. 44 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión general de la invención.

La FIG. 45 es una vista isométrica de los pesos indexados/seleccionados siendo desplazados con respecto a los pesos no indexados/no seleccionados mediante el desplazamiento de un elemento de ejercicio por parte de un usuario.

45 La FIG. 46 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

La FIG. 47 es una vista en alzado, en sección, de un mecanismo de unión del mecanismo de indexación y de un elemento de unión de un peso.

La FIG. 48 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

5 La FIG. 49 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

La FIG. 50 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

La FIG. 51 es una vista isométrica de una rueda de indexación de peso.

10 La FIG. 52 es una vista isométrica de un elemento de unión.

La FIG. 53 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

La FIG. 54 es una vista en alzado, en sección, tomada a través de la FIG. 53.

15 La FIG. 55 es una vista isométrica de los pesos y del mecanismo de indexación de peso de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la invención.

La FIG. 56 es una vista en alzado lateral de los pesos y del mecanismo de indexación mostrados en la FIG. 55.

### Descripción detallada de la invención

#### a. Descripción general de la máquina de ejercicio de peso

20 La presente invención es una máquina de ejercicio de peso para ser usada por una persona. La máquina incluye una pluralidad de placas de peso, un mecanismo de indexación de peso y un elemento de ejercicio contra el que la persona ejerce una fuerza de ejercicio al usar la máquina para hacer ejercicio. En una realización, el mecanismo de indexación de peso es giratorio para conectar funcionalmente de forma selectiva el elemento de ejercicio a diversas combinaciones de placas de peso para que el desplazamiento del elemento de ejercicio provoque el desplazamiento de una combinación de placas de peso seleccionada.

25 Gracias a esta configuración de la máquina, la máquina genera menos fricción que las máquinas de ejercicio de peso convencionales y, en consecuencia, ofrece un funcionamiento muy suave. La configuración de la máquina también permite la selección de cambios de peso en aumento que son sustancialmente más pequeños que en las máquinas de ejercicio de peso convencionales. Asimismo, la configuración de la máquina resulta en un perfil vertical sustancialmente inferior en comparación con las máquinas de ejercicio de peso convencionales. Al menos por estos motivos, la máquina de ejercicio de la presente invención resulta ventajosa con respecto a las máquinas de ejercicio de peso convencionales conocidas en la técnica.

#### b. Primera realización de la máquina de ejercicio de peso

35 A efectos de comprender la configuración general de la primera realización de la máquina 10 de ejercicio de peso de la presente invención y las relaciones entre los diversos elementos de la máquina, se hace referencia a las FIGS. 1-5. La FIG. 1 es una vista isométrica de la máquina 10 de ejercicio de peso vista desde el lado frontal/del usuario de la máquina 10. La FIG. 2 es la misma vista mostrada en la FIG. 1, excepto por el hecho de que, a efectos de claridad, la vista está ampliada y los postes verticales frontales del bastidor de base se han eliminado. La FIG. 3 es una vista isométrica de la máquina 10 de ejercicio vista desde el lado frontal/que no es del usuario de la máquina 10, en la que los postes verticales frontales del bastidor de base se han eliminado a efectos de claridad. La FIG. 4 es una vista isométrica de la máquina 10 de ejercicio vista desde el lado posterior/del usuario de la máquina 10, en la que los postes verticales posteriores del bastidor de base se han eliminado a efectos de claridad. La FIG. 5 es una vista isométrica de la máquina 10 de ejercicio vista desde el lado posterior/que no es del usuario de la máquina 10, en la que los postes verticales posteriores del bastidor de base se han eliminado a efectos de claridad.

45 Tal como se muestra en la FIG. 1, la máquina 10 incluye una estación 12 de trabajo, un bastidor 14 de base, unos pesos 16, una unidad 18 de brazo de peso, un mecanismo 20 de indexación de peso y un mecanismo 22 de transmisión de fuerza. La estación 12 de trabajo está situada en el lado del usuario de la máquina 10 e incluye un elemento 24 de ejercicio que un usuario utiliza y desplaza para hacer ejercicio con la máquina 10. Por ejemplo, si la máquina 10 está realizada para ejercitar partes del cuerpo superior (p. ej., los hombros, el pecho, la espalda, los brazos, los trapecios, etc.), el elemento 24 de ejercicio estará configurado para su unión a las manos y/o brazos del usuario. Si la máquina 10 está realizada para ejercitar partes del torso medio e inferior (p. ej., los abdominales, la

5 parte inferior de la espalda, etc.), el elemento 24 de ejercicio estará configurado para su unión a las manos, los brazos y/o el torso superior del usuario. Si la máquina 10 está realizada para ejercitar partes del cuerpo inferior (p. ej., las partes superior e inferior de las piernas, los glúteos, etc.), el elemento 24 de ejercicio estará configurado para su unión a las piernas, los pies o los hombros del usuario. Si la máquina 10 está realizada para ejercitar el cuello, el elemento 24 de ejercicio estará configurado para su unión a la cabeza del usuario.

10 Tal como se muestra en las FIGS. 1-5, el bastidor 14 de base soporta las partes móviles de la máquina 10 e incluye unos postes 26 verticales frontales y posteriores, unas placas 28 de pie frontal y posterior, unos elementos horizontales 30, unos elementos diagonales 32, un elemento 34 de estación de trabajo, unas placas 36 de soporte de pivotamiento y un brazo 37 de soporte de rueda de indexación. Las placas 28 de pie frontal y posterior se extienden de lado a lado entre las partes inferiores de cada par de postes 26 verticales frontales y cada par de postes 26 verticales posteriores. Los elementos horizontales 30 se extienden de delante hacia atrás entre los extremos inferiores de los postes verticales 26. Los elementos diagonales 32 se extienden desde junto a la parte intermedia longitudinal de cada poste 26 vertical posterior hasta junto a la parte intermedia longitudinal del elemento horizontal 30 adyacente. Cada placa 36 de soporte de pivotamiento se extiende verticalmente hacia arriba desde un elemento diagonal 32 e incluye un rodamiento/cojinete 38 para alojar de forma pivotante un árbol 40 alrededor del que pivotan la unidad 18 de brazo de peso y los pesos 16, tal como se describirá de forma más detallada a continuación en esta descripción detallada. El soporte 37 de rueda de indexación se extiende hacia delante y de forma generalmente horizontal desde la parte superior del elemento diagonal 32 del lado del usuario. Una unidad 42 de rueda de indexación, que se describirá de forma más detallada a continuación en esta descripción detallada, está montada de forma giratoria en el extremo libre del soporte 37 de rueda de indexación.

15 Tal como se muestra en las FIGS. 1-5, el elemento 34 de estación de trabajo está situado en el lado del usuario del bastidor 14 de base y se extiende desde la intersección entre el elemento diagonal 32 y el elemento horizontal 30. Tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 1, el elemento 34 de estación de trabajo sirve para conectar la máquina 10 a un banco o asiento de estación de trabajo (no mostrado) para soportar el usuario mientras desplaza el elemento 24 de ejercicio durante la realización de un movimiento de ejercicio.

20 Se hace referencia a las FIGS. 6-8 para una descripción de los componentes de la unidad 18 de brazo de peso y su relación con el bastidor 14 de base. La FIG. 6 es una vista isométrica de la máquina 10 de ejercicio de peso vista desde el lado frontal/que no es del usuario, y que, a efectos de claridad, solamente muestra la unidad 18 de brazo de peso, partes del bastidor 14 de base y el mecanismo 22 de transmisión de fuerza. La FIG. 7 es una vista en alzado del lado que no es del usuario de la máquina 10, que muestra los pesos 16 (mostrados en línea discontinua) y los mismos elementos de la máquina mostrados en la FIG. 6, en la que la unidad 18 de brazo de peso no ha pivotado con respecto al bastidor 14 de base. La FIG. 8 es la misma vista mostrada en la FIG. 7, excepto por el hecho de que la unidad 18 de brazo de peso y los pesos 16 conectados a la misma han pivotado con respecto al bastidor 14 de base.

25 Tal como se muestra en la FIG. 6, la unidad 18 de brazo de peso incluye la unidad 20 de indexación de peso, un bastidor 44 y una leva 46. El bastidor 44 incluye unas placas laterales 48, un elemento frontal 50 y un elemento posterior 52. Los elementos frontal y posterior 50, 52 se extienden de lado a lado entre las placas laterales 48. Los elementos de la unidad 20 de indexación de peso se extienden de lado a lado entre las placas laterales 48. La leva 46 está centrada de lado a lado en el elemento posterior 52 y está conectada al mismo.

30 Tal como se muestra en las FIGS. 1, 4 y 5, el mecanismo 22 de transmisión de fuerza incluye una polea 54 de elemento de ejercicio, un eje 56, una leva 58 y un rodamiento/cojinete 60 montado en un elemento 62 de bastidor que se extiende horizontalmente entre el elemento diagonal 32 del lado que no es del usuario y el poste 26 vertical posterior. Tal como se muestra en la FIG. 1, el elemento 24 de ejercicio está conectado a la polea 54 de elemento de ejercicio. La polea 54 de elemento de ejercicio, el eje 56 y la leva 58 son giratorios con respecto al bastidor 14 de base mediante el rodamiento/cojinete 60.

35 Tal como se muestra en las FIGS. 4-6, la parte posterior de cada placa lateral 48 de la unidad 18 de brazo de peso está montada de forma pivotante en el árbol 40 que se extiende entre las placas 36 de soporte de pivotamiento del bastidor 14 de base. Tal como se muestra en las FIGS. 7 y 8, la conexión pivotante entre el bastidor 14 de base y la unidad 18 de brazo de peso permite pivotar la unidad 18 de brazo de peso entre una posición inferior (ver FIG. 7) y una posición superior (ver FIG. 8).

40 Tal como se muestra en las FIGS. 4, 5, 7 y 8, una cadena, cuerda, cable o correa 64 se extiende entre un punto de conexión a la leva 46 de la unidad 18 de brazo de peso y un punto de conexión a la leva 58 del mecanismo 22 de transmisión de fuerza. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 1, 4, 5, 7 y 8, cuando el usuario desplaza el elemento 24 de ejercicio en alejamiento con respecto a la polea 54 de elemento de ejercicio (tal como indica la flecha A de la FIG. 1), se hace girar el mecanismo 22 de transmisión de fuerza, de modo que la leva 58 del mecanismo 22 de transmisión de fuerza gira en el sentido de las agujas del reloj, tal como indica la flecha B de la FIG. 7. El giro en el sentido de las agujas del reloj de la leva 58 del mecanismo 22 de transmisión hace que la correa 64 se enrolle en la leva 58, provocando de este modo el movimiento de la correa 64 hacia abajo, tal como

indica la flecha C de la FIG. 7. El movimiento hacia abajo de la correa 64 tira de la leva 46 de la unidad 18 de brazo de peso, lo que hace que la unidad 18 de brazo de peso pivote en el sentido de las agujas del reloj, tal como indica la flecha D de la FIG. 7, mientras la unidad de brazo de peso se mueve de la posición inferior mostrada en la FIG. 7 a la posición elevada mostrada en la FIG. 8.

5 Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 1, 4, 5, 7 y 8, cuando el usuario deja que el elemento 24 de ejercicio se desplace nuevamente hacia la polea 54 de elemento de ejercicio (tal como indica la flecha E de la FIG. 1), se hace girar el mecanismo 22 de transmisión de fuerza, de modo que la leva 58 del mecanismo 22 de transmisión de fuerza gira en el sentido contrario al de las agujas del reloj, tal como indica la flecha F de la FIG. 8. El giro en el sentido contrario al de las agujas del reloj de la leva 58 del mecanismo 22 de transmisión hace que la correa 64 se desenrolle alrededor de la leva 58, provocando de este modo que la correa 64 se mueva hacia arriba, tal como indica la flecha G de la FIG. 8. El movimiento hacia arriba de la correa 64 permite que la unidad 18 de brazo de peso pivote en el sentido contrario al de las agujas del reloj, tal como indica la flecha H de la FIG. 8, mientras la unidad de brazo de peso se mueve de la posición elevada mostrada en la FIG. 8 a la posición inferior mostrada en la FIG. 7.

10 Tal como se muestra en la FIG. 6, el mecanismo 20 de indexación de peso incluye un árbol 66 de unión de peso principal y sus elementos asociados, un árbol 68 de gancho y sus elementos asociados y un árbol 70 de unión de peso añadido y sus elementos asociados. Se hace referencia a las FIGS. 6, 9 y 10 para una descripción detallada del árbol 66 de unión de peso principal, del árbol 68 de gancho y del árbol 70 de unión de peso añadido y sus elementos asociados respectivos. La FIG. 9 es una vista isométrica ampliada de la unidad 18 de brazo de peso y del mecanismo 22 de indexación de peso vistos desde el lado frontal/del usuario de la máquina 10 de ejercicio de peso de la presente invención. La FIG. 10 es una vista isométrica ampliada del árbol 66 de unión de peso principal y del árbol 68 de gancho y sus elementos asociados vistos desde una dirección aproximadamente opuesta 180 grados con respecto a la vista en perspectiva de la FIG. 9 (es decir, vistos desde el lado posterior/que no es del usuario de la máquina 10).

25 Tal como se muestra en las FIGS. 6 y 9, el árbol 70 de unión de peso añadido se extiende entre las placas laterales 48 de la unidad 18 de brazo de peso y está soportado de forma giratoria en las mismas. El árbol 70 de unión de peso añadido tiene montados en el mismo un par de discos 72 de unión de peso, un piñón 74 de indexación y un engranaje 76 de transmisión. El piñón 74 de indexación está situado en el extremo del lado que no es del usuario del árbol 70 de unión de peso añadido e interactúa con un brazo 78 de trinquete o seguidor que es desviado para su unión a los dientes del piñón 74 de indexación mediante un muelle 80. El brazo 78 de trinquete y el piñón 74 de indexación interactúan para facilitar una alineación adecuada de los discos 72 de unión de peso con los pesos 16, tal como se describe a continuación en esta descripción detallada. Asimismo, la interacción entre el brazo 78 de trinquete y el piñón 74 de indexación permite al usuario obtener una sensación que indica el momento en el que los discos 72 de unión de peso han quedado alineados de forma adecuada. El engranaje 76 de transmisión está situado en el extremo del lado del usuario del árbol 70 de unión de peso añadido y es accionado por un engranaje intermedio 82 soportado de forma giratoria junto a la placa 48 del lado del usuario de la unidad 18 de brazo de peso. Un disco indicador 83 comparte el mismo árbol que el engranaje intermedio 82 y sirve para indicar la cantidad de peso añadido unido que se levantará mediante el árbol 70 de unión de peso añadido y sus elementos asociados.

40 Los discos 72 de unión de peso están situados en el árbol 70 de unión de peso, entre las placas laterales 48 de la unidad 18 de brazo de peso. La cara plana de cada disco 72 de unión de peso está definida junto al borde de circunferencia exterior de cada cara plana por una o más superficies de leva en forma de arco o segmentos 84 de borde en forma de arco que sobresalen hacia fuera desde la cara plana respectiva y que están separados entre sí por uno o más espacios libres 86. Tal como se describirá a continuación en esta descripción detallada, los espacios libres 86 permiten el paso de un seguidor o rodillo de leva que se extiende desde un peso añadido entre los segmentos 84 de borde en forma de arco para su unión a una superficie en forma de arco interior de un segmento 84 de borde en forma de arco cuando la unidad 18 de brazo de peso se desplaza hacia arriba (tal como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a las FIGS. 7 y 8) para hacer que el peso o pesos añadidos unidos se desplacen hacia arriba.

50 El brazo 78 de trinquete y el piñón 74 de indexación interactúan para facilitar una alineación adecuada de los discos 72 de unión de peso con el rodillo o rodillos que se extienden desde el peso o pesos añadidos cuando el usuario indexa el mecanismo 20 de indexación de peso, tal como se describe a continuación en esta descripción detallada. Asimismo, cuando el usuario indexa el mecanismo 20 de indexación de peso, la interacción entre el brazo 78 de trinquete y el piñón 74 de indexación permite al usuario obtener una sensación que indica el momento en el que los discos 72 de unión de peso han quedado alineados de forma adecuada.

55 Tal como se muestra en las FIGS. 9 y 10, el árbol 66 de unión de peso principal se extiende entre las placas laterales 48 de la unidad 18 de brazo de peso y está soportado de forma giratoria en las mismas. El árbol 66 de unión de peso principal tiene montadas en el mismo una pluralidad de levas 88, un piñón 90 de indexación, un primer engranaje 92 de transmisión, un segundo engranaje 94 de transmisión y un disco indicador 95 para indicar la cantidad de peso principal unido que se levantará mediante el árbol 66 de unión de peso principal y sus elementos

asociados. El piñón 90 de indexación está situado en el extremo del lado que no es del usuario del árbol 66 de unión de peso principal e interactúa con un brazo 96 de trinquete o seguidor que es desviado para su unión a los dientes del piñón 90 de indexación mediante un muelle 98. El brazo 96 de trinquete y el piñón 90 de indexación interactúan para facilitar una alineación adecuada de la leva o levas 88 con el gancho o ganchos de peso soportados junto al árbol 68 de gancho para hacer que el gancho o ganchos de peso se unan al peso o pesos principales, tal como se describe a continuación en esta descripción detallada. Asimismo, la interacción entre el brazo 96 de trinquete y el piñón 90 de indexación permite al usuario obtener una sensación que indica el momento en el que la leva o levas 88 han quedado alineadas de forma adecuada.

El primer engranaje 92 de transmisión, el segundo engranaje 94 de transmisión y el disco indicador 95 están situados en el extremo del lado del usuario del árbol 66 de unión de peso principal, estando situado el disco indicador 95 en el extremo final del árbol 66 de unión de peso principal, seguido por el primer engranaje 92 de transmisión y, a continuación, por el segundo engranaje 94 de transmisión. El primer engranaje 92 de transmisión es accionado por un primer engranaje 100 de transmisión de la unidad 42 de rueda de indexación y hace girar el árbol 66 de unión de peso principal. El segundo engranaje 94 de transmisión es accionado por un segundo engranaje 102 de transmisión de la unidad 42 de rueda de indexación y acciona el engranaje intermedio 82, que acciona el engranaje 76 de transmisión del árbol 70 de peso añadido, provocando de este modo el giro del árbol 70 de peso añadido.

Tal como se muestra en la FIG. 9, las levas 88 están distribuidas de manera uniforme a lo largo del árbol 66 de unión de peso principal, entre las placas laterales 48 de la unidad 18 de brazo de peso. Tal como se muestra en la FIG. 10, las superficies 104 de leva de las levas 88 varían y están situadas de forma secuencial entre sí de modo que, dependiendo de en qué punto a lo largo del disco indicador 95 gira el árbol 66 de unión de peso principal, una o más levas 88 tendrán superficies 104 de leva apoyadas contra un rodillo o un seguidor 106 de leva en un gancho 108 montado de forma pivotante en el árbol 68 de gancho. Cuando una superficie 104 de leva se apoya contra un seguidor 106 de leva de un gancho 108, se provoca el pivotamiento del gancho 108 alrededor del árbol 68 de gancho, de modo que una punta 110 del gancho 108 se une a una ranura en la placa de peso principal asociada, tal como se describirá a continuación en esta descripción detallada. Este pivotamiento de un gancho 108 mediante una superficie 104 de leva se indica mediante la flecha H de la FIG. 10.

Tal como se muestra en la FIG. 10, cada gancho 108 incluye un muelle helicoidal 112 centrado alrededor de un eje 114 que se extiende entre el gancho 108 y el elemento frontal 50 de la unidad 18 de brazo de peso. Cada muelle helicoidal 112 actúa entre el elemento frontal 50 y el gancho 108 respectivo para desviar la punta 110 del gancho 108 respectivo separándolo de la ranura en la placa de peso principal asociada. Cuando una superficie 104 de leva se une a un seguidor 106 de leva de un gancho 108, el gancho 108 es forzado contra la fuerza de desviación del muelle 112 respectivo para unir la punta 110 del gancho a la ranura en la placa de peso principal asociada. Tal como se describirá a continuación en esta descripción detallada, la unión de una punta 110 de gancho a la ranura en la placa de peso principal asociada provoca el desplazamiento hacia arriba de la placa de peso principal cuando la unidad 18 de brazo de peso se desplaza hacia arriba (tal como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a las FIGS. 7 y 8).

Tal como se muestra en la FIG. 9, la unidad 42 de rueda de indexación incluye una rueda exterior, conocida como rueda 116 de peso principal o de ajuste general, y una rueda interior, conocida como rueda 118 de peso añadido o de ajuste fino. Las dos ruedas 116, 118 están montadas coaxialmente en árboles coaxiales conectados cada uno a su engranaje 100, 102 de transmisión respectivo. De forma específica, el giro de la rueda 116 de peso principal hace que el primer engranaje 100 de transmisión de la unidad 42 de rueda de indexación gire y, en consecuencia, que el árbol 66 de peso principal gire. El giro de la rueda 118 de peso añadido hace que el segundo engranaje 102 de transmisión de la unidad 42 de rueda de indexación gire y, en consecuencia, que el árbol 70 de peso añadido gire. Tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 8, aunque los engranajes 100, 102 de la unidad 42 de rueda de indexación están unidos al primer y al segundo engranajes 92, 94 montados en el árbol 66 de unión de peso principal y los accionan, cuando la unidad 18 de brazo de peso pivota hasta la posición superior, la unidad 42 de rueda de indexación y sus engranajes 100, 102 no la siguen, sino que permanecen fijados en su posición en el brazo 37 de soporte de rueda de indexación, que está unido al bastidor 14 de base de forma rígida y no móvil.

Se hace referencia a las FIGS. 11-21 para comprender las configuraciones de los dos tipos de pesos 16, la manera en la que están conectados de forma pivotante al bastidor 14 de base y la manera en la que se unen para su desplazamiento con la unidad 18 de brazo de peso. Las FIGS. 11-13 son vistas en alzado laterales de pesos añadidos 126 de 0,45 kg (una libra) 120, 0,9 kg (dos libras) 122 y 2,26 kg (cinco libras) 124, respectivamente. Las FIGS. 14 y 15 son vistas en alzado laterales de pesos principales 132 de 4,53 kg (diez libras) 128 y 22,67 kg (cincuenta libras) 130, respectivamente. La FIG. 16 es una vista isométrica de la máquina 10 de ejercicio de peso vista desde el lado frontal/que no es del usuario y en la que la unidad 18 de brazo de peso y los pesos 16 se han eliminado a efectos de claridad. La FIG. 17 es la misma vista mostrada en la FIG. 16, excepto por el hecho de que los pesos añadidos 126 se muestran montados de forma pivotante en el bastidor 14 de base. La FIG. 18 es la misma vista mostrada en la FIG. 16, excepto por el hecho de que los pesos principales 132 se muestran montados de forma pivotante en el bastidor 14 de base. La FIG. 19 es la misma vista mostrada en la FIG. 16, excepto por el hecho de



que los pesos añadidos y principales 126, 132 se muestran montados de forma pivotante en el bastidor 14 de base. Las FIGS. 20 y 21 son, respectivamente, vistas isométricas de los pesos añadidos 126 unidos a los discos 72 del árbol 70 de unión de peso añadido y de los pesos principales 130 unidos a los ganchos 108 del árbol 68 de gancho al ser accionados por una superficie 104 de una leva 88 del árbol 66 de unión de peso principal.

5 Tal como se muestra en las FIGS. 11-13, 16, 17 y 20, cada peso añadido 120, 122, 124 incluye un orificio 134 de pivotamiento para alojar un rodamiento/cojinete 136 y, de este modo, para su montaje pivotante en el árbol 40 que se extiende entre las placas 36 de soporte de pivotamiento del bastidor 14 de base. Cada peso añadido 120, 122, 124 incluye además un rodillo o seguidor 138 de leva que sobresale desde una cara lateral 140 de cada peso añadido 120, 122, 124 para su unión al segmento 84 de borde en forma de arco de un disco 72 de unión de peso, tal como se describe haciendo referencia a la FIG. 9 y tal como se muestra en la FIG. 20. Se entenderá que el rodillo o seguidor 138 de leva puede tener diversas configuraciones diferentes, tal como un tornillo conectado al peso añadido o un tetón conformado de forma integral con el mismo. Cada peso añadido 120, 122, 124 es una placa que tiene generalmente la misma configuración de tipo péndulo con una parte 141 de cuello y una parte 142 de péndulo, excepto por el hecho de que la parte 142 de péndulo de cada peso añadido 120, 122, 124 es más pequeña en el peso añadido 120 de 0,45 kg (una libra) y más grande en el peso añadido 124 de 2,26 kg (cinco libras). El peso añadido 120 de 0,45 kg (una libra) tiene dos áreas 144 de corte y el peso añadido 122 de 0,9 kg (dos libras) tiene una única área 144 de corte pequeña. Aunque se han descrito pesos 120, 122, 124 de 0,45 kg (una libra), 0,9 kg (dos libras) y 2,26 kg (cinco libras), se entenderá que es posible utilizar cualquier tamaño y combinación de pesos. Por ejemplo, en una realización, los pesos añadidos 126 son pesos de 0,22 kg (media libra), 0,45 kg (una libra), 1,13 kg (dos libras y media) y 2,26 kg (cinco libras).

Una de las ventajas de la presente invención consiste en que es posible utilizar una amplia variedad de tamaños de placa en una máquina 10 de ejercicio de peso. Asimismo, la presente invención permite usar tamaños de placa con la máquina 10 de ejercicio de peso que son sustancialmente más pequeños que los tamaños de placa usados en máquinas de ejercicio de peso conocidas en la técnica. En consecuencia, la máquina 10 de ejercicio de peso de la presente invención permite cambios en aumento de la fuerza de resistencia sustancialmente más pequeños y mucho mejor adaptados al régimen de entrenamiento de ejercicio del usuario que los cambios en aumento de la fuerza de resistencia obtenidos mediante las máquinas de ejercicio de peso conocidas en la técnica.

Tal como se muestra en la FIG. 16, el bastidor 14 de base incluye un elemento transversal 146 que se extiende de lado a lado entre las partes superiores de los elementos diagonales 32. Una serie de protuberancias paralelas forman unas ranuras 148 que, tal como se muestra en la FIG. 17, alojan los pesos añadidos 126 al no ser elevados por el brazo 18 de peso.

Tal como se muestra en las FIGS. 14, 15, 18 y 21, cada peso principal 128, 130 incluye un orificio 150 de pivotamiento para alojar un rodamiento/cojinete 152 y, de este modo, para su montaje pivotante en el árbol 40 que se extiende entre las placas 36 de soporte de pivotamiento del bastidor 14 de base. Cada peso principal 128, 130 incluye además una ranura 154 definida en el borde de circunferencia exterior de una parte 156 de placa circular de cada peso principal 128, 130 que se unirá a la punta 110 de un gancho 108, tal como se describe haciendo referencia a la FIG. 10 y tal como se muestra en la FIG. 21. Cada peso principal 128, 130 es una placa que tiene una parte 158 de brazo que se extiende radialmente en alejamiento desde el borde de circunferencia exterior de la parte 156 de placa circular. El peso principal 130 de 22,67 kg (cincuenta libras) es generalmente igual al peso principal 128 de 4,53 kg (diez libras), excepto por el hecho de que el peso principal 130 de 22,67 kg (cincuenta libras) es más espeso que el peso principal 128 de 4,53 kg (diez libras), tal como se muestra en la FIG. 18, y el peso principal 128 de 4,53 kg (diez libras) tiene seis áreas 160 de corte (dos en la parte 158 de brazo y cuatro en la parte 156 de placa circular). Aunque se han descrito pesos 128, 130 de 0,45 kg (una libra), 4,53 kg (diez libras) y 22,67 kg (cincuenta libras), se entenderá que es posible utilizar cualquier tamaño y combinación de pesos. Por ejemplo, en una realización, los pesos principales 126 son pesos de 4,53 kg (diez libras), 11,33 kg (veinticinco libras) y 22,67 kg (cincuenta libras).

Tal como se muestra en la FIG. 17, el bastidor 14 de base incluye un elemento transversal 162 que se extiende de lado a lado entre las partes intermedias de los elementos horizontales 30. Una serie de protuberancias paralelas forman unas ranuras 164 que, tal como se muestra en la FIG. 18, alojan los pesos principales 132 al no ser elevados por el brazo 18 de peso. Asimismo, tal como se muestra en la FIG. 18, las ranuras 148 formadas por la serie de protuberancias en el elemento transversal 146 alojan los pesos principales 132 al no ser elevados por el brazo 18 de peso. Cuando los pesos añadidos y los pesos principales 126, 132 no son elevados por el brazo 18 de peso, los mismos se apoyan en las ranuras 148, 164, tal como se muestra en la FIG. 19.

Se hace referencia a las FIGS. 1-21 para una descripción del funcionamiento de la máquina 10 de ejercicio de peso de la presente invención. Un usuario que desea hacer ejercicio en la máquina 10 de ejercicio de peso de la presente invención se coloca en la estación 12 de trabajo. El usuario determina que, para su primer ejercicio en la máquina 10, el nivel de resistencia será, por ejemplo, de 30,39 kg (67 libras). El usuario gira la rueda 116 de peso principal para que la misma indique 27,21 kg (60 libras) en el disco 95 indicador principal. Mediante los engranajes 92, 100, esta acción hace que el árbol 66 de unión de peso principal gire y disponga las superficies 104 de las levas 88

adecuadas en contacto de desplazamiento con los seguidores 106 de leva de los ganchos 108 que se corresponden con un peso principal 128 indexado/seleccionado de 4,53 kg (diez libras) y un peso principal 130 indexado/seleccionado de 22,67 kg (cincuenta libras). El contacto de desplazamiento entre las superficies 104 de leva y los seguidores 106 de leva hace que los ganchos 108 correspondientes pivoten alrededor del árbol 68 de gancho, de modo que las puntas 110 de los ganchos 108 correspondientes se unen a las ranuras 154 de los pesos principales 128, 130 indexados/seleccionados de 4,53 kg (diez libras) y 22,67 kg (cincuenta libras). En consecuencia, los ganchos 108 que se corresponden con los pesos principales 128, 130 indexados/seleccionados de 4,53 kg (diez libras) y 22,67 kg (cincuenta libras) quedan conectados a dichos pesos principales 128, 130. Por lo tanto, cuando la unidad 18 de brazo de peso pivota hacia arriba, tal como se muestra en las FIGS. 7 y 8, los pesos principales 128, 130 conectados (es decir, indexados/seleccionados) pivotan hacia arriba con la unidad 18 de brazo de peso, mientras que el resto de pesos principales 132 no conectados (es decir, no indexados/no seleccionados) no pivotan hacia arriba, ya que sus ranuras 154 no se unieron a sus ganchos 108 correspondientes.

Cuando el usuario gira la rueda 116 de peso principal para obtener la unión descrita, el brazo 96 de trinquete actúa contra el piñón 90 de indexación para facilitar una alineación adecuada del mecanismo de indexación de peso principal y permitir al usuario obtener una sensación que indica el momento en el que se produce una transición del mecanismo de indexación principal de uno a otro ajuste de indexación.

