

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 853 703**

51 Int. Cl.:

H02K 7/02 (2006.01)

H02K 7/09 (2006.01)

F16C 32/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2017 PCT/IB2017/054009**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.01.2018 WO18007931**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2017 E 17748926 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2020 EP 3482481**

54 Título: **Acumulador cinético de volante**

30 Prioridad:

05.07.2016 IT 201600069910

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
17.09.2021

73 Titular/es:

**SPINNING TOP ENERGY S.R.L. (100.0%)
Via Antonio Locatelli 1
37122 Verona (VR), IT**

72 Inventor/es:

**COSTANTINO, GIANCARLO;
DONDI, ALESSANDRO y
PAGANI, LAURO**

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E
INVENCIONES, SLP**

ES 2 853 703 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

Acumulador cinético de volante

La presente invención se refiere a un acumulador cinético de volante.

5 Es conocido usar acumuladores cinéticos de volante como una alternativa a baterías electroquímicas convencionales, a efectos de almacenar reservas de energía donde y/o cuando no se dispone de energía eléctrica.

Ver, por ejemplo, el documento US 2011/0298293 A1, que muestra una versión de un acumulador convencional.

10 Un acumulador cinético de tipo conocido comprende primeros imanes fijados a un bastidor de volante y segundos imanes en conexión giratoria con el volante, estando dispuestos estos imanes para elevar magnéticamente este último. De forma típica, el primer y segundo imanes están dispuestos a una distancia regular entre sí, alrededor del eje de giro del volante.

15 Uno de los inconvenientes de esta técnica anterior consiste en las fuerzas magnéticas que se desarrollan por el movimiento de los segundos imanes, de modo que, en ciertas etapas de giro, estas fuerzas se oponen al giro libre del volante, frenándolo.

Evidentemente, este fenómeno resulta indeseable, ya que esta acción de frenado -o, en cualquier caso, disminución de la velocidad- se corresponde con una cantidad inferior de energía cinética de giro almacenada.

20 US 6710489 B1 se refiere a un sistema de almacenamiento de energía de volante en donde se usan cojinetes magnéticos para soportar el peso del volante axialmente.

WO 2012154066 A1 se refiere a un cojinete magnético y un modo de funcionamiento de cojinete magnético, que estabilizan el giro de piezas de máquina giratorias usando imanes en dirección radial y axial.

25 US 2005002008 A1 se refiere a un aparato de proyección litográfico que incluye un cojinete magnético pasivo configurado para formar un soporte entre una primera y una segunda piezas del aparato litográfico y permitir que ambas piezas se desplacen entre sí en una dirección perpendicular con respecto a la dirección de soporte.

La presente invención propone un acumulador cinético de volante que permite reducir o incluso eliminar la disminución de velocidad del volante provocada por las fuerzas magnéticas opuestas a la dirección de giro deseada, como resultado de la disposición desplazada de sus imanes.

30 Este objetivo se obtiene mediante un acumulador según la reivindicación 1.

GB 2491675 A se refiere al preámbulo de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se muestran las realizaciones preferidas.

El objetivo de la presente invención se describirá a continuación de forma detallada, con la ayuda de los dibujos, mostrados a título de ejemplo, de forma no limitativa, en donde:

- 35 - las Figuras 1, 2, 3 muestran una vista en perspectiva, en explosión, una vista lateral en explosión y una vista lateral montada en sección axial, respectivamente, de un acumulador cinético de volante objeto de la presente invención, según una primera realización de la invención,
- la Figura 4 ilustra el detalle correspondiente al área destacada en la Figura 3;
- la Figura 5 muestra una vista en explosión ampliada del detalle de la Figura 4;
- 40 - la Figura 6 muestra una vista en planta de una pared de montaje inferior según la orientación de la Figura 1, en donde también se ha representado el perímetro de un grupo de elementos magnéticos asociados al volante;
- la Figura 7 muestra una ampliación de la Figura 6, en donde puede observarse claramente la disposición desplazada de los elementos magnéticos;
- 45 - las Figuras 8, 9, 10 muestran una vista en perspectiva, en explosión, una vista lateral en explosión y una vista lateral montada en sección longitudinal, respectivamente, de las partes principales de un acumulador cinético de volante objeto de la presente invención, según una segunda realización;
- las Figuras 11, 12 muestran dos vistas en planta, en sección, superior e inferior, respectivamente, del acumulador de volante de las Figuras 8, 9, 10.

Haciendo referencia a las Figuras 1-7, el número 1 de referencia indica en su conjunto un acumulador cinético de volante que comprende una unidad 2 de acumulador, un volante 4, medios 6, 8 de rodamiento mecánicos y medios 10 de soporte magnéticos para el volante 4.

5 La unidad 2 de acumulador define un espacio interior 42 en donde el volante puede girar alrededor de un eje R de giro. Este espacio 42 está abierto hacia fuera, es decir, no está sellado herméticamente.

Por lo tanto, el espacio interior 42 está sustancialmente a presión atmosférica; en particular, el mismo no está presurizado ni bajo presión negativa con respecto al entorno externo en donde funciona el acumulador 1 cinético de volante.

10 La unidad 2 de acumulador comprende un par de paredes 34, 34' de montaje opuestas, dispuestas específicamente en los extremos "axiales" de la unidad 2 (usándose este término haciendo referencia al eje R de giro del volante).

El espacio interior 42 está definido entre las paredes 34, 34' de montaje.

15 Una o ambas paredes 34, 34' de montaje pueden consistir en un material inerte magnéticamente, ventajosamente, un material de polímero, cargado opcionalmente con fibras de refuerzo. Simplemente a título de ejemplo, el material inerte magnéticamente es un material compuesto a base de ácido poliláctico (PLA) y fibra de vidrio.

Las paredes 34, 34' de montaje están conectadas por una pluralidad de columnas o elementos 46 de soporte, por ejemplo, con una forma cilíndrica.

20 La unidad 2 de acumulador comprende además una carcasa 56 de montaje cilíndrica que aloja el volante 4. El espacio interior 42 está definido por una pared 48 de carcasa de dicha carcasa 56.

El volante 4 comprende un número de palas 50 de volante que se extienden radialmente hacia fuera desde el eje R de giro. Por ejemplo, en la realización mostrada en la Figura 3, se ha representado al menos un par de estas palas 50 diametralmente opuestas.

25 Un extremo libre 52 de al menos una pala 50 de volante tiene una forma complementaria con respecto a una pared de la unidad 2 de acumulador que define el espacio interior 42, por ejemplo, con respecto a la pared 48 de carcasa.

En la realización de la Figura 3, el extremo libre 52 de la pala 50 de volante define una cavidad periférica 54, en donde se aloja una parte 58 que tiene un entrante radial hacia el eje de giro de dicha pared de la unidad 2 de acumulador.

30 La cavidad periférica 54 se extiende en una posición intermedia o central de la pala 50 de volante, a lo largo de una dirección sustancialmente paralela con respecto al eje R de giro.

El acumulador 1 puede comprender un dispositivo para detectar el peso del volante 4 (dispositivo no mostrado), montado de forma liberable a través de una abertura 32 de acceso al espacio interior 42, para detectar la carga que se apoya en los medios 6, 8 de rodamiento mecánicos.

