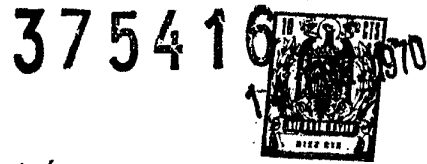


375416

PATENTE DE INVENCION

Your Docket Nº 5007

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F-04</u>
SUBCLASE <u>D</u>



*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

Perfeccionamientos en la construcción de bombas resistentes a la corrosión.

-----

*Solicitante* THE DURLIRON COMPANY, INC.,  
entidad norteamericana, residente en  
P.O. Box 1019, Dayton, Ohio 45401,  
EE. UU. de A.

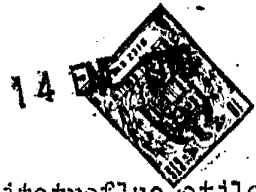
-----

Extracto del descubrimiento.

- Una bomba que comprende un conjunto de caja y tapa que forma una cámara con una boca de admisión y una boca de descarga. Las superficies del conjunto de caja y tapa con las que se pone en contac-
- 5.

375416

-2-

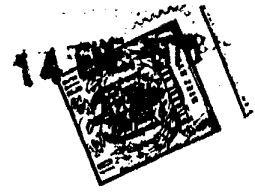


- to el fluido están protegidas con politetrafluoretileno, extendiéndose los revestimientos que comprenden partes de cuello a través de las bocas de admisión y descarga, y disponiendo de collarín para montar conductos del modo normal. Dentro de la cámara se encuentra situado un impulsor conducido, y todas las superficies del impulsor con las que se pone en contacto el fluido están recubiertas de politetrafluoretileno. Los revestimientos comprenden partes periféricas sujetas entre el conjunto de caja y tapa para proporcionar un cierre hermético entre ambas partes, sujetándose estas partes periféricas contra todo movimiento en sentido radial hacia el interior. La periferia interior del revestimiento que recubre la tapa también se sujeta contra todo movimiento radial hacia el interior.
- 5.
- 10.
- 15.

Principios fundamentales del invento.

- El presente invento se refiere a bombas y, de un modo mas particular, a una bomba centrífuga perfeccionada que se utiliza con materiales corrosivos y que se caracteriza porque la cámara de la bomba está totalmente revestida de politetrafluoretileno, y porque el impulsor es de un material resistente a la corrosión o se encuentra también revestido de una capa resistente a la corrosión de politetrafluoretileno.
- 20.

- La operación de fabricar piezas de bomba de politetrafluoretileno (PTFE) sólido o con material de relleno es una operación conocida; véase por ejemplo la patente Estadounidense Nº 2.880.676, de abril de 1959 y la patente Estadounidense Nº 2.966.860 de enero de 1.961.
- 25.
- 30.



- También se conoce la operación de utilizar un copolímero de fluorcarburo para formar un revestimiento en la cámara de una bomba. En esta última estructura, las superficies internas de la cámara comprenden aberturas de anclaje o inmovilización que alojan orejetas de inmovilización en la superficie exterior del revestimiento, siendo el revestimiento de un material como es el etileno propileno fluorado. La finalidad que tienen las orejetas de inmovilización y las aberturas es el evitar el movimiento del revestimiento en respuesta a los aumentos habidos en la temperatura. El PTFE, siendo mas parecido a una resina termoendurecible que los copolímeros fluorados los cuales son termoplásticos, no precisa de orejetas de inmovilización o aberturas para mantener una configuración estable dentro de una escala de temperaturas, v.g., -28,8°C a + 204,4°C.
- 5.
- 10.
- 15.

- La elaboración de copolímeros fluorados es muy diferente a la utilizada con PTFE en el sentido de que este último tiene una memoria plástica que tiende a hacer que la pieza vuelva a su configuración formada originalmente cuando se calienta en un estado carente de retención. Por ejemplo, una pieza de PTFE que se haya sinterizado puede trabajarse en frio o en caliente para cambiar su forma, pero una vez que se ha calentado en un estado carente de retención, la pieza tiende a volver a su forma original sinterizada. Si se deja sin retención y se calienta a una temperatura del orden de 371,1°C a 398,8°C, una pieza trabajada en frio o en caliente volverá a su configuración
- 20.
- 25.
- 30.

375416

14



-4-

sinterizada. En su forma sinterizada original la pieza tiene una memoria primaria de dicha forma o configuración, y una vez trabajada, la pieza tiene una memoria secundaria de su forma o configuración trabajada.

5. Los termoplásticos no tienen una memoria primaria y una memoria secundaria como el PTFE. La memoria secundaria puede crear dificultades debido a que los ciclos de temperatura pueden producir una distorsión bastante grave de la pieza dejándola inútil para la finalidad a la que está destinada.
- 10.

En las bombas utilizadas en la industria química existen varios factores generales que se suelen tener en consideración en el diseño de una bomba, como sigue: (1) las piezas de la bomba, especialmente el "extremo húmedo" deben ser de aleaciones resistentes a la corrosión; (2) el diseño mecánico debe tener en cuenta las características físicas de la aleación; (3) el "extremo húmedo" deberá ser intercambiable para que se puedan utilizar extremos húmedos diferentes con distintos productos químicos; y (4) la bomba deberá ser de funcionamiento eficaz.

20.

La corrosión producida en las bombas utilizadas en industrias químicas pueden ser de varios tipos, por ejemplo:

25.

(a) Corrosión química, v.g., ácido nítrico sobre el bronce o ácido sulfúrico caliente sobre el acero del tipo 304;

30.

(b) Picadura- que se cree se debe al fallo de la aleación para formar una película de óxido resistente;



- (c) Galvánica-empleo de materiales distintos y corrosión electroquímica de la pieza que es el ánodo;
- (d) Corrosión en concentración-corrosión local en los lugares de entrapamiento de pequeñas bolsas de líquido;
5. (e) Erosión-destrucción mecánica por materiales o suspensión espesa a gran velocidad;
- (f) Corrosión por fatiga-una combinación de lo anterior;
10. (g) Decincificación- se lixivía cinc de la aleación y se vuelve a depositar electrolíticamente; y
- (h) Corrosión intergranular- la formación de carburo crómico alrededor de una parte de los granos en los aceros inoxidable.
15. Aparte de la cuestión de la resistencia a la corrosión, hay otros diversos factores que se deben tener en consideración en el diseño de una bomba, tales como:
20. (a) La bomba no deberá actuar como una fuente de contaminación del líquido que se bombea, v.g., Las bombas utilizadas en el campo de la alimentación y bebidas, industria farmacéutica y ciertos tipos de servicio en la industria química;
25. (b) Extremos húmedos no adherentes, v.g., el extremo húmedo se diseña de forma que el material bombeado no se adhiera al mismo; y
- (c) Carencia de formación de chispas debido al contacto de metal con metal de las piezas en
- 30.

