



ES	(11) NUMERO	A 1
	(21) 475.783	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	6-12-78	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 858.862	(32) FECHA 8-12-77	(33) PAIS Estados Unidos
---	-----------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G21B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION BOMBA VERTICAL

(71) SOLICITANTE (S) WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh, Pennsylvania 15222, Estados Unidos de América.

(72) INVENTOR (ES) Luciano Veronesi y Woodie Russell Francis, ambos de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU
--

1 La presente invención se refiere a un aparato de elevación y más particularmente a un conjunto de motor y bomba que tiene un aparato para separar el motor de la bomba.

5 En una central nuclear, el reactor nuclear genera calor que es transferido por el refrigerante del reactor a un emplazamiento situado a una cierta distancia del reactor nuclear para generar vapor y electricidad de una manera convencional. Para hacer circular el refrigerante del reactor a través del sistema, las bombas de refrigerante del reactor están situadas en el sistema de circulación de refrigerante del reactor y bombean al refrigerante del reactor a través del sistema. De manera típica, estas bombas de refrigerante de reactor incluyen una bomba vertical con un motor eléctrico montado verticalmente en la bomba por medio de una estructura cilíndrica o cónica conocida bajo el nombre de soporte de motor.

10

15

 Eventualmente, es necesario reparar o cambiar ciertas partes de la bomba, por ejemplo las juntas de estanqueidad de la bomba. En la técnica anterior, cuando era necesario efectuar esta reparación o este cambio se desactivaban el motor y la bomba y se separaba el motor de la bomba en la superficie de acoplamiento entre el eje de accionamiento giratorio del motor y el eje giratorio de la bomba y en la superficie de separación entre el cárter del motor y el soporte de motor.

20

25

30

Después de desconectar el motor y la bomba, se utilizaba un puente-grúa para separar verticalmente el motor descubriendo así la parte superior del eje de la bomba. En este momento, el personal, utilizando dispositivos de elevación corrientes, tales como cabrestantes y grúas desarmaba y retiraba las piezas necesarias de la bomba para permitir el cambio o la repa

1 ración de la pieza en cuestión.

Existen varios problemas asociados con este procedimiento de reparación de la bomba de la técnica anterior. Por ejemplo, cuando se desea conectar de nuevo el motor con la bomba, es preciso utilizar un procedimiento de realineación del eje de accionamiento del motor con el eje de la bomba para asegurar un funcionamiento adecuado de la bomba, procedimiento que necesita mucho tiempo. Este problema es particularmente agudo cuando se utiliza la bomba en una central eléctrica, tal como una central nuclear porque la operación lenta de realineación de los ejes del motor y de la bomba puede conducir a un tiempo de paralización costoso de la central y puede incrementar los costes de mantenimiento. Además, cuando se retira el motor de la bomba se necesita una gran superficie de almacenado para el motor mientras se efectúa la reparación. Este problema de almacenado se ve todavía más acentuado en una central nuclear porque el reactor nuclear y las bombas de refrigerante del reactor están situados en una vasija donde la obtención del espacio de almacenamiento puede ser muy costosa. Además, en una central nuclear se utiliza, normalmente, una grúa montada en el techo para elevar y transportar el motor. Estas grúas aéreas son, generalmente, muy lentas, lo que da lugar, no solamente a retrasos suplementarios relacionados con la bomba, sino también a otros retrasos puestos que la grúa no puede ser utilizada para otras aplicaciones mientras se emplea en la operación de reparación de la bomba.

Una disposición conocida en la técnica anterior para eliminar la separación del motor a la bomba consiste en construir el conjunto de bomba y motor con un distanciador de ejes, conocido bajo el nombre de manguito, que está situado

1 entre el eje de accionamiento del motor y el eje de la bomba,
y que está conectado con ellos. Cuando se necesita reparar la
bomba, el cárter del motor permanece sujeto en el soporte de
motor mientras que el distanciador de ejes se desatornilla
5 del eje de accionamiento del motor y del eje de la bomba. Una
vez desatornillado, el distanciador de ejes puede ser retirada
horizontalmente de su posición entre el eje de accionamiento
del motor y el eje de la bomba, facilitando así el acceso
a los componentes de la bomba. Además, este dispositivo de
10 manguito elimina la necesidad de realinear el eje de accionamiento
del motor con el eje de la bomba. Aunque el dispositivo de manguito
constituye efectivamente un mecanismo para obtener acceso a los
componentes de la bomba, existen situaciones en las cuales no se
utiliza el manguito o se necesita
15 un espacio suplementario.

Por tanto, el objeto principal de la presente invención
consiste en proporcionar un dispositivo con el cual el motor
puede ser separado de la bomba a una distancia satisfactoria
sin requerir la utilización de una grúa o sin requerir una
20 realineación del eje de accionamiento del motor y del eje de la bomba.

Teniendo presente este objeto, la invención consiste en una
bomba vertical que incluye un soporte de motor montado en una
bomba y que contiene parcialmente esta última,
25 con un eje de bomba vertical para hacer circular un fluido;
un cárter de motor montado en dicho soporte de motor y que
contiene un motor dotado de un eje de accionamiento vertical
conectado de manera amovible con dicho eje de bomba; y un
dispositivo de elevación montado en dicho soporte de motor y que
30 se extiende, en contacto con dicho motor para desplazar selectivamente

1 tivamente en sentido vertical dicho motor con relación a di
cho soporte de motor, facilitando así una zona de acceso a
los componentes de dicha bomba y manteniendo, al mismo tiem
5 po, alineados dicho eje de bomba y dicho eje de accionamien
to, caracterizado porque un anillo de soporte está sujeto de
manera amovible en dicho cárter de motor en la superficie de
separación entre dicho cárter del mptor y dicho soporte de mo
tor, y en que dicho dispositivo de elevación está adaptado
para acoplarse con dicho anillo de soporte desde la parte in
10 ferior y se ha previsto un faldón de soporte para sostener di
cho motor cuando ha sido elevado encima de dicha bomba, estan
do dicho dispositivo de elevación adaptado para elevar las
juntas de estanqueidad del eje de la bomba cuando el motor es
tá soportado por dicho faldón de sostenimiento.

