

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 228**

51 Int. Cl.:

F16K 31/08 (2006.01)

B67C 3/28 (2006.01)

B67C 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2016 PCT/EP2016/057822**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2016 WO16162516**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2016 E 16719030 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3280939**

54 Título: **Dispositivo regulador de caudal**

30 Prioridad:

10.04.2015 DE 102015004691

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

11.02.2021

73 Titular/es:

**BÜRKLE GMBH (100.0%)
Rheinauen 5
79415 Bad Bellingen, DE**

72 Inventor/es:

HÜBNER, PETER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 805 228 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

Dispositivo regulador de caudal

La presente invención concierne a un dispositivo regulador de caudal.

En la manipulación de líquidos, por ejemplo en laboratorios de pruebas y en la toma de muestra a fines de control de calidad y aplicaciones similares no siempre se pueden evitar pérdidas de material por rebosamiento o sobredosificación. En las operaciones de envasado y trasiego se producen también derrames de líquidos que ocasionan, según la calidad de los líquidos, un gasto en limpieza más o menos problemático. Medios auxiliares de trasiego son aquí en general los equipos de embudo. Éstos se presentan en forma de simples embudos, como los que se conocen en el hogar, y como los llamados dispensadores con suplemento de botella (por ejemplo firma Bürkle, Bad Hellingen). Los llamados embudos para todo uso habituales en el mercado tienen generalmente una salida despejada, es decir que no puede bloquearse deliberadamente un líquido contenido en el recipiente del embudo. Éste sigue saliendo hasta que esté vacío el embudo. Para impedir esto, un operador tiene que sujetar el envase a llenar durante las operaciones de envasado, mientras que él mismo o un auxiliar tiene que manejar simultáneamente el grifo de descarga del recipiente dispensador. Existe entonces el peligro de pérdida de líquido por derrames.

Procesos de trabajo ya consolidados en el marco del aseguramiento de la calidad y en el laboratorio de pruebas comprenden también actividades manuales en forma de sencillas operaciones de envasado que requieren una habilidad especial. Es de hacer notar también el aspecto de la seguridad al trasegar líquidos "críticos", es decir, peligrosos, como, por ejemplo, lejías y ácidos. Los embudos convencionales no poseen ninguna función de bloqueo para la permanencia o la dosificación de líquido en el embudo, para el momento en el que deba detenerse la operación de trasiego.

El documento JP S61 31780 A describe una carcasa de válvula con una bola de cierre mantenida por un líquido en un asiento de válvula y destinada a abrir la válvula, cuya bola puede ser movida por un imán permanente dispuesto por fuera.

Se conoce por el documento JP 2005 164025 A una válvula reguladora de líquido en la que una bola de cierre es controlada con una fuerza magnética.

El documento JP S56 320883 A muestra una disposición de válvula electromagnética con una bola de cierre, cerrándose la disposición por un muelle mecánico mediante la bola de cierre guiada por un imán permanente tan pronto como el electroimán se quede sin corriente eléctrica.

La presente invención se basa en el problema de proponer un dispositivo regulador de caudal con el que se eviten o al menos se aminoren fuertemente las desventajas conocidas por el estado de la técnica.

El problema se resuelve con un dispositivo regulador de caudal según la reivindicación 1.

Con el dispositivo regulador de caudal según la invención es posible ventajosamente evitar el rebosamiento o la sobredosificación de líquidos debido al dispositivo de bloqueo magnéticamente controlado. El nuevo dispositivo favorece las operaciones de envasado y ayuda a evitar una pérdida de material sin que se alteren los procesos de trabajo. Puede utilizarse independientemente del lugar de ubicación, por ejemplo en recipientes y equipos portátiles. El dispositivo de bloqueo magnéticamente controlado según la invención trabaja completamente sin corriente eléctrica y, por este motivo, no requiere ninguna toma de corriente o conexión de acumulador eléctrico, lo que es ventajoso para un uso ambulante. Con el dispositivo regulador de caudal según la invención se pueden equipar bidones y botellas de reserva con un grifo de descarga. Son imaginables también manipulaciones con una sola mano. El acoplamiento del dispositivo regulador de caudal según la invención a, por ejemplo, la salida de un bidón de ahorro de espacio o de una bomba facilita la manipulación de estos aparatos. En este caso, el tercer imán anular se encuentra en posición axial sustancialmente en la zona de la primera sección de longitud del canal de flujo. Esta construcción tiene la ventaja de que el tercer imán anular puede disponerse de esta manera a una distancia fija del asiento cónico en el que mantiene al primer imán anular en una posición con respecto al asiento cónico en el que se encuentra la bola de cierre en posición de cierre. Si en este ejemplo de realización se mueve el primer imán anular en dirección a la tercera sección de longitud, la bola de cierre situada en una posición II (explicada con más detalle en lo que sigue) abandonará axial y radialmente al eje medio – debido a que ya no está centrada y axialmente inmovilizada por el asiento cónico – y abrirá el canal de flujo.

En una ejecución el equipo de pretensado del dispositivo regulador de caudal está configurado como un muelle de compresión axial. El muelle de compresión axial puede ser un muelle en espiral que se enrolla simplemente alrededor del canal de flujo y termina en espiras de remate anejas, y puede estar dispuesto de tal manera que se apoye en el dispositivo. Si el primer imán anular se mueve en contra de la presión axial del muelle de compresión axial apoyado sobre el dispositivo regulador de caudal en la zona de la tercera sección de longitud para desplazarse desde la segunda sección de longitud en dirección a la tercera sección de longitud, se mueve entonces la bola hacia fuera de su posición en el eje medio a consecuencia de la cooperación de las fuerzas magnéticas del imán anular y el imán de

la bola y ésta corre axial y radialmente hacia fuera sobre la superficie cónica y abre con ello la primera sección de longitud previamente cerrada. El paso de la primera sección de longitud del canal de flujo a la tercera está abierto y el líquido puede circular en tanto se mantenga el primer imán anular en esta posición. Si se admite que el primer imán anular puede moverse de nuevo hacia atrás en esta posición, la fuerza del muelle de compresión axial le obliga a volver de nuevo a su posición de partida, a cuyo fin dicho imán “arrastra” de nuevo a la bola de cierre magnética y cierra así el canal de flujo. La bola de cierre está entonces nuevamente asentada en el asiento cónico formado en la transición de la primera sección de longitud del canal de flujo a la segunda.

Según la invención, el equipo de pretensado del dispositivo regulador de caudal está configurado como un segundo imán anular (Norte-Sur) (SNRM) centralmente orientado en el eje medio (M) y dotado de polarización axial invertida con respecto a la del primer imán anular. El ventajoso efecto conseguido con ello se materializa debido a que los dos imanes anulares se repelen uno a otro y actúan como un muelle de compresión axial (tensado), según se acaba de describir.

En las ventajosas ejecuciones o variantes del dispositivo regulador de caudal previamente citadas y descritas según la invención la bola de cierre es, por así decirlo, “coarrastrada” por el primer imán anular. La posición en principio equilibrada de la bola de cierre en el eje medio solo puede alcanzarse teóricamente debido a su “posición en equilibrio lábil” entonces presentada sin medios auxiliares adicionales. Como medio auxiliar aquí presentado sirve el asiento cónico de centrado de la bola de cierre formado en la transición entre la primera la segunda sección de longitud del canal de flujo. Si las fuerzas magnéticas actuantes desde el primer imán anular sobre la bola de cierre y la geometría de la segunda sección de longitud cónica del canal de flujo permiten que la bola de cierre se aleje del eje medio, entonces se abre el canal de flujo.

Para la bola de cierre radialmente retenida en el eje medio – es decir, bajo desviaciones radiales ejercidas por fuerzas radiales, pero “inhibidas” – con respecto al primer imán anular existen tres posiciones axiales estables, concretamente una primera posición (llamada “posición I”) en el plano medio del imán anular y en ambas direcciones axiales una respectiva segunda posición (llamada “posición II”) axialmente distanciada del plano medio, cumpliéndose que la distancia de la bola al plano medio del primer imán anular en la posición II es el resultado de la relación de las densidades de flujo magnético del imán anular y la bola de cierre magnética.

En una ejecución ventajosa de la invención el dispositivo regulador de caudal está configurado de tal manera que el canal de flujo en la segunda sección de longitud cónica esté configurado en su interior como un asiento hermético blando para la bola de cierre magnética. Esto tiene la ventaja de que se consigue un cierre hermético fiable del dispositivo regulador de caudal. El asiento hermético de la bola puede configurarse, por así decirlo, como un labio de sellado anular constituido por un material correspondientemente conveniente.

La invención comprende también un embudo de envasado que se caracteriza por un dispositivo regulador de caudal de la invención según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2. Un embudo de envasado configurado de esta manera hace posible un sencillo envasado y trasiego discrecionalmente exacto y limpio de líquidos, pudiendo realizarse una dosificación de los mismos como si se tratara de un simple juego.

En una ejecución ventajosa del embudo de envasado según la invención éste está provisto de una escala indicadora del grado de llenado del embudo. Se puede materializar así de manera muy sencilla una dosificación en su exacta medida.

En otra ejecución ventajosa del embudo de envasado según la invención éste presenta un equipo de centrado para conexiones de recipientes. Por medio del equipo de centrado se obtiene una estabilización de los componentes, embudo de envasado y envase a llenar, que se deben acoplar para la operación de envasado, lo que aumenta la seguridad durante el envasado o el trasiego.

