



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO 471159	10 AI
22		FECHA DE PRESENTACION 13 junio 1978	

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

20 DIC. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
25136/77	15 junio 1977	Inglaterra
25137/77	15 junio 1977	Inglaterra
25138/77	15 junio 1977	Inglaterra
32260/77	1 agosto 1977	Inglaterra
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL <i>H01F</i>	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
54 TITULO DE LA INVENCION "MÁQUINA PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPONENTES MOLDEADOS DE MATERIAL COMPACTABLE".		
71 SOLICITANTE (S) NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE London SW1 E 6SL (Inglaterra) P.O. Bos 235, Kingsgate House, 66/74 Victoria Street		
72 INVENTOR (ES) D. Kenneth Horace STRAWSON; D. Gerald SPENCER y D. Joseph RAMSEY		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. Ignacio PONTI GRAU		

La invención se refiere a la producción de componentes moldeados de materiales compactables y tiene por objeto proporcionar una mejora en la misma. En particular, pero no exclusivamente, la invención se refiere al moldeo de piezas compactadas de imaner permanentes, de un material compactable que contiene partículas de ferrita, y el objeto primario de la invención es proporcionar una máquina de esta clase, por medio de la cual pueden ser producidos tales piezas de material compactado a una elevada tasa de producción y a un coste por unidad relativamente bajo.

De acuerdo con la invención, se proporciona una máquina para la producción de componentes moldeados de un material compactable, incluyendo la máquina una placa matriz que tiene al menos una cavidad; un conjunto de filtro apto para formar un miembro de cierre para esta o estas cavidades en un lado de la placa matriz; una placa de cierre de matriz, apta para ser puesta en contacto con el lado opuesto de la placa matriz; y medios para conducir un material de lechada compactable hasta la cavidad o cavidades y para mantener una presión de lechada tal que se expulsa líquido a través del conjunto de filtro, para producir una pieza compactada a partir del material, en una condición requerida, dentro de la cavidad o en cada una de ellas.

Con el fin de que la invención pueda ser comprendida completamente y puesta en práctica con facilidad, se describirá ahora la misma, a título de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La figura 1 es un dibujo semiesquemático que ilus-

tra la construcción de una máquina que incorpora la invención para la producción de piezas compactadas de imanes permanentes, de un material lechado magnético, siendo mostrada la máquina en condición abierta; las figuras 2 a 4 ilustran 5 fases sucesivas en la formación de un número de componentes moldeados durante el funcionamiento de la máquina; la figura 5 es una vista despiezada, en sección, del llamado conjunto de bloque de filtro al que se hará mención más adelante; la figura 6 es otra vista despiezada de una parte del 10 conjunto de bloque de filtro; las figuras 7 a 9 son vistas en sección ilustrando un conjunto de ariete hidráulico que forma parte de la máquina; la figura 10 es una vista en sección ilustrando una posible modificación que se mencionará a continuación; la figura 11 es una vista en sección por la 15 línea 11-11 de la figura 10, y las figuras 12 a 18 son otras vistas a las que se hará referencia cuando se describan otras posibles modificaciones.

Con referencia a la figura 1, la máquina ilustrada incluye una placa matriz de una pieza -10-, provista con 20 un número de cavidades -12- (dos de tales cavidades se muestran en el dibujo) en las que se producirán respectivos componentes moldeados de forma anular. La placa matriz terraja está montada sobre un carro portamatriz -14-, montado deslizante en guías -16- sobre una parte de bastidor fijo -18- 25 de la máquina. Un cilindro accionador hidráulico, indicado esquemáticamente en -20-, está dispuesto para mover la placa matriz y el carro hacia la posición representada en los dibujos y a partir de ella, es decir la posición en que la

matriz está superpuesta al conjunto de bloque de filtro, indicado generalmente por -22-, y está colocada debajo de una placa de cierre de matriz -24-. Cuando la matriz ha sido movida desde la posición en que se muestra en el dibujo, los
5 componentes moldeados que han sido producidos en sus cavidades, pueden ser retirados por medios no mostrados.

Con referencia particular a las figuras 5 y 6, el conjunto de bloque de filtro se corresponde en tamaño y forma con el contorno de la placa matriz. El bloque de filtro
10 está montado en la parte del bastidor y un tampón de filtro -28- de contorno rectangular, está superpuesto al bloque de filtro. El tampón de filtro es mantenido en su sitio por un número de elementos de abrazadera -30- y tornillos -32-. Una serie de surcos -36- muy poco separados se extiende longitudi-
15 dinal y transversalmente a través de la cara superior del bloque de filtro y comunica con canales -34- de flujo de fluido del filtro. Tal como se muestra en la figura 6, el tam_pón de filtro es sostenido, por tanto, sobre una pluralidad de elementos individuales -38-. En la figura 1 se mues-
20 trará un conducto de paso de fluido -40- que comunica con los canales -34- y puede ser conectado a una bomba de vacío (no mostrada) por medio de la cual, en una cierta fase del funcionamiento de la máquina, se puede aspirar líquido desde los surcos del bloque de filtro, para un propósito que se
25 explicará.

Se apreciará en la figura 1 que la matriz, en la fase inicial de funcionamiento de la máquina, está suspendida por encima del conjunto de bloque de filtro sobre pilas

de arandelas de resorte Belleville -42- las cuales están situadas sobre columnas guía -44- que emergen del carro portamatriz. La placa matriz está centrada en posición por las columnas guía, pero deslizante verticalmente sobre ellas. El lado inferior de la placa matriz está provisto con elementos de sellado elásticos -46- que rodean las cavidades respectivas -12-, y cuando la matriz es desplazada hacia abajo los elementos de cierre son presionados contra el tampón de filtro.

10 La placa de cierre de matriz -24- está suspendida sobre una pluralidad de pasadores de guía con cabeza -48- que se extienden deslizantes a través de un conjunto de placa de noyos/placa galería -50-, y unas barras noyo respectivas -52- que se han de extender dentro de las cavidades
15 -12- del troquel están conectadas al conjunto de placa de noyos/placa galería y se extienden deslizantes a través de orificios de la placa de cierre de la matriz. El conjunto de placa de noyos/placa de galería es portado, para su movimiento vertical, por un conjunto de cilindro accionador hidráulico, indicado generalmente por -54-.

20 Hay dispuestos elementos de sellado elásticos -56- en el lado inferior de la placa de cierre de matriz, que rodean los orificios a través de los cuales se extienden las barras noyo, siendo la disposición tal, según se muestra en la figura 2, que los elementos de cierre se ponen en contacto con la superficie superior de la placa matriz cuando el conjunto de cilindro hidráulico está extendido y la placa de cierre está bajada sobre la matriz, de modo que son

cerrados los extremos superiores de las cavidades -12-. El subsiguiente movimiento hacia abajo del conjunto de placa de noyos/placa de galería hace que la matriz sea presionada hacia abajo contra el conjunto de bloque de filtro, mientras las arandelas de resorte Belleville son comprimidas (ver figura 3) y el subsiguiente movimiento hacia abajo del conjunto de placa de noyos/placa de galería hace que las barras noyo se extiendan a través de la placa de cierre y se apoyen contra el tampón de filtro, tal como se muestra en la figura 4.

Se disponen medios mediante los cuales la placa matriz y la placa de cierre de la misma son solicitadas para separarse hasta la máxima extensión permitida por los pasadores guía -48-, tal como se muestra en la figura 1, estando constituidos dichos medios por un cilindro -58-, dispuesto centralmente, que está formado en la placa de núcleo y que acomoda un émbolo-60- en contacto con la placa de cierre, siendo la disposición tal que cuando una presión hidráulica es llevada hasta el cilindro la placa de cierre es solicitada hacia abajo con una presión controlada y constante. Consecuentemente, cuando la placa de noyos ha de ser elevada subsiguientemente hasta su posición inicial, se puede prever que las barras noyo se retiren de las cavidades -12- de la matriz antes de que se eleve la placa de cierre. De esta manera, los componentes moldeados que han sido formados en las cavidades -12- mediante la aplicación de presión hidrostática a la lechada en las cavidades, para conseguir una densidad requerida de los compuestos acabados, y

que son aún relativamente frágiles en esta fase, son mantenidos en las cavidades hasta que las barras noyo han sido extraídas.

Los medios que han sido dispuestos para transportar un material de lechada compactable a las cavidades -12- de la placa matriz cuando la matriz ha sido cerrada, incluyen los conductos de alimentación -62-, que se extienden a través de las barras noyo desde una galería de alimentación común -64-, formada en las superficies de encaje de la placa de noyos/placa de galería. Los conductos de alimentación se comunican con entradas transversales respectivas -66-, cerca de los extremos de las barras noyo y la disposición es tal que cuando dichas barras han sido retraídas dentro de la placa de cierre, tal como se muestra en la figura 1, los extremos de los orificios transversales quedan cerrados, pero cuando dichas varillas se han extendido a través de las cavidades de la matriz, tal como se muestra en la figura 4, los mismos se abren dentro de tales cavidades para el suministro del material de lechada a las mismas. Se puede mantener una presión de lechada en las cavidades de la matriz durante un periodo predeterminado de tiempo, siguiente a su llenado por el material lechada, de manera que el líquido es expulsado a través del conjunto de filtro para producir piezas compactadas de material en las cavidades respectivas, en una condición requerida. (Cuando la condición requerida de las piezas ha sido conseguida, el material que se encuentra en las porciones de los conductos de alimentación de lechada al menos más próxima a las cavidades

puede estar en la misma condición compacta pero esto no es de importancia ya que estos tapones de material serán inyectados dentro de las cavidades de la matriz durante la siguiente operación de moldeo y formarán inmediatamente una
5 masa homogénea con el material de lechada que entra en dichas cavidades detrás de ellos).

Con referencia a las figuras 7 a 9 de los dibujos, el conjunto de cilindro accionador hidráulico indicado generalmente por -54-, incorpora un conjunto de alimentación
10 de material e incluye un primer conjunto de émbolo y cilindro anular, indicado generalmente por -68-, un segundo conjunto de émbolo y cilindro anular, indicado generalmente por -70- y un inyector de material moldeable indicado generalmente por -72-.

15 El primer conjunto de émbolo y cilindro anular está constituido por un cilindro -74-, conectado a una parte de bastidor -76- del aparato, y un émbolo anular -78-, formado sobre un miembro tubular alargado -80- cuyo extremo inferior está conectado al conjunto de placa de noyos/placa
20 de galería, extendiéndose las porciones del miembro tubular deslizantes, por encima y por debajo del émbolo anular, a través de las culatas superior e inferior -82- y -84-. Un miembro de manguito -86- que se levanta desde la culata extrema superior -82-, está provista con una chaveta -88- que
25 se acopla con una ranura -90-, formada en la parte superior del miembro tubular -80-. Tal colocación de la chaveta y ranura de los elementos del primer conjunto de émbolo y cilindro anular asegura la colocación correcta de la placa de

cierre sobre la matriz, de forma que las barras noyo sean colocadas centralmente dentro de las cavidades de la matriz.

El segundo conjunto de émbolo y cilindro anular -70- incluye un cilindro -92- que está formado dentro de una porción central del miembro tubular -80-, entre las culatas extremas anulares superior e inferior -94- y -96-. Un émbolo anular -98- que es deslizable en el cilindro -92-, está formado entre los extremos de un miembro tubular alargado -100-, cuyos extremos superior e inferior se extiende deslizando a través de las culatas extremas -94- y -96-. La colocación de la chaveta y la ranura entre los elementos de tal segundo conjunto de émbolo y cilindro anular se muestra efectuado por una chaveta -102-, portada por el extremo superior del miembro tubular -100-, y una ranura -104-, que se extiende axialmente a lo largo de la periferia interior del extremo superior del miembro tubular -80- (si bien de hecho tal acoplamiento de chaveta y ranura puede no ser esencial entre estos elementos).

El inyector de material moldeable -72- está colocado entre el extremo superior del miembro tubular -100- e incluye un cilindro -106- con culatas extremas superior e inferior -108- y -110-. La culata superior -108- incluye un orificio fileteado de alimentación -112- para la conexión de una línea de alimentación de material (no representada) en la que hay colocada una válvula de retención. Una porción extrema superior de un miembro de accionador -114- se extiende axialmente a través de un cierre de alta presión de la culata extrema inferior -110- y desemboca, dentro de

una cámara -116-, constituida por el interior del cilindro -106-, el cual forma una reserva para una cantidad de material moldeable. Una porción extrema inferior del miembro de accionador está fijada por medio de un mecanismo de suelta rápida, indicado generalmente por -118-, en la porción extrema inferior del miembro tubular -80-. La superficie extrema inferior del miembro de accionador está provista con un elemento de cierre elástico -120- de manera que, cuando el miembro accionador es colocado en posición mediante este mecanismo de liberación rápida, un conducto de suministro de material -122-, que se extiende a través del miembro accionador es puesto en comunicación con la galería de alimentación -64- de la placa galería, para el suministro de material moldeable a las cavidades de la matriz y para el mantenimiento de una elevada presión en la misma durante un periodo predeterminado de tiempo después del llenado de tales cavidades. El conjunto de cilindro, es decir el cilindro -106- y sus culatas extremas, está colocado en una porción superior ensanchada del miembro tubular -100- por medio de un mecanismo de liberación, rápida, constituido por un anillo de cierre segmentado -124-, que se acopla con un surco formado en tal miembro tubular, y por un número de miembros de cierre excéntricos -126- que están colocados sobre espigas respectivas -128-.