15 El mecanismo de elevación mantiene el eje de accio
namiento del motor alineado con el eje de la bomba, separan
do sin embargo los ejes a una distancia suficiente para permi
tir el acceso al eje de la bomba y a los componentes circun
dantes. Después de terminar la reparación del componente, el
20 mecanismo de elevación hace bajar el cárter del motor sobre
el cárter de eje de bomba, lo que sitúa el eje de accionamien
to del motor y el eje de la bomba en la misma posición de con
tacto que la que existía antes de la maniobra de elevación.

25 La invención podrá entenderse fácilmente leyendo la
siguiente descripción de un modo de realización preferido de
la misma que se ilustra, solamente a título de ejemplo en los
dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en alzado de un conjunto
de motor y bomba;

30 la figura 2 es una vista en sección transversal par

1 cial, en alzado, del motor y de la bomba conectados;

la figura 3 es una vista en sección transversal parcial, en alzado, del motor y de la bomba, estando el motor en posición alta;

5 la figura 4 es una vista en alzado del motor y de la bomba, estando el motor en posición alta, y estando introducidos los soportes;

la figura 5 es una vista tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 2;

10 la figura 6 es una vista en sección transversal, en alzado, de un mecanismo de elevación; y

la figura 7 es una vista en planta de un mecanismo de elevación.

En la figura 1, una bomba de refrigerante de reactor nuclear lleva la referencia general 10 e incluye un motor eléctrico 12 que descansa sobre una bomba 14 de una manera bien conocida por los expertos en la materia. Durante el funcionamiento normal, la bomba de refrigerante de reactor 10 está dispuesta verticalmente, estando el motor 12 situado encima y sobre la bomba 14. Una bomba de refrigerante de reactor de este tipo se describe en la solicitud de patente copendiente n° de serie 730.056 presentada el 6 de Octubre de 1976, por "Bomba vertical con válvula de retención flotante libre" a nombre de M. Lindsay. El motor 12 tiene un eje de accionamiento vertical 16 que está conectado con el eje de bomba 18 de la bomba 14 en el acoplamiento 20. Cuando está energizado el motor 12 hace girar el eje de accionamiento 16, lo que hace que el eje 18 de la bomba gire igualmente. La rotación del eje 18 de la bomba produce la circulación del refrigerante del reactor a través del sistema de reactor nuclear

1 de manera convencional.

Haciendo ahora referencia a la figura 2 se ve que el motor 12 tiene un cárter de motor 22 que contiene el motor 12. Un anillo de soporte de acero 24 está atornillado en la parte inferior del cárter 22 del motor por unos primeros pernos roscados 26. El anillo de soporte 24 descansa sobre el soporte de motor 28 que contiene la parte superior de la bomba 14. El soporte de motor 28 está generalmente sujeto en la bomba 14 y, por tanto, sostiene verticalmente el cárter 22 del motor. El soporte de motor 28 tiene, sujeto en él, un borde 30 que se extiende alrededor de la parte externa del soporte de motor 28. Un mecanismo de elevación 32 está montado en el reborde 30 y se extiende hacia arriba en contacto con el anillo de soporte 24. El mecanismo de elevación 32 está en contacto con el anillo de soporte 24 donde puede estar sujeto en un emplazamiento tal como el emplazamiento 34. El mecanismo de elevación 32 está construido de tal manera que cuando está energizado es capaz de elevar el anillo de soporte 24 hacia arriba alejándolo del soporte de motor 28.

20 Durante el funcionamiento normal de la bomba 10 de refrigerante del reactor, el eje de accionamiento 16 está atornillado en el eje 18 de la bomba por unos segundos pernos roscados 36 que atraviesan el acoplamiento 20. Además, el anillo de soporte 24 está atornillado en el soporte de motor 28 por unos terceros pernos roscados 38, de tal manera que el cárter 22 del motor está sujeto firmemente en el soporte de motor 28 durante el funcionamiento de la bomba 10 de refrigerante del reactor. Sin embargo, cuando se desea realizar operaciones rutinarias de mantenimiento en la bomba 14, por ejemplo cambiar las juntas de estanqueidad de eje (no repre

1 sentadas), se retiran unos segundos pernos roscados 36 para
desconectar el eje de accionamiento 16 del eje 18 de la bomba y se retiran unos terceros pernos roscados 38 para desconectar el anillo de soporte 24 del soporte de motor 28. En
5 este momento, el cárter del motor 22 permanece sujeto en el anillo de soporte 24 que descansa sobre el soporte de motor 28, aunque el anillo de soporte 24 no está sujeto en el soporte de motor 28. A continuación, el mecanismo de elevación 32 puede ser energizado, lo que hace que el anillo de soporte 24
10 sube conjuntamente con el cárter 22 del motor. Esto da lugar igualmente a la separación del eje de accionamiento 16 del eje 18 de la bomba como se ilustra en la figura 3. Elevando así el motor 12 encima de la bomba 14 se obtiene acceso a los componentes situados alrededor del eje 18 de la bomba. Se observará que ya que el mecanismo de elevación 32 permanece sujeto en el reborde 30 del soporte 28 del motor y en el anillo de soporte 24, el eje de accionamiento 16 permanece alineado de manera conveniente con el eje 18 de la bomba.

