



PATENTE DE INVENCIÓN

Ref: Br. 25540/63.

301490

Memoria Descriptiva
sobre

"Perfeccionamientos en compresores para gas
o vapor."

=====

Solicitante: J. & E. HALL LIMITED, entidad inglesa, residente en
Regina House 1-5 Queen Street, Londres, E.C.A.,
Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a perfeccionamientos en,
y relativos a un compresor de gas o vapor de la clase
que comprende, por lo menos un pistón de movimiento al
ternativo accionado por un cigueñal rotativo en un car
5. ter y, en especial, se refiere a un compresor sin lu-



301490

bricación en el pistón, del tipo indicado. Además, aunque no exclusivamente, este invento se refiere a un compresor sin lubricación en el pistón, del tipo indicado, cuando se utiliza en un sistema de refrigeración por compresión.

5.

Los compresores convencionales del tipo mencionado, comprenden una serie de chumaceras y cojinetes de empuje, y constituye práctica común al lubricar estos cojinetes con aceite procedente de un colector del carter, y también lubricar las paredes del cilindro.

10.

En la práctica se ha comprobado la imposibilidad de impedir que trazas del aceite utilizado para lubricar un compresor de la índole mencionada, contaminen el gas o vapor que pasa a través del compresor. Se han hecho

15.

distintas proposiciones en las que las superficies de cojinetes en seco, o superficies de fricción reducida, se utilizan entre el pistón y el cilindro, disponiéndose medios adecuados de cierre entre la pared del cilindro y el carter, de tal modo que los cojinetes del

20.

compresor puedan lubricarse con aceite de un modo convencional, manteniendo a la vez la pared del cilindro prácticamente exenta de aceite. Mientras los medios de cierre entre el carter y la pared del cilindro, permanecen completamente eficaces, no existe contaminación

25.

del gas o vapor que abandona el compresor. El medio de cierre, sin embargo, es un accesorio complicado y costoso y requiere la inspección frecuente y la reparación cuidadosa para asegurar que permanece completamente eficaz.

30.

Con anterioridad no se ha construido compresor



301490

5. satisfactorio alguno de la clase mencionada, en el que los cojinetes del compresor puedan mantenerse prácticamente libres de aceite y además proporcione un resultado libre de molestias para periodos apreciables de tiempo.

10. De acuerdo con una característica de este invento, un compresor de la índole indicada, comprende un carter exento de aceite, cojinetes del carter autolubrificantes y exentos de aceite, y medios para obtener una circulación de medio lubricante en relación de intercambio térmico con, por lo menos, algunos de los cojinetes del carter. Por cojinetes del carter, se indican no solo los que sostienen el cigüeñal para la rotación y contra los empujes axiales, sino también el
15. cojinete del extremo mayor del vástago de conexión del pistón.

20. Los cojinetes del carter exentos de aceite, pueden construirse convenientemente de bronce sinterizado, impregnado con politetrafluoroetileno (PTFE) o de bronce sinterizado, impregnado con grafito. En el caso de compresores de amoníaco refrigerante, el bronce sinterizado, en estos materiales para cojinetes, se sustituiría por un material ferroso sinterizado.

25. Dado que no se derivan complicaciones a causa de la provisión de lubricación con aceite, un compresor de cilindros múltiples de acuerdo con este invento, puede tener convenientemente sus cilindros dispuestos en forma radial.