35 En consecuencia, el dispositivo de detección según esta versión puede introducirse en el espacio interior para ajustar de forma precisa o comprobar periódicamente el acumulador, y puede retirarse posteriormente.

40 La Figura 4 muestra claramente la abertura 32 de acceso realizada en la pared 34 de montaje de la unidad 2 de acumulador. Tal como se ha mencionado anteriormente, el volante 4 está dispuesto en la unidad 2 de acumulador para girar alrededor del eje R de giro, por ejemplo, con una orientación sustancial o genéricamente vertical, en una dirección V de giro deseada.

Debe observarse que, a efectos de la presente invención, la dirección V de giro -sea horaria o antihoraria- resulta irrelevante.

Ventajosamente, el volante 4 comprende un eje 26 de giro que conecta el mismo a la unidad 2 de acumulador.

45 El eje 26 de giro está unido a las paredes 34, 34' de montaje opuestas o está montado en las mismas, y sobresale axialmente más allá de las palas 50 de volante para unirse a la unidad 2 de acumulador.

Un extremo 26' de eje sobresale fuera del espacio interior 42 para conectar el volante 4 a un motor externo (no mostrado), por ejemplo, mediante acoplamiento. El extremo 26' de eje pasa a través de todo el espesor de la pared 34' de la unidad y, posiblemente, puede sobresalir fuera de la unidad 2.

50 Los medios 6, 8 de rodamiento mecánicos están montados entre la unidad 2 de acumulador y el volante 4 (y,

más específicamente, entre el eje 26 de giro y dicha unidad 2) para guiar el giro de este último. Los medios 6, 8 de rodamiento mecánicos comprenden cuerpos esféricos o cilíndricos realizados al menos parcialmente en un material magnéticamente inerte, por ejemplo, un material cerámico.

- 5 Más específicamente, estos cuerpos están integrados en cojinetes 60 montados en el volante 4 o en el eje 26 de giro, coaxialmente con el eje R de giro. En lo que respecta a los medios 10 de soporte magnéticos del volante 4, estos medios comprenden al menos dos grupos 12, 14 de elementos magnéticos 16, 16' enfrentados entre sí, estando dispuestos estos elementos a una distancia entre sí alrededor de dicho eje R de giro.

- 10 Por ejemplo, los elementos magnéticos 16, 16' comprenden una pluralidad de imanes permanentes, por ejemplo, de neodimio.

En la realización mostrada en los dibujos, los grupos 12, 14 de elementos magnéticos 16, 16' tienen la misma polaridad, a efectos de repelerse entre sí a lo largo del eje R de giro o en paralelo con respecto al mismo.

En una realización no mostrada, los grupos de elementos magnéticos pueden tener polaridades opuestas, a efectos de atraerse entre sí a lo largo del eje R de giro o en paralelo con respecto al mismo.

- 15 En la realización mostrada, el acumulador 1 comprende un grupo superior 12 y un grupo inferior 14 de dichos elementos, según la orientación de las Figuras.

Por lo tanto, los medios 10 de soporte magnéticos se asignan o designan para soportar magnéticamente al menos parte de la carga de peso del volante 4 que actúa sobre los medios 6, 8 de rodamiento mecánicos y, por lo tanto, para liberar parcial o totalmente a estos últimos del peso del volante 4.

- 20 Un grupo de elementos magnéticos 14 está conectado a la unidad 2 de acumulador y el otro grupo de elementos magnéticos 12 está conectado al volante 4, y estos grupos definen un espacio 18 de soporte magnético entre los mismos.

Más específicamente, los elementos magnéticos 16, 16' identifican superficies 20, 20' de imán, enfrentadas entre sí y que definen el espacio 18 de soporte magnético.

- 25 Las superficies 20, 20' de imán tienen sustancialmente la misma conformación (p. ej., la misma área de superficie y/o la misma geometría externa) para ambos grupos 12, 14. En el ejemplo mostrado, las superficies 20, 20' de imán son circulares. Cada uno de los elementos magnéticos 16, 16' tiene una forma cilíndrica y el mismo tamaño entre sí, y los dos grupos 12, 14 de elementos magnéticos 16, 16' están dispuestos en dos planos paralelos respectivos a lo largo de trayectorias circulares T respectivas con el mismo diámetro, centradas en el eje R de giro. El número de elementos magnéticos 16 es diferente del de elementos magnéticos 16': en el ejemplo mostrado, los elementos magnéticos 16 son trece, y los elementos magnéticos 16' son doce. Además, los elementos magnéticos 16 están dispuestos a una distancia angular mutua regular, mientras que los elementos magnéticos 16' están dispuestos a distancias angulares mutuas diferentes.

- 35 Haciendo referencia a la ilustración de la Figura 7, los elementos magnéticos 16, 16' de los dos grupos 12, 14 están dispuestos de manera que, cuando un elemento magnético 16' de uno de los grupos 12 está alineado y geoméricamente solapado con respecto a un elemento magnético 16 respectivo del otro grupo 14 a lo largo de un eje que es paralelo con respecto al eje R de giro, todos los otros elementos magnéticos están desplazados entre sí a efectos de reducir/eliminar las fuerzas magnéticas que actúan en la dirección opuesta con respecto a la dirección V de giro.

- 40 Como resultado, dicha disposición desplazada permite evitar que todos los elementos magnéticos de un grupo se acoplen/desacoplen simultáneamente con respecto a los elementos del otro grupo y, por lo tanto, que los mismos frenen o disminuyan la velocidad de giro del volante.

- 45 En otras palabras, dado que en cualquier momento existe solamente un elemento 16' dispuesto frente al elemento magnético 16 respectivo, las repulsiones magnéticas se reducen en consecuencia, ya que los elementos magnéticos ya desacoplados no están sujetos (o están sujetos de manera menos intensa) a un retorno en la dirección opuesta a la dirección V de giro.

El acumulador cinético 1 comprende un tambor 36 de volante, en conexión giratoria con el volante 4, en donde está realizado un asiento 38 de alojamiento en donde están montados los elementos magnéticos 16' del volante 4.

- 50 El tambor 36 de volante puede estar realizado al menos parcialmente en un material inerte magnéticamente, ventajosamente, en un material de polímero, cargado opcionalmente con fibras de refuerzo.

Simplemente a título de ejemplo, el material inerte magnéticamente puede comprender un material compuesto a base de ácido poliláctico (PLA) y fibra de vidrio.

El tambor 36 de volante comprende primeros elementos de acoplamiento de los elementos magnéticos 16', dispuestos en el asiento 38 de alojamiento de los elementos magnéticos 16'.

En particular, cada elemento magnético 16' está dotado de un eje 40 de acoplamiento roscado de metal integrado en el mismo, especialmente enroscado en un material inerte magnéticamente de dicho tambor 36.

- 5 Más específicamente, cada eje 40 comprende una parte que es atraíble magnéticamente por el elemento magnético 16', para retener dicho elemento 16' en dicho asiento 38 a través de la acción activa magnéticamente del propio elemento 16'.

La unidad 2 de acumulador define un asiento 62 en donde están alojados los elementos magnéticos 16.

