



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 265 078**

51 Int. Cl.:
F16K 11/074 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03018043 .4**

86 Fecha de presentación : **07.08.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1391645**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2004**

54 Título: **Válvula de disco rotatorio.**

30 Prioridad: **22.08.2002 US 225435**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2007

73 Titular/es: **MEGO AFEK INDUSTRIAL MEASURING
INSTRUMENTS
Kibbutz Afek
Doar Afek 30042, IL**

72 Inventor/es: **Weiss, Aharon**

74 Agente: **Izquierdo Faces, José**

ES 2 265 078 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 disco rotatorio.

Campo de la invención

Esta invención se refiere a válvulas de disco rotatorio para alimentar flujo de fluido y/o presión a un conjunto de puertos, en particular a válvulas que ejecutan un ciclo predeterminado de alimentación de operaciones, por ejemplo, numerosos movimientos cíclicos de inflar y desinflar un conjunto de células de presión en un dispositivo inflable.

Se describe una válvula de disco rotatorio para inflar y desinflar células de presión en una funda terapéutica en US 5,014,681, aquí incorporada como referencia. Esta válvula de disco rotatorio consta de dos discos: un disco estator con puertos de flujo de fluido que se conectan a un compresor y a las células de presión, y un disco rotatorio distribuidor, ambos discos haciendo contacto de manera sellada junto con una superficie de contacto plana perpendicular al eje de rotación. Los puertos del disco estator están abiertos en la superficie de contacto. El disco distribuidor rotatorio tiene un conjunto de canales U y ventanas transversales también abiertas en la superficie de contacto. Los canales y ventanas están configurados para que durante la rotación del disco distribuidor rotatorio, el flujo compresor se dirija correctamente por medio de los puertos apropiados a inflar las correspondientes células de presión que están adecuadamente abiertas a la atmósfera, todo esto tras una secuencia predeterminada.

JP 01145474 describe una válvula de disco rotatorio con una función similar donde el estator consta de dos discos fijos uno con respecto al otro, estando los discos estator en contacto móvil con el disco distribuidor rotor dispuesto entre ellos. El disco rotor tiene canales U y a través de agujeros se conecta con los puertos del estator en varias combinaciones durante un giro del disco distribuidor rotor.

US 4,614,205 describe una válvula de disco rotatorio multipuerto con una función similar de interconexión simultánea de un conjunto de conductos de acuerdo con un ciclo predeterminado. El estator y el distribuidor rotatorio son montajes cada uno de ellos constando de dos platos o discos paralelos. El montaje rotatorio está introducido entre dos platos paralelos del montaje estator. Tubos cruzados se extienden entre los platos rotor para formar canales U o conductos similares a los diseños anteriormente citados.

WO 99/02905 describe una válvula de fluido con pluralidad de funciones que incluye un miembro base estático con varios puertos de fluido, un primer miembro rotatorio que contiene canales que pueden alinearse de manera selectiva con los puertos del miembro base para seleccionar la(s) función (es) que deben ejecutarse, y un segundo miembro móvil que tiene un canal en forma de U para conectar de manera selectiva canales del primer miembro para cambiar la función seleccionada, es decir, para formar un conducto de fluido desde un puerto del miembro base a través de un canal en el primer miembro, el canal en forma de U en el segundo miembro y un segundo canal en el primer miembro a otro puerto en el miembro bases. El segundo miembro puede ser rotatorio o deslizante. Cada uno de los dos miembros móviles tiene un mecanismo eléctrico.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se propor-

ciona una válvula de disco rotatorio multipuerto que consta de un estator con un conjunto de puertos de flujo de fluido y un distribuidor rotatorio con un conjunto de canales dispuestos según un patrón de canales. Los canales están adaptados para conectar los puertos entre ellos y/o al ambiente en un conjunto de combinaciones predeterminadas, cada combinación estando asociada con una posición angular del distribuidor rotatorio con respecto al estator. Una sucesión de tales combinaciones llevadas a cabo durante un giro unidireccional total o parcial del distribuidor rotatorio constituye una secuencia predeterminada. El distribuidor rotatorio consta de un disco rotor y un disco máscara montados coaxialmente y de manera rotatoria sobre el mismo, alojando el conjunto de canales. El disco máscara está adaptado para cambiar el patrón del canal cambiando su posición con respecto al disco rotor, permitiendo así que la válvula del disco ejecute diferentes secuencias predeterminadas correspondientes a las diferentes posiciones del disco máscara.

De acuerdo con la invención, la máscara y el rotor son discos coaxiales y corrotatorios controlados por un mecanismo eléctrico controlable y reversible. El distribuidor rotatorio está montado de manera rotatoria en relación con el estator en una primera dirección solamente, mientras que el disco máscara está montado de manera rotatoria en relación con el disco rotor en una segunda dirección solamente, en oposición a la primera dirección mencionada. De este modo, el distribuidor rotatorio rota únicamente cuando el mecanismo eléctrico rota en la primera dirección y el disco máscara rota en relación con el disco rotor únicamente cuando el mecanismo rota en la segunda dirección.

En otra realización de la válvula de disco rotatorio, el disco rotor tiene dos caras, que se conectan al menos por parte de los canales del distribuidor rotatorio. La primera cara entra en contacto de manera sellada con una cara del estator, estando las conexiones entre los puertos del estator y los canales de distribuidor rotatorio por medio de esta cara. La segunda cara entra en contacto de manera sellada con una cara del disco máscara, y el disco máscara cambia el patrón de canal cambiando las conexiones entre los canales que salen en la segunda cara.

La válvula de disco rotatorio empleada para inflar y desinflar N células consta de un puerto de entrada central y N puertos de salida dispuestos alrededor del puerto central. El disco rotor tiene un canal de alimentación configurado para que, durante un giro del distribuidor rotatorio, conecte de manera apropiada el puerto de entrada central con cada uno de los puertos de salida.

La válvula de disco rotatorio está también adaptada para el escape de grupo de todas las N células infladas. Con este propósito, el disco rotor tiene N ventanas transversales que conectan la primera cara con la segunda cara, configurada de tal modo que, en una posición angular predeterminada A del distribuidor rotatorio con respecto al estator, las N ventanas transversales unan los N puertos de salida. El disco máscara tiene un canal de escape de grupo configurado para que, en una posición angular predeterminada B del disco máscara con respecto al disco rotor, el canal de escape de grupo esté conectado con todas las ventanas transversales del disco rotor. El canal de escape de grupo se conecta además a una fuente de vacío tal como la entrada de un compresor o bomba,

permitiendo así que un grupo de evacuación de cualquier volumen conectado a los N puertos de salida de estator, siempre y cuando las posiciones A y B se alcancen simultáneamente.