La invención comprende también un grifo de salida que se caracteriza por un dispositivo regulador de caudal de la invención según las reivindicaciones 1 y 2. La ventaja de esta ejecución según la invención es evidente. El grifo de salida según la invención no necesita ninguna pieza giratoria y presenta únicamente un miembro de reglaje axialmente desplazable, concretamente el primer imán anular longitudinalmente desplazable que controla a la bola de cierre.

En una ejecución el dispositivo regulador de caudal está configurado de tal manera que el equipo de pretensado está construido como al menos dos primeros imanes de barra (Sur-Norte) agrupados alrededor del eje medio, dotados de polarización axial invertida con respecto a la del primer imán anular y apoyados en el canal de flujo. Esta variante de configuración permite la utilización de otras formas de imanes, lo que a su vez amplía el espacio libre para formar el dispositivo regulador de caudal en la tercera sección de longitud.

En otra ejecución el dispositivo regulador de caudal se caracteriza por que en la tercera sección de longitud está dispuesta una primera mitad de un cierre de bayoneta en forma de un anillo giratorio que se mira hacia fuera de la primera sección de longitud, y por que en el anillo giratorio están dispuestos alrededor del eje medio cuatro segundos imanes de barra uniformemente distanciados uno de otro y apoyados en el canal de flujo, con orientación Norte-Sur alternante, y por que el anillo giratorio presenta al menos una espiga de deslizadera que sobresale de su periferia en

dirección radial hacia fuera. Se ha configurado así el dispositivo de tal manera que puede acoplarse con una conexión, por ejemplo para prolongar el canal de flujo por medio de un latiguillo o un tubo u otra unión. Especialmente ventajoso es el hecho de que, particularmente en el servicio de laboratorio, los dispositivos con superficies lisas – tal como ocurre con el presente dispositivo – son más fáciles de limpiar que, por ejemplo, los filetes de rosca de una unión atornillada.

5 En otra ejecución más el dispositivo regulador de caudal se caracteriza por que la primera mitad lleva asociada una segunda mitad de un cierre de bayoneta en forma de un casquillo que puede unirse de manera soltable con la primera mitad y que lleva al menos una pista de deslizadera integrada en su pared, presentando el casquillo alrededor de su eje medio cuatro terceros imanes de barra uniformemente distanciados uno de otro y dotados de orientación Norte-Sur alternante, estando dimensionado el anillo giratorio de tal manera que encaje ajustadamente en el espacio interior del casquillo de la segunda mitad, discurriendo periféricamente la pista de deslizadera en la pared según un arco de círculo de 45° y estando esta pista unida con al menos un canal de deslizadera que se extiende axialmente desde el extremo del casquillo hasta la pista de deslizadera de la pared y hace transición hacia ésta, estando giradas las posiciones de los imanes de barra primero y segundo en 45° una con respecto a otra en presencia de una alineación axial del al menos un canal de deslizadera y la al menos una espiga de deslizadera. Con esta ejecución se puede materializa ahora un cierre de bayoneta completo entre la primera mitad de un cierre magnético existente en la tercera sección de longitud y la segunda mitad de un casquillo que a su vez puede presentar en su lado alejado de la primer mitad una conexión convencional para un latiguillo o un tubo o similar. En el momento de uso se guía el anillo giratorio hacia el casquillo de tal manera que la espiga de deslizadera pueda llegar primeramente al canal de deslizadera en contra de las fuerzas periféricas alrededor del eje medio que actúan desde los imanes. Las fuerzas magnéticas axiales tiran entonces del anillo giratorio hacia dentro del casquillo, con lo que espiga de deslizadera entra en la zona de la pista de deslizadera y se mueve hacia dentro de la pista de deslizadera bajo la influencia de las fuerzas magnéticas actuantes periférica y axialmente. Las fuerzas axiales tiran del anillo giratorio hacia el dispositivo regulador de caudal.

En otra ejecución el dispositivo regulador de caudal se caracteriza por que el equipo de pretensado está configurado como cuatro primeros imanes de barra (Sur-Norte) agrupados alrededor del eje medio, dotados de polarización axial invertida con respecto a la del primer imán anular y apoyados en el canal de flujo. Se mejora así la solución previamente explicada con dos primeros imanes de barra (Norte-Sur), ya que, debido a los cuatro imanes de barra, se puede conseguir una asociación mejor equilibrada de los distintos componentes.

En otra ejecución más el dispositivo regulador de caudal se caracteriza por que, en lugar de una pista de deslizadera y un canal de deslizadera, presenta dos pistas de deslizadera y dos canales de deslizadera respectivamente integrados en su pared, los cuales están respectivamente enfrentados con respecto al eje medio. Con esta solución se pueden también mejorar y equilibrar fuertemente la uniformidad de la distribución de fuerza y el funcionamiento sin averías del dispositivo.

Por último, otra ejecución más del dispositivo regulador de flujo se caracteriza por que la primera mitad y la segunda mitad del cierre de bayoneta apta para unirse con ella de manera soltable presentan unos equipos de centrado mutuo y de sellado del canal de flujo. Se aumenta así la seguridad de funcionamiento y se simplifican la manipulación. En este caso, se puede utilizar una junta tórica o bien un labio de sellado de un material conveniente.

Otras ejecuciones ventajosas de la invención se desprenden de la descripción siguiente. Para facilitar su comprensión, la invención se describirá aquí brevemente con ayuda de ejemplos de realización y con referencia a un dibujo.

La figura 1 muestra como vista en corte fuertemente esquematizada un primer ejemplo de realización del dispositivo regulador de caudal según la invención con canal de flujo cerrado.

La figura 2 muestra como vista en corte fuertemente esquematizada el primer ejemplo de realización según la figura 1 con canal de flujo abierto.

La figura 3 muestra como vista en corte fuertemente esquematizada un segundo ejemplo del dispositivo regulador de caudal según la invención con canal de flujo cerrado.

La figura 4 muestra como vista en corte fuertemente esquematizada el segundo ejemplo de realización según la figura 3 con canal de flujo abierto.

La figura 5 muestra en vistas en corte y en planta fuertemente esquematizadas las posiciones teóricamente posibles entre imán anular y bola de cierre/bola magnética en posibles posiciones cuasiestables.

La figura 6 muestra un diagrama para representar la densidad de flujo magnético B [T] y su repercusión sobre las posiciones I y II.

La figura 7 muestra una vista de detalle fuertemente esquematizada de un dispositivo regulador de caudal montado en un bidón de ahorro de espacio.

La figura 8 muestra una vista de detalle fuertemente esquematizada de un dispositivo regulador de caudal montado en una bomba.

La figura 9 muestra como vista en corte fuertemente esquematizada otro ejemplo de realización del dispositivo regulador de caudal según la invención, colocado en un embudo, con canal de flujo cerrado (posición I).

La figura 10 muestra como vista en corte fuertemente esquematizada el ejemplo de realización según la figura 9 con canal de flujo abierto (posición II).

- 5 La figura 11 muestra como sección E-E según la figura 13, fuertemente esquematizada, otro ejemplo de realización del dispositivo regulador de flujo semejante a la representación de la figura 1 – pero estando aquí “cabeza abajo” con respecto a la figura 1 y con imanes de barra – en la situación con canal de flujo cerrado por la bola.

La figura 12 muestra como sección F-F según la figura 13, fuertemente esquematizada, la representación de la figura 11.

- 10 La figura 13 muestra una vista en planta de la representación según las figuras 11 y 12, así como la ubicación de las líneas de corte E-E y F-F de las figuras 11 y 12.

La figura 14a muestra una vista en planta de una segunda mitad de un cierre de bayoneta configurada en forma de un casquillo, con cuatro terceros imanes de barra que están dispuestos con una orientación Norte-Sur alternante, así como unos canales de deslizadera dispuestos en la posición S, en la situación resultante al asentar un anillo giratorio sobre el casquillo.

- 15 La figura 14b muestra una vista en planta de una primera mitad de un cierre de bayoneta configurada en forma del anillo giratorio, con cuatro terceros imanes de barra que están dispuestos con una orientación Norte-Sur alternante, así como unas espigas de deslizadera dispuestas entre N y S, en la situación resultante al asentar el anillo giratorio sobre el casquillo.

- 20 La figura 15a corresponde a la representación de la figura 14a en la situación resultante al asentar el anillo giratorio sobre el casquillo.

La figura 15b corresponde a la representación de la figura 15a, pero en situación enclavada después de asentar el anillo giratorio sobre el casquillo.

- 25 La figura 16a y la figura 16b muestran cada una de ellas una representación isométrica despiezada de las situaciones de giro de los elementos mostrados en las figuras 14a y 14b al asentar el anillo giratorio sobre el casquillo.

La figura 17a y la figura 17b muestran cada una de ellas una representación isométrica despiezada de las situaciones de giro de los elementos mostrados en las figuras 15a y 15b en una posición enclavada después de asentar el anillo giratorio sobre el casquillo.

- 30 La figura 18 muestra un ejemplo de un dispositivo regulador de caudal construido como parte de un acoplamiento de bayoneta antes del acoplamiento, visto en una representación en perspectiva tomada desde arriba por la izquierda.