Aunque el mecanismo de elevación 32 mantiene el cárter 22 del motor encima del soporte de motor 28 como se representa en la figura 3, es posible introducir unos faldones de soporte 39 entre el soporte del motor 28 y el anillo de soporte 24 (como se representa en la figura 4) para contribuir a soportar el cárter 22 del motor durante la operación de mantenimiento. Cuando esta operación ha sido realizada en la bomba 14, es posible retirar los faldones de soporte 39 y a continuación el mecanismo de elevación 32 puede hacer bajar el anillo de soporte 24 para ponerlo de nuevo en contacto con el soporte de motor 28, lo que sitúa igualmente el eje de accionamiento 16 en contacto con el eje 18 de la bomba, obteniéndose

1 se al mismo tiempo la alineación adecuada.

Haciendo referencia a la figura 5, aunque es posible utilizar solamente un mecanismo de elevación 32, es preferible emplear cuatro mecanismos de elevación separados por distancias iguales, de la manera que se ilustra. Un motorreductor 40 que puede ser un motor de aproximadamente 5 CV está montado en el reborde 30 entre dos mecanismos de elevación 32. El motorreductor 40 está conectado con una primera caja de transmisión en ángulo recto 42 por un primer eje 44 y con una segunda caja de transmisión en ángulo recto 46 por un segundo eje 48. Las cajas de transmisión en ángulo recto 42 y 46 pueden ser cajas de transmisión con ángulos cónicos elegidas entre las cajas bien conocidas en la técnica. Una primera caja de transmisión en ángulo recto 42 está conectada con un mecanismo de elevación 32 tal como el mecanismo de elevación 50, mientras que la segunda caja de transmisión en ángulo recto 46 está conectada con un mecanismo de elevación 32, tal como el mecanismo de elevación 52. Cuando está energizado, el motorreductor 40 transmite energía al mecanismo de elevación 50 a través del primer eje 44 y de la primera caja de transmisión en ángulo recto 42, lo que hace que el mecanismo de elevación 50 eleve el anillo de soporte 24. De la misma manera y simultáneamente, el motorreductor 40 hace que el mecanismo de elevación 52 eleve también el anillo de soporte 24. Además, un tercer eje 54 está conectado entre el mecanismo de elevación 50 y el mecanismo de elevación 56, mientras que un cuarto eje 58 está conectado entre el mecanismo de elevación 52 y el mecanismo de elevación 60. De esta manera, todos los mecanismos de elevación 32 pueden ser activados simultáneamente mediante la utilización de un solo motorreductor, elevando

1 así el anillo de soporte 24 y el cárter del motor 22 hasta
una altura adecuada encima del soporte de motor 28. En va
riante, un segundo motorreductor y dos cajas de transmisio
nes en ángulos rector suplementarias (no representadas) pue
5 den conectarse de la misma manera con los mecanismos de ele
vación 56 y 60, de tal manera que los cuatro mecanismos de
elevación 32 puedan ser accionados por cualquier motorreduc
tor o por ambos. Esto permite elevar cargas más pesadas o
disponer de un motor auxiliar en caso de fallo de uno de
10 ellos.

Haciendo ahora referencia a las figuras 6 y 7, se
ve que el mecanismo de elevación 32 puede incluir un cárter
62 con una cubierta de soporte 64 hecha de fundición perlíti
ca sujeta en él. Un tornillo de elevación 62 atraviesa la cu
15 bierta de soporte 64. El tornillo de elevación 66 tiene una
placa superior 68 sujeta en su parte superior y esta placa
tiene unos agujeros de perno 70 que la atraviesan y que están
destinados a recibir los tornillos de fijación del tornillo
de elevación 66 en el anillo de soporte 24. El tornillo de
20 elevación 66 está igualmente dotado de hilos de rosca 72 des
tinados a acoplarse con unos engranajes que hacen que el tor
nillo de elevación 66 se desplace hacia arriba, ejerciendo
así una fuerza orientada hacia arriba sobre el anillo de so
porte 24. Un primer engranaje 74 está soportado en el interior
25 del cárter 62 por los cojinetes 76. El primer engranaje 74
se extiende alrededor del tornillo de elevación 66 y está
acoplado con los hilos de rosca 72. Un tornillo sinfín irre
versible 78 está montado en el interior del cárter 62 y está
acoplado con el primer engranaje 74. El tornillo sinfín 78 es
30 tá montado sobre un eje giratorio 80 que puede ser un eje tal

1 como el tercer eje 54. La rotación del eje giratorio 80 hace
que el tornillo sinfín 78 gire también, lo que a su vez pro
duce la rotación del primer engranaje 74 alrededor del torni
llo de elevación 66, mientras está acoplado con los hilos de
5 rosca 72. La rotación del primer engranaje 74 hace que el tor
nillo de elevación 66 se eleve, dando lugar a la elevación
del cárter 22 del motor. Naturalmente, la rotación en sentido
inverso del eje giratorio 80 produce la bajada del tornillo
de elevación 66, lo que hace descender el cárter 22 del motor.
10 La utilización de un tornillo sinfín irreversible 78 impide
que el peso del cárter 22 del motor, que puede ser superior
a 36.240 kg (80.000 libras) obligue el tornillo de elevación
66 a desplazarse hacia abajo cuando no se hace girar el eje
giratorio 80. Además, una sección de tubo 82 puede contener
15 la parte inferior del tornillo de elevación 66, mientras que
un elemento de fuelle 84 pueda contener su parte superior.

