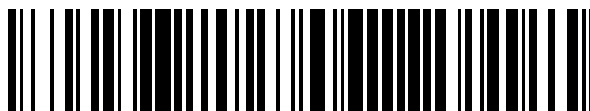


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 857**

51 Int. Cl.:

**F01C 21/10** (2006.01)  
**F01C 21/00** (2006.01)  
**F01C 17/04** (2006.01)  
**F01C 17/02** (2006.01)  
**F01C 11/00** (2006.01)  
**F01C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2011 PCT/DE2011/075189**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2012 WO12019604**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2011 E 11816128 (0)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2603667**

54 Título: **Máquina de émbolos**

30 Prioridad:

**13.08.2010 DE 102010036977**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.11.2017**

73 Titular/es:

**RAPSON GMBH (100.0%)  
Klingsorstraße 18  
12167 Berlin-Steglitz, DE**

72 Inventor/es:

**RAPP, MANFRED MAX**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 641 857 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Máquina de émbolos

5 La invención se refiere a una máquina de émbolos, que comprende una carcasa con espacio hueco esencialmente en forma de sector circular (en forma de segmento de cilindro circular) y primeras y segundas válvulas de entrada y de salida previstas en las paredes laterales oblicuas así como una placa de émbolo doble pivotante que delimita espacios de trabajo variables, la cual está unida con un cilindro giratorio montado en la carcasa y accionada a través de un gorrón de cigüeñal guiado en un ojo de biela.

10 Una máquina de émbolos del tipo mencionado al principio se conoce por el documento DE 10 2008 040574 A1. La placa de émbolo doble dispuesta en una carcasa aproximadamente en forma de sector circular está montada de manera pivotante por medio de un cilindro giratorio configurado en la misma y divide la carcasa en dos cámaras de trabajo separadas entre sí, dotadas en cada caso de válvulas de entrada y de salida. El accionamiento de la placa de émbolo doble tiene lugar mediante una biela motriz unida con el cilindro giratorio y configurada como ojo de biela, en cuya ranura de guiado se engancha un gorrón de cigüeñal de un cigüeñal. El ojo de biela puede estar dispuesto en una posición angular a 180° o en una posición angular a 0° o también en otra posición angular con respecto a la placa de émbolo doble. Del mismo modo es posible que el ojo de biela esté integrado directamente en un lado frontal de una placa de émbolo doble configurada de manera más gruesa, para poder conseguir así un modo constructivo especialmente compacto de la máquina de émbolos. Así mismo es posible colocar en el perímetro de un mismo cilindro giratorio dos o varias placas de émbolo doble, que dividen en cada caso una parte de carcasa en forma de sector circular en cada caso en dos cámaras de trabajo. Por lo demás también pueden estar dispuestas varias partes de carcasa una tras otra con placas de émbolo doble montadas de manera pivotante en las mismas. En ambos casos, el accionamiento puede tener lugar a través de solo un único ojo de biela – dispuesto por separado o integrado en la placa de émbolo doble, para garantizar así un modo constructivo eficaz y que ahorra espacio, con un gran número de cámaras de trabajo.

25 Otras máquinas de émbolos se conocen, por ejemplo, por las publicaciones DE 22 56 776 A1, US 2009/081061 A1, US 2007/204831 así como DE 35 11 001 A1.

30 De estas puede considerarse DE 22 56 776 A1 como el estado de la técnica más próximo. Da a conocer una máquina de émbolos con dos placas de émbolo doble, que presenta en cada caso una cámara de trabajo exterior junto con la carcasa así como una cámara de trabajo interior entre las placas de émbolo doble.

35 La invención se basa en el objetivo de perfeccionar una máquina de émbolos del tipo mencionado al principio, de tal modo que pueda hacerse funcionar en un modo constructivo más compacto y que ahorre espacio, con una mayor eficacia.

40 De acuerdo con la invención, el objetivo se consigue con una máquina de émbolos configurada de acuerdo con las características de la reivindicación 1.

