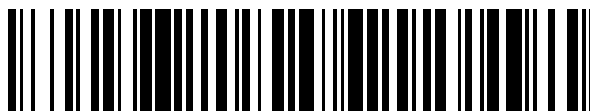


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 886**

51 Int. Cl.:

F16L 55/10 (2006.01)

F16K 1/18 (2006.01)

F16L 23/036 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2011 E 11773737 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2649358**

54 Título: **Válvula de control para unidad de conexión separable para tuberías flexibles**

30 Prioridad:

06.12.2010 IT MI20102248

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

09.10.2015

73 Titular/es:

**MIB ITALIANA S.P.A. (100.0%)
Via Garibaldi 6
35020 Casalserugo (PD), IT**

72 Inventor/es:

BORMIOLI, LORENZO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 547 886 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

Válvula de control para unidad de conexión separable para tuberías flexibles

La presente invención se refiere a una válvula de control de tipo pétalo para unidades de conexión separables para tubos de transferencia de productos fluidos, en particular productos de petróleo.

5 La transferencia en el mar de productos de petróleo a partir de instalaciones petroquímicas, desde plataformas, de depósito a depósito, de depósito a instalaciones en tierra y viceversa se produce de forma bien conocida por medio de tubos flexibles y unidades de conexión de los propios tubos flexibles que constan de dos partes separadas, cada una provista de una respectiva válvula de control que se cierra automáticamente después de la separación para limitar el vertido del producto en el mar, con la consecuente menor contaminación del mismo. Estas unidades de
 10 conexión están situadas en la parte del tubo flexible situada en el mar y tienen el objetivo principal de proteger el tubo, y, más en general, la línea de conexión en el caso de situaciones anómalas que produzcan excesiva tracción sobre el tubo o excesiva presión en la línea. Tales situaciones anómalas pueden ser: un depósito, o más en general, una instalación petrolífera (FPSO) que se desprende y va a la deriva en mar picado produciendo tracción en el tubo más allá de los límites, golpeo del barco en el tubo y arrastrándolo y creando excesivas cargas en el mismo, cierre
 15 rápido de la válvula de flujo de aguas abajo o cualquier otra razón que produzca una carga axial y/o presión excesivas.

Las unidades de control actualmente disponibles están hechas de manera que las válvulas de control se cierran automáticamente después de la separación de las dos partes de la unidad de conexión, es decir, sin control por parte de un operario en las situaciones anteriormente mencionadas.

20 Las válvulas de control de fluido de tipo pétalo son también conocidas, es decir, están formadas por una pluralidad de rebanadas o pétalos, que son hechos girar entre una posición de abertura, en la que los pétalos están sustancialmente paralelos a la dirección de flujo del producto de petróleo, y una posición de cierre, en la que los pétalos convergen transversalmente respecto al eje de la unidad hasta casi bloquear completamente el flujo de producto. El movimiento desde la posición de abertura a la posición de cierre se produce bajo la carga elástica de medios elásticos cuando la acción de retención ejercita, por ejemplo, mediante un manguito interior axialmente
 25 extraíble, cesa después del esfuerzo axial de tracción ejercido en la unidad de conexión. Los frenos dinámicos de fluido apropiadamente desaceleran la velocidad de cierre de la válvula aguas arriba para evitar la presión excesiva, llamada golpe de ariete, determinada por la acción combinada de los medios elásticos y del fluido presurizado, que puede tener efectos destructivos sobre la válvula de control y sobre la propia unidad de conexión.

30 El documento US 4326555 A describe tal válvula de control de fluido de tipo pétalo, correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1.

Es un objeto de la presente invención fabricar una válvula de control de tipo pétalo y de manera más general de tipo sectores giratorios que sea particularmente adecuada para evitar la formación del golpe de ariete durante el cierre cuando se utiliza como válvula de control aguas arriba de la unidad de conexión separable para tubos flexibles.

35 De acuerdo con la invención tal objetivo se consigue mediante una válvula de control para una unidad de conexión para tuberías flexibles, que comprende una pluralidad de sectores (rebanadas o pétalos) giratorios entre una posición de abertura completa y una posición de cierre completo, caracterizada por que dicha pluralidad de sectores giratoriamente separables comprende al menos dos series de sectores giratorios de diferentes formas y dimensiones dispuestos de forma alterna a lo largo de la circunferencia de la unidad de conexión.

40 Cuando la válvula de control de acuerdo con la invención se utiliza como válvula de control de aguas arriba en la dirección del flujo del fluido, los sectores más pequeños son preferiblemente accionados de manera que se cierran de forma más lenta con respecto a los más grandes, de manera que se limita más la posibilidad de la formación del golpe de ariete.

45 Los sectores adyacentes giratorios tienen una forma y dimensiones tales como para permitir un solape parcial de los sectores adyacentes para un mejor apriete entre los propios sectores.

De esta manera, es posible, mediante el ajuste apropiado de los frenos dinámicos de fluido, evitar el golpe de ariete durante la etapa de cierre y los respectivos efectos de dañinos para la instalación.

Las características de la presente invención se explicarán más en la siguiente descripción detallada de una realización parcial de la misma mostrada a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntas, en los que:

50 la Figura 1 muestra el conjunto, parcialmente seccionado en la dirección axial, de una unidad de conexión para tubos flexibles que incluye dos válvulas de control de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 muestra una vista en perspectiva despiezada de la válvula de control aguas arriba de la unidad de conexión de la Figura 1;

la Figura 3 muestra una vista en perspectiva despiezas de la válvula de control aguas abajo de la unidad de conexión de la Figura 1;

5 la Figura 4 muestra un detalle aumentado, seccionado como se muestra en la figura 1, de un dispositivo de acuerdo con la presente invención, utilizado para cerrar un sección rotacional de la válvula de control de aguas arriba de la unidad de conexión de la Figura 1;

la Figura 5 muestra el mismo dispositivo durante la etapa de cierre del sector rotacional anteriormente mencionado;

la Figura 6 muestra un detalle aumentado, seccionado en dirección axial, de un dispositivo utilizado para cerrar un sector rotacional de la válvula de control aguas abajo de la unidad de conexión de la Figura 1;

10 la Figura 7 muestra el dispositivo de la figura 6 durante la etapa de cierre del sector rotacional anteriormente mencionado;

las Figuras 8-10 muestran posibles realizaciones del cartucho de regulación de la velocidad de cierre de los sectores rotacionales de la válvula de control de aguas arriba;

las Figuras 11 y 12 muestran vistas en perspectiva recíprocamente opuestas de un ejemplo de sector rotacional más grade;

15 las Figuras 13 y 14 muestran vistas en planta recíprocamente opuestas del sector rotacional más grande anteriormente mencionado;

la Figura 15 muestra un vista en alzado, parcialmente seccionada, del sector rotacional más grande anteriormente mencionado;

20 las Figuras 16 y 17 muestran vistas en perspectiva recíprocamente opuestas de un ejemplo de sector rotacional más pequeño;

las Figuras 18 y 19 muestran vistas en planta recíprocamente opuestas del sector más pequeño anteriormente mencionado;

la Figura 20 muestra un vista en alzado, parcialmente seccionada, del sector rotacional más pequeño anteriormente mencionado,

25 la Figura 21 muestra segmentos rotacionales adyacentes en posición de cierre.