FUNCIONAMIENTO

Cuando es necesario obtener acceso a ciertas partes
de la bomba 14, se desactiva el motor 12 y se retiran los se
20 gundos pernos roscados 36, desconectando así el eje de accio
namiento 16 del eje 18 de la bomba en el acoplamiento 20. Se
retiran también los terceros pernos roscados 38, lo que des
conecta el anillo de soporte 24 del soporte 28 del motor. En
este momento, se energiza el motorreductor 40 lo que hace que
25 el primer eje 44 y el segundo eje 48 giren, lo cual, a través
de las cajas de transmisión en ángulo recto 42 y 46 produce
la rotación de los ejes tales como el eje giratorio 80. La ro
tación del eje giratorio 80 hace que el tornillo sinfín 78
gire, lo cual a su vez hace girar el primer engranaje 74. La
30 rotación del primer engranaje 74 produce entonces el despla

1 miento en sentido vertical del tornillo de elevación 66. Ya
que la placa superior 68 está sujeta tanto en el tornillo de
elevación 66 como en el anillo de soporte 24, el desplaz
amiento del tornillo de elevación 66 da lugar a la elevación
5 en sentido vertical del anillo de soporte 24 conjuntamente
con el cárter 22 del motor. Cuando el cárter del motor 22 ha
sido elevado de esta manera hasta la altura adecuada, se de
tiene el motorreductor 40. Cuando está en esta posición el
cárter 22 del motor ha sido elevado suficientemente encim
10 del soporte de motor 28 para que los operarios puedan obtener
acceso a los componentes de la bomba 14 utilizando técnicas
convencionales, tales como manipulación manual de los compo
nentes. Después de realizar el trabajo, los mecanismos de
elevación 32 hacen bajar el cárter 22 del motor de modo que
15 entre de nuevo en contacto con el soporte de motor 28 donde
los tornillos correspondientes pueden colocarse de nuevo fá
cilmente y es posible activar de nuevo la bomba 10 de refri
gerante del reactor. Por consiguiente, la invención propor
ciona un dispositivo por medio del cual el motor puede sepa
20 rarse provisionalmente de la bomba a una distancia satisfac
toria sin requerir la utilización de una grúa y manteniendo,
sin embargo, la alineación del eje de accionamiento y del eje
de la bomba.

En resumen, la presente patente de invención que se
25 solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1. Bomba vertical que incluye un soporte de motor
montado en ella y que contiene parcialmente una bomba que
tiene un eje de bomba vertical para hacer circular un fluido;
30 un cárter de motor montado en dicho soporte de motor y que

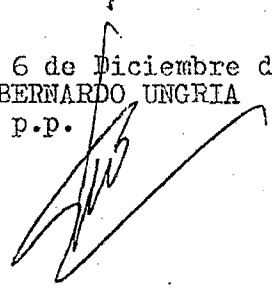
1 contiene un motor que tiene un eje de accionamiento vertical
conectado de manera desarmable con dicho eje de bomba; y un
dispositivo de elevación montado en dicho soporte de motor
y que se extiende en contacto con dicho motor para desplazar
5 selectivamente en sentido vertical dicho motor con relación
a dicho soporte de motor, proporcionando así una zona de acce
so a los componentes de dicha bomba, al mismo tiempo que se
mantiene la alineación de dicho eje de la bomba y de dicho
eje de accionamiento, caracterizada porque un anillo de sopor
10 te (24) está sujeto de manera desarmable en dicho cárter (22)
del motor en la superficie de separación entre dicho cárter
(22) del motor y dicho soporte de motor (28) y porque dicho
dispositivo de elevación (32) está adaptado para acoplarse
con dicho anillo de soporte (24) desde la parte inferior, y
15 se ha previsto un faldón de soporte (39) para sostener dicho
motor cuando está elevado encima de dicha bomba, estando di
cho dispositivo de elevación (32) adaptado para elevar las
juntas de estanqueidad del eje de bomba cuando el motor está
sostenido por dicho faldón de soporte (39).

20 2. Bomba vertical según la reivindicación 1, ca
racterizada porque dicho dispositivo de elevación incluye un
cierto número de mecanismos de elevación (32) montados en
dicho soporte de motor y conectados todos con un motorreduc
tor (40) para ejercer una fuerza orientada hacia arriba sobre
25 dicho anillo de soporte (24) con el fin de desplazar verti
calmente dicho cárter (22) del motor con relación a dicho so
porte de motor (28).

1 3. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solici-
ta: BOMBA VERTICAL.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente Memoria descriptiva que consta de catorce pá-
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 6 de Diciembre de 1978
BERNARDO UNGRIA
P.P.



