

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
5 de Diciembre de 2002 (05.12.2002)

PCT

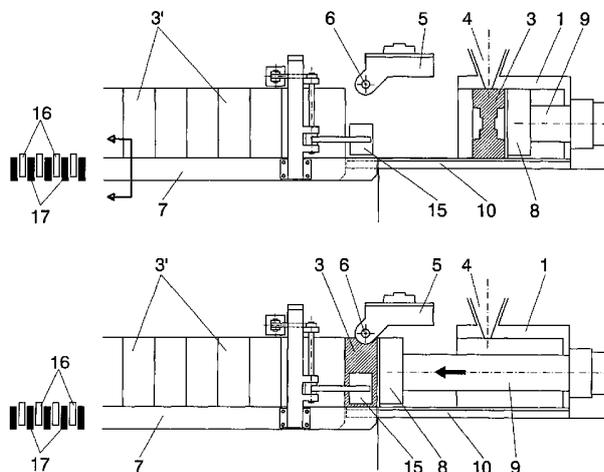
(10) Número de Publicación Internacional
WO 02/096582 A1

- (51) Clasificación Internacional de Patentes⁷: B22C 11/10, B22D 33/00
- (21) Número de la solicitud internacional: PCT/ES01/00224
- (22) Fecha de presentación internacional:
1 de Junio de 2001 (01.06.2001)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): LORAMENDI, S.A. [ES/ES]; Polígono Industrial Alí-Gobeo, c/ Alibarra, 26, E-01010 Vitoria (ES).
- (72) Inventor; e
- (75) Inventor/Solicitante (para US solamente): GOYA ARCELUS, Ignacio [ES/ES]; Polígono Industrial Alí-Gobeo, c/ Alibarra, 26, E-01010 Vitoria (ES).
- (74) Mandatario: CARPINTERO LOPEZ, Francisco; Herrero & Asociados, S.L., Alcalá, 35, E-28014 Madrid (ES).
- (81) Estados designados (nacional): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: VERTICAL BOXLESS MOULD CASTING MACHINE

(54) Título: MÁQUINA DE MOLDEO VERTICAL DE MOTAS



(57) Abstract: The invention relates to a vertical boxless mould casting machine. The inventive machine comprises a station (1) having a chamber (2) that is closed by a mobile pivoting front panel (5) and by a rear panel (8) which is connected to a valve piston (9), thereby allowing a boxless mould (3) to be formed in the chamber (2) by blowing in sand by means of an upper hood or hopper (4). The boxless mould (3) obtained is pushed by the piston (9) towards a rear area comprising a line of boxless moulds (3') which are located on a conveyor (7) that transfers said moulds in front of a casting station. The novelty of the invention lies in the fact that the movement of the boxless mould (3) pushed by the valve piston (9) is independent of the movement of the boxless mould once it has been introduced into the line of moulds, the movement of said line being generated exclusively by the conveyor system (7). In this way, the work cycle time can be reduced and the boxless moulds do not deteriorate as said moulds are not crushed by the piston (9) when they are pushed against the rear part of the line of boxless moulds (3').

(57) Resumen: La máquina de moldeo incluye una estación (1) con una cámara (2) que se cierra entre un plato delantero (5) que es desplazable y basculante y mediante un plato posterior (8) asociado a un pistón extractor (9), formándose una mota (3) en la cámara (2) por soplado de arena a través de una tolva o campana superior (4). La mota (3) obtenida es empujada por el pistón

[Continúa en la página siguiente]



WO 02/096582 A1



(84) **Estados designados** (*regional*): patente ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), patente euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), patente europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), patente OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional*

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(9) hacia una zona posterior de una fila de motas (3') situadas sobre un transportador (7) que las va enfrentando a una estación de colada. La novedad de la invención consiste en que el movimiento de la mota (3) empujada por el pistón extractor (9) es independiente del movimiento de ésta una vez incorporada a la fila de motas que es producido exclusivamente por el sistema transportador (7), permitiendo así una reducción de tiempo en el ciclo de trabajo, a la vez que se evitan deterioros en las motas, al no ser aplastadas por el pistón (9) en su empuje contra la parte posterior de la fila de motas (3').

MÁQUINA DE MOLDEO VERTICAL DE MOTASD E S C R I P C I Ó N

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una máquina de moldeo vertical de motas, la cual ha sido perfeccionada en determinados aspectos de la misma para conseguir un aumento en la producción, por reducción del tiempo de ciclo de trabajo, así como para evitar posibles erosiones, deformaciones o aplastamientos en las motas que conducen a una mejora en la calidad de las piezas obtenidas.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las máquinas de moldeo de motas comprenden básicamente una cámara de moldeo, alimentada mediante una tolva de arena establecida en la parte superior, estando cerrada dicha cámara mediante un plato delantero desplazable y basculante y por un plato trasero previsto en un extremo de un pistón extractor, realizándose la compactación de la arena por presión contrapuesta de ambos platos.

25

De esta forma, se van obteniendo, cíclicamente, motas que conforman dos semimoldes y que, con la ayuda del pistón extractor se extraen de la cámara de moldeo y se van adosando y alineando unas con otras formando una fila que se desplazará, paso a paso, a lo largo de las correspondientes estaciones de trabajo, pasando por una estación en la que se produce el llenado de los moldes con el caldo y continuar avanzando mientras se produce el enfriado de la pieza para luego pasar a los procesos subsiguientes.

35

Obviamente, las sucesivas motas que conforman la fila determinan los moldes en los que se produce el colado del caldo y, por tanto, deben alinearse perfectamente y mantenerse adosadas y cerradas con una cierta presión que sea capaz de soportar la presión de caldo.

Tradicionalmente, el movimiento de la fila de motas a lo largo de la instalación se produce por el empuje del pistón extractor sobre la última mota producida, de tal manera que el pistón extractor no solo posiciona la mota adosada al final de la fila de motas sino que presiona sobre ella provocando el desplazamiento y avance de toda la fila. En cada ciclo, es decir, cada vez que se obtiene una nueva mota, el pistón extractor hace que la fila completa avance un paso, de tal manera que en los sucesivos ciclos, la fila de motas va avanzando, paso a paso, por toda la instalación.

Obviamente, esta forma de avance de las motas presenta dos inconvenientes, por un lado el desgaste que sufren las motas en su parte inferior por el rozamiento contra el suelo durante su desplazamiento por la instalación y, por otro lado, el aplastamiento que sufren las motas al ser empujadas, unas contra otras, por la presión que ejerce el pistón extractor sobre ella para provocar el movimiento de toda la fila.