Perfeccionamientos convenientes de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

45 La idea principal de la invención consiste en la configuración de una máquina de émbolos que se hace funcionar con placas de émbolo doble, constituida por al menos dos partes de carcasa en cada caso en forma de sector circular (en forma de segmento cilíndrico circular), ensambladas entre sí aunque giradas 180°, que encierran un espacio hueco común, con placas de émbolo doble asociadas por separado a cada parte de carcasa, accionadas sincrónicamente en cada caso en dirección contraria, orientadas en paralelo entre sí, las cuales definen con la pared lateral de la carcasa oblicua, en cada caso adyacente y que presenta válvulas de entrada y de salida, una primera y segunda cámara de trabajo exterior y cámaras de trabajo interiores situadas entre las placas de émbolo doble con válvulas de entrada y de salida configuradas en una pared trasera de carcasa a la altura de una línea de separación X imaginaria entre dos partes de carcasa adyacentes. El volumen de una cámara de trabajo interior corresponde al volumen común de las dos cámaras de trabajo exteriores.

50 La máquina de émbolos así configurada, que puede hacerse funcionar como bomba, compresor o motor de expansión o como combinación de los mismos, se caracteriza por posibilidades de uso eficaces variables, un volumen muerto reducido y una eficiencia correspondientemente alta, una construcción compacta y que ahorra espacio, asociada con una reducida complejidad de componentes así como un equilibrio de masas óptimo debido al accionamiento sincrónico en dirección contraria de las placas de émbolo doble dispuestas desplazadas 180° entre sí durante la marcha circular y una vida útil correspondientemente más larga.

60 En otra configuración de la invención, las placas de émbolo doble están accionadas a través de un árbol de accionamiento común y cigüeñales separados con gorrón de cigüeñal que actúa sobre un ojo de biela, estando unidos los cigüeñales entre sí a través de un engranaje de ruedas dentadas para la generación de un movimiento de pivotado sincrónico y dirigido en dirección contraria de las placas de émbolo doble.

65

El ojo de biela (ojo de émbolo) previsto para la transmisión de fuerza a la placa de émbolo doble forma parte integral de la respectiva placa de émbolo doble, enganchándose el gorrón de cigüeñal del respectivo cigüeñal en una ranura de guiado formada en un lado frontal de la placa de émbolo doble y formando con la misma un ojo de émbolo.

- 5 En otra configuración de la invención puede estar colocada en un cilindro giratorio, unido con la respectiva placa de émbolo doble, montado en cada caso de manera estanca en una parte de carcasa en forma de sector circular, otra placa de émbolo doble adicional que se encuentra en una parte de carcasa adicional, que sigue a la parte de carcasa en cuestión, con espacio de trabajo configurado en forma de sector circular, para definir una o varias cámaras de trabajo adicionales configuradas con válvulas de entrada y de salida. Las otras placas de émbolo doble  
10 adicionales pueden presentar – con un volumen correspondientemente adaptado de las partes de carcasa adicionales – una longitud igual o diferente con respecto a las placas de émbolo doble.

Ejemplos de realización de la invención se explican más detalladamente con ayuda del dibujo. Muestran:

- 15 la figura 1 una vista en corte de la máquina de émbolos representada en la figura 4 con dos placas de émbolo doble dispuestas en una carcasa común, accionadas directamente a través de un ojo de biela integral, y que se encuentran en una posición de partida en paredes laterales enfrentadas;
- la figura 2 la máquina de émbolos según la figura 1 en una posición intermedia de las dos placas de émbolo doble  
20 en el momento de la formación de dos cámaras de trabajo exteriores y una cámara de trabajo central;
- la figura 3 la máquina de émbolos según la figura 1 en una posición final central de las dos placas de émbolo doble en una línea de separación imaginaria;
- 25 la figura 4 una vista lateral de la máquina de émbolos representada con el accionamiento, en corte;
- la figura 5 todavía otra forma de realización, ampliada, de la máquina de émbolos según la figura 1 con otras placas de émbolo doble previstas desplazadas en una posición angular a 180° en el cilindro giratorio,  
30 dispuestas en otra parte de carcasa; y
- la figura 6 una vista en corte de una máquina de émbolos con tres placas de émbolo doble dispuestas en una carcasa común.

35 De acuerdo con las figuras 1 a 3, las dos placas de émbolo doble 1 y 2 están unidas con un cilindro giratorio 6 montado en la carcasa 3 de manera que puede girar alrededor de un eje de rotación 4 a través del cojinete 5 y presentan en un lado frontal una ranura de guiado 7, en la que se engancha el gorrón de cigüeñal 8 de un cigüeñal 10 con un árbol de accionamiento 9. La ranura de guiado 7 actúa como ojo de biela u ojo de émbolo, que forma por tanto parte integral de la placa de émbolo doble 1, 2. Los dos cigüeñales 10 que se encuentran en unión activa con la respectiva placa de émbolo doble 1, 2 están unidos entre sí, tal como se muestra en la figura 4, a través de un  
40 engranaje de ruedas dentadas 26, de modo que las placas de émbolo doble 1, 2 pueden accionarse sincrónicamente y en cada caso en dirección contraria y moverse en las partes de carcasa 3a, 3b configuradas en forma de un segmento de cilindro circular (sector circular, trozo de tarta).