30. Con preferencia, la circulación de medio refrigerante se obtiene del gas o vapor que se comprime (a



301490

- continuation llamado de fluido de trabajo). Así, el fluido de trabajo puede pasar, por lo menos por alguno de los cojinetes del carter en relación de intercambio térmico con el mismo, inmediatamente antes de penetrar en el
5. cilindro en una carrera de aspiración del pistón. En este caso, el paso del fluido de trabajo a través del carter, puede obtenerse por la carrera de aspiración del compresor (por ejemplo en un compresor de "corrientes paralelas" en el que el conducto de aspiración para el
10. fluido de trabajo al cilindro es a través del carter. En el caso de un compresor que funcione en un circuito cerrado, por ejemplo un compresor de refrigerante, el fluido de trabajo puede derivarse desde cualquier punto adecuado del circuito y hacerse retornar a otro punto
15. adecuado, después de pasar por lo menos por alguno de los cojinetes del carter, en relación de intercambio térmico con él. Además, de enfriarse por el paso de fluido de trabajo a través del carter, por lo menos a los cojinetes que sostienen los extremos del cigüeñal
20. en el carter, pueden enfriarse con agua o mediante cualquier otro medio líquido de refrigeración.
- En el caso particular de un compresor de refrigerante, el fluido de trabajo en estado líquido, puede dirigirse desde una parte del circuito refrigerante,
25. expansionarse a través de canales en los cojinetes del carter y luego hacerse retornar en forma de vapor a otra parte del circuito refrigerante. Los canales en los cojinetes del carter pueden prepararse del mismo modo que los conductos de aceite en cojinetes convencionales
30. lubricados con aceite, dirigiéndose el fluido de traba-



301490

jo a estos canales de los cojinetes del extremo mayor, a través de taladros adecuados del cigüeñal. Un compresor de este tipo últimamente citado, no precisa desde luego funcionar de acuerdo con el principio antes citado de corrientes paralelas.

5.

Con preferencia, al cojinete del extremo menor del vástago de conexión del pistón y, por lo menos, una de las superficies relativamente móviles del pistón y el cilindro se disponen también de un material de baja

10.

fricción, exento de aceite, Por ejemplo, el cilindro puede comprender un medio de revestimiento de bronce o metal ferroso impregnado con grafito o PTFE; los anillos del pistón pueden ser de grafito o de fibras de vidrio impregnadas con PTFE, y el pistón puede tener

15.

un anillo de movimiento de material PTFE lleno de vidrio. Pueden adoptarse medidas para hacer pasar una corriente de medio refrigerador en relación de intercambio térmico con el cojinete del extremo menor.

20.

Constituye práctica corriente el proporcionar una empaquetadura o prensaestopas alrededor del cigüeñal de un compresor de la clase indicada, en la región en que dicho cigüeñal sale del carter. En el caso de un compresor de acuerdo con este invento, esta empaquetadura o prensa estopas del árbol puede refrigerarse

25.

también por una corriente de medio refrigerante que circula en relación de intercambio térmico con el prensa estopas.

30.

De acuerdo con otra características de este invento, un método para el funcionamiento de un compresor de la clase indicada, con cojinetes de carter com-



301490

pletamente exentos de aceite, comprende el dirigir una corriente del fluido de trabajo del compresor a través del carter para pasar en relación de intercambio térmico con los mencionados cojinetes del carter.

5. A continuación y a modo de ejemplo se describe un tipo de compresor de refrigerante sin refrigeración en el pistón, de acuerdo con este invento, haciendo referencia al dibujo adjunto, cuya única figura es un alzado, parte en corte, del mencionado compresor.
10. El compresor representado comprende dos pistones 1 (de los cuales solo puede verse uno de movimiento alternativo en cilindros paralelos y separados 2 de un bloque del cilindro 3, de hierro fundido. Cada uno de los pistones 1 está conectado por un vástago convencional de vástago 4 (de los cuales solo se representa uno) a un cigüeñal 5 cuyos dos muñones 6 están defasados 180° uno de otro.
20. El compresor es del tipo de corrientes paralelas, obteniéndose vapor refrigerante del carter 7 del compresor para dirigirse a los cilindros 2 durante las carreras de aspiración de los pistones 1 a través de lumbreras 8 de los pistones. Las lumbreras 8 de cada pistón, pueden cerrarse por una válvula convencional. anular de aspiración 9. La entrada de aspiración 10 del compresor está conectada al carter 7 a través de un conducto 11 del bloque 3 de cilindros. El vapor refrigerante comprimido abandona cada uno de los cilindros 2 a través de una válvula convencional de escape 12 y pasa desde el cabezal de cilindros 13 del compresor a través de un conducto 14.
- 25.
- 30.