375416

-6-



el extremo húmedo de la bomba.

- El diseño de las bombas y la capacidad de intercambio de las piezas de extremos húmedos ha sido un factor importante debido a la variedad de servicios en las industrias químicas y al reconocimiento de que algunas de las aleaciones no se prestan a ciertos diseños o servicios. Otros factores son el comportamiento de la bomba, normalmente expresado de diversos modos, por ejemplo litros bombeados por minuto, carga total en metros, carga de succión positiva neta, etc. Supone una gran ventaja poder disponer de una bomba que se pueda utilizar para diversos tipos de servicios con el fin de eliminar la necesidad de extremos húmedos intercambiables. Cuando se puede obtener dicha bomba utilizando aleaciones fáciles de mecanizar que proporcionen buena resistencia mecánica, se obtiene una ventaja práctica adicional. Como regla general, las aleaciones resistentes a la corrosión utilizadas normalmente son difíciles de mecanizar o difíciles de fundir y moldear. Una bomba resistente a la corrosión de aleaciones fáciles de fundir y moldear y fáciles de mecanizar, que mantenga buenos parámetros de operación, especialmente una bomba que se pueda utilizar con diversos tipos diferentes de productos químicos, ofrece una gran ventaja práctica al eliminar un sensible número de problemas.

Resumen del invento.

- Según el presente invento, se proporciona una bomba del tipo centrífugo que se caracteriza porque todas las superficies de la cámara de bombeo

375416

-7-



- las que se pone en contacto el fluido se encuentran recubiertas de una capa relativamente delgada o revestimiento de PTFE, siendo el revestimiento suficientemente grueso para evitar el paso de materias corrosivas a través del mismo, a la par que es suficientemente delgado para que se caracterice como tal capa o revestimiento. La cámara queda formada por un conjunto de caja y tapa con un revestimiento de PTFE, actuando también el revestimiento como junta de hermetismo entre estas piezas. La cámara está provista de una boca de admisión y una boca de descarga, revestidas también con PTFE, comprendiendo cada uno de los conductos de la boca de admisión y de la boca de descarga una faldilla o collarín de PTFE que forma parte íntegra del revestimiento asociado formando por lo tanto una junta de hermetismo con la tubería instalada.
- 5.
- 10.
- 15.

- Dentro de la cámara se encuentra alojado un impulsor también resistente a la corrosión, v.g., revestido con PTFE para formar un impulsor encapsulado, o de un metal resistente a la corrosión como es el titanio, circonio, o una resina epoxi o material similar. El impulsor es movido por un eje que comprende preferiblemente un casquillo de PTFE, y cuando se trata de un impulsor encapsulado, formado íntegramente con el revestimiento del cuerpo del impulsor, habilitándose una junta de hermetismo entre la tapa y el eje. Los revestimientos en el conjunto de la caja o tapa comprenden partes periféricas en una relación encaráda de hermetismo, y se habilitan medios para sujetar estas partes periféricas de los revestimientos contra el
- 20.
- 25.
- 30.

375416

-8-



- movimiento radial hacia el interior en respuesta a los ciclos de temperatura o liberación de esfuerzos o tensiones residuales en esta parte de los revestimientos. El revestimiento que recubre la caja comprende también
5. una parte periférica interior anclada fijamente contra todo movimiento radial hacia el interior. Debido a que los revestimientos se dan forma y sinterizan originalmente con una configuración que corresponde en general a la configuración de la pieza con la que van a ir asociados, y puesto que los revestimientos se sujetan con seguridad respecto a las piezas con las que van asociados, estos revestimientos permanecen con una configuración estable dentro de una amplia gama de temperaturas.
- 10.
- Una de las características del presente
15. invento es la provisión de un revestimiento de material de plástico químicamente inerte desde un punto de vista práctico y resistente a la corrosión que posee una estabilidad excepcional dentro de una amplia gama de temperaturas, v.g.,  $-28,8^{\circ}\text{C}$  a  $+204,4^{\circ}\text{C}$ . Esto se consigue conformando un revestimiento de PTFE de forma que las partes principales del mismo se conformen en una configuración esencialmente igual a su configuración final. Específicamente, las partes del revestimiento que se han de poner en contacto con el fluido se forman y sinterizan con una configuración que corresponda esencialmente a la configuración que tiene la pieza en el conjunto ensamblado. Como el PTFE tiene una memoria primaria estable en toda la gama útil de temperaturas de la pieza, hay muy poca probabilidad de que la parte que se pone en contacto con los fluidos cambie de
- 20.
- 25.
- 30.

375416

-9-



14 ENE. 1970

- forma. En otras palabras, las partes de los revestimientos en contacto con el fluido se comportan como una resina termoendurecible en el sentido de que poseen una memoria primaria de su configuración sinterizada y ensamblada. Como las partes de los revestimientos que se ponen en contacto con el fluido no se trabajan en caliente o en frío, carecen de memoria secundaria de una configuración diferente a la que han recibido en su elaboración.
- 5.
10. Algunas partes de los revestimientos tienen memoria secundaria, v.g., las partes periféricas, y dichas partes se sujetan de forma que se elimine prácticamente su movimiento, según se ha descrito anteriormente.
15. Las bombas centrífugas de autocebatura pueden también revestirse totalmente para proporcionar una bomba resistente a la corrosión según este invento.
20. Uno de los objetos principales del presente invento es proporcionar una bomba perfeccionada que se utiliza con materiales corrosivos y que se caracteriza porque la cámara de la bomba se reviste totalmente con PTFE.
25. Otro objeto del presente invento es proporcionar una bomba centrífuga resistente a la corrosión, perfeccionada, que tiene un impulsor encapsulado, v.g., un impulsor totalmente revestido con PTFE.
30. Otro de los objetos del invento es proporcionar una bomba centrífuga para el servicio de productos químicos corrosivos que se caracteriza por-

375416



-10-

que todas las partes o piezas del extremo húmedo de la bomba en contacto con líquidos corrosivos se revisten con una capa resistente a la corrosión de PTFE.

5.