La figura 19 muestra un ejemplo de un dispositivo regulador de caudal construido como parte de un acoplamiento de bayoneta antes del acoplamiento, visto en una representación en perspectiva tomada desde arriba por la derecha.

- 35 Nota: Para toda la descripción aquí presentada se cumple que con la mención de polarizaciones magnéticas de imanes combinados uno con otro se acopla, por ejemplo, una polarización Norte-Sur con una polarización Sur-Norte (repulsión), y de manera equivalente se acopla también la combinación de una polarización Sur-Norte con una polarización Norte-Sur (repulsión). Esto se cumple análogamente también para el caso de una combinación Sur-Norte con una polarización Sur-Norte (atracción), y viceversa.

- 40 El dispositivo regulador de caudal esquemáticamente esbozado en la figura 1 tiene un canal de flujo 1 de material no magnético con un eje medio MA. El canal de flujo 1 está dividido en tres secciones de longitud L1, L2 y L3. La primera sección de longitud tiene un primer diámetro D1. La segunda sección de longitud discurre ensanchándose cónicamente hacia la tercera sección de longitud L3, ensanchándose cónicamente el canal de flujo 1 en la segunda sección de longitud L2 desde el primer diámetro D1 hasta un segundo diámetro D2. Una bola de cierre magnética K dispuesta de manera móvil en las secciones de longitud segunda y tercera L2, L3 tiene un diámetro DK que está entre el primer y el segundo diámetro D1, D2. A la altura de la bola de cierre magnética K se muestra un primer imán anular R1 axialmente polarizado (Norte-Sur), orientado centralmente en el eje medio MA y dispuesto de manera longitudinalmente desplazable a lo largo de éste, con un diámetro DR1 que es mayor que el diámetro exterior del canal de flujo 1 en la tercera sección de longitud L3. Un equipo de pretensado VE que impulsa axialmente al primer imán anular R1 dotado de polarización Norte-Sur (N-S) en dirección a la primera sección de longitud L1 se muestra en forma de un segundo imán anular R2 dotado de polarización Sur-Norte que repele magnéticamente al primer imán anular.
- 45 Esta función podría ser asumida también por un muelle de compresión axial que aquí no se muestra. El canal de flujo 1 y el segundo imán anular R2 están provistos parcialmente de unos cortos rayados ///// para insinuar que ambos están dispuestos estacionariamente uno con respecto a otro. El primer imán anular R1 tira magnéticamente de la bola
- 50

de cierre K hacia la posición I mostrada, en la que ésta cierra herméticamente el canal de flujo 1 en un asiento hermético KDS de dicha bola.

Si se mueve ahora el primer imán anular R1 en la dirección de la flecha O ("abierto") hasta la posición II (figura 2) en contra de la fuerza magnética del segundo imán anular R2 que lo repele, dicho primer imán arrastra a la bola de cierre K y se abre el canal de flujo 1. Durante el desplazamiento recién descrito del imán anular R1 desde la posición I hasta la posición II este imán hace que la bola de cierre K se desprenda de su asiento hermético KDS. La bola de cierre K, dado que ésta ya no se sujeta ahora por la geometría de centrado del asiento hermético KDS de la bola ni por la fuerza del primer imán anular R1, que ya no se encuentra en este momento en la posición I, puede trasladarse radialmente hacia fuera en la segunda sección de longitud L2 del canal de flujo 1. En la figura 2 se representa el desplazamiento del primer imán anular R1, a lo largo del trayecto Z en la dirección de la flecha G, desde la posición I insinuada con línea de trazos hasta la posición II dibujada con línea continua. Lo mismo rige para la bola de cierre K. La polarización de los imanes está insinuada siempre con la parte "N" (es decir, Norte) dibujada rayada y con la parte "S" (es decir, Sur) dibujada no rayada. Este significado se aplica a la totalidad de la presente descripción. Un movimiento de retorno del primer imán anular R1 a la posición I tiene la consecuencia de que se cierra nuevamente el canal de flujo 1, ya que la bola de cierre K ocupa aquí también nuevamente la posición I.

En las figuras 3 y 4 se muestra una ejecución de un dispositivo regulador de caudal según la invención. Los detalles sobre el canal de flujo 1 y el primer imán anular R1 coinciden con lo de la ejecución descrita con relación a las figuras 1 y 2. Por este motivo, no se describirán éstas una vez más. Únicamente la disposición axial y la polarización del primer imán anular R1 se diferencian de la primera variante según las figuras 1 y 2. Como se explicará con mayor detalle todavía en la descripción de la figura 5, para una constelación de imán anular R1 y bola de cierre K, mostrada en la figura 3, existe una situación cuasiestable entre el imán anular y la bola magnética. No obstante, el imán anular y la bola magnética se disponen aquí (visto axialmente) con la misma polarización NS-NS (en contraste con la ejecución según las figuras 1 y 2). Un tercer imán anular R3 – polarizado igual que el primer imán anular R1 y atrayéndolo – está dispuesto a cierta distancia por medio de un distanciador AH, como se muestra.

Si se mueve ahora el primer imán anular R1 en la dirección de la flecha O ("abierto") hasta la posición II (figura 4) en contra de la fuerza magnética del tercer imán anular R3 que lo atrae, dicho imán arrastra entonces a la bola de cierre K y se abre el canal de flujo 1. En el curso del desplazamiento recién descrito del imán anular R1 de la posición I a la posición II la bola de cierre K se desprende de su asiento hermético KDS. La bola de cierre K, dado que ésta ya no se sujeta ahora por la geometría de centrado del asiento hermético KDS de la bola ni por la fuerza del primer imán anular R1, que ya no se encuentra en este momento en la posición I, puede trasladarse radialmente hacia fuera en la segunda sección de longitud L2 del canal de flujo 1. En la figura 4 se representa el desplazamiento del primer imán anular R1, a lo largo del trayecto Z en la dirección de la flecha G, desde la posición I insinuada con línea de trazos hasta la posición II dibujada con línea continua. Lo mismo rige para la bola de cierre K. Un movimiento de retorno del primer imán anular R1 a la posición I tiene la consecuencia de que se cierra nuevamente el canal de flujo 1, ya que la bola de cierre K ocupa aquí también nuevamente la posición I.

Para el dispositivo regulador de caudal según la invención se emplean preferiblemente imanes de neodimio, pero se pueden utilizar otros imanes adecuadamente potentes. En la figura 5 se representan las posibles situaciones cuasiestables entre imán anular y bola magnética para las constelaciones del imán anular R1 y la bola de cierre K mostradas en las figuras 1 a 4. Para insinuar la polarización de los imanes se ha dibujado siempre con rayado oscuro la componente N de la polarización N-S. Las siete posiciones de la bola aquí mostradas son válidas para la misma bola. Se pueden diferenciar los dos ejemplos de realización AB12 (figuras 1 y 2, así como figuras 9 y 10) y AB34 (figuras 3 y 4).

Si se deja que se mueva libremente la bola magnética con respecto al imán anular R1, dicha bola ocupa entonces una de las posiciones estables K1 a K4, como se muestra en la figura 5. En este caso, su polarización N-S o S-N es constante. Si se obliga a la bola magnética a recorrer una trayectoria coincidente con el eje medio MA, dicha bola ocupará entonces una de las tres posiciones K5, K6 o K7 mostradas. En la posición K5 la bola conserva la polarización al igual que en las posiciones K1 a K4, mientras que en las posiciones K6 y K7 su polarización está invertida, como se muestra. Las posiciones K6 y K7 son – suponiendo que la componente de fuerza radial se anule siempre artificialmente – posiciones axialmente estables. Esto se ilustrará con ayuda del diagrama mostrado en la figura 6 para la densidad de flujo magnético B [T] frente a la distancia vertical a [mm] de la bola al plano medio ME del imán anular R1. En las posiciones K6 y K7 ($a \approx 7 \text{ mm}$) las densidades de flujo magnético B del imán anular y la bola magnética están en equilibrio. El eje vertical VA indica la distancia de la bola magnética al plano medio ME del imán anular R1.

La figura 7 muestra un bidón de ahorro de espacio RSK en cuyo canto inferior está montado a modo de ejemplo un dispositivo regulador de caudal según la invención.

La figura 7a muestra en una vista de detalle A7 de la figura 7 el dispositivo regulador de caudal montado en el bidón de ahorro de espacio.

La figura 8 muestra una bomba P en cuya salida está montado a modo de ejemplo un dispositivo regulador de caudal según la invención.

La figura 8a muestra en una vista de detalle A8 de la figura 8 el dispositivo regulador de caudal montado en la bomba.