45 La carcasa 3 configurada de una sola pieza comprende – indicadas mediante una línea de separación X discontinua - dos partes de carcasa 3a, 3b, ensambladas aunque giradas 180°, con sección transversal en cada caso esencialmente en forma de sector circular, en las que están montados los cilindros giratorios 6 de las placas de émbolo doble 1 y 2, uno en la pared de carcasa superior 11 y uno en la pared de carcasa inferior 12. La carcasa 3 o el espacio hueco encerrado por la carcasa tiene la forma de dos sectores de círculo (forma de trozo de tarta) igual de grandes, situados uno junto a otro de manera opuesta. La carcasa 3 comprende además una pared trasera de carcasa 13 y una cubierta de carcasa 14 así como una primera pared lateral 15 y una segunda pared lateral 16. Las  
50 dos placas de émbolo doble 1, 2 orientadas en cada posición en paralelo entre sí se sitúan, en la posición de partida (figura 1), en la respectiva pared lateral 15, 16 y chocan en la posición final (figura 3) prácticamente una contra la otra en la línea de separación X. En ambas paredes laterales 15, 16 y en la pared trasera de la carcasa 13 a la altura de la línea de separación X están dispuestas válvulas de entrada 18a, 18b, 18c y válvulas de salida 19a, 19b 19c.  
55 Mediante un movimiento de rotación sincrónico, pero dirigido en dirección contraria, de los dos gorriones de cigüeñal 8 conforme a la flecha 17a, 17b se mueven las dos placas de émbolo doble 1, 2 una contra otra hasta llegar casi a la línea de separación X y alejándose la una de la otra hasta llegar casi a las paredes laterales 15, 16.

60 La máquina de émbolos así configurada puede hacerse funcionar como compresor, como bomba o como motor. Por ejemplo, en el caso de la función como bomba, un medio de bombeado, que se encuentra en la cámara de trabajo interior, grande, A3 (figura 3) entre las dos placas de émbolo doble 1, 2, previamente aspirado a través de la válvula de entrada 18c, se expulsa durante el movimiento de pivotado de las placas de émbolo doble 1, 2 en dirección a la línea de separación X, de acuerdo con las figuras 2 y 3, de nuevo de la cámara de trabajo A3. Durante este movimiento de pivotado (expulsión) se aspira al mismo tiempo a través de las válvulas de entrada 18a, 18b un medio  
65 de bombeado a las dos cámaras de trabajo A1 y A2 exteriores (pequeñas), que se forman en cada caso entre las placas de émbolo doble 1 y 2 y las paredes laterales 15 y 16. Con el movimiento subsiguiente de las dos placas de

5 émbolo doble 1, 2 en dirección a las paredes laterales 15, 16, el medio de bombeado, previamente aspirado en las  
 cámaras de trabajo A1, A2, se expulsa mediante las válvulas de salida 19a, 19b y al mismo tiempo se aspira medio  
 de bombeado a través de la válvula de entrada 18c a la cámara de trabajo A3 grande. De esta manera se garantiza,  
 con dos placas de émbolo doble 1, 2 que actúan conjuntamente y tres cámaras de trabajo A1, A2 y A3 en una  
 10 misma carcasa 3, un funcionamiento de bombeo eficaz. El volumen máximo de las dos cámaras de trabajo  
 exteriores A1 y A2 pequeñas corresponde al volumen máximo de la cámara de trabajo interior A3, grande. Con una  
 eficacia igualmente alta puede hacerse funcionar la máquina de émbolos anteriormente descrita también como  
 compresor o como motor de expansión o como combinación de los mismos. Por ejemplo, la cámara de trabajo A3  
 central - grande - puede trabajar como motor de expansión, mientras las dos cámaras de trabajo exteriores A1 y A2 -  
 15 pequeñas - trabajan como compresor o como bomba y se accionan por el motor de expansión. Al usar la bomba de  
 émbolos descrita como compresor, la cámara de trabajo interior A3 y una cámara de trabajo exterior A1 (izquierda)  
 podrían hacerse funcionar como primera fase de compresor y la otra cámara de trabajo exterior A2 como segunda  
 fase de compresor.