Preferentemente, la válvula de disco rotatorio está adaptada para trabajar como una parte de un sistema computerizado para inflar y desinflar en ciclos N células conectadas a los N puertos de salida. El estator de la válvula de disco rotatorio tiene N aberturas de presión cada una de ellas dispuesta adyacente a uno de los puertos de salida, y un canal de presión que conecta las aberturas de presión con una salida de presión. El disco rotor tiene un canal de desvío configurado para que permita conectar, cuando rota cualquiera de los puertos de salida con la correspondiente abertura de presión adyacente mientras se mantienen inactivas el resto de las aberturas de presión, permitiendo así la medición de presión P_c en un volumen conectado a cualquier puerto de salida. Preferentemente, el canal de desvío está dispuesto detrás del canal de alimentación con respecto a la primera dirección de rotación para que el canal de desvío esté conectado al puerto de salida $N^\circ n$ cuando el canal de alimentación está entre el puerto de salida $N^\circ n+1$ y el puerto de salida $N^\circ n+2$, donde n es un número ordinal de un puerto de salida, n creciendo en la primera dirección. El sistema consta de un sensor para medir la presión P_0 en el puerto de entrada central, y un sensor para medir la presión P_c en la salida de presión. El sistema está programado para poner fin a la inflación de una célula determinada en un valor instantáneo predeterminado de la presión P_0 para obtener una presión establecida como objetivo P_E en dicha célula, y el sistema está adaptado para corregir este valor instantáneo en un próximo ciclo si la presión medida P_c en un ciclo de corriente es diferente de la presión objetivo P_E .

Breve descripción de los dibujos

Para comprender mejor la invención, se describirá a continuación una realización preferente, con ejemplos no restrictivos, con referencia a los dibujos acompañantes, donde:

Fig. 1 es una vista detallada de la válvula de disco rotatorio de acuerdo con la presente invención;

Figs. 2A, 2B y 2C son, respectivamente, vistas inferior, superior y transversal del disco estator mostrado en la Fig. 1;

Figs. 3A, 3B y 3C son, respectivamente, vistas inferior, superior y transversal del disco máscara mostrado en la Fig. 1.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a la Fig. 1, una válvula de disco rotatorio multipuerto 10 de acuerdo con la presente invención se muestra para uso, por ejemplo, con un dispositivo inflable que tiene un conjunto de células de presión. Un ejemplo de dispositivo inflable se empleará en las explicaciones, sin ninguna limitación en el ámbito de la invención. El dispositivo es una funda de masaje terapéutico con células anulares N que abarca una extremidad del humano (aquí no mostrada) como se describió en la mencionada US 5,014,681. Las células anulares están próximas entre sí e incluso se superponen ligeramente, y necesitan inflarse y desinflarse cíclicamente en diferentes secuencias dependiendo del proceso terapéutico.

La válvula de disco rotatorio 10 está compuesta por una caja 12, un disco estator 14, un disco rotor 16, un disco máscara 20, un disco de acoplamiento 22, y un motor 24, todos adaptados para un

ensamblaje coaxial a lo largo del eje 2 de la válvula.

La caja 12 es una placa sólida con una ranura 26 que aloja el estator 14, con un conjunto de N ventanas de salida dispuestas en posición de abanico alrededor del eje 2 a una distancia angular uniforme predeterminada $\Delta\alpha$ entre sí. Las ventanas de salida 28 están conectadas por canales individuales (no se ven) a puertos de salida 30. En funcionamiento, los puertos de salida 30 están conectados por conductos a las células inflables de un dispositivo inflable, tal como una funda de masaje (no mostrada). La caja 12 tiene también un puerto central de entrada 32 que se conecta a una fuente de fluido presurizado tal como la descarga de un compresor de aire (no mostrado), un puerto de escape 34, y un puerto de vacío 33 como la entrada de un compresor de aire. La caja también tiene un canal 35 para medir la presión del aire del flujo de entrada y un canal 36 para medir la presión de aire en células infladas, como se explicará con más detalle a continuación.

Con referencia también a las Figs. 2A, 2B y 2C, el estator 14 es un disco con una amplia abertura axial 38 y con un conjunto de ventanas transversales, ranuras y canales. En particular el estator 14 tiene N ventanas transversales de salida 40 que coinciden con las ventanas de salida 28 de la caja, y con las aberturas de presión 56 cada una de ellas dispuestas adyacentes a una ventana de salida 40. En la parte inferior del estator que está orientada a la caja 12 (Fig. 2A), se encuentran los lados de salida de las N ventanas de salida 40, un canal arqueado de vacío 42 que de manera concéntrica abarca las ventanas 40, y un canal arqueado de presión de células 44 concéntrico con el canal de vacío 42 internamente conectado con las N aberturas de presión 46. El extremo 47 del canal de presión de célula 44 coincide con la entrada del canal de medición 36 cuando el estator está montado en la caja. Una ranura de escape 48 ubicada para coincidir con el puerto de escape 34 de la caja 12 está en fluida comunicación con una ventana de escape 50 en el lado superior del estator (Fig. 2B), a través de una rendija 51. También en la parte superior del estator, que está orientada al rotor 16, se encuentran los lados de entrada de las ventanas de salida 40, y un conjunto de ranuras 52 dispuestas en forma de abanico entre las ventanas de salida 40. Las ranuras 52 están desplazadas más lejos del eje del disco que las ventanas 40 y están internamente conectadas con el canal de escape 42 sobre el lado inferior del disco. Las aberturas de presión 46 conectan el canal de presión de células 44 en la superficie inferior del estator con la superficie superior del estator que está orientada hacia el rotor 16. Una larga ranura arqueada 54 tiene una amplia abertura 56 adaptada para coincidir con el puerto de vacío 33 en la caja 12 y está en fluida comunicación con el canal de escape 42 a través de una rendija 55. Una extensión 58 de la ranura 54 está conectada a ésta por medio de un estrecho paso 60.

El estator 16 está montado de manera sellada en la caja 12, en la ranura 50 de la misma, y opera como un cuerpo integral con la caja.