Después de ajustar el mecanismo de indexación de peso principal tal como se ha descrito, el usuario gira la rueda 118 de peso añadido para que la misma indique 3,17 kg (siete libras) en el disco 83 indicador de peso añadido. Mediante los engranajes 102, 94, 82, 76, esta acción hace que el árbol 70 de unión de peso añadido gire para que los segmentos 84 de borde en forma de arco adecuados de los discos 72 giren a una posición para evitar que los seguidores 138 de leva que se corresponden con un peso añadido 122 indexado/seleccionado de 0,9 kg (dos libras) y un peso añadido 124 indexado/seleccionado de 2,26 kg (cinco libras) salgan de sus discos 72 correspondientes a través de un espacio libre 86 definido entre los segmentos 84 de borde en forma de arco de los discos 72. En consecuencia, los discos 72 que se corresponden con los pesos añadidos 122, 124 indexados/seleccionados de 0,9 kg (dos libras) y 2,26 kg (cinco libras) quedan conectados a dichos pesos añadidos 122, 124. Por lo tanto, cuando la unidad 18 de brazo de peso pivota hacia arriba, tal como se muestra en las FIGS. 7 y 8, los pesos añadidos 122, 124 conectados (es decir, indexados/seleccionados) pivotan hacia arriba con la unidad 18 de brazo de peso, mientras que el resto de pesos añadidos 126 no conectados (es decir, no indexados/no seleccionados) no pivotan hacia arriba, ya que sus seguidores 138 de leva pasan a través de los espacios libres 86 en sus discos 72 correspondientes.

Cuando el usuario gira la rueda 118 de peso añadido para obtener la unión descrita, el brazo 78 de trinquete actúa contra el piñón 74 de indexación para facilitar una alineación adecuada del mecanismo de indexación de peso añadido y permitir al usuario obtener una sensación que indica el momento en el que se produce una transición del mecanismo de indexación de peso añadido de uno a otro ajuste de indexación.

En el ejemplo descrito anteriormente, el mecanismo de indexación principal se ajusta en primer lugar y el mecanismo de indexación de peso añadido se ajusta en segundo lugar. No obstante, se entenderá que es posible invertir el orden, de modo que el mecanismo de indexación de peso añadido se ajuste en primer lugar y el mecanismo de indexación principal se ajuste en segundo lugar. Asimismo, es posible ajustar los mecanismos de indexación al mismo tiempo si el usuario utiliza las dos manos para manipular las dos ruedas 116, 118 de indexación.

Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 1, 7 y 8, una vez los mecanismos de indexación de peso añadido y principal se han indexado de forma adecuada para obtener una resistencia de peso de 30,39 kg (67 libras), el usuario lleva a cabo la parte positiva de la primera repetición de su primera fase del movimiento de ejercicio realizando una fuerza de ejercicio contra el elemento 24 de ejercicio para hacer que el elemento de ejercicio se desplace en alejamiento con respecto a la polea 54 de elemento de ejercicio, lo que provoca que el mecanismo 22 de transmisión de fuerza gire tal como se ha descrito previamente. El giro del mecanismo 22 de transmisión de fuerza hace que la unidad 18 de brazo de peso pivote hacia arriba con respecto al bastidor 14 de base, tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 7 y 8. Cuando la unidad 18 de brazo de peso pivota hacia arriba, los pesos 16' conectados (es decir, indexados/seleccionados) (mostrados en línea discontinua en la FIG. 8) pivotan hacia arriba con respecto al bastidor 14 de base con la unidad 18 de brazo de peso. No obstante, los pesos 16" no conectados (es decir, no indexados/no seleccionados) (mostrados en línea discontinua en la FIG. 8) no pivotan hacia arriba con la unidad 18 de brazo de peso. En la parte negativa de la primera repetición, el usuario deja que el elemento 24 de ejercicio se desplace nuevamente hacia la polea 54 de elemento de ejercicio, lo que permite que el mecanismo de transmisión de fuerza invierta su giro. El giro inverso permite que la unidad 18 de brazo de peso vuelva a la posición inferior, tal como se muestra en la FIG. 7, con los pesos 16 conectados (es decir, indexados/seleccionados) (mostrados en línea discontinua en la FIG. 7) volviendo a la posición inferior para quedar apoyados con los pesos 16 no conectados (es decir, no indexados/no seleccionados).

Una vez el usuario ha finalizado el número adecuado de repeticiones con el ajuste a 30,39 kg (67 libras), el usuario puede seleccionar/indexar otra combinación de pesos 16 para obtener una resistencia de peso superior o inferior

para otro ejercicio realizado en la máquina 10.

c. Segunda realización de la máquina de ejercicio de peso

Se hace referencia a la FIG. 22 para una descripción de la segunda realización de la máquina 310 de ejercicio de peso de la presente invención, en la que se muestra una vista en alzado lateral esquemática de la máquina 310 de ejercicio de peso. Tal como se muestra en la FIG. 22, la máquina 310 de ejercicio de peso tiene una estación 312 de trabajo, un bastidor 314 de base, unos pesos 316, una unidad 318 de brazo de peso, un mecanismo 320 de indexación de peso y un mecanismo 322 de transmisión de fuerza.

La estación 312 de trabajo incluye un elemento 324 de ejercicio y una plataforma 325 de soporte de usuario (p. ej., un banco, asiento, etc.) para soportar el usuario cuando utiliza la máquina 310 para hacer ejercicio. El usuario utiliza y desplaza el elemento 324 de ejercicio para hacer ejercicio con la máquina 310. Por ejemplo, si la máquina 310 está realizada para ejercitar partes del cuerpo superior (p. ej., los hombros, el pecho, la espalda, los brazos, los trapecios, etc.), el elemento 324 de ejercicio estará configurado para su unión a las manos y/o brazos del usuario. Si la máquina 310 está realizada para ejercitar partes del torso medio e inferior (p. ej., los abdominales, la parte inferior de la espalda, etc.), el elemento 324 de ejercicio estará configurado para su unión a las manos, los brazos y/o el torso superior e inferior del usuario. Si la máquina 310 está realizada para ejercitar partes del cuerpo inferior (p. ej., las partes superior e inferior de las piernas, los glúteos, etc.), el elemento 324 de ejercicio estará configurado para su unión a las piernas, los pies o los hombros del usuario. Si la máquina 310 está realizada para ejercitar el cuello, el elemento 324 de ejercicio estará configurado para su unión a la cabeza del usuario.

Tal como se muestra en la FIG. 22, el bastidor 314 de base incluye un poste 326 vertical, unas placas 328 de pie frontal y posterior, un elemento horizontal 330 y una bandeja 331 de soporte de peso. El extremo inferior del poste vertical 326 está unido al extremo posterior del elemento horizontal 330. Las placas 328 de pie frontal y posterior soportan el elemento horizontal 330 separado del suelo 329. La bandeja 331 de soporte de peso está soportada por el elemento horizontal 330 y aloja los pesos 316 cuando no son levantados mediante la unidad 318 de brazo de peso, tal como se describe a continuación en esta descripción detallada.

Tal como se muestra en la FIG. 22, la unidad 318 de brazo de peso está conectada de forma pivotante al poste vertical 326 mediante un punto 338 de pivotamiento (p. ej., un árbol, un eje, un pasador, etc.) que se extiende horizontalmente a través del poste vertical 326. La unidad 318 de brazo de peso incluye un par de brazos 340 y un árbol o barra 341 de unión de peso, que se extiende entre los extremos libres de los brazos 340. Los brazos 340 se extienden entre el punto 338 de pivotamiento y la barra 341 de unión de peso.

Tal como se muestra en la FIG. 22, en una realización, el mecanismo 322 de transmisión de fuerza incluye un par de brazos 322a de palanca y un par de conexiones 322b de elevación. En una realización, las conexiones 322b de elevación son elementos de conexión rígidos, cables, cuerdas, una cadena, etc. El extremo libre de cada brazo 322a de palanca forma el elemento 324 de ejercicio y el otro extremo de cada brazo 322a de palanca está conectado de forma pivotante a la parte superior del poste vertical 326 mediante un punto 342 de pivotamiento (p. ej., un árbol, un eje, un pasador, etc.). Las conexiones 322b de elevación se extienden entre las partes intermedias de los brazos 340, 322a y están conectadas de forma pivotante a los mismos mediante unos puntos 343, 344 de pivotamiento (p. ej., un árbol, un eje, un pasador, etc.). En otras realizaciones, el mecanismo de transmisión de fuerza es similar al de la primera realización de la máquina 10 de ejercicio de peso descrita haciendo referencia a las FIGS. 1-8.

Tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 22, y tal como se describirá de forma más detallada a continuación en esta descripción detallada, el usuario puede desplazar uno o más de los pesos 316 al hacer ejercicio con la máquina 310, ejerciendo una fuerza de ejercicio hacia arriba contra el elemento 324 de ejercicio, haciendo de este modo que los brazos 322a de palanca se desplacen hacia arriba. Debido a que los brazos 322a de palanca están conectados a la unidad 318 de brazo de peso, la unidad 318 de brazo de peso se desplaza hacia arriba con cualquier peso 316 indexado/seleccionado conectado a la barra 341 de unión de peso. Es posible variar el número y tipo de pesos 316 conectados a la barra 341 de unión mediante un mecanismo 320 de indexación de peso que forma parte de la máquina 10. En consecuencia, es posible variar la magnitud de la resistencia creada por los pesos 316 en el elemento 324 de ejercicio mediante el mecanismo 320 de indexación de peso de manera similar a como ya se ha descrito con respecto a la primera realización de la máquina 10 de ejercicio de peso descrita haciendo referencia a las FIGS. 1-21.

De forma general, el mecanismo 320 de indexación de peso de la segunda realización de la máquina 310 de peso mostrada en la FIG. 22 y en las siguientes figuras es similar al descrito en la solicitud de patente de Estados Unidos número 10/456.977, presentada el 5 de junio de 2003, publicada como US 2004/0005968A1, y titulada "Adjustable Dumbbell System". Asimismo, el mecanismo de indexación de peso de la segunda realización de la máquina 310 de peso mostrada en la FIG. 22 y en las siguientes figuras es similar al descrito en la solicitud de patente de Estados Unidos número 10/127.049, presentada el 18 de abril de 2002, publicada como US 2003/0199368A1, y titulada "Weight Selection Methods and Apparatus". Ambas solicitudes 10/456.977 y 10/127.049 se incorporan en su totalidad en la presente memoria a título de referencia, tal como se explicará de forma detallada a continuación.

Para una mejor comprensión de la configuración y funcionamiento generales de la máquina 310 de ejercicio de peso, se hace referencia a las FIGS. 23-30. La FIG. 23 es una vista isométrica de la máquina 310 mostrada en la FIG. 22, excepto por el hecho de que el mecanismo 322 de transmisión de fuerza no se muestra a efectos de claridad. La FIG. 24 es una vista en alzado lateral de la máquina 310 mostrada en la FIG. 23, vista desde el lado de la rueda de selección de la máquina 310. La FIG. 25 es una vista en alzado lateral de la máquina 310 mostrada en la FIG. 23, vista desde el lado opuesto al de la FIG. 24. La FIG. 26 es una vista en alzado frontal de la máquina 310 mostrada en la FIG. 23. La FIG. 27 es una vista en planta superior de la máquina 310 mostrada en la FIG. 23. La FIG. 28 es una vista en alzado posterior de la máquina 310 mostrada en la FIG. 23. La FIG. 29 es una vista en alzado lateral de la máquina 310 con el mecanismo 322 de transmisión de fuerza mostrado, en la que la unidad 318 de brazo de peso está en una posición totalmente inferior. La FIG. 30 es una vista en alzado lateral de la máquina 310 con el mecanismo 322 de transmisión de fuerza mostrado, en la que la unidad 318 de brazo de peso está en una posición totalmente superior.

Tal como se muestra en las FIGS. 23-28, la máquina 310 de ejercicio de peso incluye una pluralidad de placas 316 de peso montadas de forma selectiva y amovible en la barra 341 de peso, que se extiende entre los extremos libres de los dos brazos 340 de la unidad 318 de brazo de peso. El mecanismo 320 de selección de peso permite unir de forma selectiva varias cargas de peso a la barra 341 de peso, que serán levantadas por el usuario. Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 29-30, el mecanismo 320 de selección de peso permite unir ninguna, la totalidad o algunas de las placas 316 de peso a la barra 341 de peso para que, cuando los brazos 340 de peso son desplazados durante la realización de un movimiento de ejercicio por parte del usuario, la barra 341 de peso levante solamente las placas 316 de peso seleccionadas/indexadas con los brazos 340 de peso.

Tal como se muestra en la FIG. 26, en una realización, la pluralidad de placas 316 de peso incluirán dos placas 316a de 22,67 kg (cincuenta libras), una única placa 316b de 45,35 kg (cien libras), una única placa 316c de 11,33 kg (veinticinco libras), dos placas 316d de 4,53 kg (diez libras), una única placa 316e de 0,45 kg (una libra), una única placa 316f de 0,9 kg (dos libras) y una única placa 316g de 2,26 kg (cinco libras). En otras realizaciones existirán diferentes combinaciones de placas, tamaños de placa y números de placas.

Tal como se muestra en las FIGS. 31 y 32, que son, respectivamente, una vista isométrica y una vista en alzado lateral de una placa 316 de peso usada con la máquina 310 de la presente invención, cada placa 316 de peso tiene una ranura 350 en forma de arco conformada en la misma desde una posición central (tal como su centro) hasta su borde periférico. Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 29-30, la ranura 350 en forma de arco permite el movimiento libre de la barra 341 de peso a lo largo de su intervalo de movimiento sin que quede unida a una placa 316 de peso a la que no está fijada funcionalmente.

En la realización mostrada en las FIGS. 23-30, los extremos 352 de los brazos 340 de peso están curvados ambos hacia arriba, con una barra 354 de estabilización colocada entre los mismos. Aunque no es necesaria, la barra 354 de estabilización proporciona cierta rigidez estructural a los brazos 340 de peso. La ranura 350 conformada en cada placa 316 de peso permite el movimiento libre de la barra 354 de estabilización en el interior de la ranura 350 cuando la barra 341 de peso no está fijada a la placa 316 de peso específica.

Tal como se muestra en las FIGS. 29-30, la bandeja 331 soporta las placas 316' de peso no seleccionadas en la orientación adecuada (por el borde, sin girar) mientras los brazos 340 de peso se mueven hacia arriba y hacia abajo con las placas 316'' de peso seleccionadas durante el uso de la máquina 310. Tal como se muestra en las FIGS. 23-28, la bandeja 331 está configurada para soportar de forma estable las placas 316 de peso por su borde al no ser desplazadas por la unidad 318 de brazo de peso. En una realización, la bandeja 331 tiene un par de paredes laterales 356 verticales paralelas y una parte inferior 358 conformada para retener las placas 316 de peso de manera estable y no giratoria. En una realización, la parte inferior 358 está curvada o tiene unas superficies en forma de rampa opuestas (tal como se muestra) que se unen a la periferia de cada peso 316. Asimismo, en una realización, a efectos de mantener cada peso 316 en una relación paralela verticalmente con respecto a los pesos adyacentes 316 y con respecto a las paredes laterales 356 de la bandeja, la bandeja 331 incluirá barras de soporte separadas. Estas barras están separadas entre sí, se extienden de la parte frontal a la parte posterior en el interior de la bandeja 331 y son paralelas con respecto a las otras barras de soporte y con respecto a los lados de la bandeja. Las barras de soporte están separadas entre sí para poder alojar un peso 316 en el espacio definido entre cada par de barras de soporte.

En una realización, la parte inferior 358 de la bandeja 331 es plana, En consecuencia, para facilitar la estabilidad de las placas 316 de peso al quedar apoyadas en el interior de la bandeja 331, el borde 359 periférico inferior de cada placa 316 de peso (es decir, el borde periférico de cada placa 316 de peso diseñado para contactar con la parte inferior 358 de la bandeja 331) es plano en un segmento de la periferia de la placa 316 de peso, tal como se muestra en las FIGS. 30-32. Por lo tanto, cada borde periférico exterior está definido por un segmento en forma de arco y un segmento 359 lineal o recto, comprendiendo el segmento en forma de arco la mayor parte de la longitud periférica de la placa 316 de peso y siendo el segmento 359 lineal o recto suficientemente largo para formar una base recta/lineal/plana para la placa 316 de peso.

Tal como se ha mencionado anteriormente en esta descripción detallada, en una realización, el mecanismo 320 de selección/indexación de placa de peso, que permite a un usuario seleccionar/indexar una combinación de placas 316 de peso para su unión funcional a la barra 341 de peso, tiene sustancialmente la misma estructura y funciona sustancialmente de la misma manera que como se describe en las solicitudes 10/456.977 y 10/127.049 incorporadas a título de referencia en la presente memoria. Para una descripción relacionada con una realización del mecanismo 320 de indexación de peso, se hace referencia a las FIGS. 29-37. Las FIGS. 33 y 34 son vistas isométricas de los dos lados de un disco de unión de peso o anillo de selección 372. Las FIGS. 35 y 36 son vistas isométricas de los dos lados de otro disco de unión de peso o anillo de selección 372. La FIG. 37 es una vista isométrica de la máquina 310, en la que las placas 316 de peso y el mecanismo 322 de transmisión de fuerza no se muestran a efectos de claridad.

Las FIGS. 29-30 muestran, respectivamente, las placas 316 de peso en posición de reposo y en posición elevada. Tal como se muestra en la FIG. 30, la barra 341 de peso y la barra 354 de estabilización han salido de la ranura curvada 350 de las placas 316' de peso no seleccionadas. Tal como se muestra en las FIGS. 23-25 y 29-30, los orificios ovales 374 en la parte superior de las placas 316 de peso sirven para levantar cada placa 316 de peso con las manos en caso necesario para disponerla en la bandeja 331.

Tal como se muestra en las FIGS. 31-32, puede observarse que la ranura curvada 350 se extiende desde el eje central de la placa 316 de peso hasta un extremo 375 de periferia exterior de la ranura 350 en la periferia exterior de la placa 316. No es necesario que el extremo 376 que no está situado en la periferia o terminal de la ranura 350 esté situado en el centro de la placa 316 de peso. Un canal 378 está conformado alrededor de la ranura 350 en cada lado de la placa 316. El canal 378 define una sección transversal delgada de la placa 316 de peso adyacente a los bordes de la ranura 350. En la base o extremo terminal 376 de la ranura 350, se extiende una lengüeta 380 de forma perpendicular desde cada superficie plana del canal 378, de modo que la distancia entre las puntas de las lengüetas 380 es generalmente equivalente al espesor general de cada placa 316 (es decir, la distancia entre las caras planas 381 de cada placa 316). En una realización, las lengüetas 380 tienen una posición simétrica en cada lado de la placa 316 en la base 376 de cada ranura 350. En una realización, una placa 316 tendrá una única lengüeta 380 que se extiende desde una única cara de la ranura de la placa 316. En una realización, tal como se muestra en la FIG. 31, una placa 316 tendrá una lengüeta o protuberancia 380 que se extiende desde cada lado de la ranura de la placa 316.

Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 23-37, cada anillo 372 de selección está montado de forma giratoria en la barra 341 de peso y separado de los anillos 372 adyacentes. Esta disposición de anillo permite alojar una placa 316 de peso entre cada par de anillos 372. Cuando la unidad de brazo de peso se desplaza entre la posición inferior (FIG. 29) y la posición superior (FIG. 30), cada anillo 372 de selección pasa a lo largo de las ranuras 350 de la placa o placas de peso adyacentes. En otras palabras, en cada ranura 350, un anillo 372 de selección pasa a lo largo de la longitud de la ranura cuando la unidad 318 de brazo de peso se desplaza entre las posiciones inferior y superior.

Tal como se muestra en las FIGS. 33-37, una o más protuberancias o tetones 382 se extienden perpendicularmente desde las superficies 384 laterales planas de cada disco o anillo 372 junto al borde de circunferencia de cada disco o anillo 372. En una realización, cada tetón 382 incluye una ranura 386 que se extiende radialmente a través del tetón 382. Cada anillo 372 incluye extensiones anulares 388 que se extienden perpendicularmente desde las superficies 384 laterales planas alrededor de un orificio 390 que aloja la barra de peso y que pasa a través del centro del anillo 372. Cada anillo 372 está montado de forma giratoria en la barra 341 de peso mediante el orificio 390 del anillo que aloja la barra de peso. Cada extensión anular 388 incluye un corte 391 de retención (ver FIGS. 33 y 35) y una lengüeta 393 de retención (ver FIGS. 34 y 36). La lengüeta 393 de retención de un anillo 372 se une al corte 391 de retención del anillo 372 inmediatamente adyacente, conectando de este modo la pluralidad de anillos 372 en una relación no giratoria entre sí. En consecuencia, la pluralidad de anillos 372 están montados de forma giratoria alrededor de la barra 341 como una unidad integral. Tal como se muestra en las FIGS. 26-28, los anillos 372 están montados de forma giratoria en la barra 341 de peso y separados entre sí para quedar alojados entre placas 316 de peso adyacentes soportadas por la bandeja 331 de peso.

Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 23-37, mediante sus tetones 382 respectivos, los anillos 372 se unen a las lengüetas 380 de las placas 316 de peso seleccionadas/indexadas de manera similar a la unión entre las superficies 84 de borde en forma de arco de los discos 82 y los seguidores 138 de leva de los pesos añadidos 126 seleccionados/indexados de la primera realización de la presente invención, tal como se ha descrito haciendo referencia a las FIGS. 9 y 20. Cuando la unidad 318 de brazo de peso está en la posición inferior (ver FIG. 29), el mecanismo 320 de indexación de peso es accionado para girar los anillos 372 alrededor de la barra 341 de peso a efectos de seleccionar/indexar la combinación de placas 316 de peso que permite obtener la magnitud de resistencia de peso deseada para el movimiento de ejercicio de peso a realizar con la máquina 310. Las placas 316" de peso seleccionadas/indexadas quedan conectadas a la barra 341 de peso cuando los tetones 382 de los anillos 372 correspondientes giran de modo que los tetones 382 se apoyan contra las lengüetas 380 de las placas 316" de peso seleccionadas/indexadas cuando la unidad 318 de brazo de peso se desplaza hacia arriba desde la posición inferior. En otras palabras, los tetones 382 evitan que la lengüeta 380 de una placa 316" de peso seleccionada/indexada

5 pase al exterior de la circunferencia exterior del anillo 372 cuando el anillo 372 se desplaza hacia arriba cuando la unidad 318 de brazo de peso se desplaza hacia arriba. En consecuencia, las lengüetas 380 y sus placas 316 de peso se mueven hacia arriba mediante los anillos 372 que se mueven hacia arriba cuando la unidad 316 de brazo de peso es desplazada hacia arriba por un usuario que realiza un movimiento de ejercicio con la máquina 310. En una realización, las lengüetas 380 de una placa 316' de peso seleccionada/indexada se corresponden con las ranuras 386 de los anillos 372 correspondientes para obtener una unión más positiva entre las lengüetas 380 y los anillos 372.

10 Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 23-37, las lengüetas 380 de las placas 316' de peso no seleccionadas/no indexadas no se unen a los tetones 382 de los anillos 372 correspondientes debido a que las lengüetas 380 quedan alineadas con una parte del anillo 372 que no tiene tetones 382 a lo largo del borde de circunferencia exterior del anillo 372. En consecuencia, cuando los anillos 372 se desplazan hacia arriba mediante la barra 341 de peso que se desplaza hacia arriba, las lengüetas 380 del anillo 372 no seleccionado/no indexado pasan al exterior de la circunferencia exterior de los anillos 372. De forma específica, los espacios libres o espacios 387 definidos por la ausencia de tetones 382 a lo largo de segmentos de la circunferencia exterior de los anillos 372 forman pasos para las lengüetas 380 de las placas 316' de peso no seleccionadas/no indexadas. En consecuencia, las placas 316 de peso no seleccionadas/no indexadas permanecen en la bandeja 331 mientras la unidad 318 de brazo de peso es desplazada hacia arriba por un usuario que realiza un movimiento de ejercicio con la máquina 310.

20 Tal como se ha mencionado anteriormente, cada canal 378 de peso aloja un anillo 372 de selección montado alrededor de la barra 341 de peso. Tal como se muestra en las FIGS. 29 y 30, cuando una placa 316 de peso no ha sido seleccionada, el canal 378 de peso forma un espacio para que el anillo 372 salga del canal 378 y entre en el mismo libremente cuando el anillo 372 pasa entre placas 316 de peso adyacentes y la barra 341 de peso y la barra 354 de estabilización salen de las ranuras 350 de la placa 316 de peso y entran en las mismas. En una realización, cada ranura 350 de una placa 316 de peso se ensanchará generalmente a medida que la ranura 350 se extiende desde su base 376 hasta su extremo 375 de periferia exterior, facilitando de este modo el paso libre de la barra 341 de peso y/o de la barra 350 de estabilización. De forma similar, en una realización, el canal 378 tendrá una dimensión ensanchada desde su extremo interior o de base hasta su extremo exterior en la periferia de la placa 316 de peso, facilitando de este modo el paso libre del anillo 372 de selección saliendo del canal 378 de la placa 316 de peso y entrando en el mismo.

30 Tal como se ha mencionado anteriormente, las FIGS. 33-36 muestran ambos lados de dos anillos 372 individuales con diferentes disposiciones de tetones 382 alrededor de la periferia del anillo o disco 372. Los tetones 382 están colocados periféricamente en posiciones seleccionadas para que, cuando el anillo 372 gira hasta una posición prevista para seleccionar/indexar la lengüeta 380 de la placa 316 de peso seleccionada/indexada correspondiente, al menos un tetón 382 se una a la lengüeta 380 de la placa 316 de peso para unir funcionalmente la placa 316 de peso a la barra 341 de peso. El tetón 382 se une a la lengüeta 380 y levanta la placa 316 de peso con la barra 341 de peso cuando el usuario coloca un tetón 382 debajo de una lengüeta 380. En las placas 316 de peso no seleccionadas/no indexadas, ningún tetón 382 se une a la lengüeta 380 de las placas 316 de peso no seleccionadas/no indexadas, ya que los anillos 372 correspondientes han girado hasta una posición no unida en la que ningún tetón 382 queda dispuesto alineado para su unión a la lengüeta 380 de las placas 316 de peso no seleccionadas/no indexadas. En consecuencia, los pesos 316 no seleccionados/no unidos no se mueven con la barra 341 de peso.

45 Cuando una placa 316 de peso está equipada con lengüetas 380 que se extienden desde ambos lados planos de la placa 316 de peso, los anillos 372 en cada lado de la placa 316 de peso pueden unirse a dicha placa 316 de peso mediante sus lengüetas 380. Cuando un anillo 372 tiene tetones 382 en cada lado de la periferia del anillo, dicho anillo 372 puede unirse a las placas 316 de peso en ambos lados o en cada lado del anillo 372. Los tetones 382 están colocados alrededor de la periferia en forma de "reloj" para unirse o no unirse de forma selectiva a las lengüetas 380 de las placas 316 de peso correspondientes según sea necesario para obtener la resistencia de peso seleccionada por el usuario a través del mecanismo 320 de indexación de peso para el ejercicio que se realizará en la máquina 310. En las solicitudes incorporadas a título de referencia en la presente memoria se describe de forma más detallada una realización de la configuración de tetón/anillo, tal como se ha mencionado anteriormente.

50 Tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 37, de forma típica, las placas 316 de peso están colocadas entre cada anillo 372. Los anillos 372 giran con respecto a la barra 341 de peso. En una realización, en la que dos grupos o conjuntos de pesos 316 están dispuestos en la barra 341 de peso, un par de engranajes 390 de selección/indexación están montados de forma giratoria en la barra 341 de peso. En otra realización, en la que solamente un grupo o conjunto de pesos 316 está dispuesto en la barra 341 de peso, solamente un engranaje 390 de selección/indexación está montado de forma giratoria en la barra 341 de peso.

55 Cuando se disponen dos grupos de pesos y dos engranajes 390 de selección/indexación, los anillos A del lado izquierdo quedan interconectados para girar como una unidad (usando la estructura mencionada anteriormente) con el engranaje 390' de selección/indexación izquierdo, y los anillos B del lado derecho quedan interconectados para girar como una unidad (usando la estructura mencionada anteriormente) con el engranaje 390'' de

selección/indexación derecho. El giro del engranaje 390' de selección/indexación izquierdo hace que el grupo A de anillos del lado izquierdo gire alrededor de la barra 341 de peso. De forma similar, el giro del engranaje 390" de selección/indexación derecho hace que el grupo B de anillos del lado derecho gire alrededor de la barra 341 de peso.

5 Tal como se ha mencionado anteriormente, las placas 316 de peso están colocadas entre los anillos 372 de peso, estando colocados los anillos 372 de peso en los canales 378 entre placas 316 de peso adyacentes. Tal como se muestra en las FIGS. 23-30, en una realización, los anillos 372 forman el extremo final de cada grupo de pesos/anillos, de modo que los anillos extremos 372 no tienen una placa 316 de peso adyacente a la superficie plana exterior del anillo.

10 Cuando la máquina 310 tiene dos grupos A, B de anillos, es posible seleccionar un primer grupo de pesos 316 que se corresponde con un primer grupo A de anillos independientemente con respecto a un segundo grupo de pesos 316 que se corresponde con un segundo grupo B de anillos. Una configuración de grupos de anillos doble de este tipo resulta ventajosa, por ejemplo, cuando el primer grupo A de anillos (es decir, el lado izquierdo de la FIG. 37) está configurado para permitir un ajuste de 22,67 kg (50 libras) a 90.71 kg (200 libras) en incrementos de 22,67 kg (50 libras) y el segundo grupo B de anillos (es decir, el lado derecho de la FIG. 37) está configurado para permitir un  
15 ajuste de 0,45 kg (una libra) a 24,40 kg (53 libras) en incrementos de 0,9 kg (dos libras), sin tener en cuenta el peso de la barra de peso.

En otras realizaciones, dependiendo de la longitud de la barra 341 de peso y de la capacidad de ajuste de peso en aumento deseada, la máquina 310 tendrá más de dos grupos de anillos/pesos. Por ejemplo, cuando se disponen  
20 tres grupos de anillos/pesos, es posible obtener tres incrementos de selección de peso. Cuando se disponen cuatro grupos de anillos/pesos, es posible obtener cuatro incrementos de selección de peso.