25 La disposición es tal que, cuando una presión hidráulica es conducida al accionador hidráulico y al conjunto alimentador a través de la entrada de suministro -130-, la matriz es cerrada por el conjunto, moviéndose como un

solo cuerpo hacia abajo en relación al cilindro -74-, de manera que la placa de cierre queda superpuesta a la matriz tal como se muestra en la figura 2, después de lo cual, el movimiento subsiguiente del conjunto hace que las barras no-
5 yo se extiendan dentro de las cavidades de la matriz, tal como se muestra en la figura 3, de manera que las lumbreras de admisión laterales se abren dentro de dichas cavidades. Cuando la matriz se ha cerrado y las barras noyo han sido obligadas a extenderse dentro de las cavidades de aquélla,
10 la presión hidráulica en una cámara anular -132-, situada encima del émbolo anular -78- (ver figura 8) y que se comunica con un espacio anular -134- por encima del émbolo anular -98- por medio de las admisiones -136-, hace que el miembro tubular -100- se mueva hacia abajo de manera que el
15 cilindro -106- es desplazado asimismo hacia abajo en relación con el miembro de accionador (ver figura 9) y una cantidad de material moldeable es descargada a través del conducto de suministro -122- para llenar las cavidades de la matriz.

20 Se apreciará que la presión del material moldeable que puede desarrollarse en las cavidades de la matriz depende de la presión hidráulica que se establece en la cámara anular -134- (ver figura 9), y que esta presión hidráulica es igual a la que mantiene la matriz en su condición
25 cerrada. Consecuentemente, la fuerza con la que la matriz es mantenida cerrada, siempre es mayor que la fuerza ejercida por la presión dentro de las cavidades de la misma (que tienden a abrir la matriz) y se incrementa de acuerdo

con el incremento de la presión del material moldeable. Cualquier pérdida de la presión que mantiene cerrada la matriz resultará inmediatamente en un decrecimiento correspondiente en la presión del material moldeable, y por tanto el aparato es inherentemente seguro en su funcionamiento.

Cuando los componentes compactados de material moldeados han sido compactados satisfactoriamente, mediante una presión suficiente y que ha sido mantenida en la cavidad de la matriz durante un periodo predeterminado, el miembro tubular -100- puede ser movido hacia arriba (para aspirar otro suministro de material dentro de la cámara -116-) mediante presión hidráulica admitida a través de una lumbrera -136-, y el conjunto puede ser vuelto otra vez como una sola pieza hacia arriba para volver a abrir la matriz mediante presión hidráulica admitida a través de una lumbrera -140-. Se entenderá que en esta fase las piezas compactadas estarán en un estado relativamente débil. Consecuentemente, a fin de que la retirada de las barras noyo pueda ser efectuada sin daño para dichas piezas, se conduce una presión hidráulica al cilindro -58- mientras la presión hidráulica es admitida a través de la lumbrera -140- para volver a abrir la matriz. De esta forma, tal como se indica en la figura 2, la placa de cierre -14- es mantenida bajada sobre la matriz -10- para retener las piezas compactadas mientras las barras noyo son retiradas completamente hasta la posición mostrada; en este punto, el movimiento libre de los pasadores guía con cabeza a través del conjunto de placa de noyos/placa de galería es detenido y la subsiguiente retrac-

ción del accionador hidráulico y del conjunto de alimentación vuelve a abrir el troquel.

Se ha previsto medios (no mostrados) para mantener un campo magnético inducido en torno al material contenido en las cavidades mientras se mantiene la presión de la lechada, de manera que las partículas de material magnético son orientadas correctamente dentro de la misma antes y durante el procedimiento de compactado. Se pueden disponer también medios (no mostrados) para desmagnetizar las partículas de material que han sido orientadas correctamente de esta forma.

La producción de componentes moldeados de material compactable en la forma descrita anteriormente, es ventajosa por un número de razones. Por ejemplo, se hace uso de un sistema de energía substancialmente constante ya que al principio del llenado de la matriz la fuerza hidráulica disponible es absorbida en elevadas velocidades de flujo de la lechada, pero conforme la presión de la misma se incrementa dentro de la matriz, el caudal decrece y la potencia hidráulica disponible es absorbida para generar una presión hidráulica más elevada. Otra ventaja es que la consistencia inicial de la lechada que es mezclada para su empleo en la máquina, no es crítica, y sí es de una consistencia más clara las características de potencia constante antes mencionadas, son utilizadas para compensarlas automáticamente, incrementando la razón de flujo inicial de la lechada al interior de la matriz de forma que el tiempo total del ciclo se mantiene substancialmente constante. El hecho de que las

piezas compactadas de material sean producidas en moldes de capacidad fija, tiene por resultado la producción de piezas que son virtualmente idénticas entre sí las de todas las cavidades, en cuanto a tamaño, forma y volumen. Se entenderá naturalmente que no es esencial que todas las cavidades de la matriz (tampoco todas las barras noyo) sean iguales, y en realidad se puede producir un juego de componentes diferentes durante cada operación de moldeo.

El aparato es capaz de tasas de producción muy elevadas y los tiempos muertos se reducen hasta el mínimo en virtud del hecho de que el tampón de filtro -28- puede ser substituído fácilmente por el operario de la máquina cuando el mismo resulta atascado hasta tal extremo que afecta a las tasas de producción.

Se pueden efectuar diversas modificaciones sin separarse del concepto de la invención. Por ejemplo, con referencia a las figuras 10 y 11, las mismas ilustran una disposición en la que los componentes moldeados tienen la forma de segmentos curvados, que son formados en pares de cavidades de molde -142-, sobre lados opuestos de noyos fijos respectivos -144-, estando suspendidos los últimos en posición, dentro de aberturas -146- recortadas en la placa matriz -10-, por barras respectivas -148- que se extienden a través de los noyos fijos y dentro de orificios alineados -150-, en insertos dispuestos opuestamente -152-.

Se observará que en este caso no es necesario que las barras noyo -52- se extiendan dentro de las cavidades del molde, pero las mismas aún son conservadas en forma más

corta para constituir alimentadores de cavidad, cuyas lumbreras transversales -66- son puestas en comunicación con las lumbreras alimentadoras -154- que se extienden a través de la placa de cierre de la matriz cuando esta placa de cierre ha sido llevada a acoplamiento superpuesto con la placa matriz. Los pasos -156- se extienden a través de los insertos -152- y distribuyen la lechada a las cavidades -142- del molde cuando la placa de cierre ha sido llevada a acoplamiento superpuesto con la placa matriz y el conjunto de placa de noyos/placa de galería ha sido hecho descender en relación con la placa de cierre para poner las lumbreras transversales de los alimentadores de cavidades en comunicación con las lumbreras alimentadoras -154-. Se apreciará, también que, como sea que las barras noyo en este caso actúan sólomente como alimentadores de cavidad, el movimiento libre entre la placa de cierre de la matriz y el conjunto de placa de noyos/placa de galería ha sido reducido considerablemente. Este movimiento libre es necesario únicamente para conseguir el corte requerido del suministro de lechada antes de que se abra el troquel.

Con referencia a la figura 12, hay que entender como ampliamente esquemática, la misma ilustra otra modificación (que para efectos de ejemplo ha sido ilustrada como aplicada a la producción de segmentos curvados moldeados, tales como los que se acaba de describir), residente en el hecho de que en el interior de la placa matriz -10- (que en este caso ha sido hecha de material no magnético) hay una masa insertada -158- de material que tiene una elevada con-

ductividad magnética. La forma de esta masa y su colocación en relación con las cavidades de la matriz es tal que el campo magnético inducido no es lineal en su paso a través de las cavidades de la matriz y es substancialmente conforme a una polarización de campo magnético no lineal requerida en piezas compactadas para imanes, que han de ser producidas en el aparato. (En la figura 13 se ilustra un segmento de imán que ha sido hecho a partir de material producido en el aparato, mostrándose el segmento como dotado de una polaridad radiante). En otras palabras, se apreciará que la masa de material -158- que se halla dentro de la matriz y que, por otra parte, no es magnética, "dobla" las líneas de la fuerza F del campo magnético inducido, citado anteriormente para dar lugar a una polaridad requerida en las piezas de material compactado.

En una posible modificación (no mostrada) toda la placa matriz ha sido hecha de un material que tiene una elevada conductividad magnética, pero en este caso no ha sido hecha en forma de un bloque rectangular plano, sino que ha sido conformada de tal manera, en relación con al menos una de las cavidades de matriz de la placa, que cuando se establece un campo magnético inducido en torno a la misma, el campo magnético no resulta lineal. En otras palabras, tal como en el caso de la modificación que se acaba de describir con referencia a la figura 12, el campo magnético inducido se ha conformado substancialmente de acuerdo con una polarización de campo magnético no lineal requerida en piezas compactadas para imanes que han de ser producidas en

la citada cavidad de matriz.

Con referencia a las figuras 14 y 15, en otra modificación el conjunto de filtro descrito previamente ha sido substituído por un conjunto que incluye únicamente un
5 bloque de filtro -200- y una membrana de filtro permeable -202- que se extiende a través de la parte superior del bloque de filtro. La membrana está prevista en forma de un rollo -204- de material de membrana de filtro flexible, situado a un lado de la placa matriz y del que se estira una
10 longitud operativa de membrana para pasar sobre rodillos locos -206- y -208-, de forma a modo de barril, y para extenderse, tal como se muestra, entre un rodillo alimentador accionado -210- y un rodillo de presa -212-. El material de membrana de filtro usado se muestra como cayendo dentro de
15 un recipiente colector -213- (pero, naturalmente, se entenderá que muy bien pudiera disponerse que el material de membrana de filtro se enrollase en torno a un tambor). El rodillo alimentador impulsado es accionado intermitentemente por medios no mostrados, de manera que se puede efectuar
20 una alimentación intermitente de material de membrana de filtro durante el funcionamiento de la máquina, es decir, por ejemplo, entre operaciones de moldeo sucesivas cuando la placa de cierre de la matriz está en una condición elevada, tal como se muestra en el dibujo. Los rodillos locos
25 son colocados tal como se muestra, de manera que el material de membrana es guiado a través de la separación entre la placa de matriz y el bloque de filtro, cuando tiene lugar tal alimentación intermitente de la membrana, no siendo a-

fectado el eficaz funcionamiento del mecanismo alimentador por el hecho de que el diámetro del rollo -204- se vaya reduciendo conforme se va vaciando. Hay dispuestos medios (no representados) para impedir el giro libre del rollo -204-,
5 es decir para aplicarle una fuerza de frenado muy pequeña, de manera que se mantiene una tensión requerida en la membrana del filtro, siendo la disposición tal que tales medios son autocompensadores para permitir una reducción gradual de la inercia del material de membrana del rollo conforme
10 este último se va vaciando. Los medios (no representados) para montar el material de membrana en rollo son tales como para facilitar su substitución cuando se agota el mismo.

Con referencia a la figura 15 la cual es una vista en sección por la línea 15-15 de la figura 14, pero dibujada a una escala mucho mayor, se apreciará que los surcos -214-, que están muy poco separados y que se extienden a través de la cara superior del bloque de filtro (y que se comunican con el paso de fluido -40- mostrado en la figura 14) son de una anchura muy estrecha en relación con su profundidad de manera que el bloque de filtro es suficientemente plano y suave para soportar adecuadamente la membrana del filtro a la vez que facilita un drenaje adecuado del fluido que pasa a través de la membrana. (Tales surcos poco separados, de relativa profundidad y estrechos pueden ser formados mediante técnicas de electro-erosión). Sin embargo,
20 se entenderá que, si se prefiere, el bloque de filtro puede estar provisto con un tampón de filtro superpuesto (siendo el bloque y el tampón substancialmente tal como los que se
25

han descrito e ilustrados previamente en las figuras 5 y 6) estando dispuesta la membrana permeable para superponerse al tampón filtro.