Con referencia a las Figs. 3A, 3B y 3C, el disco rotor 16 tiene una ranura central sin salida 62 en el lado inferior que está orientada hacia el estator 14 (Fig. 3A). En el mismo lado, el rotor tiene un canal de alimentación radial 64 que se extiende desde la abertura 62 a un radio adecuado para cubrir las ventanas de salida 40 en el estator 14 cuando la válvula está monta-

da. Un conjunto de N+3 ventanas 66 están dispuestas en forma de abanico en un lado del canal de alimentación 64. Las ventanas 66 están a una distancia angular $\Delta\alpha$ entre sí y desde el canal de alimentación 64 para que puedan coincidir con las ventanas 40 en el estator 16 cuando la válvula está montada. Un grupo de tres ventanas 68A, 68B y 68C similares a las ventanas 66 están ubicadas en el otro lado del canal de alimentación 64. Un grupo de N aberturas 70 están dispuestas entre las ventanas 66 más alejadas del eje 2 de la válvula que el de la arista exterior de las ventanas 66. Una sencilla ranura desviada 72 está colocada en un paso y medio angular $\Delta\alpha$ del canal de alimentación 64. La ranura 72 tiene tal extensión radial que puede cubrir y establecer comunicación fluida entre una ventana 40 y una abertura de presión correspondiente 46 en el estator, cuando la válvula está montada (ver también en Fig. 2B, en línea discontinua). El rotor también tiene una amplia ventana 74 que completa el arco de ventanas 66 y 68 hasta crear un completo aro. Un amplio puerto de escape 76 está dispuesto en el rotor más lejos del eje 2 que las aberturas 70, y está configurado para coincidir con la ranura 54 en el estator. En la circunferencia del disco rotor 16, hay un conjunto de dientes inclinados 78 que constituyen parte de un mecanismo de trinquete, adaptado para encajar con el disco de acoplamiento 22 (Fig. 1).

Con referencia a Figs. 4A, 4B y 4C, el disco máscara 20 tiene una amplia ventana arqueada 80 con una extensión radial similar a la de las ventanas 66 en el rotor 16 y extensión angular adecuada para cubrir N ventanas 66, cuando el disco máscara 20 está montado en el rotor 16. El disco máscara 20 tiene además un grupo de tres ventanas de escape adyacentes 82A, 82B y 82C, y una ventana de escape remoto 84, cada una de ellas adaptadas para coincidir con el puerto de escape 76 en el rotor 16. En la parte inferior de la máscara que está orientada hacia el rotor 16, hay una ranura de escape de grupo 86, con forma similar y dispuesta de manera adyacente al grupo de ventanas 82. La ranura de escape de grupo 86 comunica con un canal arqueado de escape 88 que tiene extensión angular, posición radial y anchura adecuadas para coincidir con las aberturas 70 y para conectarlas por medio de la ranura de escape 86, al puerto de escape 76 en el rotor, cuando el disco máscara 20 está montado en el rotor 16. En la circunferencia del disco máscara 20, hay tres pares de dientes 90 para enganchar el disco máscara con el disco de acoplamiento 22 (Fig. 1).

Con referencia a la Fig. 1, el disco de acoplamiento 22 es un disco fino con tres dientes rectos 92 que coinciden con los dientes 90 en el disco máscara 20, y un trinquete de resorte 94. El disco de acoplamiento está fijado al eje (no visto) del motor eléctrico 24.

El motor eléctrico 24 es reversible y está controlado por velocidad angular y coordenada angular. El sistema de control (no mostrado) consta entre otras cosas de un sensor 96 para la posición angular del disco rotor 16, y un sensor 98 para la posición angular del disco máscara 20.

En estado montado, el rotor 16 se sienta sobre el estator 14 y está conectado de manera rotatoria con la caja 12 por medio de un rodamiento unidireccional 18 que permite la rotación del rotor únicamente en dirección A. El disco máscara 20 se sienta de manera rotatoria sobre el rotor 16. El disco de acoplamiento 22 se ajusta al disco máscara 20 por medio de los dientes 90 y 92 para la rotación de la máscara en cualquier direc-

ción. Al mismo tiempo, el trinquete de resorte 94 del disco de acoplamiento 22 engancha los dientes 78 del disco rotor 16 formando un mecanismo de trinquete que permite que la máscara 20 rote con respecto al rotor 16 únicamente en dirección B. El estator 14, el rotor 16 y la máscara 20 están presionados entre sí por escasez de aires por medio de un muelle (no mostrado). Por lo tanto, cuando el motor 24 rota en dirección A, el disco máscara 20 y el rotor 16 rotan juntos, como un solo cuerpo, y constituyen un distribuidor rotatorio que interactúa con el estator 14 para alimentar el aire procedente del compresor de aire a los puertos de salida 30, en una secuencia predeterminada. Este tipo de rotación se denomina "modo operacional". Cuando el motor rota en dirección B, el rotor 16 permanece inmóvil con respecto al estator 14 mientras el disco máscara 20 se desliza en relación con el rotor 16 para cambiar su posición angular en relación con el rotor, creando así un distribuidor rotatorio diferente capaz de ejecutar una secuencia predeterminada diferente. Este tipo de rotación se denomina "modo de configuración o setup". Así, la válvula de disco rotatorio inventiva puede llevar a cabo la función de varias válvulas de disco multipuertos convencionales.

Se muestran a continuación un número de secuencias predeterminadas únicamente como modo de ejemplo.

Secuencia A

Inflamamiento secuencial - Desinflamamiento simultáneo

El disco máscara 20 rota en dirección B en relación con el rotor 16 a una posición donde la ventana de escape 48 coincide con el puerto de escape 76, y al mismo tiempo la amplia ventana arqueada 80 de la máscara cubre todas N ventanas 66 del rotor. La posición inicial del rotor 66 con respecto al estator 14 está con el canal de alimentación 64 sobre la ventana de escape 50. Este es un modo en espera o inactivo donde el aire presurizado del compresor viene a través del puerto de entrada central 32 y la abertura axial 38 a la ranura 62 y el canal de alimentación 64, y deja la válvula rotatoria a través de la ventana de escape 50 y el puerto de escape 34.

Cuando el rotor 16 empieza a rotar en dirección A, el canal de alimentación 64 se mueve sobre la ventana de salida más cercana 40₁ que está conectada con la primera célula anular, y empieza a inflarse. Después de un tiempo predeterminado, o después de haber logrado una presión predeterminada en la primera célula, el rotor se sigue moviendo y el canal de alimentación 64 ahora coincide con la ranura más cercana 52₁ que está conectada con el canal de escape 42, mientras la comunicación fluida con la primera célula cesa. Esto es también un modo en espera. Después de un tiempo predeterminado, el rotor se sigue moviendo y el canal de alimentación coincide con la siguiente ventana de salida 42₁ para inflar la siguiente célula. Por consiguiente, todas N células se inflan sucesivamente hasta que el canal de alimentación alcanza la última ventana de salida 40_N. Después de un tiempo predeterminado, el rotor hace un medio giro para que todas las N ventanas de salida 40 coincidan con las ventanas 66 y se comuniquen con la atmósfera a través de las ventanas 80 en la máscara. De este modo, las células de desinflan simultáneamente y la secuencia A se completa.