La Figura 1 muestra una unidad de conexión para tubos flexibles, que comprende dos partes de válvula o cuerpos separables 1 y 2, respectivamente, aguas arriba y aguas abajo en la dirección del flujo del producto de fluido de transporte.

30 Las dos partes 1 y 2 están conectadas por tornillos de rotura 3, que en caso de esfuerzo de tracción fuertes (igual o mayor que la carga establecida) se rompen haciendo posible separar las dos partes.

Un manguito de deslizamiento cilíndrico 4 (Fig.1), que se puede mover automática y axialmente desde la unidad de conexión cuando las dos partes de la unidad están separadas, está dispuesto en la unidad de conexión.

35 El manguito cilíndrico 4 normalmente contiene dos válvulas de sector rotacional 5-5' en la posición de abertura, cada una de las cuales consta de dos series de pétalos o rebanadas 6-7 y 6'-7' de diferente forma y diferentes dimensiones, que se alternan a lo largo de la circunferencia alrededor de los respectivos ejes 8-8' entre la posición de abertura de las Figuras 1-4 y 6 y la posición de cierre en las Figuras 5 y 7.

Las funciones y modos operativos del maguito 4, por ejemplo, descritos en la solicitud de patente italiana MI2009A002146 presentada el 12-4-2009 por el Solicitante y publicada el 5-6-2011 bajo la referencia ITMI20092146 A.

40 Tomando por ejemplo la válvula de control 5, las figuras 11-21 muestran con detalle la forma y funcionalidad de sus pétalos 6 y 7.

45 Un pétalo más grande 7 se muestra en las figuras 11-15, en las que se ve provisto de un extremo con forma de V 31, cuyos lados 32 están destinados a apoyarse de una manera hermética al fluido contra los correspondientes lados de sus pétalos vecinos 7. Cada pétalo 7 tiene además lados laterales 33 con una extremidad arqueada 34, que proporcionan un escalón 35 sobre el que se inclina, con la válvula 5 cerrada, un lado del pétalo 6 de menores dimensiones interpuestos entre los dos pétalos 7 de dimensiones mayores.

A su vez, se muestra un pétalo 6 de dimensiones más pequeñas, en las Figuras 16-20, en donde se observa provisto de una extremidad redondeada 36 con el escalón 37, que con la válvula 5 cerrada se acopla apretadamente con las extremidades arqueadas 34 de los dos pétalos adyacentes 7, y los lados rector 38, sobre los que continua el

escalón 37, que con la válvula 5 cerrada se acopla apretadamente con los lados laterales 33 de los dos pétalos adyacentes 7.

La configuración de cierre de los pétalos 7 con el pétalo intermedio 6 se muestra en la Figura 21.

5 Para el movimiento de los mismos desde la posición de abertura a la posición de cierre, cada sector rotacional 6-7 de la válvula de control 5 situada aguas arriba en la dirección de flujo del producto fluido es rotacional alrededor del eje 8 de la misma bajo el control de un respectivo dispositivo de cierre automático, indicado con el número de referencia 9 como un conjunto en las figuras 1, 4 y 5. Cada dispositivo 9 comprende dentro un cuerpo de contención 10-11, un cuerpo fijo 12 y un cuerpo móvil 13 que se puede deslizar axialmente con respecto al cuerpo fijo 12 (figuras 4 y 5). Una primera cámara 14 está definida dentro del cuerpo fijo 12 que se extiende dentro de una primera parte del cuerpo móvil 13 hasta la pared transversal 15, que se apoya contra un talón de control 16 de un respectivo sector rotacional 6-7 de la válvula de control. Un muelle helicoidal 17 está alojado dentro de la primera cámara 14, que se puede extender desde la configuración comprimida de la figura 4 hasta la condición alargada de la figura 5. El alargamiento del muelle 17 se produce automáticamente cuando la válvula 4, de acuerdo con los métodos explicados en la solicitud de patente italiana MI2009A002146, se retira axialmente desde el interior de la válvula 5 cesando la acción de retención del mismo sobre los sectores rotacionales 6 y 7 de la propia válvula.

20 Una segunda cámara 18 está definida en el extremo opuesto del cuerpo deslizando 13, en la que está normalmente alojado el fluido de freno, de viscosidad aproximadamente seleccionada. Las dos cámaras 14 y 18 se comunican por medio de un conducto de paso 19, que tiene una parte de entrada ensanchada 20 en la que un cartucho de regulación de velocidad de fluido 21 está insertado, que tiene una parte cilíndrica 22 sobre un lado de entrada 23 con una ranura externa helicoidal 24. Ejemplos de cartuchos 21 con diferentes extensiones de las ranuras externas 24 se muestran en la Figura 8-10.

25 La comunicación descrita entre las cámaras 14 y 18 tiene el efecto de producir la fuga de fluido de freno desde la cámara 18 a la cámara 14 durante el movimiento del cuerpo deslizando 13 desde la posición de la figura 4 a la de la figura 5, causada por el empuje del muelle 17 en ausencia del manguito 4 y, durante la rotación de cierre de los sectores de válvula 6-7, por el fluido presurizado que fluye a través de la parte de unión 1. El paso del fluido de cierre desacelera la velocidad de cierre de la válvula evitando fuertes impactos que podrían dañar los sectores rotacionales de la propia válvula. De este modo se evita el incremento repentino de presión, conocido como golpe de ariete.

30 La velocidad de paso, y de este modo la velocidad de cierre de los pétalos de rotación individuales, dependen de la sección del conducto de paso 19, el diámetro de la parte de cilindro 22 de los cartuchos 21 y la extensión de las ranuras externas helicoidales 24 de los cartuchos 21 y se puede modificar sustituyendo los cartuchos por otros de diferente diámetro y con diferentes ranuras.

35 De este modo, es posible prever el uso de cartuchos de un tipo para los sectores rotacionales 6 de dimensiones más pequeñas y de otro tipo para sectores rotacionales 7 de dimensiones más grandes, de manera que se determinan diferentes velocidades de rotación y de este modo velocidades de cierre de los pétalos individuales de la válvula 5. Más concretamente, es posible fijar una velocidad de cierre más rápida para los pétalos 7 de mayores dimensiones y un a velocidad de cierre más lenta para los pétalos 6 de menores dimensiones, con el consecuente solape e inclinación parcial sobre los bordes de los pétalos 7 adyacentes, obteniéndose de este modo la configuración de cierre de la figura 21. Esto permite obtener un cierre que limita la salida de producto al máximo durante el cierre de los sectores de rotación o pétalos de la válvula de control, limitando de este modo, el pico de presión generado por el golpe de ariete a niveles aceptables.