301499-1064



Cada pistón 1 está provisto de un manguito 15 reductor de fricción, de disulfuro de molibdeno embadurnado de nylon, mantenido en posición en el cuerpo 16 del pistón, por un anillo elástico 17 y con dos anillos de pistón 18 de PTFE reforzado con fibras de vidrio. El muñón 19 del pistón se aloja en un cojinete del extremo menor, consistente en un manguito 20 de bronce sinterizado, impregnado con PTFE; este manguito se acopla en la varilla de conexión 4. Cada varilla de conexión o vástago 4 se monta en su muñón de cigüeñal asociado, por medio de un cojinete de extremo superior constituido por un manguito partido 21 construido de bronce sinterizado, impregnado con PTFE.

El cigüeñal 5 está montado a rotación en dos manguitos principales de cojinetes 22, 23 montados, respectivamente, en manguitos de acero 24, 25. El manguito 24 se acopla en un manguito 26 preparado en la pared extrema 27 del carter 7, y el manguito 25 se acopla en una cubierta 28 montada en la otra pared extrema 29 del carter. Las referencias 30 y 31 indican arandelas de empuje asociadas con los manguitos 22, 23 respectivamente. Los manguitos 22, 23 y las arandelas 30, son de bronce sinterizado impregnado con PTFE.

En el cigüeñal 5, donde atraviesa la cubierta 28 se dispone un prensaestopas que comprende un anillo 32 de caucho sintético sostenido, en un lado, por un anillo de acero 33 sujeto al cigüeñal por tornillos 34, y por su otro extremo mediante un alojamiento anular 35, recibido en un manguito 36 montado en la cubierta 28 concéntricamente al cigüeñal, disponiéndose un anillo

301490



tórico de cierre 37 entre el alojamiento 35 y la su -
perficie interna del manguito 36. Un fuelle de cobre
38 rodea el cigüeñal entre el alojamiento 35 y el man-
guito 23 de cojinete principal. Un extremo del fuelle
5. está soldado al alojamiento 35, y el otro extremo del
fuelle citado se suelda a una placa de apoyo anular
39 de bronce que se mantiene en la cubierta 28 por un
extremo del manguito 36; El refrigerante líquido de
10. cualquier punto adecuado del circuito cerrado en el que
funciona el compresor, se conduce a través del espacio
anular 40 entre el fuelle 38 y el manguito 36, por me-
dio de un tubo de entrada 41 y un tubo de salida 42.
Esta corriente de refrigerante a través del espacio 40
15. arrastra calor producido por la empaquetadura del ci-
güeñal.

La refrigeración del manguito 23 del cojinete
principal, y los cojinetes del extremo mayor y del ex-
tremo menor del vástago adyacente de conexión 4, se
realiza suministrando refrigerante líquido desde cual-
quier punto del circuito cerrado en el que funciona
20. el compresor, a los cojinetes citados. El líquido re-
frigerante se lleva primero al manguito 23 por un tubo
43 donde circula al interior de una ranura 44 del man-
guito. Parte de éste refrigerante se vaporiza y esca -
25. pa de la ranura 44 al interior del carter 7, circulan-
do entre la superficie interna del manguito y el cigüe-
ñal, y más allá de la arandela de empuje 31. Otro lí -
quido refrigerante pasa al manguito 21 del cojinete del
extremo mayor, por canales 45 y 46 abiertos en el ci -
30. güeñal. Parte de éste refrigerante se vaporiza en el