Tal como se muestra en la FIG. 37, en realizaciones con dos grupos de anillos/pesos, la máquina 310 incluirá una transmisión 392' de engranaje en el lado izquierdo y una transmisión 392" de engranaje en el lado derecho. La transmisión 392' de engranaje en el lado izquierdo, que incluye un engranaje 394' de transmisión superior izquierdo, está conectada al engranaje 390' de selección/indexación izquierdo mediante una correa o cadena 396' izquierda u  
25 otro elemento o elementos de mecanismo de transmisión de fuerza (p. ej., un tren de engranajes o una estructura de transmisión de husillo). La transmisión 392" de engranaje en el lado derecho, que incluye un engranaje 394" de transmisión superior derecho, está conectada al engranaje 390" de selección/indexación derecho mediante una correa o cadena 396" derecha u otro elemento o elementos de mecanismo de transmisión de fuerza (p. ej., un tren  
30 de engranajes o una estructura de transmisión de husillo). Unos ejes coaxiales 338 forman el punto 338 de pivotamiento alrededor del que pivota la unidad 320 de brazo de peso con respecto al poste vertical 326 del bastidor 314 de base. El eje 338 coaxial exterior conecta de forma giratoria una rueda 400 de indexación/selección principal o general al engranaje 394' de transmisión superior izquierdo, y los ejes 338 coaxiales interiores conectan de forma giratoria una rueda 402 de indexación/selección de peso añadido o de ajuste fino al engranaje 394" de transmisión superior derecho.  
35

Unos cojinetes permiten el giro de los ejes/árboles coaxiales 338 con respecto al poste vertical 326 al que están unidos los ejes coaxiales 338. Aunque los brazos 340 de peso se muestran pivotando alrededor del mismo eje que los árboles interior y exterior 338 para las ruedas 400, 402 de selección, se contempla que, con la configuración adecuada de la rueda de selección y de las unidades de engranaje de transmisión, no sea necesario que el eje de pivotamiento de los brazos 340 de peso se corresponda con los ejes coaxiales 338 de la rueda de selección y las unidades de engranaje de transmisión superiores.  
40

El desplazamiento giratorio de una rueda 400, 402 de indexación/selección hace que el engranaje 394', 394" de transmisión superior asociado se desplace de forma giratoria. El desplazamiento giratorio del engranaje 394', 394" de transmisión superior se transmite al engranaje 390', 390" de indexación/selección correspondiente mediante la correa o la cadena 396', 396". El desplazamiento del engranaje 390', 390" de indexación/selección correspondiente hace que el grupo A, B de anillos correspondiente gire alrededor de la barra 341 de peso. En consecuencia, los tetones 382 se unen y separan con respecto a las lengüetas 380 de las placas 316 de peso, indexando/seleccionando de este modo una combinación de pesos a partir del grupo de pesos correspondiente.  
45

La rueda 400 de indexación/selección exterior y la rueda 402 de indexación/selección interior están marcadas con unos índices para indicar al usuario la combinación de resistencia de peso seleccionada. Unos frenos están dispuestos en la estructura de selección para facilitar al usuario "notar" el momento en el que una combinación de resistencia de peso ha sido seleccionada. Los grupos A, B de anillos no están conectados entre sí de forma giratoria en la barra 341 de peso. En consecuencia, cada grupo A, B de anillos puede ajustarse por separado mediante sus  
50 ruedas 400, 402 de selección respectivas a una resistencia de peso diferente que se añadirá a la resistencia de peso total levantada por la barra 341 de peso al ser desplazada por un usuario que realiza un movimiento de ejercicio en la máquina 310.  
55

Tal como se ha mencionado anteriormente, la lengüeta 380 de un peso 316 puede unirse directamente a un tetón

380 o puede pasar a través de un espacio libre o espacio 387 formado entre tetones adyacentes 382. Si la lengüeta 380 queda alojada en una ranura 386 de un tetón 382, esto puede permitir obtener una unión más segura de la placa 316 de peso a lo largo del arco de desplazamiento del extremo libre de la unidad 318 de brazo de peso.

- 5 La curvatura y la anchura de la ranura 350 conformada en cada placa 316 de peso están diseñadas y dimensionadas según el radio de curvatura definido por la distancia a lo largo de los brazos 340 de peso entre el punto 338 de pivotamiento y la barra 341 de peso, tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 23 y 24. La posición de la barra 354 de estabilización está dispuesta para estar comprendida dentro del arco definido por el movimiento de la barra 341 de peso cuando la barra 341 pivota a lo largo de un espacio alrededor del punto 338 de pivotamiento.
- 10 Del mismo modo que la primera realización de la máquina 10 de peso mostrada en las FIGS. 1-21, es posible utilizar la segunda realización de la máquina de peso mostrada en las FIGS. 22-37 con diversas estaciones/máquinas de ejercicio de peso diferentes, incluyendo, aunque no de forma limitativa: máquinas para las pantorrillas en posición sentada y de pie; máquinas de remo para la parte superior, media e inferior de la espalda; máquinas de estiramiento hacia abajo con los brazos; máquinas de estiramiento hacia arriba con los brazos; máquinas de presión con los
- 15 hombros y de presión lateral con los hombros; máquinas de banco inclinado y plano; máquinas para el pecho verticales y Fly; máquinas de flexión de los brazos y otras máquinas para los bíceps; máquinas de extensión de los tríceps; máquinas de suspensión del cuerpo con los brazos; máquinas de cables cruzados; máquinas para los deltoides posteriores; máquinas de presión con las piernas, de flexión de las piernas y de extensión de las piernas; máquinas Smith; etc.
- 20 Se contempla la presencia de más de una carga de peso por máquina, tal como una máquina de estaciones múltiples que permite una pluralidad de ejercicios diferentes. También se contempla que el mecanismo 320 de indexación de peso pueda estar incorporado funcionalmente en el elemento 324 de ejercicio o en los brazos 340 de peso de forma diferente a lo descrito anteriormente. Por ejemplo, las ruedas 400, 402 de selección pueden estar unidas funcionalmente al extremo del elemento 324 de ejercicio.
- 25 Para una descripción del funcionamiento de la máquina 310 de ejercicio de peso de la presente invención, se hace referencia a las FIGS. 22-37. Un usuario que desea hacer ejercicio en la máquina 310 de ejercicio de peso de la presente invención se coloca en la estación 312 de trabajo. El usuario determina que, para su primer ejercicio en la máquina 310, el nivel de resistencia será, por ejemplo, de 71,21 kg (157 libras), sin incluir el peso de la barra de
- 30 peso. El usuario gira la rueda 400 de peso principal para que la misma indique 68,38 kg (150 libras) en un primer disco indicador. Mediante los engranajes 390', 394' y la cadena 396', esta acción hace que el primer grupo A de anillos gire alrededor del árbol de peso 341 para que los tetones 382 de los anillos 372 asociados a una placa 316a de peso de 22,67 kg (cincuenta libras) y a una placa 316b de peso de 45,35 kg (cien libras) se unan a las lengüetas 380 de dichas placas. En ese momento, una combinación de placas de peso 316 que forma una resistencia de peso de 68,38 kg (150 libras) queda conectada a la barra 341 de peso mediante el primer grupo A de anillos. Se
- 35 entenderá que la barra de peso puede añadir peso a la resistencia seleccionada. Por ejemplo, en una realización de la máquina de ejercicio de peso, la barra de peso pesa 4,53 kg (10 libras). En consecuencia, las indicaciones de peso seleccionado en la rueda de peso principal y en la rueda de peso añadido pueden estar configuradas para tener en cuenta el peso de la barra 341 de peso al seleccionar una resistencia deseada.
- 40 El usuario gira la rueda 402 de peso añadido para que la misma indique 3,17 kg (siete libras) en un segundo disco indicador. Mediante los engranajes 390'', 394'' y la cadena 396'', esta acción hace que el segundo grupo B de anillos gire alrededor del árbol 341 de peso para que los tetones 382 de los anillos 372 asociados a una placa 316g de peso de 2,26 kg (cinco libras) y a una placa 316f de peso de 0,9 kg (dos libras) se unan a las lengüetas 380 de dichas placas. En ese momento, una combinación de placas 316 de peso que ofrece una resistencia de peso de 3,17 kg (siete libras) está conectada a la barra 341 de peso mediante el segundo grupo B de anillos. En ese momento, un
- 45 total de placas 316 de peso con un peso de 71,21 kg (157 libras) están conectadas a la barra 341 de peso. Por lo tanto, cuando la unidad 318 de brazo de peso pivota hacia arriba, tal como se muestra en las FIGS. 29 y 30, los pesos 316'' conectados (es decir, indexados/seleccionados) asociados a los grupos A, B de anillos pivotan hacia arriba con la unidad 318 de brazo de peso. No obstante, los pesos 316' restantes no conectados (es decir, no indexados/no seleccionados) siguen apoyados en la bandeja 331 y no pivotan hacia arriba, ya que sus lengüetas 380 no se unieron a los tetones 382 de sus anillos 372 correspondientes. De forma más específica, debido a que las lengüetas 380 de los pesos 316' no conectados no están alineadas con los tetones 382, las lengüetas 380 pueden
- 50 pasar a través de los espacios libres o espacios 387 entre los tetones 382. Por lo tanto, las lengüetas 380 pasan al exterior de la periferia exterior de los anillos 372 cuando los anillos 372 se separan de las lengüetas 380 con la barra 341 de peso desplazándose hacia arriba.
- 55 Se entenderá que las ruedas 400, 402 de selección pueden ajustarse en cualquier orden, Las ruedas 400, 402 de selección pueden incluso ajustarse al mismo tiempo si el usuario utiliza las dos manos para manipular las dos ruedas 400, 402.

Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 29 y 30, una vez las ruedas 400, 402 de selección se han



- ajustado de forma adecuada para obtener una resistencia de peso de 71,21 kg (157 libras), el usuario lleva a cabo la parte positiva de la primera repetición de su primera fase del movimiento de ejercicio realizando una fuerza de ejercicio contra el elemento 324 de ejercicio para hacer que el elemento de ejercicio se desplace hacia arriba, lo que provoca que el mecanismo 22 de transmisión de fuerza desplace la unidad 318 de barra de peso hacia arriba con respecto al bastidor 314 de base, tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 29 y 30. Cuando la unidad 318 de brazo de peso pivota hacia arriba, los pesos 316'' conectados (es decir, indexados/seleccionados) (ver FIG. 30) pivotan hacia arriba con respecto al bastidor 314 de base con la unidad 318 de brazo de peso. No obstante, los pesos 316' no conectados (es decir, no indexados/no seleccionados) (ver FIG. 30) no pivotan hacia arriba con la unidad 318 de brazo de peso, sino que permanecen en la bandeja 331. En la parte negativa de la primera repetición, el usuario deja que el elemento 324 de ejercicio se desplace hacia abajo, lo que permite que el mecanismo de transmisión de fuerza descienda la unidad 318 de brazo de peso para volver a la posición inferior, tal como se muestra en la FIG. 29. En consecuencia, los pesos 316'' conectados (es decir, indexados/seleccionados) (ver FIG. 30) vuelven a la posición inferior para quedar apoyados con los pesos 316' no conectados (es decir, no indexados/no seleccionados), tal como se muestra en la FIG. 29.
- Una vez el usuario ha finalizado el número adecuado de repeticiones con el ajuste a 71,21 kg (157 libras), el usuario puede seleccionar/indexar otra combinación de pesos 316 para obtener una resistencia de peso superior o inferior para otro ejercicio realizado en la máquina 310.

- Tal como se ha mencionado anteriormente, es posible configurar la máquina de ejercicio de peso con diferentes combinaciones de placas, tamaños de placa y números de placas. Por ejemplo, la pluralidad de placas 316 de peso de una realización de la máquina de ejercicio incluye dos placas 316a de 22,67 kg (cincuenta libras), una única placa 316b de 45,35 kg (cien libras), una única placa 316c de 9,71 kg (veinte libras), dos placas 316d de 4,53 kg (diez libras), una única placa 316e de 0,56 kg (1,25 libras), una única placa 316f de 1,13 kg (2,5 libras) y una única placa 316g de 2,26 kg (cinco libras). Además, la máquina 310 puede incluir dos grupos A, B de anillos seleccionables independientemente, configurados de forma diferente a los grupos de anillos descritos anteriormente. Por ejemplo, el primer grupo A de anillos puede incluir las dos placas 316a de 22,67 kg (cincuenta libras), la única placa 316b de 45,35 kg (cien libras), la única placa 316c de 9,71 kg (veinte libras) y las dos placas 316d de 4,53 kg (diez libras), mientras que el segundo grupo B de anillos puede incluir la única placa 316e de 0,56 kg (1,25 libras), la única placa 316f de 1,13 kg (2,5 libras) y la única placa 316g de 2,26 kg (cinco libras). Tal como se ha descrito anteriormente, también es posible tener en cuenta el peso de la barra de peso con respecto a la capacidad de selección de la resistencia. Por ejemplo, con una máquina que tiene una barra de peso que pesa 4,53 kg (10 libras), el primer grupo A de anillos puede estar configurado para permitir un ajuste de 4,53 kg (10 libras) a 113,39 kg (250 libras) en incrementos de 4,53 kg (10 libras) y el segundo grupo B de anillos puede estar configurado para permitir un ajuste de 0,56 kg (1,25 libras) a 3,96 kg (8,75 libras) en incrementos de 0,56 kg (1,25 libras).

#### d. Máquina de ejercicio de peso

- Se hace referencia a las FIGS. 38-41 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, presentes solamente para facilitar la comprensión de la presente invención. La FIG. 38 es una vista isométrica de los pesos 516 y del mecanismo 520 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. La FIG. 39 es una vista isométrica del mecanismo 520 de indexación, en la que los pesos 516 no se muestran a efectos de claridad. La FIG. 40 es una vista en alzado frontal de los pesos 516 y del mecanismo 520 de indexación de peso, en la que el mecanismo 520 de indexación está alineado con el peso 516a' seleccionado/indexado antes de su desplazamiento con respecto a los pesos 516a'' no indexados/no seleccionados. La FIG. 41 es la misma vista mostrada en la FIG. 40, excepto por el hecho de que el peso 516a' indexado/seleccionado se ha desplazado con respecto a los pesos 516a'' no indexados/no seleccionados mediante el desplazamiento de un elemento de ejercicio por parte de un usuario.
- Tal como se muestra en la FIG. 38, cada peso 516a es un segmento 516a de trozo de pastel de una masa cilíndrica que tiene un orificio central 522. Tal como se muestra en la FIG. 39, el mecanismo 520 de indexación de peso incluye un eje 524 de elevación, un elemento 526 de elevación, un primer y un segundo engranajes 528, 530, un eje 532 de indexación y una rueda 534 de indexación. El elemento 526 de elevación está conectado al extremo inferior del eje 524 de elevación y el segundo engranaje 30 está montado coaxialmente en una parte superior del eje 524 de elevación. La rueda 534 de indexación está montada en un extremo del eje 532 de indexación y el primer engranaje 528 está montado en el otro extremo del eje 532 de indexación. El primer y el segundo engranajes 528, 530 engranan entre sí.

- Tal como indican las flechas en la FIG. 39, el eje 524 de elevación es desplazable verticalmente y puede girar alrededor de su eje longitudinal. Tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 40, el usuario selecciona una resistencia de peso haciendo girar la rueda 534 de indexación, lo que hace girar el eje 524 de elevación y deja el elemento 526 de elevación dispuesto alineado para su unión a la superficie inferior del peso 516a' indexado/seleccionado adecuado. Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), el eje 524 de elevación está conectado a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio al eje 524 de

elevación. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 41, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, el eje 524 de elevación se desplaza verticalmente, levantando el peso 516a' indexado/seleccionado.

e. Máquina de ejercicio de peso

5 Se hace referencia a las FIGS. 42 y 43 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, solamente para facilitar la comprensión de la presente invención. La FIG. 42 es una vista isométrica de los pesos 616 y del mecanismo 620 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. La FIG. 43 es una vista isométrica de los pesos 616a' indexados/seleccionados siendo desplazados con respecto a los pesos 616a'' no indexados/no seleccionados mediante el desplazamiento de un elemento de ejercicio por parte de un usuario. Tal como se muestra en la FIG. 42, la presente máquina de peso incluye una pluralidad de pesos 616 y un mecanismo 620 de indexación. Los pesos 616 están dispuestos de forma adyacente e incluyen cada uno un gancho, una cavidad, una ranura u otro elemento 621 de unión. El mecanismo 620 de indexación incluye un eje 632 de indexación, una rueda 634 de indexación, unos brazos 636 de eje y unas ruedas 640 de unión. Los brazos 636 de eje soportan el eje 632 de indexación por los extremos opuestos del eje 632 de indexación. La rueda 634 de indexación está montada en un extremo del eje 632 de indexación para desplazar de forma giratoria un eje en el interior del eje 632 de indexación. Cada rueda 640 de unión incluye un gancho u otro elemento 641 de unión configurado para unirse al elemento 621 de unión del peso 616a correspondiente.

20 Para seleccionar una resistencia de peso para un ejercicio que se realiza en la máquina, el usuario gira la rueda 634 de indexación hasta el ajuste de peso adecuado. El giro de la rueda 634 de indexación hace que el eje en el interior del eje 632 de indexación gire. De manera similar a lo descrito anteriormente en esta descripción detallada y en las solicitudes incorporadas, los ejes coaxiales (es decir, el eje 632 de indexación y el eje en el interior del eje 632 de indexación) están configurados para permitir la unión selectiva de las ruedas 640 de unión que se corresponden con la resistencia de peso seleccionada. En consecuencia, tal como se indica en las FIGS. 42 y 43 mediante las flechas, las ruedas 640 de unión unidas de forma selectiva giran hacia abajo para que sus elementos 641 de unión respectivos se unan a los elementos 621 de unión de los pesos 616a correspondientes.

30 Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), los brazos 636 de eje están conectados a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio al eje 632 de indexación. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 43, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, el eje 632 de indexación se desplaza verticalmente, levantando el peso 616a' indexado/seleccionado.

f. Máquina de ejercicio de peso

35 Se hace referencia a las FIGS. 44 y 45 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, presentes solamente para facilitar la comprensión de la presente invención. La FIG. 44 es una vista isométrica de los pesos 716 y del mecanismo 720 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. La FIG. 45 es una vista isométrica de los pesos 716a' indexados/seleccionados siendo desplazados con respecto a los pesos 716a'' no indexados/no seleccionados mediante el desplazamiento de un elemento de ejercicio por parte de un usuario.

40 Tal como se muestra en la FIG. 44, la máquina de peso incluye una pluralidad de pesos 716 y un mecanismo 720 de indexación. Los pesos 716 están dispuestos de forma adyacente e incluyen cada uno un orificio central 721. El mecanismo 720 de indexación incluye un eje 732 de indexación, un engranaje 734 de indexación, un brazo 736 de indexación, una primera y una segunda poleas 739, 740 y un cable 742. El eje 732 de indexación es desplazable telescópica y lateralmente en el interior de un manguito 743 situado en un extremo del brazo 736 de eje. El otro extremo del brazo de eje está conectado de forma pivotante a un bastidor 714 de base de la máquina. Un primer extremo del cable 742 está conectado a una rueda de indexación o a otro mecanismo de selección que permite a un usuario seleccionar la resistencia de peso que se usará en el movimiento de ejercicio que se realizará en la máquina. El cable 742 se extiende sobre la primera polea 739 para su unión a la segunda polea 740, conectada al engranaje 734 de indexación. El engranaje 734 de indexación engrana con una cremallera 750 que se extiende a lo largo de la longitud del eje 732 de indexación para accionar telescópicamente el eje 732 de indexación introduciéndolo y extrayéndolo del manguito 743.

50 Tal como se muestra en la FIG. 44, la barra 732 de indexación puede extenderse en el interior de los orificios alineados 721 de los pesos 716 en mayor o menor medida, dependiendo de la magnitud de la resistencia de peso deseada por el usuario. Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), el brazo 736 de eje está conectado a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio al eje 732 de indexación. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 45, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, el eje 732 de indexación se desplaza verticalmente, levantando el peso 716a' indexado/seleccionado.

g. Máquina de ejercicio de peso

Se hace referencia a las FIGS. 46 y 47 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, presentes solamente para facilitar la comprensión de la presente invención. La FIG. 46 es una vista isométrica de los pesos 816 y del mecanismo 820 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. La FIG. 47 es una vista en alzado, en sección, de un mecanismo 821 de unión del mecanismo 820 de indexación y de un elemento 822 de unión de un peso 816a. Tal como se muestra en la FIG. 46, la máquina de peso incluye una pluralidad de pesos 816 y un mecanismo 820 de indexación. Los pesos 816 están dispuestos de forma adyacente e incluyen cada uno un elemento 822 de unión. El mecanismo 820 de indexación incluye un brazo 832 de indexación, un manguito 834 de indexación y una rueda 836 de indexación. El manguito 834 de indexación soporta de forma suspendida el mecanismo 821 de unión y es desplazable a lo largo del manguito 834 de indexación. El usuario hace girar la rueda 836 de indexación para desplazar el manguito 834 de indexación a lo largo de los pesos 816, a efectos de alinear el mecanismo 821 de unión con el elemento 822 de unión del peso 816a que ofrece la resistencia de peso deseada para el movimiento de ejercicio que se realizará en la máquina. Una vez alineado con el elemento 822 de unión adecuado, el mecanismo 821 de unión desciende para unirse al elemento 822 de unión. De forma específica, tal como se muestra en la FIG. 47, el mecanismo 821 de unión se introduce en el elemento de unión u orificio 822 y se une al elemento 822 de unión.

Tal como se muestra en la FIG. 47, el mecanismo 821 de unión tiene un cuerpo 850 de forma cónica con la punta orientada hacia abajo. Dos elementos (p. ej., cables o varillas) 851a, 851b se extienden entre la parte superior del cuerpo 850 y el manguito 834. Un elemento 851a se usa para soportar el cuerpo 850 y el otro elemento 851b se usa para accionar unos pestillos 852 conectados de forma pivotante al cuerpo 850. En un ejemplo, los elementos 851a, 851b son coaxiales. En otro ejemplo, los elementos 851a, 851b discurren de forma adyacente entre el cuerpo 850 y el manguito 834.

Tal como se muestra en la FIG. 47, los pestillos 852 incluyen unas lengüetas 853 que se unen a una barra o pasador 854 desplazable de forma deslizante en el interior del cuerpo 850. El pasador 854 está conectado al elemento 851b, que tira del pasador 854 hacia arriba en el interior del cuerpo 850 para permitir la formación de un espacio para los pestillos 852 a efectos de pivotar con respecto al cuerpo 850. En consecuencia, el mecanismo 821 de unión puede encajar en el interior del elemento de unión u orificio 822. Una vez dispuestos en el interior del elemento 822 de unión, los pestillos 852 se unen a las cavidades 860 en el interior del elemento 822 de unión, lo que evita que el mecanismo 821 de unión se separe del elemento 822 de unión.

Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), el brazo 832 de indexación está conectado a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio al brazo 832 de indexación. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 46, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, el brazo 832 de indexación se desplaza verticalmente, levantando el peso 816a indexado/seleccionado.

Tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 47, para permitir que el mecanismo 821 de unión se separe del elemento 822 de unión, el peso seleccionado 816a vuelve a su posición entre los otros pesos 816a y el mecanismo 821 de unión es accionado en el interior del elemento 822 de unión para retirar cualquier tensión de los pestillos 852. A continuación, el pasador 854 es accionado hacia abajo para apoyarse contra las lengüetas 853 y para hacer que los pestillos 852 pivoten hacia arriba en el interior de las cavidades 864 del cuerpo 850. Al pivotar en el interior de las cavidades 864, los pestillos 852 quedan generalmente alineados con las caras cónicas del cuerpo. En ese momento, el mecanismo 821 de unión puede ser retirado del elemento 822 de unión del peso 816a.

h. Máquina de ejercicio de peso

Se hace referencia a la FIG. 48 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la presente invención, que es una vista isométrica de los pesos 916 y del mecanismo 920 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. Tal como se muestra en la FIG. 48, el mecanismo 920 de indexación de peso incluye una rueda 934 de indexación, una barra roscada 936 y un soporte 940. El soporte 940 incluye un elemento 941 de unión y un manguito roscado 942 que aloja la barra roscada 936. Los pesos 916 están colocados de forma adyacente. Cada peso 916a incluye un elemento 943 de unión (p. ej., una ranura) que queda alineado con las ranuras 943 de los pesos 916a inmediatamente adyacentes. El elemento 941 de unión del soporte 940 pasa a través de las ranuras alineadas 943 de los pesos 916a cuando el soporte 940 se desplaza a lo largo de la barra roscada 936. El usuario hace girar la rueda 934 de indexación para hacer que la barra roscada 936 gire, haciendo de este modo que el soporte 940 se desplace a lo largo de la barra 936 hasta el peso 916a que se corresponde con la resistencia de peso deseada por el usuario para el movimiento de ejercicio que se realiza en la máquina.

Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), la barra roscada 936 está conectada a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de

levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio a la barra 936. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 48, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, la barra 936 se desplaza verticalmente, levantando el peso 916a' indexado/seleccionado con respecto a los pesos 916a" no indexados/no seleccionados.

5 i. Máquina de ejercicio de peso

Se hace referencia a la FIG. 49 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, presente solamente para facilitar la comprensión de la presente invención, que es una vista isométrica de los pesos 1016 y del mecanismo 1020 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. Tal como se muestra en la FIG. 49, el mecanismo 1020 de indexación de peso incluye una rueda 1034 de indexación, un brazo 1035 de indexación, una polea 1036, un primer cable 1037 y un segundo cable 1038.

Los pesos 1016 están colocados de forma adyacente. Cada peso 1016a incluye un elemento 1020 de unión (p. ej., una cavidad, una ranura, etc.) que queda alineado con las ranuras 1020 de los pesos 1016a inmediatamente adyacentes. El brazo 1035 de indexación incluye un cuello 1040 que, en una realización, está articulado e incluye un cuello superior 1040a y un cuello inferior 1040b. El cuello inferior 1040b incluye un elemento 1050 de unión conectado de forma pivotante al cuello inferior 1040b. El cuello inferior 1040b está conectado al segundo cable 1038, que se extiende hasta la rueda 1034 de indexación. El primer cable 1037 está conectado por un primer extremo al brazo 1035 de indexación y se extiende alrededor de la polea 1036.

El cuello superior 1040a está conectado de forma móvil al brazo 1035. En un ejemplo, el cuello superior 1040a está conectado de forma pivotante al brazo 1035 y la longitud del cuello 1040 y su estructura pivotante permiten colocar el elemento 1050 de unión en el interior de la ranura 1020 de cualquiera de los pesos 1016a. En un ejemplo, el cuello superior 1040a es desplazable de forma deslizando a lo largo del brazo 1035, permitiendo obtener de este modo la capacidad de ajuste necesaria para disponer el elemento 1050 de unión unido de forma adecuada a cualquiera de las ranuras 1020 de cualquiera de los pesos 1016a. En cualquier caso, cuando un usuario desea seleccionar una resistencia de peso para un movimiento de ejercicio que se realizará en la máquina, el usuario gira la rueda 1034 de indexación. El giro de la rueda 1034 de indexación hace que el elemento 1050 de unión se desplace a lo largo de las ranuras alineadas 1020 hasta quedar dispuesto en el interior de la ranura 1020 del peso 1016a que ofrece la resistencia de peso adecuada.

Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), el brazo 1035 de indexación está conectado a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio al brazo 1035 de indexación. Por ejemplo, en un ejemplo, el primer cable 1037 se extiende entre el brazo 1035 de indexación y el mecanismo de transmisión de fuerza. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 49, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, el brazo 1035 de indexación se desplaza verticalmente, levantando el peso 1016a indexado/seleccionado con respecto a los pesos 1016a no indexados/no seleccionados.

j. Máquina de ejercicio de peso

Se hace referencia a las FIGS. 50-52 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, presentes solamente para facilitar la comprensión de la presente invención. La FIG. 50 es una vista isométrica de los pesos 1116 y del mecanismo 1120 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. La FIG. 51 es una vista isométrica de una rueda 1134 de indexación de peso. La FIG. 52 es una vista isométrica de un elemento 1135 de unión. Tal como se muestra en la FIG. 50, el mecanismo 1120 de indexación de peso incluye un brazo 1136 de indexación, una polea 1113, un cable 1138 y un manguito 1139 desde el que se extiende el elemento 1135 de unión.

Los pesos 1116 están colocados de forma adyacente. Cada peso 1116a incluye un elemento 1141 de unión (p. ej., una cavidad, una ranura, etc.) que queda alienado con las ranuras 1141 de los pesos 1116a inmediatamente adyacentes. El manguito 1139 es desplazable de forma deslizando a lo largo del brazo 1136 de indexación. Tal como se muestra en la FIG. 52, el elemento de unión incluye una parte 1160 adaptada para su correspondencia con las ranuras 1141 de los pesos 1116a.

Tal como se muestra en la FIG. 50, cuando el manguito 1139 se desplaza a lo largo del brazo 1136 de indexación, la parte 1160 del elemento 1135 de unión pasa a lo largo de las ranuras 1141. Cuando un usuario desea seleccionar una resistencia de peso para un movimiento de ejercicio que se realizará en la máquina, el usuario gira la rueda 1134 de indexación, que está conectada al manguito 1139 mediante el cable 1138 que pasa alrededor de la polea 1113. El giro de la rueda 1134 de indexación hace que el elemento 1135 de unión se desplace a lo largo del brazo 1136 de indexación, lo que hace que la parte 1160 pase a través de las ranuras alineadas 1141 hasta quedar dispuesta en el interior de las ranuras 1141 de un número suficiente de pesos 1116a para obtener la resistencia de peso adecuada. Tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 50 y 52, cuanto mayor es la distancia recorrida por el elemento 1135 de unión a través de los pesos 1116, mayor será el número de ranuras 1141 de peso en cuyo interior queda dispuesta la parte 1160. En consecuencia, el brazo 1136 de indexación queda conectado a un mayor

número de pesos 1116 y se obtiene una mayor resistencia de peso para el usuario de la máquina. En cambio, cuanto menor es la distancia recorrida por el elemento 1135 de unión a través de los pesos 1116, menor será el número de ranuras 1141 de peso en cuyo interior queda dispuesta la parte 1160. En consecuencia, el brazo 1136 de indexación quedará conectado a un menor número de pesos 1116 y se obtendrá una menor resistencia de peso para el usuario de la máquina.

Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), el brazo 1136 de indexación está conectado a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio al brazo 1136 de indexación. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 50, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, el brazo 1136 de indexación se desplaza verticalmente, levantando el peso 1116a' indexado/seleccionado con respecto a los pesos 1116a" no indexados/no seleccionados.

#### k. Máquina de ejercicio de peso

Se hace referencia a las FIGS. 53 y 54 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, presentes solamente para facilitar la comprensión de la presente invención. La FIG. 53 es una vista isométrica de los pesos 1216 y del mecanismo 1220 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. La FIG. 54 es una vista en alzado, en sección, tomada a través de la FIG. 53. Tal como se muestra en la FIG. 53, el mecanismo 1220 de indexación de peso incluye una rueda 1234 de indexación y una columna 1236 de indexación desplazable verticalmente en el interior de una cavidad interior 1237 formada por los orificios centrales 1238 alineados de los pesos apilados 1216a.

Tal como se muestra en la FIG. 54, en el interior de una cavidad 1240 de la columna 1236 que se extiende longitudinalmente, un cable 1241 conecta un extremo superior de un elemento 1242 de indexación a la rueda 1234 de indexación. Un muelle 1245 conecta el extremo inferior del elemento 1242 de indexación a la parte inferior de la columna 1236. Un par de pasadores 1250 están situados a lo largo de la longitud de la columna 1236 y son desviados para quedar alojados en el interior de la cavidad 1237, de modo que el extremo exterior de un pasador 1250 queda alineado generalmente con la superficie de la columna 1236, tal como se muestra en la FIG. 53. Cada par de pasadores 1250 está emparejado con un par de cavidades 1251 de un peso 1216a correspondiente de la pila de pesos 1216.

Tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 53, cuando un usuario desea seleccionar una resistencia de peso para un movimiento de ejercicio que se realizará en la máquina, el usuario gira la rueda 1234 de indexación que, mediante el cable 1241, hace que el elemento 1242 de indexación se desplace verticalmente en el interior de la cavidad 1240 de la columna 1236. Independientemente de la posición del elemento 1242 de indexación en el interior de la cavidad 1240 de la columna 1236, el elemento 1236 de indexación extiende los pares de pasadores 1250 hacia el exterior de sus orificios 1260 de columna respectivos, al interior de las cavidades 1251 de los pesos 1216a correspondientes. Los pasadores 1250 alojados en el interior de las cavidades 1251 de un peso 1216a conectan la columna 1236 a los pesos 1216a.

Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), la columna 1236 está conectada a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio a la columna 1236. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de las FIGS. 53 y 54, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, la columna 1236 se desplaza verticalmente, levantando los pesos 1216a' indexados/seleccionados con respecto a los pesos 1216a" no indexados/no seleccionados. En un ejemplo, se dispondrán dos o más unidades de pila de pesos 1216 y columna 1236 de indexación en una única máquina para obtener una capacidad de nivel de resistencia de peso ampliada y una mayor capacidad de selección de incremento de peso. Las columnas 1236 de indexación estarán conectadas como un grupo al mecanismo de transmisión de fuerza.

#### l. Máquina de ejercicio de peso

Se hace referencia a las FIGS. 55 y 56 para una descripción de una máquina de ejercicio de peso, presentes solamente para facilitar la comprensión de la presente invención. La FIG. 55 es una vista isométrica de los pesos 1316 y del mecanismo 1320 de indexación de peso de la máquina de ejercicio de peso. La FIG. 56 es una vista en alzado lateral de los pesos 1316 y del mecanismo 1320 de indexación mostrados en la FIG. 55. Tal como se muestra en las FIGS. 55 y 56, los pesos 1316 son barras 1316a que están alojadas en unas ranuras 1325 de un soporte 1326 de peso inclinado hasta que se unen al mecanismo 1320 de indexación de peso. El mecanismo 1320 de indexación incluye un brazo 1330 que tiene una cremallera 1331 a lo largo de su parte inferior y una pluralidad de ranuras 1332 a lo largo de su parte superior. Las ranuras 1332 sirven para alojar las barras 1316 para su desplazamiento mediante la fuerza de ejercicio de un usuario. El brazo 1330 es desplazable longitudinalmente a lo largo de un bastidor 1340 que incluye una rueda 1334 de indexación, conectada a un engranaje que engrana con la

cremallera 1331. El bastidor 1340 está montado de forma pivotante alrededor de un árbol 1341.

5 Tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 55, cuando un usuario desea seleccionar una resistencia de peso para un movimiento de ejercicio que se realizará en la máquina, el usuario pivota el mecanismo 1320 de indexación alrededor del árbol 1341 hasta que el brazo 1330 queda colocado debajo de las barras 1316a, con una inclinación que es ligeramente superior a la inclinación de la parte de soporte de peso inclinada del soporte 1326 de peso  
10 inclinado. A continuación, el usuario gira la rueda 1334 de indexación, lo que hace que el brazo 1330 se extienda por debajo del número deseado de barras 1316a. Tal como indica la flecha de la FIG. 56, el mecanismo 1320 de indexación pivota a continuación alrededor del árbol 1341 para retener el número deseado de barras 1316a con las ranuras 1332 del brazo 1330. Una vez retenido el número adecuado de barras 1316a, es posible desplazar hacia arriba el mecanismo 1320 de indexación mediante una fuerza de ejercicio realizada por el usuario de la máquina. Del mismo modo que en las dos primeras realizaciones de la presente invención (tal como se muestra en las FIGS. 1-37), el bastidor 1340 está conectado a un mecanismo de transmisión de fuerza que transmite la fuerza de levantamiento ejercida por un usuario en un elemento de ejercicio al bastidor 1340. Por lo tanto, tal como resulta comprensible a partir de la FIG. 56, cuando el usuario aplica una fuerza de ejercicio en el elemento de ejercicio al  
15 realizar un movimiento de ejercicio en la máquina, el mecanismo 1320 de indexación se desplaza verticalmente, levantando las barras 1316a' de peso indexadas/seleccionadas con respecto a las barras 1316a'' de peso no indexadas/no seleccionadas.

20 En un ejemplo, se dispondrán dos o más unidades de soporte 1326 de peso y mecanismo 1320 de indexación en una única máquina para obtener una capacidad de nivel de resistencia de peso ampliada y una mayor capacidad de selección de incremento de peso. Los múltiples bastidores 1340 de peso estarán conectados como un grupo al mecanismo de transmisión de fuerza.

25 Aunque anteriormente se han descrito varias realizaciones representativas de esta invención con cierto grado de concreción, los expertos en la técnica podrían realizar numerosas modificaciones en las realizaciones descritas sin apartarse del alcance del objeto de la invención descrito en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones. Todas las referencias de dirección (p. ej., superior, inferior, hacia arriba, hacia abajo, izquierda, derecha, hacia la izquierda, hacia la derecha, parte superior, parte inferior, encima, debajo, vertical, horizontal, en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj) se usan solamente a efectos de identificación para facilitar la comprensión por parte del lector de las realizaciones de la presente invención y no para crear limitaciones, especialmente en lo que respecta a la posición, orientación o uso de la invención, a no ser que se describa de forma  
30 específica en las reivindicaciones. Las referencias de unión (p. ej., unido, acoplado, conectado y similares) se interpretarán ampliamente y pueden incluir elementos intermedios entre una conexión de elementos y movimiento relativo entre elementos. De este modo, las referencias de unión no suponen necesariamente que dos elementos estén conectados y fijados directamente entre sí. La invención está limitada solamente por el alcance de las siguientes reivindicaciones.

35

**REIVINDICACIONES**

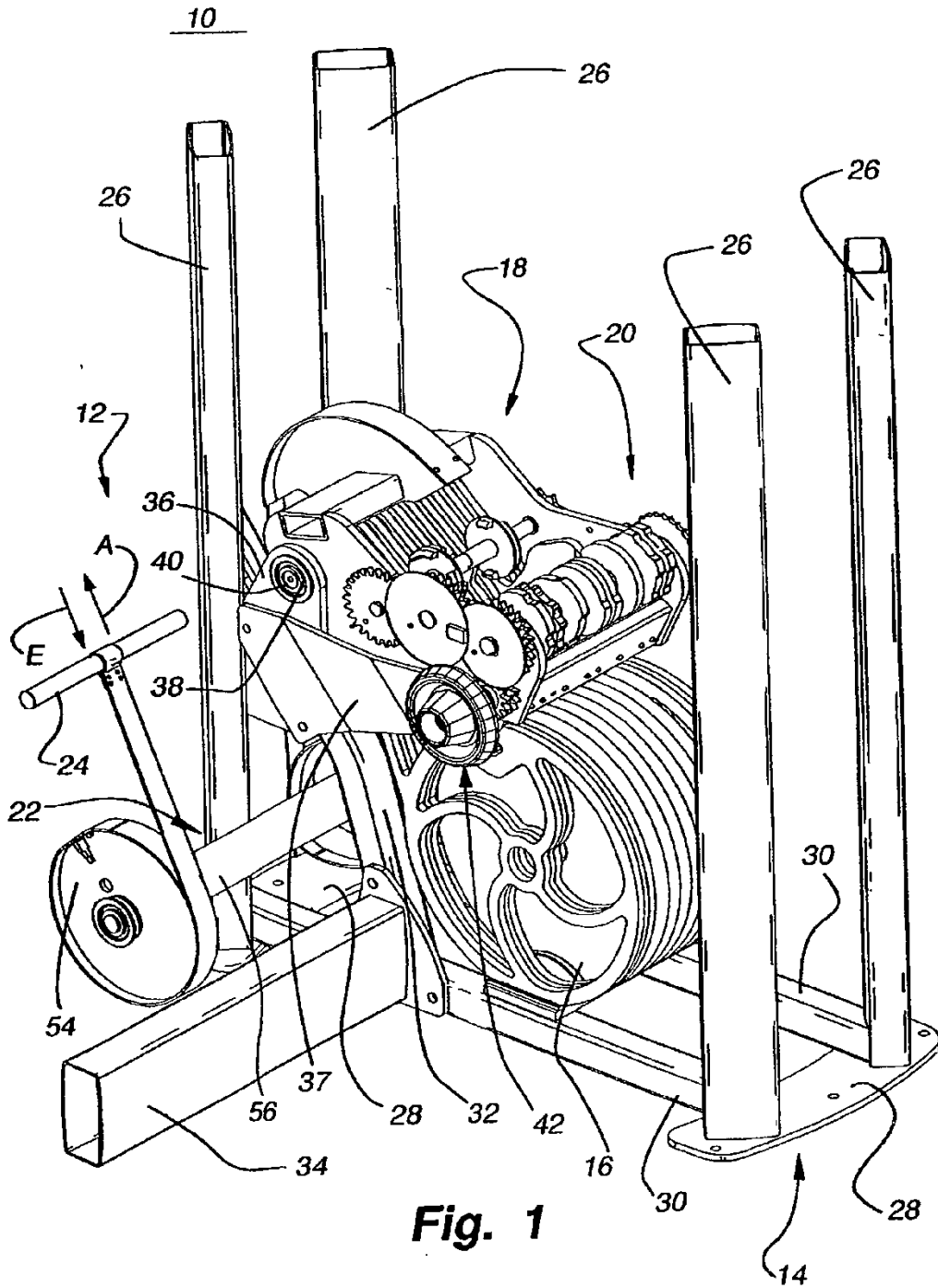
1. Máquina (10) de ejercicio de peso para ser usada por un usuario, comprendiendo la máquina de ejercicio:
- un bastidor (14) de base;
  - un elemento (24) de ejercicio contra el que el usuario ejerce una fuerza de ejercicio;
  - 5 una pluralidad de pesos (16);
  - un brazo (18) de peso conectado de forma móvil al bastidor de base y conectado funcionalmente al elemento (24) de ejercicio; **caracterizada por:**
  - 10 un selector (20) de peso accionado de forma selectiva para conectar funcionalmente el brazo (18) de peso al menos a uno de la pluralidad de pesos (16) para que el desplazamiento del elemento (24) de ejercicio provoque el movimiento del brazo (18) de peso y el desplazamiento del al menos uno de la pluralidad de pesos (16), en la que:
  - 15 cada peso (16) de la pluralidad de pesos (16) puede ser desplazado desde una posición de reposo usando el elemento (24) de ejercicio sin desplazar ninguno de los otros pesos (16) y el selector (20) de peso está configurado para conectar funcionalmente de forma selectiva el elemento (24) de ejercicio a diversas combinaciones de pesos (16) para que el desplazamiento del elemento (24) de ejercicio provoque el desplazamiento de una combinación de pesos (16) seleccionada.
2. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, en la que la pluralidad de pesos (16) incluye un primer tipo de peso (126) y un segundo tipo de peso (132) que comprende una configuración diferente del primer tipo de peso.
3. Máquina de ejercicio según la reivindicación 2, en la que las masas del primer (126) y del segundo (132) tipos de placa de peso son distintas.
4. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, en la que al menos una parte del selector (20) de peso está montada en el brazo (18) de peso.
5. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, en la que el selector (20) de peso incluye un árbol (66, 70) y el árbol (66, 70) gira para conectar funcionalmente el brazo (18) de peso al al menos uno de la pluralidad de pesos (16).
6. Máquina de ejercicio según la reivindicación 5, en la que el selector (20) de peso incluye además una rueda (42) de ajuste para accionar el árbol.
7. Máquina de ejercicio según la reivindicación 5, en la que el selector (20) de peso incluye además un gancho (108) desplazado por el árbol para su unión al al menos uno de la pluralidad de pesos (16) a efectos de conectar el elemento (24) de ejercicio al al menos uno de la pluralidad de pesos (16).
8. Máquina de ejercicio según la reivindicación 5, en la que el árbol (70) incluye una superficie (84) en forma de arco para su unión a un elemento en el al menos uno de la pluralidad de pesos (10) a efectos de conectar el elemento (24) de ejercicio al al menos uno de la pluralidad de pesos (16).
9. Máquina de ejercicio según la reivindicación 8, en la que el elemento comprende una protuberancia.
10. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, en la que el elemento (24) de ejercicio está configurado para su unión al menos al pie, la pierna, la cabeza, el torso, la mano o el brazo de un usuario.
11. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, que comprende además:
- una pluralidad de segundos pesos (132); y
  - 40 un árbol (70) asociado funcionalmente al brazo (18) de peso y móvil para conectar funcionalmente al menos uno de la pluralidad de segundos pesos (132) al brazo (18) de peso.
12. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, en la que la pluralidad de pesos (16) están dispuestos para definir una pila de pesos generalmente horizontal.
13. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, en la que:
- el elemento (24) de ejercicio está asociado funcionalmente al bastidor (14) de base en la primera posición; y
  - 45 el elemento (24) de ejercicio permanece asociado funcionalmente al bastidor (14) de base al ser desplazado

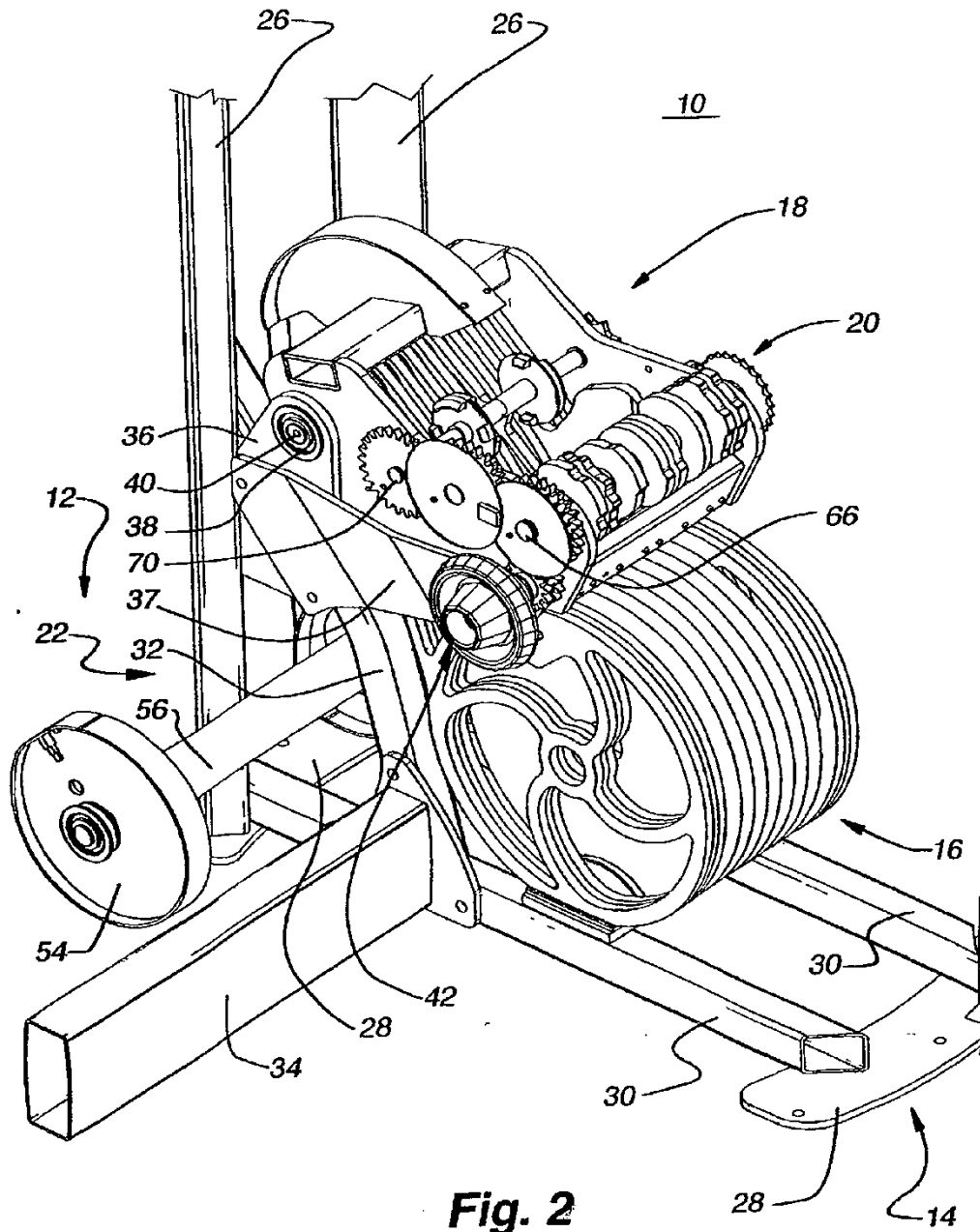
desde la primera posición.

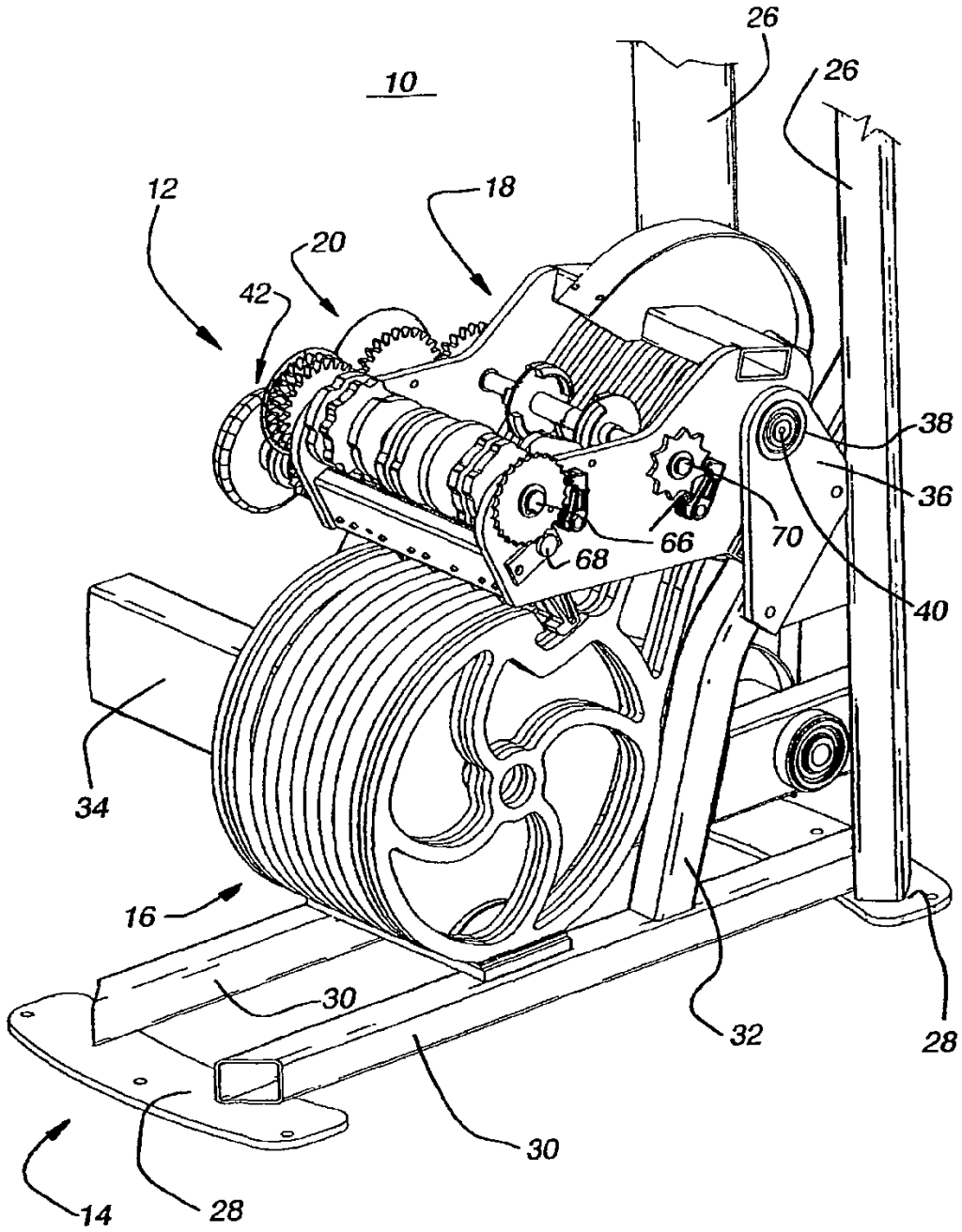
14. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, en la que el selector (20) de peso se une a una ranura (154) al menos de uno de la pluralidad de pesos (16) para conectar funcionalmente el brazo (18) de peso al mismo.

5 15. Máquina de ejercicio según la reivindicación 1, en la que el selector (20) de peso es un mecanismo de indexación de peso y es giratorio para conectar funcionalmente de forma selectiva el elemento (24) de ejercicio a diversas combinaciones de pesos (16) para que el desplazamiento del elemento de ejercicio provoque el desplazamiento de una combinación de pesos (16) seleccionada.