10

15

20

25

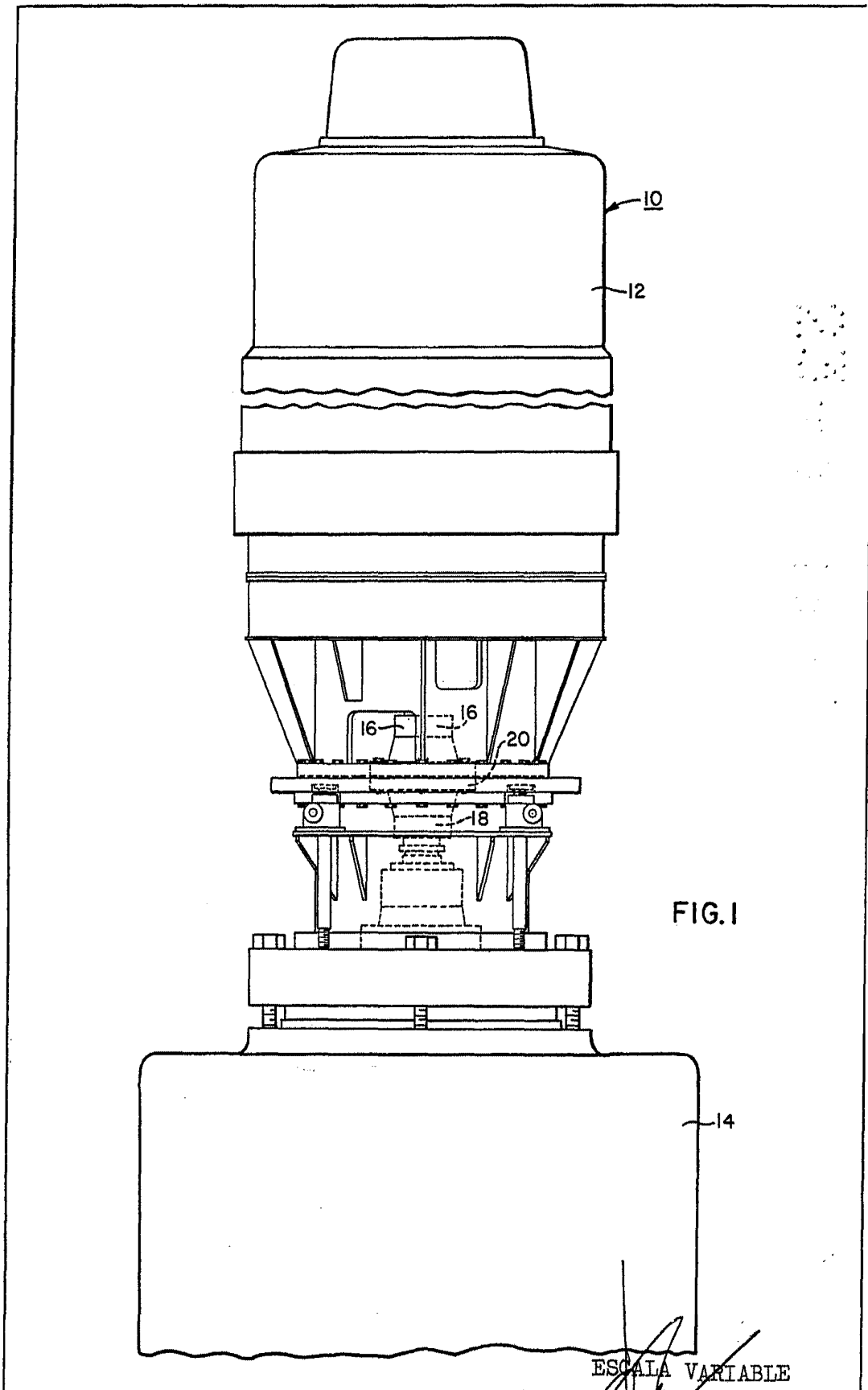


FIG. I

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Diciembre 1978
BERNARDO UNGRIA
P.P.