En la figura 9 se muestra otro ejemplo de realización el dispositivo regulador de caudal montado en un embudo T. El embudo lleva en el lado izquierdo (en el dibujo) una escala de medida SK que sirve, por ejemplo, para determinar la cantidad recogida en tomas de muestras. El embudo hace transición en su fondo TB hacia un canal de flujo 19 que presenta una primera sección de longitud L19 con un diámetro D19 y una segunda sección de longitud L29 en la que el canal de flujo 19 se ensancha cónicamente desde el primer diámetro D19 hasta el segundo diámetro D29, el cual es también el diámetro de la tercera sección de longitud L39. En un casquillo H que abraza a un pie F y está montado en éste de manera longitudinalmente desplazable según las flechas O y G a lo largo del trayecto Z – este casquillo se encuentra en la posición I en la situación mostrada en la figura 9 – está incorporado, como se muestra, un primer imán anular R19 dotado de polarización S-N axial. Axialmente “frente” a éste puede apreciarse un imán anular R29 dotado de polarización N-S que está fijamente dispuesto en el pie F, el cual está unido fijamente con el embudo T y su pie TF, es decir que dicho imán anular es de polarización invertida con respecto a la del primer imán anular R19, con lo que los dos imanes anulares R19 y R29 se repelen uno a otro. La configuración de este ejemplo de realización corresponde en principio a la del ejemplo de realización de la figura 1. La polarización de los imanes está insinuada aquí también, respectivamente, con la parte “N” (es decir, Norte) dibujada con rayado oscuro y con la parte “S” (es decir, Sur) dibujada sin rayado. El casquillo choca con su extremo superior contra el collar TK del embudo T y, por tanto, ya no puede alejarse del pie F más de lo mostrado. En la transición de la primera sección de longitud L19 a la segunda sección de longitud L29 descansa una bola de cierre magnética K9 dotada de polarización N-S, la cual, asentándose en su asiento hermético KDS9), cierra el canal de paso 19.

Si se desplaza ahora axialmente el casquillo H, por ejemplo por un operador, en la dirección de la flecha O, a lo largo del trayecto Z (figura 9) hasta la posición II mostrada en la figura 10, en contra de la fuerza magnética del segundo imán anular R29, el primer imán anular R19 arrastra axialmente a la bola de cierre magnética K9 en la dirección de la flecha O, tendiendo la bola de cierre K9 a desplazarse radialmente hacia fuera (hasta la posición K3 análogamente a la figura 5) y moviéndose dicha bola a lo largo del lado interior derecho (en la figura 9) del canal de flujo 19. Se abre entonces el canal de flujo 19. El casquillo H viene a chocar en el punto A con el pie F. Para cerrar el canal de flujo 19, el operador solo tiene que soltar el casquillo H a fin de que se vuelva a cerrar el canal de flujo 19 como consecuencia de las fuerzas magnéticas reinantes.

La figura 11 muestra como sección E-E según la figura 13, fuertemente esquematizada, otro ejemplo de realización semejante a la representación de la figura 1 para el dispositivo regulador de caudal – aquí con imanes de barra S3D) – en la situación con el canal de flujo cerrado por la bola K. Se puede apreciar bien la posibilidad de desplazamiento del imán anular R1 desde la posición I en la dirección a lo largo del trayecto z para abrir y cerrar el canal de flujo 1. Más detalles sobre esto en la descripción de la figura 1.

En la figura 12 se muestra la representación de la figura 11 como un corte F-F según la figura 13 para explicar la respectiva posición de los imanes de barra S3D. Los imanes de barra S3D asumen aquí la función del segundo imán anular R2 según la figura 1.

La figura 13 muestra una vista en planta del dispositivo regulador de caudal y la ubicación de las líneas de corte E-E y F-F de las figuras 11 y 12. Cuatro cortes primeros imanes de barra S2 de la misma polarización que la del equipo de pretensado VE están dispuestos cada 90° alrededor del eje medio MA contra el imán anular R1, con lo que éstos repelen al imán anular R1. En los huecos intercalados se aprecian los cuatro segundos imanes de barra S3D algo más largos (figura 11), que están también dispuestos cada 90°, pero con polarización alternante. Los segundos imanes de barra S3D están dispuestos tan lejos del imán anular R1 que no perturban su correcto funcionamiento como dispositivo regulador de caudal. En la figura 12 se puede apreciar aún a modo de ejemplo sobre la superficie exterior cilíndrica una espiga de deslizadera KS que sobresale radialmente hacia fuera. En lo que sigue se entrará en más detalles sobre ésta.

La figura 14a muestra una vista en planta de una segunda mitad configurada en forma de un casquillo para un cierre de bayoneta con cuatro terceros imanes de barra S3H, que están dispuestos en una “posición de agujero en punta” con una orientación Norte-Sur alternante, y dos canales de deslizadera KK dispuestos en la posición S, en la situación resultante al asentar sobre el casquillo H un dispositivo regulador de flujo (figura 14b) configurado como un anillo giratorio DR. Los polos Norte de los imanes se han dibujado aquí como círculos oscuros y los polos Sur como círculos claros.

La figura 14b muestra una vista en planta de una primera mitad EH configurada en forma de un anillo giratorio DR para un cierre de bayoneta BV con cuatro terceros imanes de barra S3D que están dispuestos en una “posición de dos agujeros” con una orientación Norte-Sur alternante, así como unas espigas de deslizadera KS dispuestas entre N y S al asentar el anillo giratorio DR sobre el casquillo H. Los polos magnéticos N-N y S-S de las dos mitades están girados en 45° uno respecto de otro y se repelen uno a otro.

La figura 15a corresponde a la representación de la figura 14a en la situación resultante al asentar el anillo giratorio sobre el casquillo.

La figura 15b corresponde a la representación de la figura 15a, pero en un situación enclavada después de asentar el anillo giratorio sobre el casquillo. Los polos magnéticos N-N están ahora situados frente a los ejes S-S y se atraen uno a otro.

5 El guiado mutuo de las segundas mitades ZH del cierre de bayoneta mostradas en las figuras 14a y 15a con respecto a las primeras mitades EH del cierre de bayoneta BV mostradas en las figura 14b y 15b tiene imaginarse tal que las partes en la vistas situadas en el plano del dibujo sean guiadas una con respecto a otra y luego una hacia dentro de otra, introduciéndose las espigas de deslizadera KS en los canales de deslizadera KK, tirándose después de unas hacia otros debido a la acción de la fuerza de los terceros imanes de barra S3D, S3H y, tan pronto como las espigas de deslizadera KS hayan alcanzado las pistas de deslizadera KB, introduciéndose las mismas en éstas por fuerza magnética. Se produce una suelta del cierre de bayoneta BV realizado en orden inverso los procesos de movimiento que se acaban de describir.

15 Para explicar el asunto de manera algo más plástica, la figura 16a y la figura 16b muestran, respectivamente, una representación isométrica despiezada de las situaciones de giro de los elementos mostrados en las figuras 14a y 14b al asentar el anillo giratorio DR sobre el casquillo H, y la figura 17a y la figura 17b muestran, respectivamente, una representación isométrica despiezada de las situaciones de giro de los elementos mostrados en las figuras 15a y 15b en la situación enclavada después de asentar el anillo giratorio DR sobre el casquillo H

20 En la posición de giro de las dos mitades antes del acoplamiento, mostrada en la figura 16a y la figura 16b, las ubicaciones de los imanes de barra primeros y segundos (no visibles en la primer mitad EH en esta representación) están giradas en 45° una respecto de otra cuando están axialmente alineados los canales de deslizadera KK y las espigas de deslizadera KS, análogamente a las figuras 14a y 14b.

En la posición de giro de las dos mitades después del acoplamiento, mostrada en la figura 16a y la figura 16b, los imanes de barra están alineados, análogamente a las figuras 12a y 12b.

25 En la figura 18 se muestran dos mitades EH y ZH de un cierre de bayoneta BV, presentando también la primera mitad EH un dispositivo regulador de caudal integrado DRV. Las dos mitades se pueden mover primeramente una hacia otra en dirección axial según la flecha DB, introduciéndose la espiga de deslizadera KS en el canal de deslizadera KK y seguidamente, con un movimiento de giro, en la pista de deslizadera KB.

La figura 19 muestra la situación según la figura 18 antes del acoplamiento, visto en una representación en perspectiva tomada por arriba desde la derecha, teniéndose también una visualización de interior del casquillo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo regulador de caudal que comprende
 - a) un canal de flujo (1) de material no magnético con un eje medio (M), con
 - aa) una primera sección de longitud (L1) con un primer diámetro (D1),
 - 5 ab) una segunda sección de longitud (L2), ensanchándose cónicamente el canal de flujo (1) en la segunda sección de longitud (L2) desde el primer diámetro (D1) hasta un segundo diámetro (D2), y
 - ac) una tercera sección de longitud (L3),
 - b) una bola de cierre magnética (K) con un diámetro (DK) que está dispuesta de manera móvil en las secciones de longitud segunda y tercera (L2, L3) y que queda ubicada entre el primer y el segundo diámetro (D1, D2),
 - 10 c) un primer imán anular (Norte-Sur) (NSRM) axialmente polarizado, centralmente orientado en el eje medio (MA) y dispuesto de manera longitudinalmente desplazable a lo largo de éste, con un diámetro interior (RDMI) que es mayor que el diámetro exterior del canal de flujo (1) en la tercera sección de longitud (L3),
 - d) un equipo de pretensado (VE) que impulsa axialmente al primer imán anular (NSRM) dotado de polarización Norte-Sur en dirección a la primera sección de longitud (L1),
 - 15 estando configurado el equipo de pretensado (VE) como un segundo imán anular (Sur-Norte) (R2) centralmente orientado en el eje medio (MA), dotado de polarización axial invertida con respecto a la del primer imán anular (R1) y apoyado en el canal de flujo (1),

caracterizado por que el equipo de pretensado (VE) está configurado como un tercer imán anular (R3) centralmente orientado en el eje medio (MA), axialmente polarizado (Norte-Sur) y apoyado en el canal de flujo, estando dispuesto

- 20 un distanciador (AH) entre los imanes anulares que se atraen mutuamente.
- 2. Dispositivo regulador de caudal según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el canal de flujo (1) en la segunda sección de longitud cónica (L2) está configurado en su interior como un asiento hermético blando (KDS) para la bola de cierre magnética (K).
- 3. Embudo de envasado **caracterizado** por un dispositivo regulador de caudal según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2.
- 25 4. Embudo de envasado según la reivindicación 3, **caracterizado** por que lleva una escala indicadora del grado de llenado del embudo.
- 5. Embudo de envasado según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado** por que presenta un equipo de centrado para conexiones de recipientes.
- 30 6. Grifo de salida para un recipiente, **caracterizado** por un dispositivo regulador de caudal según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2.