Otro objeto del invento es proporcionar una bomba del tipo descrito que se caracteriza porque el extremo húmedo de la cámara de la bomba se reviste con PTFE y porque los revestimientos se sujetan fijamente para evitar su desplazamiento en respuesta a las variaciones habidas en la temperatura.

10.

Otra finalidad del invento es proporcionar una bomba centrífuga de autocebadora que se caracteriza porque todas las superficies en contacto con fluido del extremo húmedo se revisten con un revestimiento a la corrosión de PTFE.

15.

Otros objetos y ventajas del invento resultarán evidentes en el transcurso de la descripción que figue, en los dibujos adjuntos y en las reivindicaciones adjuntas.

20.

Breve descripción de los dibujos.

La figura 1 es una vista de costado de una bomba según el presente invento.

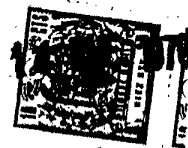
La figura 2 es una vista en alzado de la bomba de la figura 1, tomada de la derecha de la figura 1.

25.

La figura 3 es una vista parcialmente en sección y parcialmente en alzado tomada en general a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

30.

La figura 4 es una vista en sección fragmentada y a mayor escala de la parte de la figura 3, e



ilustra la unión entre la caja y la tapa posterior.

La figura 5A es una vista en sección fragmentada y a mayor escala del conjunto de hermetización ilustrado en la figura 3.

5. La figura 5B es una vista en sección a mayor escala de otro tipo de conjunto de hermetismo que se utiliza según el presente invento.

10. La figura 6 es una vista parcialmente en sección y parcialmente en alzado tomada virtualmente a lo largo de la línea 6-6 de la figura 3.

La figura 7 es una vista en sección tomada virtualmente a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6.

15. La figura 8 es una vista en planta del extremo de descarga de la bomba.

La figura 9 es una vista en planta de un impulsor revestido con PTFE según el presente invento, con una parte del mismo cortada.

20. La figura 10 es una vista de costado tomada a lo largo de la línea de corte 10-10 de la figura 9.

La figura 11A es una vista en sección del revestimiento para la caja según se ha moldeado y antes de ser montado en dicha caja.

25. La figura 11B es una vista en sección del revestimiento para la tapa posterior según se ha moldeado y antes de ser ensamblado con la misma.

30. La figura 12 es una vista parcialmente en sección y parcialmente en alzado de una bomba centrífuga de autocebadora según este invento; y

375416



-12-

La figura 13 es una vista frontal parcialmente en sección y parcialmente en alzado, con partes del lado de admisión de la bomba omitidas, de la bomba de autocebadora según este invento.

5. Descripción de las formas preferentes de realización del invento.

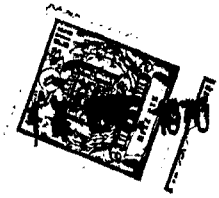
10. Refiriéndonos a los dibujos, que ilustran una forma preferente de realización del invento, las figuras 1 y 2 representan una bomba 10 accionada por un motor 11, estando conectados entre sí ambos conjuntos por un eje motor 12 y un conjunto de acoplamiento 13, estando conectado éste en una relación de movimiento a un eje motor del impulsor 15. El eje motor 15 se sostiene por medio de una caja de cojinetes 16 que contiene un conjunto de cojinetes, no ilustrado.

15. La bomba comprende una caja 17 y un conjunto de tapa 18 que forman entre sí una cámara 20 (figura 3). En la forma ilustrada, la caja 17 comprende una boca de admisión 21 y una boca de descarga 22 que reciben conductos 23 y 24, respectivamente, y forman una línea o tubería de suministro o una línea o tubería de descarga. El conjunto de tapa trasera 18 se sujeta a la caja 17 por medio de pernos 25. El motor 11, conjunto de cojinete 16 y caja 17 se sostienen individualmente por medio de pies 26, 27 y 28, respectivamente, que se atornillan a una base fija 29 de un modo normal. La caja de cojinetes 16, cuyos detalles internos se describen en la patente Estadounidense nº 3.169.486, del 16 de febrero de 1.965, cedida al cesionario de la presente, comprende una pluralidad de

20.

25.

30.



uñetas 30 que se atornillan a la placa de tapa trasera 18 mediante pernos 31.

- Refiriéndonos a la figura 3, las partes superficiales en contacto con el fluido de la caja 17 comprenden un revestimiento 35 de PTFE que tiene un espesor suficiente para evitar el paso de materiales corrosivos a través del revestimiento. El revestimiento 35 comprende una parte enteriza de cuello 36 que se extiende a través de la abertura de admisión 21 y una parte acampanada 36a que se acopla a una faldilla o collarín 37 en la boca de admisión. Según se ilustra, la faldilla o collarín 37 comprende roscas para tornillo y se aloja sobre el extremo de admisión roscado de la bomba según se ilustra. El extremo de descarga comprende también una faldilla o collarín 38 que recibe un extremo acampanado 39 de una segunda parte de cuello enteriza 40 (figura 6) del revestimiento 35 alojado en la superficie de la caja 17.

- La placa de tapa trasera 18 está provista de una abertura 42 a través de la cual se extiende el eje motor 15 del impulsor. Todas las superficies de la placa de tapa 18 en contacto con el fluido se revisten con un segundo revestimiento 45 de PTFE suficientemente grueso para evitar el paso de materiales corrosivos a través del mismo. Cada uno de los revestimientos 35 y 45 comprenden partes periféricas exteriores 35a y 45a en una relación encarada y que actúan para hermetizar la tapa trasera 18 a la caja 17. La caja comprende un rebajo anular 48 (figura 4) para formar un reborde anular 47, alojándose la parte pe-

375416

-14-



5.                   riférica 35a del revestimiento en dicho rebajo. Durante el montaje de las piezas de la bomba, el reborde 47 ayuda a mantener la parte periférica 35a en su sitio. La cara 49 de la caja opuesta a la tapa trasera comprende una serie de nervaduras y canales anulares continuos 50 y 51 respectivamente que se extienden por toda la cara 49 de la caja. La placa de la tapa trasera 18 comprende una parte encarada 53, situada opuesta a la cara 49, y con una serie de nervaduras y canales anulares continuos 55 y 56, respectivamente, que se extienden de igual modo por toda la parte encarada de la tapa trasera. Según se ilustra, la parte encarada 53 de la tapa trasera tiene un diámetro de unas centésimas de milímetro menor que la dimensión radial del reborde para acoplamiento con la caja.
- 10.
- 15.