El asiento 62 está realizado en la pared 34 de montaje.

- 10 El asiento 62 se extiende anularmente alrededor del eje R de giro.

En el asiento 62, la unidad 2 de acumulador comprende segundos elementos de acoplamiento incorporados en un material inerte magnéticamente de dicha unidad.

- 15 Más específicamente, los segundos elementos de acoplamiento comprenden un borde 64 anular perforado en cuyos orificios se monta un grupo de ejes 66 roscados de metal que se enroscan en el asiento 62. Cada eje roscado 66 es una parte magnéticamente atraíble por un elemento 16 magnético correspondiente para retener dicho elemento 16 en dicho asiento 62 a través de la acción activa magnéticamente del propio elemento 16.

El acumulador 1 también comprende medios 22 para ajustar la distancia axial entre los dos grupos 12, 14 de elementos magnéticos 16, 16' y, por lo tanto, la anchura del espacio 18 de soporte magnético.

- 20 En otras palabras, ajustando la distancia axial, es posible determinar la fuerza de repulsión entre los dos grupos de imanes, basándose en la carga de peso con la que está previsto que el volante 4 se apoye en los medios 6, 8 de rodamiento mecánicos.

- 25 Los medios 22 de ajuste están formados por un orificio 24 realizado en el tambor 36 de volante y con una parte roscada 28 que coopera con una parte roscada 30 complementaria dispuesta en el eje 26 de giro, o dispuesta en el grupo 12 de elementos magnéticos 16' asociados al volante 4. Girando el tambor 36 de volante con respecto al eje 26 de giro, es posible ajustar la distancia axial entre los dos grupos de imanes. A continuación, el tambor 36 de volante puede quedar soportado en el eje 26 de giro, en la posición necesaria, mediante uno o más ejes radiales, no mostrados.

- 30 Las Figuras 8-10 muestran un acumulador cinético de volante similar al acumulador 1, aunque con un ajuste diferente de la distancia axial. En estas Figuras, algunas partes de la unidad 2 de acumulador se han omitido. El acumulador cinético de volante mostrado en las Figuras 8-10 se indica genéricamente como 100.

El acumulador 100 también comprende una pared 134 de base, que tiene un grupo anular de elementos magnéticos 116 dispuestos en un asiento 162 de la misma, y que soporta de forma pivotante un volante 104 que tiene otro grupo de elementos magnéticos 116' montados en el mismo.

- 35 También en este caso, los elementos magnéticos 116 están fijados al volante 104 mediante ejes roscados, y los elementos magnéticos 116' están fijados a la pared 134 de base mediante un borde 164 anular perforado y algunos ejes roscados 166. No obstante, en este caso, la unidad que consiste en los elementos magnéticos 116', el borde 164 y los ejes 166 está montada en una placa 170 alojada en un asiento inferior 171 de la pared 134 de base. La placa 170 está dotada de una tija roscada 172 que se conecta por enroscamiento a un casquillo 173 roscado internamente fijado a la pared 134 de base mediante una placa adicional 174. Girando la placa 170, dicha placa se eleva o desciende en el asiento 171, a efectos de elevar o descender los elementos magnéticos 116 y ajustar la distancia axial entre los dos grupos de imanes 116, 116'. A continuación, la placa 170 se mantiene en la posición requerida mediante una tuerca, no mostrada, que se enrosca en el extremo libre de la tija roscada 172 y hace tope contra el casquillo 173.

- 45 La Figura 11 muestra los elementos magnéticos 116 en detalle. Estos elementos magnéticos 116 tienen una forma cilíndrica, son trece y están dispuestos a lo largo de una trayectoria circular que tiene un diámetro D que interseca con los ejes de los elementos magnéticos 116. Además, los elementos magnéticos 116 están dispuestos a la misma distancia angular entre sí, en este ejemplo, 28°.

- 50 La Figura 12 muestra los elementos magnéticos 116' en detalle. Estos elementos magnéticos 116' también tienen una forma cilíndrica, aunque son doce, y están dispuestos a lo largo de una trayectoria circular siempre con un diámetro D -como en el caso anterior- que interseca con los ejes de estos elementos magnéticos 116'. No obstante, a diferencia de los elementos magnéticos 116, los elementos magnéticos 116' están dispuestos a distancias angulares diferentes, en este ejemplo, que oscilan de 28° a 32°.

Los acumuladores cinéticos descritos anteriormente son adecuados para superar los inconvenientes mencionados anteriormente.

- 5 Más específicamente, los acumuladores ilustrados anteriormente permiten reducir o eliminar las fuerzas de retorno que actúan entre imanes de grupos opuestos, a efectos de almacenar cantidades más grandes de energía -siendo todas las otras características equivalentes- que en los sistemas utilizados actualmente. Ventajosamente, los acumuladores descritos anteriormente se han diseñado para funcionar a una presión ambiente, haciendo por lo tanto innecesario cualquier sistema caro para la generación o mantenimiento de vacío o de presurización. Ventajosamente, los acumuladores descritos anteriormente permiten conseguir una disposición desplazada de los imanes de manera sencilla y racional.
- 10 Ventajosamente, los acumuladores descritos anteriormente comprenden un sistema de ajuste que es muy rápido de usar y resistente, gracias a su configuración sencilla. Ventajosamente, los acumuladores presentan un sistema de fijación de imanes que no requiere ningún procesamiento especial, pero que resulta muy ventajoso gracias a la acción magnética utilizada.
- 15 Ventajosamente, en los acumuladores descritos anteriormente, las partes adyacentes a los imanes no se ven influenciadas por el campo así generado, no afectando en ningún modo al soporte magnético del volante.
- Ventajosamente, los acumuladores descritos anteriormente permiten utilizar medios de rodamiento lubricados o no lubricados, sin distinción, dependiendo de las circunstancias. Ventajosamente, los acumuladores descritos anteriormente son adecuados para realizar un ajuste o modificación rápidos, a efectos de adaptarse a cualesquiera cambios de diseño necesarios.
- 20 Los elementos que forman parte de las realizaciones de los acumuladores cinéticos descritas anteriormente pueden cambiarse o sustituirse por otros funcionalmente equivalentes por parte de los expertos en la técnica, a efectos de satisfacer necesidades especiales.
- 25 Estas variaciones están incluidas también en el alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones. Además, cada variación descrita como perteneciente a una posible realización puede implementarse independientemente de cualquier otra variación descrita.