También son conocidas instalaciones en las cuales el desplazamiento y avance de las motas a lo largo de la instalación se produce inicialmente por el empuje del pistón y posteriormente mediante la actuación de un sistema de transporte. Una instalación de este tipo se describe por ejemplo en la Patente europea nº 0 693 337 en la cual se ha previsto un sistema de transporte que está constituido por una serie de barras longitudinales que pueden avanzar o

retroceder acercándose o alejándose de la estación de moldeo. De esta manera, el pistón extractor empuja la última mota obtenida hasta colocarla sobre las barras del sistema transportador, dejándola adosada a la fila de motas formada con anterioridad, siendo el sistema de transporte el que, a partir de este momento, produce el avance, paso a paso, de la fila de motas.

Por lo tanto, como el pistón extractor realiza el primer desplazamiento de la mota colocándola sobre el transportador, el funcionamiento del pistón extractor depende de la posición y ciclo de funcionamiento del sistema de transporte, por lo que no puede empujar la mota fuera de la estación de moldeo hasta que el sistema de transporte no se encuentra en la posición de recepción de motas. De esta forma, el ciclo o funcionamiento de la estación de moldeo está condicionado por el movimiento de la fila de motas y, por tanto, cualquier parada o interrupción en las estaciones subsiguientes influirá en el rendimiento de la estación de moldeo.

En concreto, el sistema transportador, está constituido por unas barras longitudinales que pueden desplazarse sobre unos rodillos haciendo que la fila de motas avance un paso, tras lo cual unas pinzas laterales, independientes de las barras longitudinales, sujetan firmemente la última mota mientras retroceden las barras longitudinales del transportador hasta alcanzar el extremo de la estación de moldeo, con el fin de que el pistón extractor pueda colocar sobre el transportador otra mota. Con este tipo de instalación, las motas están sometidas a rozamiento contra las barras que constituyen el sistema transportador, por lo que también en este caso se producirán desgastes que deterioran las motas y pueden influir en la calidad de las piezas obtenidas.

Además, las pinzas laterales deben aplicarse sobre la última mota con una gran presión ya que deben evitar el retroceso de toda la fila de motas cuando retroceden las barras del transportador, produciéndose así aplastamientos y deformaciones sobre esta última mota que también influyen negativamente en la calidad de las piezas obtenidas.

Por otro lado, el acompañamiento o empuje del pistón extractor durante el movimiento inicial de la mota hasta depositarla sobre el sistema transportador, requiere una perfecta sincronización entre los movimientos del sistema de transporte y el pistón extractor, ya que en caso contrario se pueden producir ligeras diferencias de posición y/o velocidad que generarían fricciones entre las motas, lo cual a su vez provocaría erosiones en el molde de arena que se traducirán mas tarde en defectos en la pieza.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La máquina de moldeo vertical de motas que se preconiza ha sido concebida para resolver la problemática anteriormente expuesta, basándose en que el movimiento de la mota, empujada por el pistón extractor es completamente independiente del movimiento de la fila de motas, es decir, que el empuje de la mota por el pistón extractor se realiza en función de la secuencia de moldeo y no en función del movimiento del sistema de transporte. Para ello, el pistón extractor coloca la mota en una posición intermedia que está definida en el extremo final de la placa base de la estación de moldeo y que no es parte del sistema de transporte, por lo que el pistón extractor no interviene en ningún momento en el avance de la fila de motas en su desplazamiento a lo largo de la instalación, es decir, la fila de motas no avanza por el empuje de la última mota extraída por el pistón extractor sino por la acción de un

sistema transportador independiente. De esta forma, al ser independientes los movimientos del pistón extractor y el sistema transportador, una vez obtenida la mota, el pistón la deposita en la posición intermedia y se retira para comenzar un nuevo ciclo de moldeo, siendo el sistema de transporte el que se ocupa de ir a recoger la mota y provocar su avance integrada en la fila de motas.

Con la forma de trabajo descrita, se evitan tiempos muertos de espera y se simplifica la programación y sincronización de los movimientos de la máquina y además, las motas no sufren ningún tipo de aplastamiento ya que no se desplazan por empuje del pistón extractor.

Según la máquina objeto de la invención, el pistón extractor lleva a la mota hasta una posición o estación intermedia, definida en el extremo de la placa base prolongación de la cámara de moldeo, y con el que se intercala, en determinados momentos, el sistema de transporte, de tal manera que la mota es depositada por el pistón extractor en la citada posición intermedia, sin ejercer presión sobre la fila de motas, posición en la cual es recogida y retirada por el sistema de transporte y avance de motas que, a partir de esa posición se encargará de la movimentación de la fila de motas a lo largo de la instalación. Para ello, el extremo de la placa base está conformado mediante una serie de proyecciones, que determinan una especie de peine, dimensional y formalmente complementario de una serie de barras galopantes que forman parte del sistema de transporte y que, mediante la secuencia operativa adecuada, se intercalan con la placa base para retirar la mota que había dejado el pistón extractor y hacer avanzar la fila completa de motas. El sistema de barras galopantes produce el avance de la fila de motas sin que se produzcan fricciones o empujes sobre

las mismas, por lo que se mejora la calidad de las piezas obtenidas.

5 Con la máquina descrita, la estación de moldeo se independiza de los movimientos del sistema de transporte de forma que, aunque éste no se encuentre en la posición de recogida o posición intermedia, el pistón extractor puede sacar la mota de la cámara de moldeo sin interrumpir su ciclo de trabajo, posicionándola en el extremo de la placa base y retroceder para comenzar un nuevo ciclo de moldeo. 10 Lógicamente, en el funcionamiento normal, ambos movimientos estarán sincronizados para que cuando el pistón extractor deposite la mota en la posición intermedia, el transportador se encuentra ya intercalado con ella y la mota quede adosada al final de la fila de motas, produciéndose a continuación el desplazamiento conjunto de toda la fila de motas mediante el sistema transportador. 15

20 En base a estas características referidas, la máquina de moldeo vertical de motas presenta una serie de ventajas respecto a las convencionales, que pueden resumirse en las siguientes:

- 25 - Reducción de la carrera necesaria del pistón extractor, ya que no tiene que avanzar hasta el sistema de transporte, sino hasta una zona intermedia, independiente al citado sistema de transporte, y cuya zona forma parte de la propia placa base de la máquina.
- 30 - Reducción en el tiempo de ciclo, al verse reducida la carrera del movimiento del pistón extractor.
- 35 - Simplificación en la programación de los

movimientos, al no ser necesaria la sincronización de los movimientos del pistón y de los del sistema transportador que, como se ha indicado, funcionan de forma completamente independiente.