45 Los sectores rotacionales o pétalos 6'-7' de la válvula de control 5' aguas abajo de la dirección de flujo de los fluidos están, a su vez, provistas de dispositivos de cierre automáticos 9', mostrados en las figuras 1, 6 y 7, que de manera similar tienen cuerpos fijos 12', cuerpos deslizantes, 13' y normalmente muelles comprimidos 17' que a través de los talones 16' determinan la rotación, y de este modo, el cierre automático, de los distintos sectores rotacionales 6-7 de la válvula 5' en caso de retirada del manguito 4. Un efecto de freno similar al determinado por el paso del fluido de freno desde la cámara 18 a la cámara 14 falta en su lugar. El efecto de freno es de hecho determinado por el fluido presurizado presente en la parte de unión 2.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Válvula de control (5, 5') para unidad de conexión para tuberías flexibles, que comprende una pluralidad de sectores con forma de rebanadas o pétalos (6-7, 6'-7') que pueden girar entre una posición de abertura completa y una posición de cierre completo, caracterizada por que dicha pluralidad de sectores giratorios (6-7, 6'-7') comprende al menos dos series de sectores giratorios de diferente forma y dimensiones dispuestas de una forma alternante a lo largo de la circunferencia de la unidad de conexión.
- 10 2. La válvula de control de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que si la válvula se utiliza como válvula de control de aguas arriba (5) de la unidad de conexión en la dirección de flujo del fluido, los sectores más pequeños (6, 6') son accionados de manera que se cierran lentamente con respecto a los más grandes (7, 7').
- 15 3. La válvula de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que dichos sectores adyacentes giratorios (6-7, 6'-7') tienen una forma y dimensiones tales que permiten un solape parcial de los límites de los sectores adyacentes (6-7, 6'7') para un mejor apriete entre los sectores de la misma.
- 20 4. La válvula de control de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que los sectores (7, 7') de dimensiones mayores tienen una extremidad con forma de V (31), cuyos lados (32) están destinados a apoyarse de forma fija hermética al fluido contra los correspondientes lados de los otros sectores (7) de mayores dimensiones cerca de ellos, y tienen además de lados laterales (33) con una extremidad arqueada (34), proporciona un escalón (35) sobre el que se inclina, con la válvula (5, 5') cerrada, un lado del sector giratorio (6, 6') de dimensiones más pequeñas interpuesto entre dos sectores giratorios (7, 7') de mayores dimensiones, y dichos sectores giratorios (6, 6') de dimensiones más pequeñas tienen una extremidad redondeada (36) con un escalón (37), que con la válvula (5, 5') cerrada, se acopla con las extremidades arqueadas (34) de dos sectores giratorios adyacentes (7, 7'), y lados rectos (38) sobre los cuales el escalón (37) continua, que con la válvula (5, 5') cerrada se acoplan apretadamente con los lados laterales (33) de los dos sectores giratorios adyacentes (7, 7').
- 25