Secuencia B

Inflamamiento secuencial - Desinflamamiento secuencial

El disco máscara 20 rota en dirección B con rela-

ción al rotor 16 a una posición donde la ventana de escape 82 A coincide con el puerto de escape 76, y al mismo tiempo la amplia ventana arqueada 80 de la máscara cubre las ventanas 68A, 68B y 68C del rotor. La posición inicial del rotor 16 con respecto al estator 14 es con el canal de alimentación 64 sobre la ventana de escape 50, como anteriormente.

Cuando el rotor 16 empieza a rotar en dirección A, el canal de alimentación 64 se mueve sobre la ventana de salida más cercana 40₁ que está conectada con la primera célula anular, y se infla. Después, el rotor se sigue moviendo y el canal de alimentación 64 coincide con la ranura más cercana 52₁ (modo de espera). Después de un tiempo predeterminado, el rotor se sigue moviendo y el canal de alimentación 64 coincide con la siguiente ventana de salida 42₁ para inflar la siguiente célula. Al mismo tiempo, la ventana 68A del rotor coincide con la primera ventana de salida 40₁ y la primera célula libera su presión a la atmósfera por medio de la ventana 80. Por lo tanto, todas N células se inflan sucesivamente y cada una se desinfla cuando la siguiente célula se infla.

Si, de manera alternativa, la ventana de escape 82B de la máscara está fijada en dirección opuesta al puerto de escape 76 del rotor, la ventana 80 de la máscara cubrirá sólo las ventanas 68B y 68C del rotor. Por lo tanto, la ventana de salida 40₁ se abrirá a la atmósfera sólo cuando la ventana 68B coincida con ella, que sucederá cuando el canal de alimentación 64 alcance la ventana de salida 40₃. De modo similar, cuando la ventana de escape 82C de la máscara está fijada en dirección opuesta al puerto de escape 76, la ventana de salida 40₁ se abre a la atmósfera sólo cuando la ventana 68C coincide con ella, y esto sucede cuando el canal de alimentación 64 alcanza la ventana de salida 40₄. De este modo, las tres ventanas de salida 68A, 68B y 68C de la máscara, en cooperación con las tres ventanas 68A, 68B y 68C del rotor, proporcionan tres secuencias B cada una de ellas caracterizada por diferente retraso en el desinflamiento celular.

Secuencia C

Succión activa

El disco máscara 20 rota en dirección B con relación al rotor 16 a una posición donde la ranura de escape de grupo 86 coincide con el puerto de escape 76. Ahora el rotor rota, junto con el disco máscara 20, en dirección A con respecto al estator 14 a una posición donde el canal de alimentación 64 está sobre la ventana de escape 50 en modo de espera como antes. El puerto de escape 76 ahora está posicionado sobre la ranura arqueada 54 y en fluida comunicación con el puerto de vacío 33 que está conectado con la entrada del compresor. El canal arqueado de escape 88 cubre todas las aberturas 70 del rotor que, a su vez, coinciden con las ventanas de entrada 40. De este modo, la succión del compresor proporciona el rápido desinflamiento de las células de la funda de masaje.

La válvula de disco rotatorio de la presente invención puede emplearse de manera ventajosa en un sistema computerizado para inflar y desinflar en

ciertos un conjunto de células conectadas a los puertos de salida, por ejemplo en la funda terapéutica mostrada en US 5,014,681. El sistema es programable para dar fin a la inflación de cada célula cuando se alcanza una presión instantánea predeterminada P₀ (por ejemplo, moviendo el canal de alimentación 64 a la posición de espera o a la siguiente célula). Sin embargo, la presión instantánea P₀ durante la inflación es pasajera e incluso si el sistema da fin a la inflación a P₀ = P_E, la presión establecida P_C en la célula después de un breve periodo de tiempo puede resultar diferente de la presión marcada como objetivo P_F. Otro factor que podría afectar la presión establecida P_C en la célula es la inflación de la siguiente célula adyacente, especialmente cuando las células se superponen. El sistema computerizado que controla los procesos de inflación-desinflamiento necesita medir la presión establecida real P_C en la célula con el fin de compararla con la presión objetivo P_E e intentar minimizar la diferencia $\Delta P = P_E - P_C$ cuando llega el siguiente turno para inflar las mismas células, cambiando la presión predeterminada P₀ para esta célula particular.

La válvula de disco rotatorio facilita el proceso previamente explicado de logro preciso de presión establecida como objetivo P_E en las células infladas. La presión instantánea P₀ se mide en el puerto de entrada central de la válvula rotatoria, por medio de un sensor de presión conectado al canal 35. La medición de la presión de célula establecida P_C, después de que se haya inflado la siguiente célula, se proporciona por medio de la ranura desviada 72 en el rotor, que está localizada uno y medio pasos angulares $\Delta\alpha$ detrás del canal de alimentación 64 con respecto a la dirección de rotación A. Cuando el canal de alimentación 64 ha inflado dos células sucesivas por medio de las respectivas ventanas de salida 40 y está en posición de espera a medio camino hacia la tercera ventana de salida 40, después la ranura desviada 72 cubre la primera ventana de salida 40 y una correspondiente abertura 46 en el estator. De ese modo, se facilita comunicación fluida entre la primera célula inflada y el canal de presión celular 44 que está conectado a un sensor de presión por medio del canal de medición 36, y se mide la presión de célula establecida P_C.

A pesar de que se ha presentado una descripción de realizaciones específicas, se contempla que se podrían realizar varios cambios sin desviarse del ámbito de la presente invención.