5

- Se evitan erosiones en la mota, ya que todos los movimientos de la fila de motas se producen mediante el sistema transportador sin ningún tipo de rozamiento entre las motas y los elementos del citado sistema transportador.

10

- Se facilita el control de posicionamiento de la mota, o de la presión de cierre.

15

- Se evita el riesgo de aplastamiento de la mota por empuje, ya que el pistón la empuja libremente hasta la zona terminal de la placa base de la estación de moldeo, pero sin presionar contra la fila de motas ni provocar el desplazamiento o avance de ésta.

20

- Se evitan los tiempos muertos de espera por parte de la máquina, puesto que una vez dejada la mota en posición intermedia por parte del pistón extractor, éste se puede retirar para realizar el ciclo siguiente.

25

- Reducción del ciclo de trabajo, al eliminarse la fase de acompañamiento en el avance por parte del pistón extractor.

30

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35

Para complementar la descripción que se está

realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figuras 1 a 6.- Muestran las distintas fases o secuencias operativas de la máquina de moldeo vertical objeto de la presente invención.

Así, en la figura 1 se muestra la fase inicial de trabajo con una mota obtenida en la cámara de moldeo y con el plato anterior desplazado y basculado para permitir la extracción de dicha mota. En esta figura, el sistema de transporte se encuentra en posición para retirar la mota una vez que el pistón extractor la posiciona en la zona intermedia.

En la figura 2 se muestra el empuje de la mota por parte del pistón correspondiente, que la coloca en la posición intermedia definida por el intercalado entre la placa base de la estación de moldeo y las barras de la estación de transporte.

En la figura 3 se muestra la misma posición de la mota pero en este caso con las mordazas del sistema de transporte sujetando lateralmente la última mota obtenida. Previamente las barras o regletas de avance han ascendido y son las que soportan la fila completa de motas, incluida la última mota, mientras que las barras o regletas fijas se encuentran en posición baja, es decir, sin contacto con la fila de motas.

En la figura 4 se muestra la fase siguiente en la

que el pistón ha retrocedido y el plato anterior se ha situado en posición de cierre de la cámara de moldeo, sin que el sistema de transporte haya producido todavía el avance de la fila de motas.

5

En la figura 5 se muestra el movimiento de las barras o regletas de avance, con las mordazas sujetando la última mota, provocando el desplazamiento, sin fricciones, de la fila completa de motas.

10

En la figura 6 se muestra el retroceso de las regletas de avance del sistema de transporte, habiéndose producido previamente la liberación de las mordazas laterales y el ascenso de las regletas fijas, de tal manera que la fila de motas queda apoyada sobre las regletas fijas mientras retroceden, por abajo, las regletas móviles hasta intercalarse nuevamente con la placa base de la estación de moldeo.

15

20

La figura 7.- Muestra, finalmente, un detalle esquemático en planta del extremo de la placa base de la máquina de moldeo, en forma de peine, y de las barras o regletas fijas y de avance del sistema de transporte de la fila de motas, definiéndose un intercalado entre las regletas de avance y la placa base que constituye precisamente la estación o zona intermedia de entrega y recogida de las motas.

25

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

30

A la vista de las figuras referidas, la máquina de la invención, como es convencional, incluye una estación de moldeo (1) en la que está establecida una cámara (2) en la que se efectúa el moldeo de la mota (3) con la arena contenida en una tolva (4) establecida en la parte

35

superior. La cámara (2) se cierra por su extremo anterior mediante un plato delantero (5) que es desplazable y basculante alrededor de un eje (6) para posibilitar la extracción y avance de la mota obtenida (3) hacia la fila de motas (3') situada sobre el correspondiente transportador (7), mientras que por la parte posterior la cámara (2) se cierra mediante un plato trasero (8) asociado a un pistón de extractor (9).

Dicha estación de moldeo (1) incluye además la correspondiente placa base (10) a través de la cual es desplazada la mota (3) desde la cámara (2), definiéndose en el extremo de la placa base (10) una posición intermedia, intercalada, en determinados momentos, con un transportador (7) constituido por una serie de barras o regletas horizontales sobre las que apoya la fila de motas y que producen el desplazamiento de ésta a lo largo de toda la instalación, sin intervención del pistón extractor (9).

La última mota producida en la cámara de moldeo (1) es empujada por el pistón extractor (9) hasta depositarla en la posición intermedia, quedando la mota apoyada sobre el extremo de la placa base (10), independientemente de que las barras del sistema de transporte estén intercaladas o no con la placa base. A partir de este momento, el pistón extractor (9) puede retroceder para iniciar un nuevo ciclo, siendo el sistema de transporte (7) el que se encargará de desplazar, tanto la última mota (3) depositada en la posición intermedia como la fila de motas anteriores (3'), a lo largo de la instalación, sin intervención alguna del pistón extractor (9).

En concreto, tal y como se observa en la figura 7, el extremo de la placa base presenta unas proyecciones (12), determinantes de una especie de peine, dimensional y

formalmente complementarias de unas barras o regletas de avance (17) del sistema de transporte (7). Estas barras o regletas de avance (17) pueden desplazarse ligeramente en sentido vertical y también en sentido de avance/retroceso, comportándose así como un sistema de barras galopantes, de tal forma que pueden retroceder hasta intercalarse con la placa base (10), en la posición intermedia, y recoger la mota depositada por el pistón extractor (9). A continuación, las barras (17) avanzan provocando el desplazamiento de la fila completa de motas (3'), habiéndose realizado todas las operaciones sin que las motas sufran ningún tipo de presión, aplastamiento o fricción que pueda influir en la calidad final de las piezas.

El sistema de transporte incorpora también unas regletas fijas (16) que están previstas únicamente de movimiento ascendente/descendente que sirven para soportar en ocasiones la fila de motas (3'), fundamentalmente cuando las regletas de avance (17) retroceden hasta la posición intermedia para recoger la última mota producida.

La máquina se completa con unas mordazas laterales (15) que sujetan, con una ligera presión, la última mota durante la extracción o recogida por parte del sistema de transporte (7), con el fin únicamente de evitar que éstas se queden atrás debido a la inercia o por la posible succión que puede ejercer el pistón extractor (9) en su retroceso.

La secuencia de funcionamiento, según se ha representado en las figuras 1 a 6, sería aproximadamente la siguiente:

- El sistema transportador (7) se encuentra en

posición de recogida de la mota, es decir, las regletas fijas (16) se encuentran en su posición mas alta y las regletas de avance (17) en posición baja solapándose con el extremo, en forma de peine, de la placa base (10) unida de forma solidaria a la cámara de moldeo. En esta posición, la fila de motas (3') se encuentra apoyada exclusivamente sobre las regletas fijas (16). Esta posición corresponde a la figura 1.