- Las diferencias en altura entre los canales y las nervaduras pueden ser de 1,59 mm, o mas dependiendo del espesor de la sección transversal del revestimiento y el tamaño de la bomba, aunque dichos canales y nervaduras pueden tener una diferencia en altura de tan solo 0,127 mm, a 0,254 mm. Estos canales y nervaduras pueden quedar interrumpidos, si se desea, aún cuando es más fácil formarlos, como elementos continuos. Durante el montaje del revestimiento en la caja y en la tapa trasera, las partes periféricas 35a y 45a de los revestimientos se fuerzan en los canales correspondientes permitiendo que las nervaduras "muerdan" en el PTFE. Aún cuando se pueden emplear otras formas de sujeción de las periferias, este dispositivo sujeta con seguridad las partes periféricas
- 20.
- 25.
- 30.



14 ENE. 1970

- de ambos revestimientos evitando el movimiento de los mismos en sentido radial hacia el interior. Además, la configuración de nervaduras y canales forma una serie de zonas de estanquidad de alta y baja presión que corresponden a las partes superpuestas a las nervaduras y a las partes superpuestas a los canales respectivamente. Proporcionando un ajuste entre la cara 53 de la tapa trasera y la cara 49 se evita la extrusión del PTFE en sentido radial hacia el exterior.
5. La parte del PTFE superpuesta a los canales es de una presión de hermetismo menor y actúa para proporcionar un desahogo para la dilatación del mismo, según se describe en la patente Estadounidense N° 3.212.411, emitida el 19 de octubre de 1.965 y cedida al cesionario de la presente. De este modo, las partes periféricas 35a, 45a de los revestimientos se sujetan a un extremo, y cuando se trata del revestimiento 35, este se fija eficazmente sujetando las partes de cuello 36 y 40 en los conductos de admisión y descarga por la acción de fijación de las partes correspondientemente acampañadas que se fijan entre las faldillas o collarines y el conducto correspondiente.
- 10.
- 15.
- 20.

- La abertura 42 de la tapa trasera comprende un resalto anular 60 que tiene un avellanado anular poco profundo 61. Alojado en la abertura 42, entre la tapa trasera 18 y el eje 15, se encuentra un asiento de estanquidad 65 resistente a la corrosión de sección transversal generalmente en forma de T y que se acopla a la parte periférica interior 66 del revestimiento 45 para obligar a una parte del revesti-
- 25.
- 30.

375416

-16-



- miento a penetrar en el avellanado 61 para sujetar la parte periférica interna del revestimiento. El asiento anular de estanquidad 65 se sujeta contra la tapa trasera por medio de un anillo de fijación
5. 68 que se sujeta en su sitio por medio de espárragos 69, colocándose una junta anular de amortiguación 70 entre dichos elementos (figura 5A). El asiento de estanquidad 65 de materia cerámica, carburo de tungsteno o carbono.
10. La parte periférica interior 66 del revestimiento queda sujeta de este modo evitándose su movimiento en sentido radial hacia el interior. De este modo, ambas periferias de revestimiento quedan sujetas firmemente en su sitio al evitar su desplazamiento durante los ciclos de temperatura.
15. Como el PTFE tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que la mayoría de los metales, se adoptan las medidas necesarias para que las zonas de desahogo en la cámara-20 absorban la dilatación del
20. PTFE en respuesta a los aumentos habidos en las temperaturas. Por consiguiente, la caja 17 comprende en su superficie interior una zona de desahogo generalmente anular 75 en la que se puede desplazar o dilatarse el PTFE, evitándose de este modo la deformación
25. permanente como resultado de la dilatación del PTFE debido a los aumentos habidos de temperatura. Se comprenderá que se pueden utilizar otras formas de áreas de desahogo, según resulten evidentes a los expertos en la materia.
30. Dentro de la cámara 20 se encuentra alo-



- jado un impulsor 80 del tipo de impulsor abierto, provisto de un vástago roscado hueco 81 que aloja el extremo roscado del eje motor 15, según se ilustra. La superficie exterior del impulsor 80 está revestida con una capa de PTFE 82 formada sobre la pieza metálica del impulsor 83 para formar un impulsor encapsulado. La superficie exterior del vástago comprende un casquillo de PTFE 84 que forma parte íntegra del revestimiento 82 y se extiende sobre una superficie de apoyo 85 formada en el eje motor del impulsor 15.
- 5.
- 10.

- Refiriéndonos a la figura 5A, el eje 15 forma estanquidad con el conjunto de la tapa trasera 18 mediante una junta del tipo de fuelle que comprende un elemento de estanquidad rotativo anular 90 empujado en contacto con la superficie de hermetismo de la junta de estanquidad anular 65, de material resistente a la corrosión, que se sujeta a la tapa trasera. La parte giratoria del elemento de estanquidad es empujada en contacto con el asiento de estanquidad o hermetismo con una pluralidad de muelles 91 que se apoyan por un extremo contra un retén de muelle 93 y por el otro extremo contra un adaptador de muelle 94 montado en un anillo de fijación 95 sujeto al eje; girando con el mismo. El elemento de estanquidad 90 comprende un fuelle de PTFE 96 sujetándose un extremo 96a al eje por el anillo 95 y el otro extremo 96b se sujeta herméticamente al elemento de estanquidad por medio de un anillo de sustentación 97. Este tipo de estructura de hermetismo o estanquidad es conocido per se.
- 15.
- 20.
- 25.

30. El elemento de estanquidad 90 evita el

375416



-18-

5. paso de fluido entre este elemento y el asiento de hermetismo 65 mientras que el conjunto de estanquidad de fuelle 96 sujeto al anillo de fijación rotativo 95 evita el paso de fluido entre el eje y el extremo 96a del fuelle.

10. Refiriéndonos a la figura 5B, en la que se han empleado los mismos números de referencia donde era necesario, se ilustra una junta de hermetismo mecánica giratoria en la que un elemento de estanquidad giratorio 100 es empujado en contacto con el asiento de hermetismo 65 por una pluralidad de muelles 102 a través de un disco anular 103 que tiende a comprimir un anillo anular de PTFE 104, cuyo anillo tiene una sección transversal generalmente triangular según se ilustra.

15. La parte giratoria de esta junta de estanquidad se sujeta al eje 15 por medio de un manguito de unión del tipo de compresión 105.

20. Se pueden utilizar otras formas de juntas de estanquidad según resultara evidente a los expertos en la materia, por ejemplo, juntas mecánicas internas dobles, juntas internas simples y otras.