Fig. 1

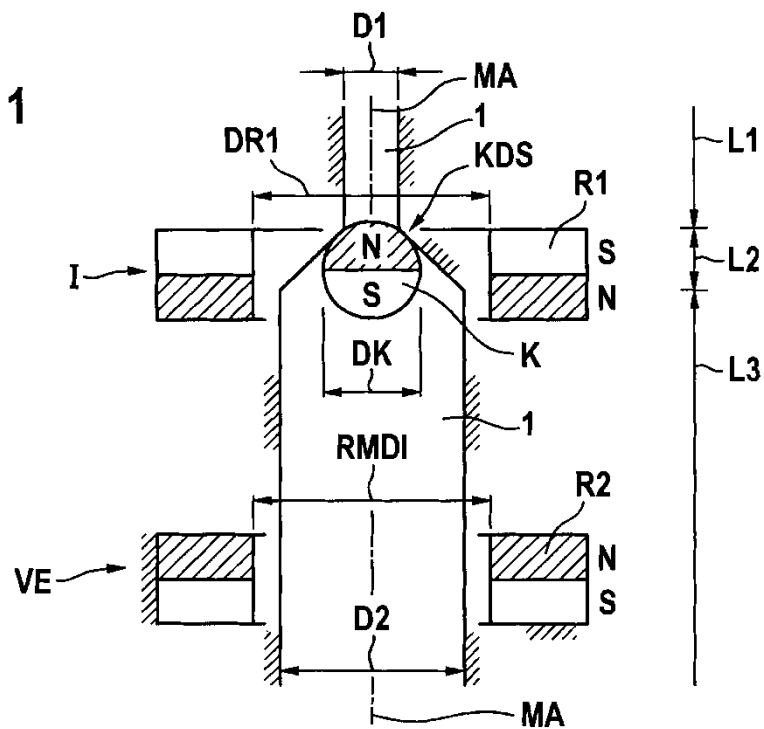


Fig. 2

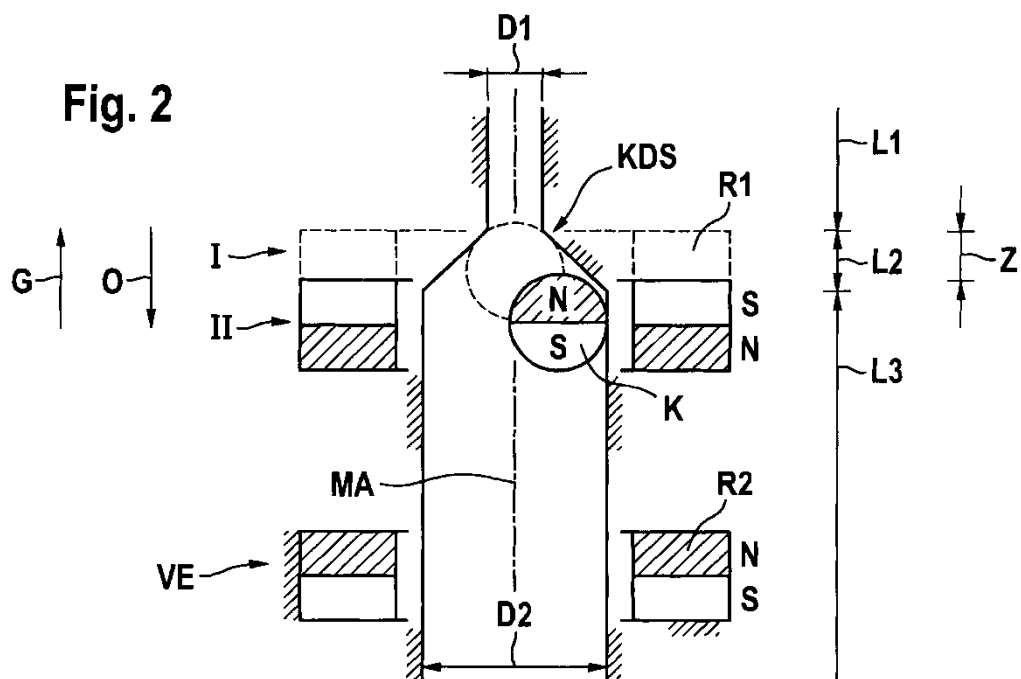


Fig. 3

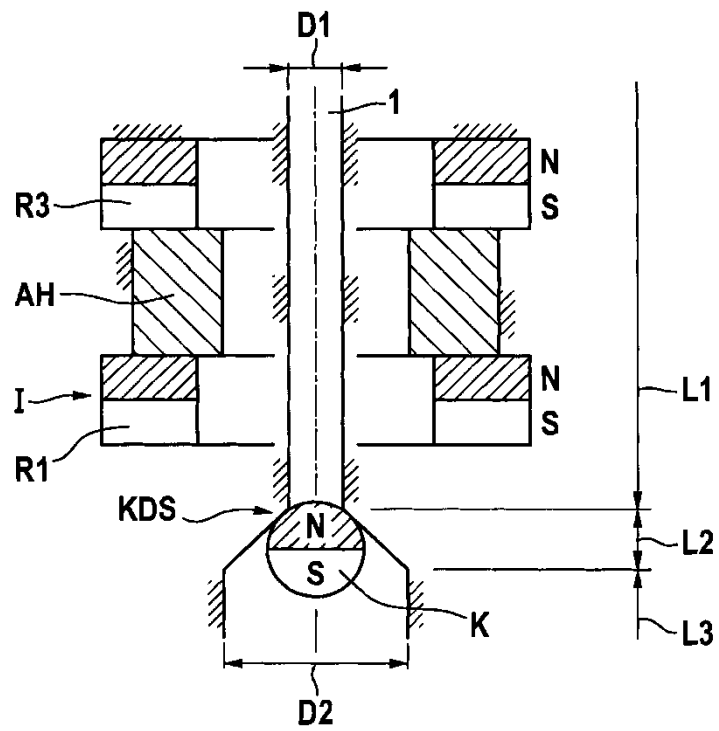
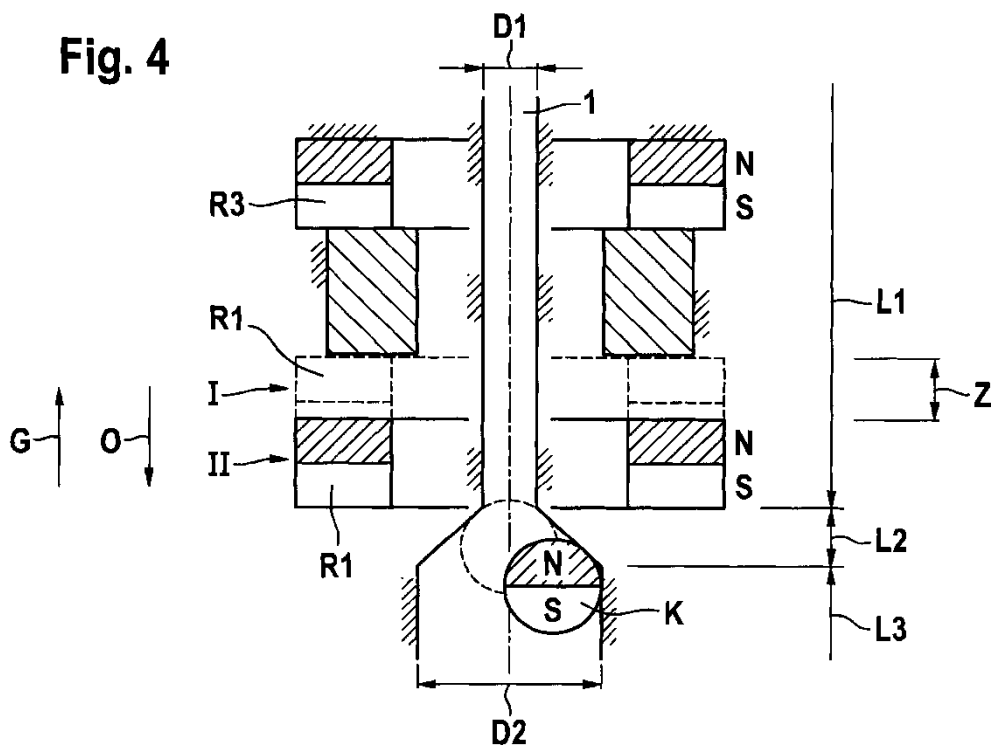