- El pistón extractor (9) saca la mota de la cámara de moldeo (2) y la deposita en la posición intermedia definida entre el extremo en forma de peine de la placa base (10) y las regletas de avance (17), quedando la mota (3) posicionada exclusivamente sobre el extremo de la placa base (10) ya que las regletas de avance se encuentran en su posición mas baja. Esta posición corresponde con la figura 2.

- Se cierran las mordazas (15) sobre la mota depositada en la posición intermedia y suben las regletas de avance (17) y descienden las regletas fijas (16). La fila de motas (3'), incluyendo la última mota (3), queda apoyada sobre las regletas de avance (17). Esta posición corresponde con la figura 3.

- El pistón extractor (9) retrocede hasta la cámara de moldeo (2) para iniciar un nuevo ciclo, según se observa en la figura 4.

- Se produce el avance del sistema transportador (7), es decir, se produce el desplazamiento hacia adelante de las regletas de avance (17) y sobre

ellas la fila completa de motas (3'). Esta posición se observa en la figura 5.

- 5
- Se produce el ascenso de las regletas fijas (16) y el descenso de las regletas de avance (17), de tal manera que la fila de motas (3') queda apoyada sobre las regletas fijas (16). Se abren las mordazas (15) y las regletas de avance (17) retroceden hasta que quedan intercaladas con el extremo de la placa base (10). Esta posición se observa en la figura 6.
- 10

De esta forma, la mota (3) posicionada por el pistón extractor (9) en la posición intermedia puede ser retirada por el sistema de barras galopantes sin que las motas sufran ningún tipo de presión o fricción.

15

20

25

30

R E I V I N D I C A C I O N E S

1^a.- Máquina de moldeo vertical de motas, del tipo de las que cuentan con una cámara de moldeo (1), alimentada mediante la correspondiente tolva de arena (4), y cerrada mediante un plato delantero desplazable y basculable (5) y un plato trasero (8) previsto en el extremo de un pistón extractor (9), que realizan la compactación de la arena por presión contrapuesta, obteniéndose, de forma cíclica, motas (3) que conforman dos semimoldes y que, con la ayuda del pistón extractor, se van adosando y alineando unas con otras, formando una fila de motas (3'), para determinar los moldes que se desplazan a lo largo de las distintas estaciones de trabajo de la instalación, caracterizada porque el desplazamiento de la fila de motas (3') alineadas y cerradas en su recorrido por la instalación de colado no se realiza en ningún momento, ni tramo, por el empuje de la última mota (3) expulsada por el pistón extractor (9) contra las anteriores (3'), sino que ésta es transportada por el citado pistón hasta una estación intermedia intercalada con el sistema de transporte de motas (7), donde es simplemente depositada y adosada con una presión regulable de contacto contra la última mota de la fila (3') y desde donde es llevada a partir de ese momento, junto con las demás motas, paso a paso, por el citado sistema de transporte (7), existiendo una completa independencia entre el movimiento de la mota empujada por el pistón (3) y el movimiento de ésta una vez incorporada a la fila de motas (3').

30

2^a.- Máquina de moldeo vertical de motas, según reivindicación 1^a, caracterizada porque la estación intermedia donde son depositadas las motas (3) por el pistón extractor (9) está determinada por unas proyecciones (12) de la placa base a modo de peine que, en el momento de

35

ser retirada la mota (3) por el sistema de transporte (7),
quedan intercaladas entre las regletas (17) de un tren de
arrastre galopante, regletas (17) dotadas de movimiento
ascendente/descendente y avance/retroceso, con las que
5 colaboran otras regletas (16) que únicamente están dotadas
de un movimiento ascendente/descendente y que juegan
sincronizadamente en cada ciclo para recoger la mota,
hacerla avanzar un paso y sustentar la fila formada.

10 3^a.- Máquina de moldeo vertical de motas, según
reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizada porque incorpora
unas mordazas (15) de sujeción lateral de la última mota
(3) incorporada a la fila (3'), siendo estas mordazas (15)
solidarias de las regletas externas (17) del tren de
15 arrastre galopante.