25. Refiriéndonos a las figuras 6-8, la cámara de la bomba 20 tiene la forma de una espira con todas las partes de la cámara recubiertas con un revestimiento a la corrosión de politetrafluoretileno según se ha indicado anteriormente. El vástago 81 del impulsor recibe el extremo roscado del eje del impulsor 15, estando recubierto el vástago por un casquillo de PTFE 84 formado integralmente con el revestimiento 82.

30.

375416 14 EN



-19-

- La boca de descarga 22 de la bomba se fabrica con un acoplamiento dividido, siendo una parte 106 solidaria de la caja y la otra parte 107 atornillándose a la caja con pernos 108. Las dos partes del
5. acoplamiento se alinean por medio de pasadores 109 y forman la faldilla o collarín que recibe la parte acampanada 39 del revestimiento 35. Según se ilustra en la figura 7, una parte de las nervaduras 50 y los canales 51 están formados en la mitad del acoplamiento o manguito de unión 107 alineados con los canales y nervaduras formados en la caja.
- 10.

- Refiriéndonos a las figuras 9 y 10, se ilustra en estas figuras la estructura 80 del impulsor encapsulado con PTFE resistente a la corrosión. Según se
15. ilustra, el impulsor es del tipo abierto y comprende una pieza metálica o cuerpo del impulsor 83, cuya pieza 83 tiene la forma de un impulsor y comprende elementos de paleta 110. Todas las superficies del cuerpo del impulsor están recubiertas con una capa de PTFE 82. El cuerpo del impulsor comprende también un vástago roscado hueco 81 con una parte de casquillo 84 del revestimiento de PTFE 82 formando un revestimiento que se extiende mas allá del extremo del vástago 81. El casquillo 84 forma parte íntegra del revestimiento 82 pero
20. tiene un espesor de corte transversal algo reducido según se ilustra en la figura 10.
- 25.

- Los revestimientos 35 y 45 y el revestimiento 82 del impulsor se forman por un procedimiento de recubrimiento isostático, cuyos detalles se describen en la solicitud de patente estadounidense nº de se-
- 30.

375416



-20-

rie 487.869, presentada el 19 de octubre de 1965 y cedida al cesionario de la presente.

- Refiriéndonos a las figuras 11A y 11B, se forman piezas de revestimiento 115 y 120 correspondientes a los revestimientos 35 y 45, respectivamente, de una forma isostática con una configuración predeterminada que corresponde esencialmente a la configuración que tienen los revestimientos respectivos en la bomba ensamblada, según se evidencia comparando las figuras 3, 11A y 11B. Como las piezas en bruto del revestimiento se sinterizan con la configuración ilustrada, tienen una memoria primaria de esta configuración, v.g., una configuración estable en una amplia gama de temperaturas. Durante el ensamblaje de los revestimientos a las piezas correspondientes de la bomba, algunas partes de los mismos se trabajan para cambiar la configuración ligeramente de la configuración formada en origen. Específicamente, la pieza de revestimiento 115 se adapta a una caja y las partes 116 y 117 se acampanan para formar faldillas 36a y 39, respectivamente. La parte 118 de la pieza en bruto 115 se acampana hacia fuera, se introduce en el rebajo 46 para formar la periferia exterior 35a y se aplica presión para introducir el PTFE en las nervaduras y canales según se ha descrito anteriormente. Como las partes 116, 117 y 118 de la pieza de revestimiento 115 se han trabajado para cambiar su configuración de la configuración predeterminada, las partes 36a, 39 y 35a tienen una memoria secundaria de su forma en la caja y una memoria primaria de su confor-



mación formada, según se ilustra en la figura 11A.

5. En el caso de la pieza en bruto de revestimiento 120, la parte 121 se acampana hacia fuera para formar la periferia interior 66, mientras que la parte 122 se comprime contra la cara 153 de la tapa trasera para obligar a penetrar el PTFE en las nervaduras y canales según se ha descrito anteriormente.

10. Por consiguiente, las partes de los revestimientos 35 y 45 que han sido trabajadas y que tienen ambas memoria primaria de su configuración formada y memoria secundaria de su configuración trabajada, se sujetan para evitar los cambios de configuración debidos a los ciclos de temperatura. No obstante, se observará que aquellas partes de los revestimientos que se ponen en contacto con fluido bombeado tienen solamente una memoria primaria y no necesitan fijación o inmovilización a las partes correspondientes de la caja y tapa trasera cuando se emplean dentro de una gama de temperaturas de  $-28,8^{\circ}\text{C}$  a  $+204,4^{\circ}\text{C}$ . De este modo,
15. habilitando revestimientos cuya superficie en contacto con el fluido tengan una configuración formada predeterminada correspondiente a la configuración de la cámara de la bomba y, por lo tanto, una memoria primaria de la configuración predeterminada, se consigue
20. una estabilidad desusada a las diversas temperaturas.
- 25.

30. Según se ilustra en la figura 11A, las partes de cuello 36 y 40 forman parte íntegra de la pieza en bruto de revestimiento 115 y las faldillas se forman durante el ensamblaje, según se ha observado anteriormente. Por esta razón, la parte de la boca

375416

-22-



5. de descarga de la bomba utiliza un acoplamiento o manguito de unión dividido, descrito anteriormente, y una faldilla o collarín roscado 37 en el lado de admisión, ajustándose la faldilla o collarín 37 para que se acople a la faldilla o collarín 36a de la parte de admisión de la bomba.

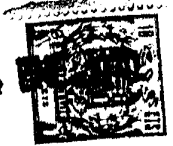
10. El revestimiento 82 del impulsor se forma también empleando el procedimiento de moldeo isostático descrito en la solicitud mencionada anteriormente. En este caso el revestimiento 82 tiene también memoria primaria de la forma en que fué sinterizado, o sea, esencialmente la forma del impulsor y por lo tanto exhibe una considerable estabilidad dentro de una amplia gama de temperaturas.

15. Las ventajas que ofrece el dar forma a las piezas isostáticamente se describe con detalle en la solicitud de patente Estadounidense nº de serie 497.869, y este procedimiento ofrece un modo conveniente de dar forma a un revestimiento sobre una forma o configuración compleja. Después de la operación de sinterización, se pueden mecanizar los revestimientos a las dimensiones finales si fuera necesario, y en el caso del revestimiento 82 formado sobre el impulsor 80, los extremos de las puntas de las paletas del impulsor y las caras delanteras 110 se mecanizan a las dimensiones finales.

20.

25.