15 La figura 5 muestra aún una variante de realización de la máquina de émbolos previamente descrita en las figuras 1  
 a 4 en el ejemplo de una bomba de émbolos. A continuación, la carcasa 3 está ampliada en cada caso en la zona  
 del cilindro giratorio 6, montado en este caso de manera estanca, por una parte de carcasa adicional 3d, 3e con un  
 espacio de trabajo esencialmente en forma de sector circular. En la parte de carcasa adicional 3d, 3e, en cuyas  
 20 paredes laterales 22, 23 están previstas en cada caso una válvula de entrada 24a, 24b y una válvula de salida 25a,  
 25b, está dispuesta en cada caso otra placa de émbolo doble 20, 21 unida con el respectivo cilindro giratorio 6, que  
 se accionan al mismo tiempo con las placas de émbolo doble primera y segunda 1, 2. De este modo aparecen  
 cuatro cámaras de trabajo adicionales A5, A6 y A7, A8, que pueden trabajar igualmente como bomba o compresor o  
 motor de expansión. En cada caso son concebibles en la forma de realización según la figura 5 un gran número de  
 25 posibilidades de aplicación ventajosas. Las otras placas de émbolo doble 20, 21 tienen, en la forma de realización  
 según la figura 5, la misma longitud que las placas de émbolo doble primera y segunda 1, 2. Sin embargo, la longitud  
 de estas placas de émbolo doble 20, 21 adicionales también puede diferir de la longitud de las placas de émbolo  
 doble primera y segunda 1, 2. Es decir, las placas de émbolo doble adicionales pueden ser más cortas o más largas  
 que las placas de émbolo doble primera y segunda o presentar una longitud que se ajuste a las mismas. Con placas  
 30 de émbolo doble 20, 21 más cortas y volúmenes correspondientemente más pequeños de las cámaras de trabajo  
 adicionales podría hacerse funcionar la máquina de émbolos descrita con ayuda de la figura 5, por ejemplo,  
 perfectamente como compresor de varias fases o bomba de vacío de varias fases.

Tal como se muestra en la figura 6, la máquina de émbolos descrita con ayuda de las figuras 1 a 4 con dos partes de  
 carcasa 3a, 3b en forma de sector circular y dos placas de émbolo doble 1, 2 dispuestas en las mismas puede  
 35 ampliarse discrecionalmente por otras partes de carcasa dispuestas unas junto a otras, pero giradas 180° unas  
 respecto a otras, con placas de émbolo doble. La bomba de émbolos de acuerdo con la figura 6 presenta tres partes  
 de carcasa 3a, 3b y 3c con placas de émbolo doble 1, 2, 27 que pueden pivotar en las mismas sincrónicamente en  
 paralelo entre sí, pero accionadas directamente en cada caso en dirección contraria, formándose dos cámaras de  
 40 trabajo A1, A2 exteriores (pequeñas) y dos cámaras de trabajo A3, A4 interiores (grandes) de igual tamaño. El  
 accionamiento tiene lugar de la misma manera que se describió anteriormente con ayuda de las figuras 1 a 4.  
 Evidentemente también pueden estar configuradas estas variantes de realización ampliadas, tal como está  
 representado con ayuda de la figura 5, con partes de carcasa adicionales y correspondientes placas de émbolo  
 45 doble de dos alas. La máquina de émbolos así realizada puede usarse de nuevo como compresor, bomba o motor  
 de varias fases o como una combinación de los mismos.