20

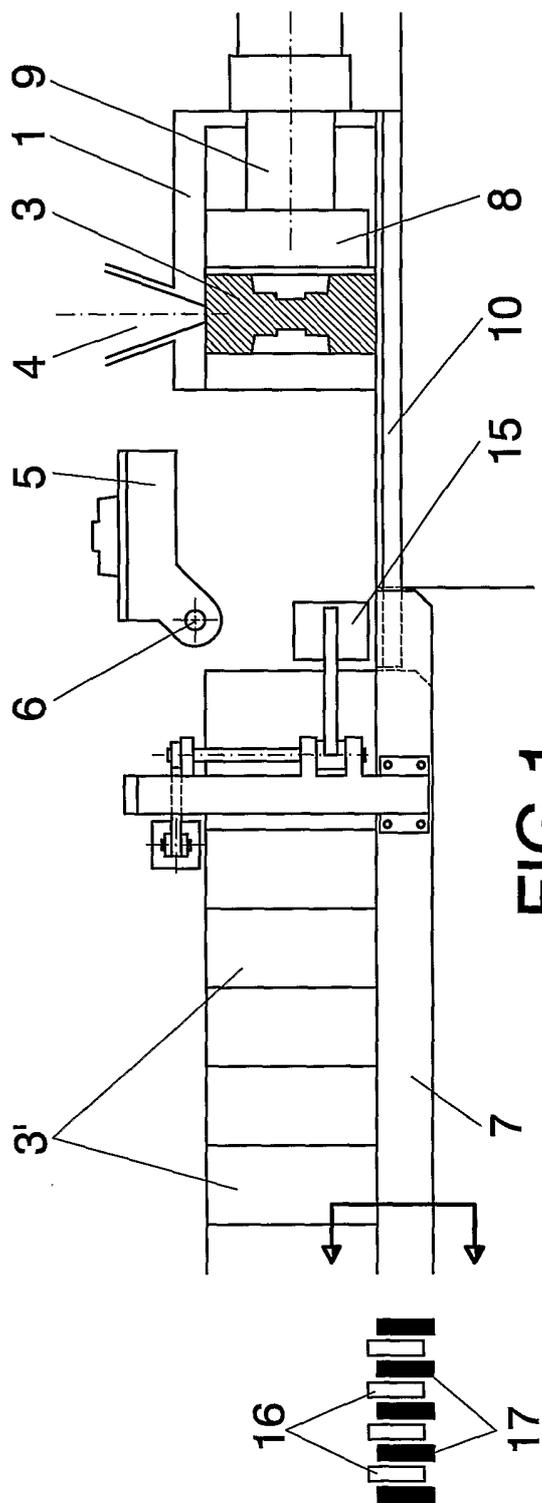


FIG. 1

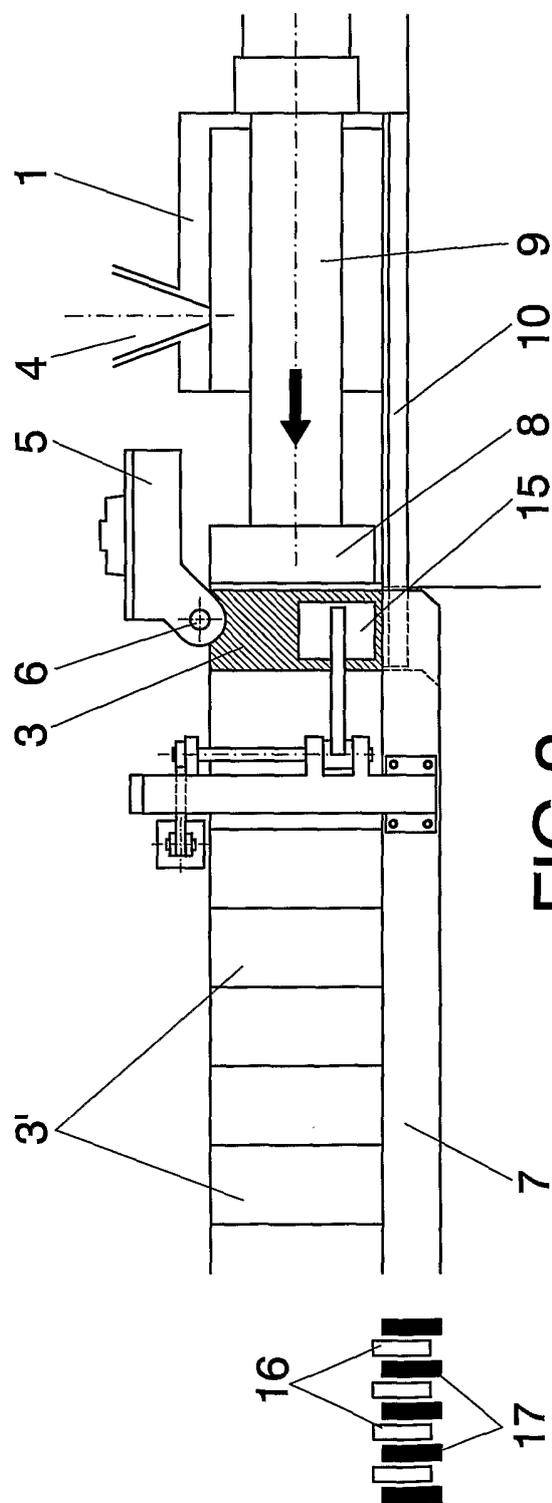


FIG. 2

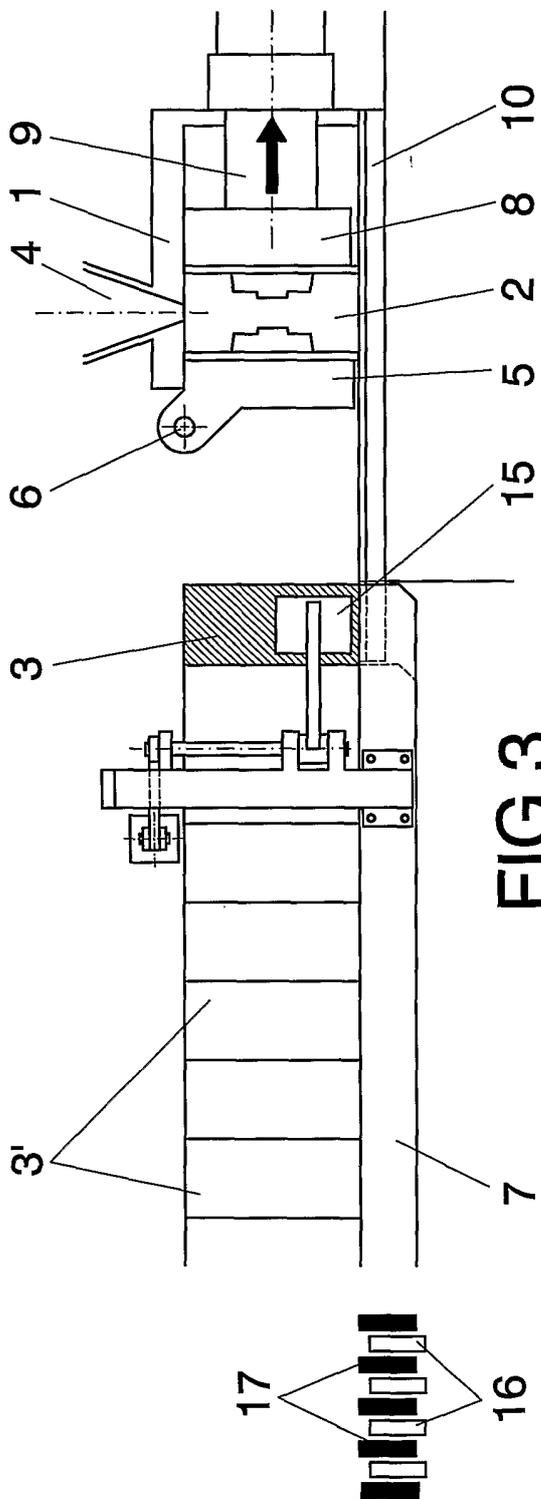