Los medios (no mostrados) mediante los cuales el rodillo alimentador -210- es impulsado intermitentemente para efectuar la alimentación intermitente del material de membrana de filtro, incluyen un mecanismo de piñón y cremallera, no representado, dispuesto para ser accionado automáticamente por el movimiento de la placa matriz desde su posición entre el conjunto de filtro y la placa de cierre, hasta la posición en la que puede ser retirada la pieza compactada, o cada una de ellas, producidas en la matriz. (Naturalmente, se podría disponer también para que actuasen en respuesta al movimiento de retorno de la placa matriz). El mecanismo impulsor es tal que la razón a que es alimentado el material de membrana de filtro desde el rollo es regulable, y se entenderá que en vez de ello, o en adición, la frecuencia con la que la longitud de material de membrana es substituída puede ser regulable, es decir que en vez de ser substituído después de cada operación de moldeo, sea substituída después de que se ha efectuado un cierto número de operaciones. Se podría disponer otros diversos medios para efectuar la alimentación intermitente del material de membrana de filtro. Por ejemplo, se podría utilizar un accionamiento de cadena y pistón, o se podría disponer un electromotor de acoplamiento directo para arrancar y pararse mediante señales de control eléctrico producidas en respuesta a tales movimientos de la placa matriz. Por otra par-

te, se podría disponer un sistema impulsor de motor de par de corriente continua para funcionar continuamente (el cierre de conjunto de matriz hacia que la membrana de filtro fuese atrapada debajo del lado inferior de la placa matriz, de manera que el motor asumiría en este momento una condición de bloqueo).

En otra modificación posible, ilustrada en la figura 16, que es muy similar a la figura 1, de una máquina distinta de la que se acaba de describir, la placa matriz -10- se muestra hecha de al menos dos partes separables, de manera que después de cada operación de moldeo las citadas partes pueden separarse para permitir la liberación de al menos una pieza compactada de material dotado de una forma que impide su desmoldeo de la placa matriz montada (o de una matriz de una sola pieza). Se entenderá que el dibujo es esquemático e ilustra métodos alternativos, por los cuales se pueden hacer la matriz. La construcción propuesta a la izquierda del dibujo comprende dos partes -10a- y -10b- que topan mutuamente, lado a lado, a lo largo de una cara de partición que contiene el eje de una cavidad de una forma más bien compleja, es decir para producir una pieza compactada de forma anular con un surco circunferencial en V. La construcción propuesta a la derecha del dibujo comprende dos partes -10c- y -10d- que topan entre sí, superpuestas una sobre la otra, siendo en este caso la forma de la pieza compactada anular con una pestaña periférica en la mitad entre sus extremos opuestos. La forma en la que las dos partes de la matriz han de estar unidas no se muestra, pero

se entenderá que esta será por medios de liberación rápida, accionables por el operario de la máquina cuando la placa motriz ha sido movida sobre el carro portamatriz desde la posición en la que se muestra en el dibujo.

5 Con referencia a la figura 17, la máquina que en ella se ilustra funciona substancialmente de la misma manera que la descrita originalmente, excepto en que, como quiera que las piezas compactadas no requieren el empleo de noyos, se han omitido las barras y la placa de noyos, y la
10 placa de cierre -24- de la matriz ha sido montada directamente sobre la placa de galería. Consecuentemente, los conductos de alimentación -62- están formados ahora en la placa de cierre de la matriz y cuando esta última está cerrada por la placa de cierre que desciende sobre ella, los
15 conductos de alimentación pueden comunicarse bien con las lumbreras de alimentación -62p-, que están formadas en la placa matriz tal como se muestra a la izquierda del dibujo, o bien pueden comunicarse directamente con la cavidad de la matriz, o con cada una de ellas, tal como se muestra a la
20 derecha del dibujo.

 Se observará en la figura 17 que la placa de cierre -24- de la matriz está provista de espigas de emplazamiento -160- con extremos cónicos, estando dispuestas dichas espigas para entrar en orificios (no mostrados) de la
25 placa matriz, de forma que la placa de cierre es llevada a una alineación exacta con la placa matriz cuando la misma es hecha descender a un acoplamiento superpuesto con la última. La máquina que se ha descrito anteriormente puede es-

tar provista, naturalmente, con tales espigas, y en verdad, tales espigas pueden ser esenciales cuando se requiere centrar hasta unos límites muy exactos de precisión una barra de noyo dentro de la cavidad de matriz o en cada una de ellas. Sin embargo, tales espigas de colocación no son absolutamente necesarias y, si se disponen medios mediante los cuales la placa matriz siempre es vuelta exactamente hasta la misma posición debajo de la placa de cierre, se puede confiar en el conjunto de accionador hidráulico -54- para colocar la placa de cierre sobre la placa matriz con la orientación correcta. En este sentido, se ilustra en la figura 18 una posible modificación del conjunto de accionador hidráulico.

Con referencia a la figura 18 de los dibujos, el conjunto de accionador hidráulico y el alimentador de material ilustrados son básicamente similares a los ilustrados en las figuras 7 a 9. Sin embargo, una diferencia importante es que en vez de un emplazamiento por chaveta y ranura de los elementos del primer conjunto de émbolo y cilindro anular, hay montado un par de chavetas -162- articuladas sobre porciones de ejes sobresalientes de respectivos vástagos roscados -164-, los cuales se extienden a través de orificios roscados del miembro de manguito -86-. Se ha previsto tuercas de fijación a modo de cúpula -166- para sujetar en su sitio los vástagos fileteados. Las chavetas articuladas se acoplan con ranuras -90- dispuestas opuestamente en la parte superior del miembro tubular -80-. También se muestra una serie de otros refinamientos, de que se halla

provisto el conjunto. Por ejemplo, el mecanismo de liberación rápida -118- para fijar el extremo inferior del miembro de accionador -114- a la placa de galería, ha sido alterado. En adición, el extremo inferior del miembro de accionador es mostrado como provisto de una conexión de espiga con la placa de galería.

En una modificación del conjunto ilustrado en la figura 18, las porciones de husillo de los vástagos sobre los que están montadas las chavetas articuladas -162- están formadas excentricamente respecto a las porciones fileteadas, de manera que pueden regularse las posiciones de las chavetas. De esta manera se puede regular la alineación de las partes fijas y móviles de las matrices. Las chavetas serán reguladas en posición de manera que una de ellas actúe contra una pared de su ramura para mantener el miembro de manguito contra el giro en un sentido, y la otra chaveta actúe contra una pared de su ramura para retener el manguito contra el giro en el otro sentido. Se comprende que, por estos medios se pueden efectuar unas regulaciones precisas respecto a la orientación de la placa de cierre de la matriz en relación al bastidor de la máquina.

Se pueden efectuar varias otras modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, la matriz puede estar provista con cualquier número de cavidades a partir de una. El grosor de la placa matriz será variado, naturalmente, para ajustarse a la profundidad requerida de los componentes moldeados. Además, si se considera que sólo será utilizada una parte relativamente pequeña del tampón

de filtro si el mismo está hecho con las mismas dimensiones y forma globales que la matriz, se puede utilizar un tampón de filtro de tamaño reducido, y el resto de la zona de bloque, de filtro será cubierto entonces por una placa plana de acero impermeable, para mantener la condición de vacío requerida. Se entenderá también que el émbolo -60- deslizable en el cilindro -58- puede ser substituído por un resorte helicoidal de compresión, si bien se cree que un resorte no será muy satisfactorio debido a que el mismo ejercerá una fuerza variable, mientras que un émbolo puede ejercer una fuerza constante dependiente en la presión de fluido que reina detrás del mismo.

Las barras de noyo pueden estar conformadas para producir diámetros internos o, verdaderamente, configuraciones internas del producto que no sean cilíndricas. Además, se pueden disponer medios de filtro en la placa de cubierta de la matriz, por ejemplo, siendo tales medios bien adicionales al conjunto del filtro situado debajo de la placa matriz o en substitución del mismo. Completamente aparte de la modificación mencionada con referencia a la figura 12, los materiales a partir de los cuales está hecha la máquina serán seleccionados teniendo debidamente en cuenta el hecho de que hay que mantener un campo magnético en torno a las cavidades de la matriz mientras la lechada es inyectada dentro de las mismas y/o durante el procedimiento de compactado, y teniendo en cuenta también el hecho de que las partículas de material necesitan ser desmagnetizadas antes de que los compuestos sean retirados de la matriz. Se pueden

disponer otros medios elásticos que no sean arandelas de resorte Belleville para suspender la placa matriz por encima del conjunto de bloque de filtro en la fase inicial de funcionamiento de la máquina, por ejemplo resortes helicoidales o bloques de caucho.

Se entenderá, naturalmente, que en una máquina para la producción de componentes moldeados que no sean piezas compactadas para imanes permanentes, no serán necesarios los medios citados para mantener un campo magnético en torno al material contenido en las cavidades de la matriz de la máquina descrita anteriormente.

Virtualmente se puede producir cualquier forma de pieza compactada mediante esta máquina. Se entenderá también que con el fin de facilitar un cambio en la producción, es decir de una configuración de producto a otra, la forma de la cavidad o de cada una de ellas en la matriz (tanto si es en forma de una sola pieza como si está hecha en dos o más partes separadas) puede estar definida por uno o más insertos separables en la placa matriz.

El conjunto de cilindro accionador hidráulico -54- no ha de contener necesariamente los medios para alimentar el material de lechada compactable a las cavidades de la matriz. Tales medios pueden ser dispuestos separadamente y cuando el material de lechada contiene partículas de ferrita para la producción de imanes metálicos, es concebible que tales medios pueden estar constituidos por medios electromagnéticos que produzcan un efecto de inducción en la línea de conducción de la lechada.

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

1. Máquina para la producción de componentes
moldeados de material compactable, caracterizada por el he-
cho de comprender una placa matriz provista de al menos una
cavidad, un conjunto de filtro, apto para formar un miembro
5 de cierre para la cavidad o cavidades en un lado de la pla-
ca; una placa de cierre de matriz, apta para ser llevada a
acoplamiento con el lado opuesto de la placa matriz; y me-
dios para conducir un material de lechada compactable hasta
la cavidad o las cavidades y para mantener una presión de
10 lechada tal que se expulsa líquido a través del conjunto de
filtro para producir una pieza compactada del material, en
una condición requerida, dentro de la cavidad o en cada una
de ellas.

2. Máquina para la producción de componentes
15 moldeados de material compactable, según la reivindicación
1, caracterizada por el hecho de que la placa matriz es un
componente de una sola pieza y la cavidad o cada una de e-
llas es de una forma tal que una pieza de material compac-
tado, producido dentro de las mismas puede ser expulsada de
20 ellas en la condición requerida.

3. Máquina para la producción de componentes
moldeados de material compactable, según la reivindicación
1, caracterizada por el hecho de que la placa matriz es he-
cha de al menos dos partes separables, de manera que des-
25 pués de cada operación de moldeo las citadas partes pueden
ser separadas para permitir la liberación de al menos una

pieza de material compactado que tiene una forma que impide su liberación de la placa matriz montada.

4. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de comprender al menos una barra noyo dispuesta para extenderse dentro o a través de la cavidad o una de las cavidades, según sea el caso, de la placa matriz, para formar al menos una pieza de material compactado, provista de huecos.

5. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según la reivindicación 4, caracterizada por el hecho de que la barra noyo, o cada una de ellas, está conectada a una placa de noyos de la que está suspendida la placa de cierre de la matriz mediante una pluralidad de pasadores de guía con cabeza, teniendo previsto medios por los cuales la placa de noyos y la placa de cierre pueden ser separadas hasta la máxima extensión permitida por los pasadores de guía, siendo la disposición tal que cuando se ha formado una pieza de material compactado en la cavidad de la matriz, la barra noyo es retraída antes de que la placa de cierre sea elevada, con lo cual el frágil componente de material compactado es retenido hasta que la barra noyo ha sido retraída.

6. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizada por el hecho de que el material de lechada compactable es transportado a través de un conducto de alimentación que se extiende a través de

la barra noyo o de cada una de ellas, y que se comunica con un orificio transversal cerca del final de tal barra noyo, siendo la disposición tal que cuando dicha barra noyo ha sido retraída al interior de la placa de cierre de la matriz, el orificio transversal es cerrado, pero cuando la barra ha sido extendida por toda la cavidad en la matriz el orificio transversal se abre dentro de tal cavidad para el suministro de lechada a la misma.

7. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, para la producción de piezas compactadas para imanes permanentes, caracterizada por el hecho de comprender medios para mantener un campo magnético inducido en las cavidades de la matriz mientras se mantiene la presión de la lechada, de forma que las partículas de material magnético de que está hecha la referida lechada son orientadas correctamente en la misma antes y durante el procedimiento de compactado.

8. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según la reivindicación 7, caracterizada por el hecho de que la placa matriz tiene insertada en su interior una masa de material de alta conductividad magnética, o está hecha de un material de elevada conductividad magnética, siendo tal la situación de la masa de material, o la forma de terraja, según sea el caso, en relación con al menos una de las cavidades de la matriz que el campo magnético inducido no es lineal mientras pasa a través de la citada cavidad o cavidades matriz y se adapta

substancialmente a una polarización de campo magnético no lineal, requerida en las piezas compactadas para imanes que han de ser producidas en el aparato.

5 9. Máquina para la producción de componentes
moldeados de material compactable, según cualquiera de las
reivindicaciones 7 y 8, caracterizada por el hecho de que
la cavidad de la matriz o cada una de ellas incluye medios
de filtro en superficies radialmente internas o radialmente
externas de la cavidad, o a través de la pared de al menos
10 una pieza noyo dispuesta dentro de tal cavidad, de forma de
un flujo de agua (u otro líquido que forma la lechada) a
través del mismo tiende a ayudar la alineación requerida de
las partículas de material magnético en la lechada, radial-
mente respecto de las piezas compactadas magnéticas que son
15 producidos.