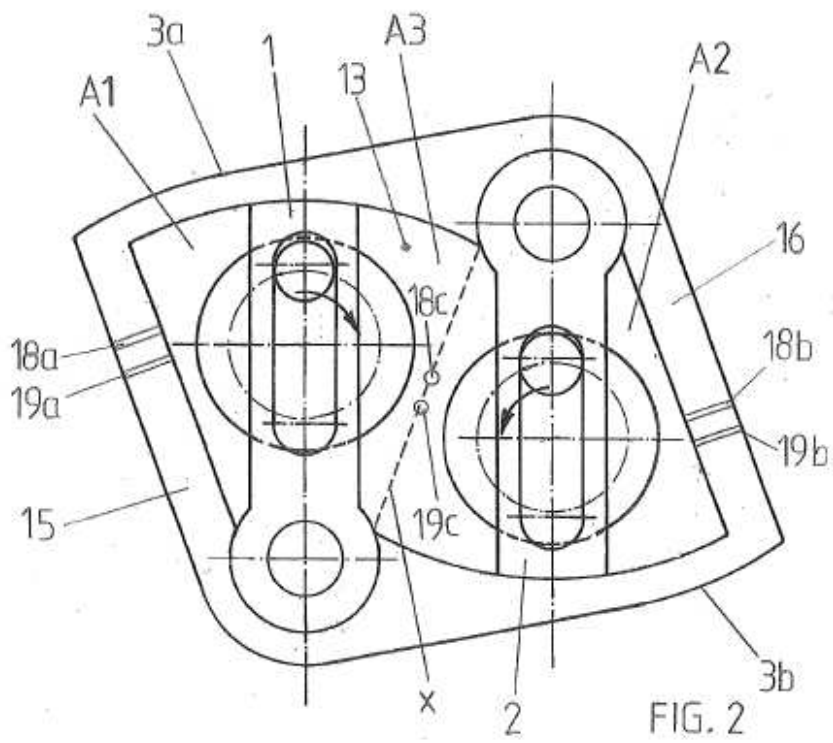
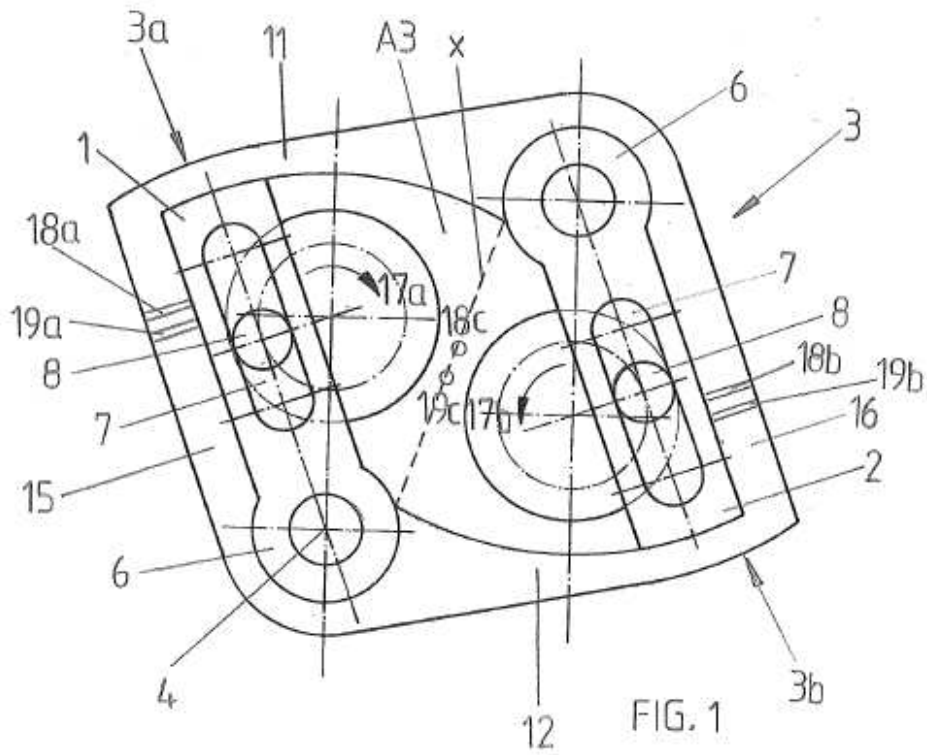
**Lista de símbolos de referencia**

1	primera placa de émbolo doble
2	segunda placa de émbolo doble
50 3	carcasa
3a/b/c	partes de carcasa primera a tercera
3d, 3e	partes de carcasa adicionales
4	eje de rotación
5	cojinete
55 6	cilindro giratorio
7	ranura de guiado (ojo de biela/émbolo)
8	gorrón de cigüeñal
9	árbol de accionamiento
10	cigüeñal
60 11	pared de carcasa superior
12	pared de carcasa inferior
13	pared trasera de la carcasa
14	cubierta de la carcasa
15	primera pared lateral (izquierda)
65 16	segunda pared lateral (derecha)
17a, 17b	sentido de rotación de 8