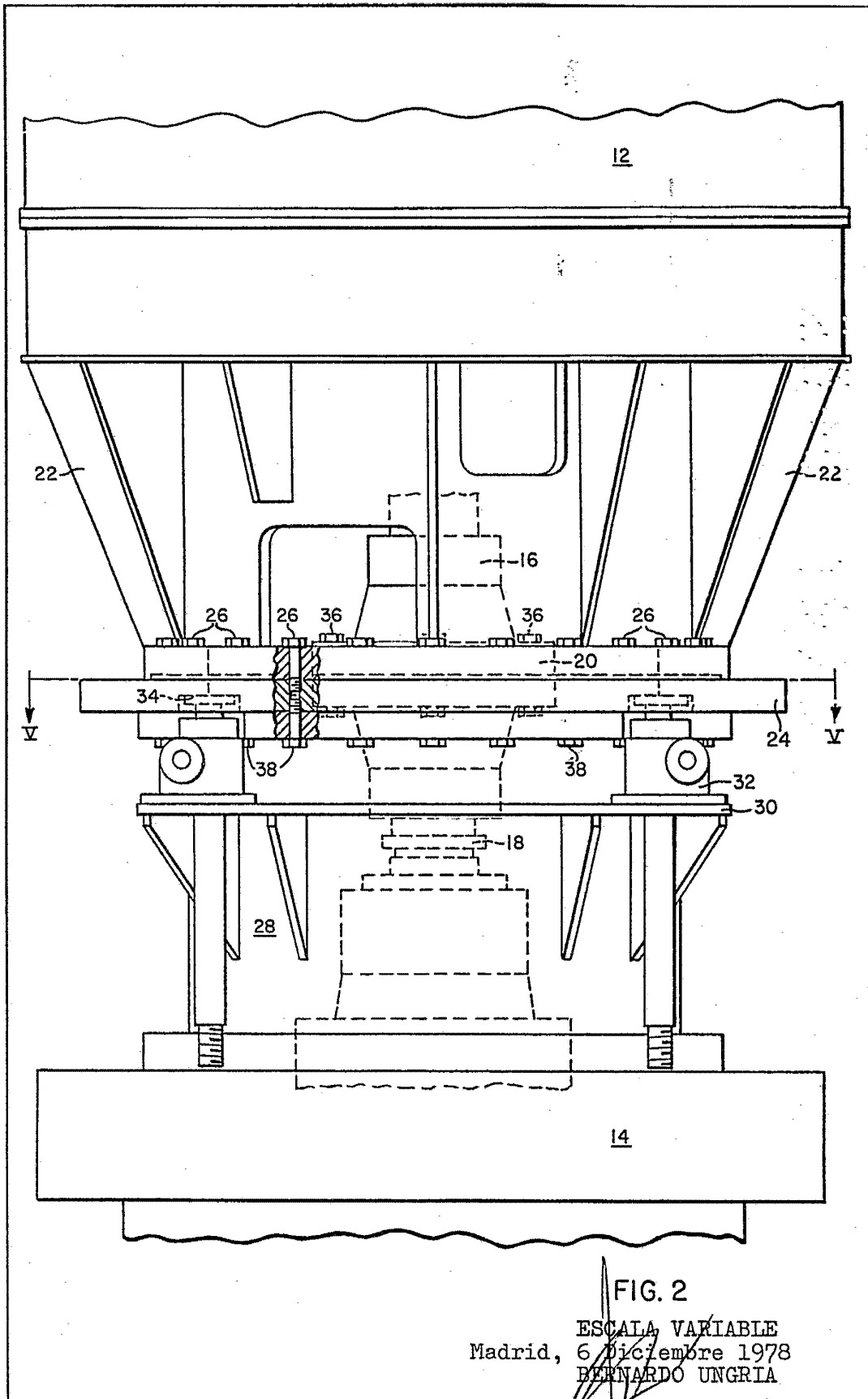


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Diciembre 1978
BERNARDO UNGRIA

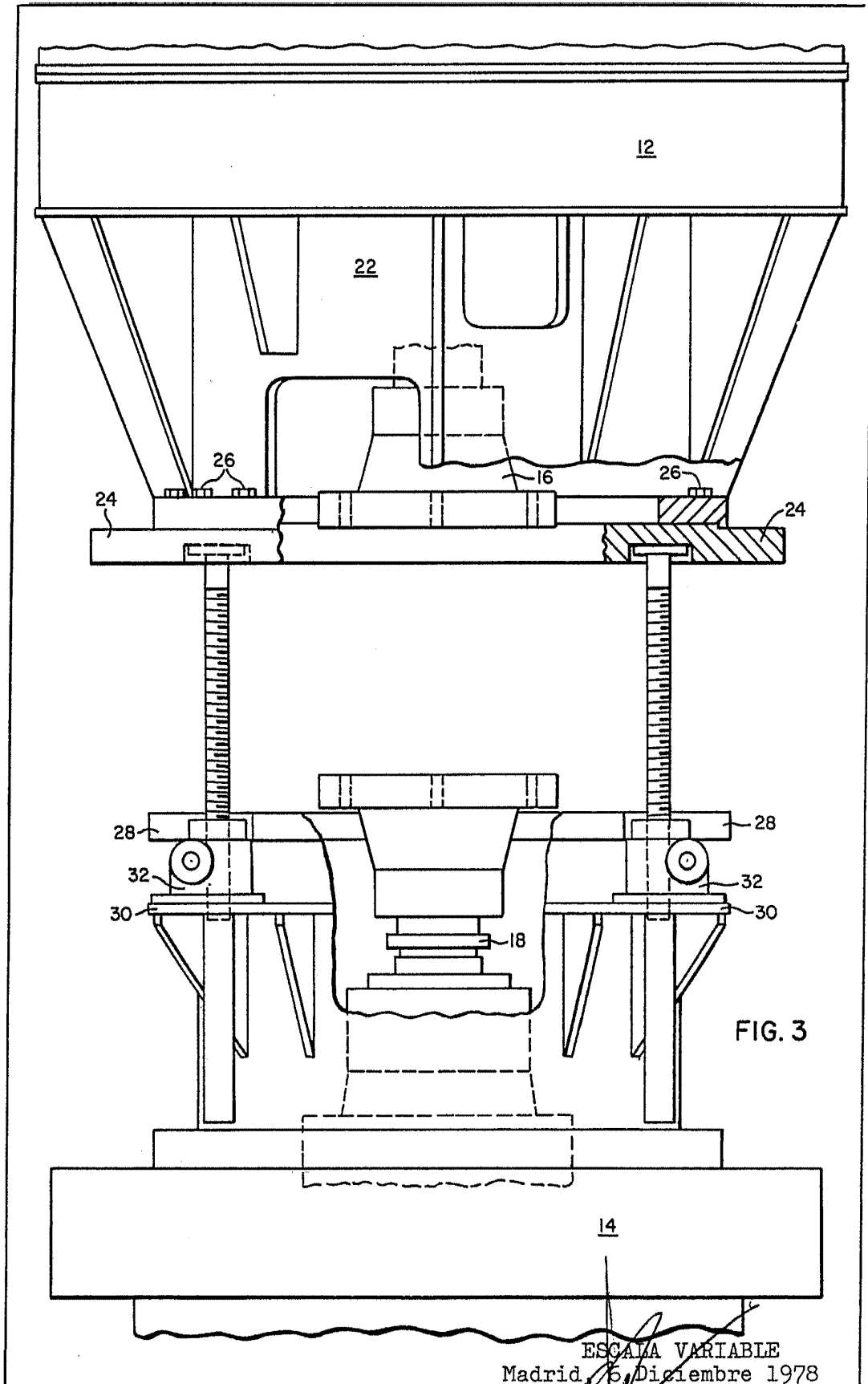


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Diciembre 1978
BERNARDO UNGRIA
P. E.