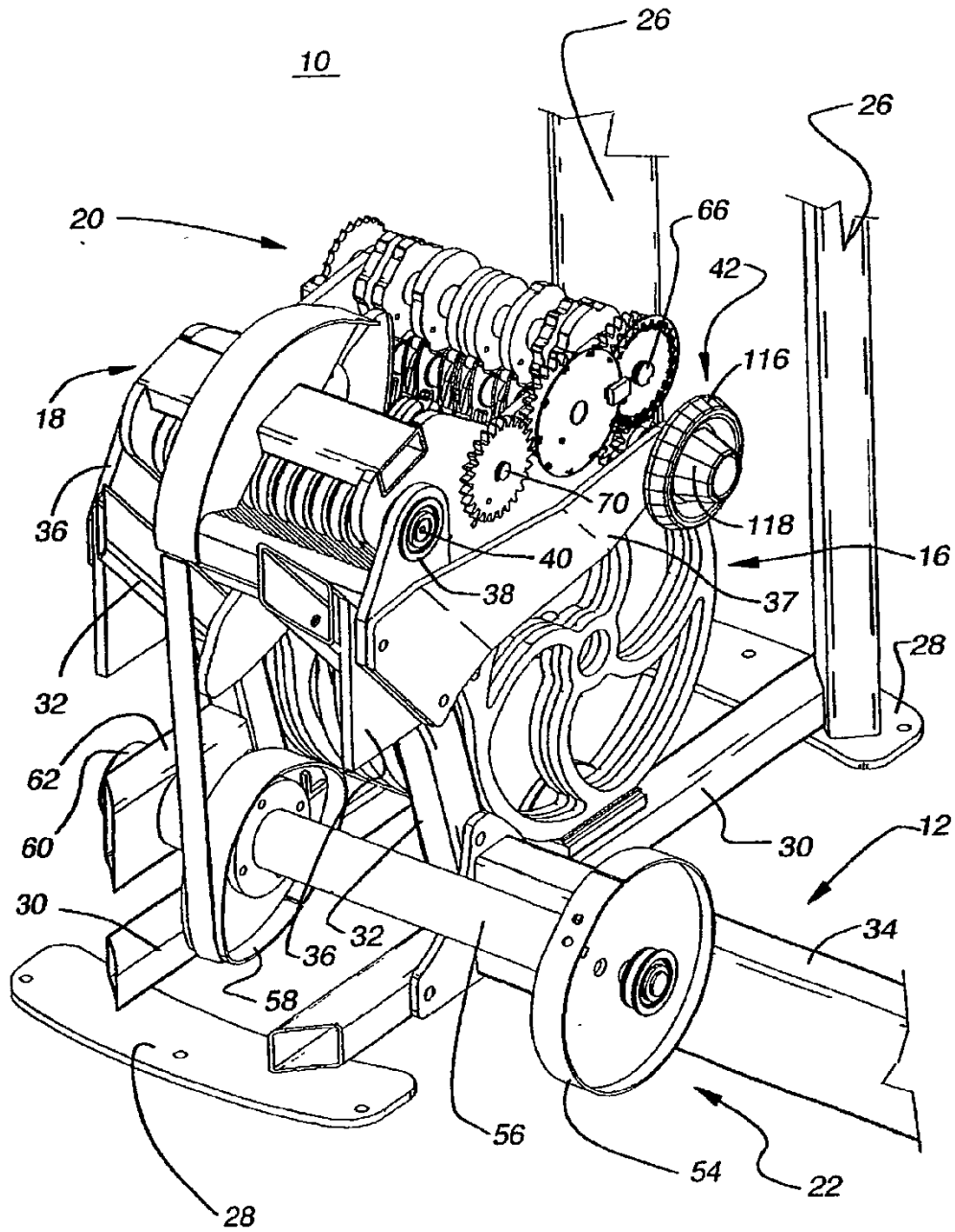




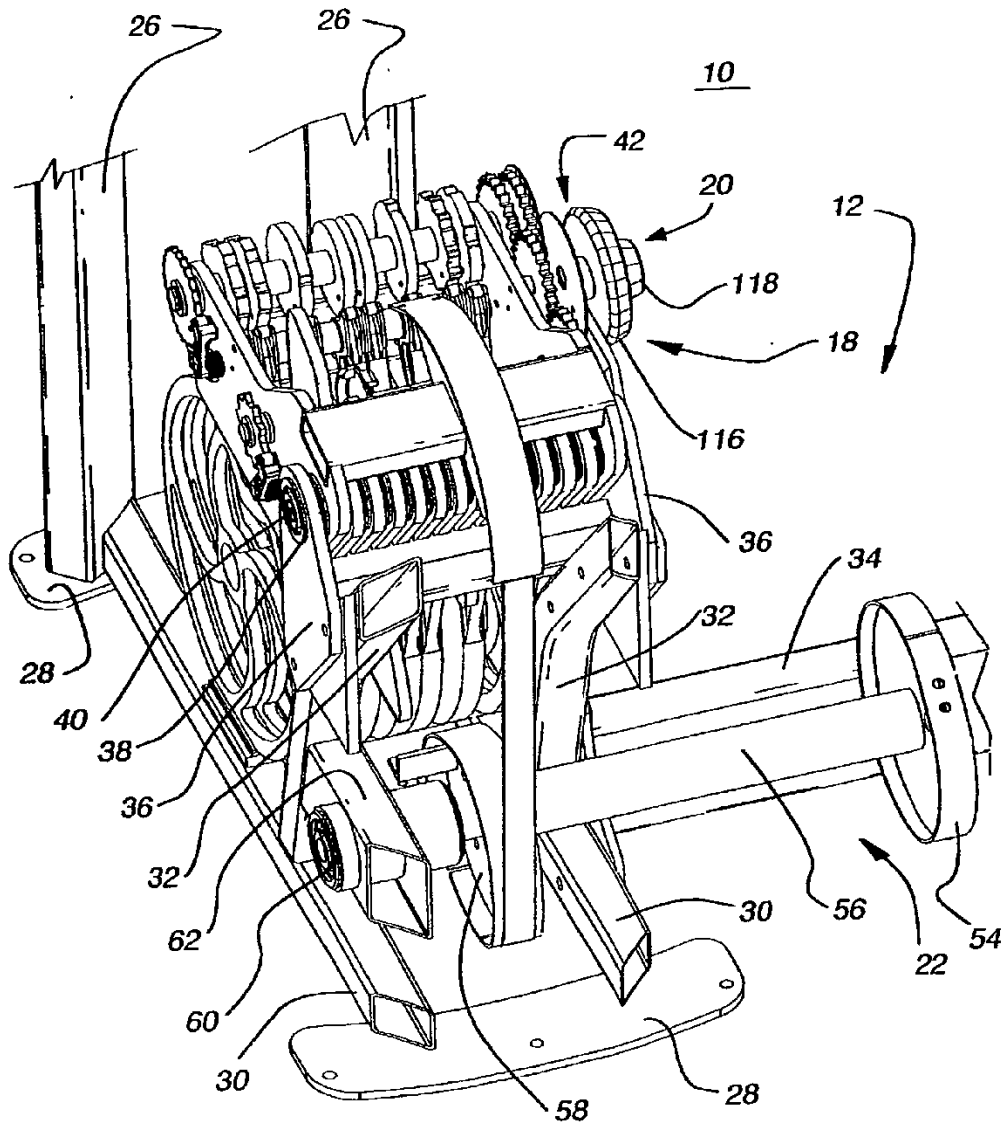




**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

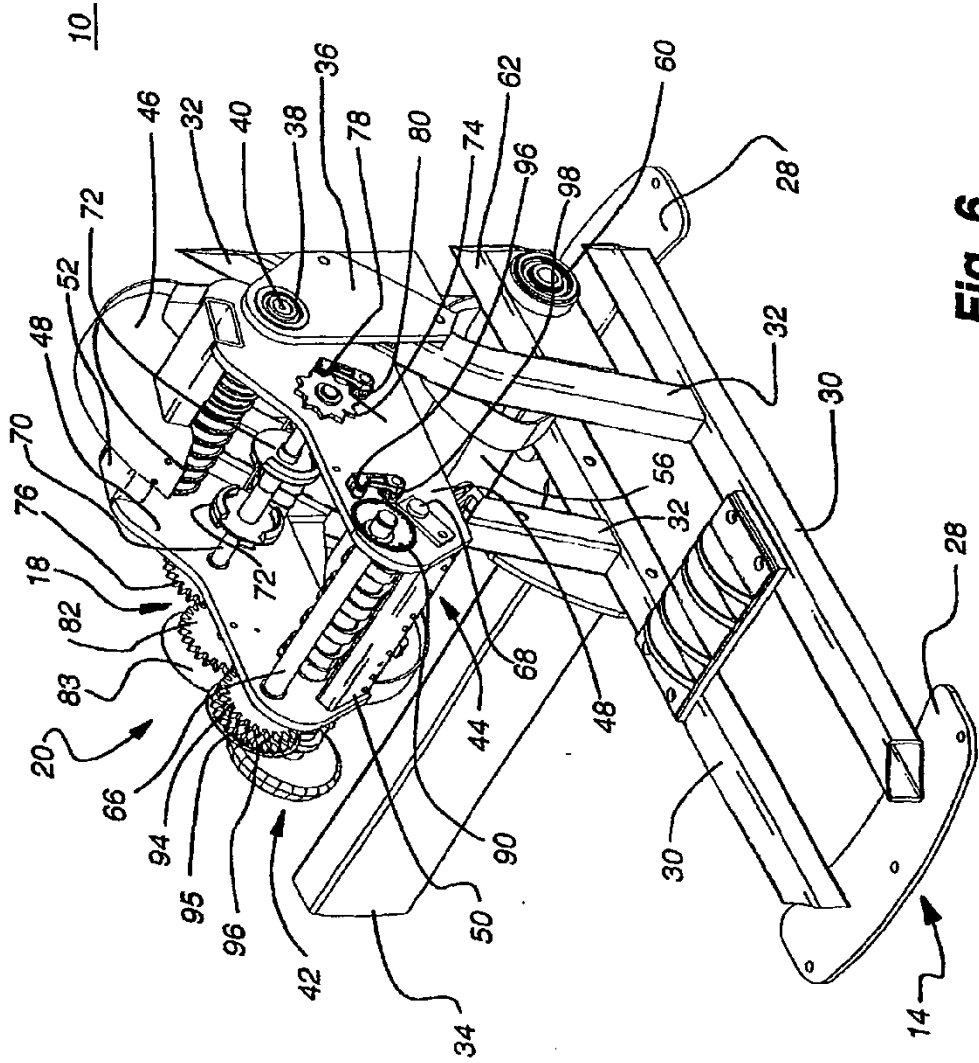
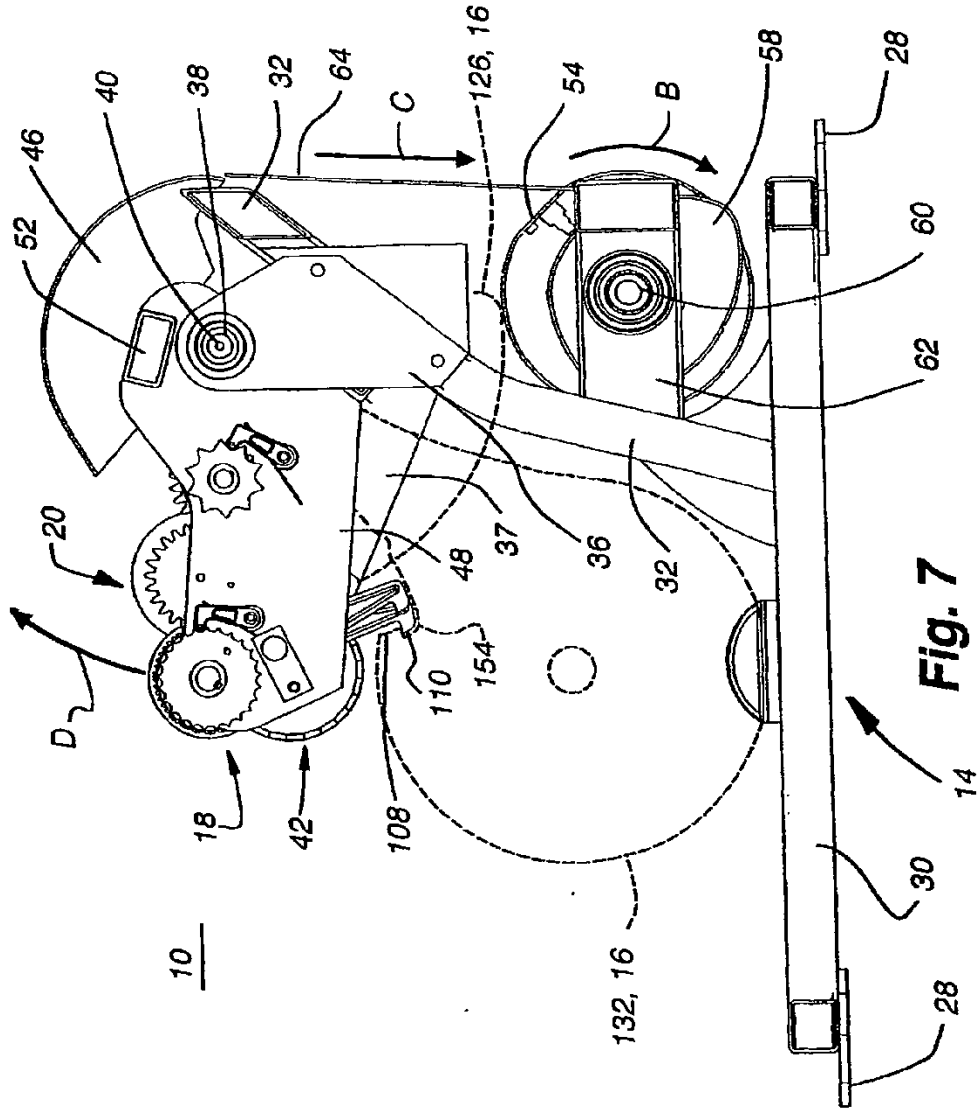
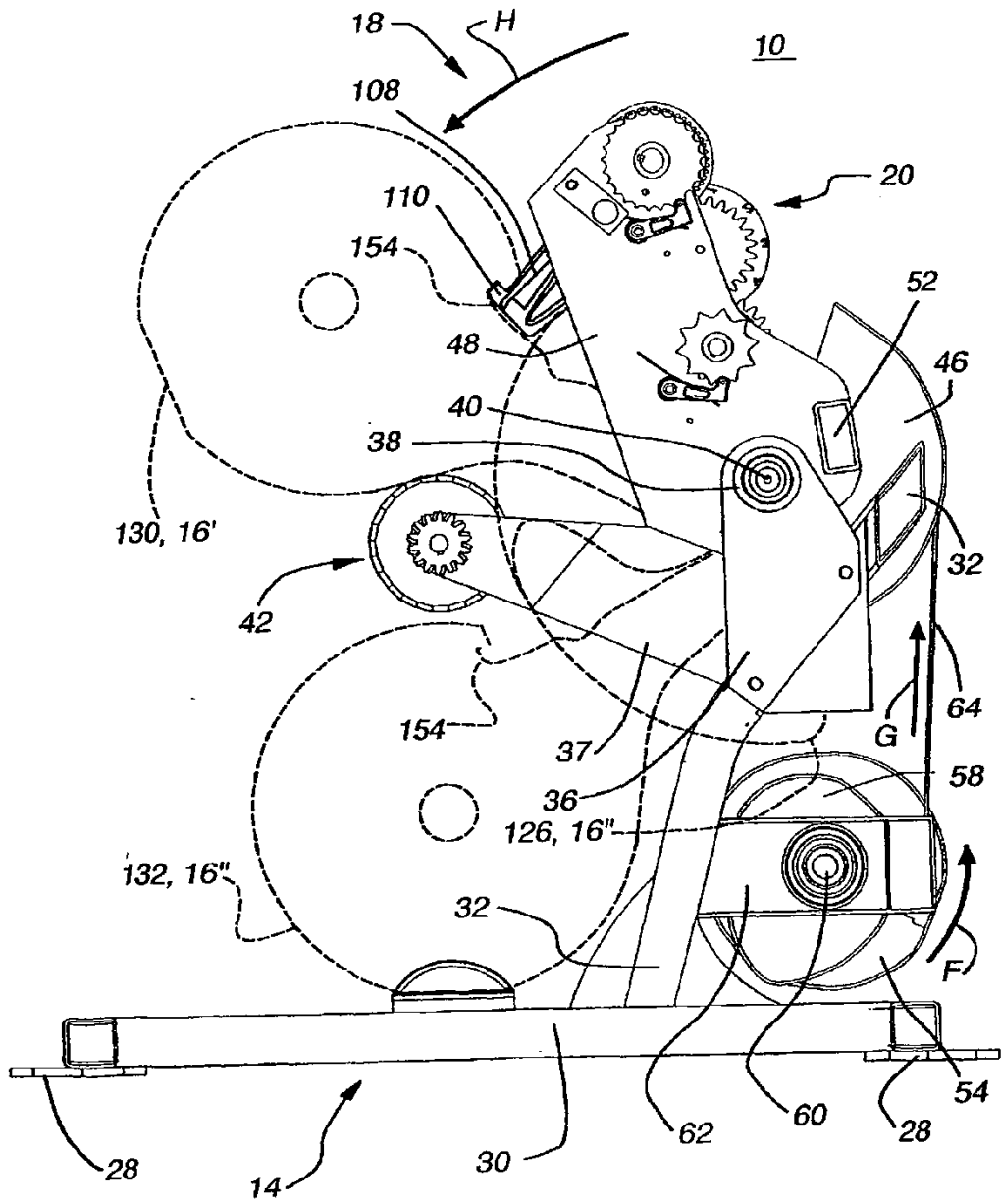


Fig. 6



**Fig. 7**



**Fig. 8**



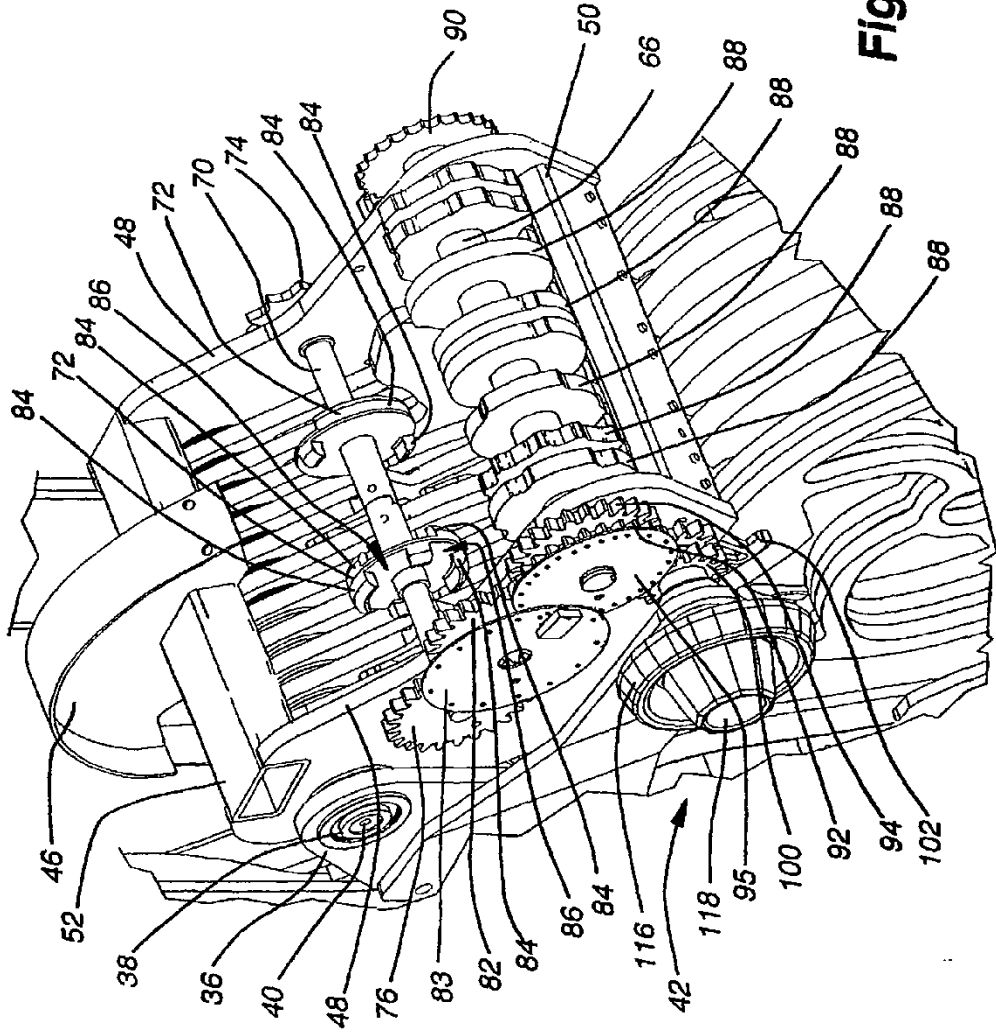
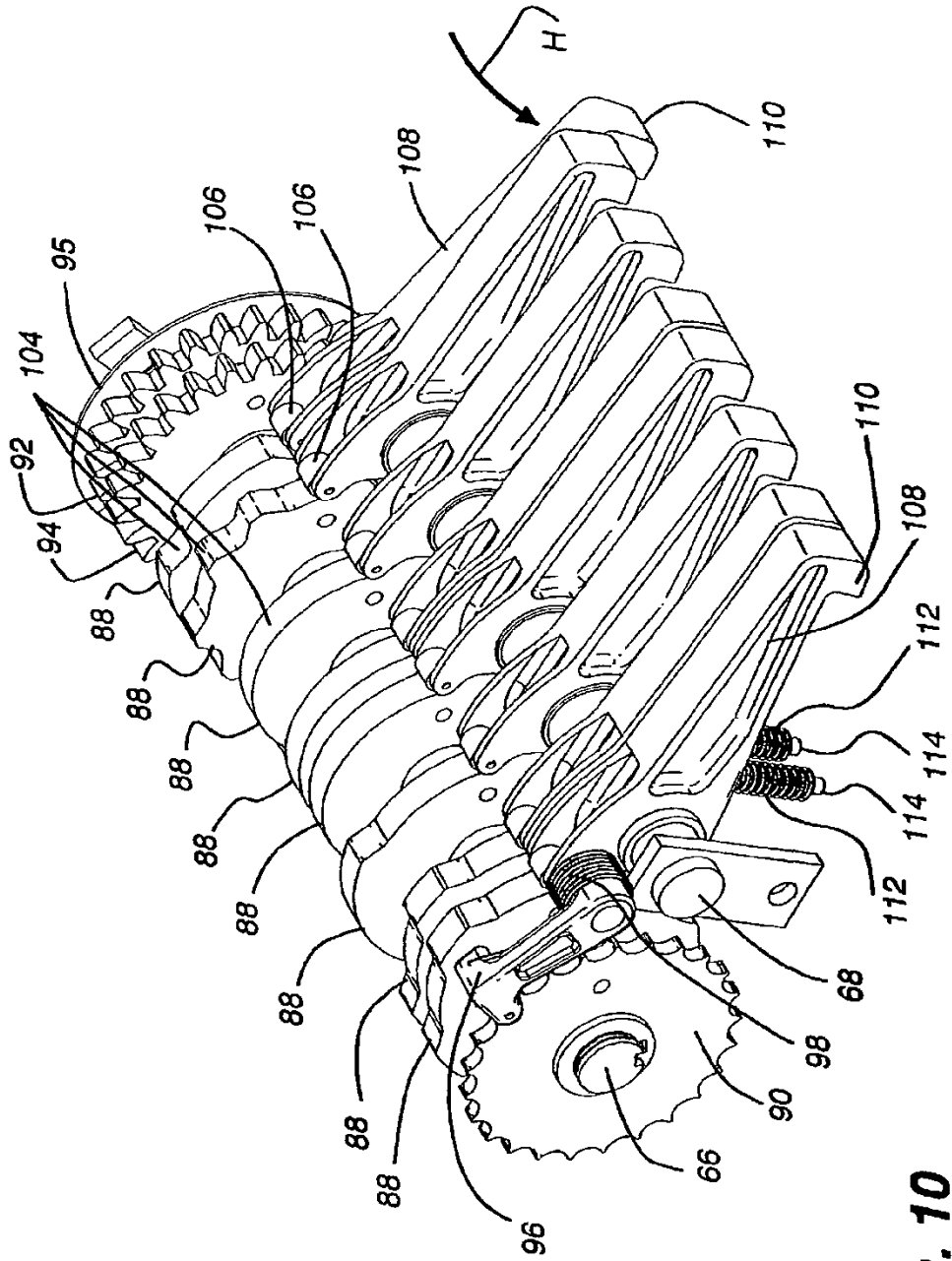
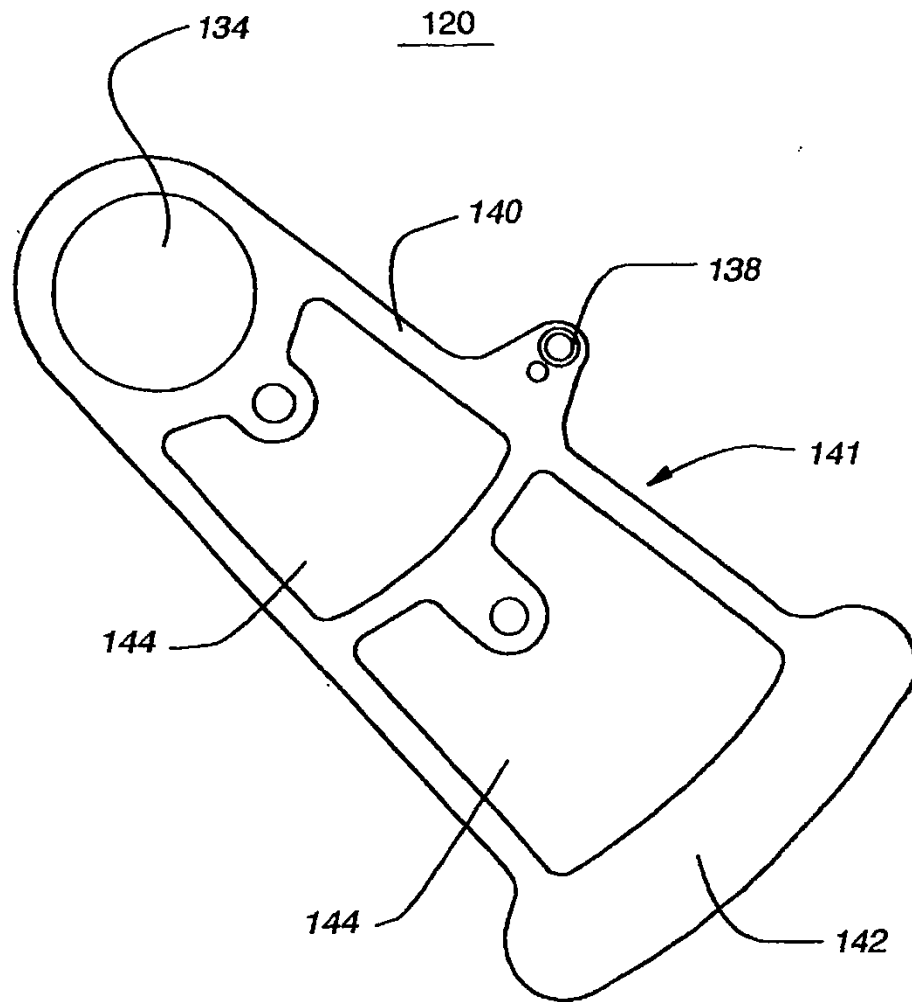


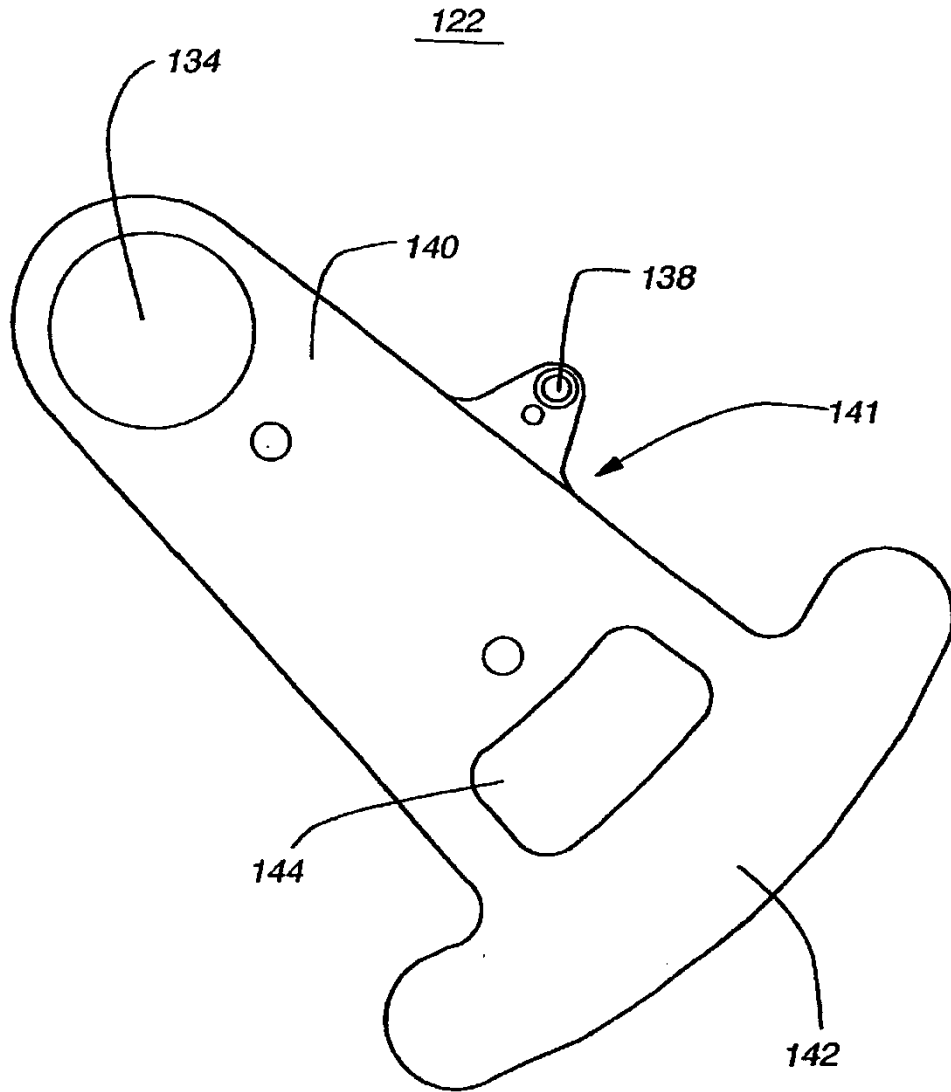
Fig. 9



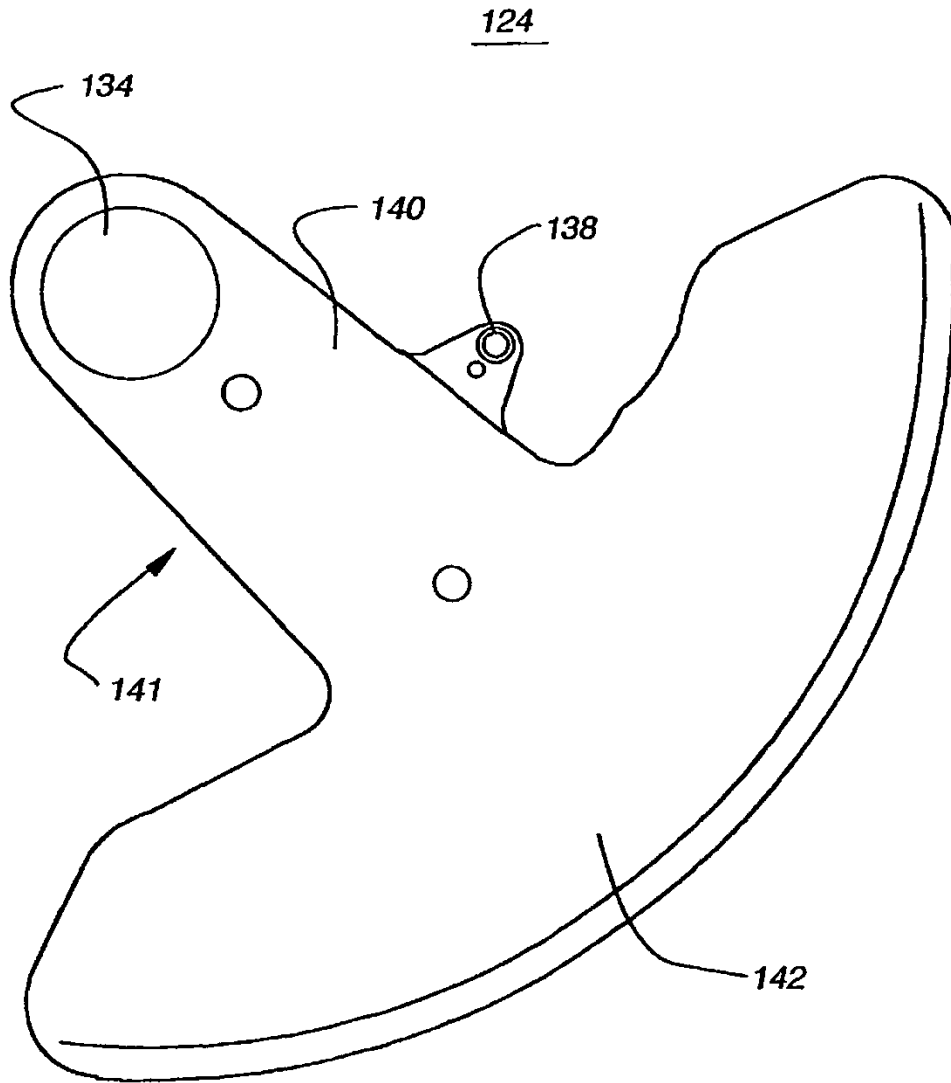
**Fig. 10**



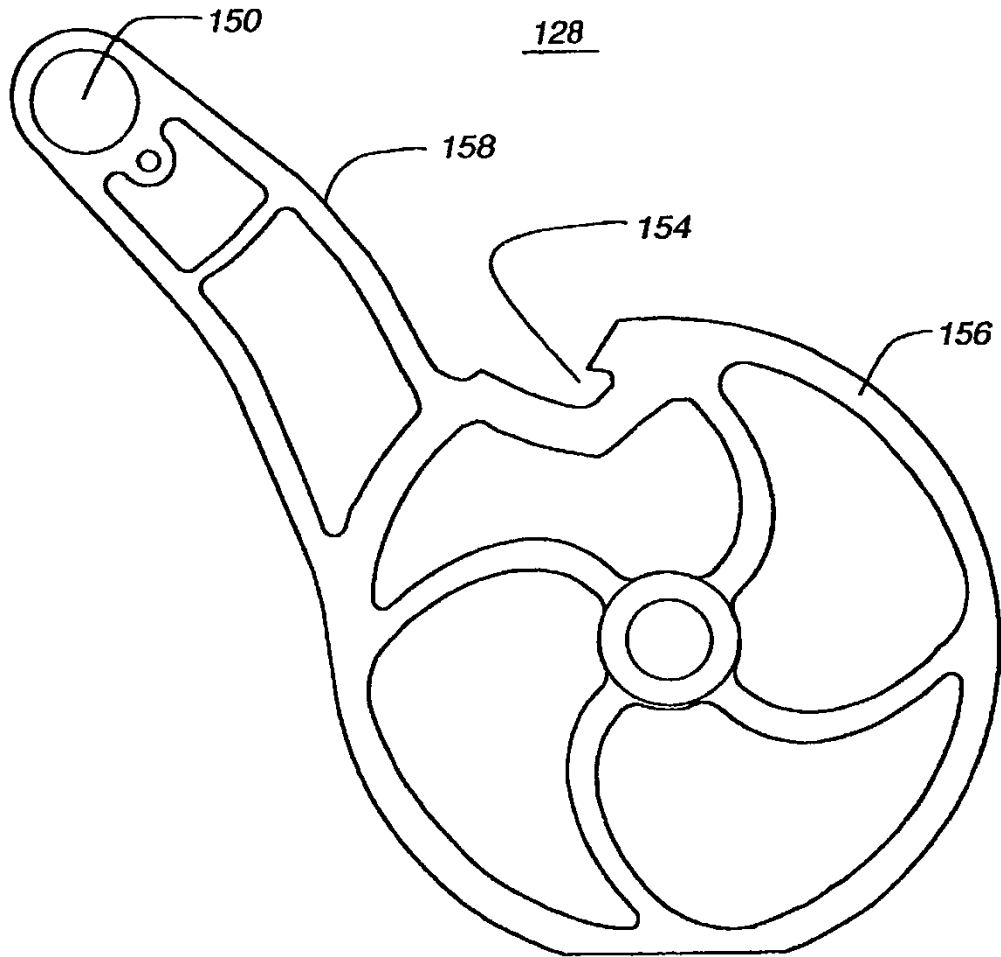
**Fig. 11**



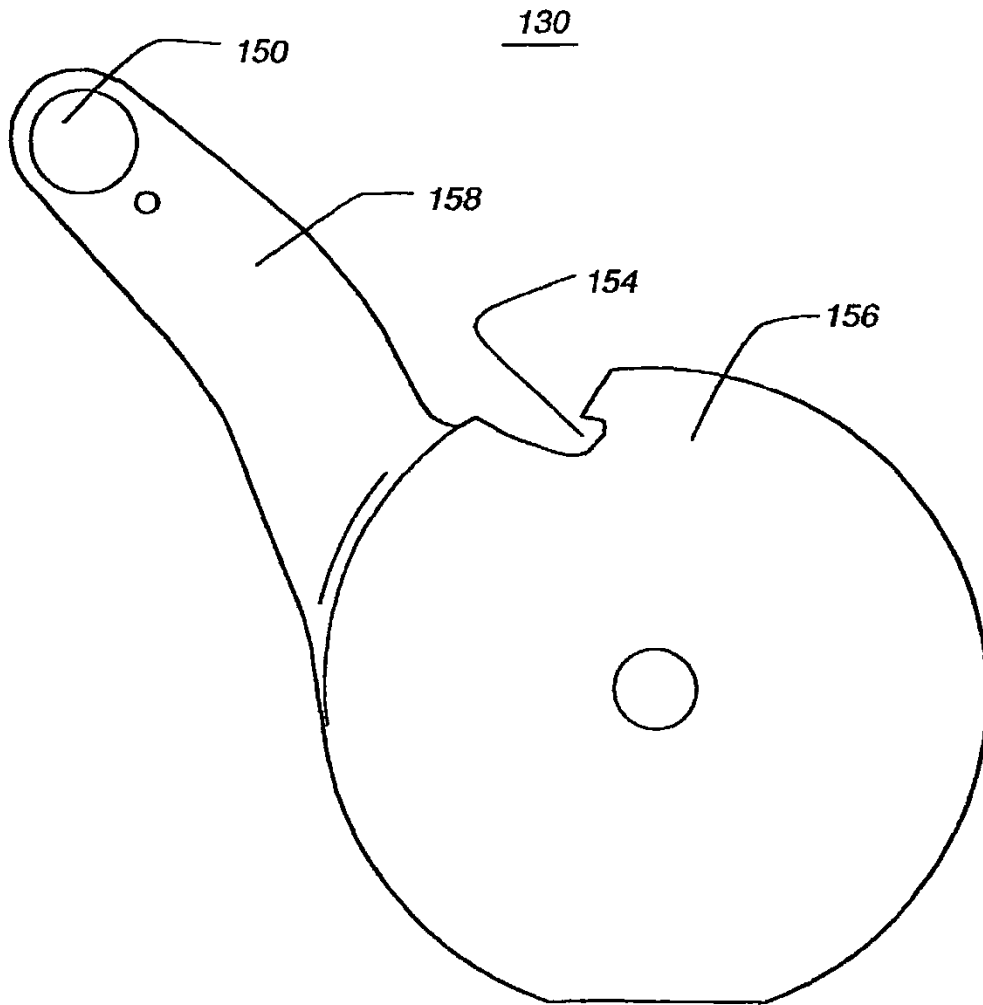
**Fig. 12**



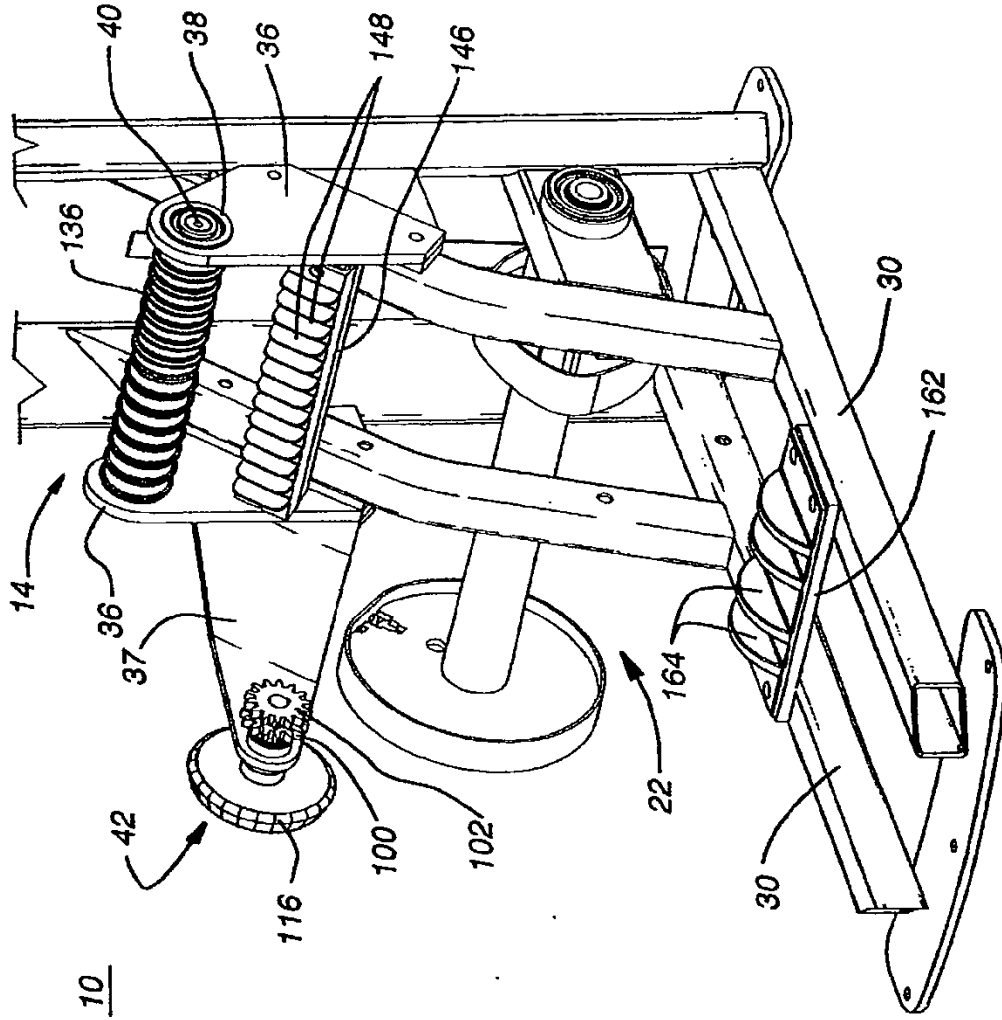
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**