Fig. 4



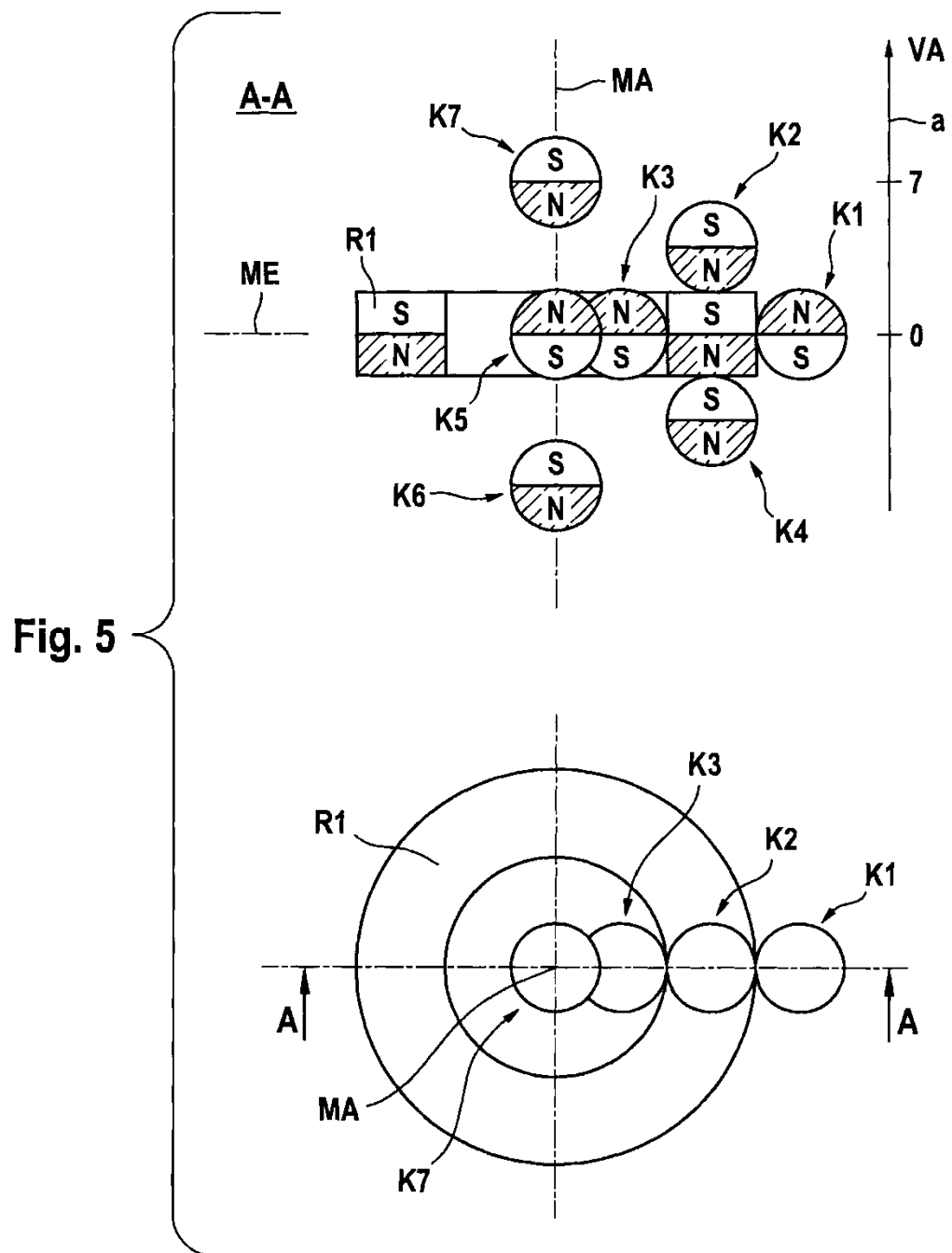


Fig. 6

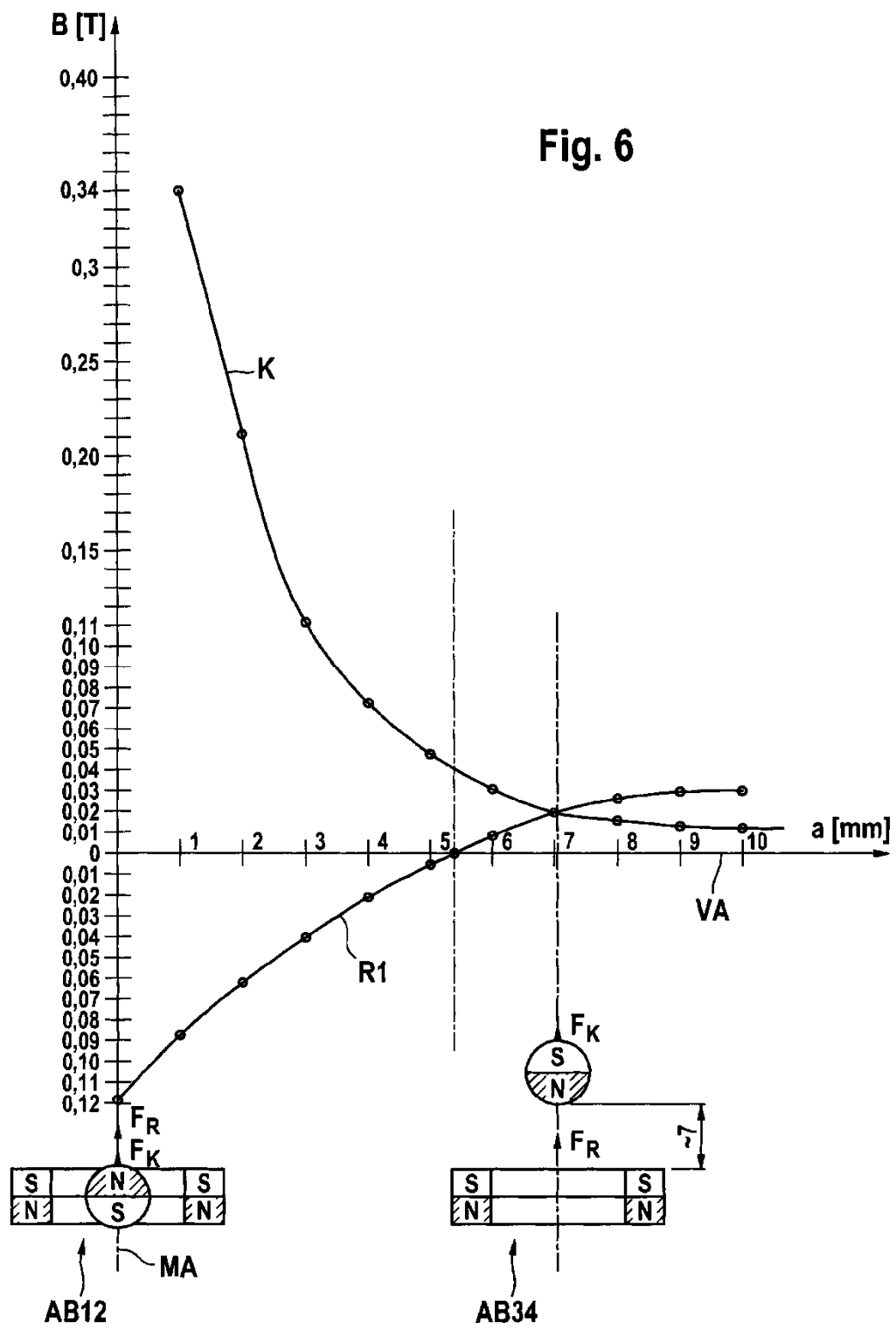


Fig. 7

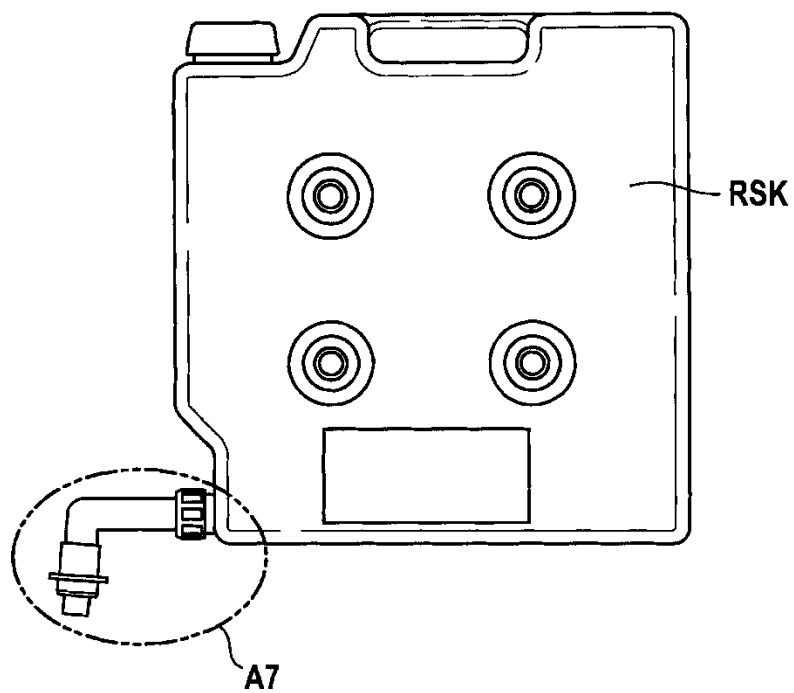


Fig. 7a

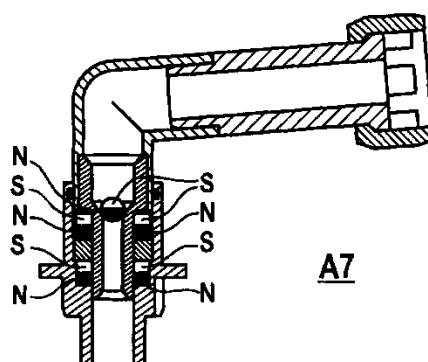


Fig. 8