FIG. 1

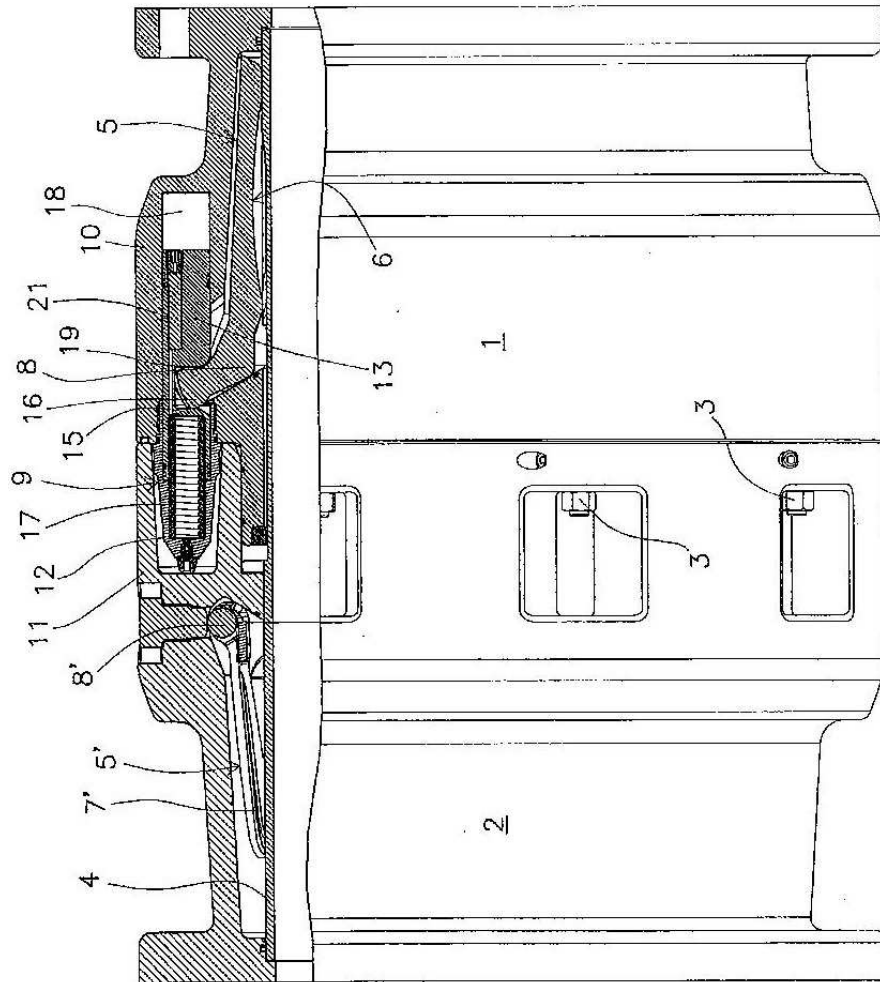


FIG.2

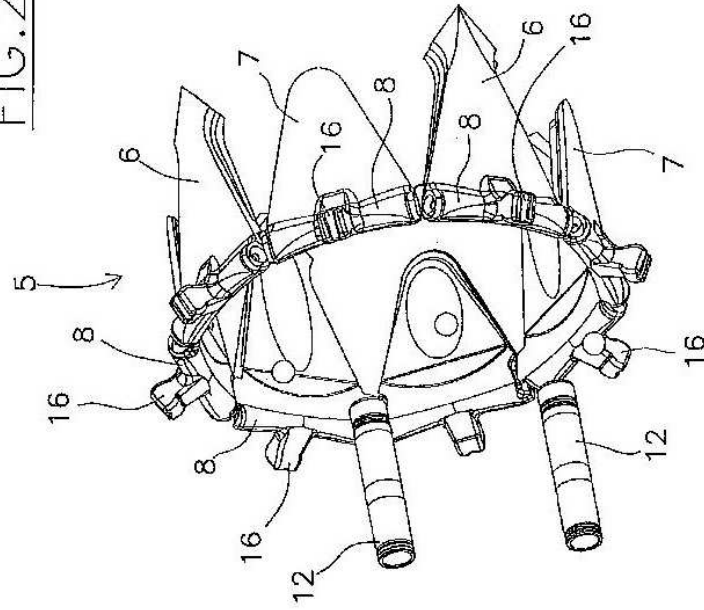


FIG.3

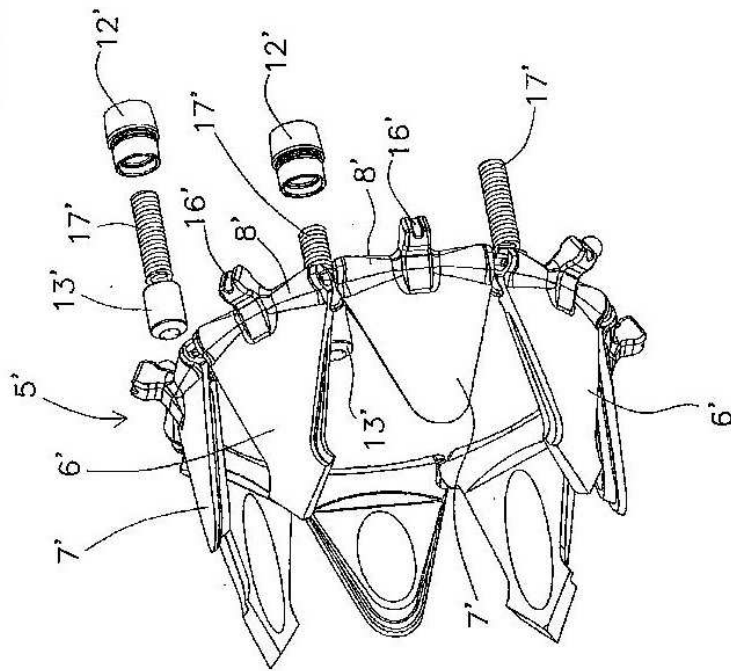


FIG. 4