REIVINDICACIONES

1. Acumulador (1; 100) cinético de volante, que comprende:

- una unidad (2) de acumulador;
- un volante (4; 104), dispuesto en dicha unidad (2) para girar alrededor de un eje (R) de giro en una dirección (V) de giro deseada,
- medios (6, 8) de rodamiento mecánicos, montados entre la unidad (2) de acumulador y el volante (4; 104), para guiar el giro de este último,
- medios (10) de soporte magnéticos del volante (4; 104), que comprenden al menos dos grupos (12, 14) de elementos magnéticos (16, 16'; 116, 116') enfrentados entre sí y que interactúan magnéticamente entre sí, dispuestos en dos planos paralelos respectivos, a lo largo de dos trayectorias circulares (T) respectivas con el mismo diámetro (D), a una distancia entre sí alrededor de dicho eje (R) de giro, estando conectado uno de dichos grupos (14) a la unidad (2) de acumulador y estando conectado el otro (12) al volante (4; 104), y definiendo un espacio (18) de soporte magnético entre los mismos,

en donde los elementos magnéticos (16, 16'; 116, 116') de los dos grupos (12, 14) están dispuestos de modo que, cuando un elemento magnético (16'; 116') de uno de los grupos (12) está alineado y geométricamente solapado con respecto a un elemento magnético (16; 116) respectivo del otro grupo (14) a lo largo de un eje que es paralelo con respecto al eje (R) de giro, todos los otros elementos magnéticos están desplazados entre sí a efectos de reducir o eliminar las fuerzas magnéticas que actúan en la dirección opuesta con respecto a la dirección (V) de giro, **caracterizado por el hecho de que:**

- los elementos magnéticos (16; 116) de uno de dichos grupos (14) tienen una distancia angular mutua regular;
- los elementos magnéticos (16'; 116') del otro de dichos grupos (12) tienen una distancia angular mutua diferente entre sí.

2. Acumulador cinético según la reivindicación 1, en donde uno de dichos grupos (12; 14) comprende un número de elementos magnéticos (16; 16'; 116; 116') que es diferente del número de elementos magnéticos (16; 16'; 116, 116') del otro grupo.

3. Acumulador cinético según la reivindicación 1 o 2, en donde los elementos magnéticos (16, 16'; 116, 116') identifican superficies (20, 20') de imán enfrentadas entre sí y que definen el espacio (18) de soporte magnético, y sustancialmente con la misma conformación para ambos grupos (12, 14).

4. Acumulador cinético según la reivindicación anterior, en donde, cuando el elemento magnético (16'; 116') de un grupo (12) está alineado con el elemento magnético (16; 116) respectivo del otro grupo (14), un único par de superficies (20, 20') de imán se solapa y coincide en una dirección sustancialmente paralela con respecto al eje (R) de giro.

5. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el grupo (12) de elementos magnéticos (16'; 116') asociados al volante (4; 104) es móvil a lo largo de una trayectoria circular (T) centrada en el eje (R) de giro, y en donde el grupo (14) de elementos magnéticos (16; 116) asociados a la unidad (2) de acumulador está distribuido a lo largo de la misma trayectoria (T).

6. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los grupos (12, 14) de elementos magnéticos (16, 16'; 116, 116') tienen la misma polaridad, a efectos de repelerse entre sí a lo largo del eje (R) de giro o en paralelo con respecto al mismo.

7. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios para ajustar la distancia entre los dos grupos (12, 14) de elementos magnéticos (16, 16'; 116, 116').

8. Acumulador cinético según la reivindicación 7, en donde los medios (22) de ajuste comprenden un orificio (24) realizado en el tambor (36) de volante y dotado de una parte roscada (28) que coopera con una parte (30) roscada complementaria dispuesta en el eje (26) de giro.

9. Acumulador cinético según la reivindicación 7, en donde los medios de ajuste comprenden una placa (170) de soporte para un grupo de elementos magnéticos (116) alojada en una pared (134) de base de la unidad de acumulador, en donde la placa (170) está dotada de una tija roscada (172) que se conecta por enroscamiento a un casquillo (173) roscado internamente fijado a la pared (134) de base.

10. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un dispositivo para detectar el peso del volante, montado de forma liberable a través de una abertura (32) de acceso a un espacio interior (42), realizada en una pared (34) de base de dicha unidad (2) de acumulador, por ejemplo,

para detectar la carga apoyada en los medios (6, 8) de rodamiento mecánicos.

5 11. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un tambor (36) de volante, en conexión giratoria con el volante (4), que define asientos (38) de alojamiento en donde están montados al menos parcialmente los elementos magnéticos (16') del volante (4), estando realizado opcionalmente dicho tambor (36) al menos parcialmente en un material inerte magnéticamente.

10 12. Acumulador cinético según la reivindicación anterior, en donde, en uno o más asientos (38) de alojamiento del elemento magnético (16'), el tambor (36) de volante comprende primeros elementos (40) de acoplamiento incorporados al menos parcialmente en un material inerte magnéticamente de dicho tambor (36), en donde los primeros elementos (40) de acoplamiento comprenden una parte que es atraíble magnéticamente por el elemento magnético (16'), para retener dicho elemento (16') en dicho asiento (38).

15 13. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad (2) de acumulador comprende una pared (34; 134) de base en donde están realizados uno o más asientos (62; 162) de alojamiento para el elemento magnético (16; 116), en donde la pared (34; 134) de base comprende segundos elementos (66; 166) de acoplamiento incorporados al menos parcialmente en un material inerte magnéticamente de dicho asiento (62; 162) de alojamiento; en donde los segundos elementos (66; 166) de acoplamiento comprenden una parte que es atraíble magnéticamente por el elemento magnético (16; 116), para retener dicho elemento (16; 116) en dicho asiento (62; 162).

20 14. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje (R) de giro está orientado en una dirección aproximadamente vertical, y en donde los medios (10) de soporte magnéticos están diseñados para soportar magnéticamente al menos parte de la carga de peso de dicho volante (4; 104) que actúa en los medios (6, 8) de rodamiento mecánicos.

15. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:

- los medios (6, 8) de rodamiento mecánicos comprenden cuerpos esféricos o cilíndricos realizados al menos parcialmente en un material cerámico inerte magnéticamente; y
- 25 - los elementos magnéticos (16, 16'; 116, 116') comprenden una pluralidad de imanes permanentes, que comprenden opcionalmente neodimio.

16. Acumulador cinético según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad (2) de acumulador define un espacio interior (42) abierto hacia fuera, a presión atmosférica, en donde el volante (4; 104) es giratorio.