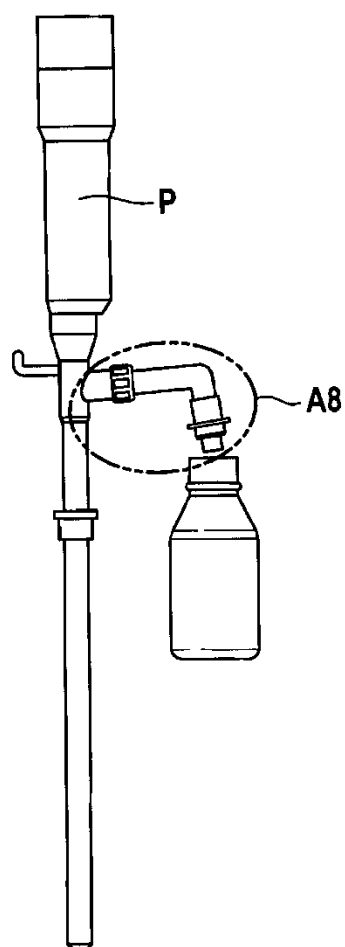
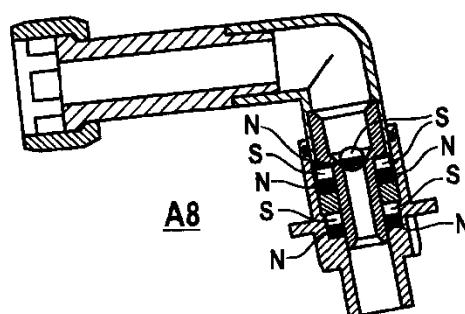


Fig. 8a



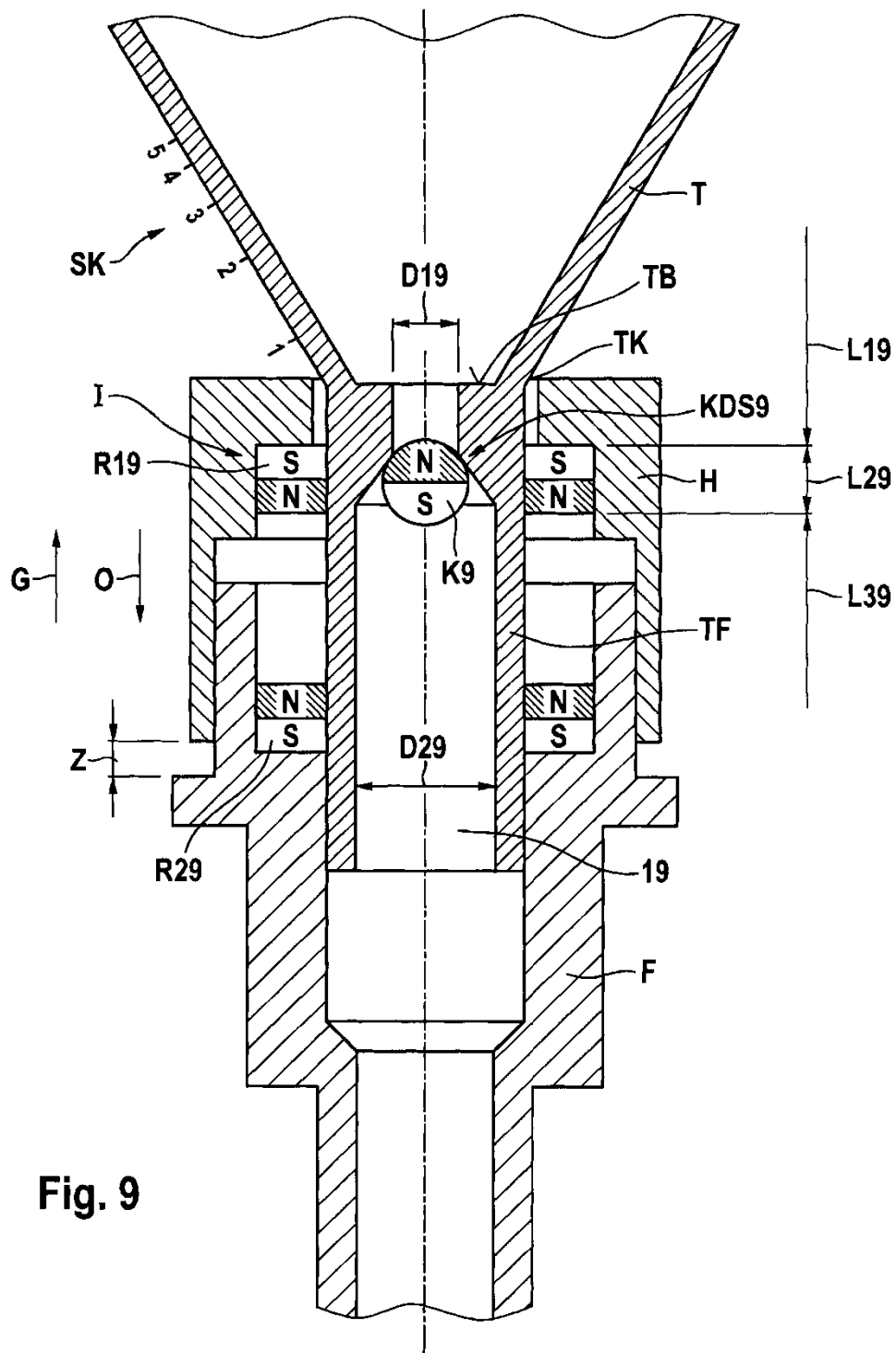


Fig. 9

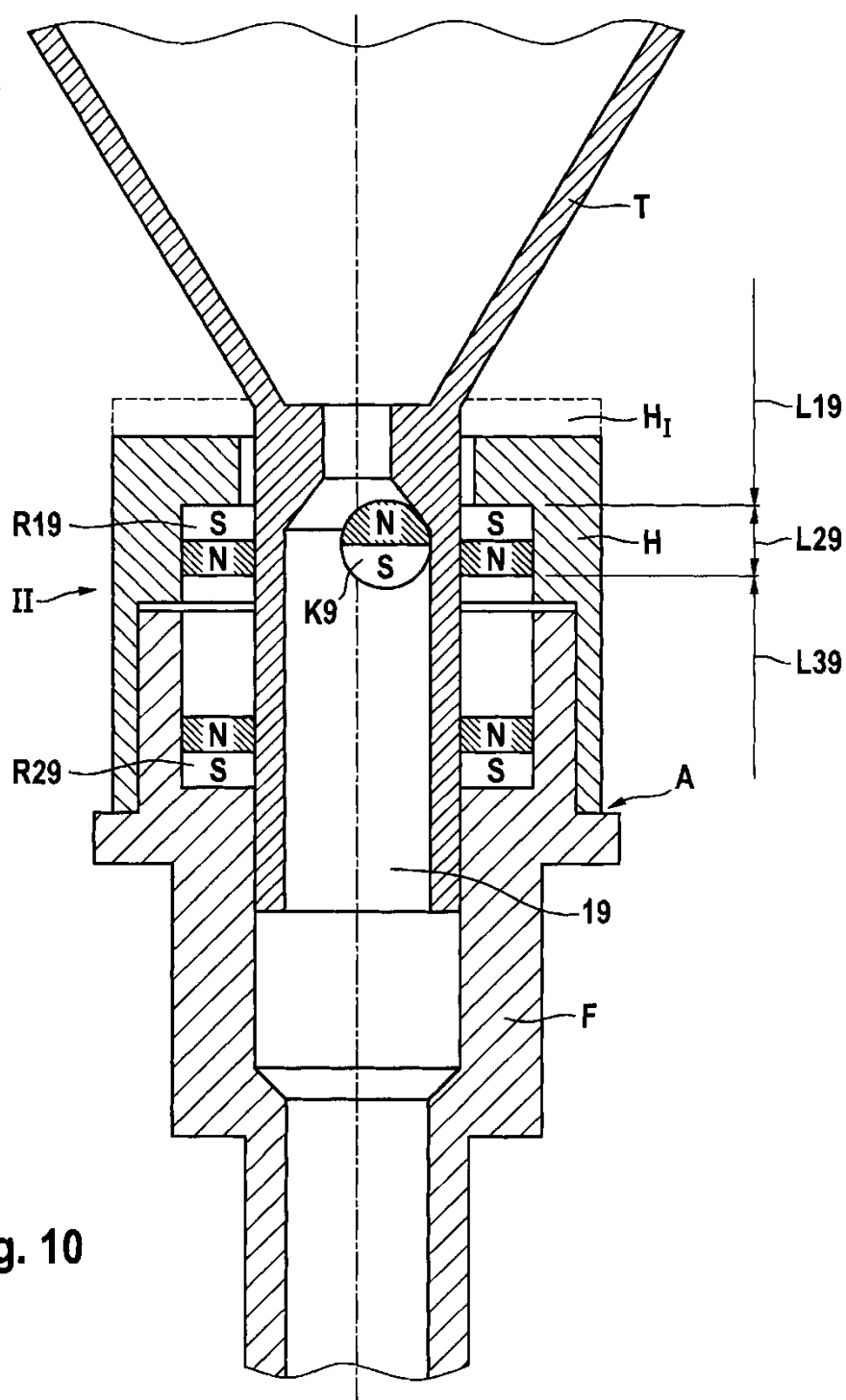


Fig. 10

Fig. 11
(E-E)