10. Máquina para la producción de componentes
moldeados de material compactable, según cualquiera de las
reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de
comprender medios de guía para desplazar la placa matriz
20 desde la posición entre el conjunto de filtro y la placa de
cierre, hasta una posición en la que la pieza compactada, o
cada una de ellas, producida en la matriz puede ser retira-
da.

11. Máquina para la producción de componentes
25 moldeados de material compactable, según la reivindicación
10, caracterizada por el hecho de que los medios de guía
están constituidos por un carro de placa matriz sobre el
que está colocada dicha placa mediante columnas de guía en-

guidas, habiéndose dispuesto medios elásticos para sollicitar la placa hacia arriba en relación con el carro de la terraja, de forma que en la fase inicial de funcionamiento de la máquina, la placa matriz se encuentra suspendida por encima del conjunto de filtro, pero cuando la placa de cierre de la matriz es llevada a acoplamiento con la placa matriz, la última es desplazada hacia abajo y presionada contra el conjunto de filtro.

12. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el conjunto de filtro, dispuesto para formar un miembro de cierre en un lado de la placa matriz, está constituido por un tampón de filtro o comprende un tal tampón, hecho de material permeable, y dispuesto en la parte superior de un bloque de filtro que tiene una serie de orificios o surcos poco separados, que se extienden a través de su superficie superior, comunicándose dichos orificios o surcos con los canales de flujo del fluido.

13. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según la reivindicación 12, caracterizada por el hecho de que una membrana de filtro permeable está superpuesta al tampón de filtro y está flexible, a un lado de la matriz, habiéndose dispuesto en el otro lado de la misma, medios para efectuar una alimentación intermitente del material de membrana del filtro a través de la superficie del tampón de filtro durante el funcionamiento de la máquina, de manera que una longitud de

material limpio puede ser llevada hasta una posición superpuesta al tampón antes del inicio de cada ciclo de funcionamiento o a intervalos mucho menos frecuentes según se crea necesario.

5 14. Máquina para la producción de componentes
moldeados de material compactable, según cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por el hecho de que
el conjunto de filtro está constituido por una membrana de
10 filtro permeable, superpuesta directamente al bloque de filtro,
siendo los surcos poco separados que se extienden a
través de la cara superior del último de muy poca anchura
en relación con su profundidad, (o siendo los orificios muy
poco separados de un diámetro muy pequeño) de manera que el
bloque de filtro es suficientemente plano y suave para sostener
15 adecuadamente la membrana de filtro, a la vez que
facilita un drenaje adecuado del fluido que pasa a través
de la misma.

 15. Máquina para la producción de componentes
moldeados de material compactable, según la reivindicación
20 14, caracterizada por el hecho de que la membrana de filtro
permeable está dispuesta en forma de rollo de material de
membrana de filtro flexible a un lado de la matriz, habiéndose
dispuesto en el otro lado de la misma, medios para efectuar
una alimentación intermitente del material de membrana de
25 filtro durante el funcionamiento de la máquina, de
manera que una longitud limpia del material puede ser puesta
en posición por encima del bloque de filtro antes del
inicio de cada ciclo de funcionamiento o a unos intervalos

de menor frecuencia según se considere necesario.

16. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según cualquiera de las reivindicaciones 13 y 15, caracterizada por el hecho de que los medios dispuestos para efectuar la alimentación intermitente del material de filtro durante el funcionamiento de la máquina, están constituidos por un mecanismo impulsor de cremallera y piñón o de cadena y piñón, dispuesto para ser accionado automáticamente por el movimiento de la placa matriz desde su posición entre el conjunto de filtro y la placa de cierre, hasta una posición en la que el componente compactado producido en la matriz, o cada uno de ellos, pueden ser retirados (o mediante el movimiento de retorno de la placa matriz).

17. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según cualquiera de las reivindicaciones 11 y 13, caracterizada por el hecho de que la alimentación intermitente del material de membrana de filtro es efectuada por un motor eléctrico acoplado directamente para detenerse y arrancar mediante señales de control eléctricas producidas en respuesta a los movimientos de la terraja, o mediante un sistema impulsor de motor de par de corriente continua, estando este último conectado eléctricamente para funcionar casi continuamente, haciendo el cierre del conjunto de matriz que la membrana de filtro quede atrapada debajo del lado inferior de la placa matriz, de manera que el motor asume en este momento una condición de bloqueo temporal.

18. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que los miembros para abrir y cerrar la matriz están constituidos por una primera disposición de émbolo y cilindro anular y los medios para inyectar el material moldeable dentro de la matriz incluyen una segunda disposición de émbolo y cilindro anular dispuesta dentro de la primera disposición.

19. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según la reivindicación 18, caracterizada por el hecho de que los medios para inyectar el material moldeable dentro de la matriz incluyen un conjunto inyector constituido por un miembro de accionador hidráulico, a través del cual se extiende un conducto alimentador del material, extendiéndose el accionador hidráulico deslizante dentro de un cilindro que forma una reserva para una cantidad del material moldeable, siendo transportado el cilindro por el émbolo de la segunda disposición de émbolo y cilindro.

20. Máquina para la producción de componentes moldeados de material compactable, según cualquiera de las reivindicaciones 18 y 19, caracterizada por el hecho de que la primera disposición de émbolo y cilindro anular está conectada hidráulicamente con la segunda disposición de émbolo y cilindro anular, de manera que la fuerza de agarre que sujeta la matriz cerrada se incrementa de acuerdo con la presión del material moldeable y de forma que cualquier fu-

ga de la presión hidráulica para mantener las matrices cerradas, reducirá inmediatamente la presión del material moldeable.

21. Máquina para la producción de componentes
5 moldeados de material compactable.

La presente memoria descriptiva consta de treinta y cuatro hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Barcelona, 13 de junio de 1978

NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION

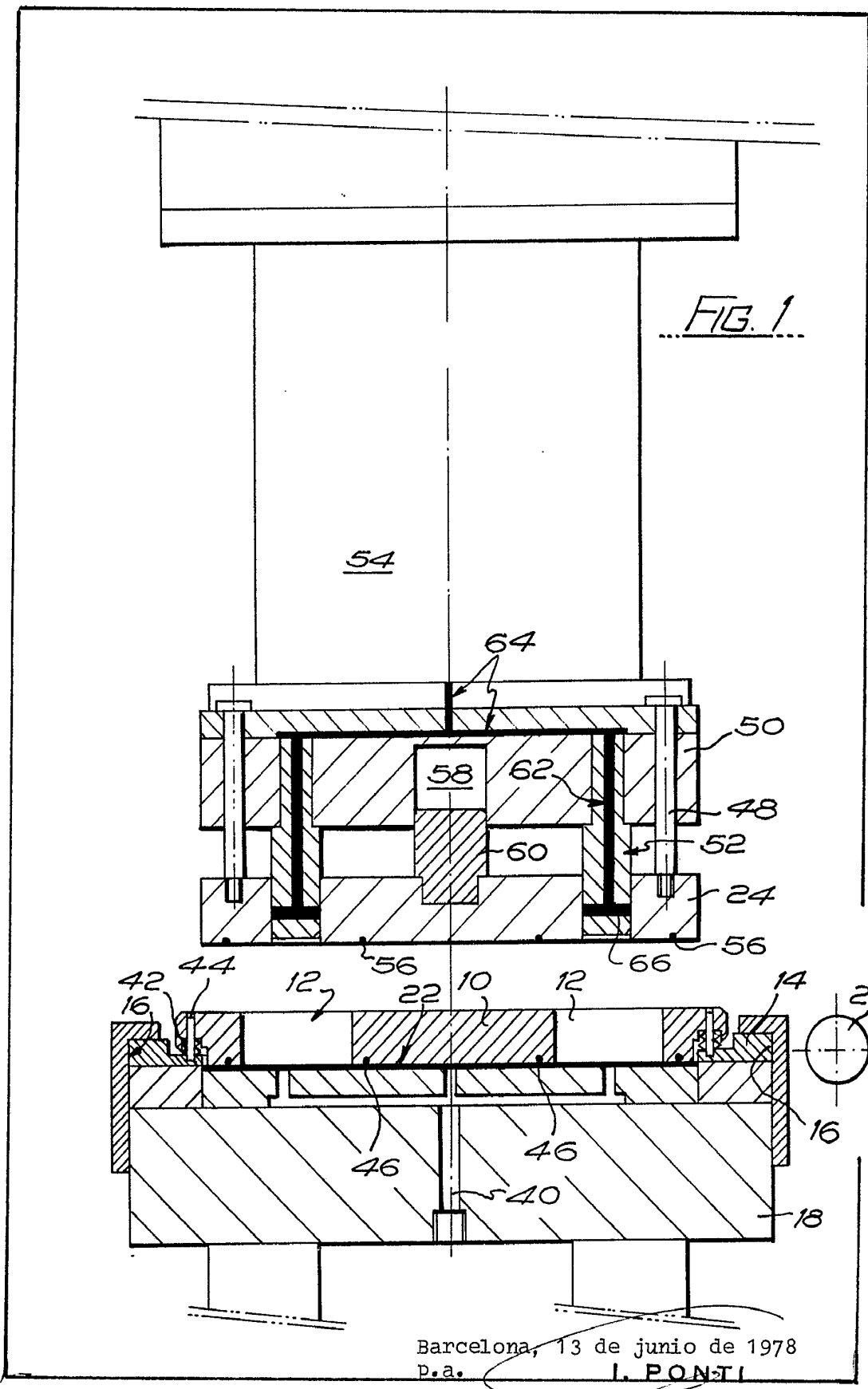
p.a.