- cojinete del extremo mayor y escapa al interior del carter 7, entre el manguito 21 y el muñón del cigüeñal 6. Otro refrigerante líquido circula al interior de una ranura 47 que rodea el manguito 21 y se conduce
5. por un tubo 48 al manguito 20 del cojinete del extremo pequeño. Este refrigerante se vaporiza y escapa del cojinete del extremo menor al interior del pistón 1 circulando entre el manguito 20 y el pasador del pistón 19. El refrigerante suministrado de éste modo a
10. los cojinetes principales, de extremo mayor y de extremo menor, arrastra el calor producido por fricción en estos cojinetes, y el vapor refrigerante que escapa a través de éstos cojinetes se retorna todo él al lado de aspiración del compresor.
15. La refrigeración del manguito 22 del cojinete principal y los cojinetes de extremo superior y del extremo inferior del vástago de conexión adyacentes 4, se realiza del mismo modo, suministrándose refrigerante líquido al manguito 22, por un tubo 49.
20. Aunque en el compresor representado el suministro de refrigerante líquido al prensaestopas del cigüeñal es independiente del suministro a los cojinetes, se comprenderán que son posibles otras disposiciones. Así, el tubo 42 puede conectarse al tubo 43 de tal
25. modo que el refrigerante que abandona al prensaestopas pase a los cojinetes. Como variante, el tubo 41 puede conectar como ramificación al tubo 43, y el refrigerante que abandona el espacio 40 puede suministrarse al interior del carter 7 a través de un orificio (no representado) de la cubierta 28.
- 30.



- Utilizando el compresor antes descrito en un sistema de refrigeración con "Freon" como fluido de trabajo, se ha hecho funcionar con éxito el compresor durante períodos prolongados sin aceite ninguno en el carter ni en los cilindros. Las ventajas derivadas de la ausencia de trazas de aceite en el refrigerante mientras circula por el sistema, son inmediatamente evidentes. En especial, puede citarse que no será necesaria la limpieza ó en todo caso habrá de limpiarse en grado muy limitado los elementos componentes del sistema, y la relación de intercambio térmico del refrigerante con el fluido en el evaporador ó condensador del sistema, no se obstaculiza jamás por la presencia de depósitos de aceite en las paredes de las tuberías de intercambio térmico del evaporador ó condensador.

- Quando se emplea en un circuito de refrigeración un compresor convencional de "corrientes paralelas", de la índole especificada, (ó sea un compresor utilizando aceite como lubricante en el carter), se acopla a la salida del evaporador. Con el conducto de aspiración pasando desde la parte superior del evaporador al carter y con el aceite lubricante en éste, se comprenderá que es necesario asegurarse de que solamente se aspira refrigerante vaporizado al interior del carter, desde el evaporador. Para precaverse contra la posibilidad de aspirar refrigerante líquido al interior del carter, es esencial mantener el evaporador solo parcialmente lleno de refrigerante líquido. En la práctica, esto significa que jamás se utiliza la eficiencia completa del evaporador. Con un compresor de corrientes paralelas de acuerdo con éste



301490

invento, sin embargo, dado que el carter puede mantenerse completamente lleno de aceite en todo momento, no existe la necesidad de precaverse contra la posibilidad de entrada de refrigerante líquido en el carter, y se ha comprobado que un sistema tal como acaba de describirse puede funcionar más económicamente que en la técnica anterior.

Este invento, desde luego, no se limita a la disposición especial del compresor descrito detalladamente en los párrafos anteriores, con referencia al dibujo. En algunos casos, puede ser conveniente no enfriar todos los cojinetes del carter con el refrigerante. Así, por ejemplo, los manguitos 22, 23 de los cojinetes principales del compresor representado, pueden ser cojinetes refrigerados con agua y solamente los cojinetes del extremo mayor y del extremo menor se refrigeran en tal caso mediante el refrigerante. En estas circunstancias, el refrigerante se dirigirá directamente a los cojinetes del extremo mayor a través de canales adecuados del cigüeñal.