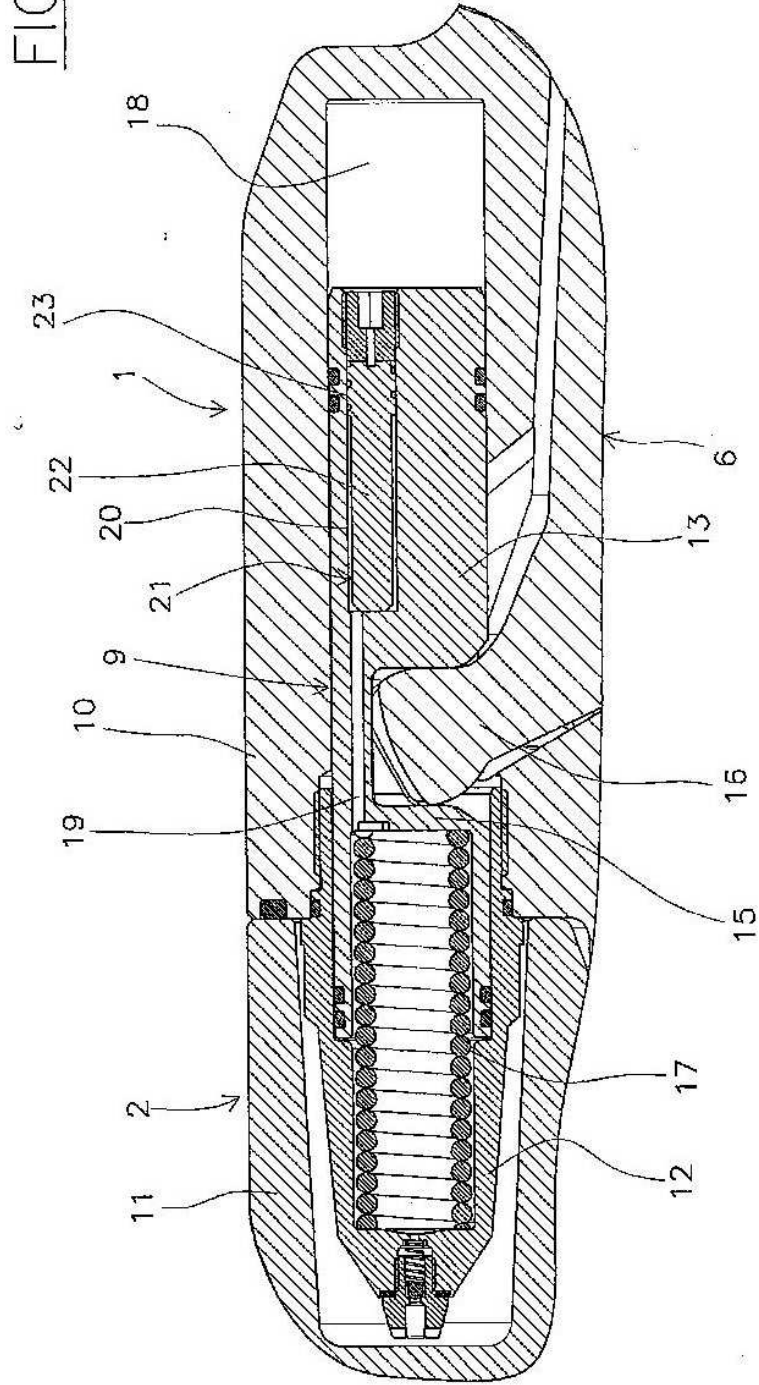


FIG.5

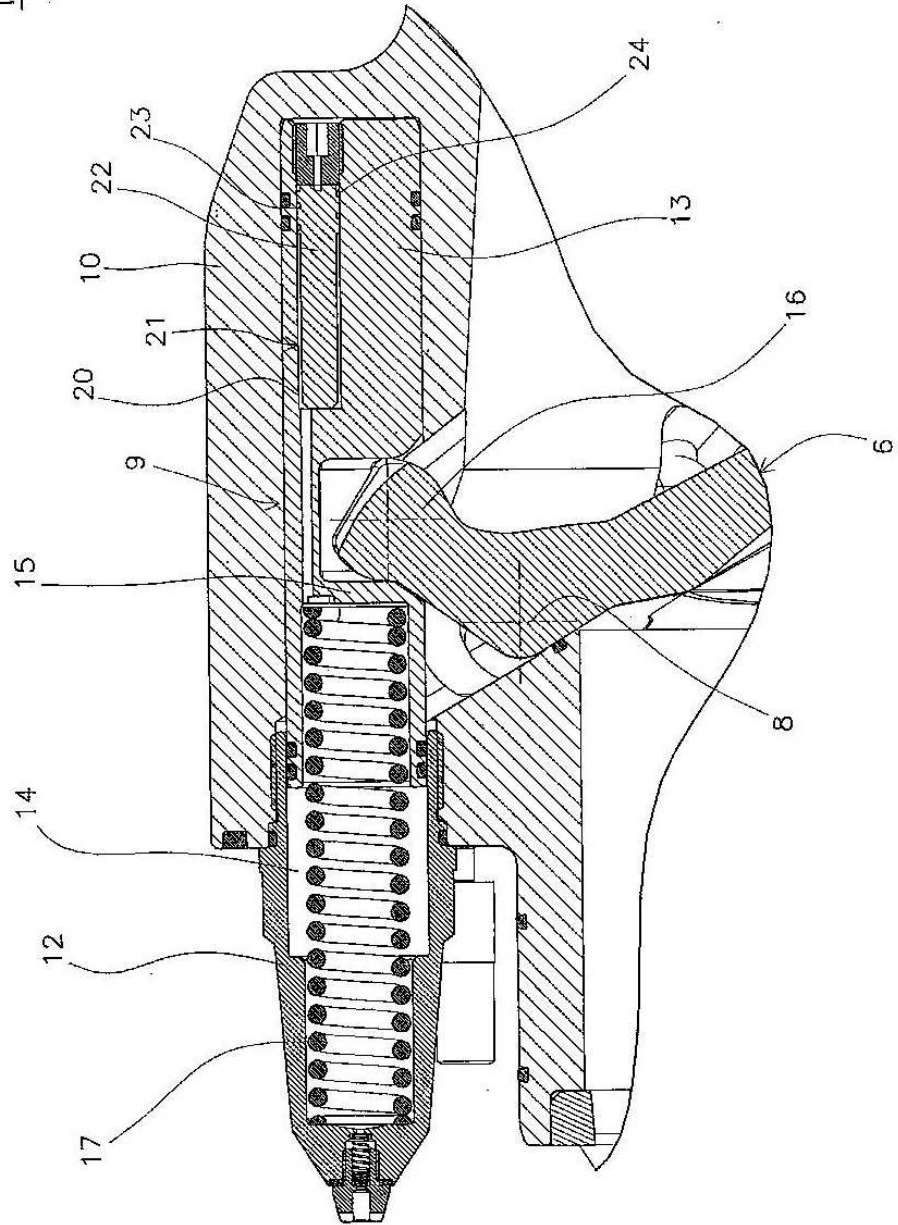


FIG.6

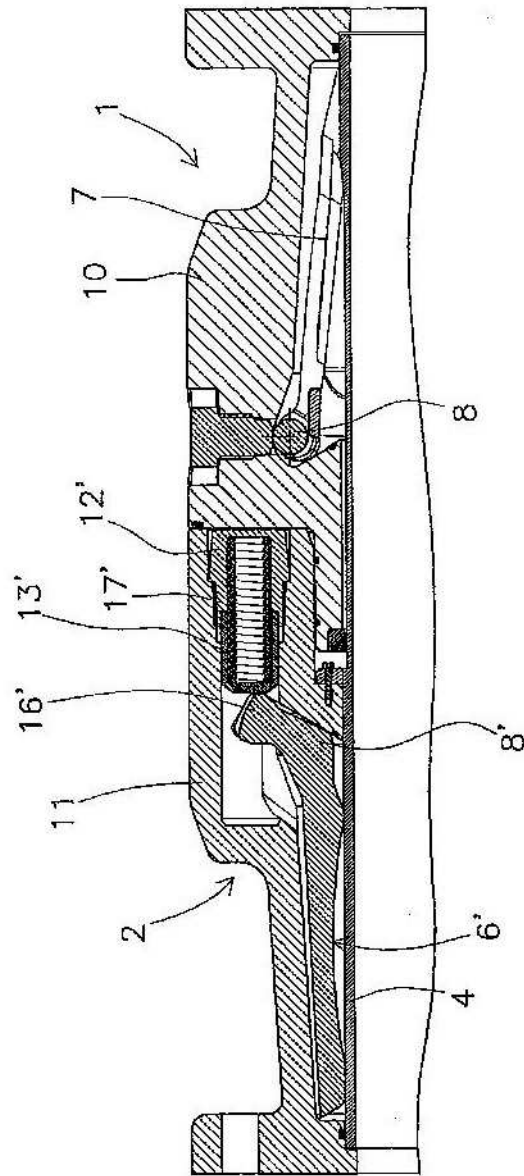
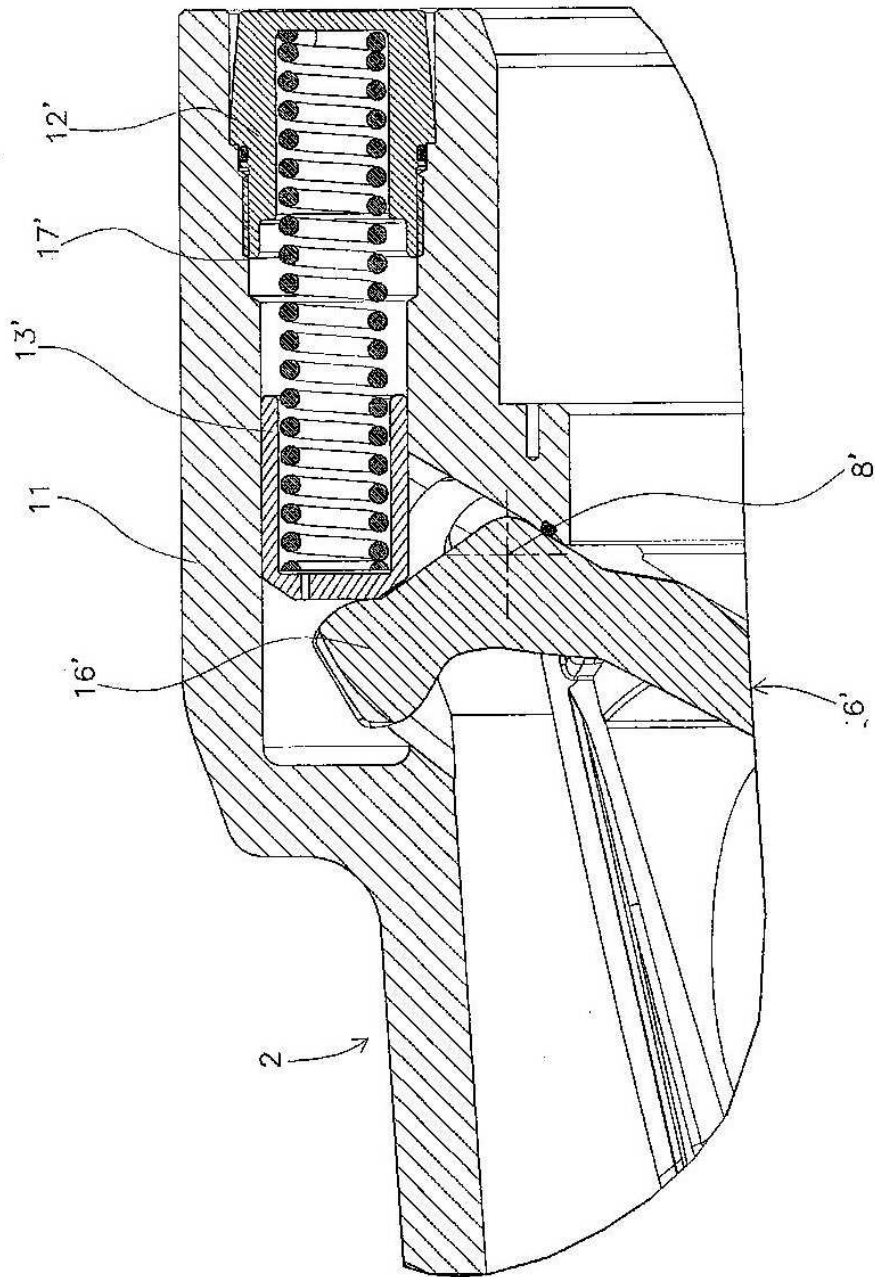