30

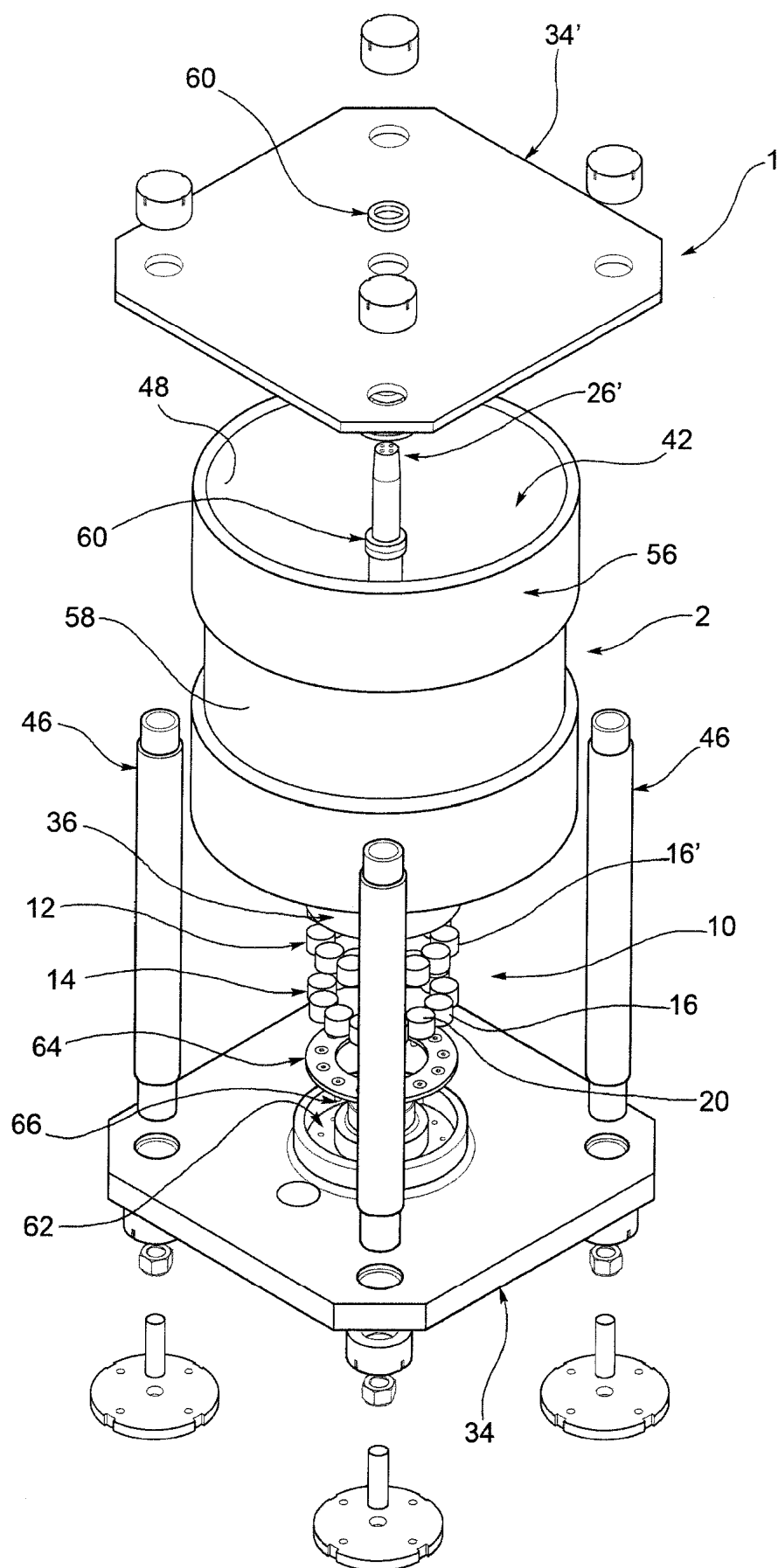


FIG.1

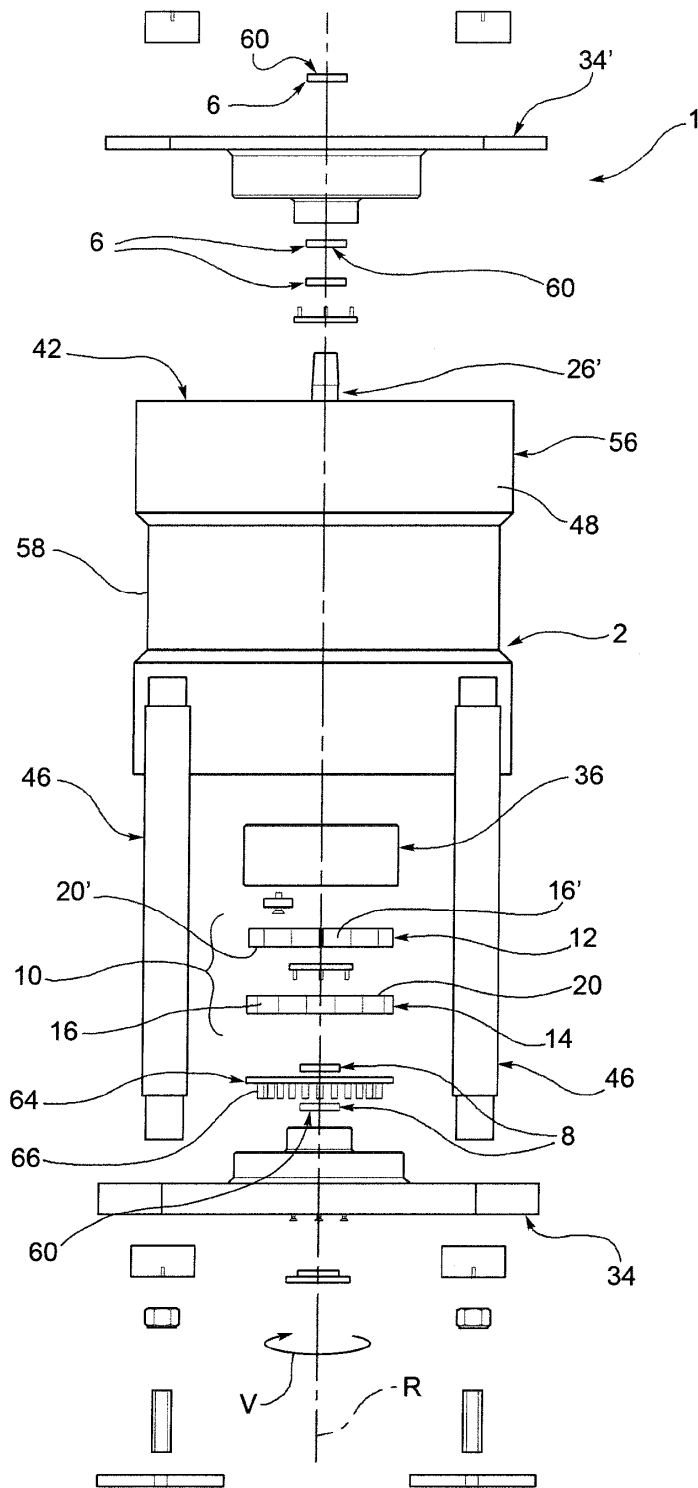


FIG.2

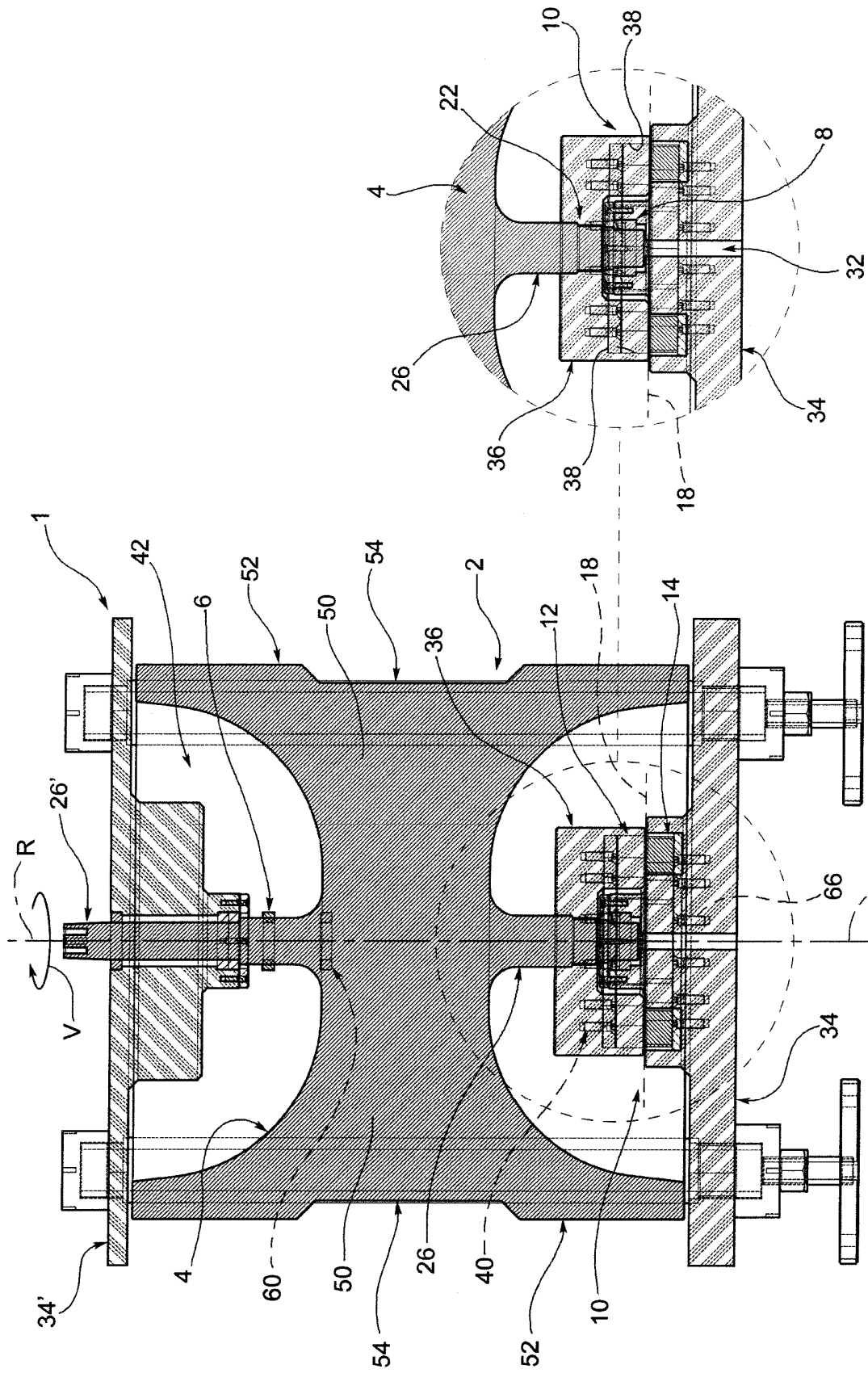