I. PONTI

P. P.



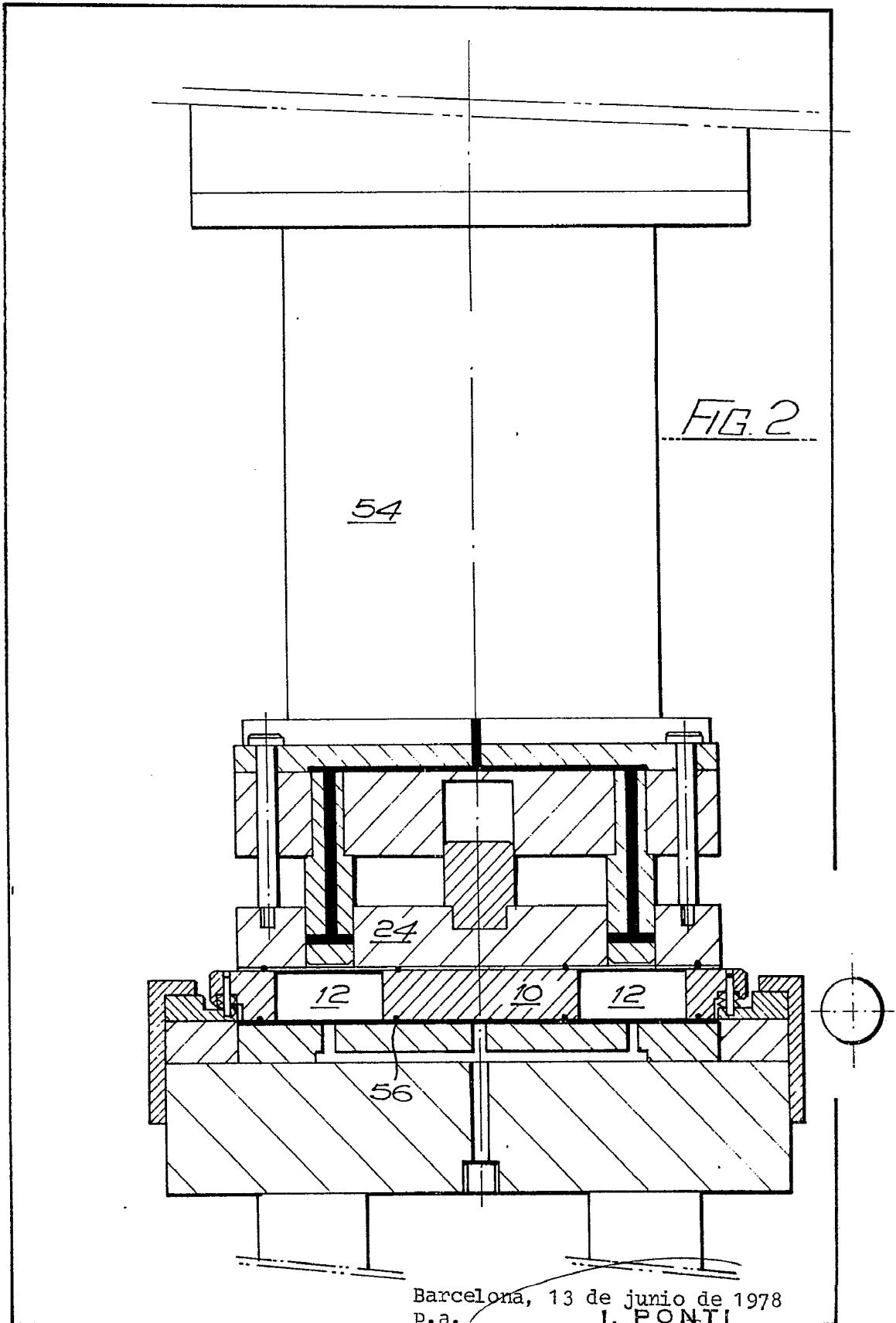
28735/14



Barcelona, 13 de junio de 1978
P.a. I. PONTI

P. P.
[Handwritten signature]

28735/14



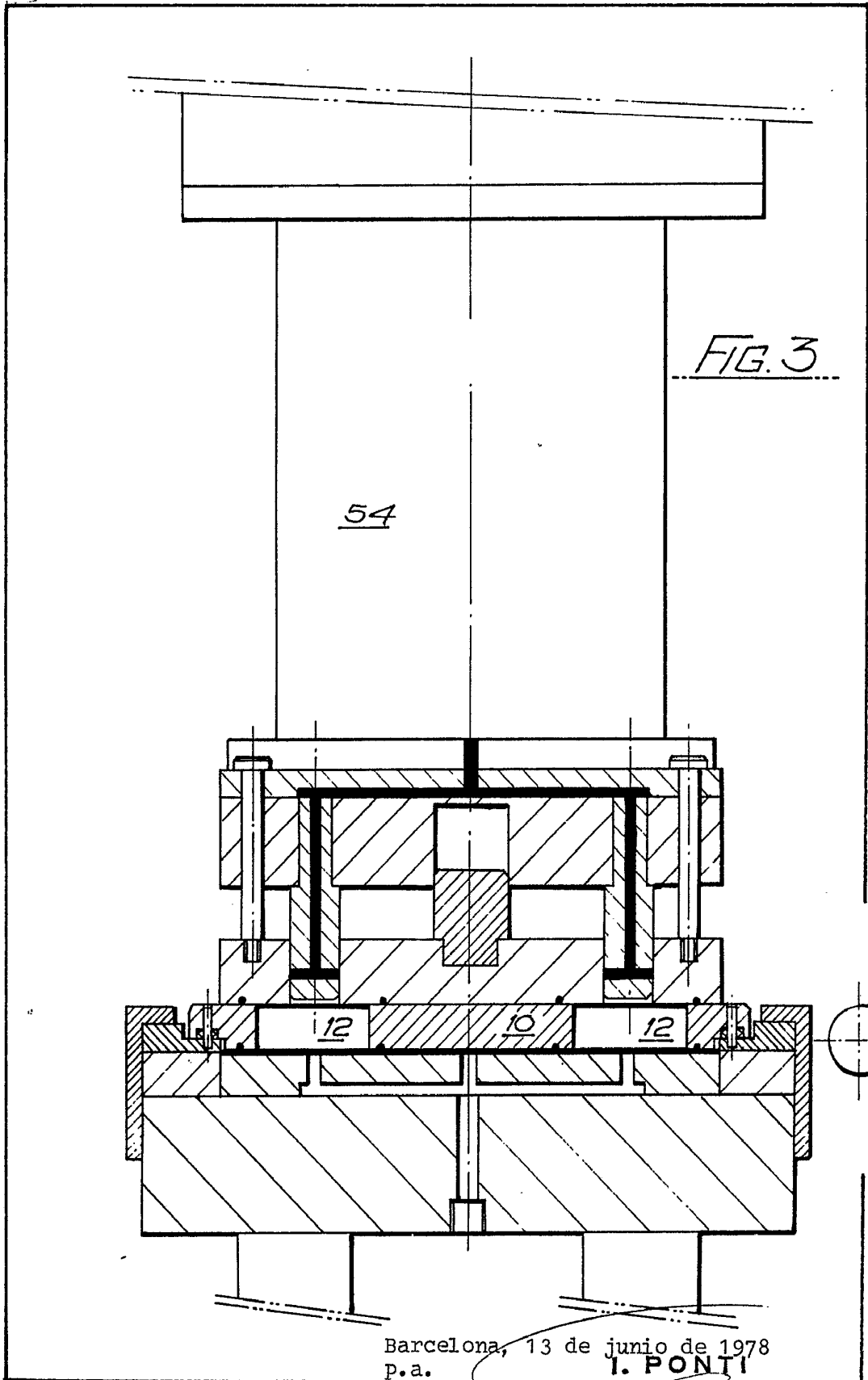
Barcelona, 13 de junio de 1978

P.a.

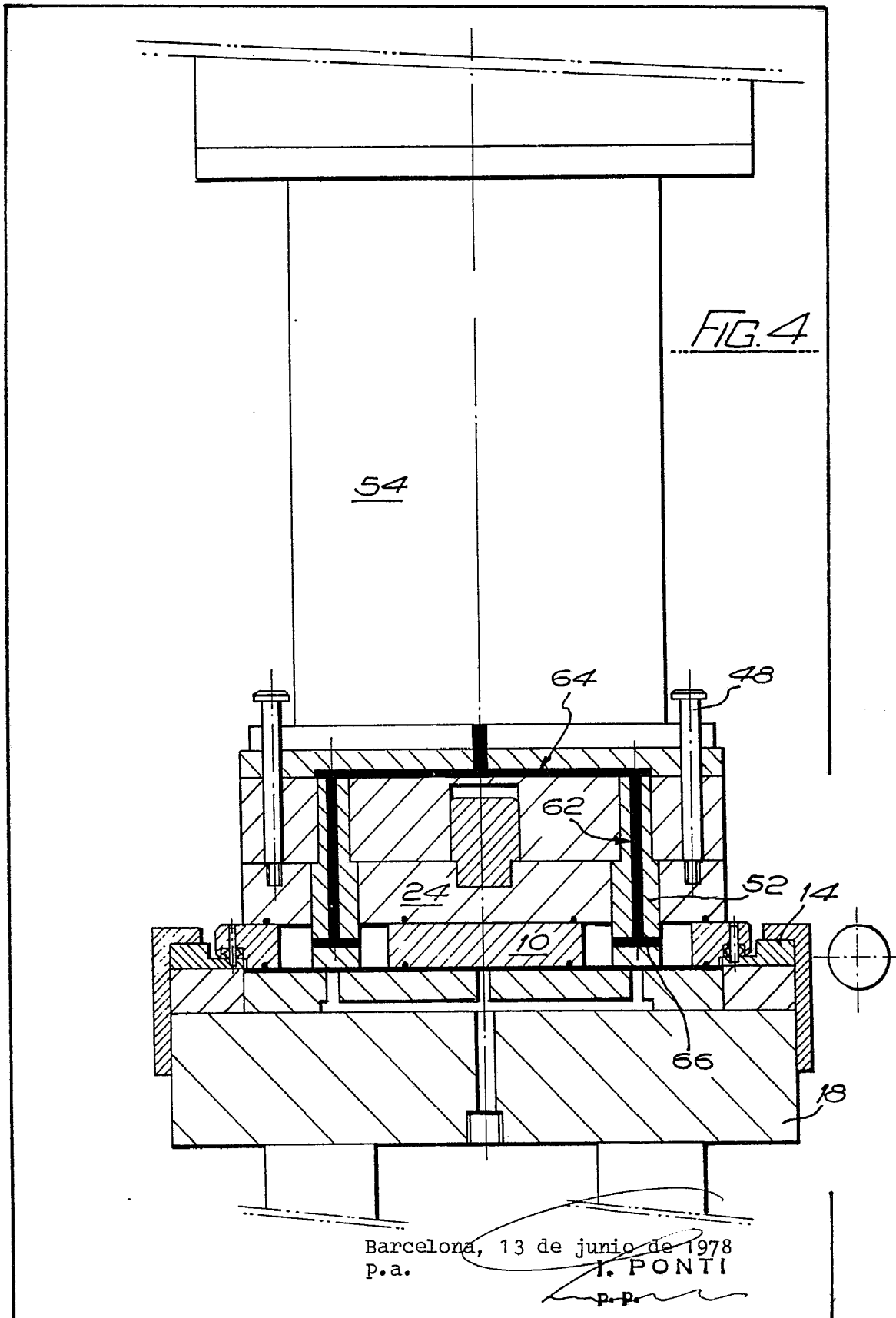
L. PONTI

p.p.

28735/14



28735/14



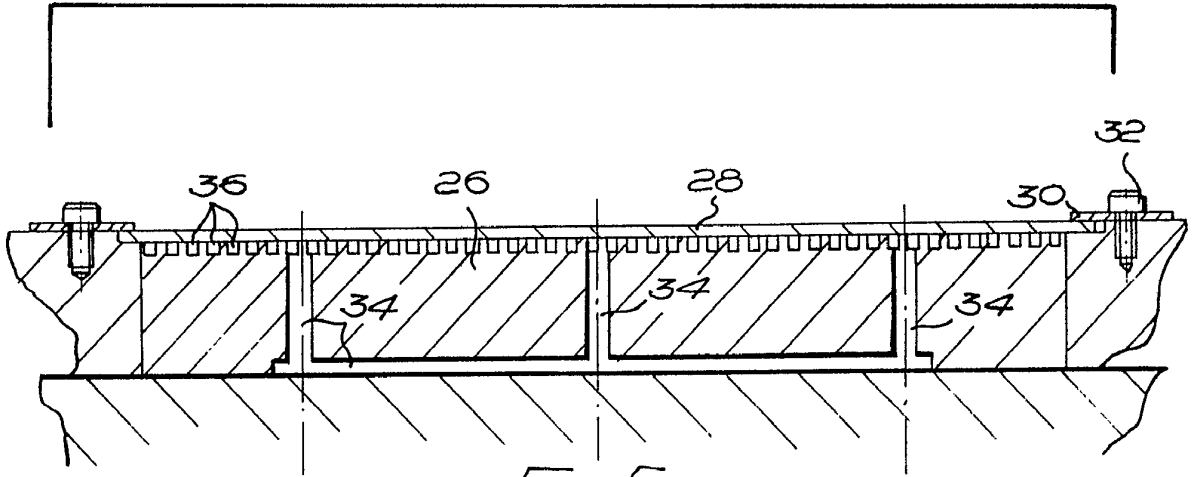


FIG. 5

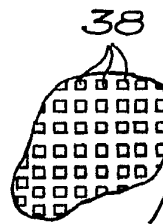


FIG. 6

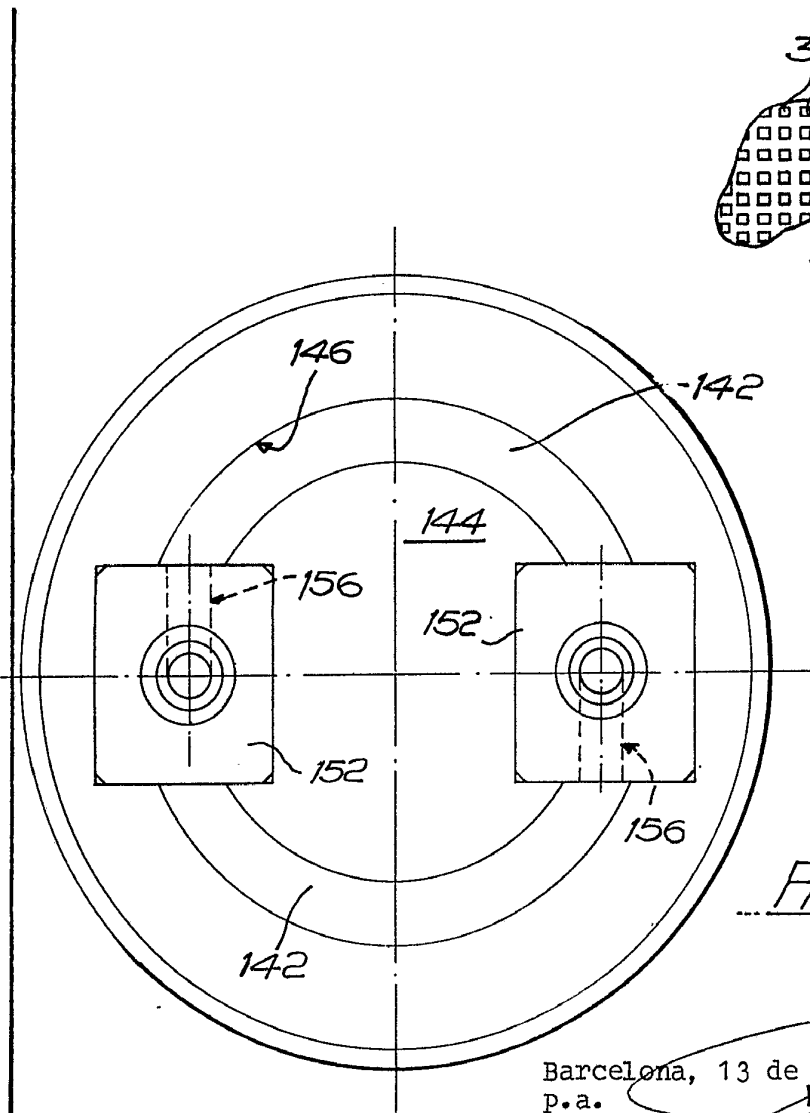


FIG. 11

Barcelona, 13 de junio de 1978
p.a.

I. PONTI

D.R.

28735114

28735/14

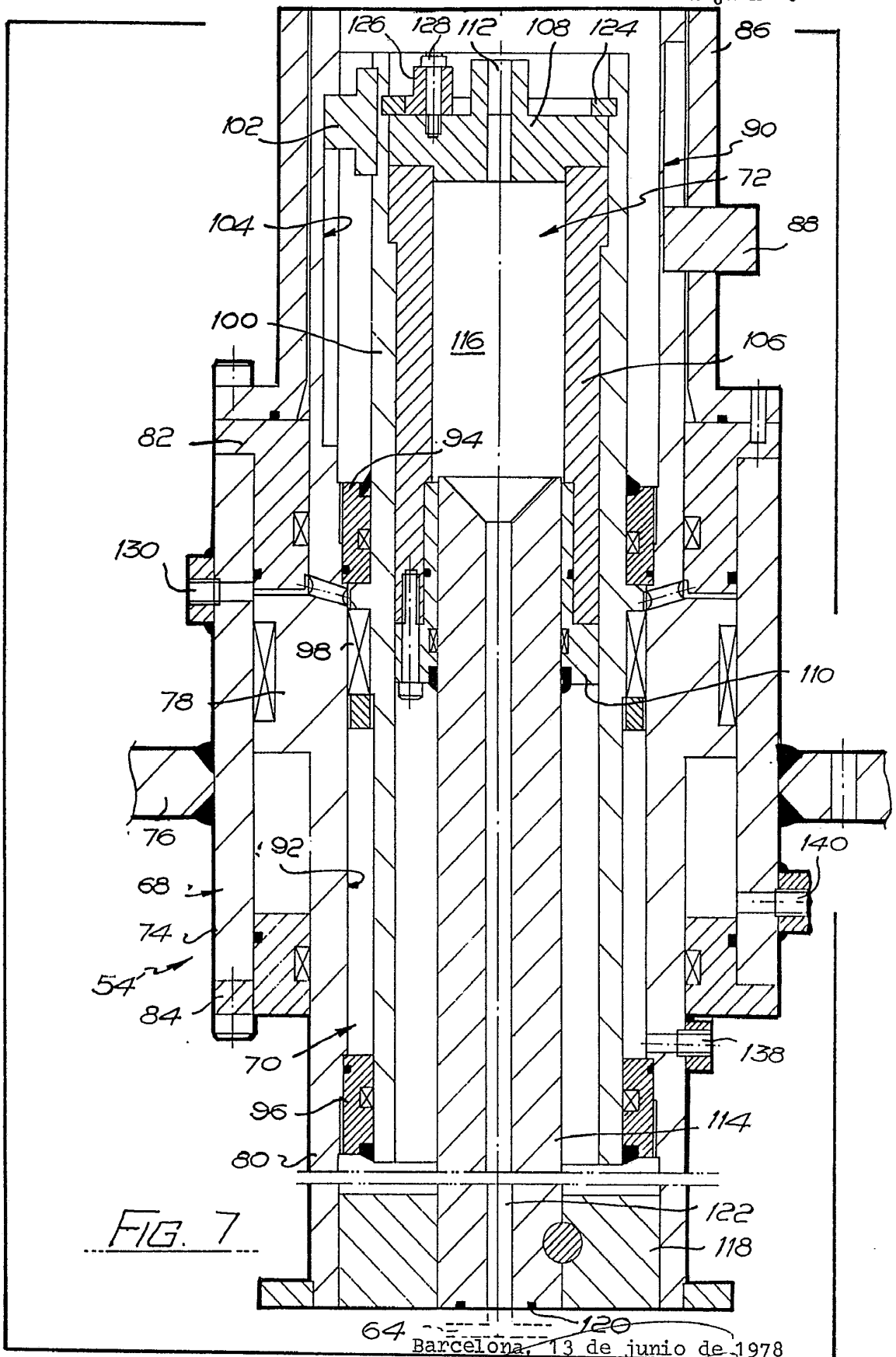


FIG. 7

Barcelona, 13 de junio de 1978

P.a. I. PONTI
P. P.

28735/14

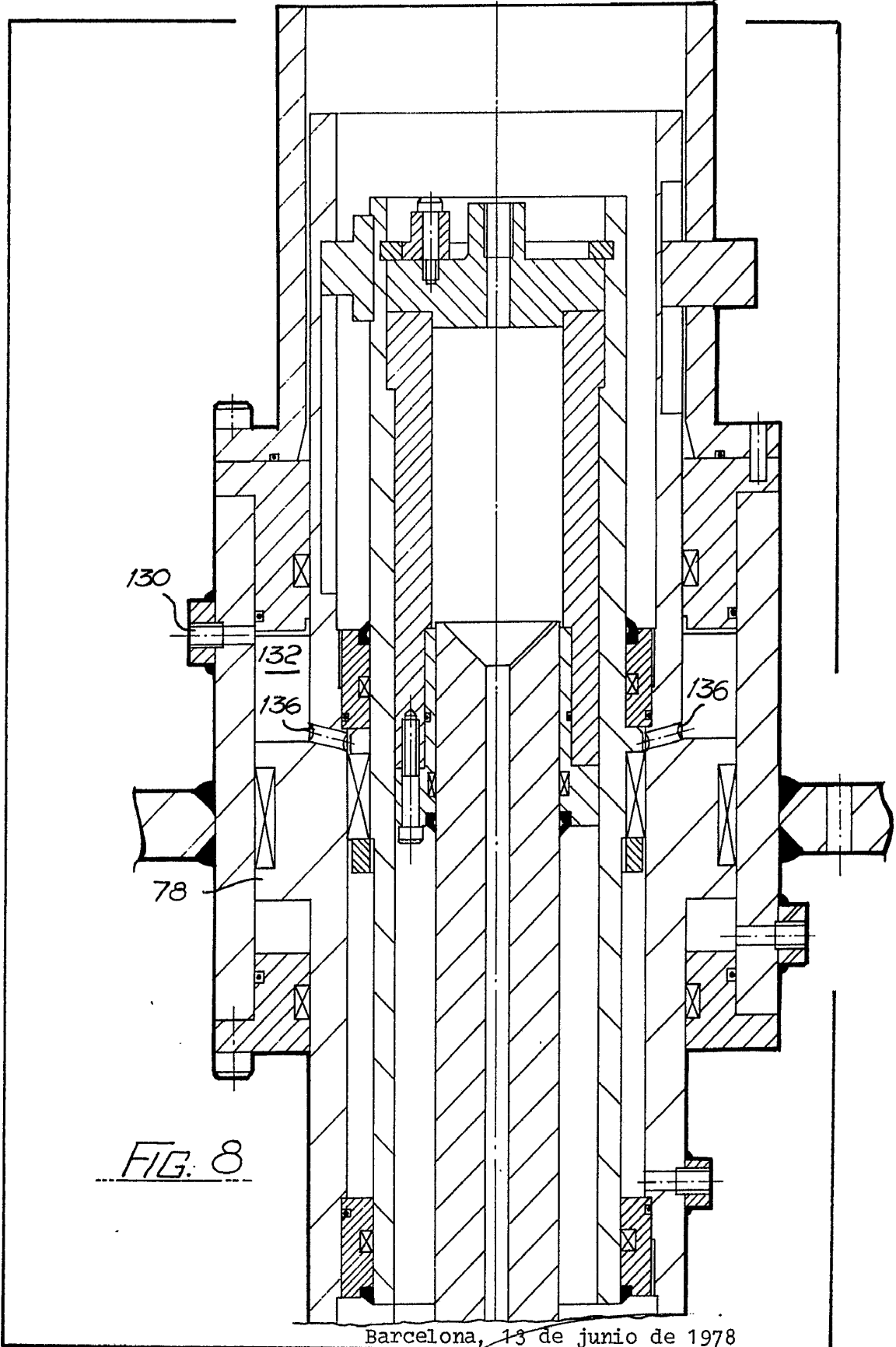


FIG. 8

Barcelona, 13 de junio de 1978
P.a.

I. PONTI

P. P.

28735/14

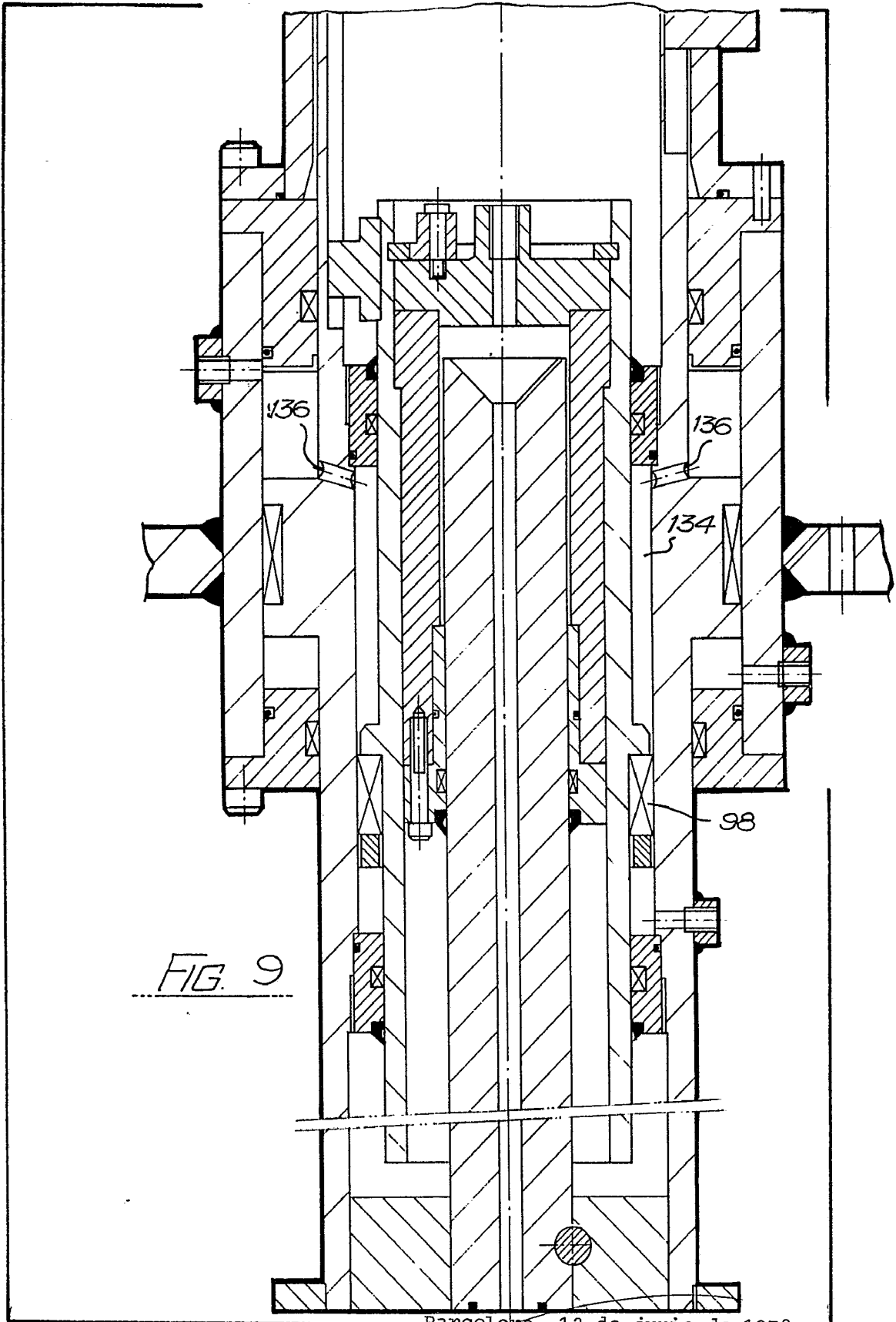


FIG. 9

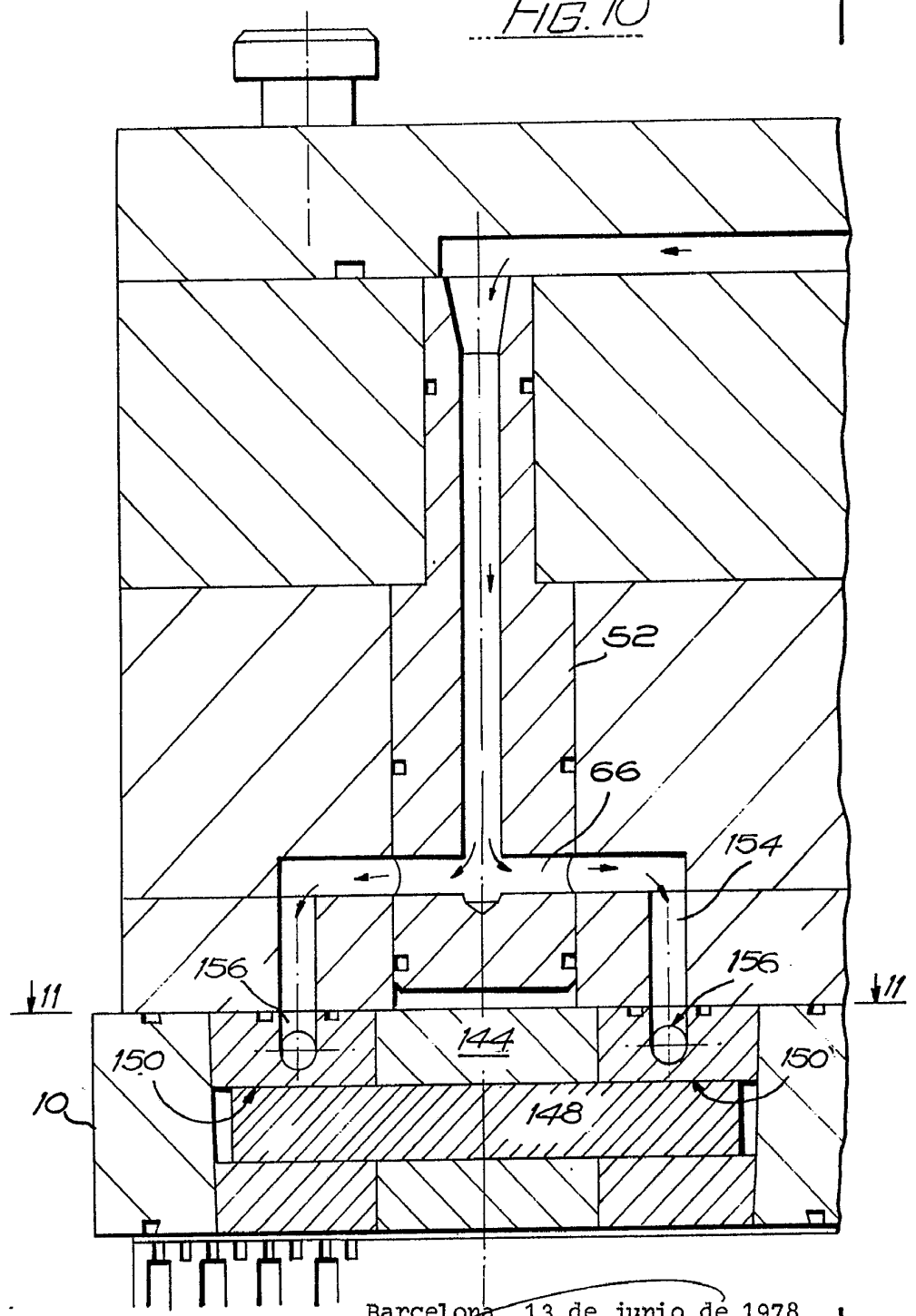
Barcelona, 13 de junio de 1978
P.a.

F. PONTI

P. P.

28735/14

FIG. 10



Barcelona, 13 de junio de 1978
P.a. **I. PONTI**
P.P.

28735/14

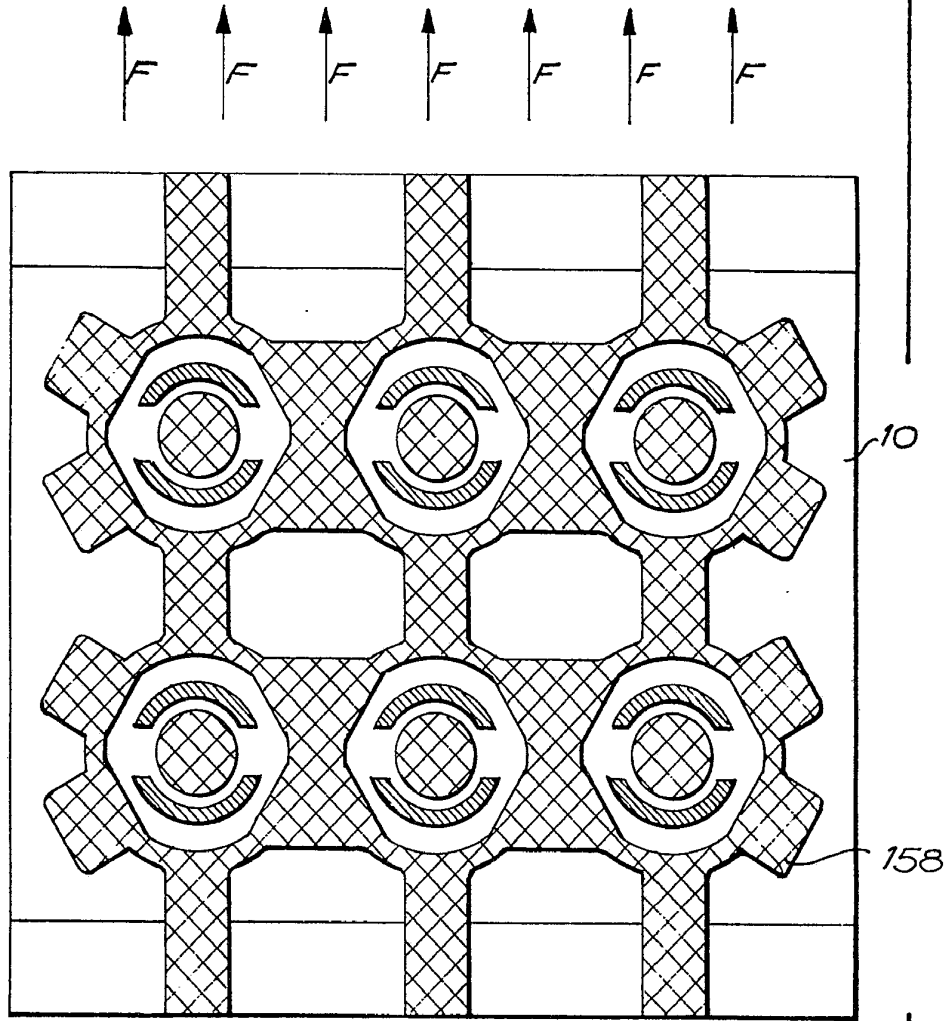


FIG. 12

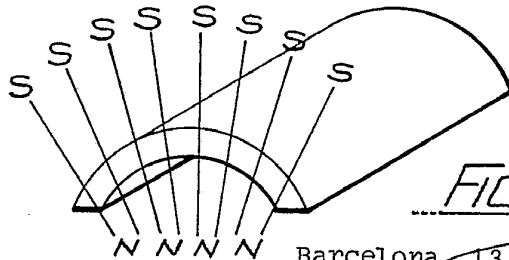
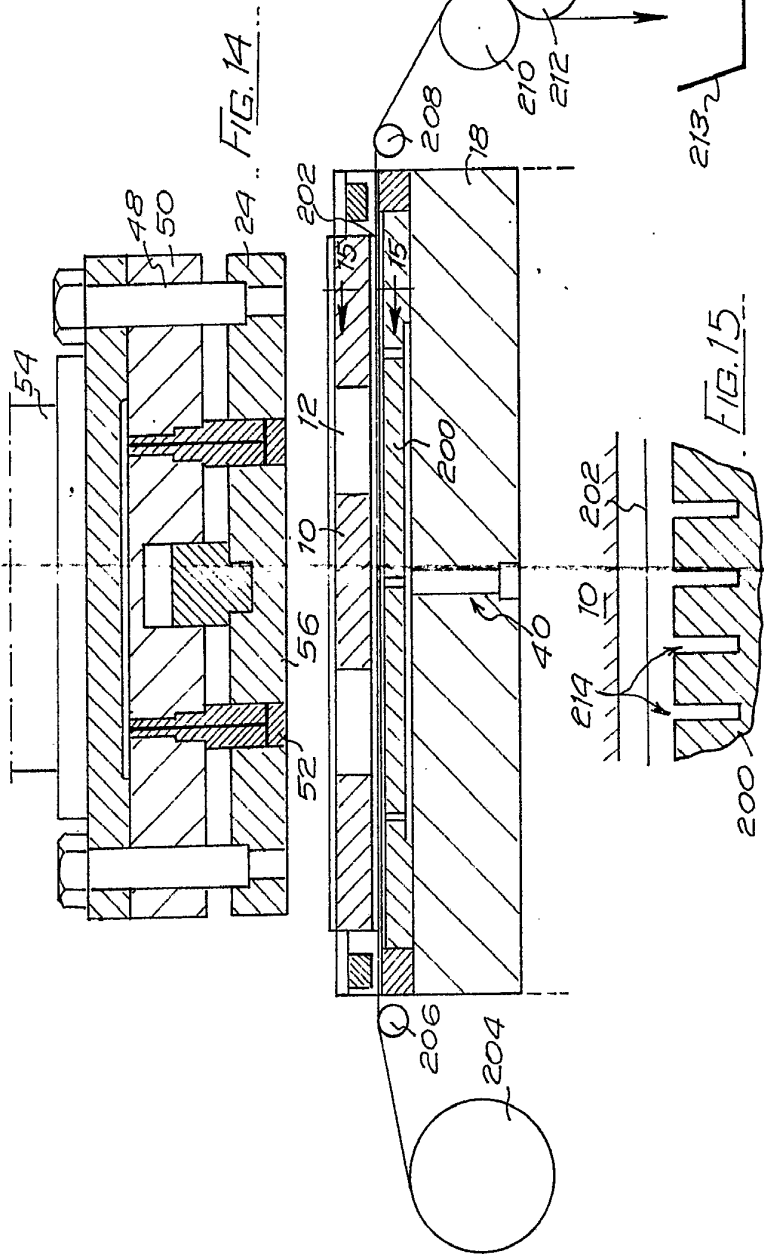


FIG. 13

Barcelona, 13 de junio de 1978
P.a.

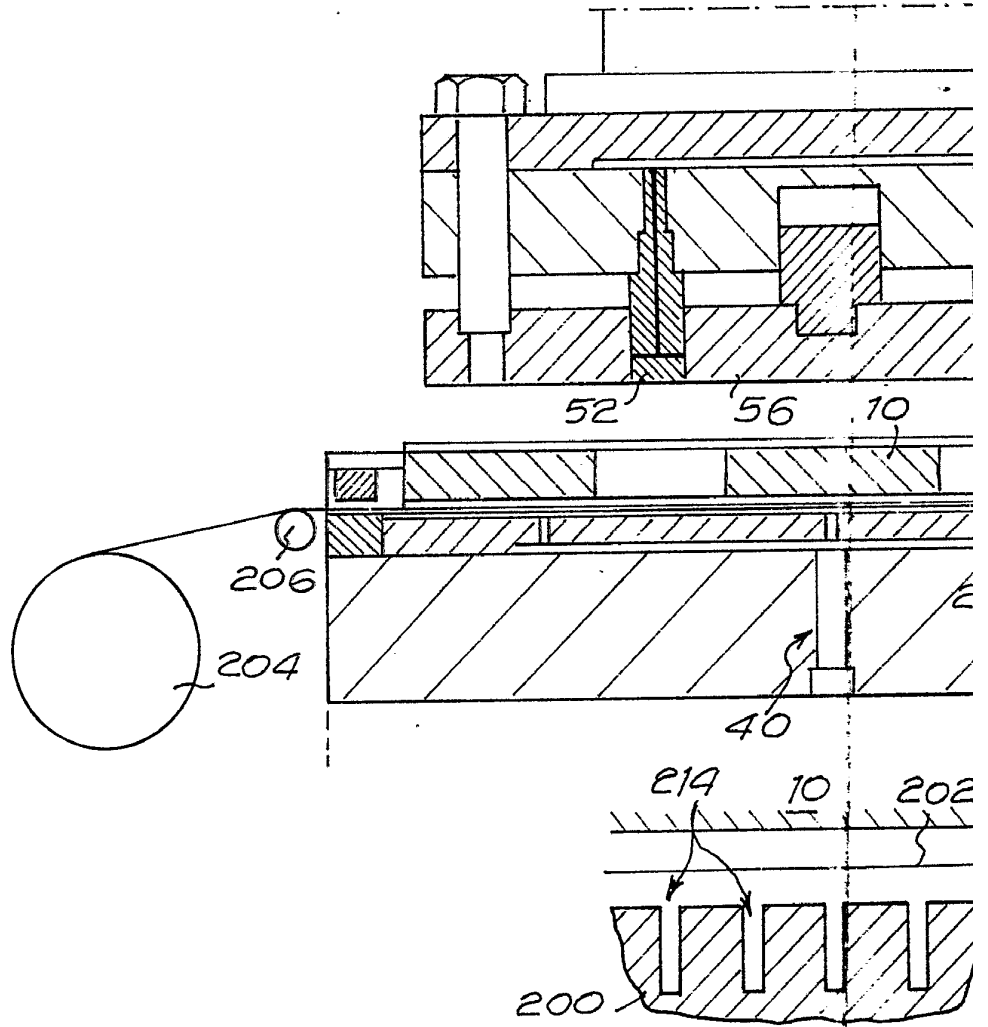
I. PONTI
P.P.

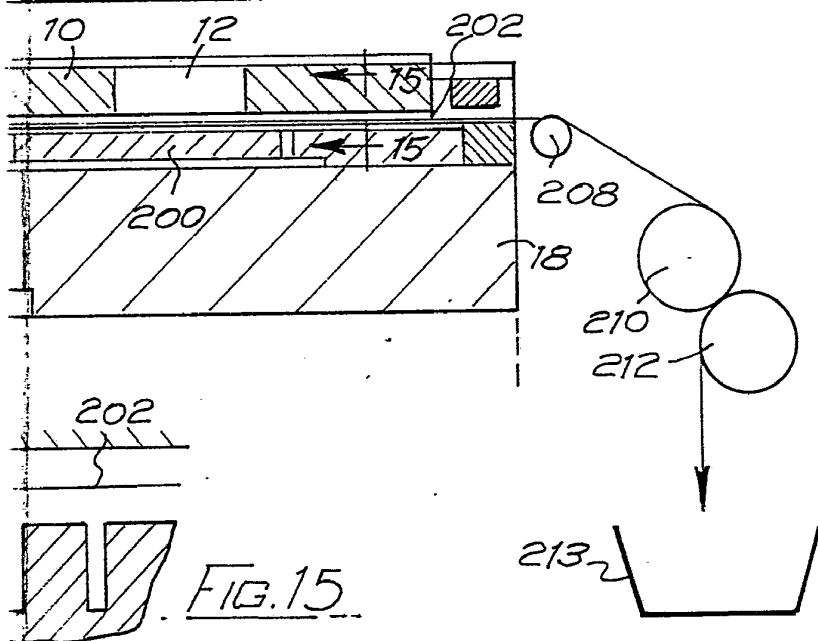
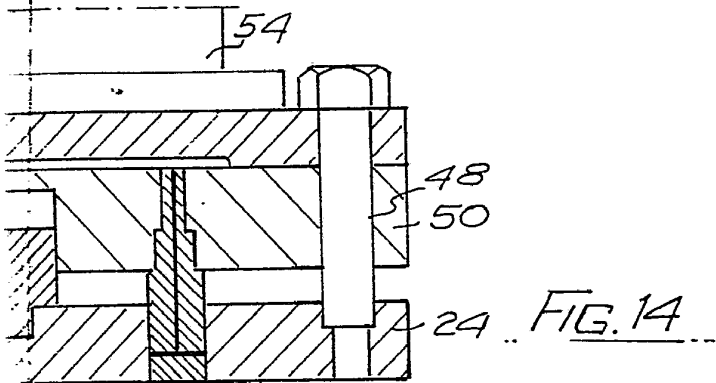


Barcelona, 13 de Junio de 1978
 I. PONT
 P.P.

28135119

28/35/14





Barcelona, 13 de junio de 1978
p.a.

I. PONTI
p. p.
[Signature]

28735/14

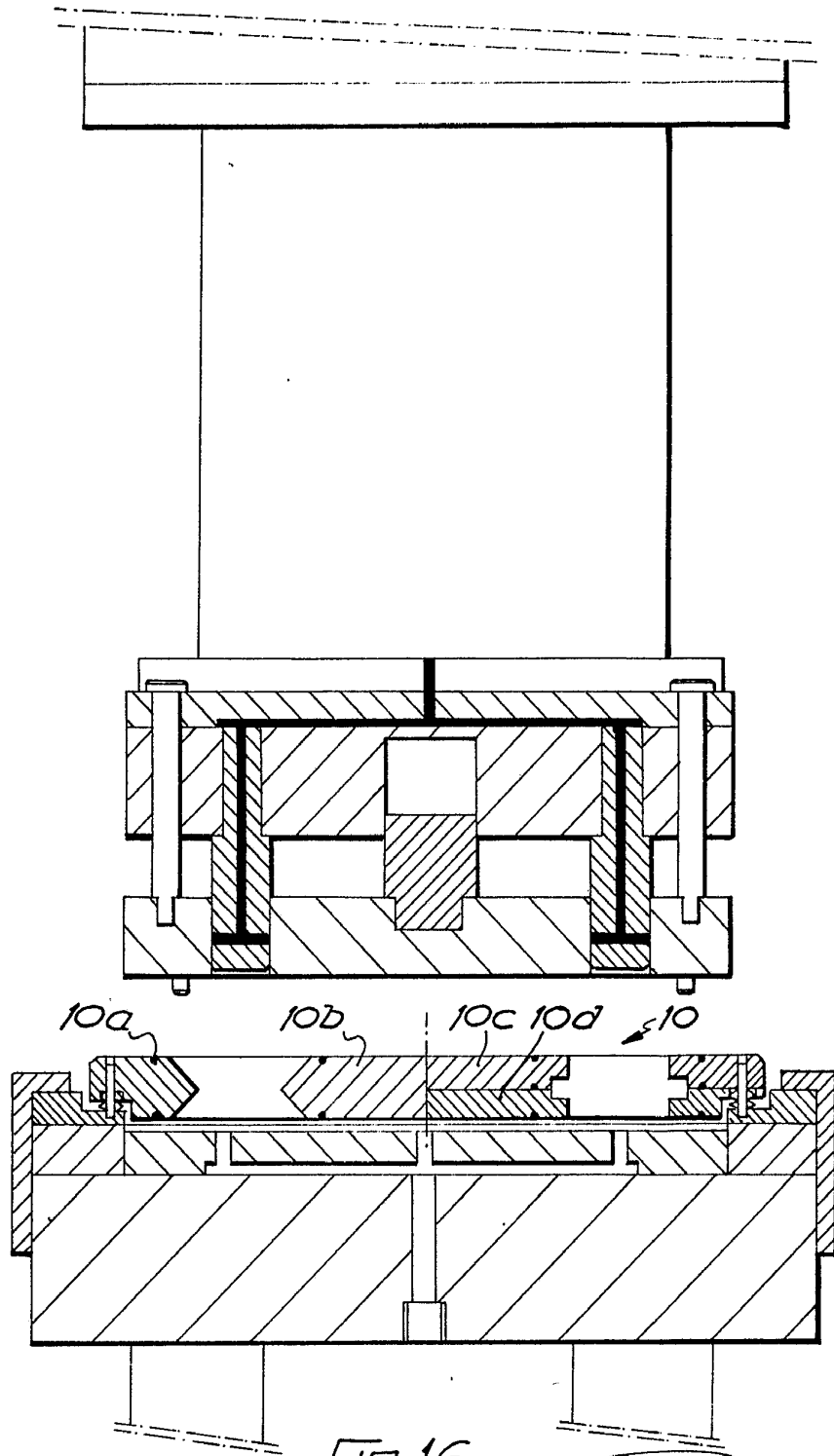


FIG. 16

Barcelona, 13 de junio de 1978
p.a.

L. PONTI

P.P.

28735/14

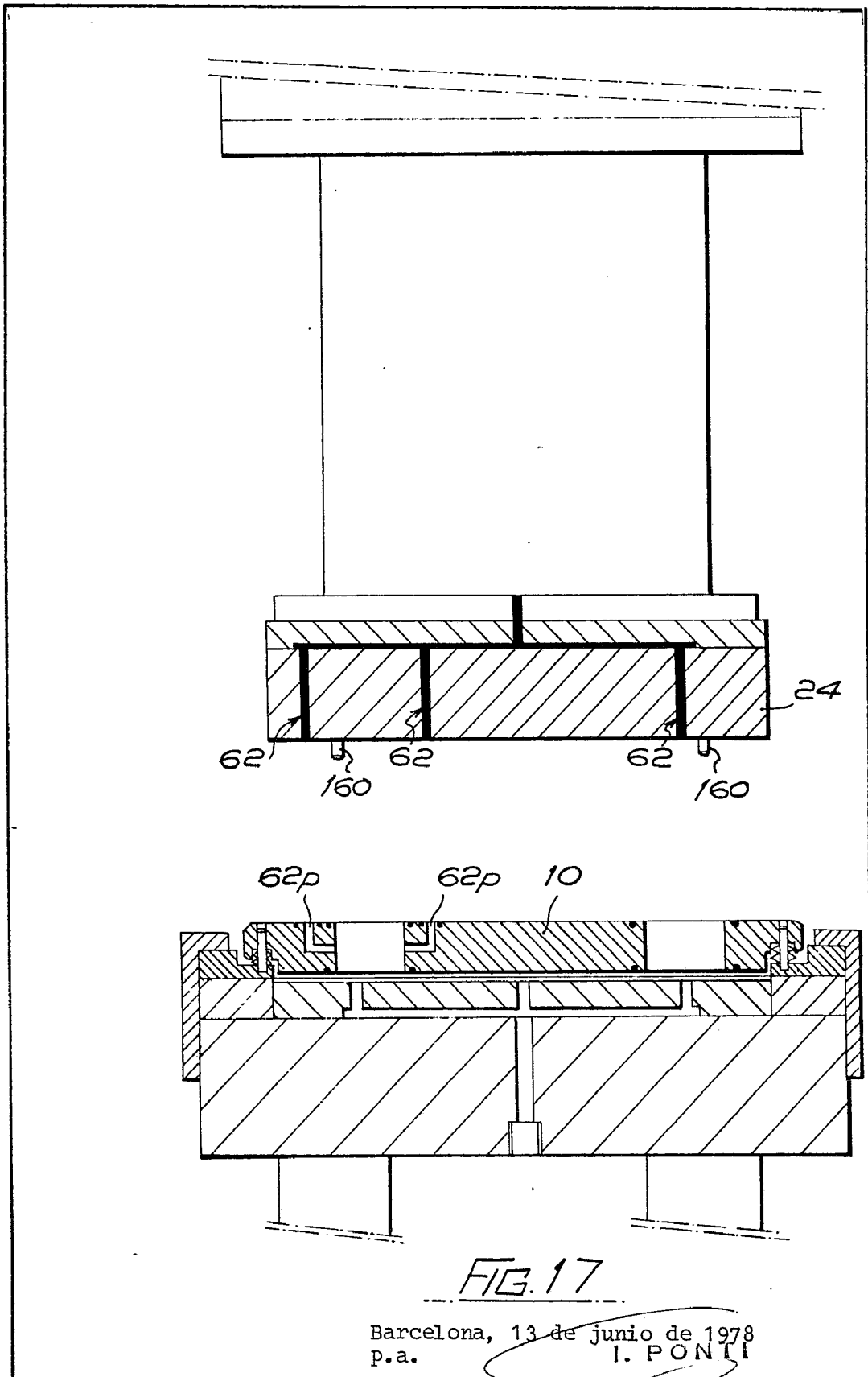
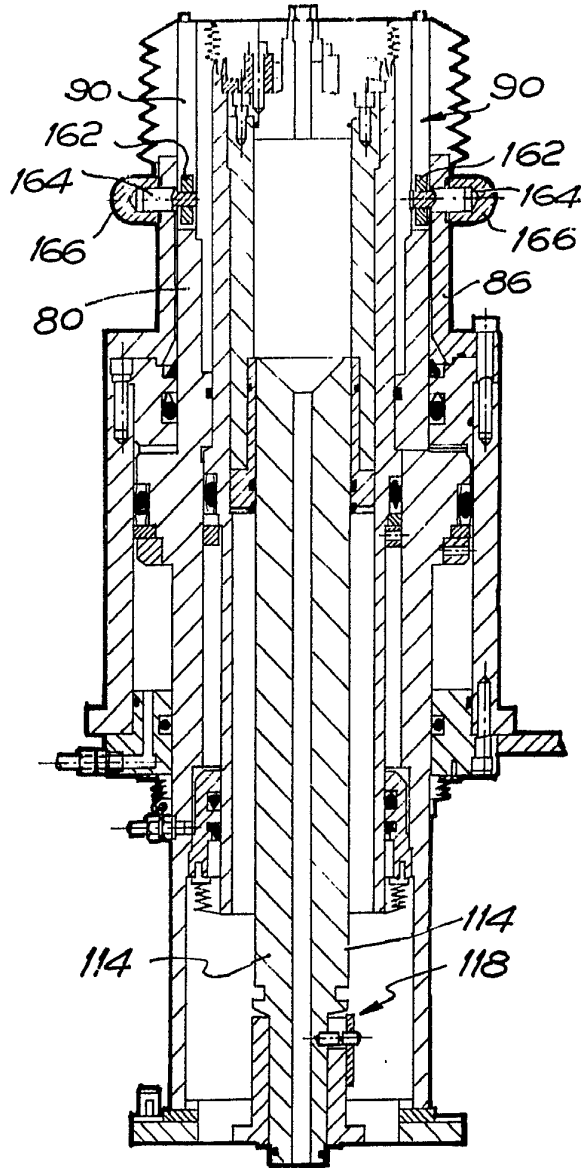


FIG. 18



28735/14

Barcelona, 13 de junio de 1978
p.a. I. PONTI
p.p.