	18a/b/c/d	válvulas de entrada en 15, 16, 13
	19a/b/c/d	válvulas de salida en 15, 16, 13
	20	placa de émbolo doble adicional
	21	placa de émbolo doble adicional
5	22	pared lateral izquierda de 3c, 3d
	23	pared lateral derecha de 3c, 3d
	24a, 24b	válvulas de entrada en 22, 23
	25a, 25b	válvulas de salida en 22, 23
	26	engranaje de ruedas dentadas
10	27	tercera placa de émbolo doble
	X	línea de separación entre 3a y 3b
	A1, A2	cámara de trabajo exterior pequeña
	A3, A4	cámaras de trabajo interiores, grandes
	A5,A6,A7,A8	cámaras de trabajo adicionales
15		

## REIVINDICACIONES

1. Máquina de émbolos, que comprende una carcasa con espacio hueco esencialmente en forma de sector circular y primeras y segundas válvulas de entrada y de salida (18a, 19a; 18b, 19b) previstas en las paredes laterales oblicuas así como al menos dos placas de émbolo doble pivotantes, que delimitan espacios de trabajo variables, estando formada la carcasa (3) a partir de dos o más partes de carcasa (3a, 3b, 3c) en cada caso en forma de sector circular, ensambladas entre sí en una sola pieza y que forman un espacio hueco común, con placas de émbolo doble (1, 2, 27) asociadas a cada parte de carcasa, accionadas sincrónicamente en cada caso en dirección contraria y unidas en cada caso a un cilindro giratorio (6) montado en la carcasa, que definen con la pared lateral (15, 16) oblicua, en cada caso adyacente, en cada caso una cámara de trabajo exterior (A1, A2) y entre las placas de émbolo doble (1, 2, 27), en cada caso una cámara de trabajo interior (A3, A4) con terceras y cuartas válvulas de entrada y de salida (18c, 19c; 18d, 19d) configuradas a la altura de una línea de separación imaginaria X entre las partes de carcasa (3a, 3b, 3c) contiguas, **caracterizada por que** las placas de émbolo doble (1, 2, 27) están dispuestas en paralelo entre sí y están accionadas en cada caso a través de un gorrón de cigüeñal (8) guiado en un ojo de biela, que se engancha en una ranura de guiado (7) formada en un lado frontal de la respectiva placa de émbolo doble (1, 2, 27), y **por que** las partes de carcasa (3a, 3b, 3c) que forman un espacio hueco común y las placas de émbolo doble (1, 2, 27) están dispuestas giradas en cada caso 180° entre sí, estando configuradas las terceras y cuartas válvulas de entrada y de salida (18c, 19c; 18d, 19d) en una pared trasera de la carcasa (13).
2. Máquina de émbolos según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el volumen sumado de las dos cámaras de trabajo exteriores (A1, A2) corresponde aproximadamente al volumen de las cámaras de trabajo interiores (A3, A4), siendo el volumen de las cámaras de trabajo exteriores (A1, A2) y el volumen de las cámaras de trabajo interiores (A3, A4) igual de grande.
3. Máquina de émbolos según la reivindicación 1, **caracterizada por que** las placas de émbolo doble (1, 2, 27) están accionadas a través de un árbol de accionamiento (9) común y dos o varios cigüeñales (10) separados con gorrón de cigüeñal (8) que actúa sobre un ojo de biela, estando unidos los cigüeñales (10) entre sí a través de un engranaje de ruedas dentadas (26) para la generación de un movimiento de pivotado paralelo, sincrónico y orientado en dirección contraria, de las placas de émbolo doble (1, 2, 27).
4. Máquina de émbolos según la reivindicación 1, **caracterizada por que** en al menos uno de los cilindros giratorios (6) montados de manera estanca en la carcasa (3a, 3b, 3c) está colocada al menos otra placa de émbolo doble (20, 21), que se encuentra en una parte de carcasa adicional (3d, 3e) que sigue a las partes de carcasa (3a, 3b, 3c) con espacio de trabajo formado en cada caso en forma de sector circular y define otras cámaras de trabajo adicionales (A5, A6 ; A7, A8) configuradas con válvulas de entrada y de salida (24a, 25a; 24b, 25b).
5. Máquina de émbolos según la reivindicación 4, **caracterizada por que** la al menos otra placa de émbolo doble (20, 21) presenta una longitud igual o diferente con respecto a las placas de émbolo doble (1, 2, 27), difiriendo el volumen de las cámaras de trabajo adicionales (A5 - A8) del de las cámaras de trabajo exteriores (A1, A2) o siendo en cada caso idéntico.
6. Máquina de émbolos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** puede hacerse funcionar como bomba y/o compresor y/o motor de expansión.
7. Máquina de émbolos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** están dispuestas varias máquinas una tras otra en forma de disco.