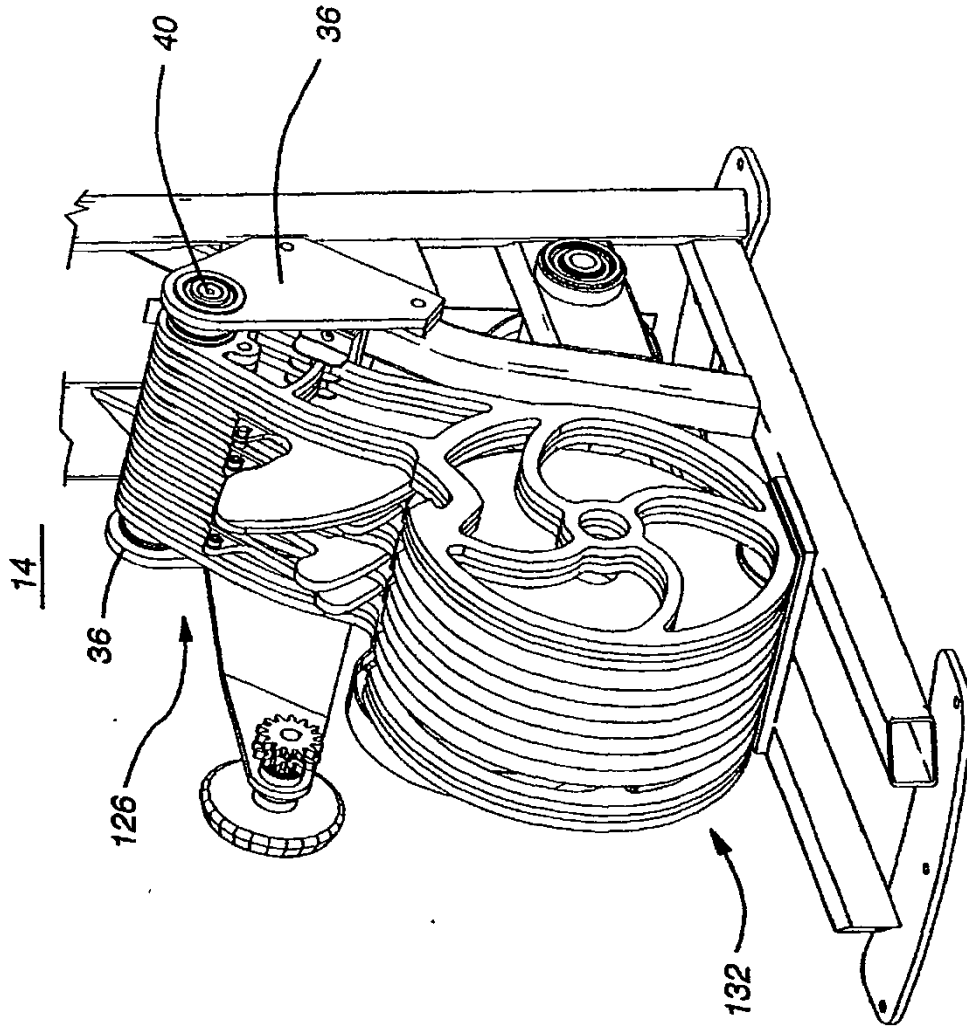


**Fig. 16**

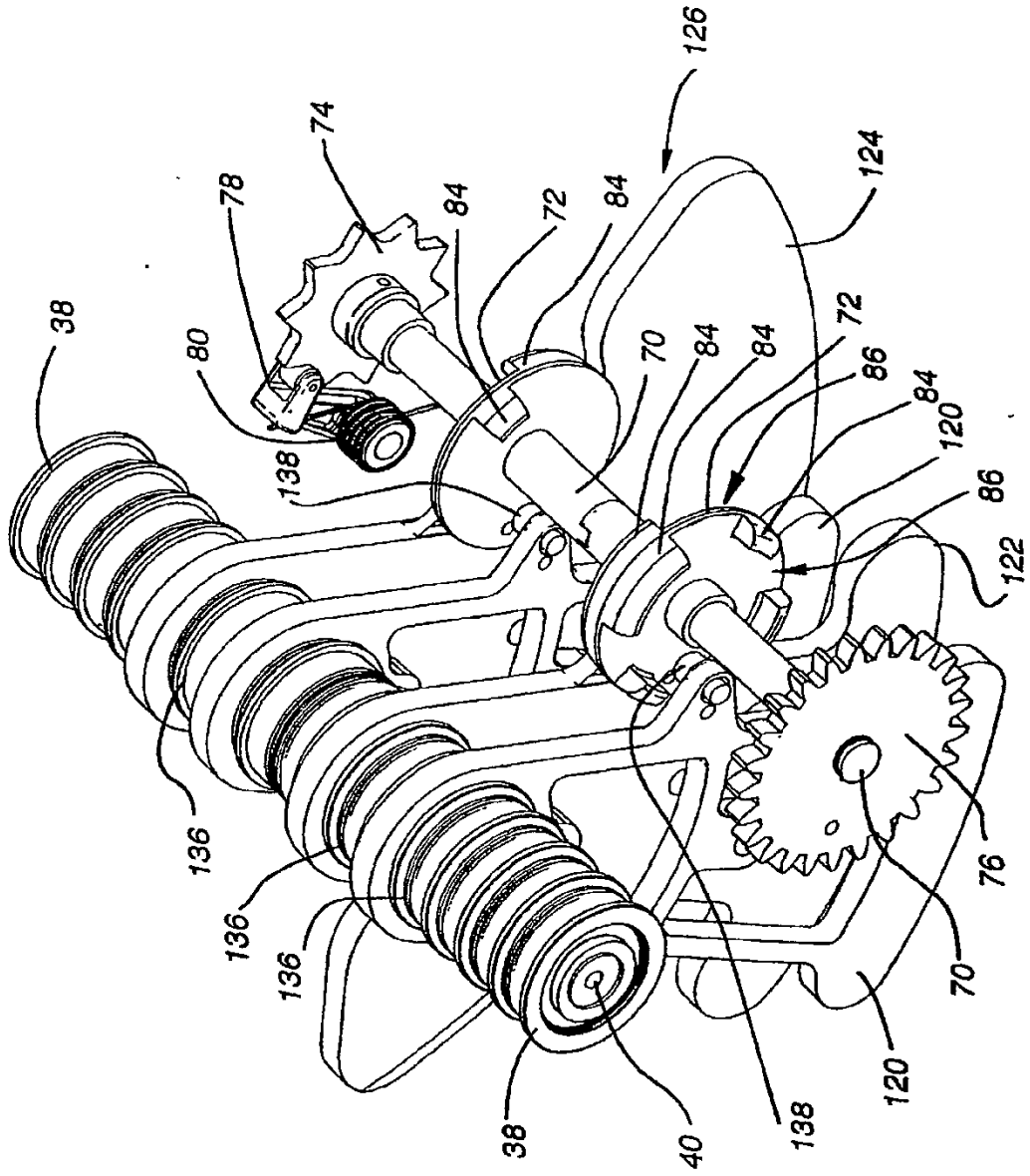




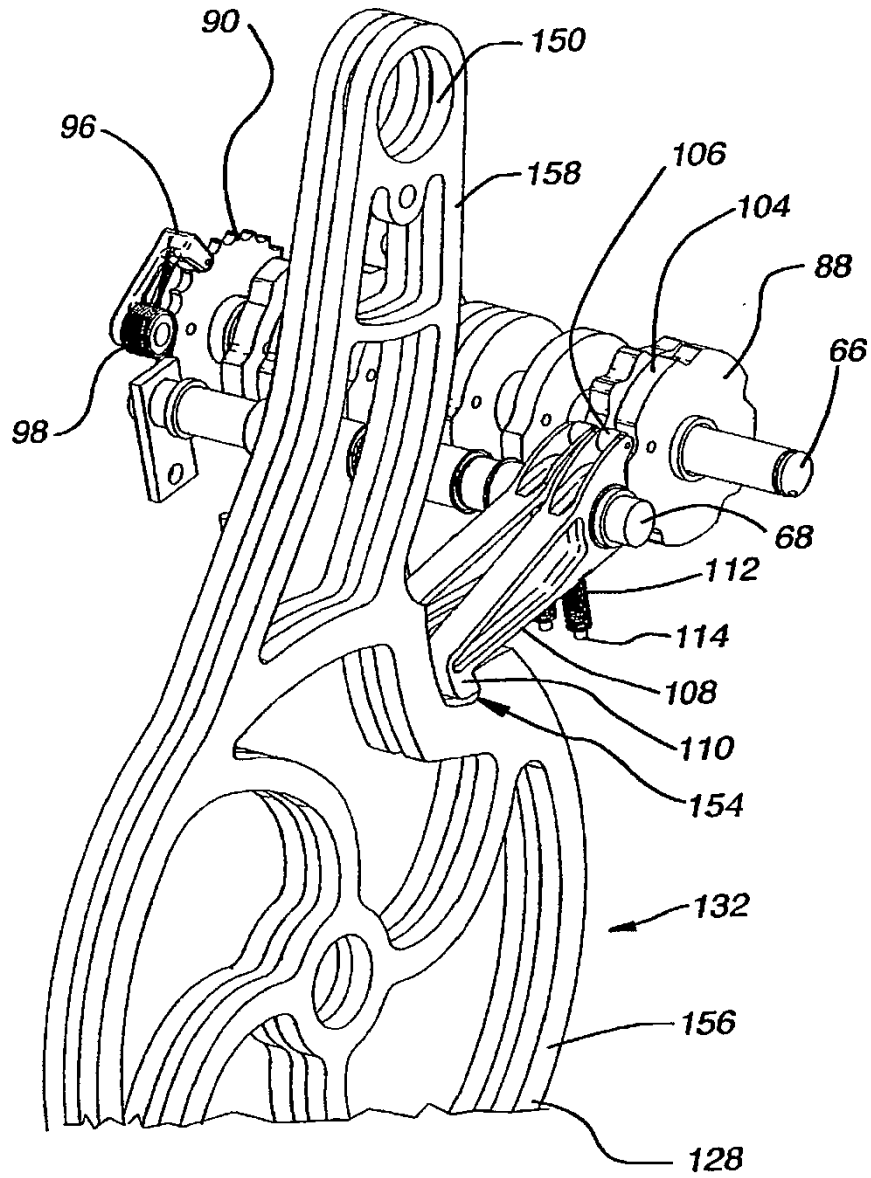




**Fig. 19**

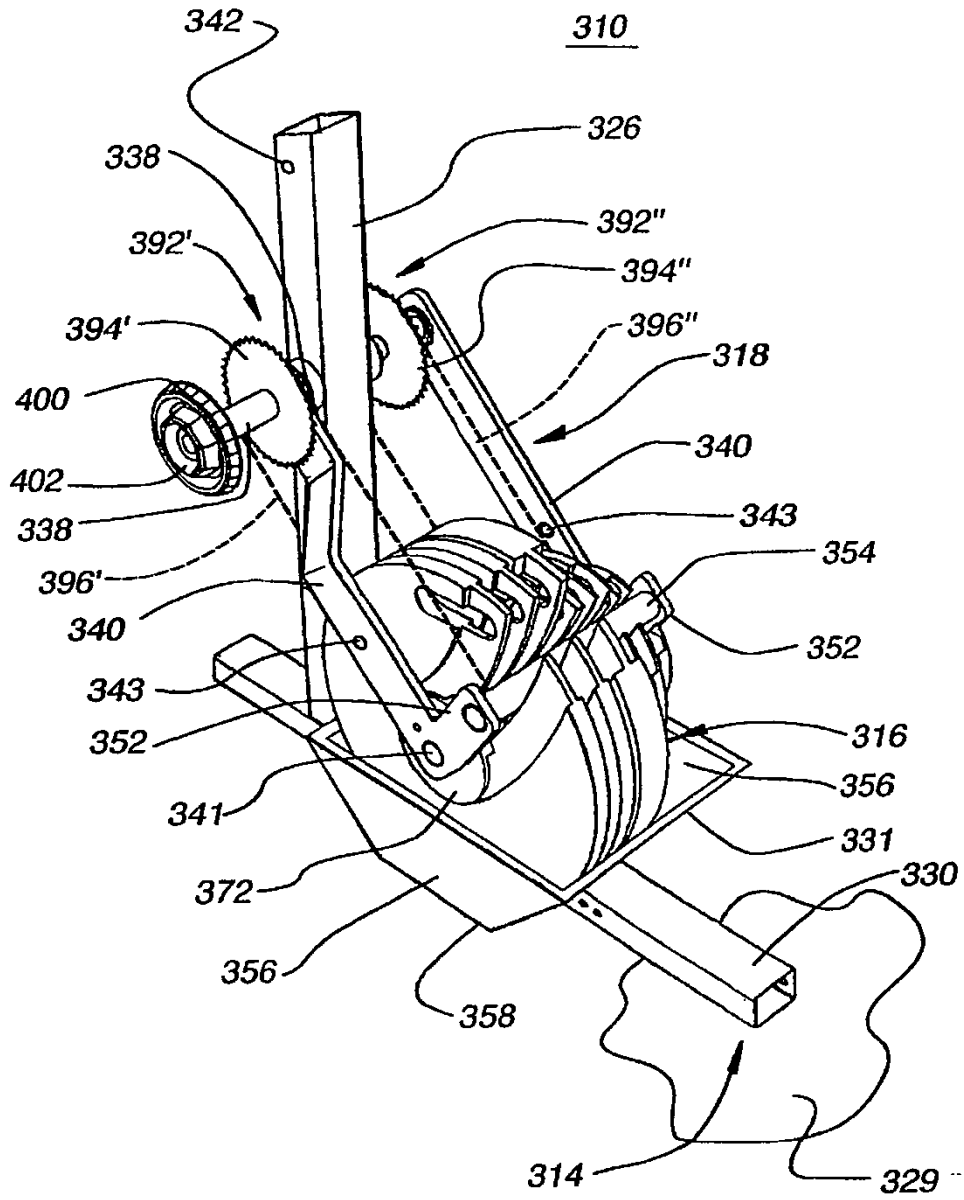


**Fig. 20**

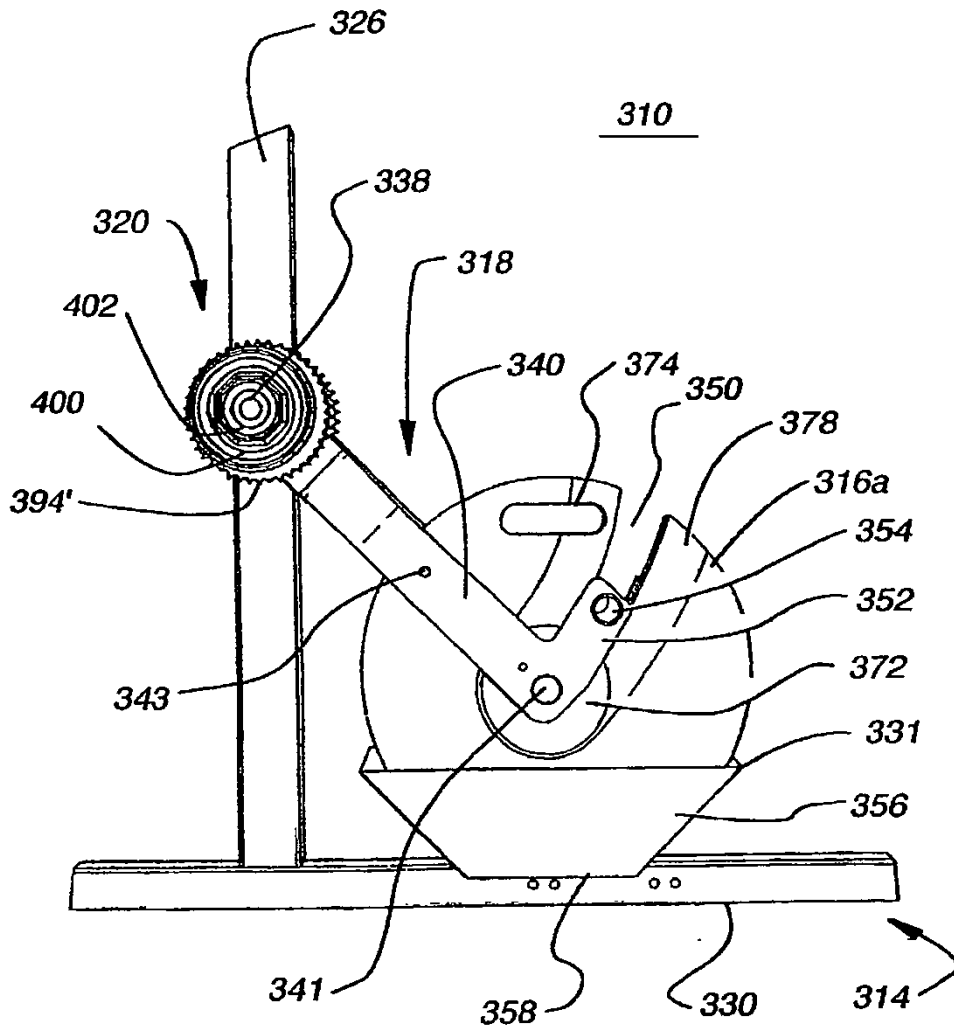


**Fig. 21**



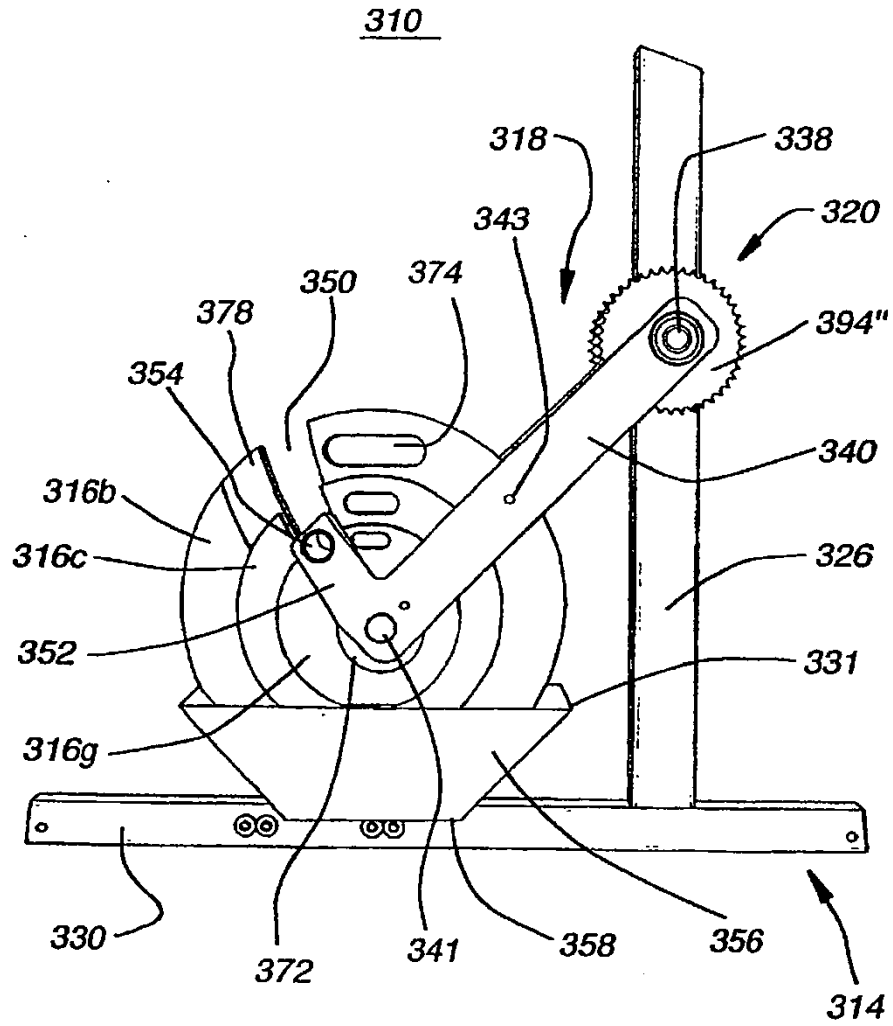


**Fig. 23**

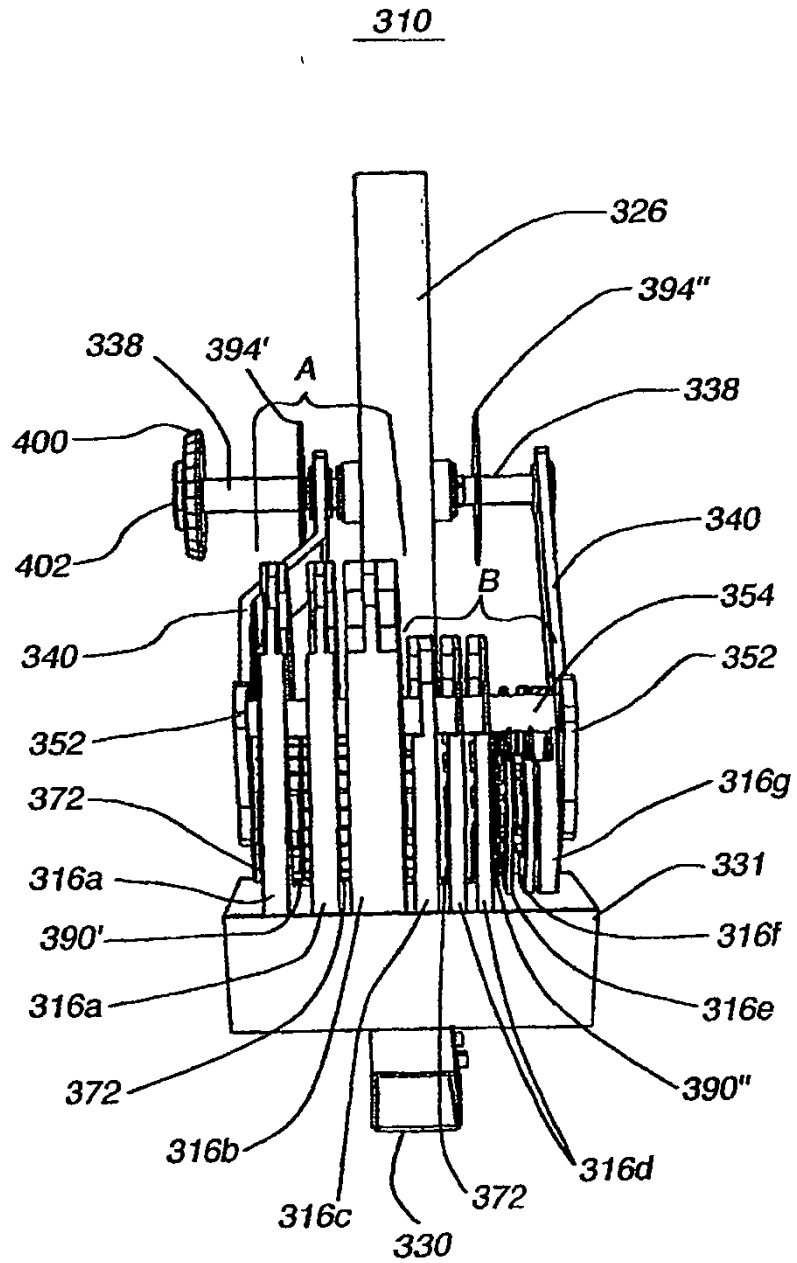


**Fig. 24**

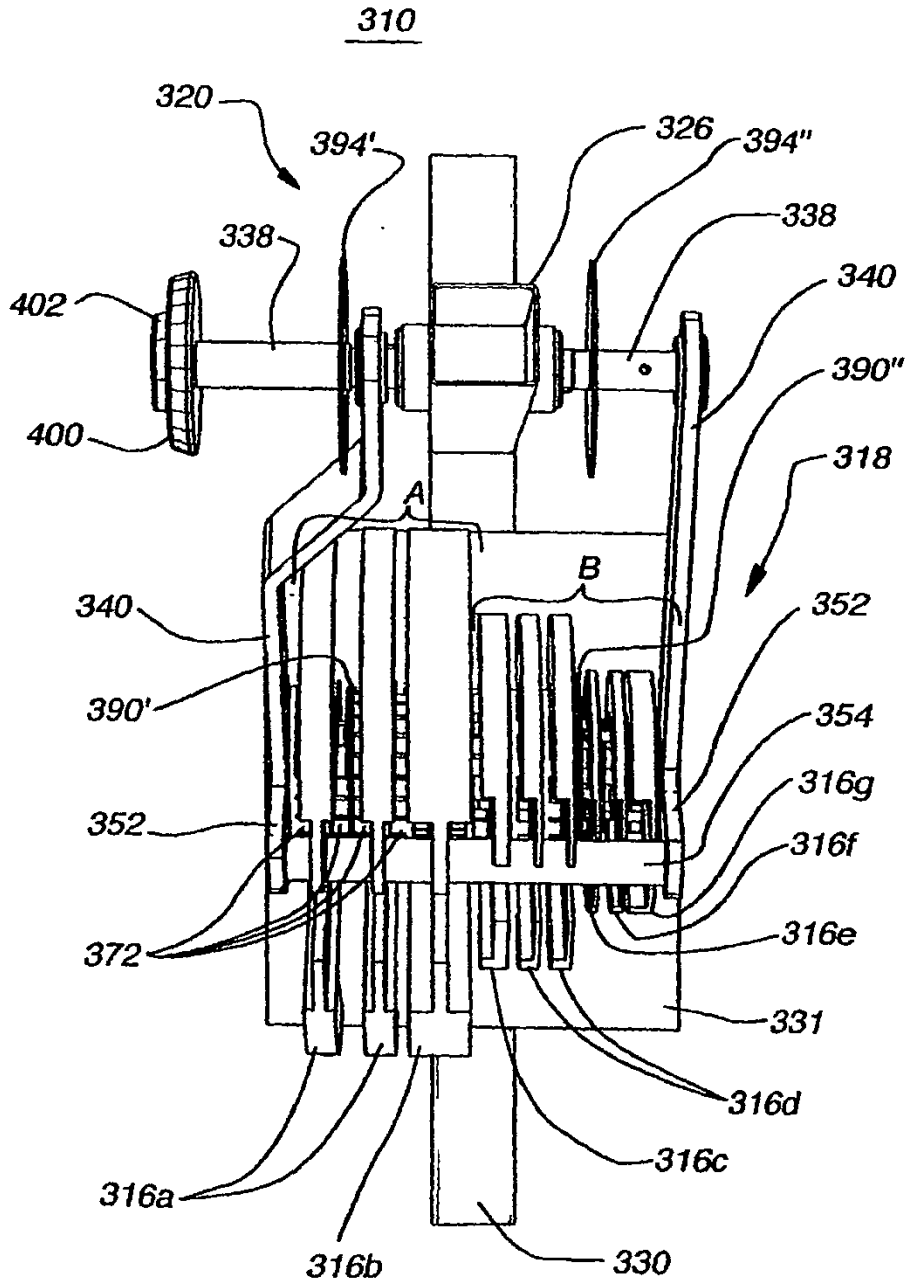




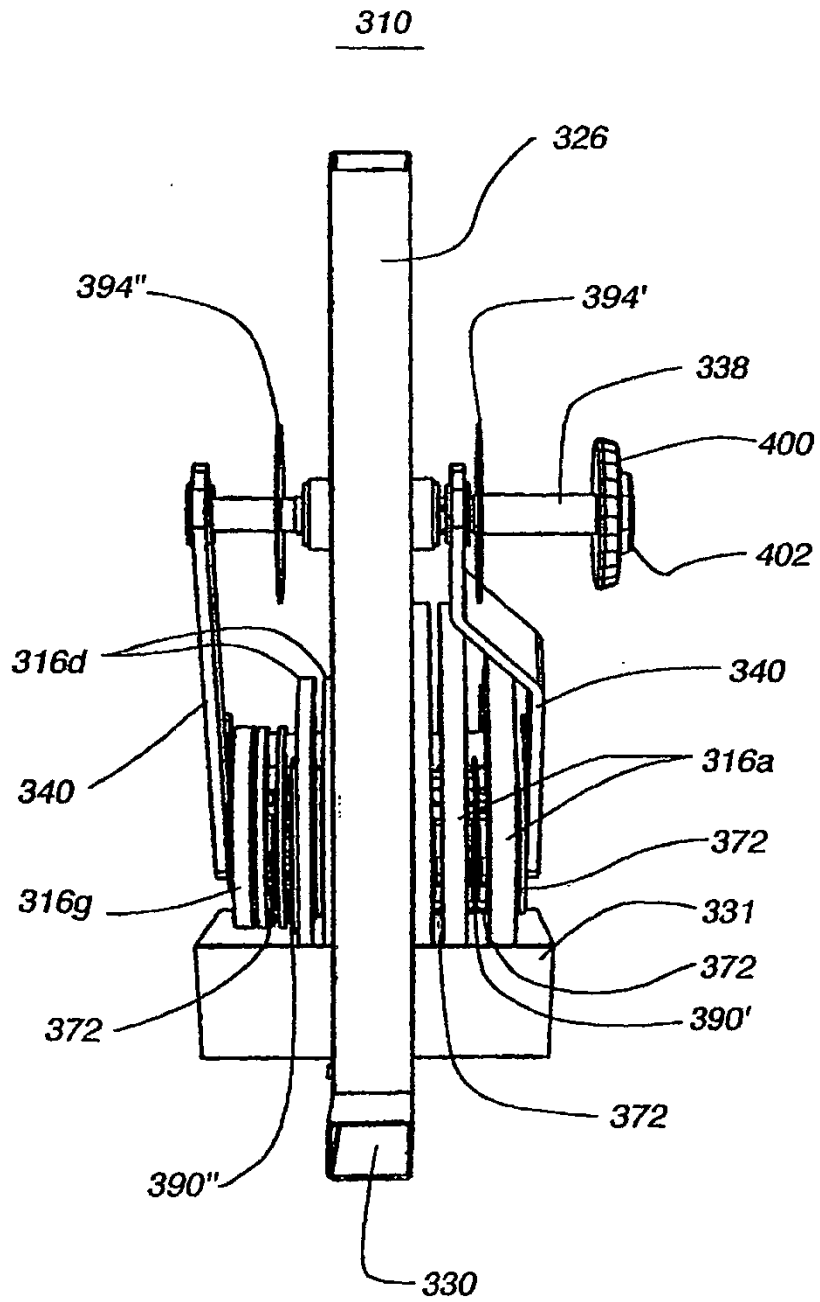
**Fig. 25**



**Fig. 26**

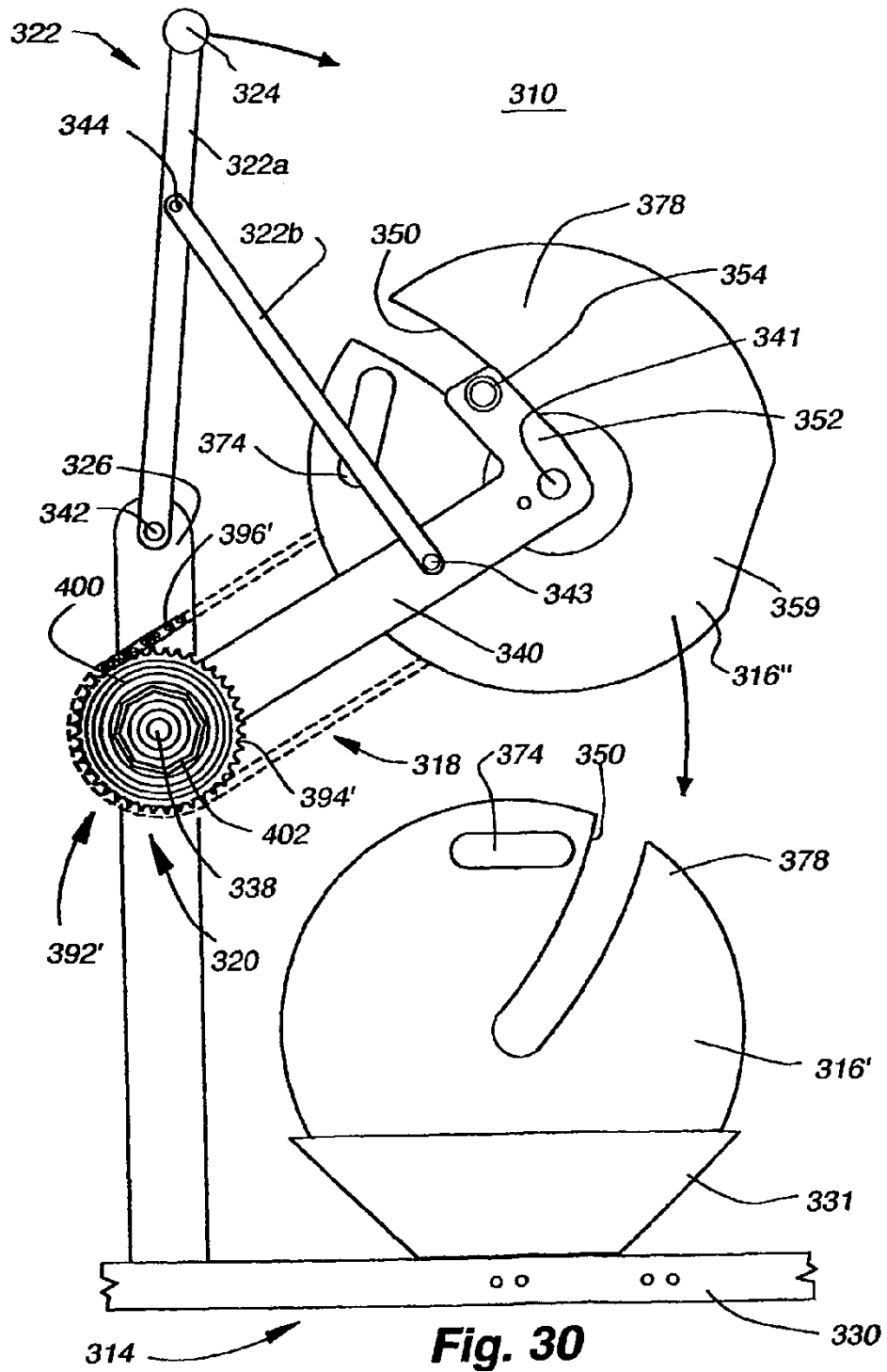