FIG. 3

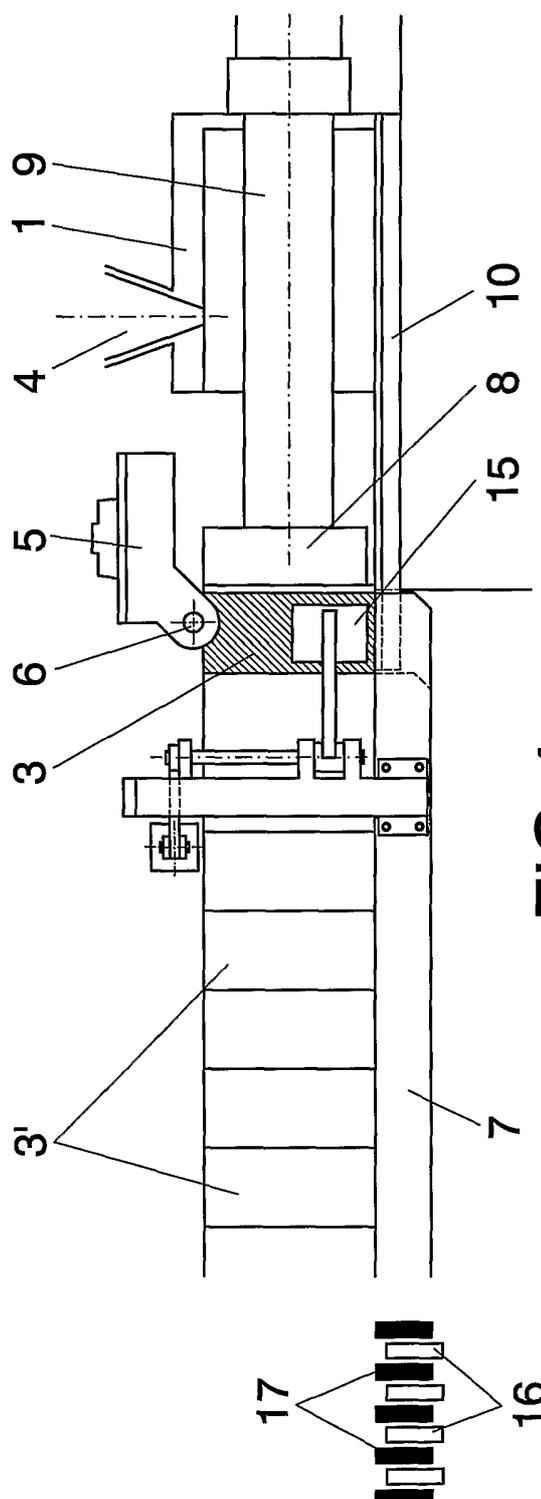
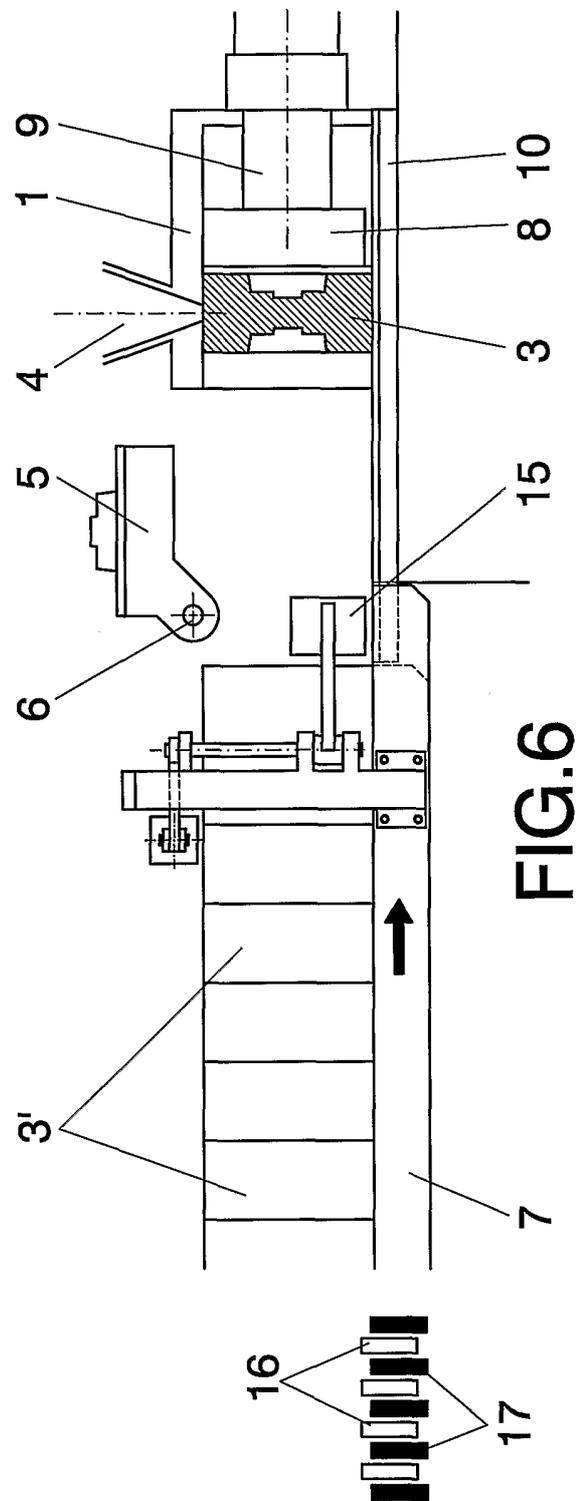
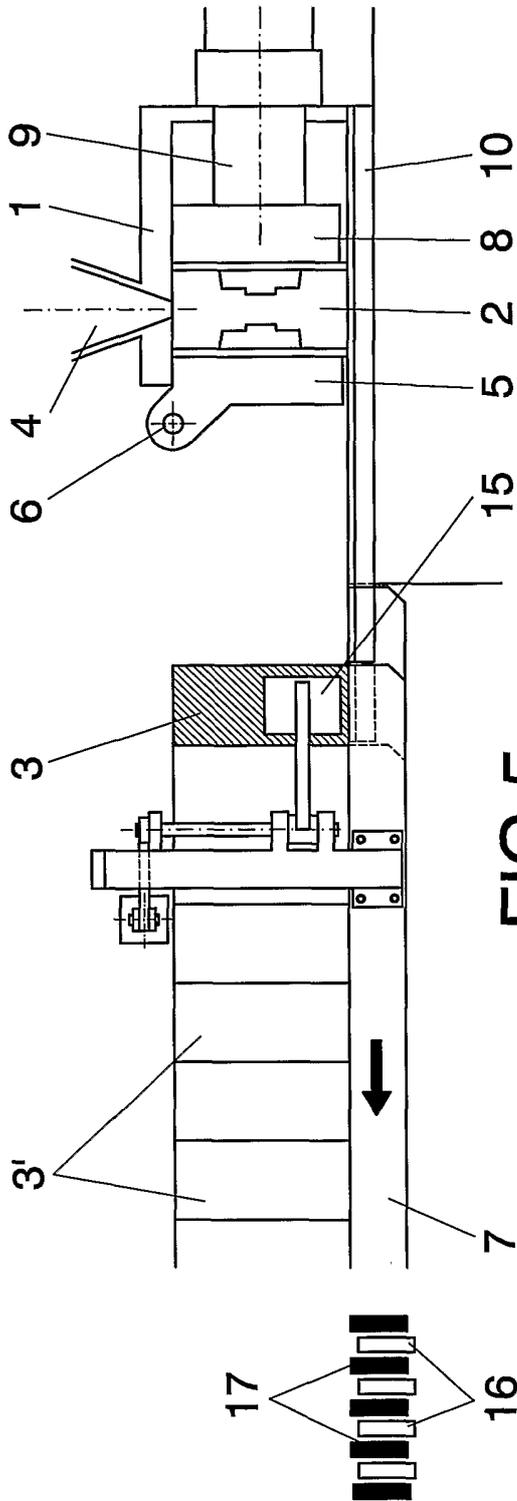