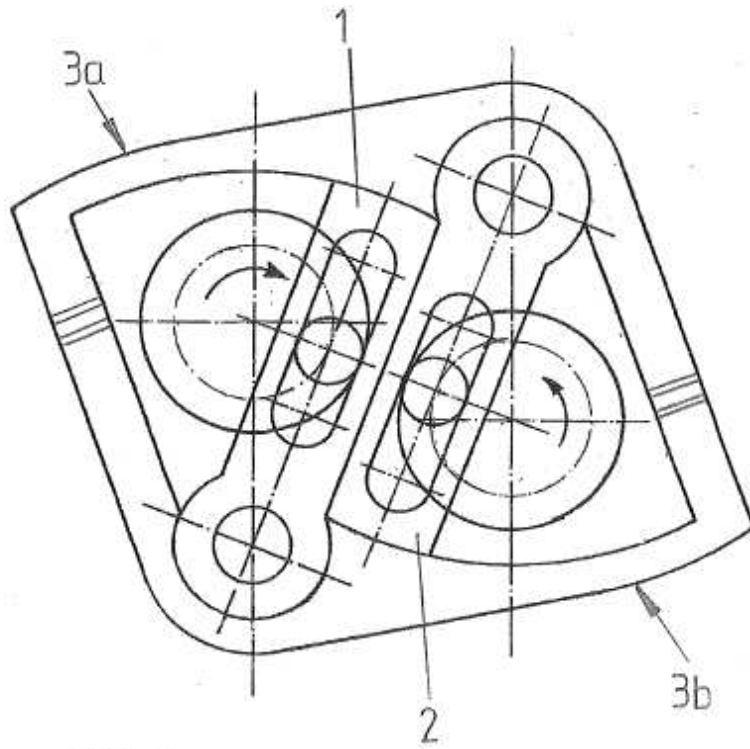


FIG. 3

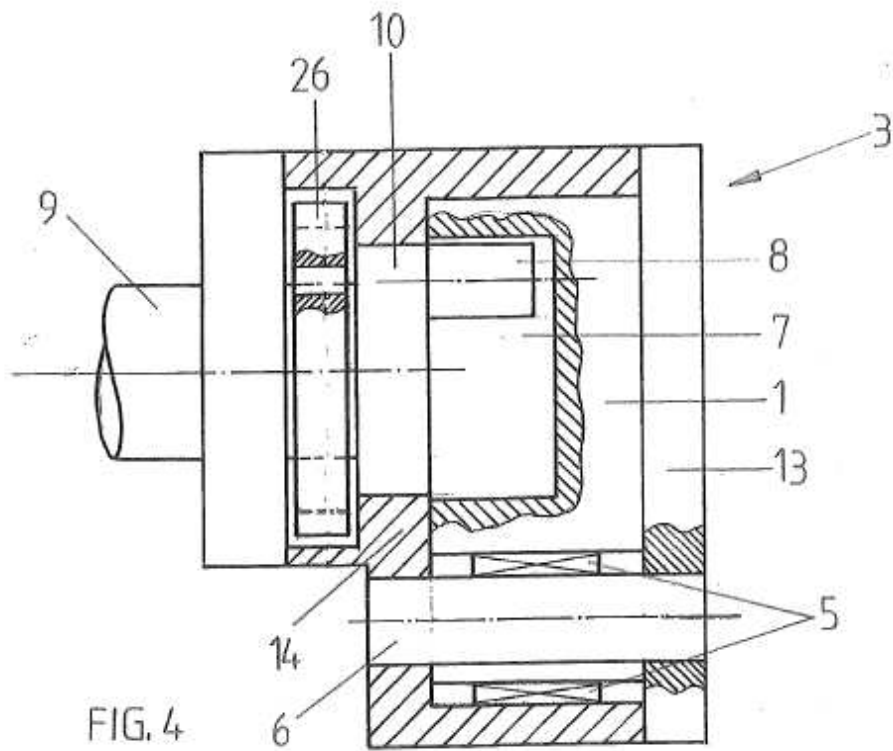


FIG. 4