Por ejemplo, la máscara podría ser móvil con respecto al rotor no sólo por medio de rotación sino de otro modo proporcionando conmutación de los canales de distribuidor del rotor; la máscara puede constar de varias partes móviles; el rotor y la máscara pueden funcionar por otros medios además del motor eléctrico; los discos pueden entrar en contacto entre sí sobre una superficie cónica u otra superficie de rotación, etc. Además, el estator puede constar de dos discos con ventanas de entrada y salida a ambos lados del distribuidor rotatorio de manera similar a US 4,614,205 o a JP 01145475.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula de disco rotatorio multipuerto (10) que consta de un estator (14) con un conjunto de puertos de flujo de fluido (38, 40, 56) y un distribuidor rotatorio (16, 20) con un conjunto de canales (64-76, 80-88) dispuestos según un patrón de canales, estando dichos canales adaptados para conectar los puertos entre sí y/o al ambiente en un conjunto de combinaciones predeterminadas, cada combinación estando asociada con una posición angular del distribuidor rotatorio (16, 20) con respecto al estator (14), una sucesión de tales combinaciones llevadas a cabo durante un giro unidireccional total o parcial de dicho distribuidor rotatorio (16, 20) que constituye una secuencia predeterminada; dicho distribuidor rotatorio consta de un disco rotor (16) y un disco máscara (20) montados coaxialmente y de manera rotatoria sobre el mismo, alojando el disco rotor (16) y el disco máscara (20) el conjunto de canales y el disco máscara (20) estando adaptado para cambiar el patrón del canal permitiendo así que dicha válvula del disco (10) ejecute diferentes secuencias predeterminadas correspondientes a las diferentes posiciones del disco máscara (20), **caracterizado** por el hecho de que dicho disco máscara (20) cambia su posición con respecto a dicho disco rotor (16), y donde dicho distribuidor rotatorio (16, 20) es giratorio con respecto a dicho estator (14) sólo en una primera dirección (A) y dicho disco máscara (20) es giratorio con respecto a dicho disco rotor (16) sólo en una segunda dirección (B), contraria a la primera dirección mencionada (A).

2. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho distribuidor rotatorio (16, 20) es giratorio por medio de un mecanismo eléctrico (24).

3. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde dicho disco máscara (20) es giratorio por medio de un mecanismo eléctrico (24).

4. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con las Reivindicaciones 1 a 3, donde la rotación de dicho disco máscara (20) sólo en la mencionada segunda dirección (B) es proporcionada por un mecanismo de trinquete (78, 94).

5. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con las Reivindicaciones 1 a 4, que además consta de un solo transmisor eléctrico reversible (24) por medio del cual dicho distribuidor rotatorio (16, 20) rota únicamente cuando dicho transmisor (24) rota en la primera dirección (A) y dicho disco máscara (20) rota en relación con dicho disco rotor (20) únicamente cuando dicho transmisor rota en la segunda dirección (B).

6. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con las Reivindicaciones 1 a 5, donde dicho disco rotor (16) tiene una primera cara que entra en contacto de manera sellada con una cara de dicho estator (14), y las conexiones entre dichos puertos estator (40) y dichos canales del distribuidor rotatorio (64-76) se llevan a cabo por medio de la primera cara.

7. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la Reivindicación 6, donde dicho disco rotor (16) tiene una segunda cara que entra en contacto de manera sellada con una cara de dicho disco máscara (20), al menos parte de dicho conjunto de canales (66-76) salen por esta segunda cara, y dicho disco máscara (20) cambia el patrón de canal cambiando las conexiones entre dicha parte de canales que salen por la segunda

cara.

8. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la Reivindicación 7, donde dicho conjunto de puertos de flujo de fluido consta de un puerto central de entrada (38) y N puertos de salida (40) dispuestos alrededor de dicho puerto central de entrada.

9. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la Reivindicación 8, donde dicho disco rotor (16) tiene un canal de alimentación (64) configurado de tal modo que, durante un giro del distribuidor rotatorio (16, 20), dicho canal de alimentación (64) conecte sucesivamente dicho puerto central de entrada (38) con cada uno de los N puertos de salida (40).

10. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la Reivindicación 9, donde dicho disco rotor (16) tiene N ventanas transversales (66) que conectan la primera cara con la segunda cara, configuradas de tal modo que, en una posición angular predeterminada A del distribuidor rotatorio (16, 20) con respecto a dicho estator (14), dichas N ventanas transversales (66) coincidan con dichos N puertos de salida (40).

11. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la Reivindicación 10, donde dicho disco máscara (20) tiene un canal de escape de grupo (86-88) configurado de tal modo que, en una posición angular predeterminada B de dicho disco máscara (20) con respecto a dicho disco rotor (16), estando el canal de escape de grupo (86-88) conectado a todas N ventanas transversales (66) del disco rotor (16) y se conecta a una fuente de vacío, permitiendo así una evacuación de grupo de ciertos volúmenes conectados a dichos N puertos de salida (40) del estator, siempre y cuando se alcancen las posiciones A y B.

12. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la Reivindicación 11, donde dicha fuente de vacío es un puerto de entrada de una bomba o compresor.

13. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la Reivindicación 11 o 12, donde dicho estator (14) tiene un puerto de vacío (54-56-33) que se conecta a dicha fuente de vacío, y dicho disco rotor (16) tiene un puerto de escape (76) configurado de tal modo que, en la posición B del disco máscara (20), está conectado a dicho canal de escape de grupo (86-88), y en la posición A del distribuidor rotatorio (16, 20), coincide con dicho puerto de vacío.

14. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con las Reivindicaciones 9 a 13, donde el conjunto de puertos de flujo de fluido (38, 40, 56) además consta de un número de puertos de escape (52) conectados (42) a la atmósfera ambiente y dispuestos al menos en parte en posición intermedia a dichos N puertos de salida (40) para que dicho canal de alimentación (64), durante un giro de dicho distribuidor rotatorio (16, 20), puede comunicarse con uno de dichos puertos de escape (52) mientras no se comunica con ninguno de dichos N puertos de salida (40).

15. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con las Reivindicaciones 1 a 14, donde dicho estator (14) tiene N aberturas de presión (46) cada una de ellas dispuesta adyacente a uno de dichos N puertos de salida (40), y un canal de presión (44) que está conectado dichas aberturas de presión (46) a una salida de presión (47, 36) que se conecta a un sensor de presión, dicho disco rotor (16) tiene un canal de espera (72) configurado de tal modo que pueda conectar, cuando rota, cualquiera de los mencionados N puertos de salida (49) con la abertura de presión adyacente correspondiente (46) mientras el resto de las aberturas per-

manecen paradas, permitiendo así la medición de presión P_c en un volumen conectado a cualquier puerto de salida por medio de dicho sensor.

16. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo con la Reivindicación 15, donde dicho canal de espera (72) está dispuesto detrás de dicho canal de alimentación (64) con respecto a la primera dirección de rotación (A) para que dicho canal de espera (72) esté conectado con el puerto de salida $N^\circ n$ (40_n) cuando dicho canal de alimentación (64) está entre el puerto de salida $N^\circ n+1$ y puerto de salida $N^\circ n+2$ donde n es un número ordinal de uno de los N puertos de salida (40), creciendo n en dicha primera dirección.

17. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo a la Reivindicación 16, que constituye una parte de un sistema computerizado para inflar y desinflar en ciclos N células conectadas a dichos N puertos de salida (40), rotando dicho distribuidor rotatorio (16, 20), dichos

sistema además constan de un sensor para medir la presión P_0 en dicho puerto de entrada central (38), y dicho sensor de presión para medir la presión P_c en dicha salida de presión (47, 36), siendo dicho sistema programable para dar fin a la inflación de una de dichas N células a un valor instantáneo predeterminado de la presión P_0 con el fin de obtener una presión establecida marcada como objetivo P_E en una célula, y estando dicho sistema adaptado para corregir dicho valor instantáneo en un siguiente ciclo si la presión medida P_c en un ciclo de corriente es diferente de la presión objetivo P_E .

18. Una válvula de disco rotatorio de acuerdo a las Reivindicaciones 1 a 17, donde dicho estator consta de dos placas, cada placa conteniendo parte de dichos puertos de flujo de fluido y estando dicho distribuidor rotatorio entre las dos placas.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

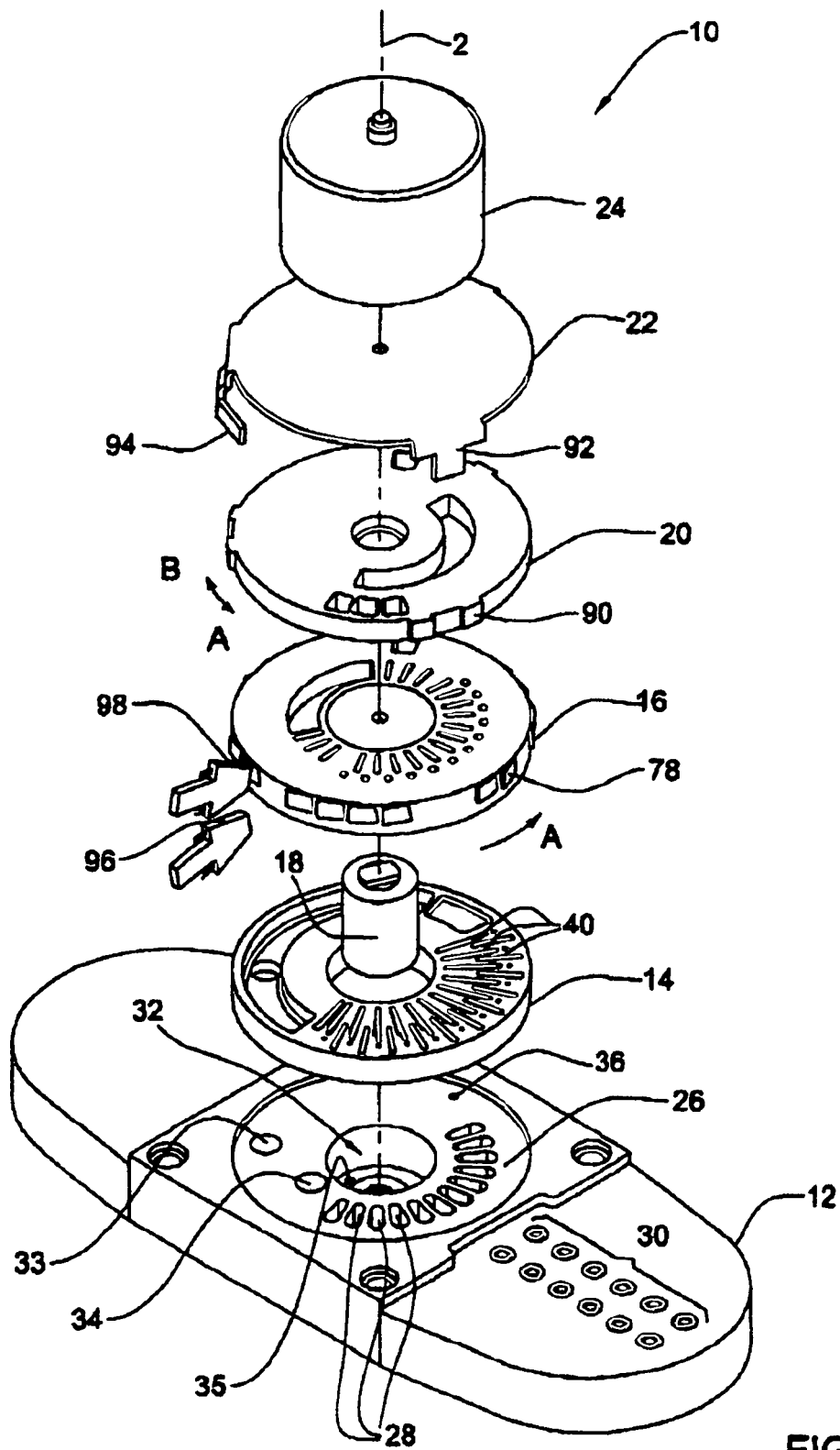
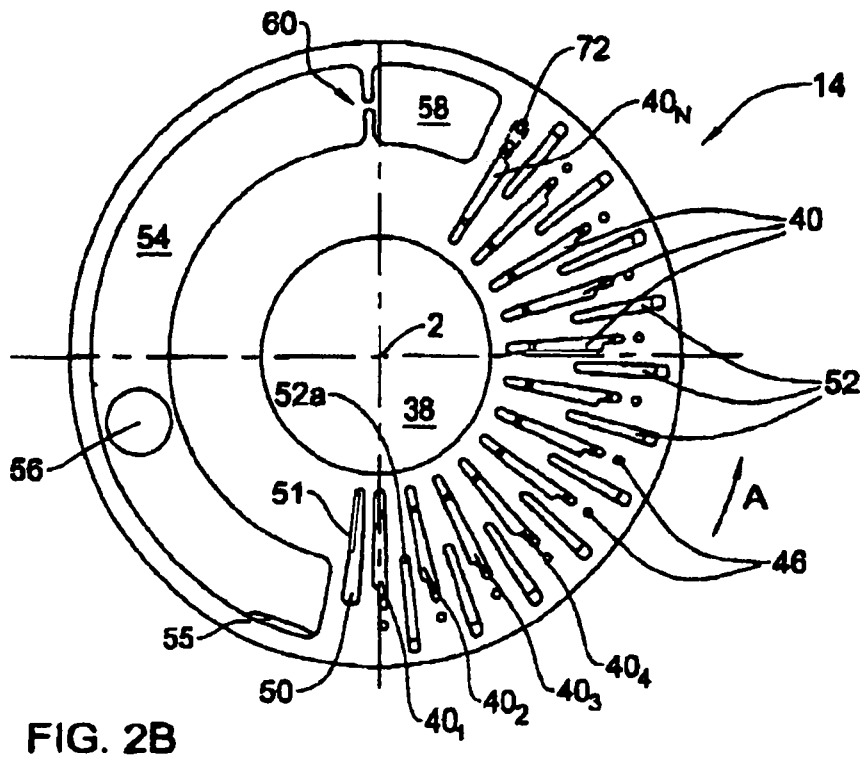
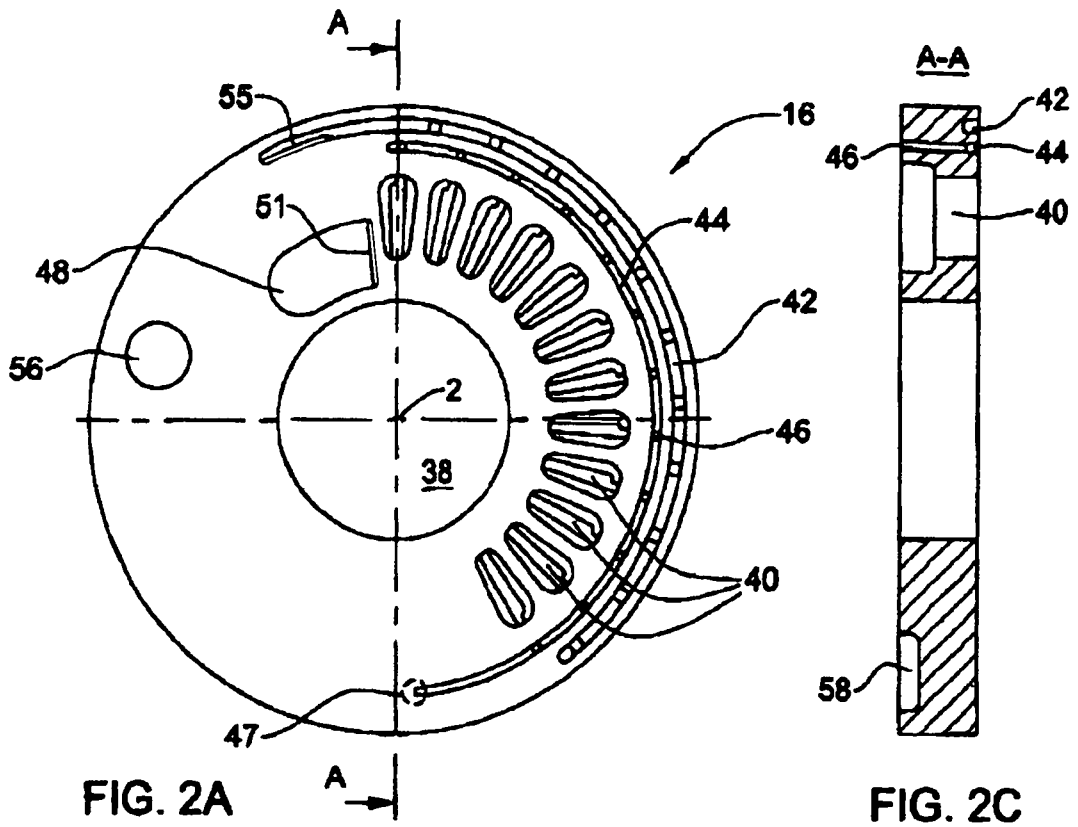