FIG. 7



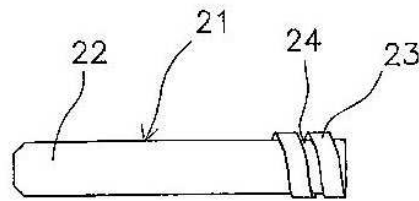


FIG. 8

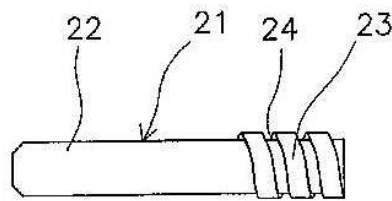


FIG. 9

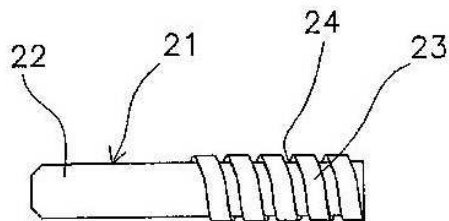


FIG. 10

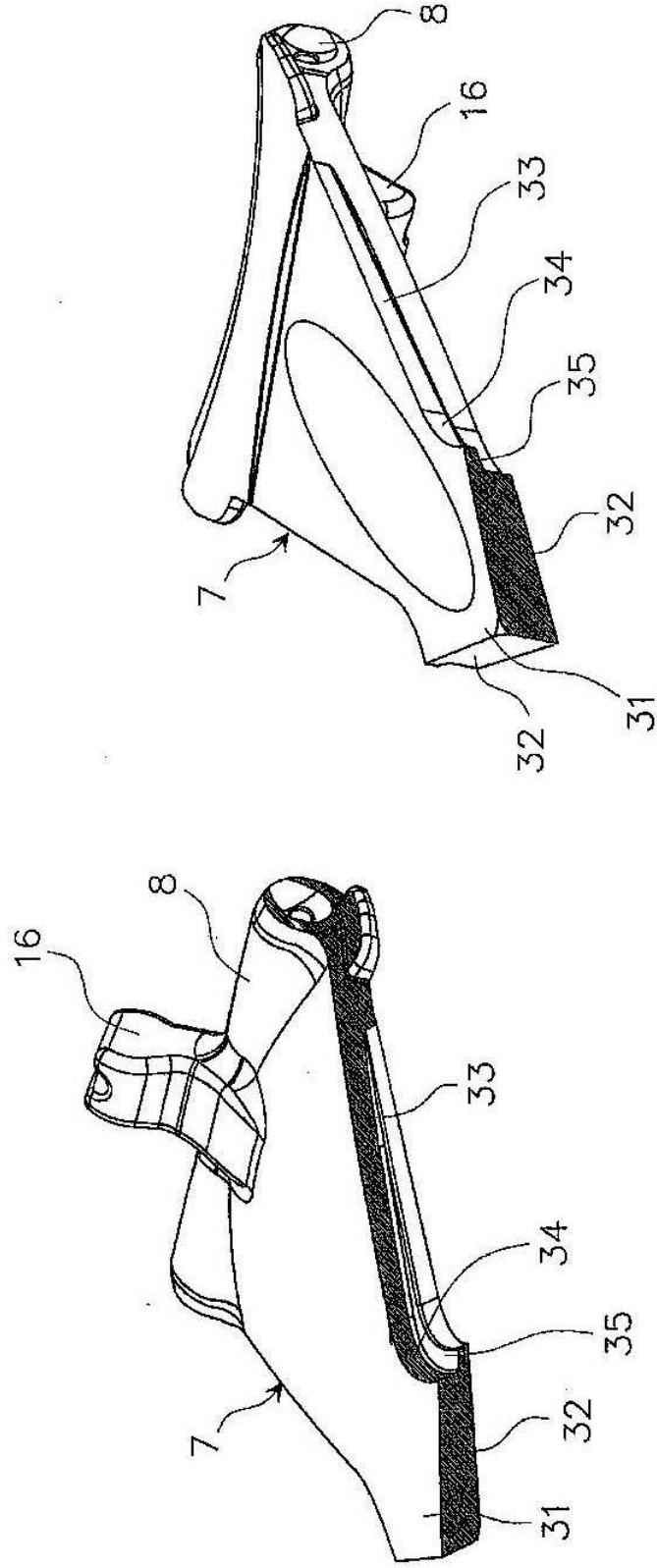


FIG.12