**Fig. 27**

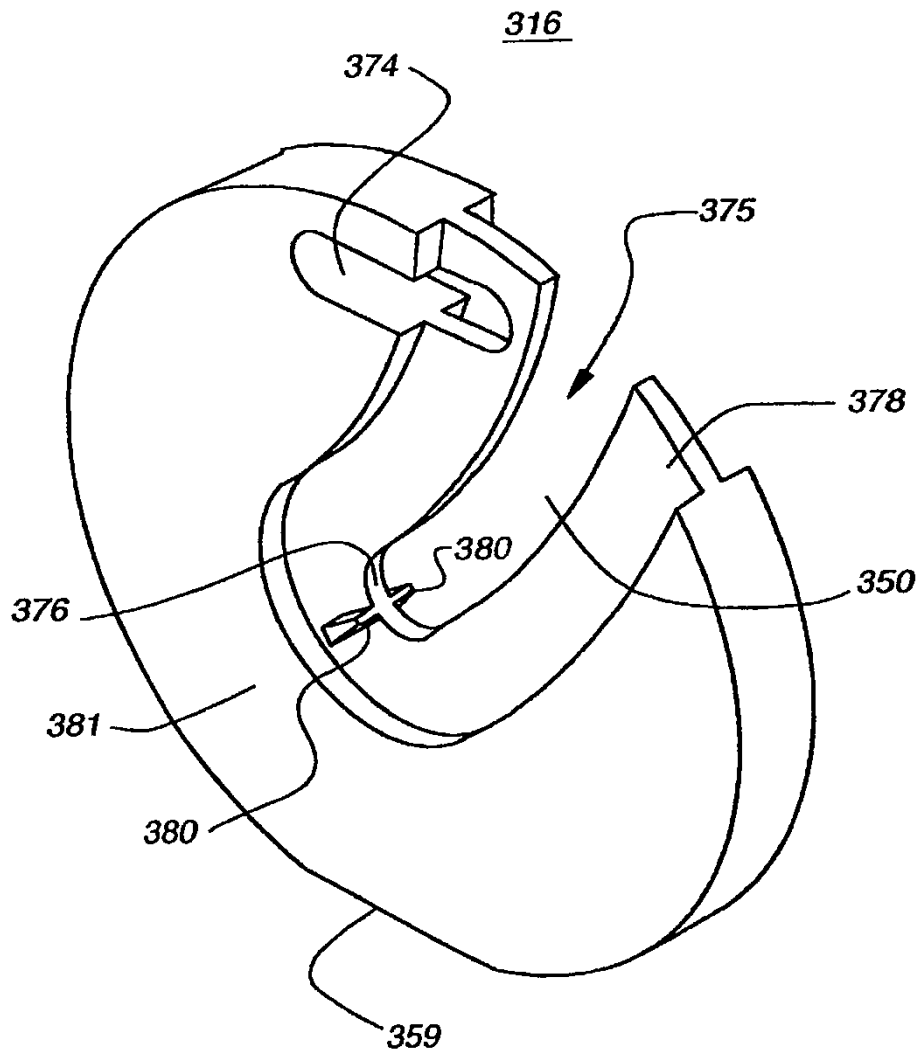


**Fig. 28**

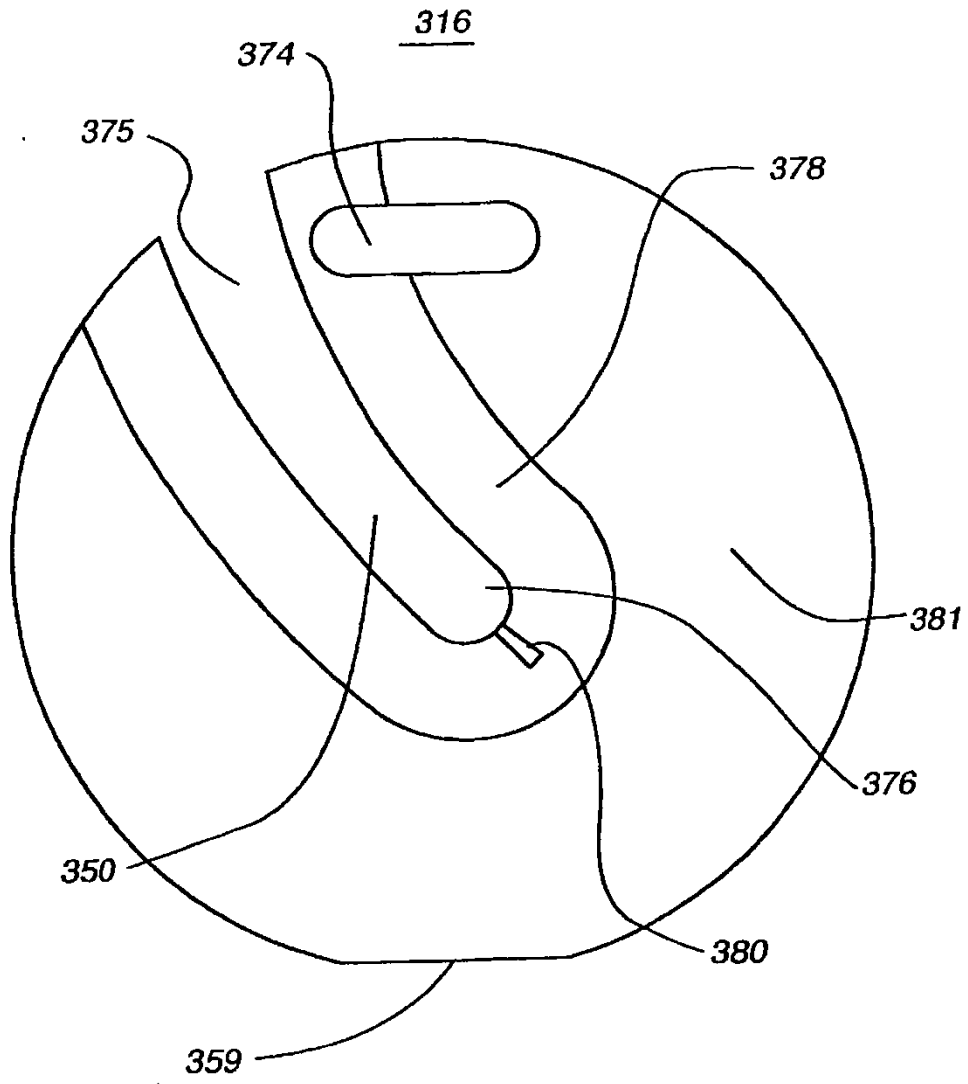




**Fig. 30**

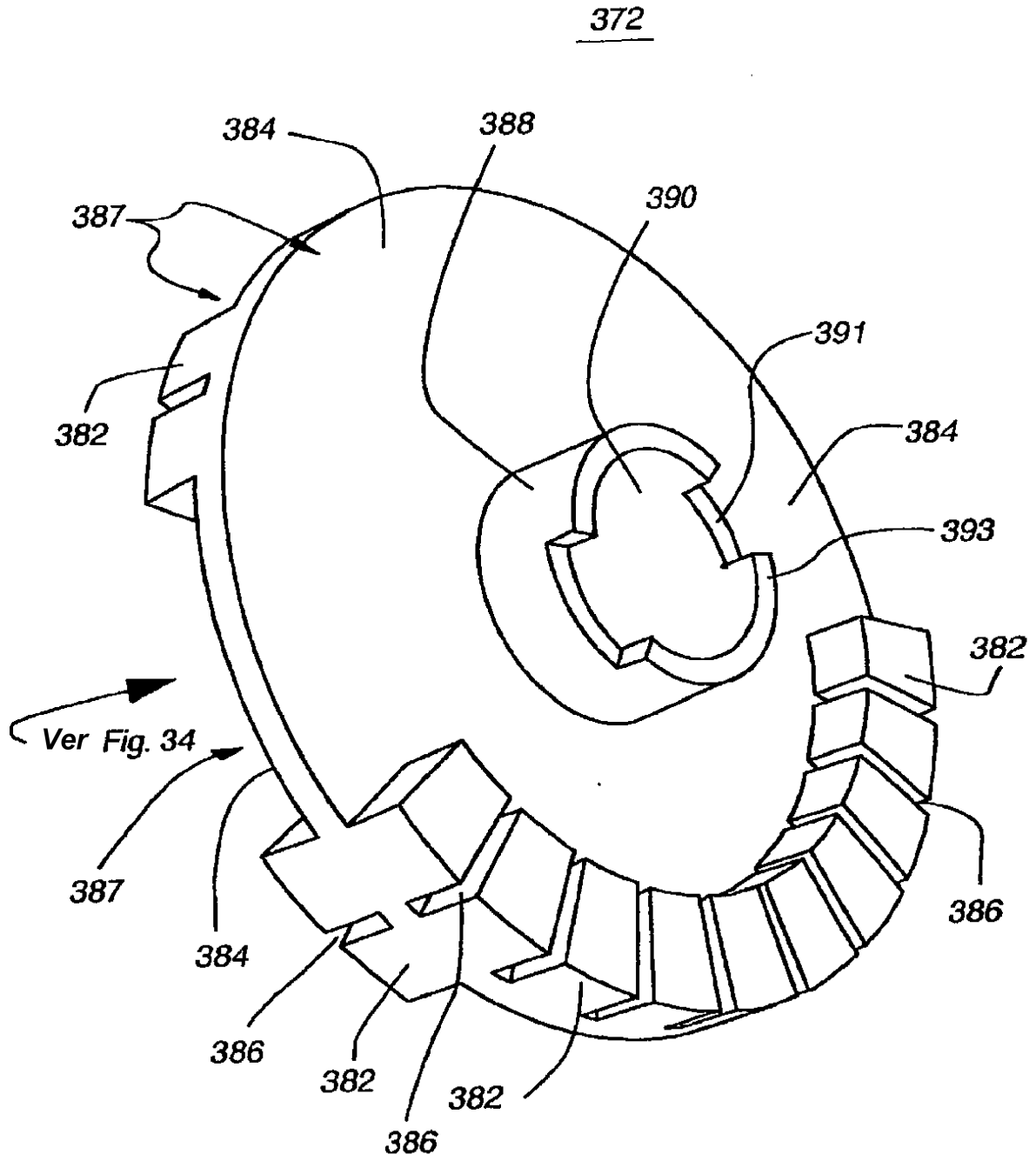


**Fig. 31**

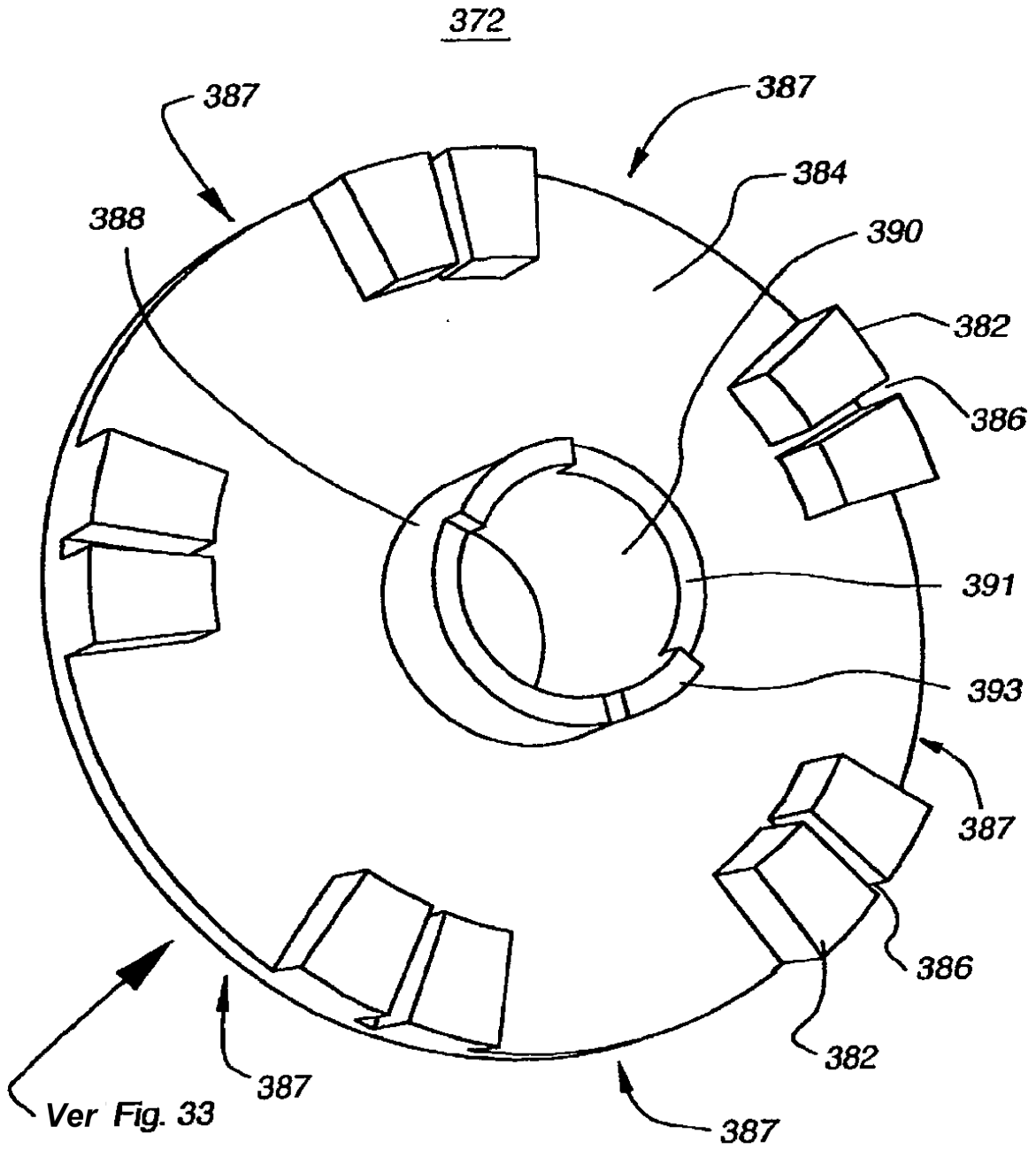


**Fig. 32**

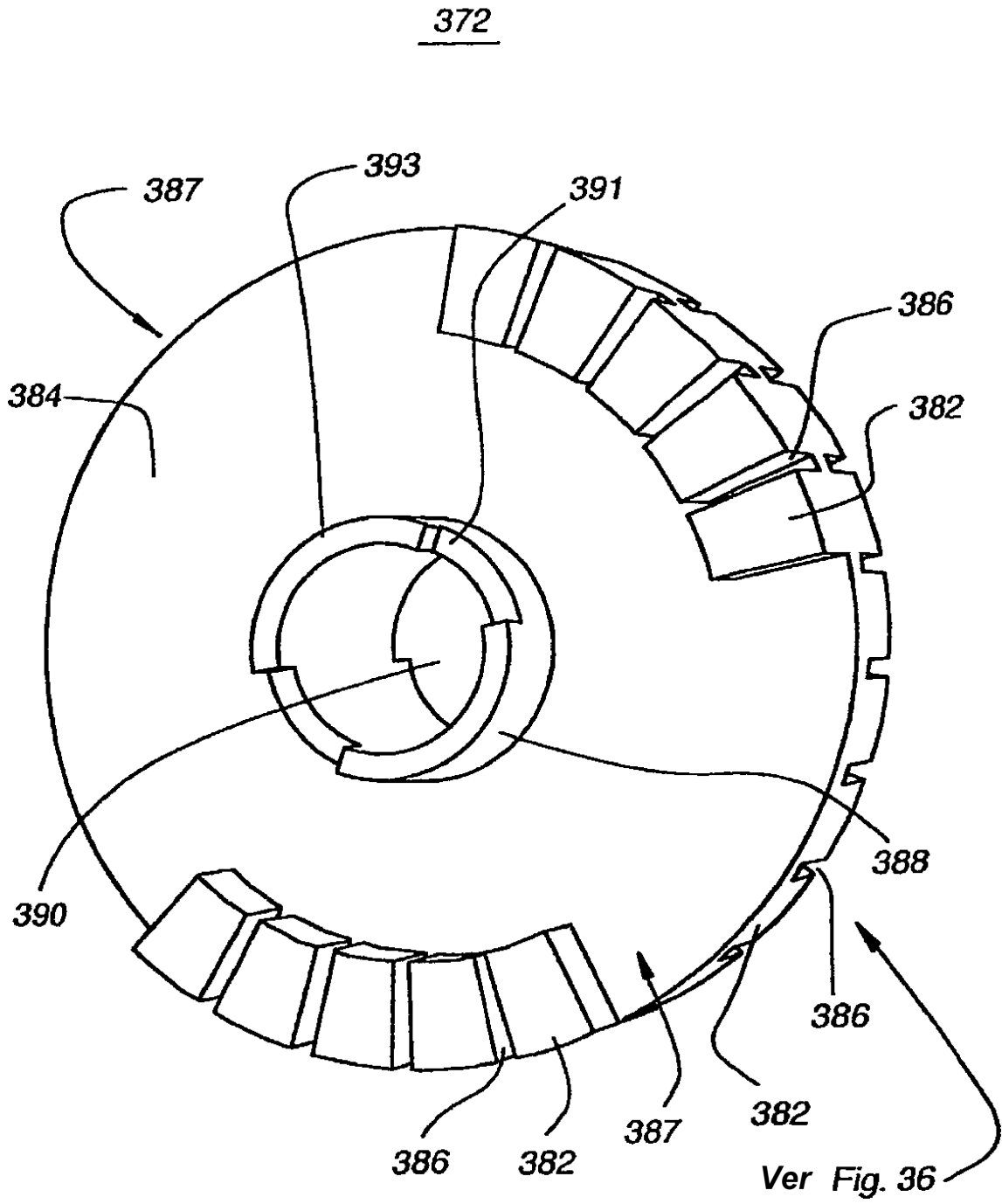




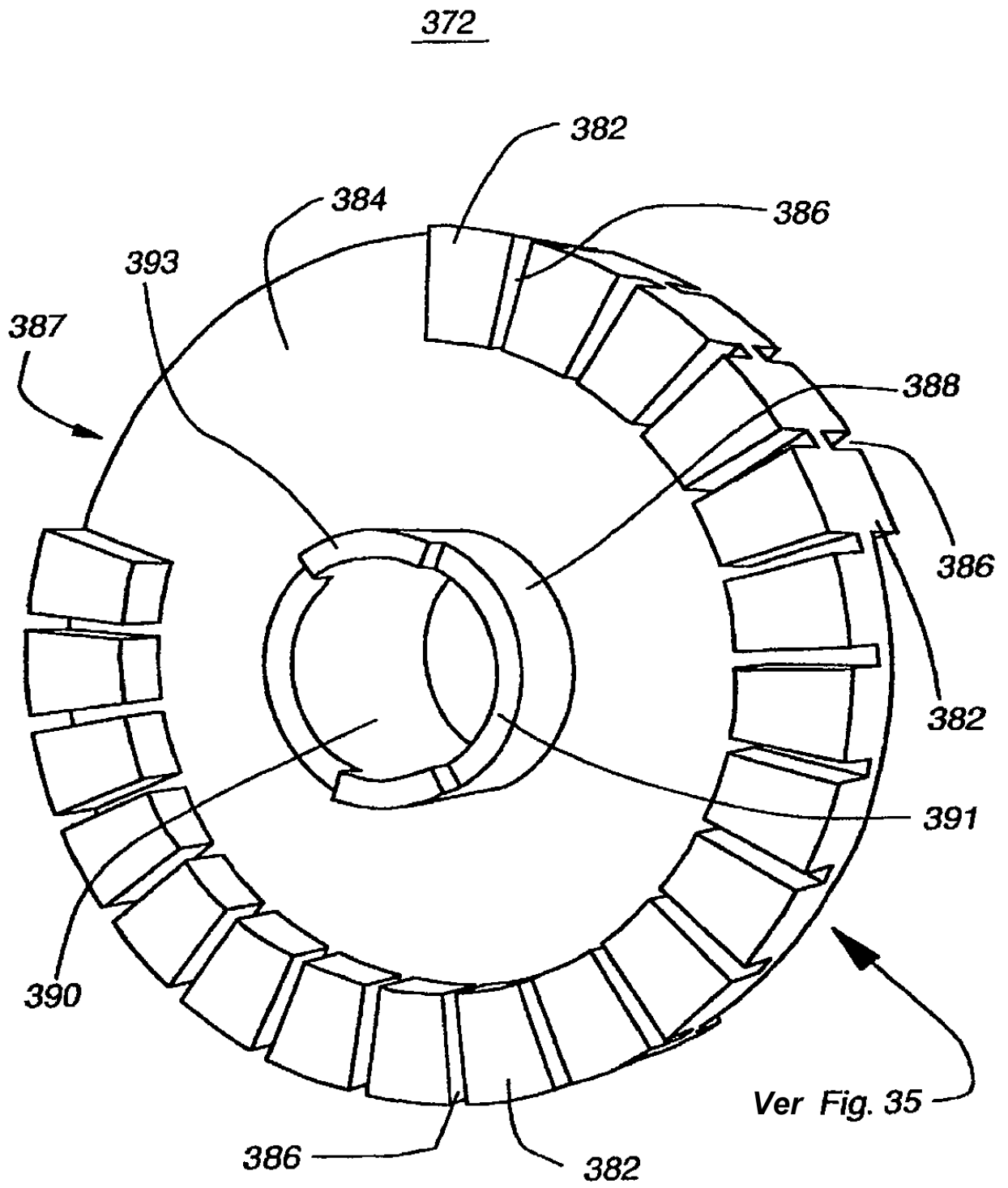
**Fig. 33**



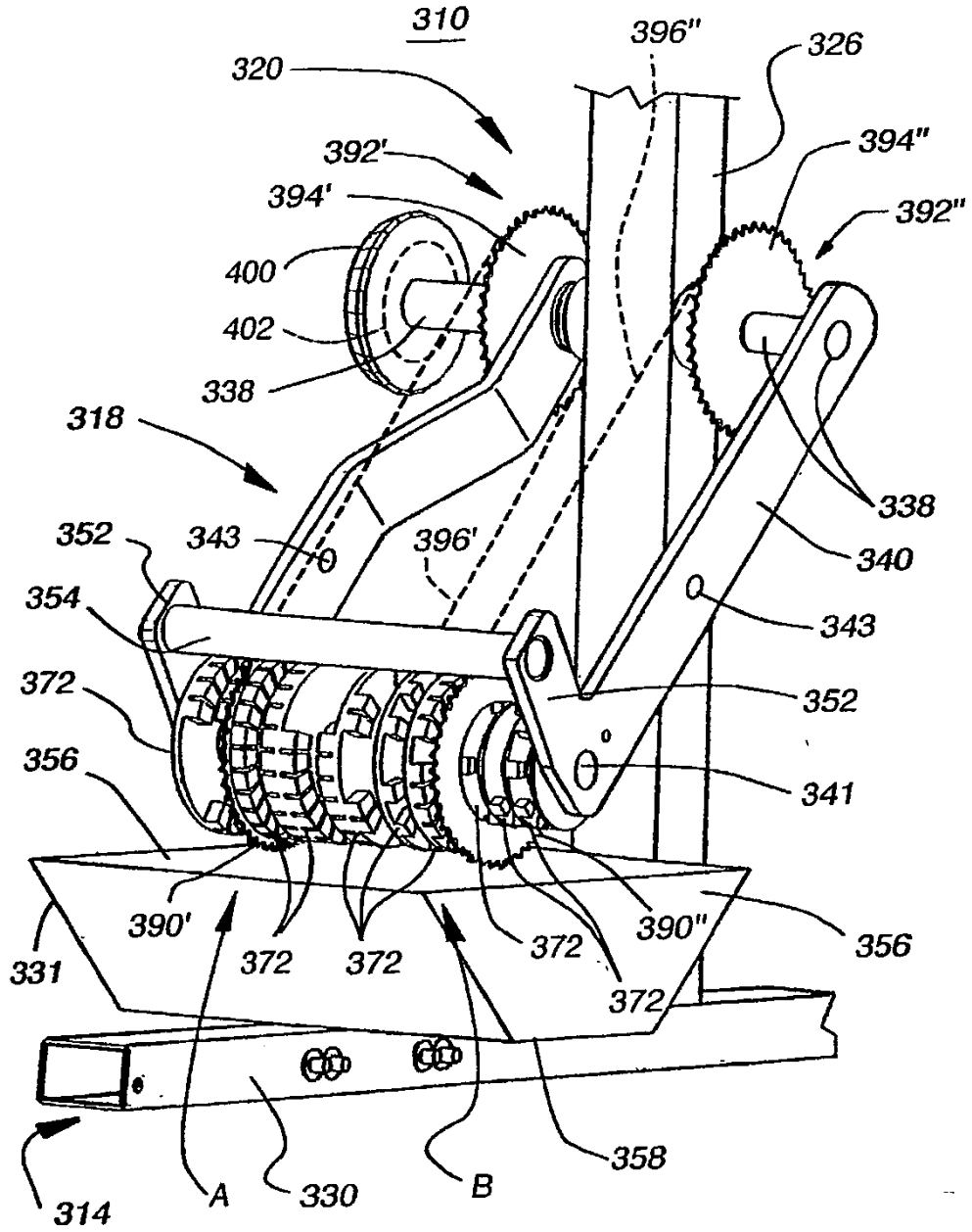
**Fig. 34**



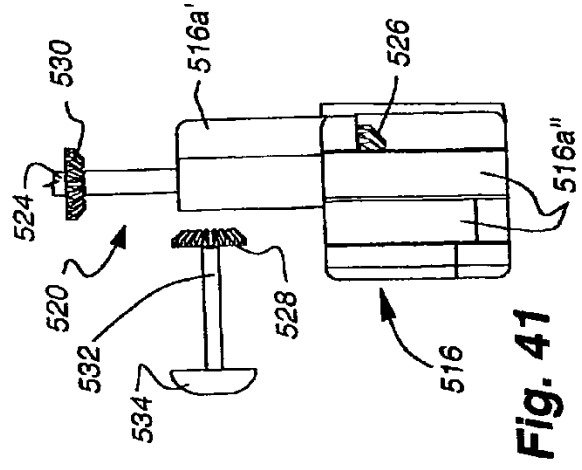
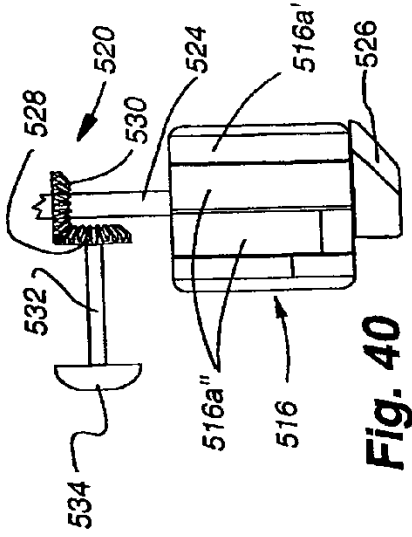
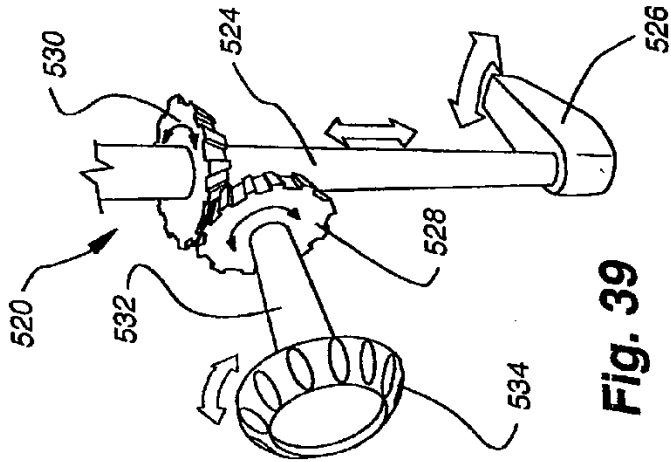
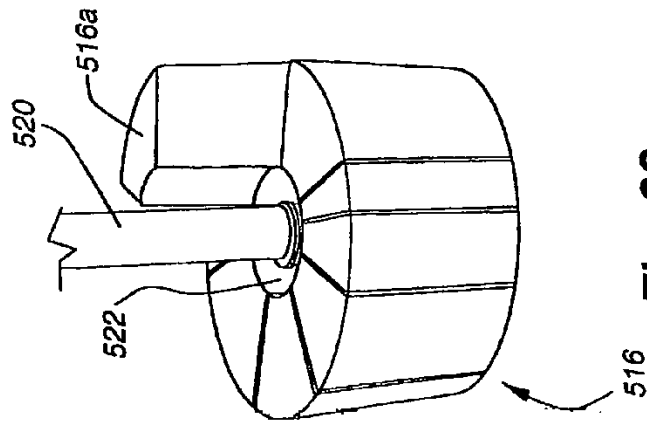
**Fig. 35**