FIG. 1



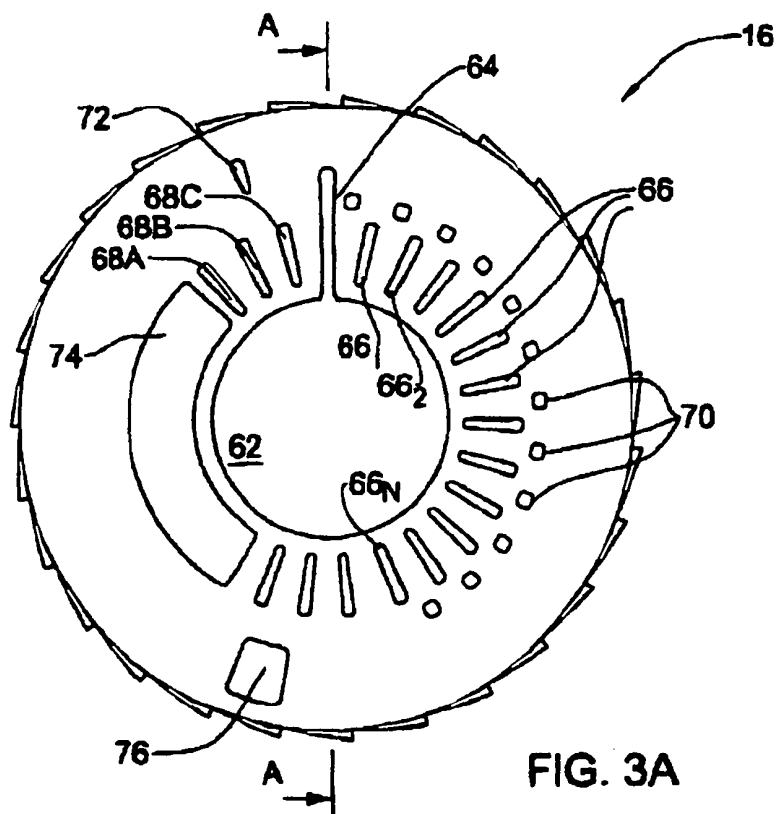


FIG. 3A

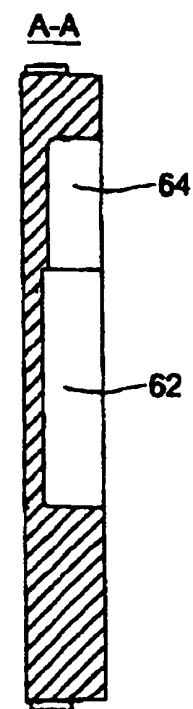


FIG. 3C

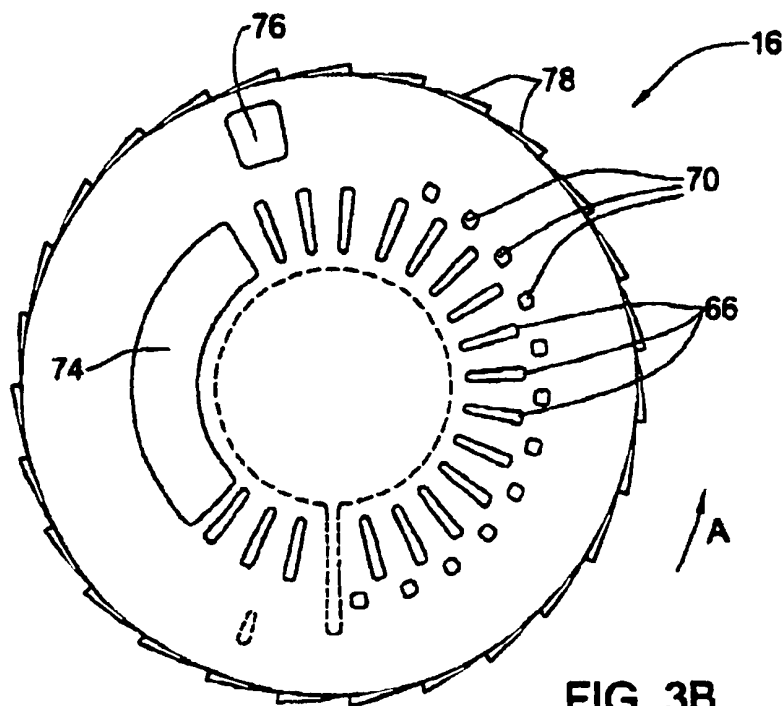


FIG. 3B

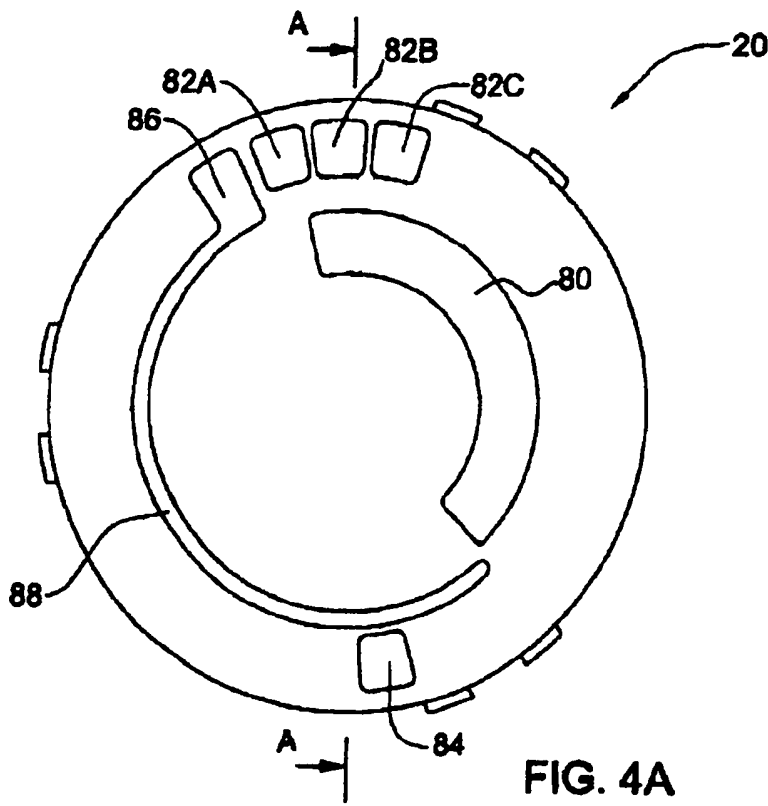


FIG. 4A

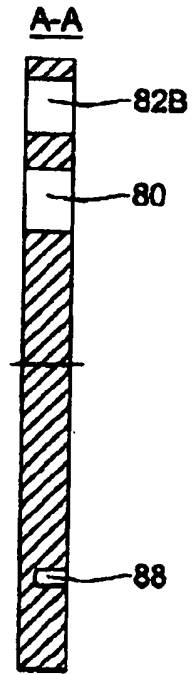


FIG. 4C

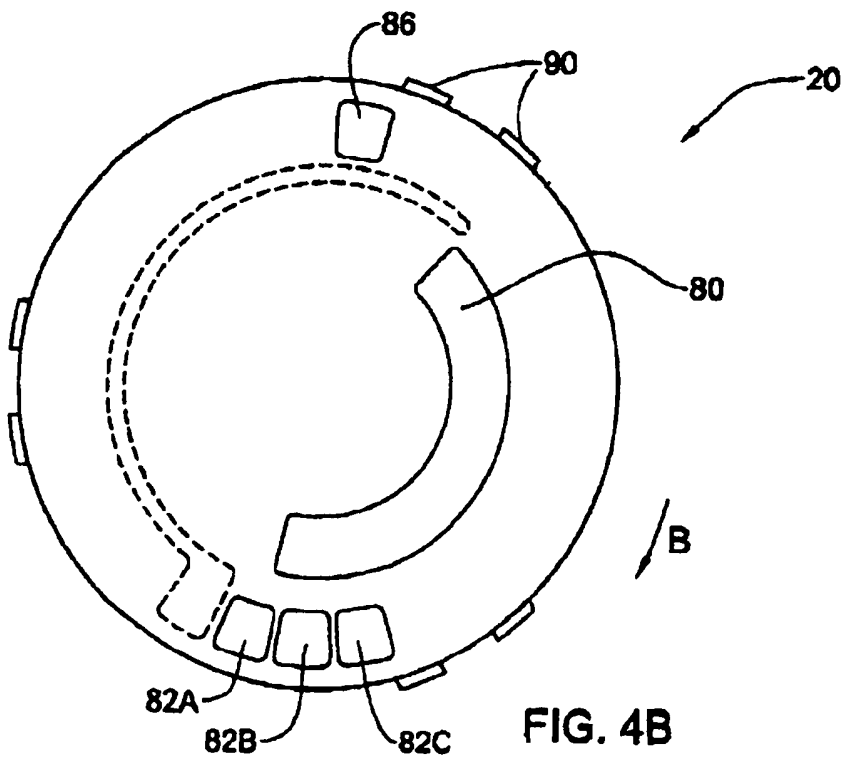


FIG. 4B