FIG. 4



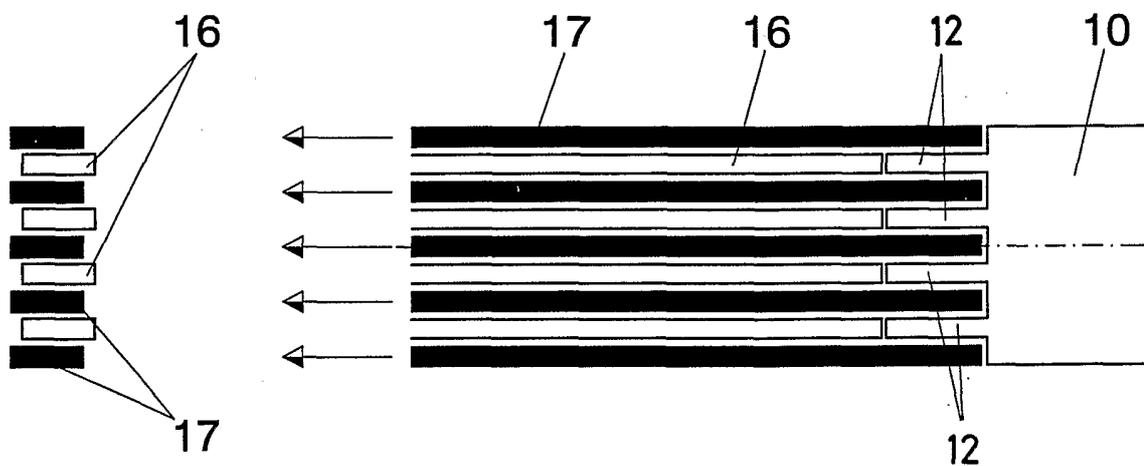


FIG.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES 01/00224

| | | |
|---|--|-----------------------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER ICP ⁷ B22C 11/10, B22D 33/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) ICP ⁷ B22C 11/10, B22D 33/00, B22C 9/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CIBEPAT, EPODOC, WPI, PAJ | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | ES 412779 A (DANSK INDUTRI SYNDICAT) 16 December 1975 (16.12.75) page 2, line 29- page 3, line 10; page 4, line 19-page 5, line 1; page 6, line 4- 24, figures | 1, 2 |
| Y | ES 2150112 T3 (GEORG FISCHER DISA A/S) 16 November 2000 (16.11.00) column 6, line 18 - 48; figure 2. | 1, 2 |
| A | US 3659701 A (TACCONI) 02 May 1972 (02.05.72) column 3, line 16- 60; column 4, lines 33-38; figures 2, 3, 9. | 1, 2, 3 |
| A | EP 0693337 A1 GEORG FISCHER GIESSEREIANLAGEN AG) 24 January 1999 (24.01.99) column 2, line 31 - column 3, line 45; figures. | 1, 3 |
| A | ES 440877 A (DANKS INDUSTRI SYNDIKAT A/S) 16 March 1977 (16.03.77) page 4, line 27 - page 7, line 2; figures 1, 2. | 1 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 31 July 2001 (31.07.01) | Date of mailing of the international search report 10 September 2001 (10.09.01) | |
| Name and mailing address of the ISA/ S.P.T.O. | Authorized officer | |
| Facsimile No. | Telephone No. | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 01/00224

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | ES 383042 A DANKS INDUSTRI SYNDIKAT A/S) 16 November 1972 (16.11.72) page 5, line 27 - page 8 line 4, figures. | 1 |
| A | FR 2160747 A (LANDG FRANCOIS) 06 July 1973 (06.07.73) page 3, line 18 - page 5, line 6; figures 1, 2. | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ES 01/00224

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| ES 440877 A | 16.03.1977 | BE 832731 A | 16.12.1975 |
| | | SE 7509253 A | 12.03.1976 |
| | | DK 479674 A | 12.03.1976 |
| | | NL 7510128 A | 15.03.1976 |
| | | DE 2537995 AB | 01.04.1976 |
| | | FR 2284386 AB | 09.04.1976 |
| | | JP 51050817 A | 04.05.1976 |
| | | DD 119538 A | 05.05.1976 |
| | | US 3965966 A | 29.06.1976 |
| | | ZA 7505637 A | 25.08.1976 |
| | | CH 597950 A | 14.04.1978 |
| | | GB 1513919 A | 14.06.1978 |
| | | CA 1044434 A | 19.12.1978 |
| | | SU 692547 A | 15.10.1979 |
| | | IT 050839 B | 20.03.1981 |
| SE 418373 BC | 25.05.1981 | | |
| CS 210609 B | 29.01.1982 | | |
| ES 383042 A | 16.11.1972 | DK 119373 B | 21.12.1970 |
| | | BE 754936 A | 01.02.1971 |
| | | NL 7012703 A | 02.03.1971 |
| | | DE 2039725 A | 11.03.1971 |
| | | FR 2059718 A | 04.06.1971 |
| | | CH 528937 A | 15.10.1972 |
| | | GB 1297620 A | 29.10.1972 |
| | | US 3744552 A | 10.07.1973 |
| | | SE 359240 B | 27.08.1973 |
| | | DK 136848 B | 05.12.1977 |
| FR 2160747 A | 06.07.1973 | DK 136848 B | 05.12.1977 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ES 01/00224