FIG.4

FIG.3

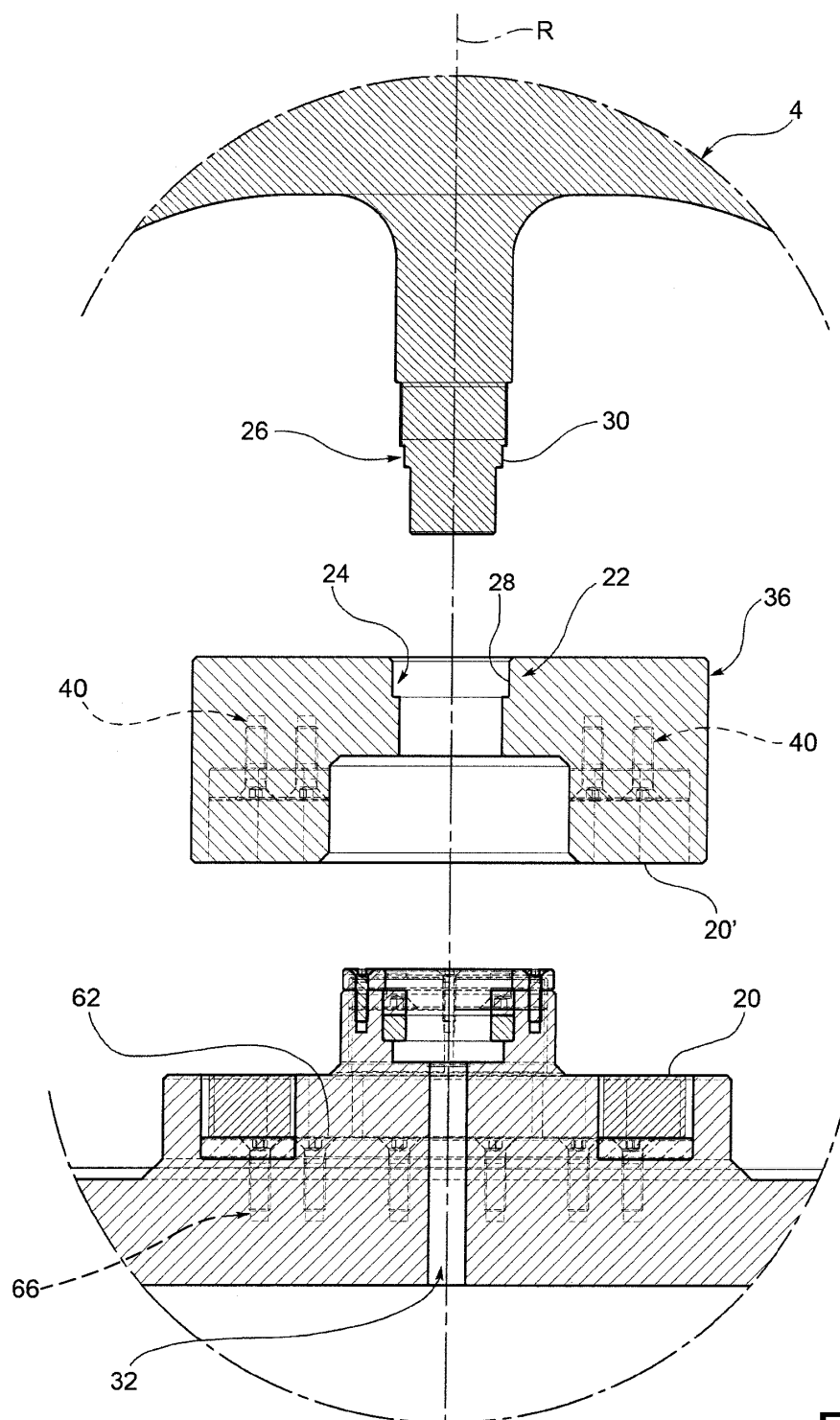


FIG.5

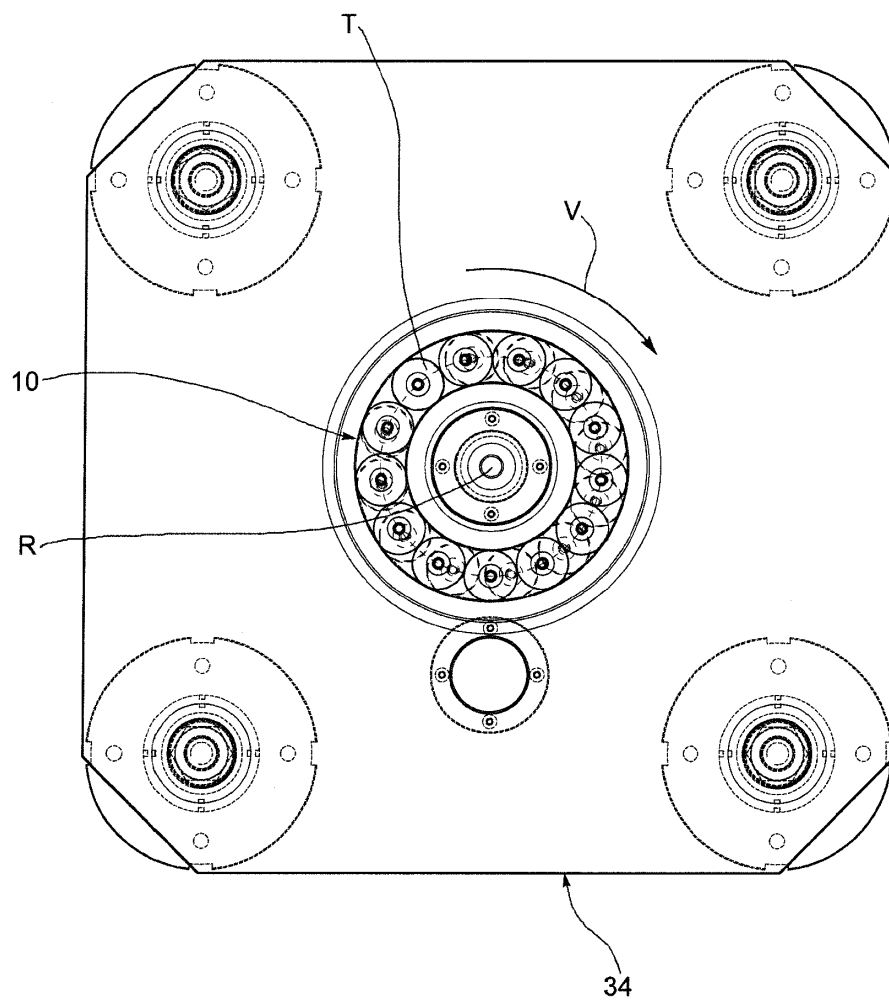


FIG.6