FIG.11

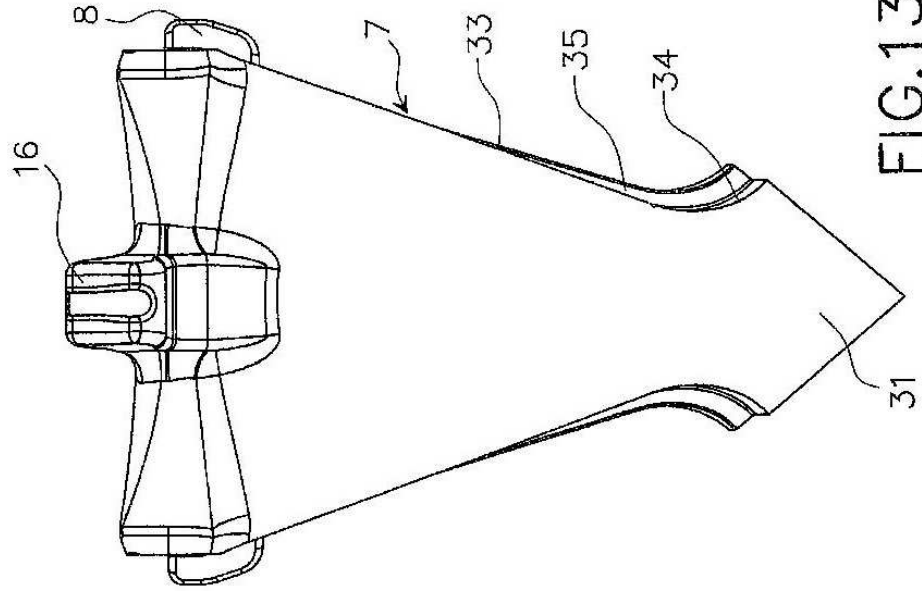


FIG.13

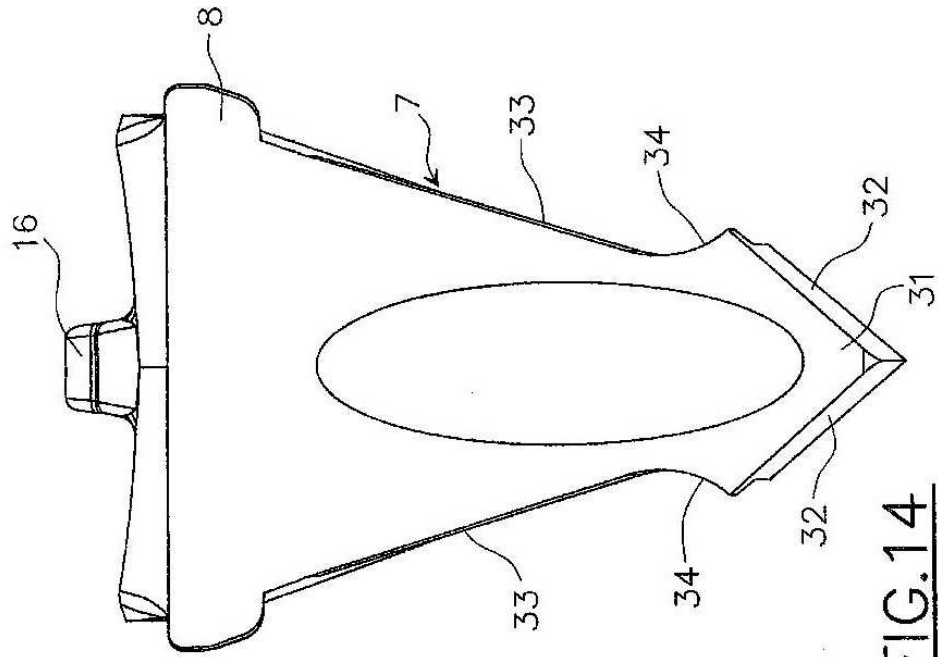


FIG.14

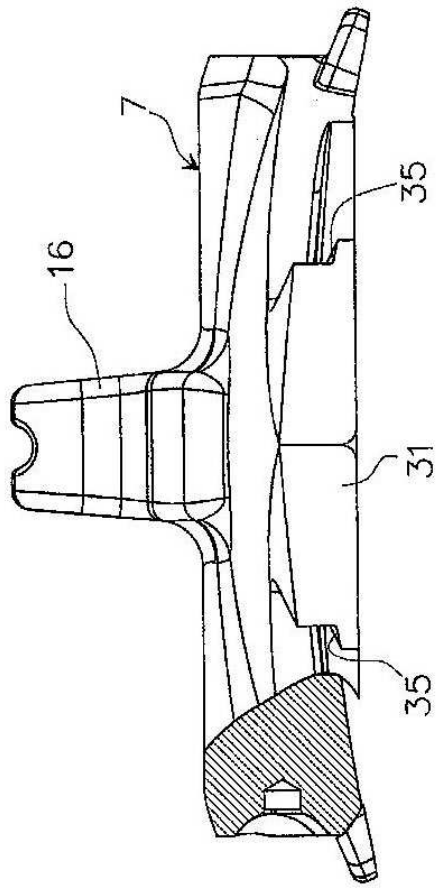


FIG. 15

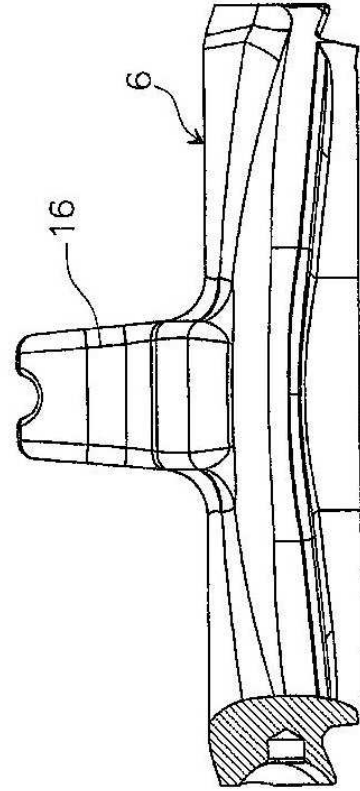


FIG. 20