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| ES 412779 A | 16.12.1975 | BE 796481 A | 02.07.1973 |
| | | NL 7303701 A | 25.09.1973 |
| | | DE 2311253 A | 11.10.1973 |
| | | FR 2176945 A | 02.01.1973 |
| | | DK 127494 B | 19.11.1973 |
| | | JP 49018720 A | 19.02.1974 |
| | | DD 106790 A | 05.07.1974 |
| | | CH 553604 A | 13.09.1974 |
| | | IT 983282 B | 31.10.1974 |
| | | CA 971727 A | 29.07.1975 |
| | | GB 1419592 A | 31.12.1975 |
| | | SU 629862 A | 25.10.1978 |
| | | CS 195671 A | 29.02.1980 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| ES 2150112 T3 | 16.11.2000 | WO 9630140 A1 | 03.10.1996 |
| | | DK 9500345 A | 01.10.1996 |
| | | AU 5270396 A | 16.10.1996 |
| | | EP 0817690 A1 | 14.01.1998 |
| | | JP 10510217 T | 06.10.1998 |
| | | US 6092585 A | 25.07.2000 |
| | | DE 69608956 E | 27.07.2000 |
| | | ----- | ----- |
| US 3639701 A | 02.05.1972 | NONE | |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| EP 0693337 A1 | 24.01.1996 | CZ 9501888 A | 14.02.1996 |
| | | JP 8052561 A | 27.02.1996 |
| | | HU 72286 A | 29.04.1996 |
| | | CN 1124183 A | 12.06.1996 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES 01/00224

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP⁷ B22C 11/10, B22D 33/00

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)

CIP⁷ B22C 11/10, B22D 33/00, B22C 9/02

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

CIBEPAT, EPODOC, WPI, PAJ

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoría* | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes | Relevante para las reivindicaciones nº |
|------------|--|--|
| Y | ES 412779 A (Dansk Industri Syndicat) 16.12.1975 página 2, línea 29- página 3, línea 10; página 4, línea 19- página 5, línea 1; página 6, línea 4 - 24, figuras. | 1, 2 |
| Y | ES 2150112 T3 (Georg Fischer Disa A/S) 16.11.2000 columna 6, línea 18 - 48; figura 2. | 1, 2 |
| A | US 3659701 A (Taccone) 02.05.1972 columna 3, línea 16- 60; columna 4, líneas 33-38; figuras 2, 3, 9. | 1, 2, 3 |
| A | EP 0693337 A1 (Georg Fischer Giessereianlagen AG) 24.01.1999, columna 2, línea 31- columna 3, línea 45; figuras. | 1, 3 |
| A | ES 440877 A (Danks Industri Syndikat A/S) 16.03.1977 página 4, línea 27 - página 7, línea 2; figuras 1, 2. | 1 |

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familia de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 31 julio 2001 (31.07.2001)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

10 SEP 2001

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.
C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.
nº de fax +34 91 3495304

Funcionario autorizado
Marta Bescós Corral

nº de teléfono +34 91 349 54 92

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES 01/00224

| C (Continuación). | | DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES |
|-------------------|--|--|
| Categoría * | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes | Relevante para las reivindicaciones n° |
| A | ES 383042 A (Danks Industri Syndicat A/S) 16.11.1972 página 5, línea 27 - página 8 línea 4, figuras. | 1 |
| A | FR 2160747 A (Landg François) 06.07.1973 página 3 línea 18 - página 5, línea 6; figuras 1, 2. | 1 |

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ES 01/00224

| Documento de patente citado en el informe de búsqueda | Fecha de publicación | Miembro(s) de la familia de patentes | Fecha de publicación |
|---|----------------------|--------------------------------------|----------------------|
| ES 440877 A | 16.03.1977 | BE 832731 A | 16.12.1975 |
| | | SE 7509253 A | 12.03.1976 |
| | | DK 479674 A | 12.03.1976 |
| | | NL 7510128 A | 15.03.1976 |
| | | DE 2537995 AB | 01.04.1976 |
| | | FR 2284386 AB | 09.04.1976 |
| | | JP 51050817 A | 04.05.1976 |
| | | DD 119538 A | 05.05.1976 |
| | | US 3965966 A | 29.06.1976 |
| | | ZA 7505637 A | 25.08.1976 |
| | | CH 597950 A | 14.04.1978 |
| | | GB 1513919 A | 14.06.1978 |
| | | CA 1044434 A | 19.12.1978 |
| | | SU 692547 A | 15.10.1979 |
| | | IT 050839 B | 20.03.1981 |
| SE 418373 BC | 25.05.1981 | | |
| CS 210609 B | 29.01.1982 | | |
| ES 383042 A | 16.11.1972 | DK 119373 B | 21.12.1970 |
| | | BE 754936 A | 01.02.1971 |
| | | NL 7012703 A | 02.03.1971 |
| | | DE 2039725 A | 11.03.1971 |
| | | FR 2059718 A | 04.06.1971 |
| | | CH 528937 A | 15.10.1972 |
| | | GB 1297620 A | 29.10.1972 |
| | | US 3744552 A | 10.07.1973 |
| | | SE 359240 B | 27.08.1973 |
| FR 2160747 A | 06.07.1973 | DK 136848 B | 05.12.1977 |

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solic. internacional nº

PCT/ES 01/00224

| Documento de patente citado en el informe de búsqueda | Fecha de publicación | Miembro(s) de la familia de patentes | Fecha de publicación |
|---|----------------------|--------------------------------------|----------------------|
| ES 412779 A | 16.12.1975 | BE 796481 A | 02.07.1973 |
| | | NL 7303701 A | 25.09.1973 |
| | | DE 2311253 A | 11.10.1973 |
| | | FR 2176945 A | 02.01.1973 |
| | | DK 127494 B | 19.11.1973 |
| | | JP 49018720 A | 19.02.1974 |
| | | DD 106790 A | 05.07.1974 |
| | | CH 553604 A | 13.09.1974 |
| | | IT 983282 B | 31.10.1974 |
| | | CA 971727 A | 29.07.1975 |
| | | GB 1419592 A | 31.12.1975 |
| | | SU 629862 A | 25.10.1978 |
| | | CS 195671 A | 29.02.1980 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| ES 2150112 T3 | 16.11.2000 | WO 9630140 A1 | 03.10.1996 |
| US 3639701 A | 02.05.1972 | DK 9500345 A | 01.10.1996 |
| | | AU 5270396 A | 16.10.1996 |
| | | EP 0817690 A1 | 14.01.1998 |
| | | JP 10510217 T | 06.10.1998 |
| | | US 6092585 A | 25.07.2000 |
| | | DE 69608956 E | 27.07.2000 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| EP 0693337 A1 | 24.01.1996 | NINGUNO | |
| ----- | ----- | CZ 9501888 A | 14.02.1996 |
| | | JP 8052561 A | 27.02.1996 |
| | | HU 72286 A | 29.04.1996 |
| | | CN 1124183 A | 12.06.1996 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |