



ESPAÑA

ES

NUMERO

475.636

A1

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

FECHA DE PRESENTACION

1-12-78

## PATENTE DE INVENCION

<b>50</b> PRIORIDADES:		
<b>51</b> NUMERO	<b>52</b> FECHA	<b>53</b> PAIS
50179/77 305.228	de 1 de diciembre de 1.977 12 de junio de 1.978	Inglaterra Canadá
<b>47</b> FECHA DE PUBLICIDAD	<b>51</b> CLASIFICACION INTERNACIONAL	<b>62</b> PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22C	
<b>64</b> TITULO DE LA INVENCION		
Perfeccionamientos en sistemas de moldeo a presión en troquel.		
<b>71</b> SOLICITANTE (S)		
DBM Industries Limited		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
10340 Cote de Liesse Road, Lachine, Quebec, Canadá		
<b>72</b> INVENTOR (ES)		
Guido Perrella, William Eugene Thompson.		
<b>73</b> TITULAR (ES)		
<b>74</b> REPRESENTANTE		
D. José Miguel Gómez-Acebo y Pombo.		

5. La presente invención se refiere a máquinas de moldear a presión en troquel y, en particular, a un sistema que comprende una máquina de moldear a presión en troquel del tipo de doble movimiento equilibrado que incorpora dos pares de conjuntos de cilindros paralelos, separados, cada uno de los cuales sostiene la mitad de un molde, sujetándose los pistones de los cilindros al bastidor de la máquina y moviéndose los cilindros sobre el mismo.

10. En una máquina tradicional para moldear a presión en troquel se habilita un bastidor y una placa fija o estacionaria sobre la cuál se monta una mitad del molde para fabricar la pieza sobre el bastidor. La otra mitad del molde se monta sobre una placa móvil que permite que la pieza moldeada caiga de la máquina cuando está en posición abierta y la placa móvil se cierra sujeta con fuerza suficiente para contener el metal fundido mientras se llena el molde. En la práctica, la pieza se separa de la mitad del molde sobre la placa fija (la mitad de la tapa) y queda retenida sobre el medio molde de la placa móvil (la mitad expulsada) según se mueve después de la solidificación del metal fundido que se ha inyectado en la cavidad del molde. La pieza que queda retenida sobre la mitad móvil o expulsora del molde se debe expulsar entonces del mismo para caer o ser trasladada de la máquina. El movimiento de un lado descrito anteriormente es una de las causas principales de los diversos y complicados tipos de mecanismos automáticos para la transferencia de piezas asociados con las máquinas de moldear tradicionales que se han equipado con alguna clase de transferencia de piezas. El mismo problema surge cuando la pieza se lleva de una forma gradual a una operación secundaria, por ejemplo desbarbado, donde se utiliza una máquina similar unilateral. El soporte para la transferencia

15.

20.

25.

30.

cia de piezas precisa ejercer una función de avance gradual y un movimiento lateral para hacer coincidir la carrera de cierre y apertura de la placa cuando la pieza se pone en posición fija para la operación deseada.

5. Esta forma tradicional de máquinas se ha perfeccionado notablemente por la máquina ilustrada en la patente Estadounidense de FERRELLA, 4.013.116 concedida el 22 de Marzo de 1977. Esta máquina es mucho más sencilla que los dispositivos tradicionales en el sentido de que la pieza se moldea, se hace avanzar de una forma gradual y se saca de la máquina para desbarbado sin ningún movimiento lateral de la pieza. Durante la elaboración, la pieza se encuentra en un plano fijo y se traslada en dicho plano. La máquina de moldear tiene fuerzas equilibradas en el sentido de que ambas placas y las mitades del molde o troquel se desplazan distancias iguales hacia el plano de la pieza y desde dicho plano y este movimiento equilibrado de masa cancela el choque normal de la puesta en funcionamiento y detención de las placas pesadas y el utillaje, iguala las diferencias de dilatación térmica y centra automáticamente las desviaciones de la carga.
- 10.
- 15.
- 20.
25. El principio de la máquina de un plano único, centrado, equilibrado, de la patente Estadounidense número 4.013,116 sirve de base a la presente invención, pero se han añadido a la misma numerosos perfeccionamientos y características adicionales como un transportador de cable de poca masa y un diseño sencillo para la transferencia de las piezas que se sacan de la máquina, una uñeta sencilla portadora de piezas en la línea central del molde, inyección de metal en la línea divisora del molde, la mitad de la carrera normal para el movimiento de la placa, y por lo tanto, la mitad del tiempo no pro-
- 30.

ductivo para que se abra y se cierre la máquina, una posición del macho superior en la línea divisoria del molde para estabilizar la posición de la pieza durante la apertura del molde y para eliminar la necesidad de expulsores en algunos tipos de piezas, oportunidad para añadir machos internos en las mitades del molde, y espacio libre automático de la carga durante la instalación de los troqueles de moldeo y desbarbado. La máquina de la presente invención se diseña como una unidad de moldeo integrada total que produce una pieza de calidad moldeada y desbarbada automáticamente a un gran ritmo de producción. Como tal consiste en una unidad que incorpora numerosas características.

La máquina principal consiste en un bastidor, placas de montaje del molde y cilindros hidráulicos de apertura y cierre que tienen un sistema sencillo de deceleración para eliminar los choques del cierre. Se utiliza una configuración básica de molde normal y uniforme adaptable a una gran variedad de clases de piezas y es de coincidencia predeterminada en las placas de la máquina para eliminar la falta de coincidencia del molde debido a dilatación térmica o prácticas deficientes de ajuste de los troqueles. La inyección de metal de la máquina se consigue con un control de variación infinita capaz de un ajuste previo a cualquier velocidad o presión que se desee, junto con una fuente de suministro de metal fundido autónoma con calentadores de resistencias eléctricas.

Se incorpora un sistema de fuerza hidráulica autónoma, que utiliza fluido pirorresistente. La máquina tiene medios para precalentar los moldes antes de la primera pieza fundida a presión. La máquina incorpora una unidad térmica autónoma para enfriar los moldes y eliminar los depósitos de cal en los

- conductos de refrigeración que se conecta automáticamente al molde durante la instalación sin tubos. También se utiliza un transportador de transferencia por cable para llevar la pieza sobre una uñeta hasta otras operaciones secundarias con tiempo adecuado antes del desbarbado para un enfriamiento natural sin deformación de las piezas antes del desbarbado, junto con una máquina desbarbadora complementaria y diseños básicos de troqueles desbarbadores para empujar la pieza a través del troquel hasta un transportador separador.
- 5.
10. Según un aspecto, la invención se refiere a una unidad de moldeo a presión en troquel que comprende, en combinación:  
a) Una máquina de moldeo a presión por troquel que tiene un bastidor con dos pares de conjuntos de cilindro paralelos, separados, montados en el mismo, sosteniendo cada par de conjuntos una mitad del molde y oponiéndose al otro par de conjuntos portadores de la otra mitad del molde, comprendiendo cada conjunto de cilindro de cada par: (i) Un pistón estacionario sujeto al bastidor, (ii) un vástago de pistón sujeto al pistón y coaxial con el mismo, cuyo vástago se extiende hasta una conexión con un pistón opuesto del otro par, (iii) un cilindro montado en el pistón y un vástago para efectuar un movimiento alternativo en respuesta al fluido incompresible inyectado en el mismo en uno u otro lado del pistón; (iv) medio que conectan el cilindro a la mitad del molde, por lo que la inyección del fluido en los cilindros en los extremos de las coronas de los pistones obliga a aproximarse los cilindros y las mitades del molde y la inyección del fluido en los extremos de la faldilla de los pistones obliga a separarse a los cilindros y las mitades del molde, siendo absorbida la fuerza terminal de la apertura de los cilindros por el vástago de los
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

5. pistones; y (v) medios para decelerar los cilindros con el fin de eliminar el choque de cierre; (b) Control de calor evaporativo de los moldes; c) un sistema de inyección de metal que comprende medios para inyectar metal en la línea divisoria de los moldes, y una fuente de suministro de metal fundido autónoma con medios de calentamiento de inmersión por resistencia eléctrica para el abastecimiento de metal, y e) medios para retirar el macho antes de abrir el molde.

10. Las características anteriores y otras características se comprenderán por la descripción que sigue y los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en planta de la máquina de moldeo a presión por troquel.

15. La figura 2 es una vista de la máquina tomada a lo largo de la línea de corte transversal 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una vista esquemática tomada a lo largo de la línea de corte transversal 3-3 de la figura 2.

20. La figura 4 es una representación esquemática del sistema de transferencia térmica para enfriar los troqueles de la máquina.

La figura 5 es una vista en sección transversal de la fuente de suministro de metal y los medios de calentamiento.

25. Las figuras 6 y 7 son ilustraciones esquemáticas de la inyección de metal.

Las figuras 8a y 8b son vistas en sección transversal de la unidad de inyección de metal.

La figura 9 es una vista en sección transversal, a mayor escala, del mecanismo de válvula de la unidad de inyección.

30. La figura 10 es una vista de costado de la unidad de

inyeccion.

La figura 11 es una vista frontal en alzado de la junga de cuello de cisne.

5. La figura 12 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 12-12 de la figura 8a.

Las figuras 13 y 14 son ilustraciones de concepto del dispositivo de tobera de la invención.

Las figuras 15 y 16 son vistas de un dispositivo de tobera preferible.

10. La figura 17 es una vista en alzado de una cavidad de molde típica.

La figura 18 es una vista en sección transversal del mecanismo expulsor rotatorio.

La figura 19 ilustra la leva y el seguidor del dispositivo expulsor rotatorio.

15. La figura 20a, b y c, ilustra diversas posiciones del expulsor rotatorio durante su funcionamiento.

La figura 21 es una vista en sección transversal que ilustra el sistema de retirada del macho.

20. La figura 22 es una vista en alzado de un extremo del mecanismo de transferencia de la pieza.

La figura 23 es una vista en alzado de otro extremo del mecanismo de transferencia.

La figura 24 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 24-24 de la figura 23.

25. La figura 25 es una vista en sección de la uñeta de transferencia.

La figura 26 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 26-26 de la figura 25.

30. La figura 27 es una vista en sección del mecanismo eyector.

La figura 29 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 29.29 de la figura 28.

La figura 30 es una vista en alzado de una pieza moldeada, según entra en el aparato desbarbador.

5. La figura 31 es una vista en planta de un macho de troquel del aparato desbarbador; y

La figura 32 es una vista en sección del macho y matriz del aparato desbarbador.

10. Refiriéndonos a las figuras 1-3, un sistema de moldeo a presión por troquel según la invención comprende una máquina de moldeo a presión por troquel 10 que tiene un bastidor 12 con dos pares de conjuntos de cilindro, paralelos, separados 14,16, montados en el mismo. Cada par de conjuntos 14 sostiene una mitad del molde 18, según se ilustra en la figura 3, y se opone al otro par de conjuntos 16 portadores de la otra mitad del molde 20, según se verá mejor en la disposición general de la figura 3, cada conjunto de cilindro de cada par comprende un pistón estacionario 22 sujeto al bastidor 12, un vástago de pistón 24 sujeto coaxialmente por un extremo, y alineado axialmente con el pistón 22, al vástago 24 que pasa por el centro de la máquina hasta una conexión en su otro extremo con un pistón opuesto 26 del otro conjunto de cilindro.16.

15. Según se ilustra en la figura 3, cada conjunto de cilindro 14,16 comprende cilindros 28,30 montados, respectivamente, en los pistones 22,26 y vástagos 24 para el movimiento alternativo de los cilindros en respuesta al fluido hidráulico inyectado en los extremos de la corona o la faldilla 62,64, respectivamente, de los pistones, por lo que los conjuntos 14,16 y sus mitades de molde correspondientes se mueven a posiciones abiertas o cerradas, según se ilustra.

30. Una descripción más detallada del concepto básico de la

máquina 10 se puede obtener por la descripción de la patente Estadounidense numero 4.013.116.

5. Volviendo ahora a la figura 1, una vista en planta de la máquina 10 ilustra los cilindros de sujeción del molde 14,16 los platos 32, los cilindros de separación y expulsión de los troqueles 34, los bloques de interferencia 36 para evitar el movimiento accidental de los cilindros y el dispositivo accionador 38 para el mecanismo de transferencia.

10. La figura 2 ilustra el conjunto inyector 40 que comprende el horno 42 cuello de cisne 44 con válvulas de inyección y selectoras 46,48, y el mecanismo de bloqueo de la válvula de inyección 50. La tobera 52 dirige la inyección de zinc al interior del molde 54 para formar una pieza moldeada 56 que se moldea sobre una uñeta portadora o cursor 58 sobre el me-  
15. canismo de transferencia 60 que transporta la pieza moldeada hasta una sección de desbarbado.

Una máquina de moldeo a presión por troquel exige solamente una pequeña fuerza nominal para hacer avanzar los moldes a su posición cerrada, ilustrada en la figura 3, pero debe ir  
20. seguida por una fuerte fuerza de sujeción para retener las presiones internas elevadas desarrolladas en el molde cuando se inyección en el mismo el metal fundido. Por lo tanto, un cilindro suficientemente grande para sujetar el troquel exigiría un volumen excesivo para llenarlo durante la carrera de cierre.  
25. Según se verá en las figuras 1-3, la máquina de la presente invención es del tipo de barra de dos enlaces, atravesando cada extremo de los dos vástagos 24 el centro hueco de los pistones estacionarios 22,26 a cada lado de la máquina. Según se verá en la figura 3, los pistones tienen prolongaciones de vástago  
30. 22a y 26a en sus extremos de las faldillas pero las prolongacio-

5. nes son de un diámetro menor que los extremos de la corona de los pistones y, por lo tanto, forman un área de presión ligeramente diferente en cada extremo de los cilindros circundantes 28,30 que son los elementos móviles y que forman parte integrante de los platos de la máquina 32 a cada lado del centro de la máquina. Por consiguiente, poniendo a presión el extremo de la corona 62 y el extremo de las faldillas 64 de cada cilindro y proporcionando un conducto de flujo interno desde la zona de menor presión 64 hasta la mayor 62, el volumen de fluido necesario para la carrera de un cilindro en una dirección es solamente la diferencia entre las dos áreas 62,64 multiplicado por la carrera. Cuando se cierra, como en la figura 3, la presión al área menor 64 se descarga en el tanque permitiendo que toda la fuerza en el área mayor 62 sujete el troquel cerrado.

10.

15.

El sistema descrito anteriormente funciona solamente para el cierre del troquel y, por lo tanto, el cilindro expulsor 34 se utiliza para abrir el troquel.

20. El cilindro 34 es también del tipo de doble vástago que utiliza un área de fuerza neta relativamente pequeña, y por lo tanto, exige un volumen de flujo hidráulico mínimo. El cilindro 34 ejerce un empuje contra los topes exteriores fijos 35, figura 3, para abrir la máquina y después retrocede para retirar una placa separadora (figura 21). Hemos averiguado que se consigue con éste sistema un ahorro sustancial de volumen de fluido.

25.

30. El moldeo a presión por troquel en un molde permanente comprende el proceso de transferir el calor desde una aleación de metal fundido a las paredes de la cavidad del troquel y desde la cavidad hasta un medio de cambio de calor. Por

consiguiente, se deben mantener ciertos parámetros específicos para conseguir el flujo térmico deseado.

5. En el sistema de la presente invención, el medio de cambio de calor es agua y los calentadores eléctricos de inmersión se utilizan solamente para precalentar el troquel a la temperatura superiores al punto de ebullición del agua regulando la presión interna de la cavidad de enfriamiento del troquel, consiguiéndose la eliminación real del calor por evaporación del agua según fluye a través del sistema en cantidad dosificada.

10.

El sistema se ilustra esquemáticamente en la figura 4 que representa calentadores de inmersión 66 situados en el colector del molde 68 adyacente a la cara de la cavidad 70 y donde calienta previamente el troquel a la temperatura de funcionamiento, o sea  $204^{\circ}\text{C}$ . Los conductos de agua 72 en los cuales se sumergen los calentadores están en comunicación con conductos de enfriamiento 74 que unen entre sí las válvulas de entrada y salida 76, 78, respectivamente.

15.

El área superficial en la cavidad del molde que se expone a la aleación de moldeo del metal fundido guarda proporción con el área de la superficie de enfriamiento expuesta al agua y la distancia entre las dos superficies se calcula de acuerdo con el régimen de transferencia térmica del material de la cavidad del molde.

20.

La transferencia térmica desde el bloque del troquel hasta el agua se efectúa por refrigeración evaporativa solamente. La temperatura del agua dentro de los conductos de enfriamiento 72 del troquel se mantiene a un punto elevado que es conductivo para conseguir buenos acabados del moldeo durante la inyección del metal. Subsiguientemente, cuando la pieza

25.

30.

se moldea, el exceso de calor se elimina según se produce la ebullición solamente cuando existe una circunstancia de temperatura excesiva. Por lo tanto, no se necesita circulación de temperatura excesiva. Por lo tanto, no se necesita circulación ni flujo de agua dentro de los conductos del troquel 72. Como se genera vapor de agua en proporción directa al calor eliminado del metal fundido, solamente es necesario inyectar un volumen de agua de compensación ligeramente superior al vapor de agua que escapa a través de la válvula de desahogo de presión 78.

Según se ilustra esquemáticamente en la figura 4, el agua de un depósito 80 se inyecta por un dispositivo de bomba 82 al interior del conducto de refrigeración 72 a través de la válvula de admisión 76 a una presión ligeramente superior a la del agua evaporada. Como el calor transferido a los conductos 72 desde el molde 70 hace que hierva el agua en el conducto 72, la válvula 78 se abre bajo la presión de vapor de agua para permitir que escape por un conducto colector 84 y la tubería 86 donde el vapor se condensa y vuelve al depósito 80.

Se comprenderá que el sistema de transferencia térmica forma parte integral del diseño del molde y funciona y proporciona un ajuste de precisión del flujo adaptable en diseño a una variedad de exigencias de los moldes. Elimina completamente el empleo de adaptadores de tubos y tiene la característica de conservar el ajuste del flujo de una a otra pieza.

La unidad de inyección de metal de la presente invención, indicada por la referencia 40 en la figura 2, es en principio diferente en numerosos modos del sistema tradicional y que ofrece aspectos de buen comportamiento y seguridad. De

hecho, la única similitud con los sistemas tradicionales es que emplea una fuerza para accionar un pistón que, a su vez, crea una presión hidráulica para llenar la cavidad del molde.

5. La unidad de inyección 40 se suspende en la fuente de suministro 42, figura 5, que comprende una construcción de doble pared de acero que tiene una pared interna 106 y una pared externa 108 separadas por almas 110. Esta estructura ofrece el efecto de resistencia de una viga grande continua de doble T para resistir la fuerza interna del metal fundido y proporciona también una forma de aislamiento por espacio de aire. El interior del crisol 42 se reviste con un aislamiento apropiado, por ejemplo plancha de vermiculita 112 a la que se aplica un revestimiento refractario moldeable 114.

10. La temperatura del metal fundido en el crisol 42 se mantiene al nivel deseado por una pluralidad de calentadores eléctricos de inmersión 116 (según se ilustra también en la figura 8a) separados a través del crisol 42. Cada calentador 116 comprende un elemento 118 comprendido en un tubo de acero inoxidable 120 para proteger los calentadores contra la corrosión, aumentar el área superficial expuesta a la aleación de moldeo y reducir, por lo tanto el consumo de energía.

15. La inyección de metal fundido en la cavidad del troquel se efectúa por el conjunto de inyección indicada en general por la referencia 40 en la figura 2. Según se ilustra con detalle en las figuras 8a, 8b y 10, el conjunto 40 comprende un cuerpo de acero 122 suspendido dentro de los confines del crisol del horno 42 por medio de brazos 88 que sostiene la corona 90 del conjunto desde el bastidor de la máquina 12, uniéndose la corona 90 al cuerpo 122 por espárragos largos 92.

30.

El cuerpo 122 incorpora un cilindro de gran diámetro 124 para alojar el pistón 128 del conjunto de válvula de inyección 46 y un cilindro de pequeño diámetro 126 para alojar la válvula 130 del conjunto selector 48.

5. Según se ilustra de un modo conceptual en las figuras 6 y 7, el pistón 128 intensifica la presión del metal fundido que pasa al troquel y la válvula 130, dependiendo de su posición vertical, elige un trayecto de flujo desde el crisol para llenar la cámara intensificadora de presión 132 en el fondo del cilindro 125 (figura 6) o elige un trayecto de flujo al troquel desde el pistón 128 (figura 7).

10. La cámara 132 se conecta al cilindro selector 126 por un conducto 134 y un conducto 136 en el cuello de cisne 44. Según se ilustra a mayor escala en la figura 9, la válvula selectora 130 tiene una cabeza superior 100 y una cabeza inferior 102 unidas entre sí por un vástago 104 de diámetro reducido. La cabeza superior 100 coincide con el asiento de la válvula 140 y la cabeza inferior coincide con el asiento 142, dependiendo del modo de funcionamiento. Se observará que el vástago tiene brazos superior e inferior 144, 146, que se acoplan deslizantemente a las partes del cilindro 126, dejando por lo tanto amplio espacio entre la pared del cilindro y el cuerpo del vástago para el paso de metal fundido por el mismo.

15. Durante el intervalo entre los ciclos de la máquina, la válvula selectora 130 se mantiene en su posición de cierre con el conducto de la tobera 13 pero abierta al crisol 42. Esta posición sería la posición en la parte superior de su carrera "S" con la cabeza 100 acoplada al asiento 140, o la posición de "retención y relleno" indicada por la línea imaginaria de la figura 9. En esta posición de cierre, la válvula 130 cons-
- 20.
- 25.
- 30.

tituye una salvaguarda positiva contra el flujo accidental a la tobera de la máquina. En la señal de secuencia del ciclo siguiente, la válvula 130 se desplaza a su posición inferior ilustrada en la figura 9 y queda dispuesto el modo de inyección, flecha A.

5.

La válvula 130 es accionada verticalmente por un ariete 148 conectado a la válvula a través de un bastidor que comprende un vástago de pistón 150 sujeto al bastidor compuesto por brazos transversales superior e inferior horizontales 152, 154 y brazos verticales 156.

10.

El cilindro de inyección 96 y en particular el pistón 94 entra en acción por una presión neumática, infinitamente variable, de suministro externo, calculada volumétricamente con relación al lado inferior del pistón 94. Expuesto brevemente, el cilindro de inyección 124 cicla para llenar la cavidad del molde y eliminar instantáneamente la presión. Como el

15.

espesor de la compuerta del molde es menor que la sección transversal de moldeo, el espesor de la compuerta es el primero que se solidifica y lo hace en una fracción de segundo. Por lo

20.

tanto, una inversión instantánea de la presión no perjudica al moldeo, pero permite que el metal sin solidificar en las secciones grandes del bebedero de entrada desagüe y deje por lo tanto tan solo una sección de mazarota tubular hueca unida a la pieza, según se ilustrará más adelante. Este principio

25.

de funcionamiento de descarga del bebedero ofrece diversas ventajas. En primer lugar, no se pierde un tiempo valioso del ciclo esperando que se solidifiquen las secciones de mazarota.

30.

En segundo lugar, la sección tubular de la pieza moldeada es muy fuerte y proporciona un bastidor ligero para la transferencia de la pieza que se saca del molde; la mazarota y la pie

za salen a la misma temperatura lo cuál favorece la estabilidad dimensional antes del desbarbado; se induce mucho menos calor a la zona de la mazarota del molde y cuesta menos volver a fundir las mazarotas huecas. Asimismo, el metal fundido descargado desde la mazarota se mantiene en un punto inmediatamente dentro de la punta de la tobera, reduciendo de éste modo al mínimo el volumen de aire que se ha de expeler de la cavidad del molde.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

Tomando como referencia la figura 8a, el pistón 128 se ilustra en su posición de inyección máxima en el extremo de su carrera "S" del vástago del ariete 96. Cuando el molde se ha llenado completamente, el pistón 128 se detiene, habiendo pasado el flujo de metal fundido a través de la lumbrera abierta de la válvula 130, flecha A, figura 9. Una fracción de segundos después de completarse la inyección y después de haberse solidificado el metal que queda en los bebederos, el pistón 128 se desplaza hacia arriba por la presión ejercida sobre el lado inferior del pistón 94. Este suministro es volumétrico igual a la cantidad del metal contenida en el sistema de bebederos de troquel hasta un punto inmediatamente dentro de la punta de la tobera. En éste momento, el pistón 128 se detiene en su movimiento ascendente suficiente para que la válvula selectora 130 se desplace y mantenga la columna de metal en la tobera y en el conducto de cuello de cisne 136 en posición estática y se abra simultáneamente la válvula 130 a la posición de "retención y relleno" de la figura 9, por lo que se establece comunicación desde la fuente de suministro en el crisol 42 al interior de la cámara 132. El pistón 128 recibe entonces la señal de volver a su posición superior permitiendo que se llene el cilindro 124.

Se puede utilizar un acumulador de presión para que el cilindro de inyección 98 comprenda un sistema de carga previa neumática de presión variable que proporcione una fuerza constante de presión al cilindro 98 pero infinitamente variable

5. según sea necesario para el moldeo particular realizado. Se realiza una inyección de moldeo cuando la presión hidráulica oponente se libera a descarga y el pistón 94 vuelve a su posición inicial de la figura 8a cuando se vuelve a alimentar presión hidráulica. No obstante, el primer movimiento de la

10. acción de disparo-recuperación se realiza por un cilindro de desplazamiento hidráulico auxiliar que tiene una carrera ajustable para inyectar una cantidad regulada de fluido en el circuito de disparo-recuperación. Esta acción sirve para retirar el pistón de inyección o disparo 128 y, a su vez, proporciona

15. espacio para el metal de fundición sin solidificar en los bebederos del troquel de modo que se descargue dejando una corteza moldeada en una sección hueca según se ha mencionado anteriormente.

20. Un receptor de tipo acumulador se utiliza para aceptar el fluido descargado del cilindro de inyección o disparo. El fluido así descargado es del orden de 1.890 decímetros cúbicos por minuto y el receptor descarga después el fluido lentamente para desaguar al depósito durante el periodo del ciclo de la máquina.

25. Un sistema de seguridad o sistema "Scopch" se ilustra de un modo general por la referencia 141 en la figura 8a y con detalle en la figura 12. Este aparato evita el funcionamiento cuando se hacen ajustes en la máquina y cuando no se elige el modo de inyección.

30. El vástago del ariete 96 está provisto de una pestaña en forma de leva 143 destinada a scoplarse y desplazar momen-

5. táneamente un par de collarines de inmovilización 145, 147 cuando el ariete 96 y el piston 94 están en su carrera ascendente, por lo que la pestaña 143 encaja en el casquillo 149. Los collarines 145, 147 se mantienen en su posición cerrada de la figura 12 por un muelle 149 y se abren contra la presión del muelle por movimiento ascendente de la pestaña 143. Una vez en el casquillo 149, el piston 94 y el ariete 96 no se pueden progresar en su movimiento descendente puesto que los collarines cerrados se acoplan al lado inferior de la pestaña 143.
10. Según se ilustra en la figura 12, los collarines 145, 147 se montan pivotalmente sobre pasadores 151 y engranan entre sí por dientes 153.

15. El collarin 147 tiene un ala 155 mantenida en la posición cerrada por el muelle 149 en un pasador 156 situada deslizadamente en un elemento 157.

20. Un accionador 158 tiene una barra 159 que actúa sobre el otro lado del ala 155. Se comprenderá que cuando el accionador 158 desplaza la barra 159, los collarines 145 y 147 se abrirán para permitir que el vástago del ariete 96 descienda.

25. Todo el conjunto de inyección se suspende y se sostiene por un bastidor en voladizo compuesto por los brazos 88 y la placa transversal 89 atornillados al bastidor 12 de la máquina de moldeo a presión. El ajuste de alineación del conjunto se realiza por tornillos 160 para efectuar un movimiento lineal a lo largo del eje o línea central del cuello de cisne 44, y por tornillos 162 y 164 para el movimiento vertical y horizontal, a la derecha y la izquierda, respectivamente. Para alinear la punta de la tobera con el troquel
30. de moldeo en el plano x-x, figura 8b, el pivote de rótula 166,

que se afloja ligeramente durante el procedimiento de alineación, permite realizar un movimiento de tres ejes geométricos para situar la punta de la tobera en línea y en posición apropiada con respecto al troquel.

5. Se vea por la figura 10 que los brazos en voladizo 88 tienen superficies 168, 169, que cuando se extienden hasta las líneas A y B paralelas a la línea central del cuello de cisne 44. La corona 90 tiene zapatas 170 que corren sobre la superficies 168 y 169 por lo que el ajuste de lostornillos 160 mueve el conjunto de una forma linealmente correcta.

10.

El funcionamiento en secuencia del sistema de inyección de metal se realiza como sigue.

- Una señal procedente de la acción de sujeción del molde hace que la válvula selectora de inyección o disparo 130 se mueva a su posición inferior de la figura 9 y se pone por lo tanto en contacto con un sensor de posición.

15.

El sensor de posición, a su vez, envía una señal al sistema de restricción para que se retire efectuando el movimiento del accionador 159 y soltando los collarines 145, 147 de la pestaña del ariete 143.

20.

- El sensor de restricción genera señales para activar el pistón de disparo de inyección de metal 94 y para iniciar un temporizador que indica al sistema de retroceso parcial, después de una fracción de segundo de retardo para dar tiempo a que el metal en las entradas del molde se solidifique y se descargue después de las mazarotas. Al final del retardo de tiempo, la válvula selectora de disparo 130 vuelve a su posición superior.

25.

- La posición superior de la válvula selectora 130 indica al cilindro de inyección o disparo 94 que vuelva a su

30.

posición superior y, de nuevo, el sistema de restricción se mueve a su posición inmovilizada.

5. Según se ilustra en la figura 8b se habilita una prolongación de la tobera para formar puente en la distancia desde el intensificador de presión 128 hasta el troquel de moldeo a presión 54 (figura 2). Refiriéndonos a la figura 11, la prolongación comprende un acoplamiento de unión ajustable indicado de un modo general por la referencia 184 que conecta el extremo terminal 186 del cuello de cisne con la prolongación 188. El extremo 186 del tubo vertical del cuello de cisne se mecaniza para proporcionar una pestaña periférica 190 y un canal adyacente 192. La prolongación 188 termina en un extremo esférico 194 y, cuando el extremo 194 y el extremo 186 se alinean apropiadamente, se completa el conducto 136. Los dos extremos se mantienen alineados por medio de un par de abrazaderas 196, 198 sujetas entre si por pernos 200, según se ilustra. Las abrazaderas 196 y 198 están provistas también de una pluralidad de calentadores de cartucho 202 para mantener el nivel de temperatura apropiada en la conexión.
- 10.
- 15.
20. Según se ha mencionado en el preámbulo de la descripción, la máquina de moldeo a presión por troquel de la presente invención utiliza una inyección de "línea divisoria" donde la introducción del metal fundido en el troquel pasa a través del conducto 136 que se centra con la línea divisoria del molde y en su periferia en un lado. Lógicamente debe existir una junta hermética al fluido sin fugas con la tobera cuando se cierra el molde pero con libertad para que el molde se abra sin ofrecer resistencia. Con las puntas de tobera conocidas de forma circular el molde ha de tener dos formas redondas para
- 25.
30. cerrarse, por lo que existe una condición de ángulo de holgura

- nula en la línea divisoria donde las dos esquinas del semicírculo son tangentes al diámetro y, como una junta sin fugas exige un ajuste de apriete, es imposible que no se produzca alguna fricción en la apertura. Para evitarlo y evitar otros
5. problemas se utiliza una tobera cuadrada con forma romboidal según se ilustra de una forma conceptual en las figuras 13 y 14. Se emplea una configuración similar para la uñeta portadora o cursor 58 (figura 22) cuya finalidad se describirá más adelante.
10. Según se ilustra en las figuras 13 y 14, las mitades del molde 68 están provistas de piezas postizas 206 y, a pesar de que no se ilustran, la tobera cuadrada 204 es ligeramente mayor que el agujero cuadrado que se forma para la misma cuando se cierran las mitades del molde 68 alrededor de la tobera. Las variaciones en la línea divisoria en la tobera para
15. la alineación de la máquina podrían encontrarse en el área de más o menos 5,08 a 7,62 mm y estas dimensiones son absorbidas por el movimiento elástico del conjunto de inyección. Las piezas postizas ofrecen oportunidad para el ajuste de precisión de las piezas. Se comprenderá que todas las superficies de la tobera y el molde estarán sujetas a la misma fuerza unitaria al cerrarse al par que proporcionan un dispositivo de acción de leva muy preciso para poner las dos mitades del molde en
20. alineación apropiada. Una modalidad preferible de tobera que tiene un diseño de facetas múltiples se ilustra en las figuras 15 y 16, donde la tobera 208 tiene esquinas ligeramente redondeadas o rebajadas 210 pero tiene superficies planas 212 para una alineación lateral por piezas postizas 206 previstas en ambas mitades del molde 68. Además, según se ilustra en
- 25- la figura 16, la tobera tiene caras en ángulo 214 y 216 en
- 30.

una vista de costado que coinciden con caras similares en las piezas postizas de la mitad del molde 206 para efectuar la alineación lineal apropiada.

5. La figura 16 ilustra también una vista en sección transversal de un protector 236 formado por la superficie 220 de diámetro reducido y el resalto curvado adyacente 222 en combinación con la cavidad 226 y su superficie desplazada 228. Si por cualquier razón se produjera una fuga de metal a presión desde la punta de la tobera, la rebaba resultante seguiría la flecha F, dirigiéndose al interior de la cavidad 226 por el resalto 222.

10. La temperatura deseada de la tobera 208 se mantiene por una cubierta 248 que comprende un aislamiento apropiado 250 que, a su vez, rodea a los calentadores eléctricos 252.

15. La figura 17 ilustra el molde de la máquina de la invención. Una de las ventajas básicas de la máquina sobre la tecnología anterior es el equilibrio térmico casi perfecto entre las mitades del molde 68 junto con la separación prácticamente simultánea de la caja. En situaciones en las que no se utilicen machos y se empleen ángulos de desmoldeo adecuados, se pueden producir piezas sin punzones expulsores. No obstante, con o sin expulsores la pieza se sostiene en tres puntos alrededor de la periferia del bastidor en el cual se moldea. Estos tres puntos forman un plano de referencia a partir del cual se traslada subsiguientemente la pieza de la máquina. Según se ilustra en la figura 17, la tobera ha formado una pieza de fundición en el molde y el bebedero de entrada 254 se extiende entre el área de entrada 256 y aquella parte del molde 258 que forma una pieza moldeada alrededor de la uñeta de transferencia o cursor 58 ilustrado en la figura 22. Otras entradas
20. 260 se extienden desde el bebedero de entrada hasta el cuerpo
- 25.
- 30.

- de la pieza de fundición 262 (en éste caso un lologo DEM y bas-  
tidor alrededor) y un bebedero de salida se dirige hacia arri-  
ba para rodear una corredera del macho superior 264. Por lo  
tanto, cuando las mitades del troquel 68 se separan simultánea-  
mente, la pieza moldeada se mantiene por: a) La corredera  
del macho superior 264 , b) la entrada de la tobera 256, y c)  
la uñeta de transferencia o cursor 258, transfiriéndose sub-  
siguientemente la pieza 262 de la máquina por el cursor 58 se-  
gún se describirá más adelante con relación a la figura 22.
5. Además, cuando el núcleo de sustentación superior 264 pasa a  
ser un núcleo para formar una sección de la pieza moldeada,  
sirve también como tercer punto de sustentación durante la  
apertura de los troqueles y elimina virtualmente la necesidad  
de cualquier punzon separador.
10. En las máquinas de moldeo a presión en troquel tradi-  
cionales la pieza moldeada sigue normalmente la mitad expul-  
sora del molde según se separa de la mitad de tapa o cubierta.  
Entonces al aproximarse al final de la carrera de apertura,  
los expulsores se extienden y empujan la pieza separándola de  
la cara del molde. Para tener la seguridad de que la pieza  
se desprenda de las caras del punzon se utiliza otro disposi-  
tivo para perturbar su tendencia a la adherencia sobre los  
punzones y éste dispositivo se llama comúnmente "expulsor  
rápido" y realmente separa la pieza del plano de trabajo ori-  
ginal.
15. Un dispositivo de "expulsor rápido" no se puede utilizar  
con la máquina de la presente invención, puesto que la pieza  
debe quedar retenida en su plano de trabajo original. Además,  
la pieza debe mantenerse en un plano fijo cuando se abren  
ambas mitades del molde. Por consiguiente, la máquina de molde
- 20.
- 25.
- 30.

y mantenerla en su posición fija deseada. Por lo tanto, se habilitan medios para soltar y hacer retroceder los punzones para dejar la pieza retenida en la línea central de la máquina y unida a la uñeta portadora o cursor 58 por un lado y la impresión de la tobera por el otro.

5.

En la figura 18 es una vista en sección transversal de la placa expulsora y su mecanismo correspondiente para hacer girar los punzones expulsores. Dicho mecanismo está previsto en ambos lados de la cavidad.

10.

El punzón expulsor 228 se monta por un extremo en la placa expulsora 230 y atraviesa la cara del troquel 232. Con éste fin, el punzón 228 tiene una pieza de prolongación 234 sujeta en alineación coaxial con el punzón 228 por medio de un tubo 238 que tiene un par de canales helicoidales 240 for-

15.

mados según se ilustra en la figura 19. El punzón 228 y la prolongación 234 se sueldan al tubo 238 y su extremo libre se acopla a rosca en un casquillo 242 montado elásticamente sin rotación en una cavidad 246 bajo la presión de arandelas belleville 266.

20.

La placa del molde 268 está provista de un manguito con resalto 270 que tiene un par de seguidores de punzón diametralmente opuestos 272 y que corren en canales helicoidales 240 según se ilustra en la figura 18. El manguito 270 está provisto de una estria 274 (veáse la inserción) que se acopla

25.

a una estria 276 en un inmovilizador resorte tubular 278 cuando retrocede el punzón de desmoldeo 280.

30.

Cuando la máquina se cierra, se unen las mitades del molde, el punzón 228 se encuentra en la posición de la figura 20a, extendiéndose su extremo terminal inmediatamente más allá de la línea divisoria del troquel. Cuando los moldes

- se cierran, figura 20b, el punzon 228 retrocede linealmente contra las arandelas 266, con una presión de aproximadamente 136 Kg. El punzón de expulsión retrocede permitiendo que el muelle 282 haga que se deslice el inmovilizador 278 hacia delante, acoplándose a las estrias 274 y 276 y evitando la rotación del manguito 270. Cuando la placa del molde 268 retrocede hacia la posición de la figura 20c, los pasadores seguidores 272, que actúan en los canales 240, hacen girar el tubo 238 y el pasador 228, entrando a rosca la prolongación 234 en el casquillo 242. Cuando la placa 268 alcanza la posición de la figura 20c, el pasador retrocede entonces linealmente contra las arandelas 266 con una carga de aproximadamente 181 kg, tirando del punzón 228 hacia atrás separándolo de la pieza moldeada en una distancia "B" de aproximadamente 0,203 mm.
5. Al volver la placa 268 a su posición de cierre de la figura 20a el tubo 238 gira llegando a la posición indicada en la figura 18, actuando el punzón de separación 280 para desacoplar las estrias 274,276.
10. La rotación de la cara del punzón con relación a la pieza moldeada perturba su unión causada por la presión del proceso de moldeo. En segundo lugar, según se ilustra en la figura 20, retira el punzón una distancia fija dependiendo del diseño elegido de la hélice 240 en el tubo 238. De éste modo el punzón 228 se suelta y se retira dejando la pieza moldeada completamente libre pero contenida todavía dentro de la pequeña holgura entre los punzones que se extienden desde ambas mitades del molde.
15. Se habilitan medios para la retirada del punzón del macho antes de abrirse el troquel e inmediatamente después de haber alcanzado la pieza moldeada un estado sólido. Esto
- 20.
- 25.
- 30.

- permite una acción de desmoldeo verdadera sin deformación de la pieza así como con menos tensión en el propio macho porque la pieza moldeada no ha tenido tiempo para enfriarse y contraerse alrededor del macho. Como los machos han de tener por lo menos una conificación o sección decreciente de 0,0127 mm por cada 24,5 mm de lado, solamente es necesario retirar el macho lo suficiente para que exceda de la magnitud de contracción de la pieza moldeada durante el breve intervalo entre el tiempo de solidificación y el tiempo de desmoldeo. La ventaja es importante con respecto a la reducción de chatarra, rotura de punzones y falta de deformación en la pieza moldeada porque los machos quedan enteramente libres de la pieza cuando se abre el troquel.
- 5.
- 10.

- Refiriéndonos a la figura 21, la placa expulsora de la máquina 284 sostiene un cilindro neumático 286 que actúa linealmente en un vástago 288 acoplado por su extremo terminal a placas adicionales 290 que retienen una pluralidad de punzones de macho (de los cuales solamente se ilustra uno), situándose cada punzón de macho dentro de un punzón separador tubular 294. El funcionamiento del cilindro neumático 286 sirve para hacer avanzar o retroceder el vástago del pistón 288, las placas 290 y el punzón 292 dentro del separador 294.
- 15.
- 20.

- Según se indica de un modo general en la figura 2, la uñeta 58 del mecanismo de transferencia de pieza 60 lleva la pieza sacandola de la cavidad del troquel a operaciones secundarias, por ejemplo desbarbado. Cuando una pieza se moldea con metal fundido en un molde permanente en el molde después de la solidificación durante un periodo de tiempo suficiente para que alcance una resistencia suficiente de modo que sea autostable y sostenga su propio peso. No obstante, es también
- 25.
- 30.

deseable lógicamente abrir el molde lo antes posible en interés de un ciclo corto de tiempo y reducir al mínimo la contracción sobre los machos. En la práctica, la pieza moldeada sale a varios cientos de grados por encima de la temperatura ambiente y si se enfría por la práctica tradicional de enfriamiento rápido con agua, se acumulan graves tensiones en la pieza que pueden hacerla dimensionalmente inestable, particularmente en aquellas regiones en las cuales existen secciones gruesas adyacentes a secciones delgadas.

5. En el sistema según la presente invención, se utiliza un transportador que traslada la pieza que se ha moldeado sobre una uñeta o cursor 58 saliendo del molde 60 y pasando a través de una secuencia de graduaciones hasta que se ha enfriado al aire lentamente y ha alcanzado casi la temperatura ambiente. El enfriamiento lento reduce notablemente las tensiones en la pieza y la presenta a operaciones secundarias de mecanización con mayor precisión.

10. En la modalidad ilustrada de la presente invención, la pieza moldeada se traslada desde los moldes 60 hasta una operación de desbarbado, ilustrando la figura 22 el final "de moldeo" del mecanismo de transferencia e ilustrando la figura 23 el extremo de "desbarbado" del mecanismo de transferencia.

15. Refiriéndonos a las figuras 22 y 23, el mecanismo de transferencia indicado en general por la referencia 60 comprende un bastidor 296 que lleva ruedas dentadas 298 y 300 en el extremo de moldeo del mecanismo y ruedas dentadas 302 y 304 en el extremo de desbarbado. Las ruedas dentadas se interconectan con placas laterales de tramos superior 306, 308

20. teniendo las ruedas dentadas 302 y 304 sus propias placas la

terales 310 para la finalidad que se describirá más adelante. Otras placas laterales 312 se utilizan entre ruedas dentadas 304 y 298, pero sin conectarse a las mismas, en el tramo inferior de retorno del mecanismo de transferencia.

5. Según se ilustra con claridad en las figuras 25 y 26 un cable de alambre de torones múltiples 314 se monta alrededor de las ruedas dentadas, y el cable 314 tiene mayor resistencia a la tracción que la necesaria para la carga de trabajo. El cable 314 forma la base del sistema de transferencia
10. 60 y con éste fin, está provisto de una pluralidad de uñetas metálicas 58 que se unen de una forma floja al cable 314 para llevar la pieza moldeada 56 desde el molde 68. Según se ha descrito con relación a la figura 17, la pieza moldeada consiste en la pieza sostenida dentro del bastidor que comprende los bebederos de entrada de metal 254 y 260, la parte 262 y las entradas, rebosaderos, bloques separadores, etc y el extremo del casquillo 158 que pasa sobre la uñeta de transferencia del transportador 58 así como el casquillo 264 que puede pasar sobre el molde central. Según se ilustra en las figuras
15. 25 y 26, la uñeta 58 consiste en un elemento de cuerpo superior 316 que termina en un extremo de sección decreciente romboidal 318. El cuerpo 318 tiene un casquillo inferior 320 para recibir el tapón 322 que se sujeta de una forma desmontable al cable 314 por un tornillo de fijación 324. El tapón 322
20. sitúa el cuerpo de la uñeta sobre el cable que se une al mismo por retenes extremos 326. Se observará por la figura 25 que existe una holgura suficiente prevista entre el casquillo interior de la uñeta y el tapón 322 para proporcionar movimiento a la uñeta. El cable 314 está provisto también de una pluralidad de brazos 328 que se sujetan de una forma móvil al
- 30.

cable por tornillos de fijación 330, teniendo cada extremo del brazo 328 un orificio cónico 332 para permitir una flexibilidad en el movimiento del cable cuando se guían los brazos alrededor de las ruedas dentadas del mecanismo.

5. Se observará también por los dibujos de la uñeta 58 en la parte de la derecha de la figura 25, que el elemento de cuerpo 316 tiene partes planas que proporciona resaltos de acoplamiento e inferior y superior 334 y 336, respectivamente cuya función se describirá más adelante.
10. Las ruedas dentadas 298 y 300 se montan para girar dentro de placas laterales 338 que, a su vez, interconectan a los carriles laterales 306 por placas de conexión 340, por lo que las placas 338 y los carriles laterales 306 son coplanares y coextensivos entre sí. Además, los carriles laterales 306 sostienen elementos de carril separados 342, según se ilustra en la figura 26 y que sostienen la uñeta 58 y específicamente los resaltos 334. Se observará que los elementos de carril 342 se separan para recibir las superficies laterales 335 de las uñetas 58, según se ilustra en el lado de la derecha de la
15. figura 25 y la figura 26. Además, las ruedas dentadas comprenden también un elemento arqueado 344 que es coextensivo con el elemento de carril 342 en los carriles 306, por lo que la uñeta 58 y los separadores 328 son continuos en las secciones rectas y alrededor de curvas para no presentar ningún punto de esfuerzo cortante o entradas de cuña donde pudiera quedar confinada la suciedad y detener el movimiento de graduación.
20. Se observará también por la parte inferior de la figura 22 que en su tramo de retorno el cable 314 lleva el elemento 58 a lo largo del tramo inferior 312 donde los resaltos superiores 336 de la uñeta se acoplan a elementos de carril 342.
25. Se observará también por los dibujos de la uñeta 58 en la parte de la derecha de la figura 25, que el elemento de cuerpo 316 tiene partes planas que proporciona resaltos de acoplamiento e inferior y superior 334 y 336, respectivamente cuya función se describirá más adelante.
30. Las ruedas dentadas 298 y 300 se montan para girar dentro de placas laterales 338 que, a su vez, interconectan a los carriles laterales 306 por placas de conexión 340, por lo que las placas 338 y los carriles laterales 306 son coplanares y coextensivos entre sí. Además, los carriles laterales 306 sostienen elementos de carril separados 342, según se ilustra en la figura 26 y que sostienen la uñeta 58 y específicamente los resaltos 334. Se observará que los elementos de carril 342 se separan para recibir las superficies laterales 335 de las uñetas 58, según se ilustra en el lado de la derecha de la

Se observará también por la parte de la izquierda superior de la figura 22, que la rueda dentada 300 tiene indentaciones separadas 346 para recibir y accionar los separadores 328 e indentaciones adicionales 348 que están provistas de contornos para recibir y accionar las formas inferiores de las uñetas o cursores 58.

5.

Según se verá en la figura 26, el carril 306 se sujeta al bastidor 12 de la máquina de moldeo a presión por troquel por medio de una placa 350 y tornillos de cabeza 352.

10.

Observando ahora la figura 23, la uñeta 58a, portadora de una pieza moldeada, avanza gradualmente a lo largo del tramo superior 308 del carril hasta su posición en el mecanismo desbarbador, según se ilustra de un modo general en 354 y después de la operación de desbarbado el cable 314 arrastra

15.

la uñeta o cursor sobre la rueda dentada 302 y sobre el carril 310. El carril 310, junto con la rueda dentada 302, pivota alrededor del centro de la rueda dentada inferior 304 y el carril 310 (que de hecho es un brazo largo) se utiliza como punto de apoyo alrededor del centro de la rueda dentada 304 para man-

20.

tener el cable 314 con la tensión apropiada a través de la acción de un elemento de tensión de resorte 356 que se conecta por un extremo 358 al brazo 310 y por su otro extremo 360 al bastidor 296 del mecanismo de transferencia. Un muelle de recuperación 362 induce una presión hacia fuera sobre el brazo 310

25.

que puede pivotar alrededor del centro de una rueda dentada 304 a través de la conexión deslizante entre la parte superior 364 del brazo entre placas laterales 366 sujetas al carril superior 308. La carga constante sobre el cable 314 sirve también para

30.

mantener una longitud general constante del cable con respecto a sus propiedades elásticas de estiramiento, y cualquier peque-

ña diferencia en la posición de las uñetas o cursores 58, con relación a otras, es absorbida por la flojedad calculada de estas uñetas en más o menos respecto a la posición de su unión fija al cable según se ilustra con relación a su montaje en la figura 25.

5. A medida que las uñetas o cursor 58a es arrastrado a lo largo del brazo 310, permaneciendo el bastidor de la pieza de moldeo después de la operación de desbarbado, alcanza una sección expulsora 368 donde el bastidor se separa de la uñeta portadora 58 pasando sobre un transportador de cinta (no ilustrado) para volver al crisol de metal fundido.

10. La sección de separación ilustrada en sección transversal en la figura 27 comprende un par de patines 370 montados a cada lado del carril o brazo 310 y que se unen por pernos 372 que actúan en chaveteros 374 con una placa 376 conectada a un accionador lineal 380. Según se verá en la figura 24, la uñeta 58 con el resto del bastidor de moldeo se retira hacia abajo entre los confines de los extremos arqueados 382

15. de los patines 380 que quedan efectivamente bajo orrjetas 384 sobre la pieza moldeada según se ilustra en la figura 30. Cuando la uñeta 58 y el bastidor de moldeo alcanza la posición de la figura 27 por movimiento gradual, el accionador lineal 380 se activa y mueve la placa 376, los pernos 372 y los patines 370 hacia fuera (a la izquierda, según se verá en la figura 23 o la figura 27) separando por lo tanto el resto de la pieza moldeada cuyo resto caerá sobre el transportador y volverá al crisol. La uñeta 58 vuelve entonces al extremo de moldeo del mecanismo de transferencia a lo largo del tramo inferior del carril 312 según se ilustra en la figura 23.

20. Refiriéndonos a las figuras 28 y 29, la máquina desbarba

30.

dora 354 proporciona un lugar en un punto medio entre los dos platos para sostener el carril del transportador de transferencia 308 que lleva las piezas hasta el troquel desbarbador y a través del mismo, según sea necesario. De hecho, según se ilustra en la figura 28, la máquina desbarbadora cabalga sobre el transportador 308 y la uñeta 58 y la pieza que lleva.

5.

El concepto de la máquina desbarbadora incorpora dos platos móviles 386 y 388 portadores del troquel desbarbador 390 montado sobre el plato 386 y un punzón desbarbador 392 llevado por el plato 388. Los dos platos avanzan uno hacia el otro para cerrarse alrededor de la pieza moldeada estacionaria y previamente situada 394 dentro del bastidor portador. La sincronización de los dos movimientos es de tal naturaleza que el troquel 390 alcanza su posición final mientras el punzón o macho 392 está avanzando todavía y, por consiguiente, actúa como respaldo para el avance preliminar de los posicionadores de ubicación final 396 inmediatamente antes de que el punzón o macho encuentre la pieza para cortarla del bastidor portador.

10.

15.

20.

La máquina desbarbadora 354 es del tipo de barra de dos enlaces con barras pretensadas superior e inferior 398 y 400 montadas dentro de elementos de compresión tubulares 402, 404 para dar una rigidez sustancial, según se verá en la figura 29, las barras 398 y 400 basculan en una línea vertical para facilitar la descarga del troquel mientras se suspende de un izador aéreo. Un par de amortiguadores hidráulicos de carrera corta 406, 408 se sitúan opuestos  $180^\circ$  entre sí sobre un plano de la línea central de la máquina y sirven para absorber el choque de descarga cuando el punzón o macho 392 pasa por la sección de acción cortante de la pieza.

25.

30.

Una forma de la máquina desbarbadora utiliza un solo cilindro hidraulico 410 y 412 que impulsa cada uno de los platos 388 y 386, respectivamente, a lo largo de la línea central del eje de la máquina. Otra forma de la máquina incorpora cilindros hidraulicos 414 y 416 que funcionan como una parte integral del plato llevando soportes que permiten tener una abertura a través del plato del troquel para recibir automáticamente la pieza cuando es empujada a través del troquel en una transferencia ulterior.

5. El punzón 392 y el troquel 390 son de alineación automática, Refiriéndonos a la figura 30, una pieza moldeada 394 tiene un par de aberturas 420 y rebaba periférica 422. La pieza vá montada en la uñeta o cursor 58 introduciéndose en el aparato desbarbador según se ilustra en la figura 28. El troquel 390, según se ilustra en la figura 32, tiene un collarin periférico 424 que rodea la pieza y la sostiene por detrás de la rebaba.

10. El troquel 390 se sujeta el plato 386 por un par de tornillos de cabeza 426 y arandelas de resorte 428. A pesar de que solamente se ilustra un tornillo de cabeza en la figura 32, un par de éstos tornillos se utiliza situados diagonalmente entre sí. El troquel 390 tiene un taladro 430 para cada tornillo de cabeza 426, siendo el diámetro del taladro ligeramente mayor que el cuerpo del tornillo para permitir, por lo tanto, un movimiento limitado del troquel 390 sobre su montura por detrás de las arandelas de resorte 428.

15. Según se ilustra en las figuras 31 y 32, el punzón 392 se monta de un modo similar en un elemento vertical 432 mediante tornillos, de cabeza 434 y arandelas de resorte 436, siendo el taladro 436 ligeramente mayor que el diámetro de los torni-

llos de cabeza 434 para permitir el movimiento del punzón o macho 392 sobre su montura. El punzón o macho 392 y el troquel 390 pueden "flotar", por lo tanto, sobre sus monturas y entre sí.

5. El punzón o macho 392 está provisto de un par de pasadores posicionadores situados diagonalmente 396 para acoplarse en aberturas 438 del troquel 390 y el plato 386. El punzón o macho 392 comprende también un segundo par de pasadores posicionadores 440 que corresponden a las aberturas 420 en la pieza 394.

10. En la práctica, el transportador 308 y la uñeta 58 llevan la pieza 394 a su posición de la figura 28. El troquel 390 avanza a su posición de la figura 32 para sostener la pieza, ajustándose el troquel flotante en su posición sobre la pieza en respuesta a sus contornos. El punzón o macho 392 avanza entonces hacia el troquel 390 y la pieza 394, recibiendo las aberturas 420 en la pieza los pasadores 440 del punzón o macho y efectuando un movimiento de alineación del macho sobre sus tornillos de cabeza 434, de modo que, cuando se cierran el macho y el troquel, los posicionadores 396 se alojan en las aberturas 438.

15. A pesar de que la invención se ha descrito con relación a una modalidad específica de la misma y en un uso específico los expertos en la materia encontrarán diversas modificaciones sin desviarse del espíritu y alcance de la invención según se expone en las reivindicaciones adjuntas.

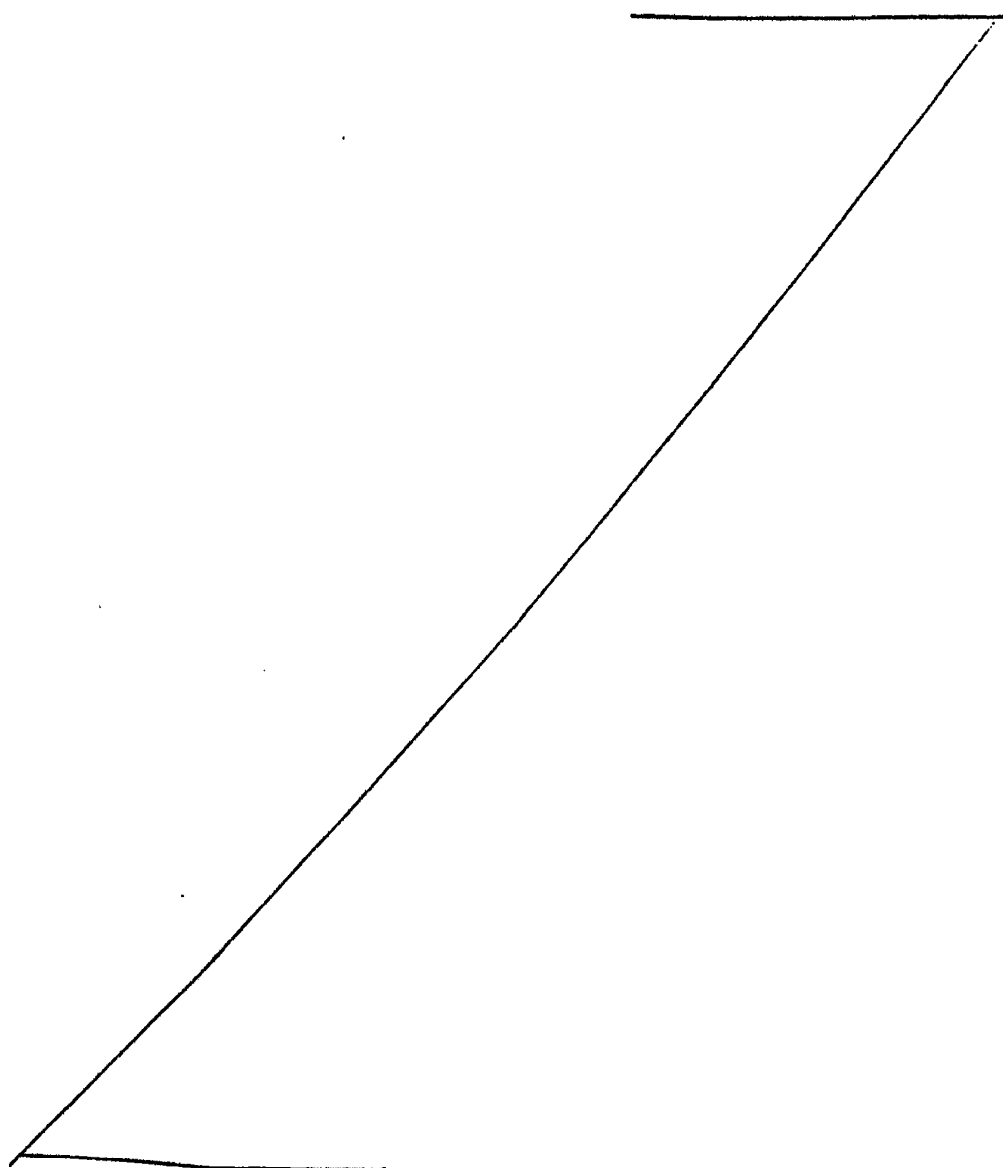
20. Los términos y expresiones empleadas en esta descripción se utilizan como términos de descripción y no como limitación y no se pretende con su uso excluir cualesquiera equivalencias de las características ilustradas y descritas o par

25.

30.

tes de las mismas, sino que se reconocerá que se pueden efectuar diversas modificaciones dentro del alcance de la invención reivindicada.

5. Describa suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en sistemas de moldeo a presión
5. en troquel, del tipo que comprende, en combinación:
- a) una máquina de moldear que tiene un bastidor con dos pares de conjuntos de cilindros paralelos separados montados en los mismos, sosteniendo cada par de conjuntos una mitad de molde y oponiéndose al otro par de conjuntos portadores de la otra
10. mitad del molde, comprendiendo cada conjunto de cilindro de cada par: (i) un pistón estacionario sujeto al bastidor; (ii) un vástago de pistón sujeto al pistón y coaxial con el mismo, cuyo vástago se extienden a través de una conexión con un
15. pistón opuestos del otro par; (iii) un cilindro montado en el pistón y el vástago para efectuar un movimiento alternativo en respuesta a la acción de un fluido incompresible inyectado en el mismo a cada lado del pistón; (iv) medios que conectan el cilindro de la mitad del molde, por lo que la inyección del fluido en los cilindros en los extremos de las culatas
20. de los pistones fuerza los cilindros y las mitades del molde a unirse y la inyección del fluido en los extremos de las faldillas de los pistones obliga a los cilindros y las mitades del molde a separarse siendo absorbida la fuerza terminal de la apertura de los cilindros por el vástago de los pistones; y (v) medios para decelerar los cilindros y eliminar
25. el choque de cierre; caracterizados porque se dota de b) un dispositivo de control térmico evaporativo para los moldes; c) un sistema de inyección de metal que comprende medios para inyectar metal en la línea divisoria de los moldes; medios para el desagüe ulterior del metal sin solidificar del bebedero; y d) medios directos y rotatorios para retirar el macho
- 30.

antes de abrir el molde.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque para el control de calor evaporativo de los moldes, se dota de calentadores eléctricos de inversión situados en agua en las mitades de los moldes para precalentarlos a una temperatura de funcionamiento manteniendo la temperatura deseada de los moldes por evaporación del agua, inyectando agua refrigerante en el conducto en respuesta a la pérdida por ebullición; porque presenta una válvula de entrada intermedia al dispositivo de bomba de inyección y al conducto, y una válvula de seguridad sensible a la presión para liberar vapor de agua del conducto cuando se produce la ebullición y medios que dirigen el vapor de agua condensado de nuevo al tanque.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y 2, caracterizados porque dispone: a) un suministro de metal fundido autónomo con medios de calentamiento por inmersión de resistencia eléctrica para el suministro de metal y b) un sistema de transferencia del tipo de cable para llevar la pieza moldeada desde la máquina de moldear a una máquina de desbarbar u otra operación secundaria.

15. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque, el sistema de inyección de metal comprende un conjunto de cuello de cisne que tiene un par de cilindros en su interior, que comprenden un primer cilindro, que tiene un pistón de intensificación de la presión para: (a) llenar una cámara de calda en el cuello del cisne con metal fundido procedente de la fuente de suministro; y (b) efectuar una inyección del metal desde la cámara de calda en los moldes de la máquina; y un segundo cilindro que comprende una

20.

25.

30.

5. válvula selectora destinada, en una posición , a: (a) un conducto desde la fuente de suministro de metal hasta la cámara del intensificador, mientras que (b) se cierra simultáneamente el conducto de la cámara a la tobera de la unidad de inyección y, en otra posición para (c) cerrar el conducto de suministro de metal y abrir simultáneamente el conducto de la cámara a la tobera.

10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el sistema de transferencia comprende un cable transportador sin fin guiado entre los moldes de una máquina de moldear y dicha operación secundaria; una pluralidad de uñetas montadas ajustablemente sobre el cable para una colocación en secuencia entre los moldes para recibir una pieza moldeada en su entorno; ruedas dentadas para impulsar el cable, y medios ajustables de articulación sobre el cable para acoplamiento con la rueda dentada motriz.

15. 6.- Perfeccionamientos en sistemas de moldeo a presión en troquel, tal y como queda sustancialmente descrita en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

20. Esta Memoria consta de treinta y siete hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 1.º MAYO 1979

DBME Industries Limited.

J. M. GOMEZ ACELLO Y PUMARIN  
F.º Firmador J. Suarez Diaz

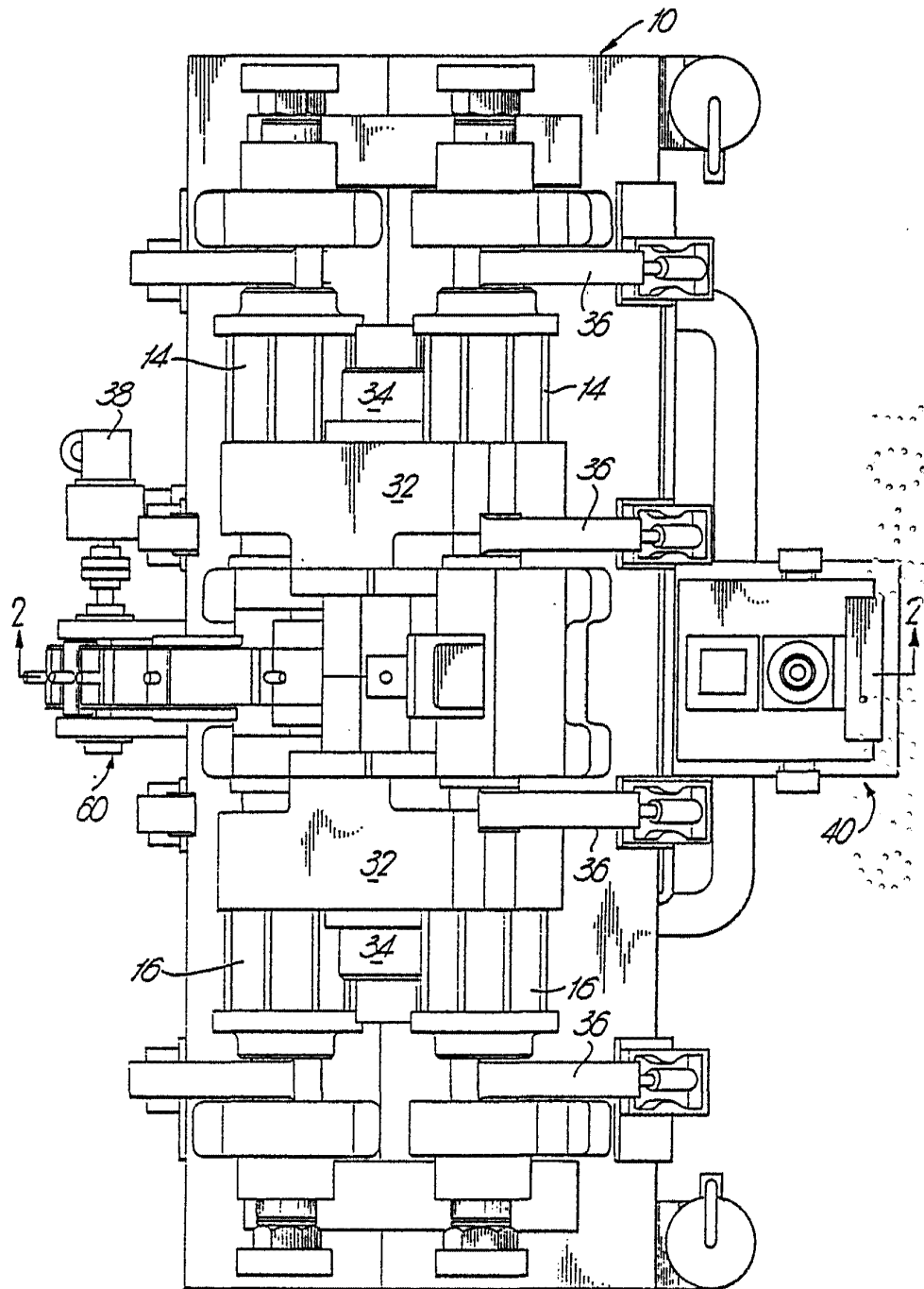


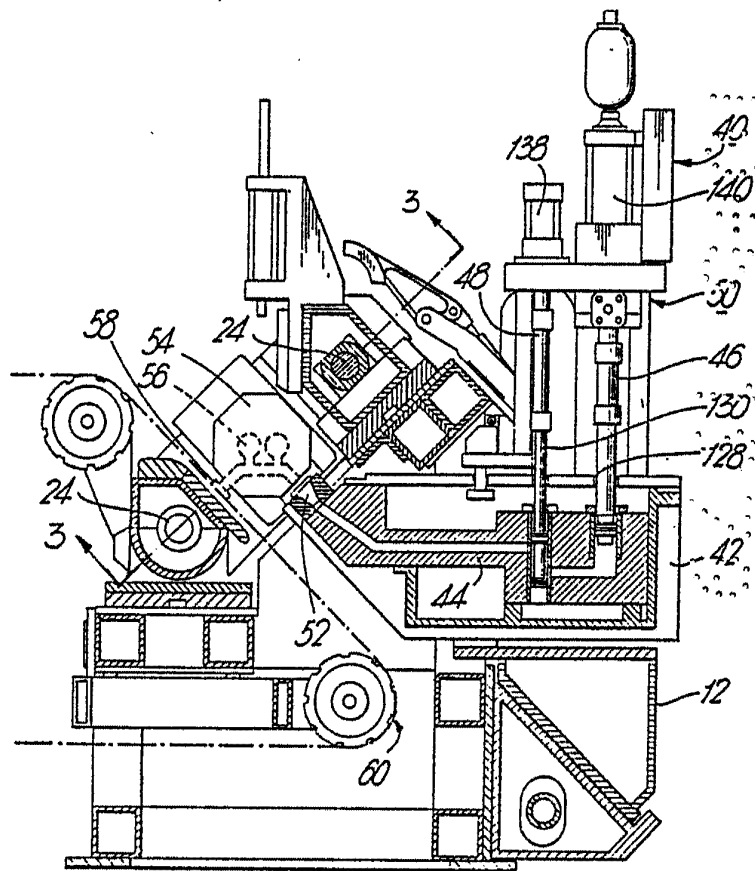
Fig. 1

DESAFILIADA

1.º MAYO 1979

L. M. GOMEZ AGEDO Y FUERTES  
Firmador: J. Suarez Diaz

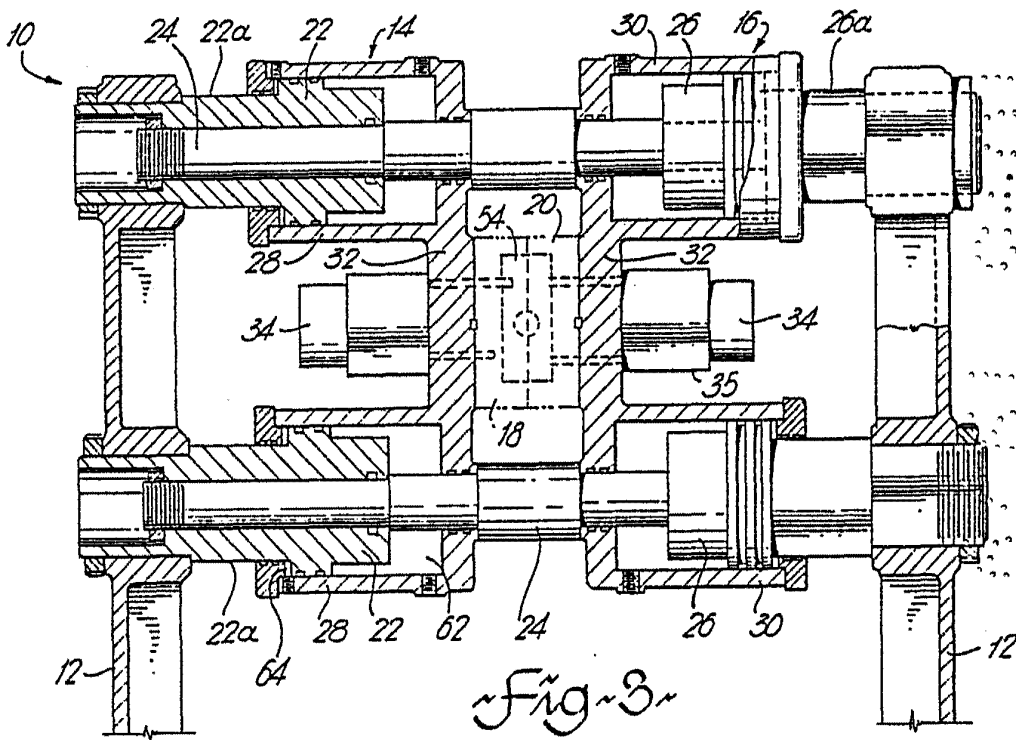
Fig. 2



**ESCALA  
VARIABLE**

Madrid 12 MAR. 1979

J. M. GOMEZ ACEBO Y PARRA  
p. p. Firmador: J. Suarez Diaz



ESCALA  
VARIABLE  
1:1000 1979

Madrid

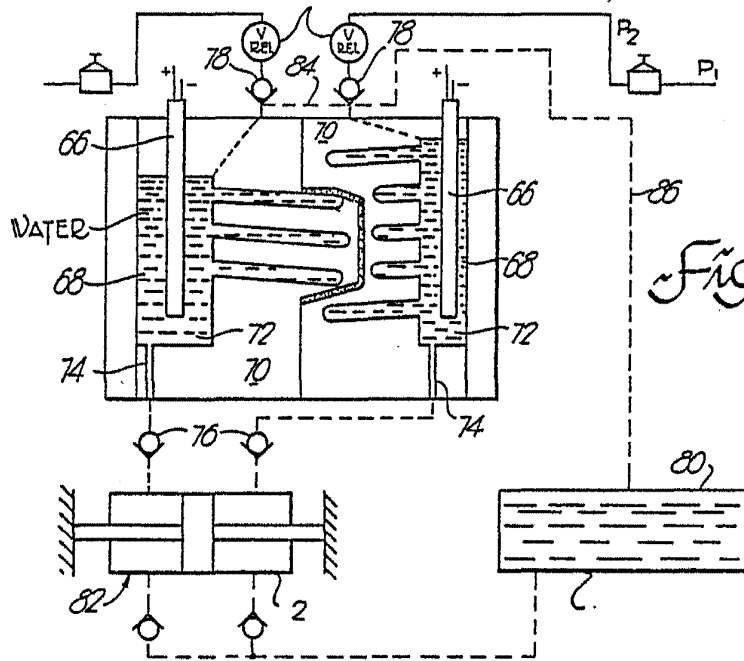


Fig. 4

FORMULA  
VARIABLE  
10 MAYO 1979

MANUFACTURED BY  
DBM INDUSTRIES LIMITED

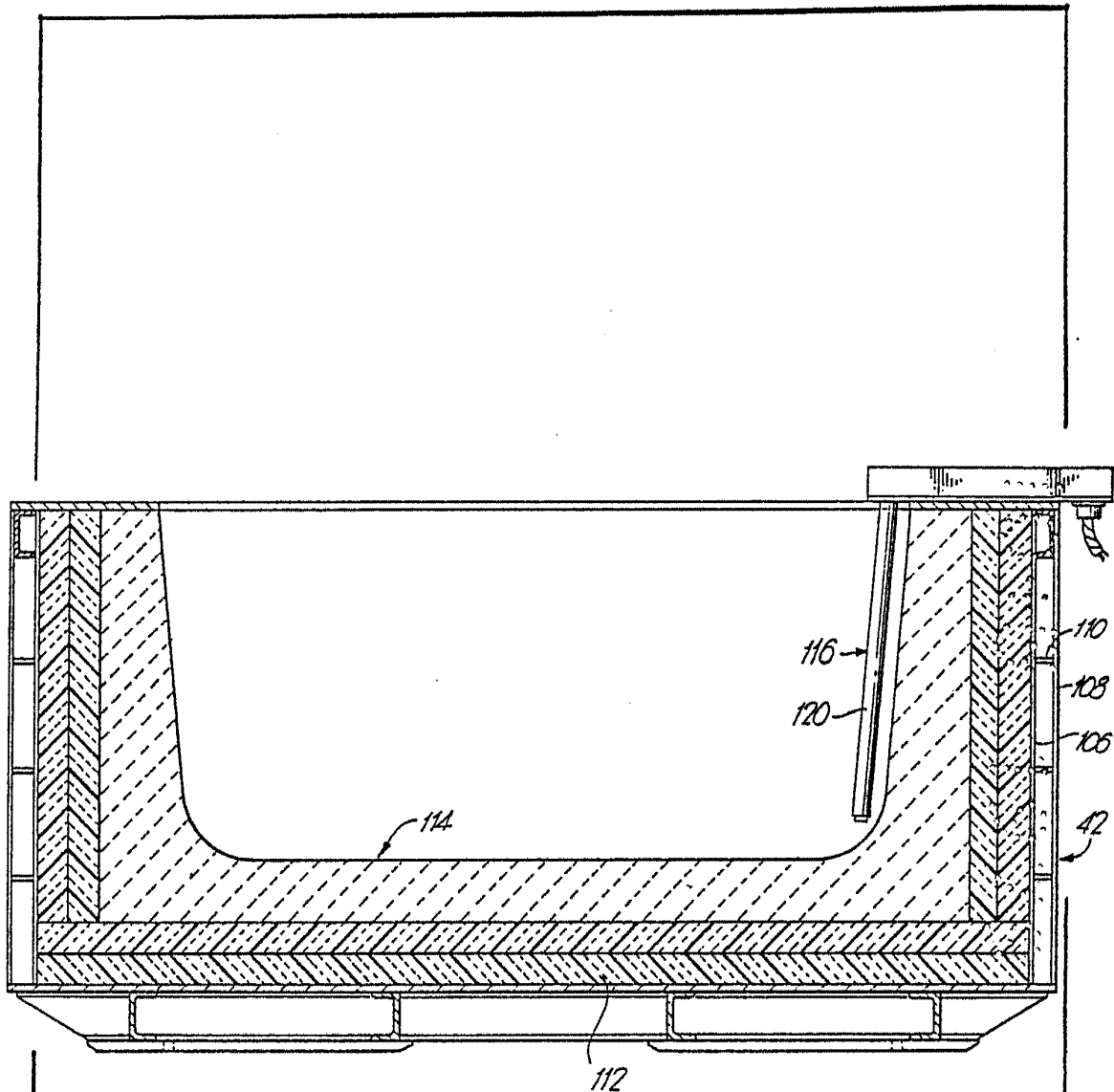


Fig. 5

SECRETARIA  
DE ECONOMIA  
10 MAYO 1979  
L. G. GOMEZ  
*[Signature]*

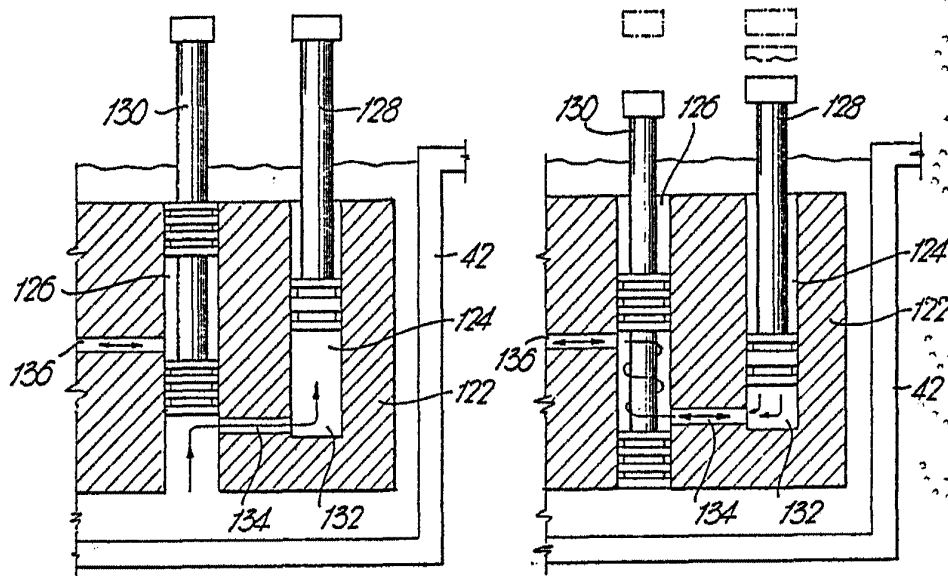


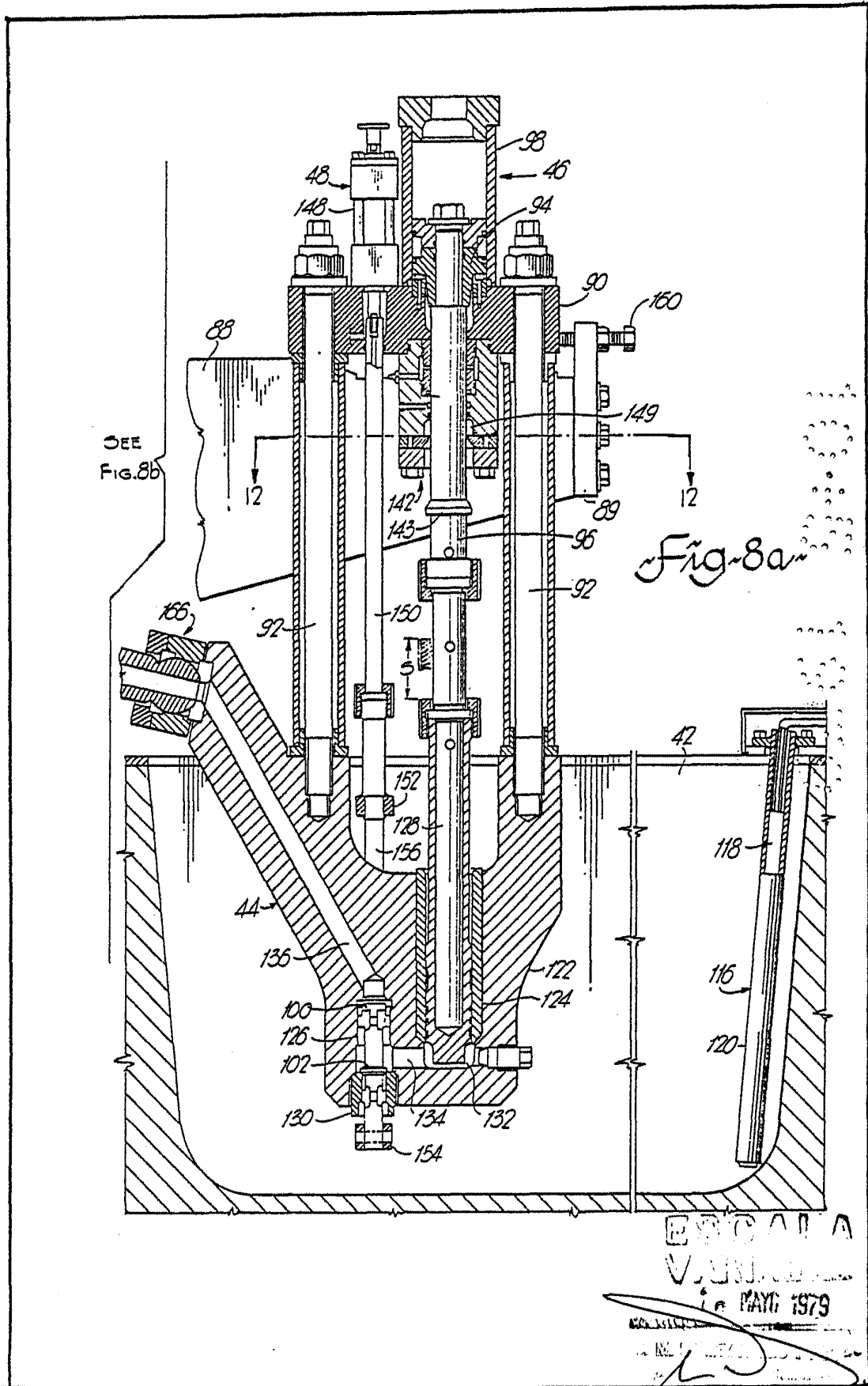
Fig 6

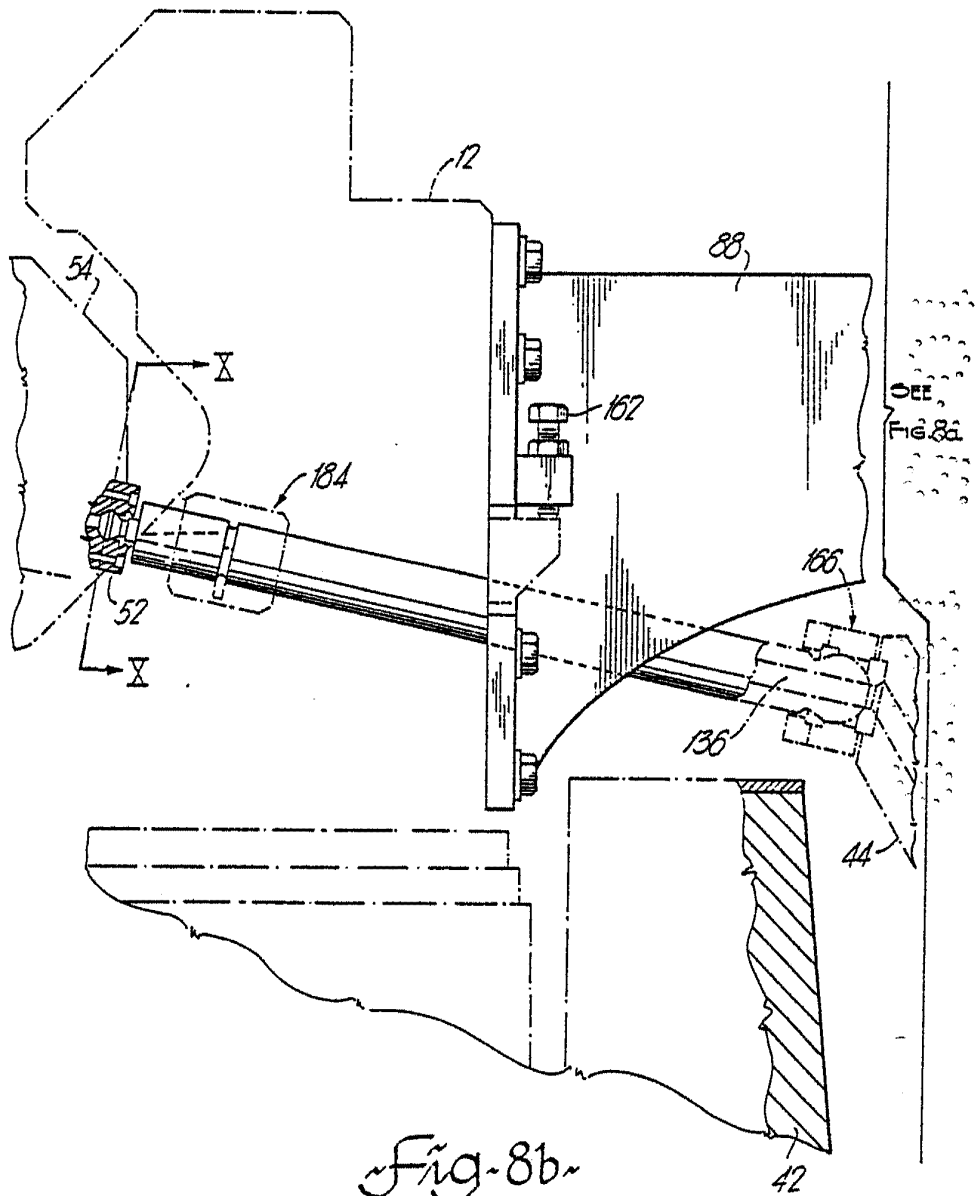
Fig 7

ESCALA  
DIBUJABLE

MAYO 1979

RODRIGUEZ AGUIRRE Y CIA. S.A.  
Ingenieros





OFF.  
FIG. 8a

Fig-8b

10 MAY 1979  
Firmador J. Suarez Diaz

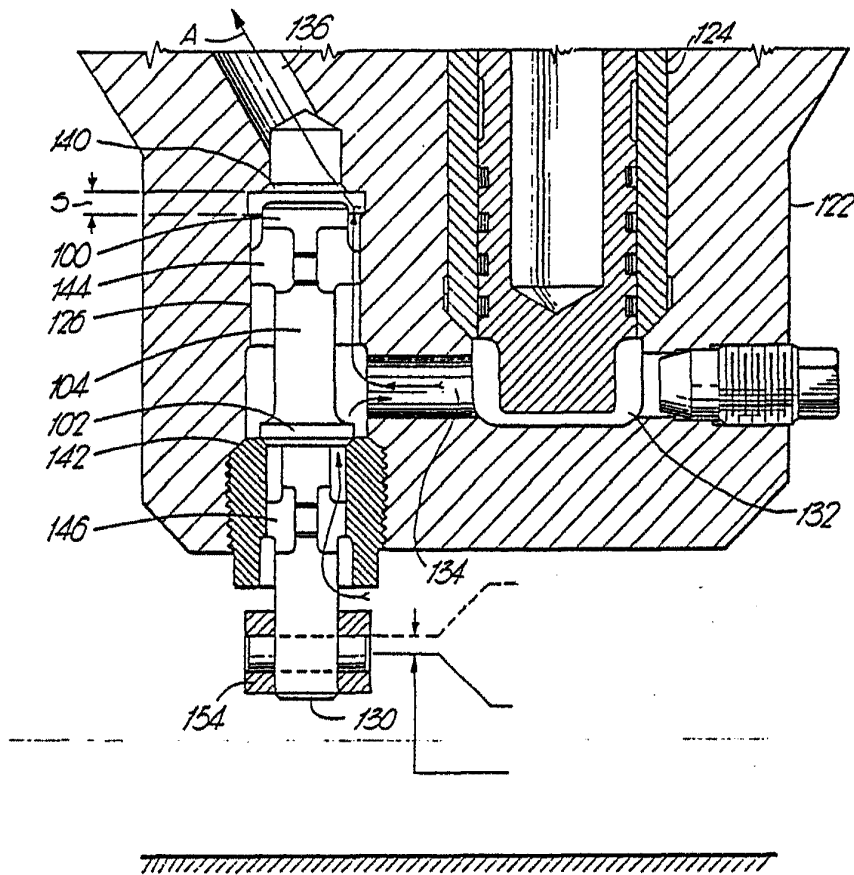
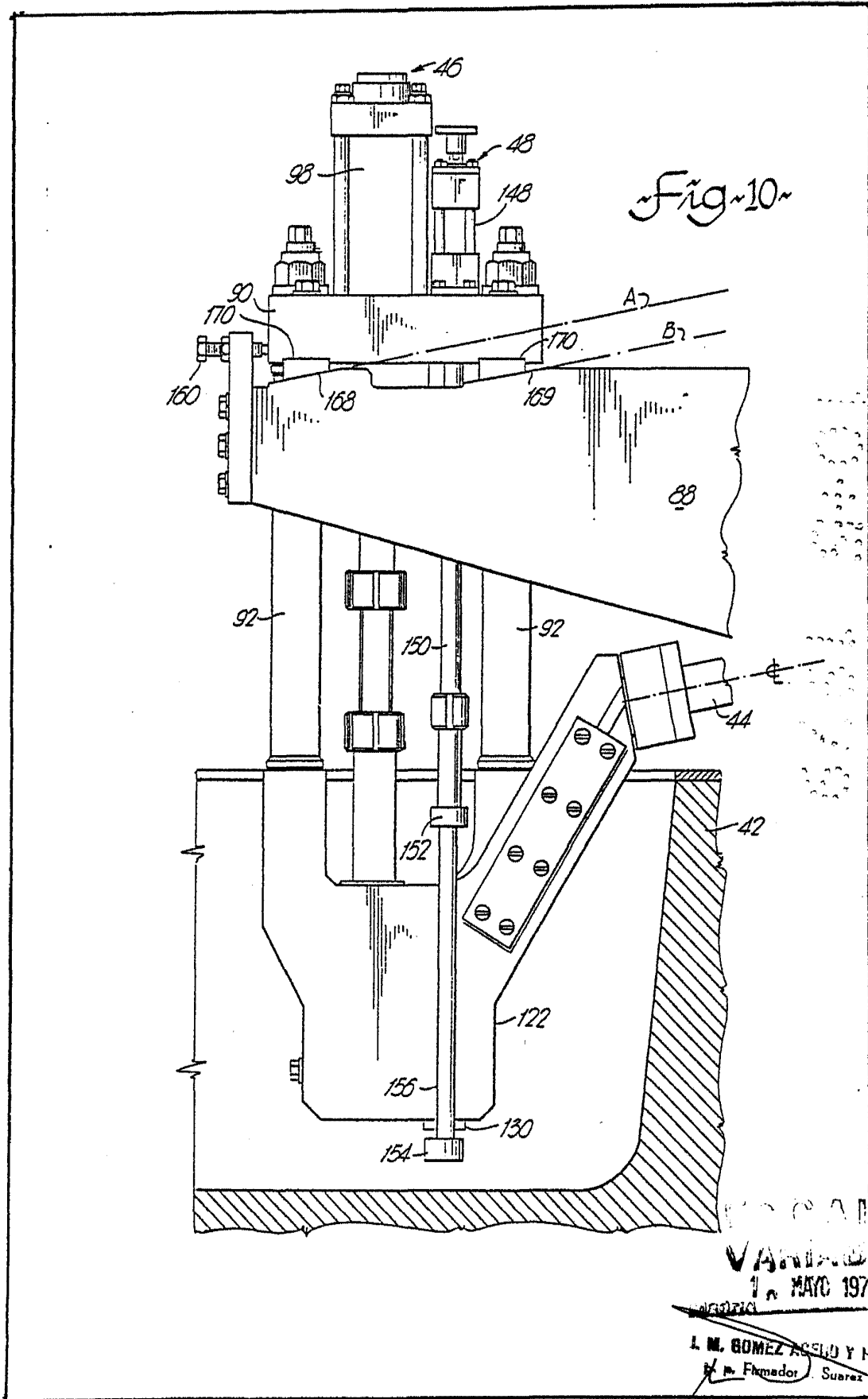


Fig. 9

MAYO 1979

L. M. SUAREZ DIAZ  
Firmador Suarez Diaz



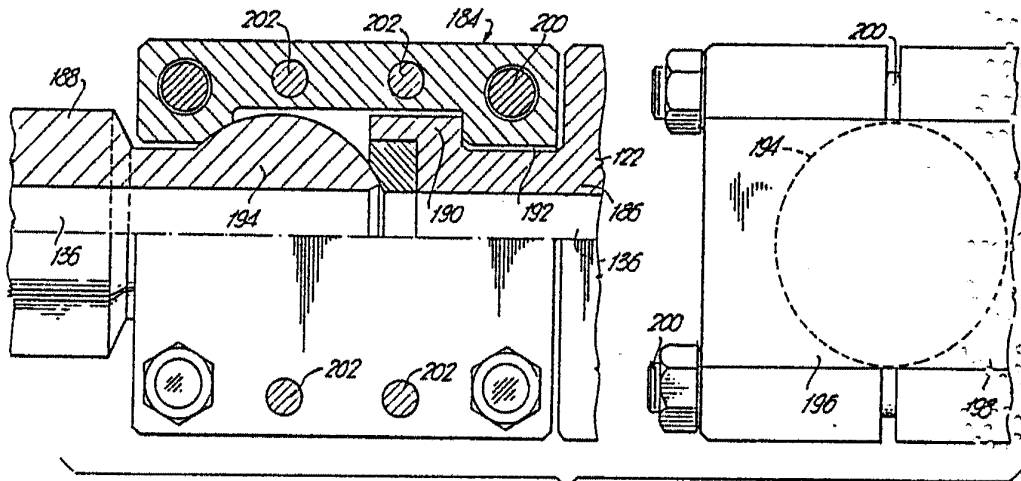


Fig-11-

**ESCALA  
VARIABLE**

MAYO 1979

**J. M. BOMEZ AGEDO Y POMBES**

Pr. p. Firmado: J. Gomez Diaz

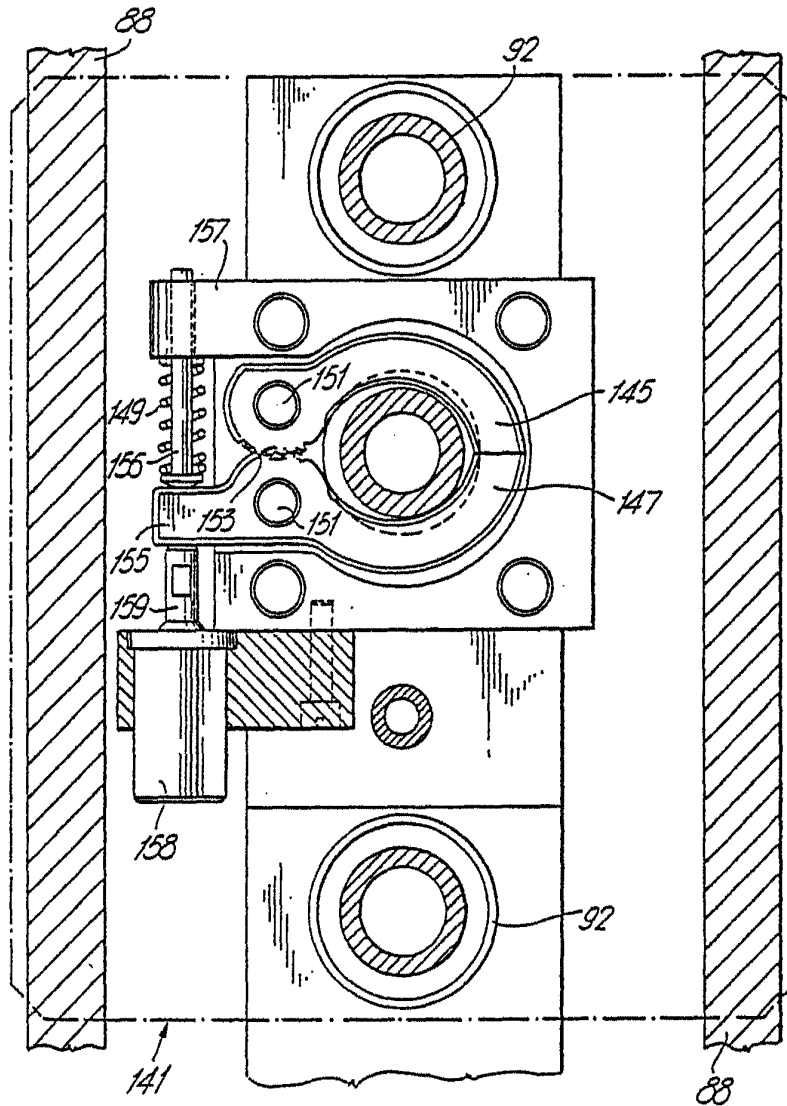


Fig. 12

**ESCALA  
VARIABLE**

MAYO 1979

J. M. GÓMEZ A. SOTO Y POMBO

Firmado J. Suarez Diaz

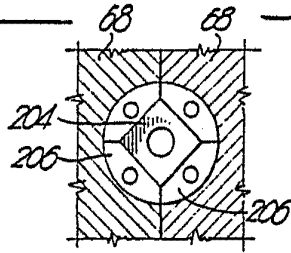


Fig. 13

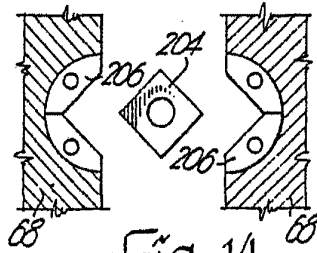


Fig. 14

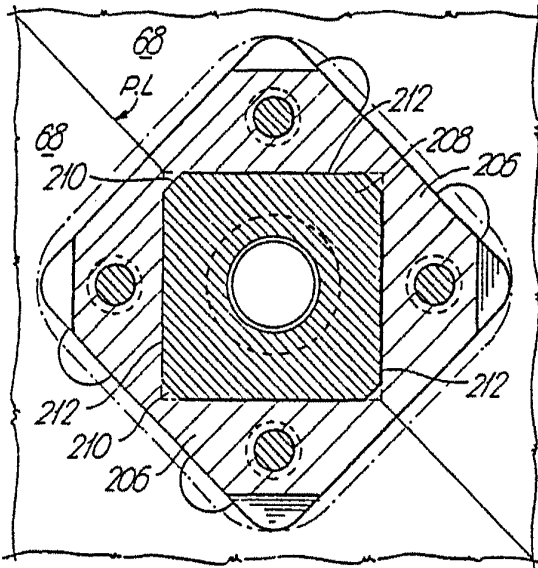


Fig. 15

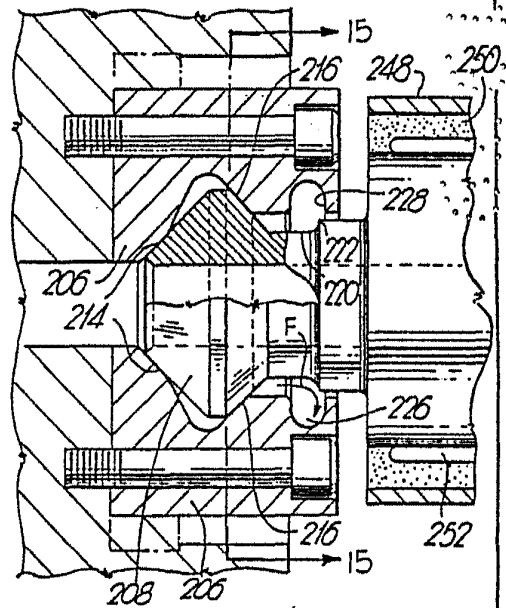
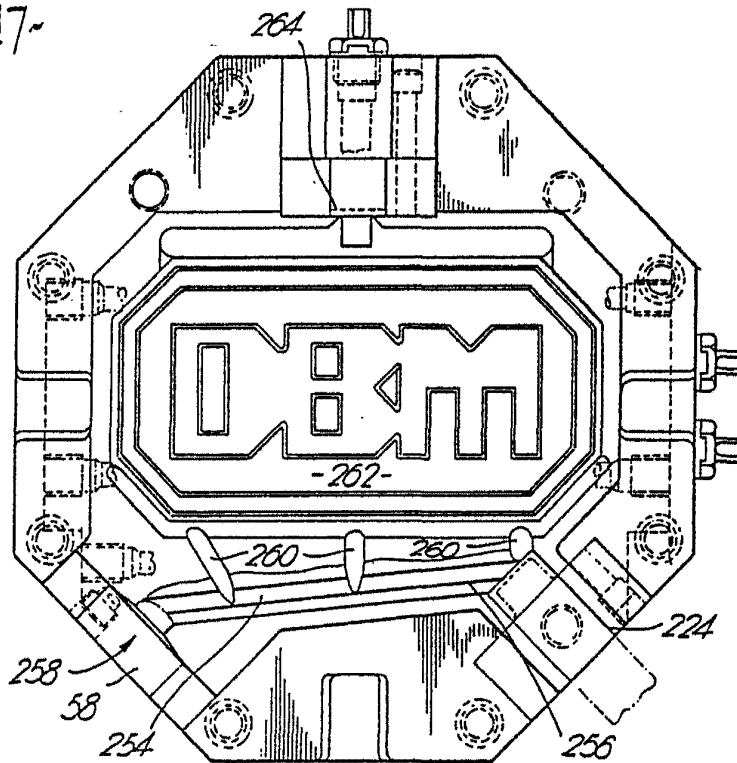


Fig. 16

ENCARTE  
VIGENTE  
1.º MAYO 1979

L. M. GOMEZ ACEBO Y POMPES  
p. n. Firmador J. Suarez Diaz

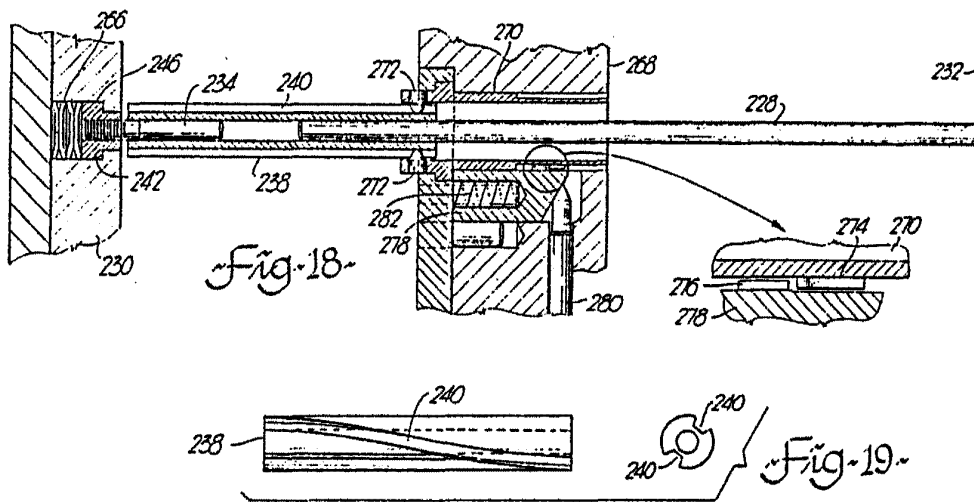
Fig-17-



REDAJA  
VARIABLE

19 MAYO 1979

J. M. GONZALEZ  
*[Signature]*



SECRETARIA  
DE ECONOMIA  
12 MAYO 1979  
*[Signature]*

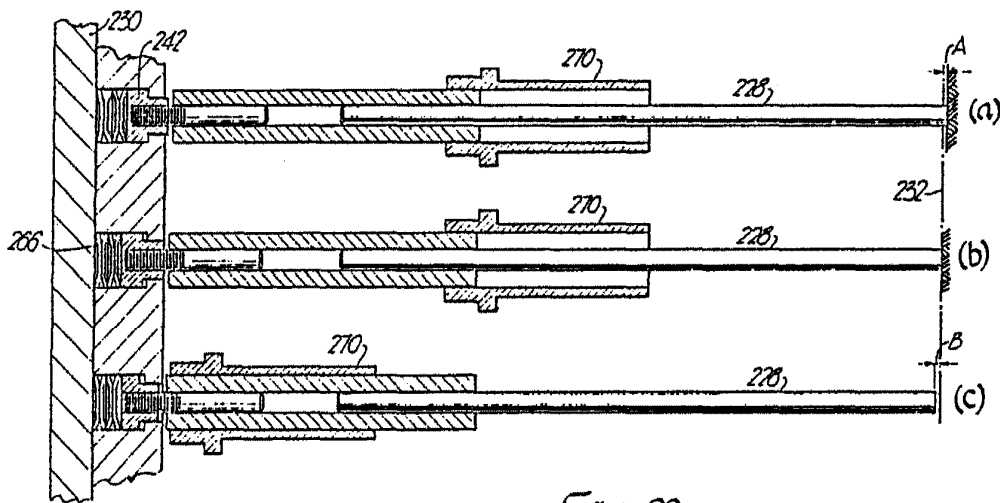
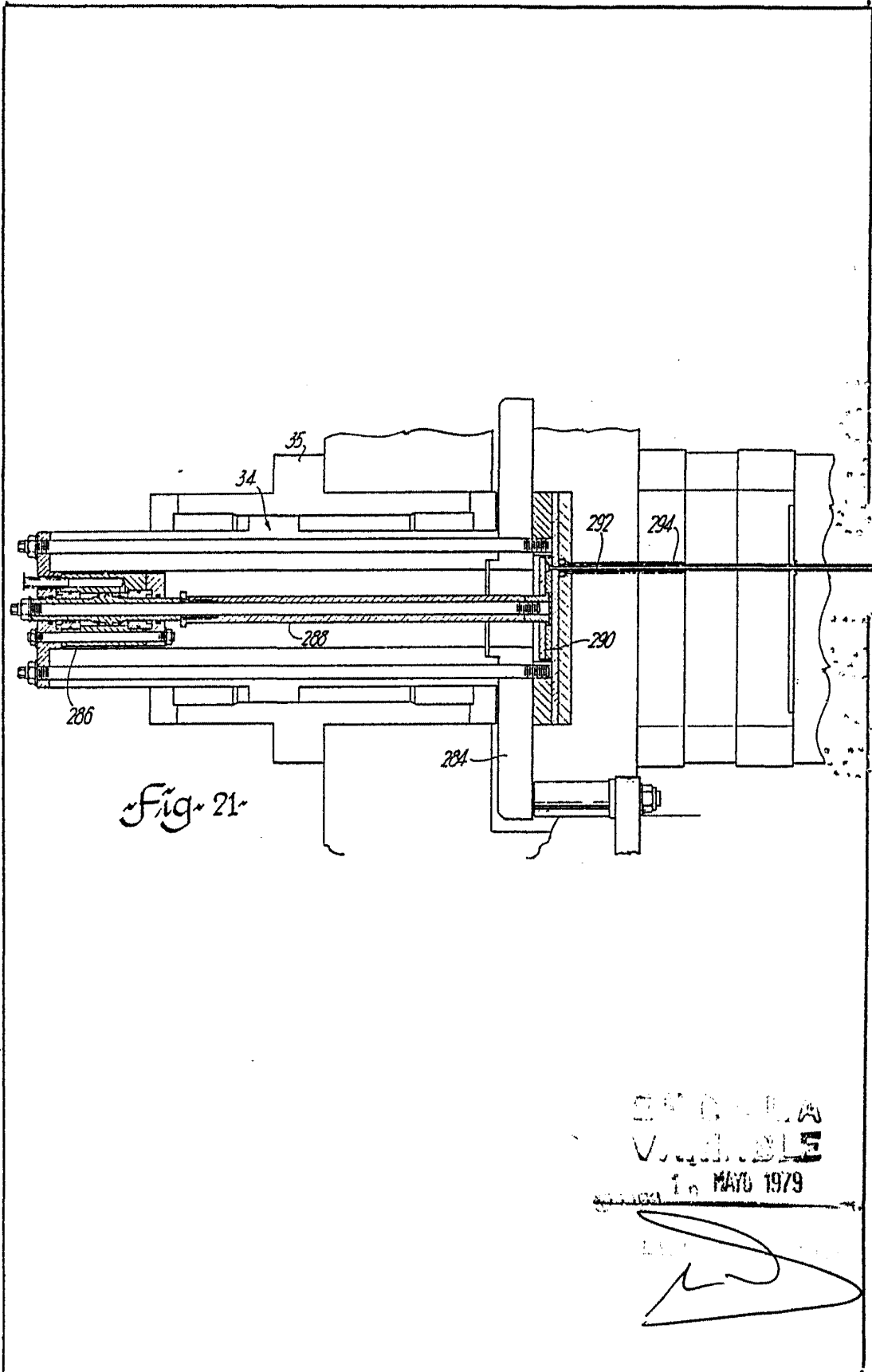


Fig-20-

W. MAYO 1979  
MAYO 1979  
[Signature]



COPIA  
VALIABLE

In MAYO 1979

*[Handwritten signature]*

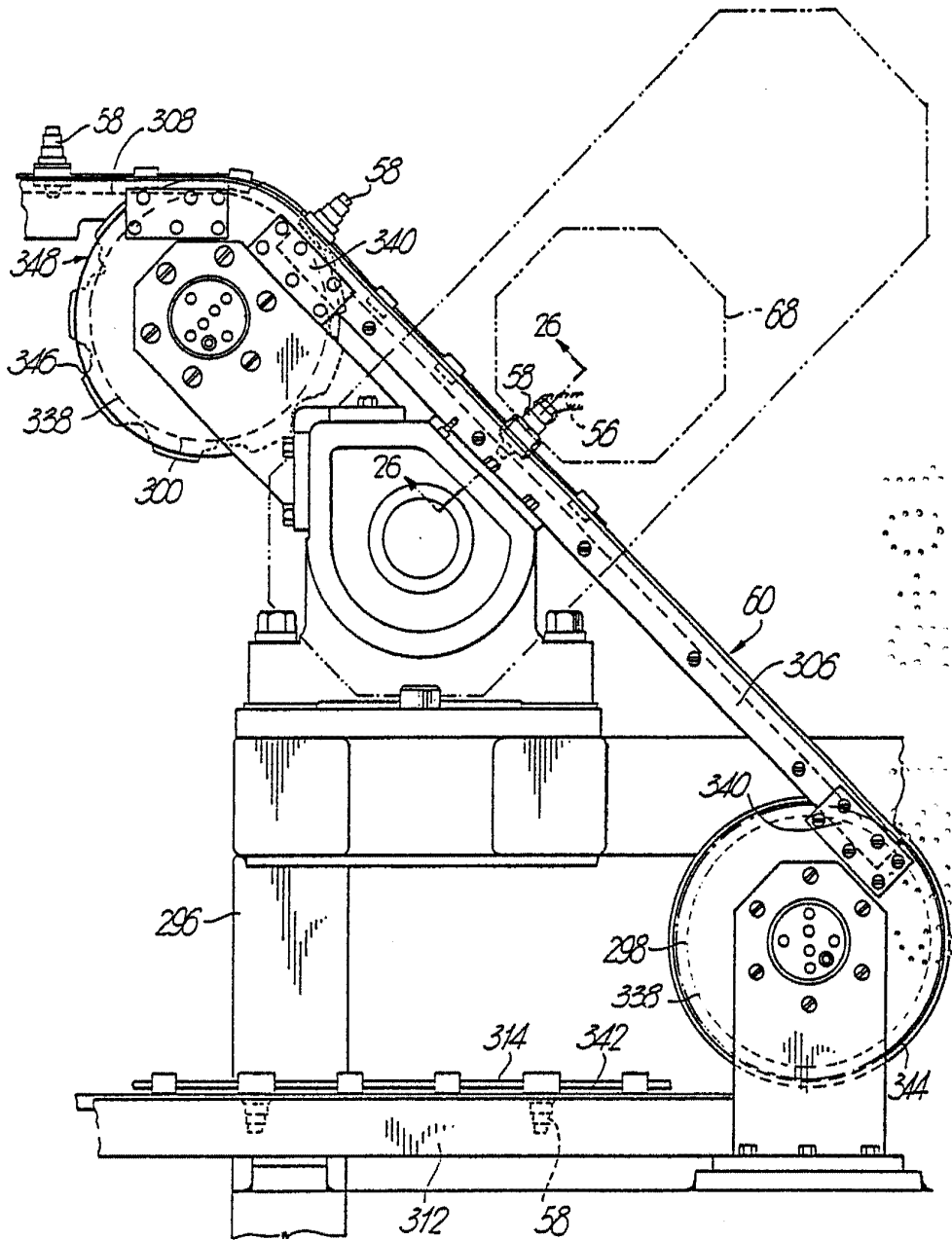


Fig-22

ALIA  
ABLE  
MAY 1979

*[Handwritten signature]*

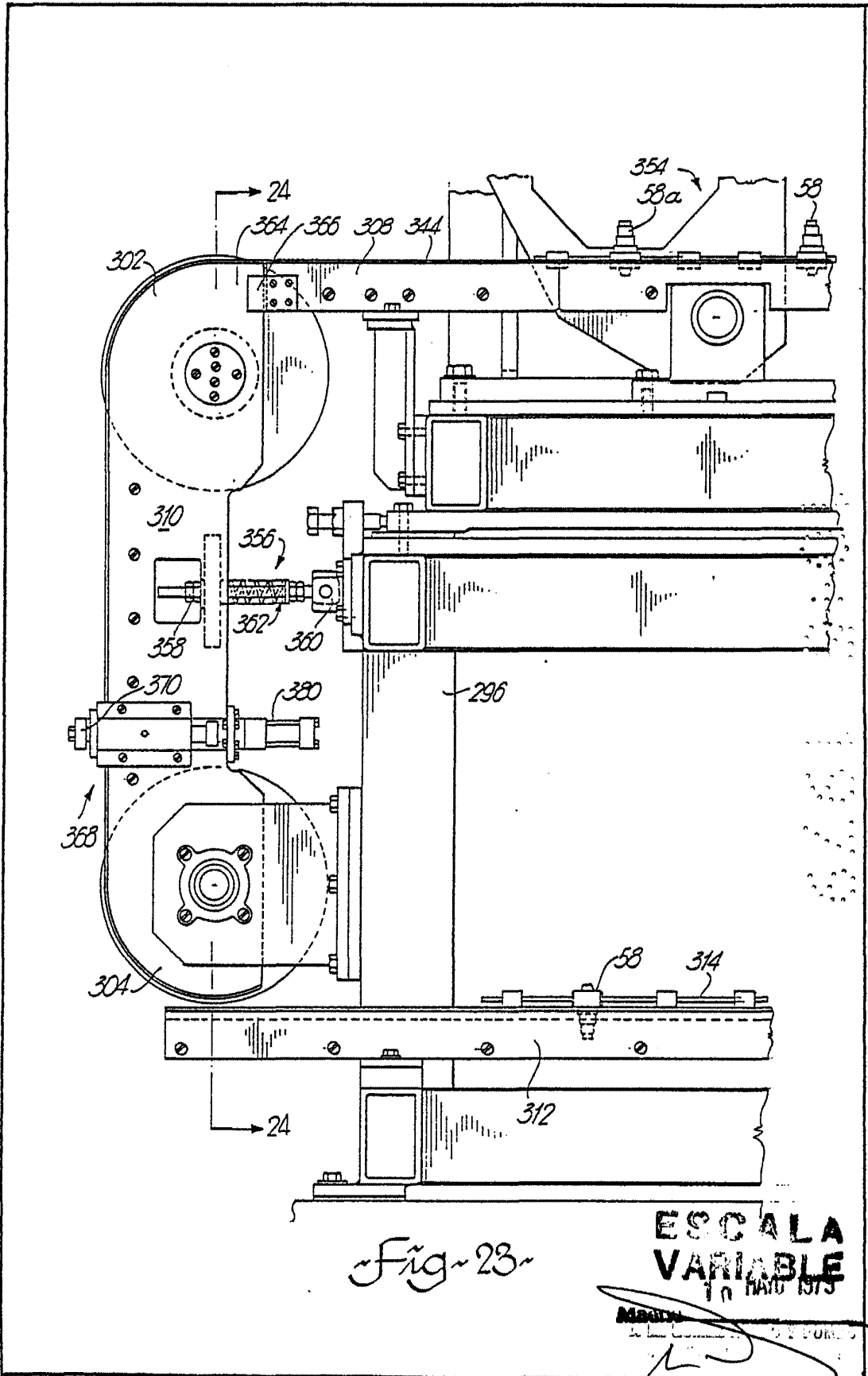


Fig. 23

ESCALA  
VARIABLE  
10 MAR 1973

MADE IN  
MEXICO

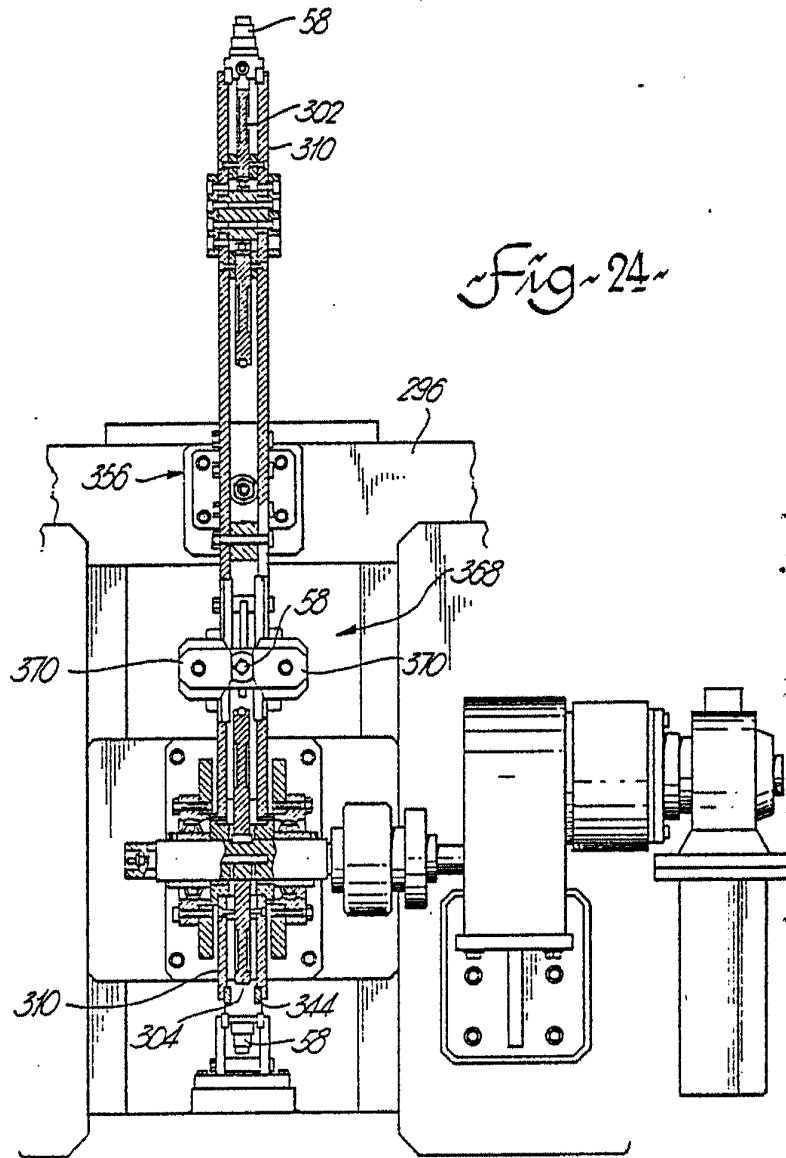


Fig. 24

**ESCALA  
VARIABLE**

16 MAYO 1979  
DIBUJO  
C. V. ROMERO  
*[Signature]*

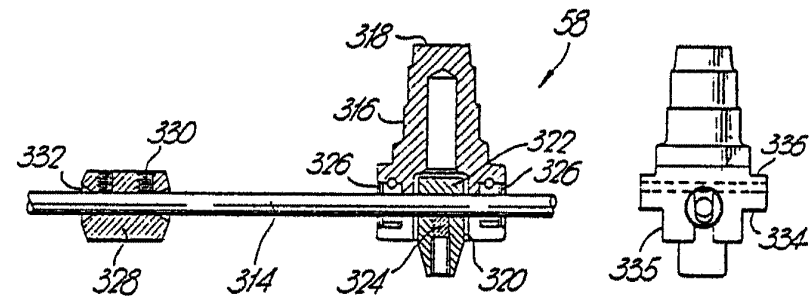


Fig. 25

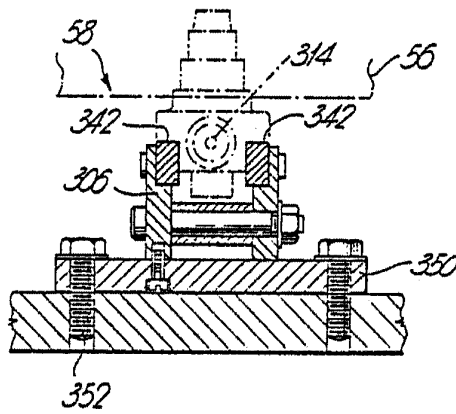


Fig. 26

ESCALA  
VARIABLE  
NOV. 1979

L. M. GOMEZ ASESOR Y POND

no. 21 / Firmado L. Gomez ASES

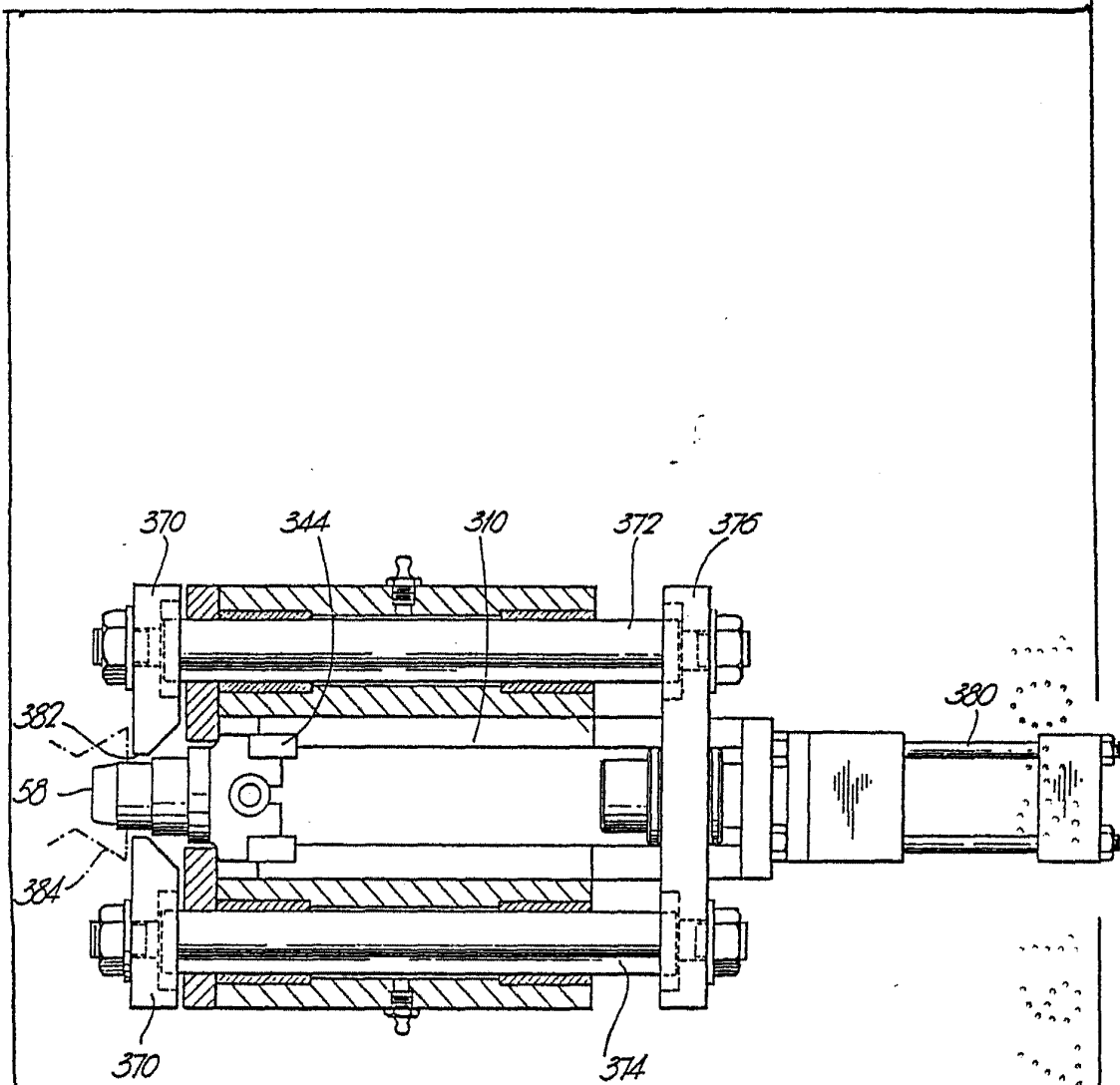
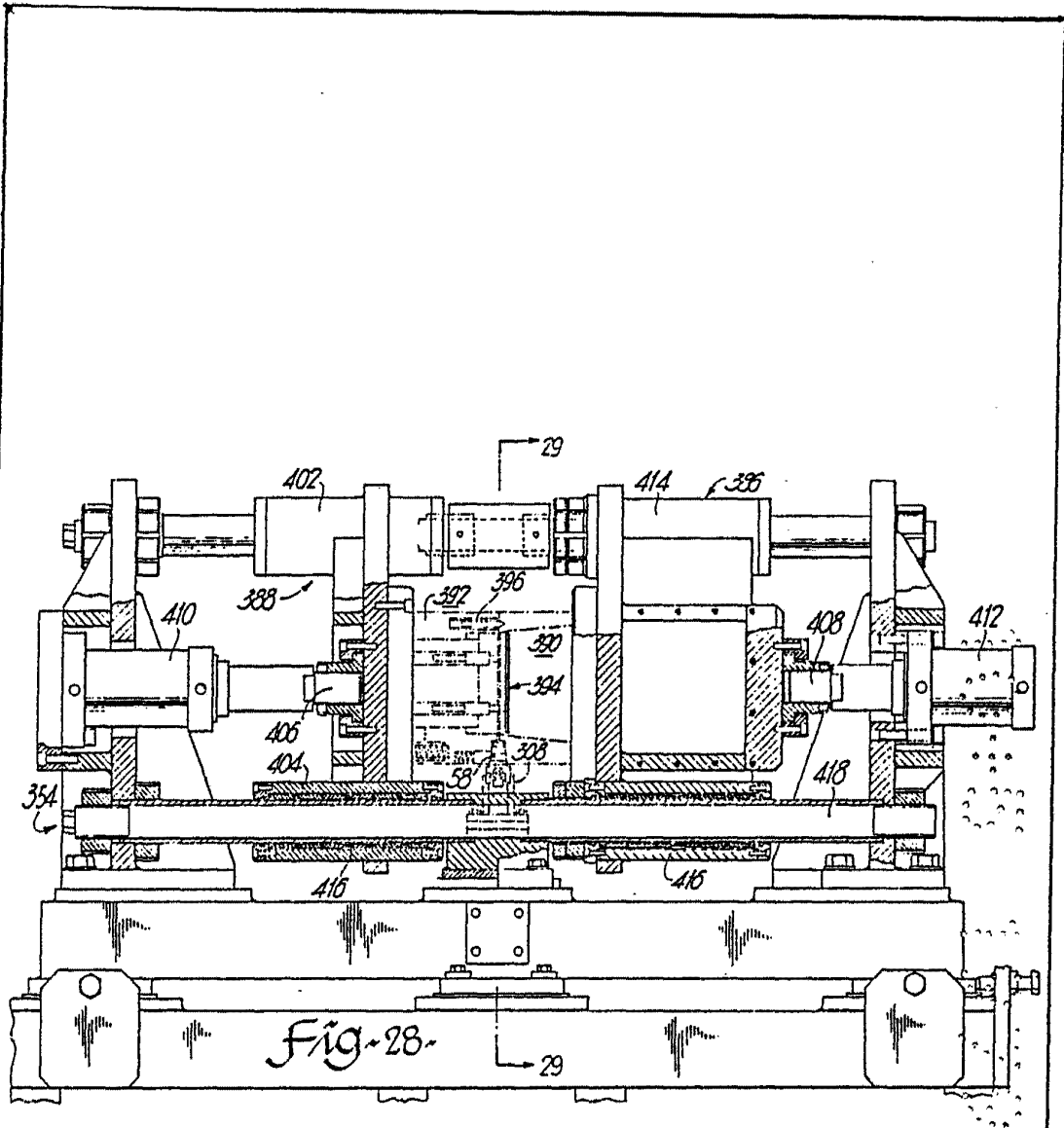


Fig-27

ESPANA  
VARIABLE

MAYO 1979

J. M. GOMEZ ASEBO Y POMBO  
Firmador: J. Suarez Diaz



ESTELA  
VARIABLE  
19 MAYO 1979

J. M. GÓMEZ ASEO Y PARRA  
Firmador: J. Suárez Díaz

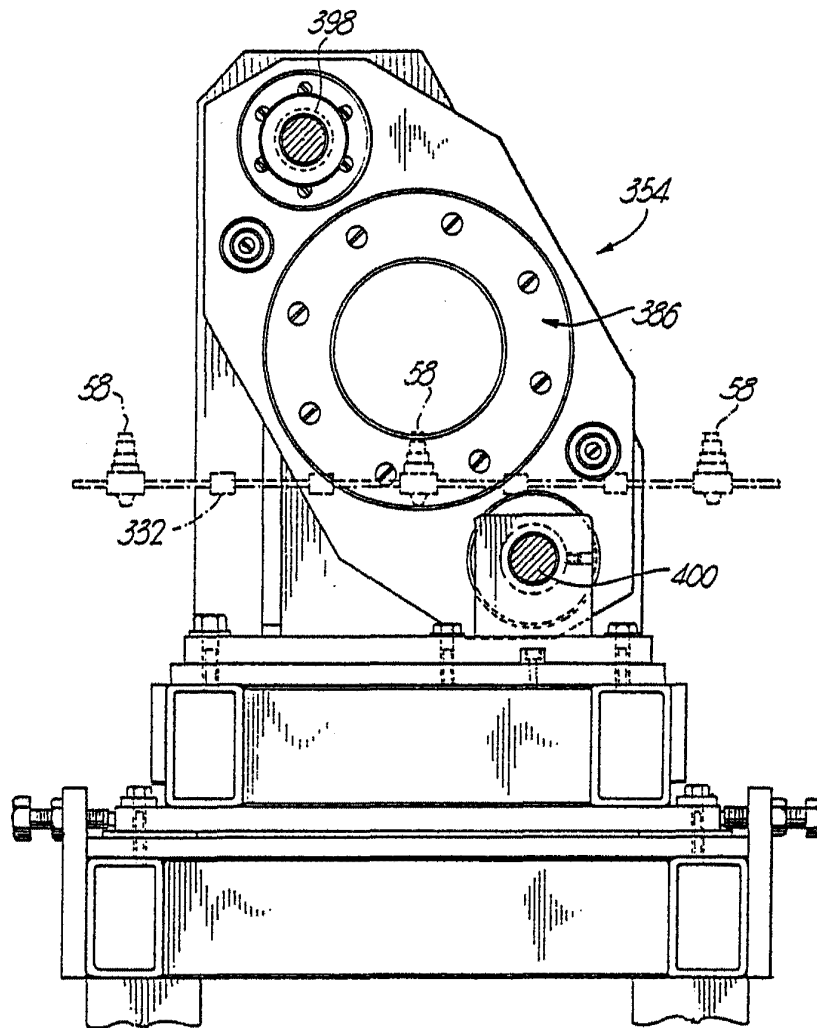


Fig. 29

ESCALA  
VARIABLE

MAYO 1979

*[Handwritten signature]*

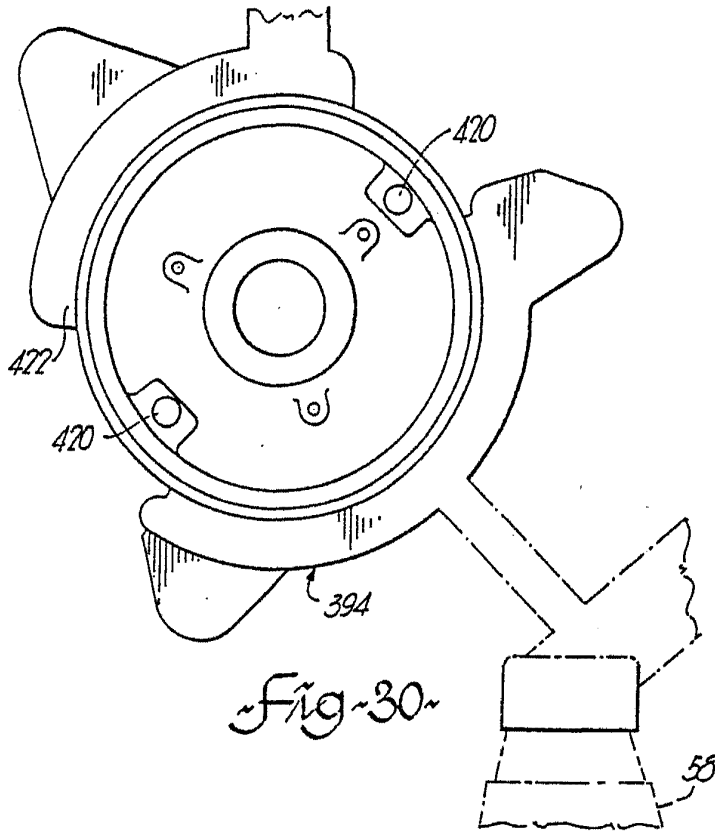


Fig. 30

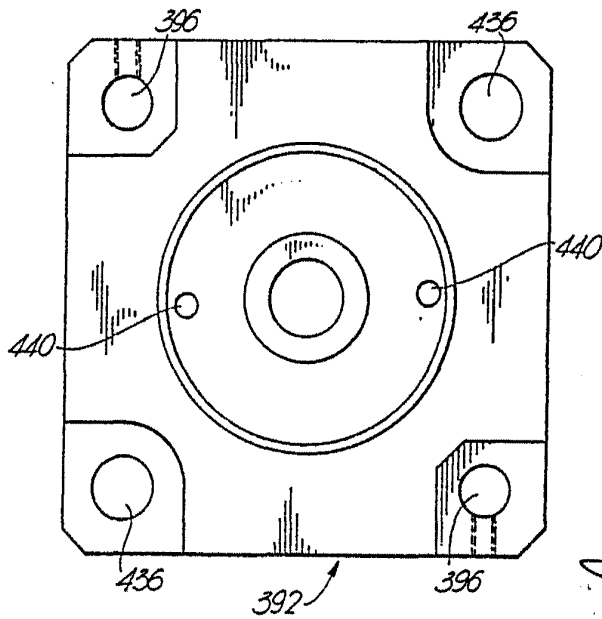


Fig. 31

ESP. 0.177.1

V. N. N.

MAYO 1979

Y POMBO  
de Aguascalientes, Querax, D.F.

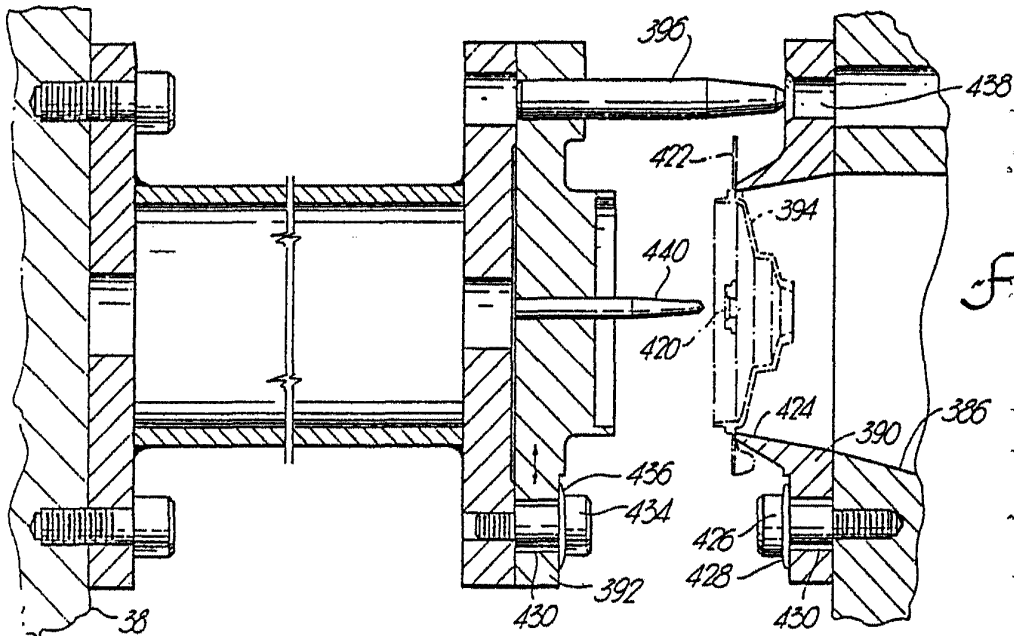


Fig. 32

RECEIVED  
MAYO 1979  
SECRETARIA DE ECONOMIA Y FINANZAS  
Dr. Alejandro J. Gomez Diaz