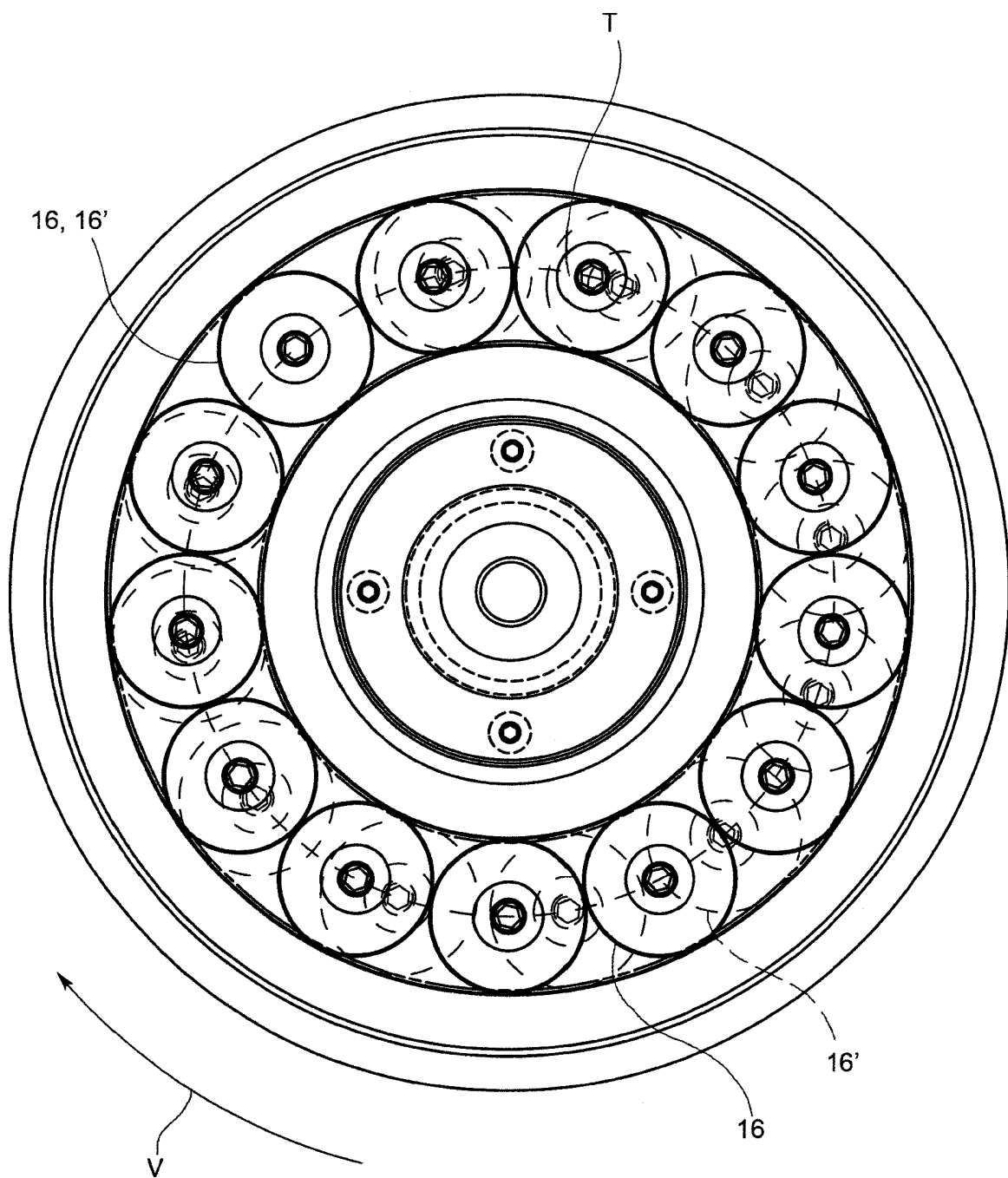


FIG.7

FIG.8

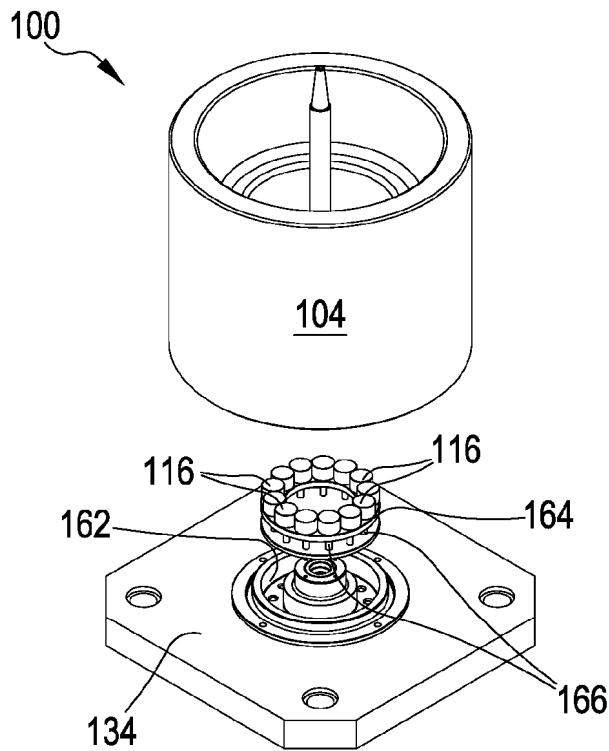


FIG.9

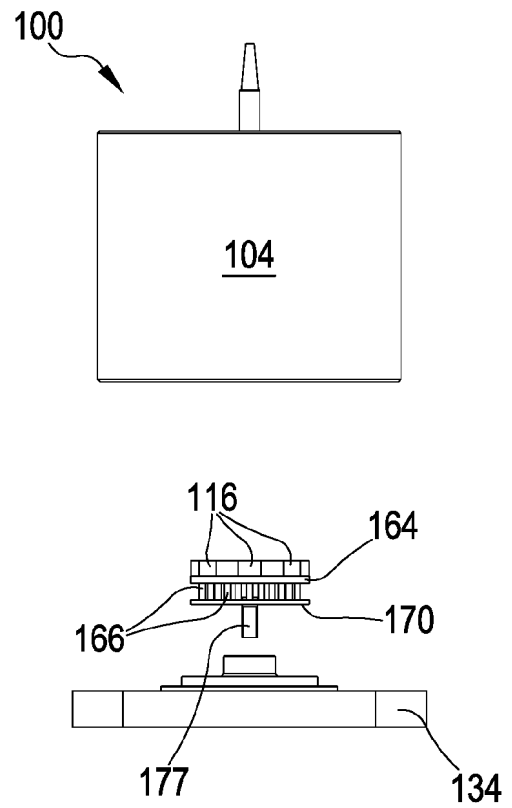