30. Las pruebas realizadas con bombas según el presente invento han establecido que los parámetros de funcionamiento eran notablemente mejores que lo que se podía esperar originalmente. Por ejemplo, una efica-

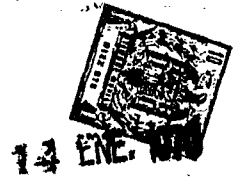


5. cia del 60% en una bomba que tiene una boca de admisión de 76,2 mm, de diámetro y una boca de descarga de 38,1 mm, de diámetro se considera excelente. La comparación de la carga dinámica total y porcentaje de eficacia de una bomba según el presente invento con una boca de admisión de 76,2 mm, de diámetro y una boca de descarga de 38,1 mm, diámetro y un impulsor de 165,1 mm de diámetro a 3500 rpm, dió lugar a los siguientes datos.

	<u>CDT</u>	<u>Litros/segundos</u>	<u>% Eficacia</u>
10.	20	0	0
	30	0,945	10
	40	2,016	20
	50	3,276	30
15.	60	4,914	40
	70	7,182	50
	78	11,340	58
	76	12,600	56
	70	15,120	50

20. También se efectuaron pruebas de corrosión con solución decapante o desoxidante utilizada para limpiar piezas de fundición de acero inoxidable. Esta solución es extremadamente corrosiva y contiene un 4% de ácido fluorhídrico y 20% de ácido nítrico, estando la solución a una temperatura de 65,5°C. La bomba que tenía las dimensiones anteriores y que funcionaba a 1750 rpm y generaba una carga de 14,63 metros a aproximadamente 1,26 litros por segundo funcionó mas de 100 horas en un servicio de solución decapante.
25. Durante los períodos de detención, las piezas de
- 30.

375416



-24-

la bomba revestidas se sumergieron en solución de-  
capante o desoxidante por espacio de 500 horas. Se des-  
montó la bomba y se examinó, no observándose una corro-  
sión apreciable.

5. Las pruebas de ciclos de temperaturas  
llevadas a cabo en aceite caliente establecieron que  
todas las piezas tenían estabilidad dimensional.

10. Refiriéndonos a las figuras 12 y 13, se  
ilustra en estas figuras una bomba centrífuga de auto-  
cebado que comprende una cámara de cebado 135 montada  
en la boca de admisión 21 de la bomba y un separador  
de aire 137 montado en el extremo de descarga 22 de  
la bomba, habiéndose descrito anteriormente los deta-  
lles internos de dicha bomba. Dentro del separador de  
15. aire 137 se encuentra un tubo separador de aire 133,  
estando conectados entre sí el separador de aire 137  
y la cámara de la bomba por un conducto de desviación  
139. Según se ilustra, todas las superficies internas  
de la cámara de cebado estaban revestidas con un reves-  
20. timiento resistente a la corrosión 140 de PTFE y todas  
las superficies internas del separador de aire 137 es-  
taban revestidas igualmente con un revestimiento re-  
sistente a la corrosión 142 a excepción del tubo del  
separador de aire 138 que se había fabricado con metal  
25. resistente a la corrosión.

30. La cámara de cebado está compuesta por  
dos piezas de fundición separadas 144 y 145, teniendo  
ambas piezas esencialmente la misma configuración y  
encontrándose atornilladas entre sí. Los revestimien-  
tos 140 comprenden faldillas 146a y 146b, estando



provista la caja de una tapa de la cámara de cebado 150 que se sujeta en una relación de estanquidad mediante una junta 151 a una abertura 155 formada en la misma. Según se ilustra, la parte 156 del revestimiento 140, que cubre la tapa de la cámara de cebado, se encuentra igualmente enfaldillada para formar una junta de hermetismo o estanquidad.

5.

El revestimiento 142 del separador de aire comprende un extremo acampanado 158 en el extremo de salida del separador de aire y está también acampanado en el extremo de la boca de admisión 159 que se conecta al extremo de la boca de descarga de la bomba.

10.

El conducto de desviación 139 adopta la forma de un conducto o tubo de acero inoxidable revestido de PTFE montado en el conjunto de montaje del tubo de desviación 160 que comprende igualmente una parte acampanada 161 del revestimiento 142. Según se ilustra, la cámara de la bomba comprende una conexión del conducto de desviación con una abertura lateral 165 formada en el mismo, comprendiendo la abertura 165 una parte íntegra o enteriza 166 del revestimiento 35, habilitándose una sección acampanada 167 con fines de estanquidad entre el conducto de desviación y el dispositivo de montaje en la cámara.

15.

20.

25.

La caja y tapa trasera y las demás piezas que forman el extremo húmedo de la bomba pueden ser de hierro dúctil o plástico de gran resistencia.

Las características del presente invento, a pesar de que se han descrito con relación a una bomba centrífuga, pueden utilizarse también para bombas

30.

375416



-26-

en línea, bombas de desplazamiento positivo y de otros tipos en las que un elemento de bombeo gira dentro de una cámara de la bomba totalmente revestida.

5. Se comprenderá asimismo que a pesar de que la bomba del presente invento es utilizable como bomba resistente a la corrosión, encuentra uso en otros campos y servicios como los descritos anteriormente.

10. Mediante el presente invento, se elimina virtualmente la necesidad de tener que disponer de extremos húmedos intercambiables para materias diferentes en bombas centrífugas, empleando el revestimiento a la corrosión que ofrece una gran resistencia a una amplia variedad de productos químicos. De este modo, los elementos metálicos de las piezas de fundición no necesitan ser fabricados con materiales duros de fundición como son las aleaciones de acero ricas en silicio. La bomba del presente invento posee asimismo características de perfecto funcionamiento si se compara con las bombas centrífugas tradicionales y características superiores de buen funcionamiento, si se compara con bombas centrífugas que utilicen un revestimiento de copolímero de fluorocarburo.
- 15.
- 20.

25. A pesar de que las formas de aparato descritas en la presente memoria constituyen las formas preferentes de realización del invento, se comprenderá que el invento no queda limitado a estas formas precisas de aparato y que se pueden realizar cambios sin desviarse del alcance del invento.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones
5. anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Norteamérica Ser. N° 792.938 de 22 de enero de 1.969
10. acogiéndose, 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: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION
15. DE BOMBAS RESISTENTES A LA CORROSION; caracterizándose por lo siguiente:
- 1ª - Perfeccionamientos en la construcción
- de bombas resistentes a la corrosión, del tipo que comprenden un conjunto de caja y tapa que definen entre sí una cámara a través de la cual se bombea, fluido,
20. un elemento de bombeo alojado dentro de dicha cámara y en cooperación con la misma para forzar fluido a través de dicha cámara, medios de eje motor extendidos dentro de dicha cámara y conectados a dicho elemento de bombeo para efectuar la rotación del mismo
- dentro de dicha cámara, comprendiendo dicha cámara medios que forman una boca de admisión y una boca de descarga para el fluido que se bombea, comprendiendo cada uno de dichos medios de boca de admisión y de boca de
25. descarga medios para conexión a medios de conducto, me-
- 30.