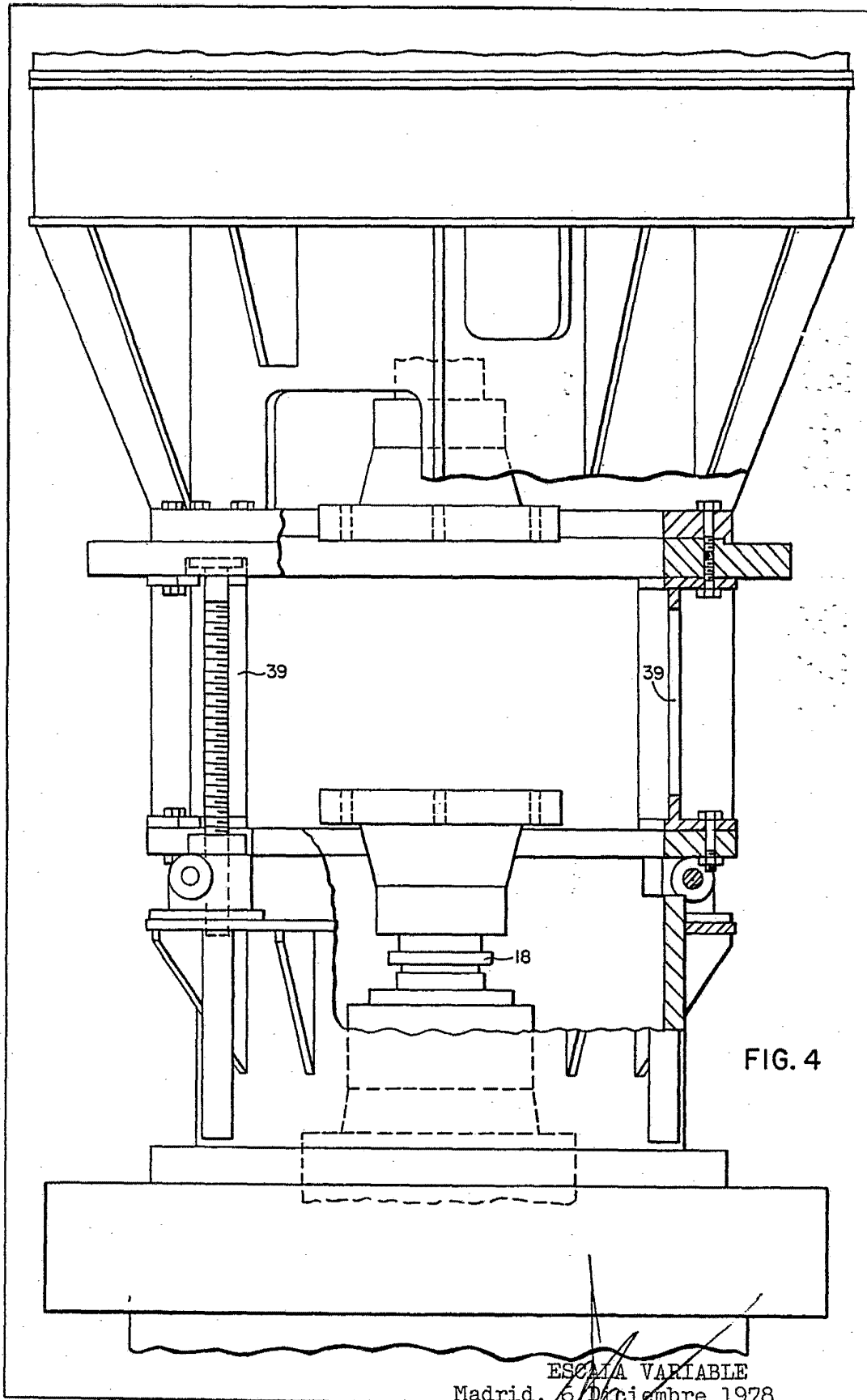


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Diciembre 1978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