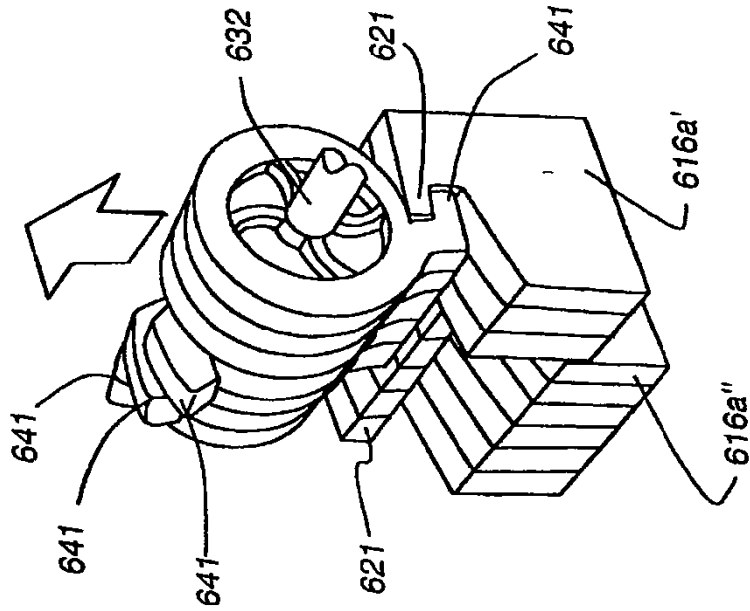


**Fig. 36**

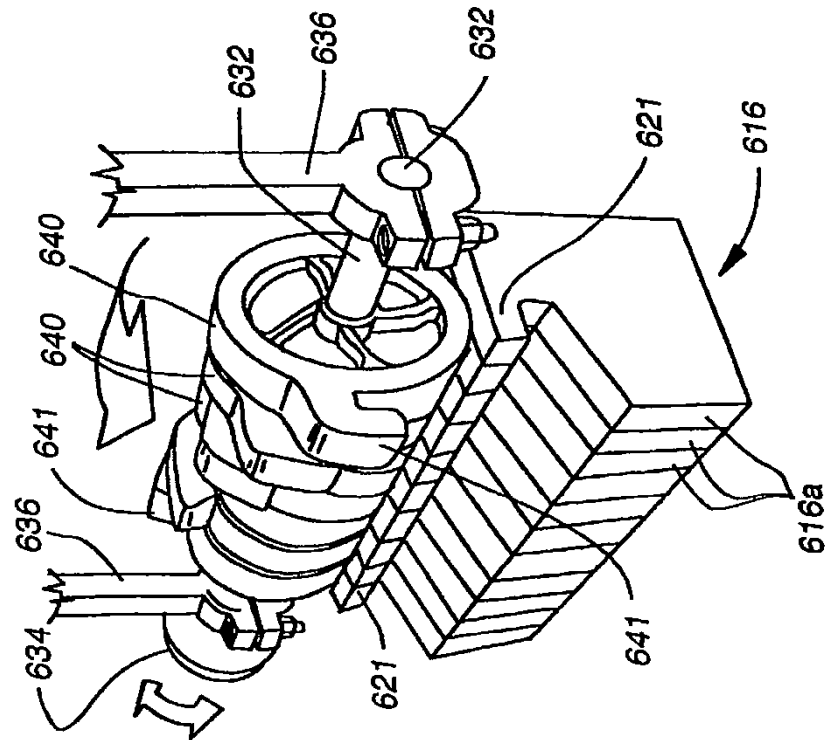


**Fig. 37**

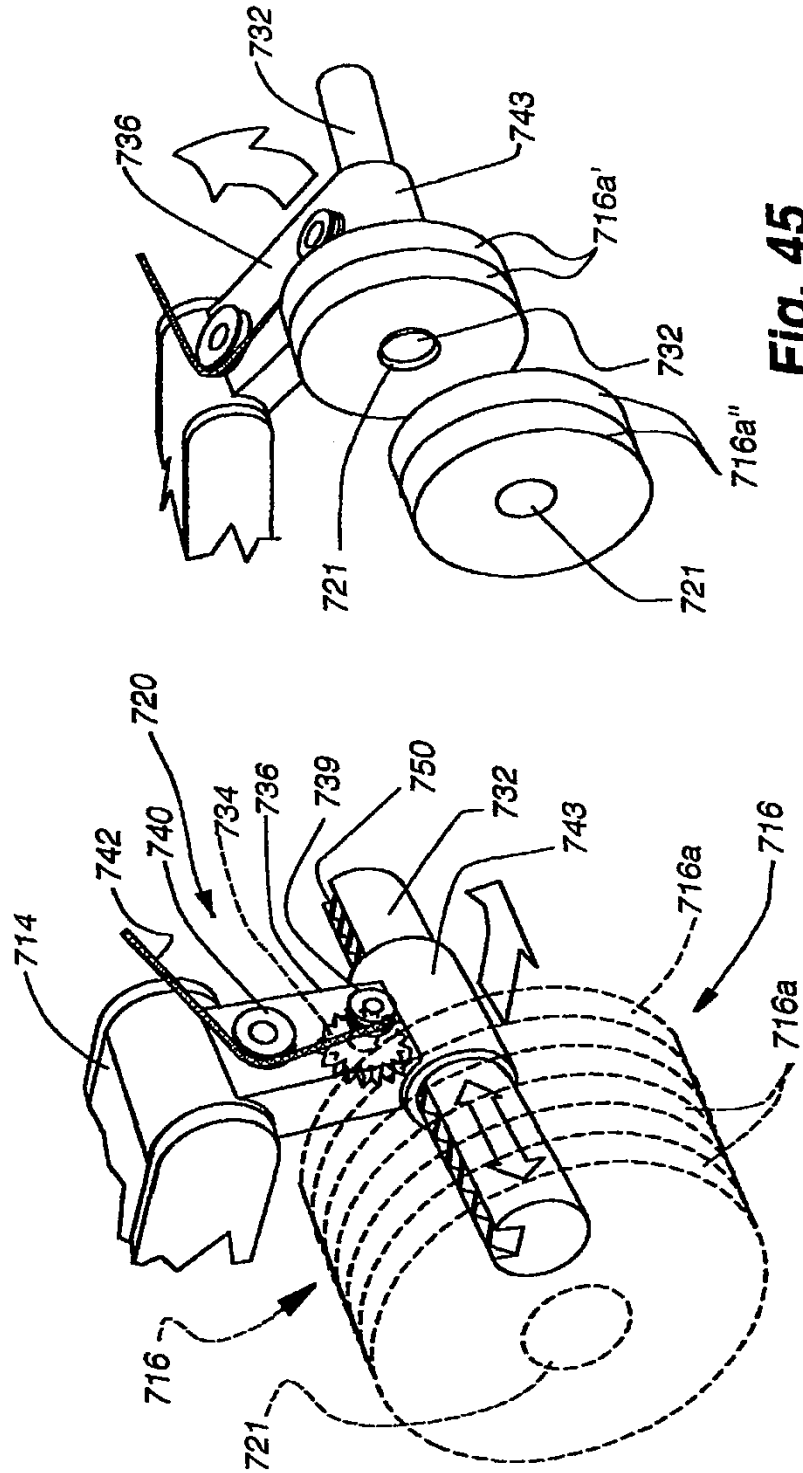




**Fig. 43**



**Fig. 42**



**Fig. 45**

**Fig. 44**



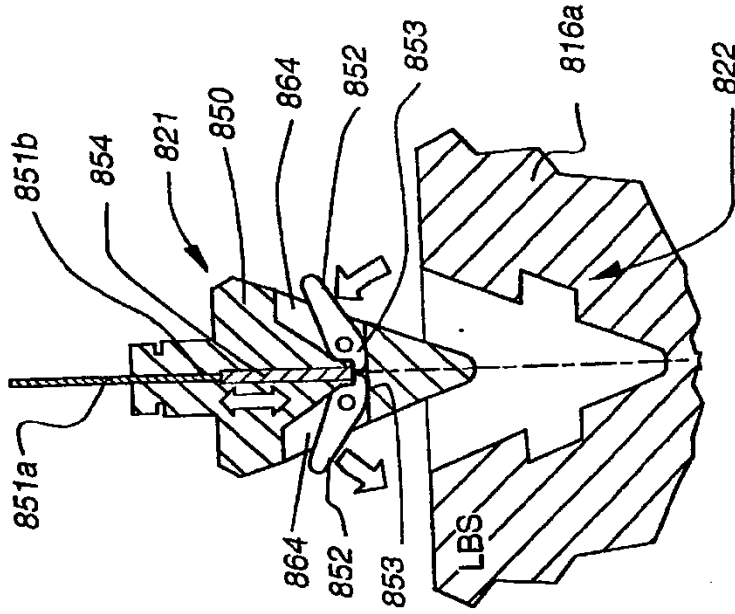


Fig. 47

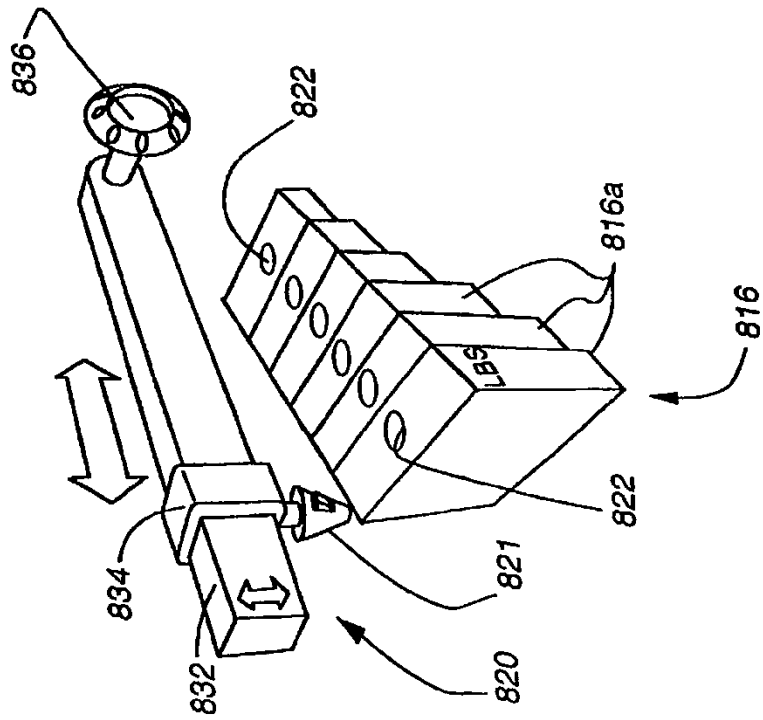
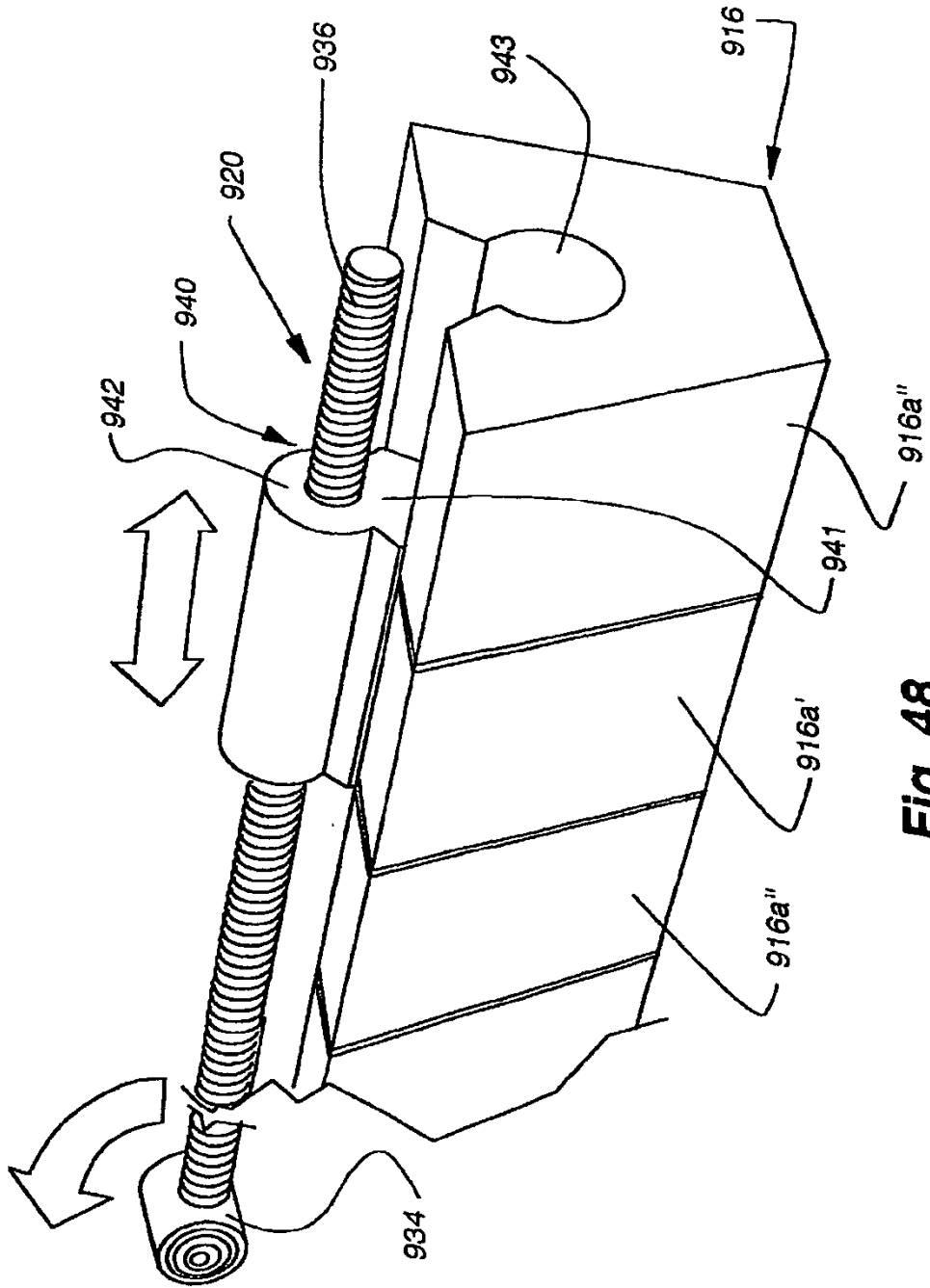
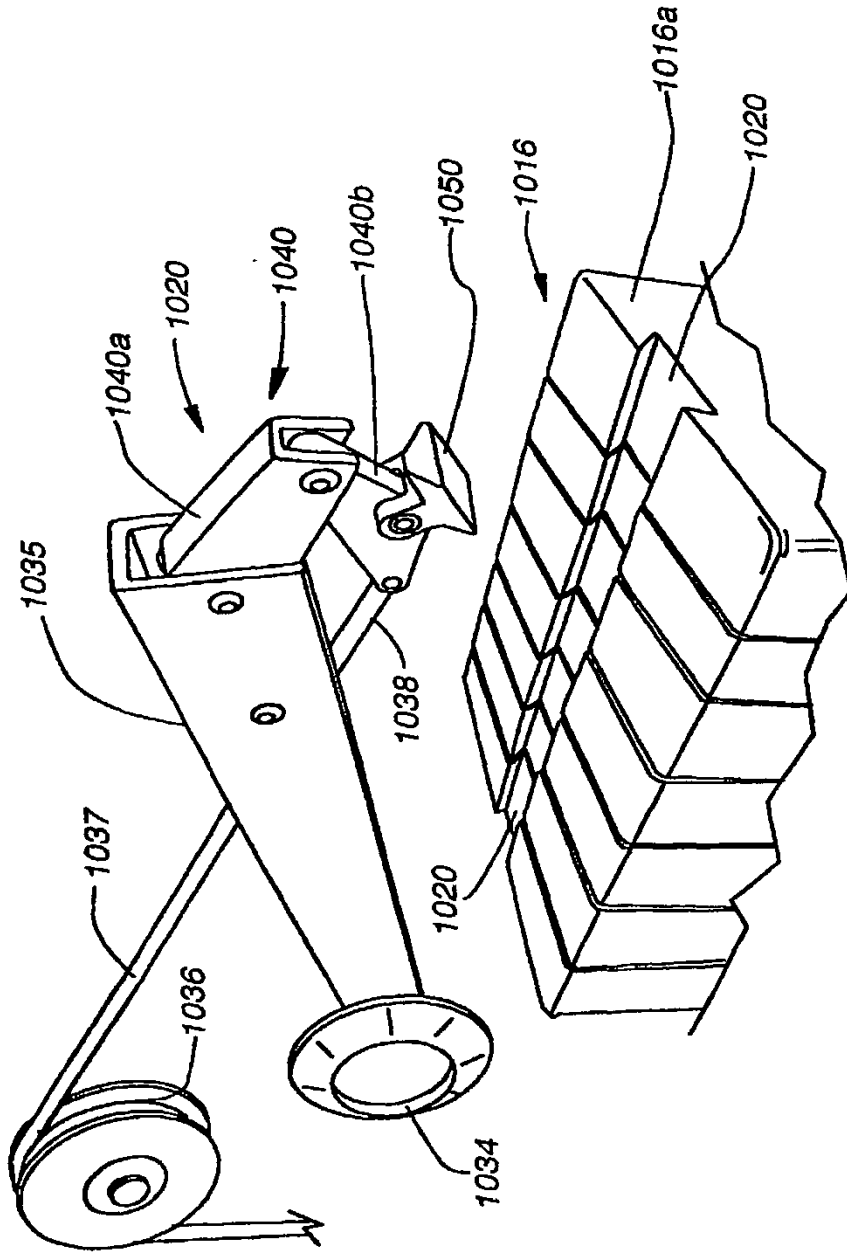


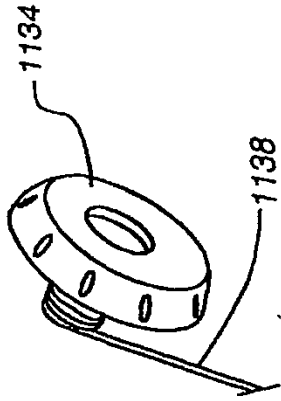
Fig. 46



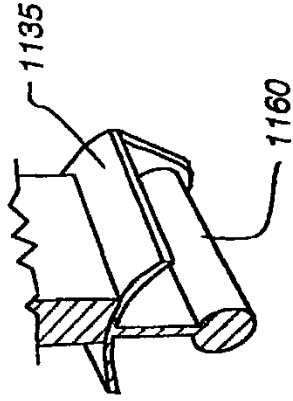
**Fig. 48**



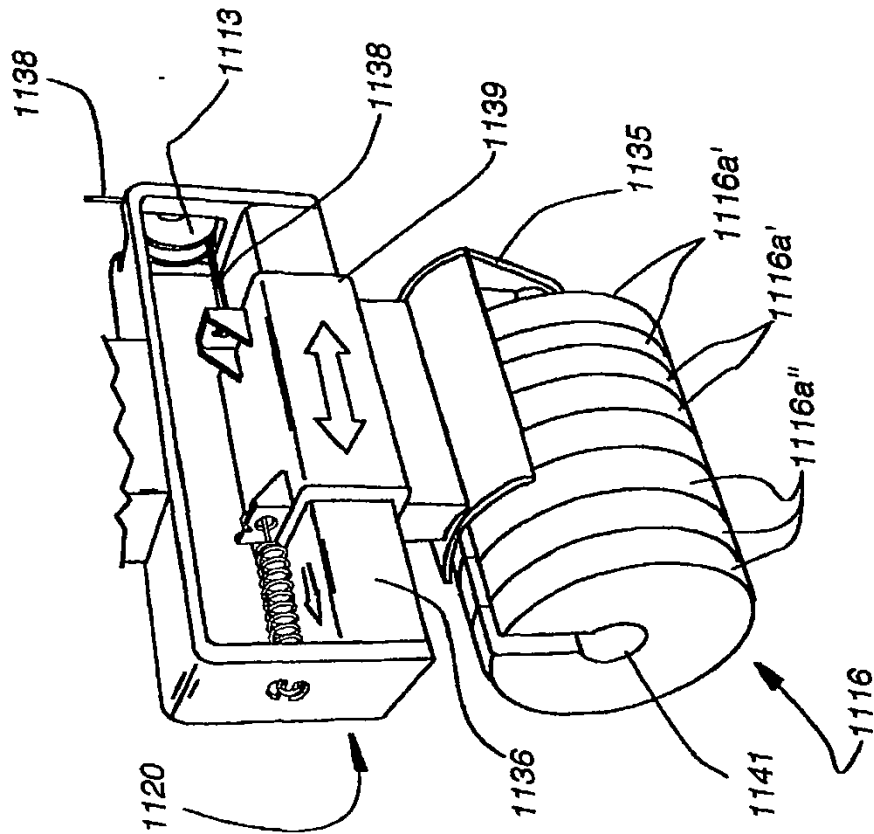
**Fig. 49**



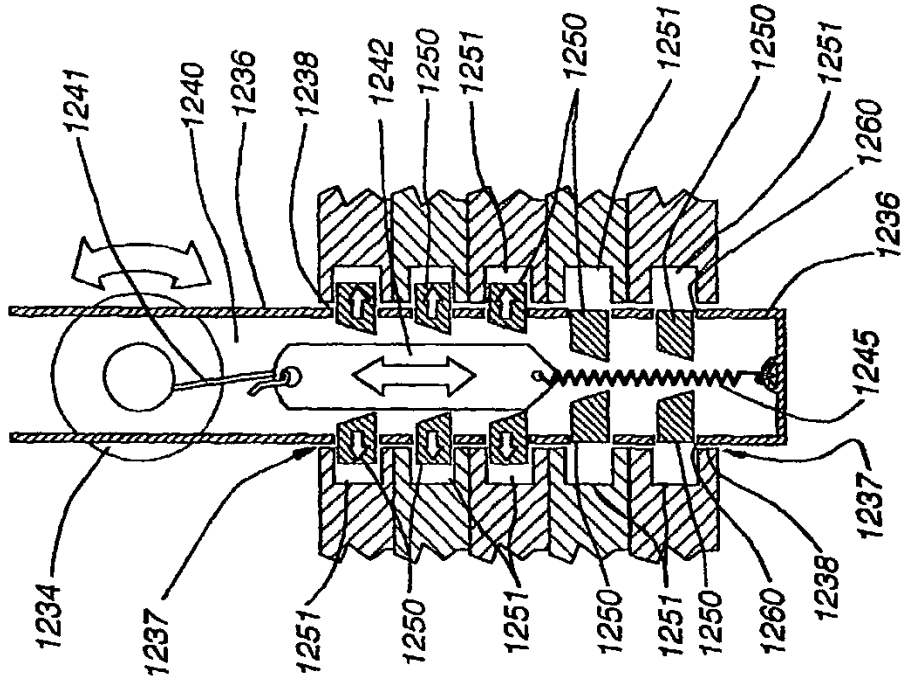
**Fig. 51**



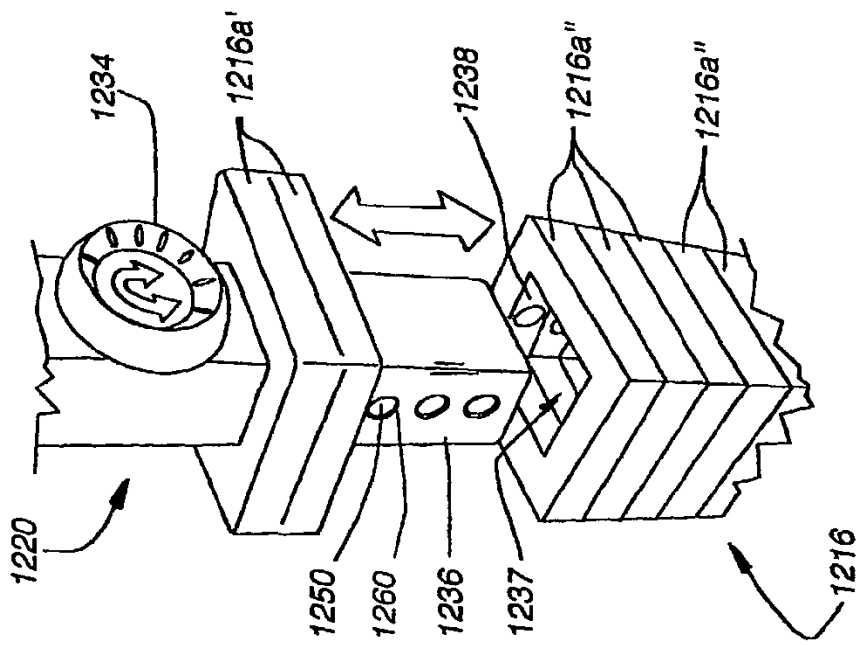
**Fig. 52**



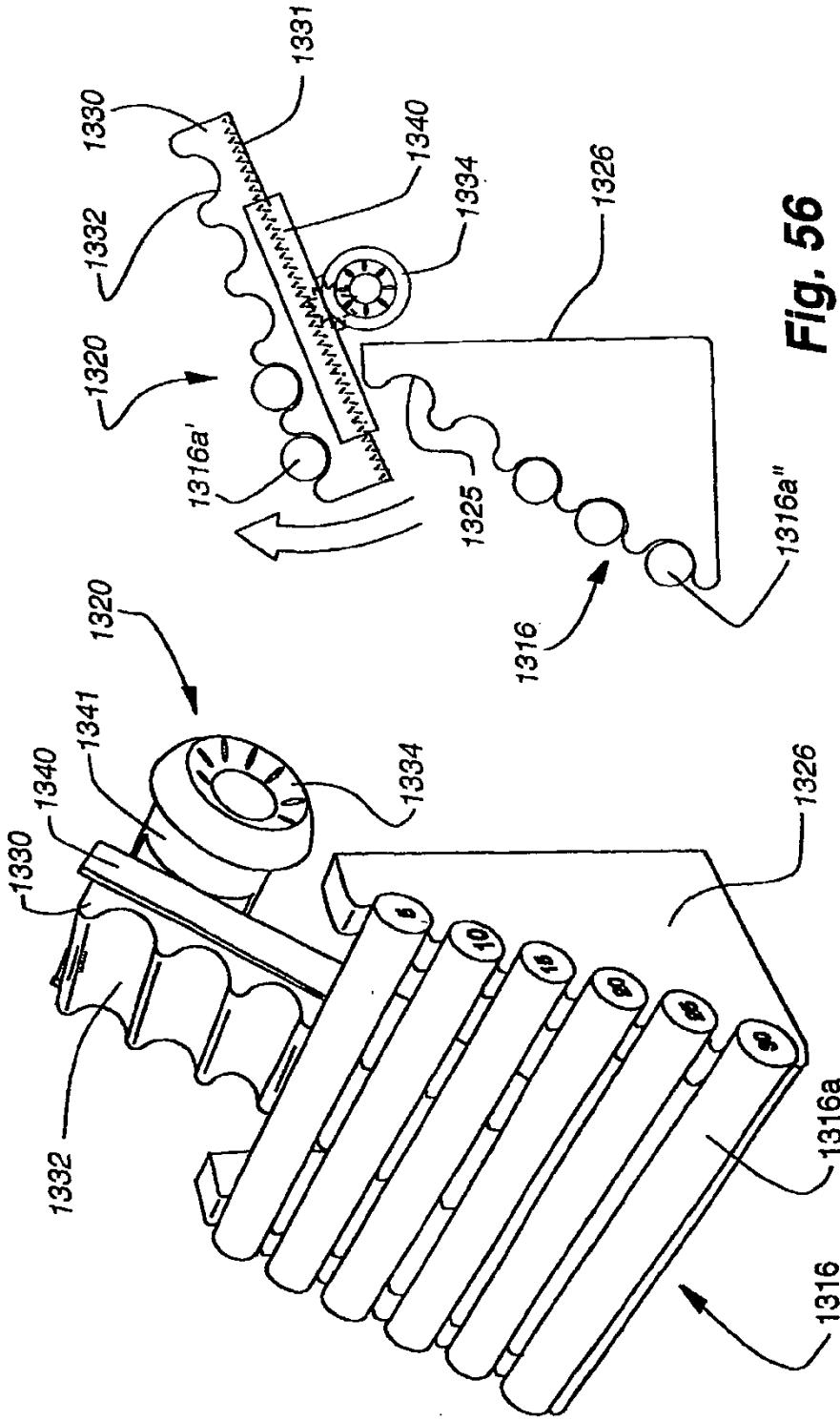
**Fig. 50**



**Fig. 54**



**Fig. 53**



**Fig. 55**

**Fig. 56**