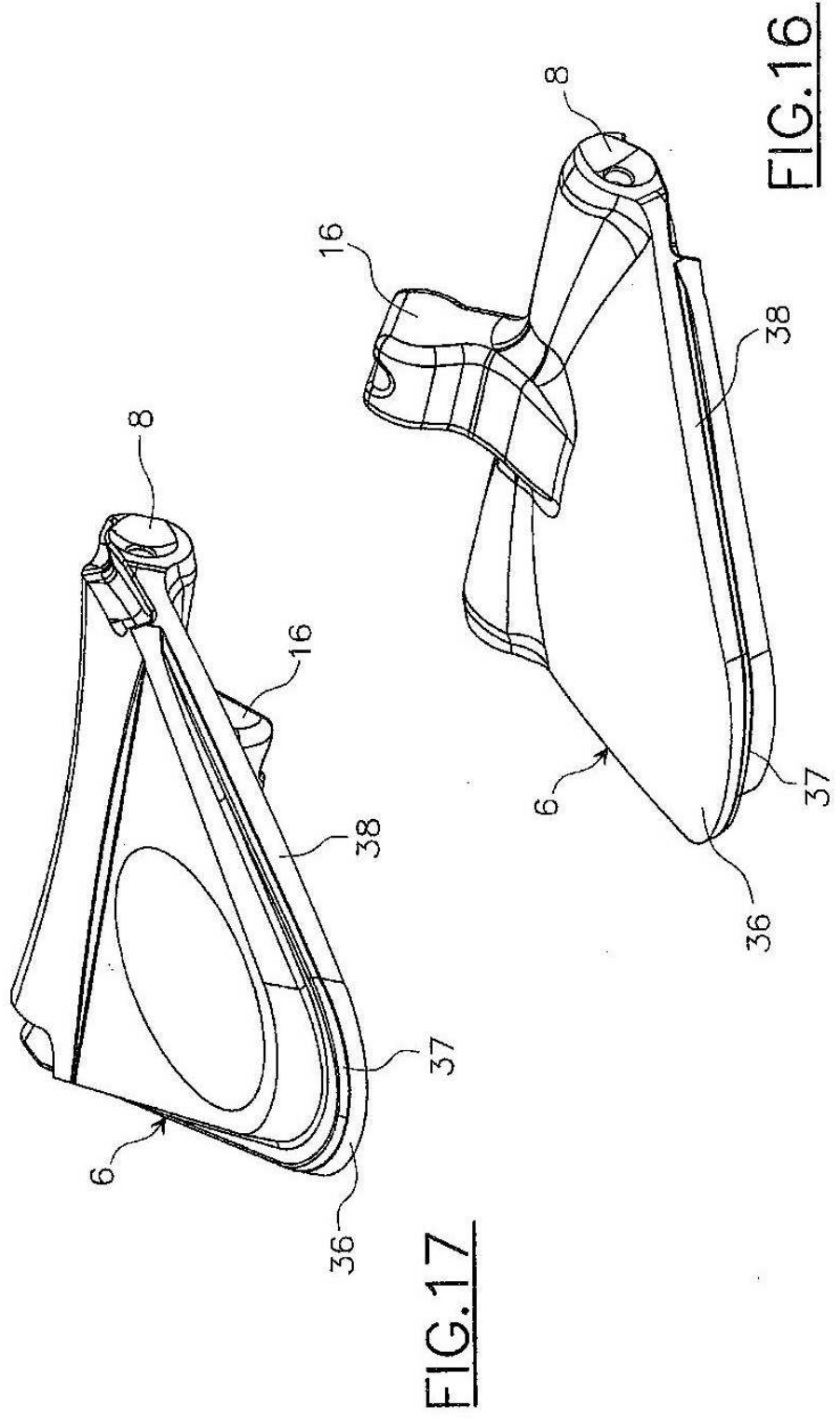


FIG.17

FIG.16

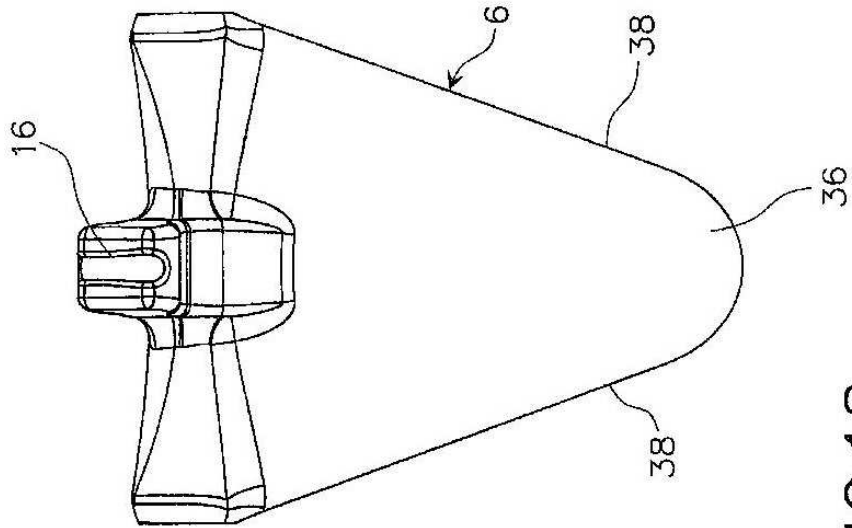


FIG.18

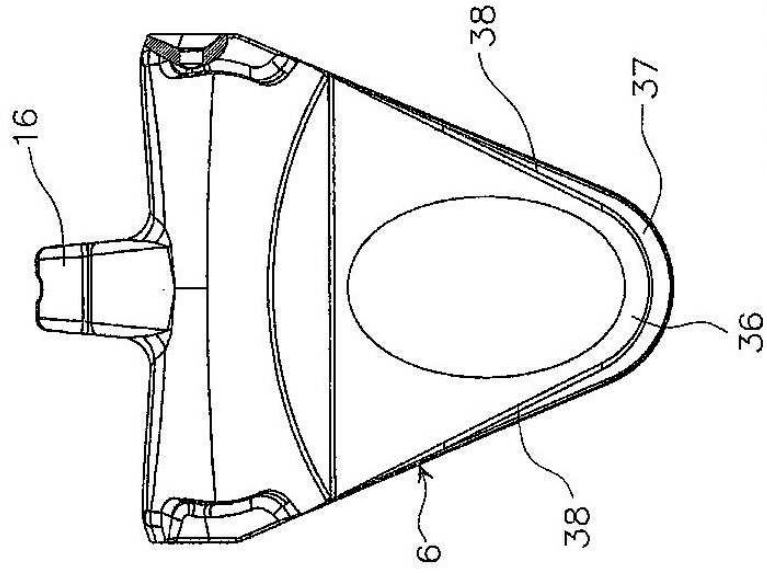


FIG.19

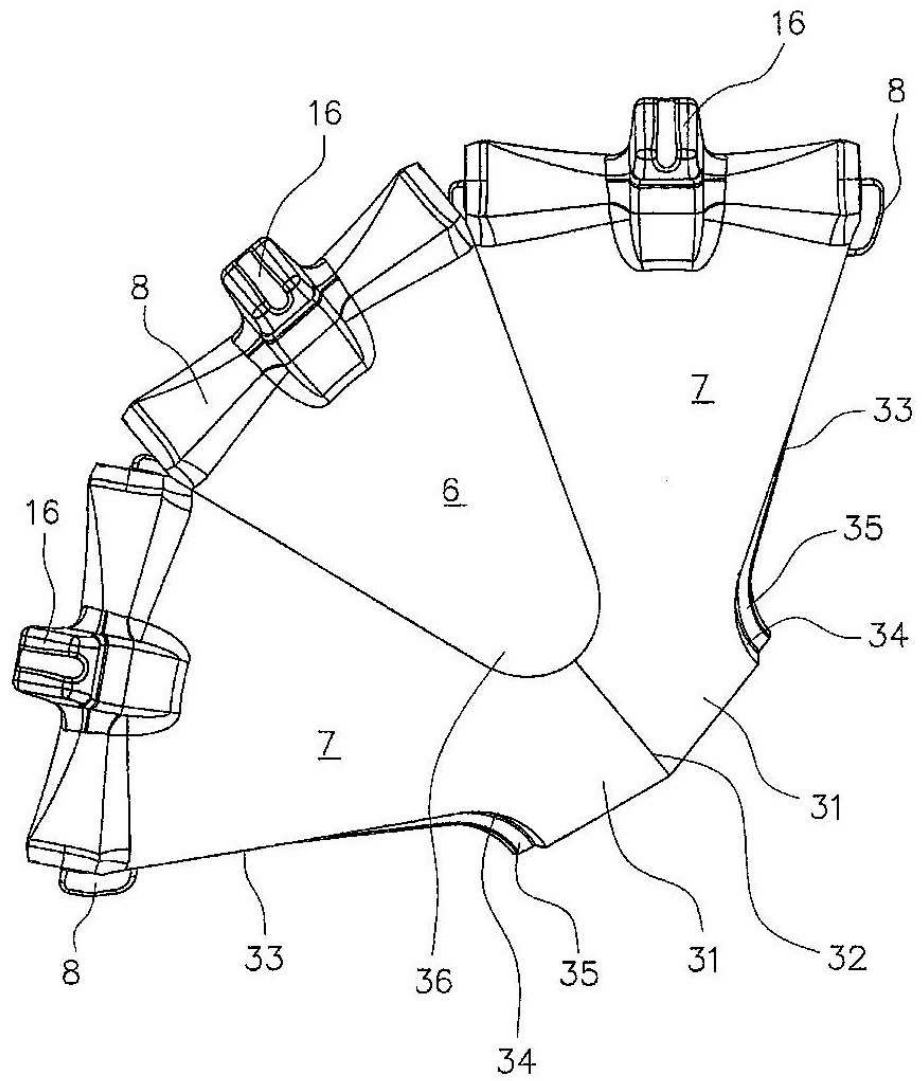


FIG.21