En algunos casos pueden no ser necesario llevar líquido refrigerante a las superficies de ajuste de los cojinetes del cigüeñal, siendo suficiente hacer que el refrigerante llegue en contacto con las superficies externas de los elementos que alojan los cojinetes del carter. Así, en el compresor representado en el dibujo, la entrada de aspiración 10 podría sustituirse por varias entradas de aspiración dispuestas cerca del fondo del carter 7 de tal modo que el refrigerante vaporizado y líquido aspirado a través de éstas entradas circu

301490

27



lará alrededor de los cojinetes principales y de extremo mayor.

5. Un compresor de refrigerante con los cojinetes del carter dispuestos del mismo modo que el compresor representado en el dibujo pero que no pertenece al tipo de corrientes paralelas, puede conectarse en un circuito de refrigeración de tal modo que una parte del refrigerante líquido del condensador o evaporador del circuito se deriva a través del carter del compresor para formar contacto de intercambio térmico con, por lo menos, parte de los cojinetes del carter. En este caso el carter estaría provisto de una salida de escape a través de la cual el refrigerante podría retirarse del carter y hacerse retornar al circuito de refrigeración.
- 10.
- 15.

N O T A

20. Descrita 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. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente, presentada en Inglaterra, con fecha 27 de junio de 1963, nº 25540/63, acogiendo-se por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN COMPRESORES PARA GAS O
- 25.
30. VAPOR"; caracterizándose por lo siguiente:

301490

2



- 1ª.- "Perfeccionamientos en compresores para gas o vapor" caracterizados por comprender un carter exento de aceite; por lo menos un pistón de movimiento alternativo accionado por un cigüeñal rotativo en el interior del carter; cojinete del carter, exentos de aceite y autolubricantes, asociados con el cigüeñal, y medios para producir una circulación de medio refrigerante en relación de intercambio térmico con por lo menos uno de los cojinetes del carter.
- 5.
- 2ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 1, caracterizado porque los cojinetes del carter son de bronce sinterizado impregnado con politetrafluoracetileno.
- 10.
- 3ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 1, en el que los cojinetes del carter son de un material ferroso sinterizado, impregnado con politetrafluoracetileno.
- 15.
- 4ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque el cojinete del extremo menor del vástago de conexión del pistón, es de un material autolubricante, exento de aceite.
- 20.
- 5ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 4, que comprende medios para producir una corriente de medio refrigerante en relación de intercambio térmico con el cojinete del extremo pequeño.
- 25.
- 6ª.- Perfeccionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el cilindro en que el pistón se mueve con movimiento alternativo comprende un revestimiento de un material autolubricante.
- 30.



30 1490
bricante, exento de aceite.

5. 7ª.- Perfeccionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el pistón comprende un manguito que se ajusta en las paredes del cilindro, construído de un material autolubrificante exento de aceite.

10. 8ª.- Perfeccionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por comprender un prensaestopas del cigüeñal que se enfría haciendo pasar una corriente de medio refrigerante en relación de intercambio térmico con aquél.

15. 9ª.- Perfeccionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el medio refrigerante es el fluido de trabajo del compresor.

15. 10ª.- Perfeccionamiento según reivindicación 9, caracterizado porque por lo menos una parte del fluido de trabajo del compresor atraviesa por lo menos alguno de los cojinetes en relación de intercambio térmico, con ellos, antes de penetrar en el cilindro.

20. 11ª.- Perfeccionamiento según reivindicación 10, caracterizado porque parte del fluido de trabajo del compresor pasa al interior del carter a través de por lo menos algunos de dichos cojinetes.

25. 12ª.- Perfeccionamiento según reivindicación 11, caracterizado porque el fluido de trabajo que pasa a través de dichos cojinetes, pasa desde el carter al cilindro a través de una válvula de aspiración incorporada en el pistón.

30. 13ª.- Perfeccionamiento según reivindicación 11, caracterizado porque el fluido de trabajo que pasa a



301490

través de dichos cojinetes se retira del carter y se suministra al lado de aspiración del compresor.

5. 14ª. "Perfeccionamientos en compresores para gas o vapor", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una sola cara.