375416



-28-

- dios de hermetismo en cooperación con dicho eje para evitar la fuga de fluido entre dicho eje y dicha cámara; caracterizados porque se dota a cada bomba de un primer y un segundo revestimientos de politetrafluoretileno, de los cuales uno cubre todas las superficies de dicha caja en contacto con fluido y el otro cubre todas las superficies de dicho conjunto de tapa en contacto con fluido, comprendiendo dichos revestimientos una primera y una segunda partes de cuello que se extienden respectivamente a través de dichos medios de admisión y descarga, cooperando dichos revestimientos y partes de cuello para proporcionar una cámara y medios de admisión y descarga totalmente revestidos de politetrafluoretileno, comprendiendo dicho primer y segundo revestimientos partes periféricas que forman una junta de estanquidad entre ambas, medios que sujetan las partes periféricas de dichos revestimientos contra todo movimiento radial, comprendiendo dicho segundo revestimiento una parte periférica interior sujeta contra todo movimiento radial.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

2ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha cámara comprende medios que forman una zona de desahogo en la que se puede desplazar el politetrafluoretileno en respuesta a los cambios habidos en la temperatura eliminando de este modo prácticamente su distorsión permanente.

25.

3ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la parte de cada uno de dichos revestimientos en contacto con fluido bombeado tiene una configuración predeterminada que

30.



corresponde esencialmente a la configuración de dicha cámara, teniendo dicha parte de cada revestimiento una memoria primaria de dicha configuración predeterminada.

5. 4ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque las partes periféricas de dichos revestimientos tienen una memoria secundaria.

10. 5ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha bomba es una bomba centrífuga y porque dicho elemento de bombeo es un impulsor.

15. 6ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho primer revestimiento recubre dicha caja, cubriendo dicho segundo revestimiento el citado conjunto de tapa, y encontrándose en dicha caja los citados medios de admisión y descarga, y habilitándose las citadas primera y segunda partes de cuello en dicho primer revestimiento.

20. 7ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho medio impulsor es de un metal resistente a la corrosión.

25. 8ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho medio impulsor se encapsula en politetrafluoretileno.

30. 9ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dicho medio impulsor comprende una sección de eje que se extiende a través de la citada placa de tapa, extendiéndose por lo menos la parte de dicha sección de eje a través de la

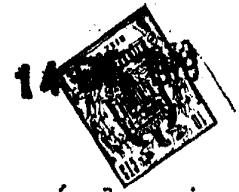
375416



-30-

placa de tapa que comprende un revestimiento de PTFE en su superficie exterior, formando parte íntegra dicho revestimiento de la sección del eje con el revestimiento de dicho impulsor.

5. 10ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 9, caracterizados porque dicho conjunto de tapa comprende un resalto formado en su superficie opuesta a dicha cámara y rodeando dicho eje, alojándose la parte periférica interior de dicho segundo revestimiento en dicho resalto, rodeando unos medios de asiento de hermetismo estacionarios a dicho eje y empujando la parte periférica de dicho segundo revestimiento en contacto con dicho conjunto de tapa, siendo dichos medios de hermetismo medios de hermetismo mecánicos en cooperación con dicho asiento de hermetismo y dicho eje para evitar el paso a través de los mismos de fluido bombeado.
10. 11ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 5, caracterizados porque dichos medios de admisión se sitúan axialmente alineados con dicho medio impulsor, y porque dicho medio de descarga se sitúa en sentido radial a dicho medio impulsor.
15. 12ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dichos medios que sujetan las partes periféricas de dichos revestimientos comprende canales concéntricos formados en la parte periférica encarada de dicho conjunto de tapa y dicha caja, y las partes periféricas de dichos revestimientos comprenden salientes alojados en dichos canales.
20. 25. 30.



- 13ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho elemento de bombeo comprende un revestimiento exterior de PTFE sobre todas las superficies del mismo en contacto con fluido.
5. 14ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dicho medio impulsor es un impulsor abierto.
10. 15ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se dota a cada bomba de una cámara de cebado y un separador de aire, con medios de revestimiento de PTFE recubriendo todas las superficies de dicha cámara de cebado en contacto con fluido y dicho separador de aire, y disponiendo de medios de desviación resistentes a la corrosión
15. conectando entre sí dicha cámara y dicho separador de aire para formar una cámara de autocebado.
20. 16ª - Perfeccionamientos en la construcción de bombas resistentes a la corrosión, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 14 ENE. 1970