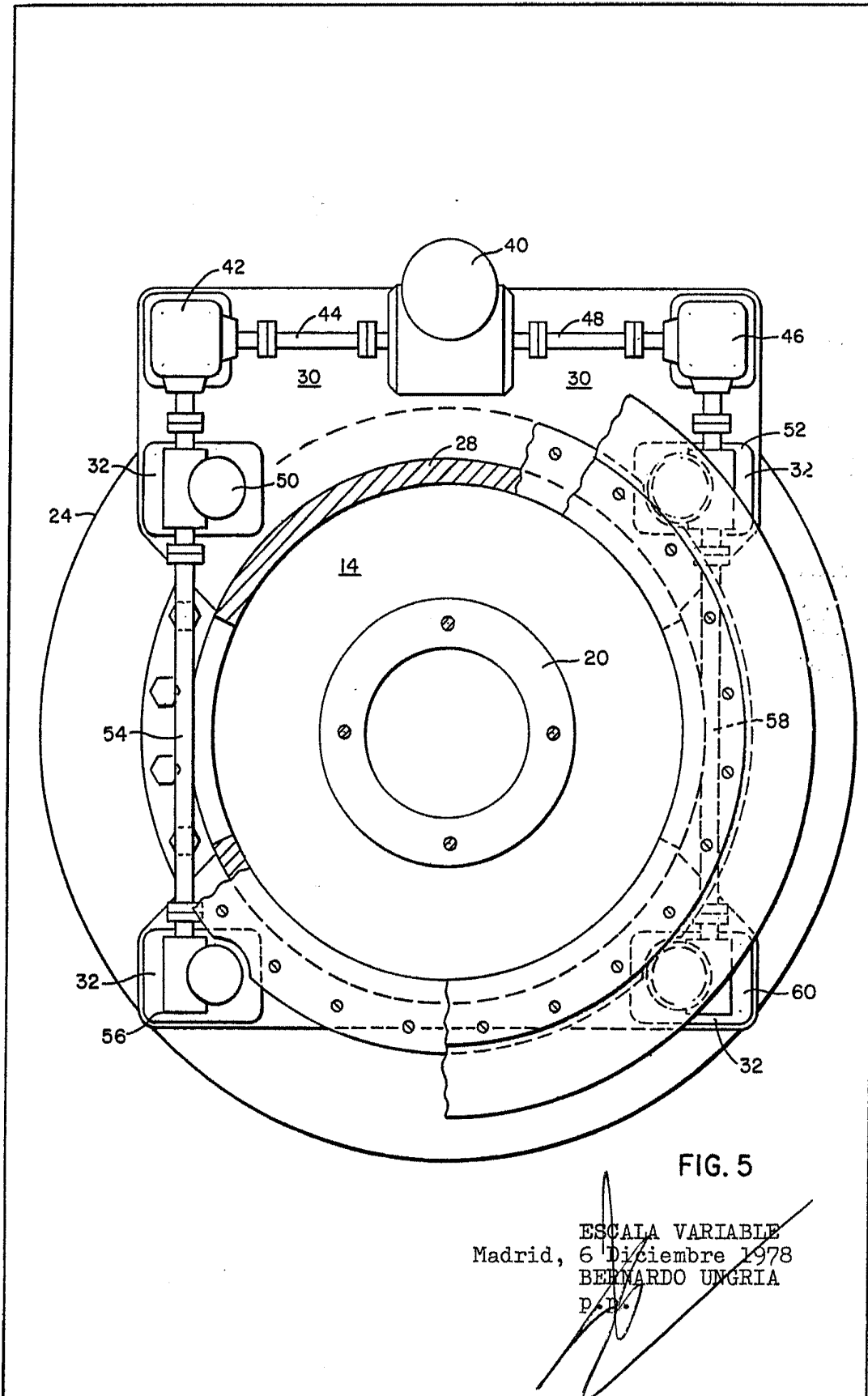


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Diciembre 1978
BERNARDO UNGRIA
P.R.

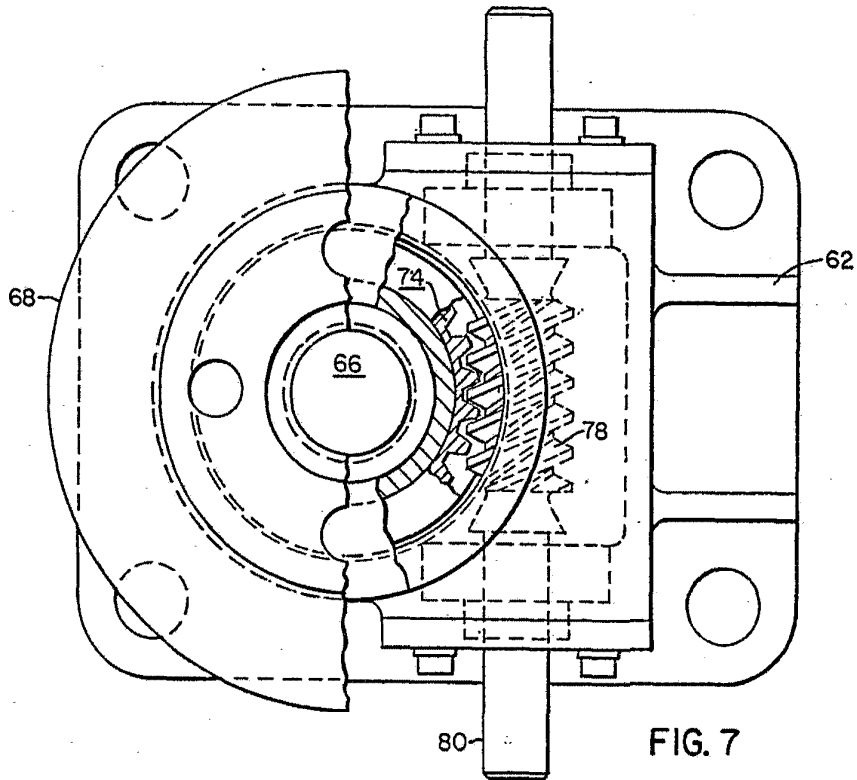


FIG. 7

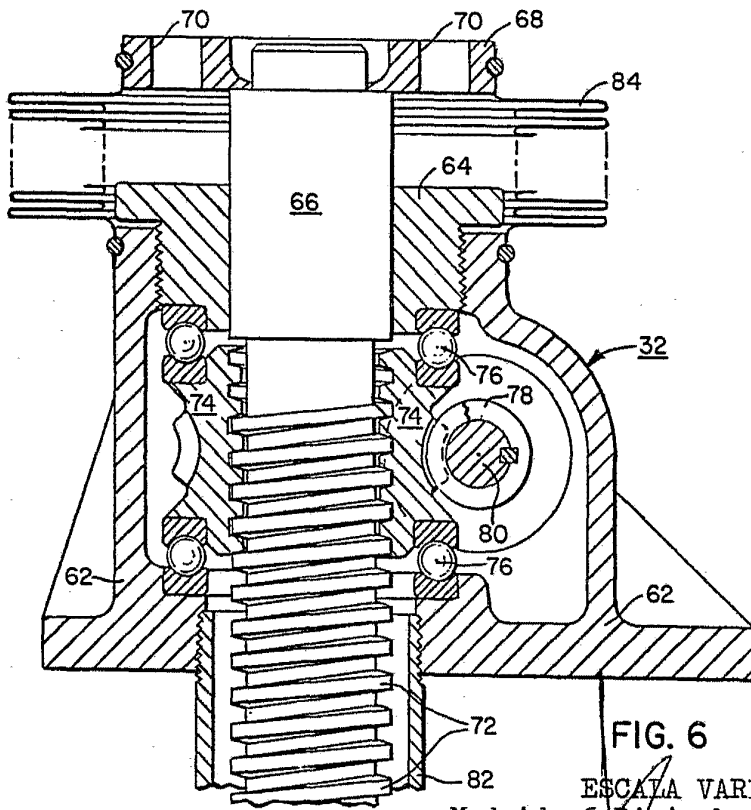


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Diciembre 1978
BERNARDO UNGRIA
P/E