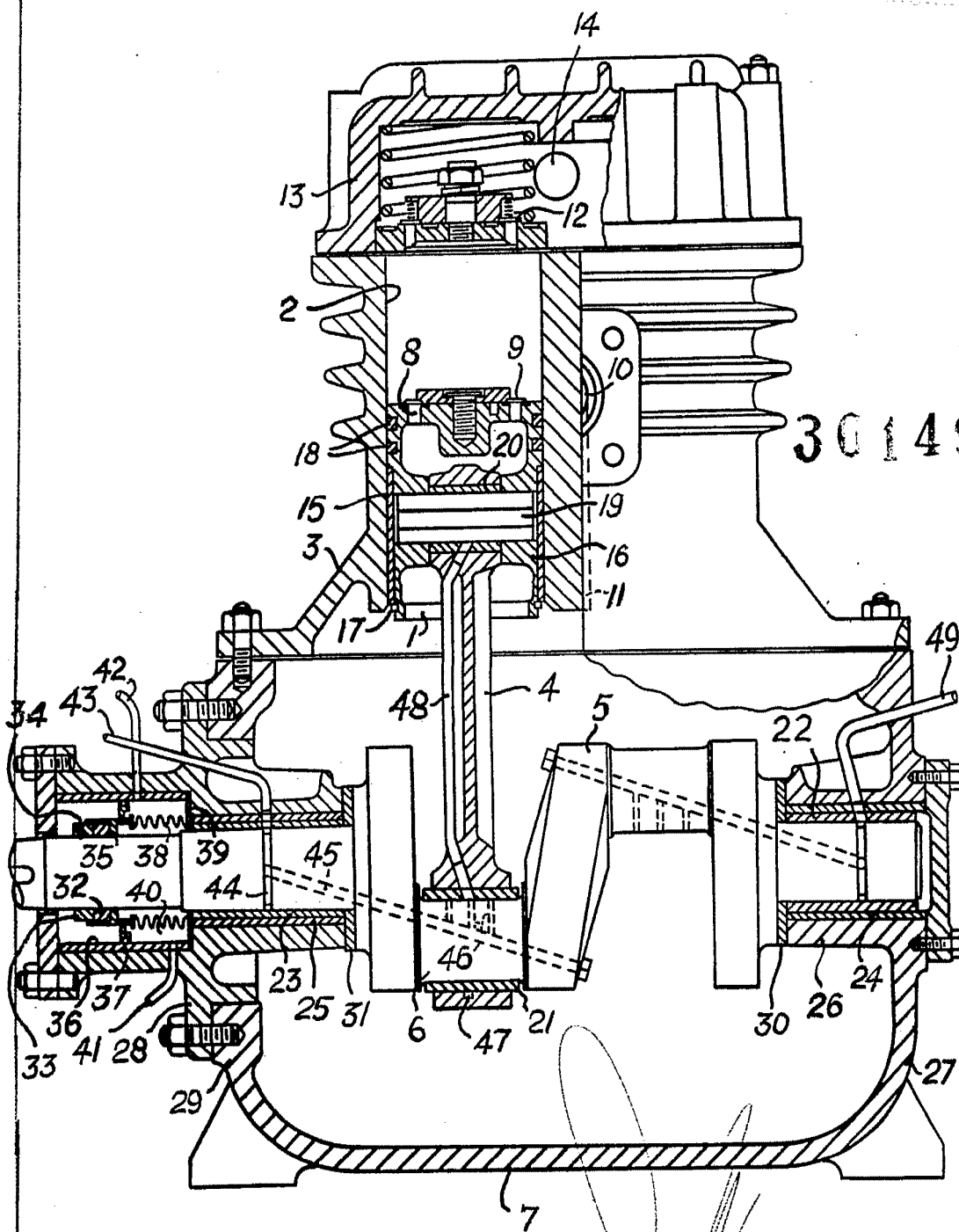
Madrid 27 Junio 1964

J. & R. HALL LIMITED

GOMEZ ACEBO Y MODEI



ESCALA VARIABLE



301490

Madrid,

27 JUN. 1964