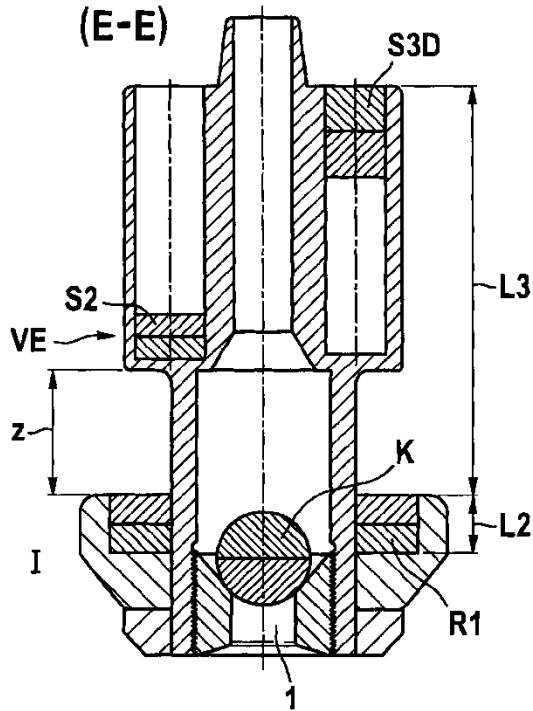


Fig. 12
(F-F)

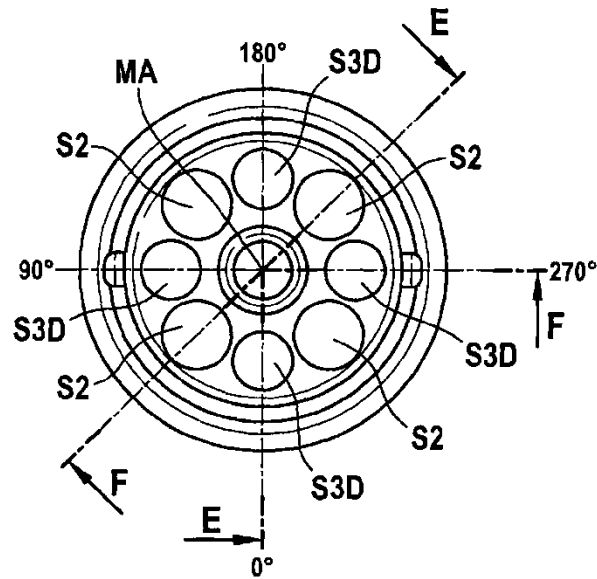
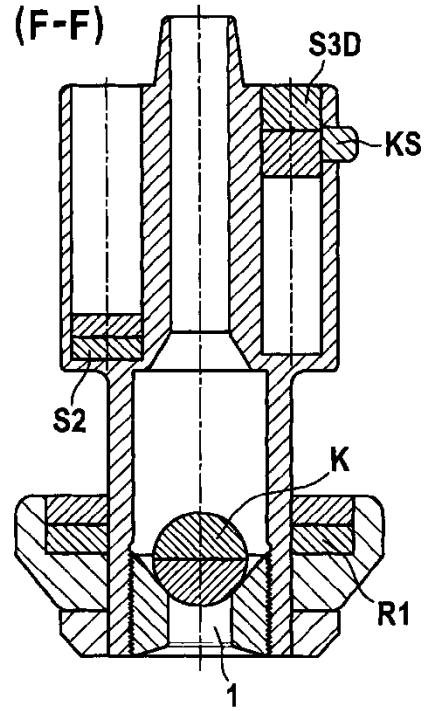


Fig. 13

**CUALQUIER REFERENCIA A LAS FIGURAS 12A Y 12B DEBERÁ CONSIDERARSE
COMO INEXISTENTE**

Fig. 14a

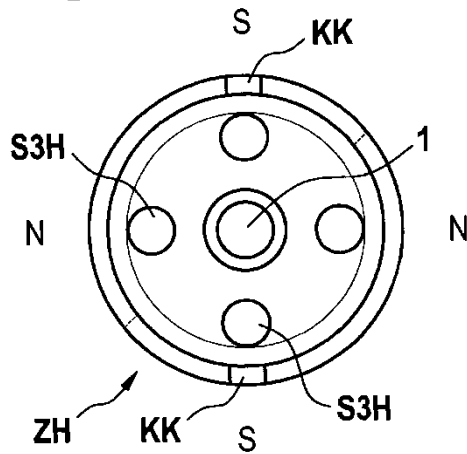


Fig. 14b

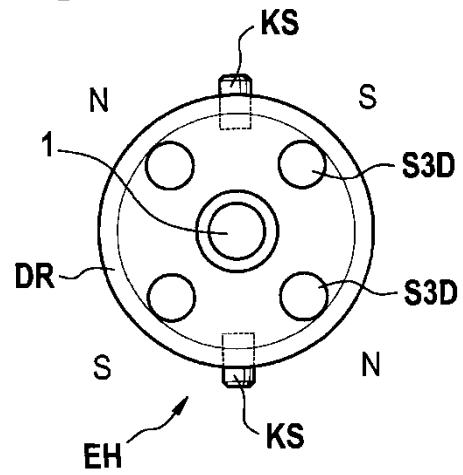


Fig. 15a

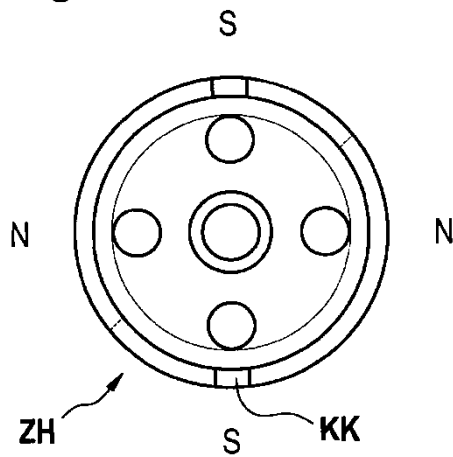


Fig. 15b

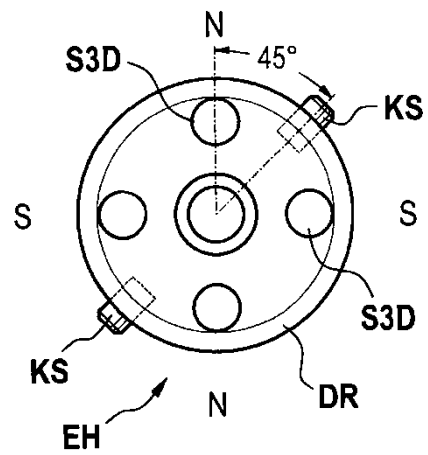


Fig. 16a

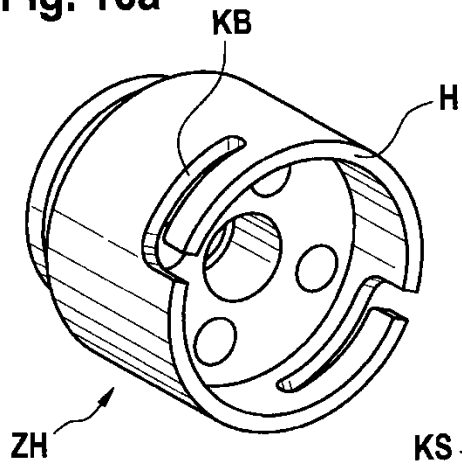


Fig. 16b

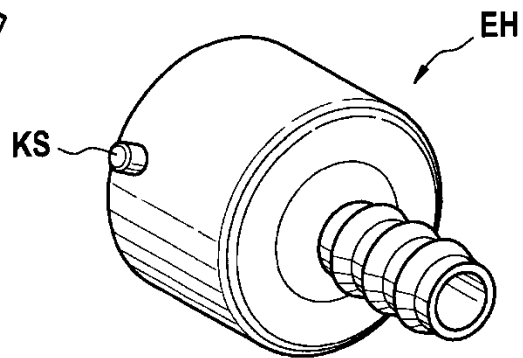


Fig. 17a

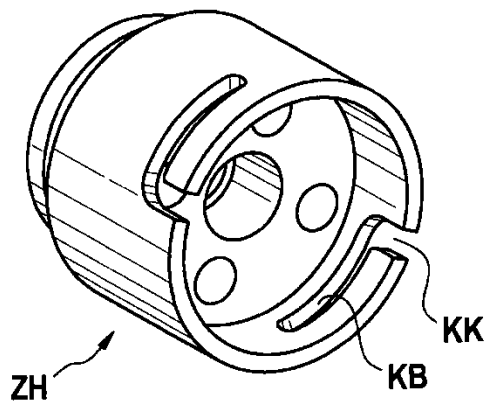


Fig. 17b