THE DURIRON COMPANY, INC.,

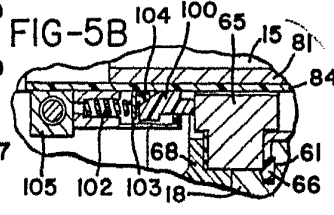
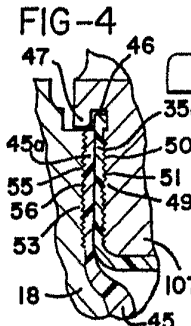
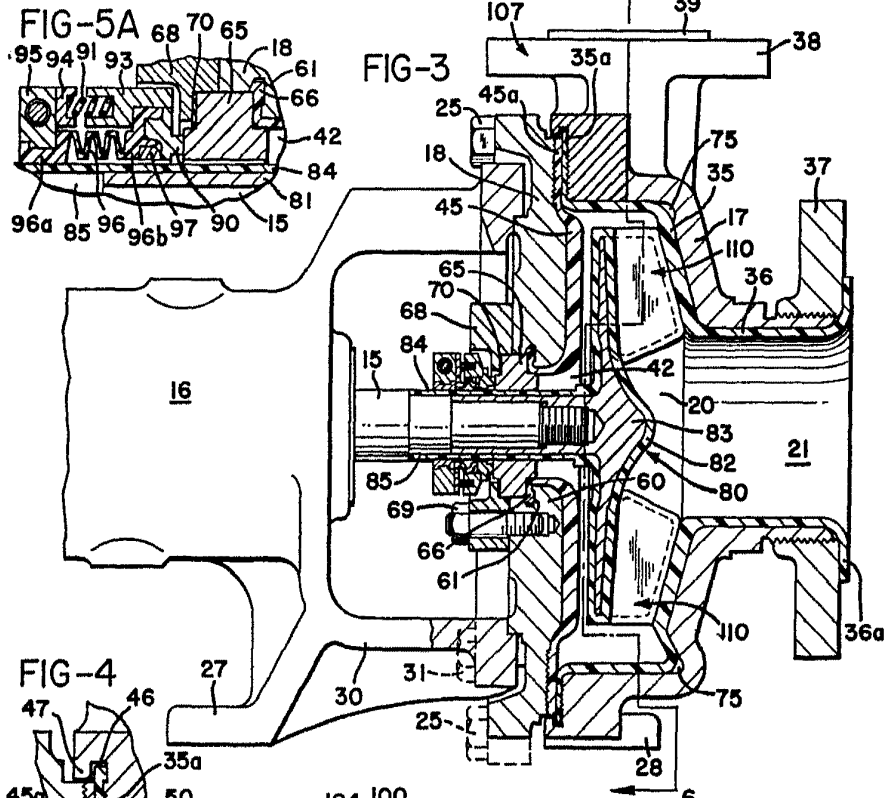
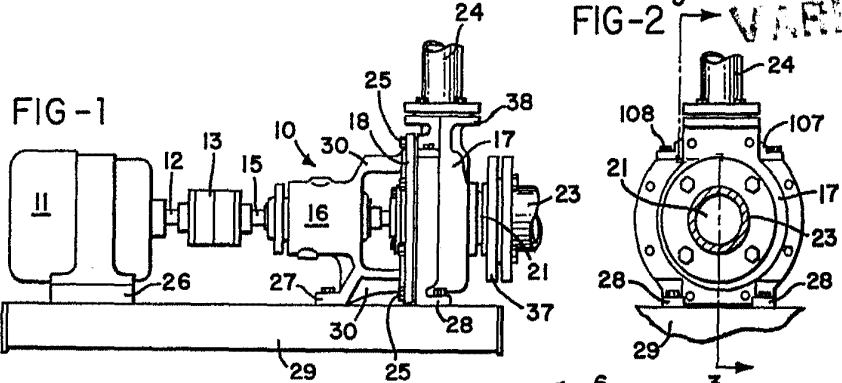
L. GOMEZ ACEBO Y MODEY  
De los Firmados F. Hernández Ruiz

375416

14



ESCALA  
VARIAS



14 ENE. 1970

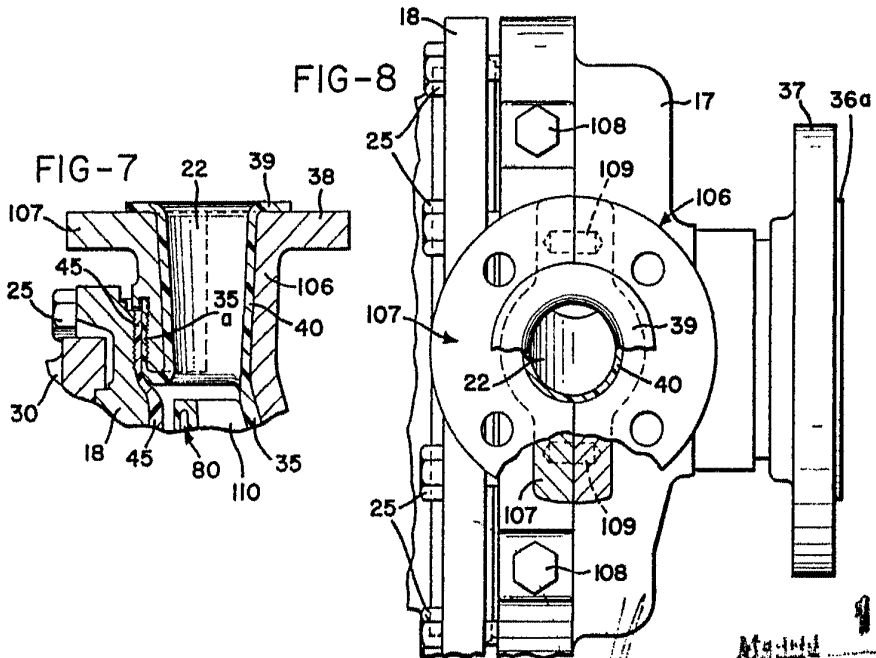
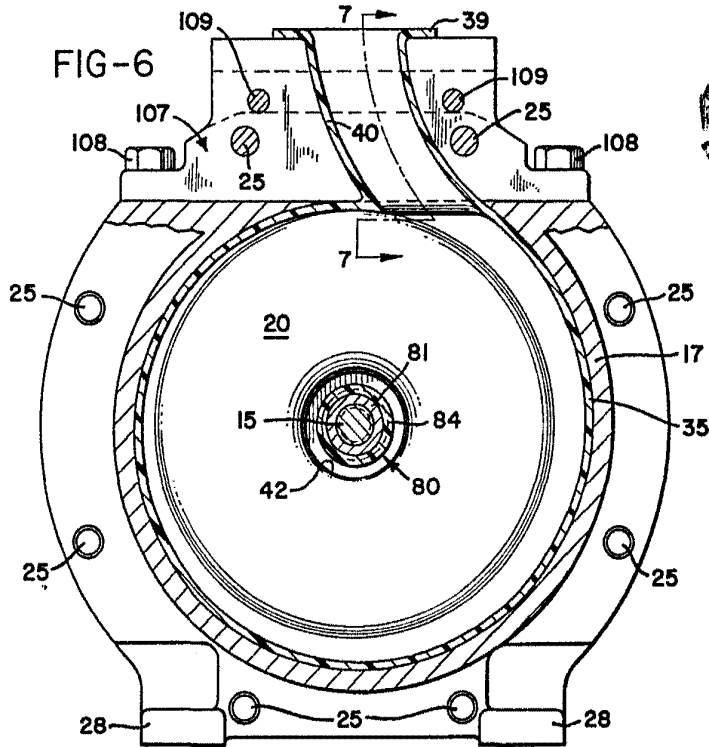
A. GÓMEZ ACEBO Y SOCIA  
Ingenieros F. Hernández de V. de

375416

14 FEB 1973



FIG. 6  
VARIABLE



14 FEB 1973

A. GONZALEZ  
U.S. PATENT OFFICE