FIG.10

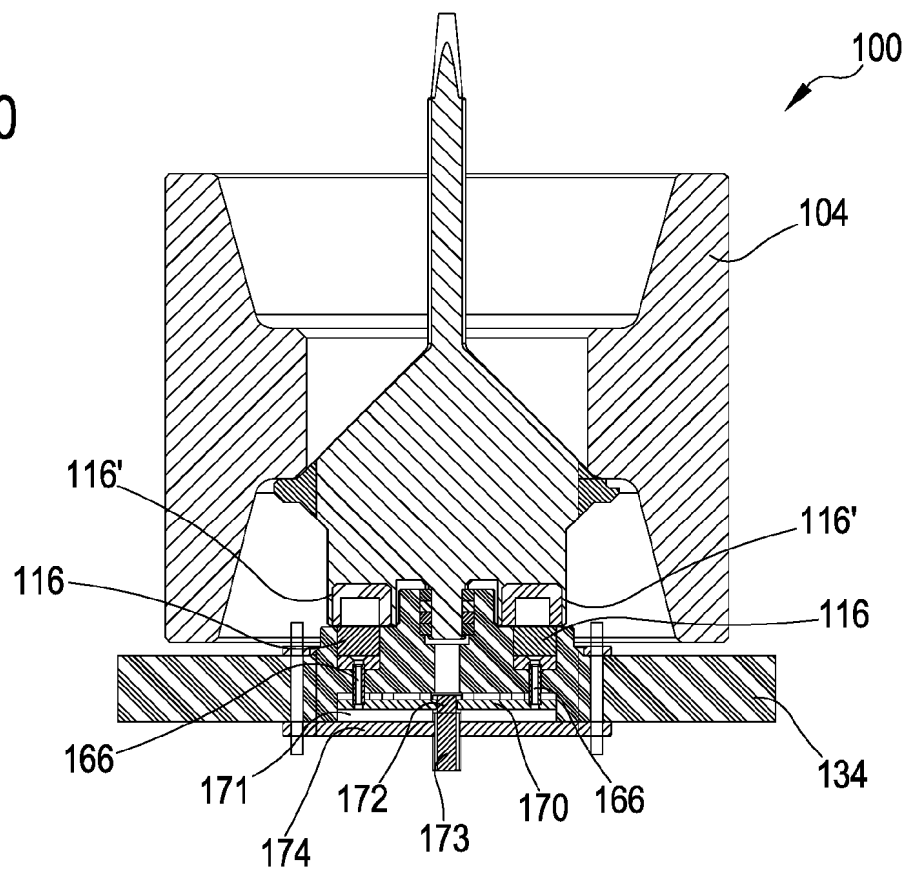


FIG.11

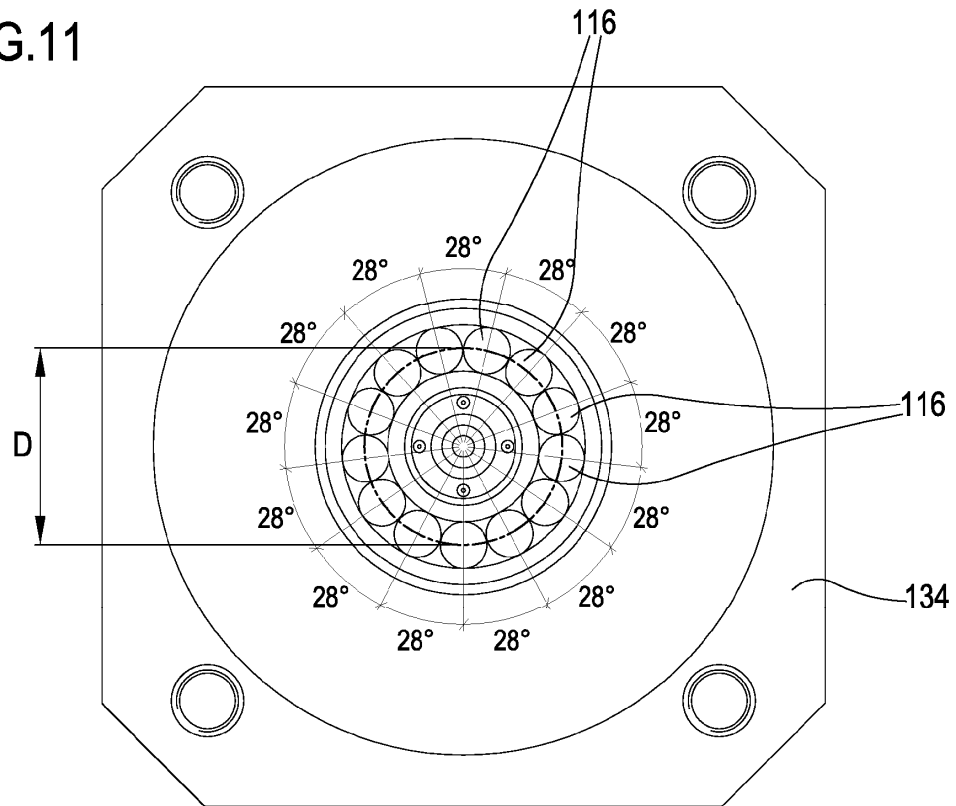


FIG.12

