



358649

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PERFECCIONAMIENTOS EN BOMBAS CENTRIFUGAS SUMERGIBLES",
a favor de la firma británica METALLURGICAL PROCESSES LIM-
ITED E IMPERIAL SMELTING CORPORATION (N.S.C.) LIMITED, que
hacen negocios conjuntamente en las Bahamas bajo la denomi-
nación comercial METALLURGICAL DEVELOPMENT COMPANY, residen-
te en Trust Building, Frederick Street, Nassau (Bahamas).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a bombas centrífugas para
bombear fluidos y particularmente concierne a bombas para
bombear líquidos de baja viscosidad pero altamente corrosi-
vos tales como metales fundidos.

5. En la fabricación de bombas centrífugas normales pa-
ra bombear fluidos, se consideran esenciales ciertas carac-
terísticas de diseño y en particular el impulsor debe tener
buena estabilidad posicional dentro de envuelta de la volu-



ta, en la que gira. Así se utiliza frecuentemente huelgos entre el impulsor y envuelta de solamente unas pocas milésimas de una pulgada -siendo típicas cifras en el orden de 0,003" a 0,005" y se han desarrollado guarniciones de árbol completamente complejas para prevenir la fuga y para proteger los cojinetes necesarios para asegurar esta buena estabilidad del impulsor.

5.

Sin embargo, en el caso de bombear metales fundidos, aun no se han desarrollado juntas para el árbol que resistan las condiciones bajo las cuales ha de ser accionada la bomba. Como un ejemplo específico el plomo fundido se ha probado como un líquido particularmente difícil para ser bombeado.

10.

Ahora hemos hallado que puede construirse una bomba para metal fundido satisfactoria con un amplio huelgo entre el impulsor y la envoltura de la voluta y sin más cojinetes en el árbol impulsor que los del motor u otra fuente de energía de giro a la cual se fija el árbol. Así se utiliza una fuente de energía de giro alejada, el árbol puede ser soportado en cojinetes, de un diseño convencional, que están separados del metal fundido que se bombea de forma que un lubricante de grasa normal retenido por una junta convencional se puede utilizar en estos cojinetes.

15.

20.

En particular hemos ahora descubierto que una bomba de modelo básicamente centrífuga puede construirse que sea capaz de bombear metales fundidos, particularmente plomo o aleaciones de plomo fundidos frente a una carga estática considerable. Así la bomba de esta invención es capaz de

25.



5. elevar plomo o aleaciones de plomo fundidos a través de alturas del orden de 20 a 25 pies, es decir frente a una carga estática del orden de 100 libras por pulgada cuadrada. Esto es en comparación con bombas conocidas, utilizadas por ejemplo en una refinería de plomo, con una capacidad de elevación del orden de 7 pies.

Esta invención consiste en una bomba centrífuga sumergible, apropiada particularmente para bombear líquidos corrosivos a elevadas temperaturas, que comprende;

10. a) una envoltura de voluta que tiene una abertura de entrada axial y un conducto de salida tangencial,
- b) un impulsor apto para girar dentro de la citada envoltura y que tiene un número de palas principales de trabajo espaciadas en torno de un cubo central, y
15. c) un árbol de impulsión al cual se fija el impulsor, no existiendo cojinetes entre la envoltura y el impulsor o el árbol de impulsión, estando previsto un huelgo relativamente grande entre la envoltura y el árbol de impulsión o impulsor, por donde el árbol entra en la envoltura, teniendo el impulsor un número de paletas subsidiarias de menor altura que las paletas principales de trabajo espaciadas en torno del cubo central, estando situadas estas paletas subsidiarias por encima de las paletas principales cuando la bomba está sumergida en el líquido a ser bombeado, de forma
20. que la rotación de las citadas paletas subsidiarias con el impulsor sirve para disminuir el flujo de líquido a través del citado huelgo.
- 25.



El huelgo entre la envoltura y el árbol de impulsión o impulsor es de preferencia de por lo menos $1/8$ de pulgada.

5. Preferentemente, el cubo central tiene una sección cilíndrica superior y una sección inferior similar a un disco, disponiéndose tangencialmente las paletas subsidiarias a la sección cilíndrica y separadas de las paletas principales por medio de la sección inferior similar a un disco.

Preferentemente las paletas principales y subsidiarias están hechas integrales con el cubo central.

10. Preferentemente se fija una vaina tubular a la superficie superior de la envoltura de la voluta, para formar un espacio anular entre el árbol y la vaina, teniendo la vaina aberturas en ella para permitir el flujo de líquido dentro del espacio anular cuando la bomba es sumergida en el líquido.
- 15.

Preferentemente se coloca un blindaje contra el calor en el citado espacio anular, entre el impulsor y un motor que impulsa la bomba.

20. Las bombas de la invención no están limitadas para bombear plomo fundido. El plomo fundido a una temperatura de 500°C tiene una viscosidad que es bastante igual a la del agua a temperatura ambiente. Las bombas de la invención pueden utilizarse para bombear agua, u otros fluidos de viscosidad relativamente baja, u otros metales fundidos.

25. La invención se describirá ulteriormente con referen-



cia a los dibujos que se acompañan que muestran una realización de la invención pero que no deben ser interpretados en ninguna forma restrictiva.

En los dibujos:

5. La figura 1 es una sección vertical a través de una bomba centrífuga para bombear metal fundido, de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una sección horizontal, a mayor escala sobre la línea A-A de la figura 1.

10. La figura 3 es una vista en planta, a mayor escala, del impulsor de la bomba mostrada en la figura 1.

La figura 4 es una sección a través del impulsor, sobre la línea B-B de la figura 3.

15. Con referencia a la figura 1, la bomba consta de una envoltura de voluta 1, con una placa con orificio 3 inferior, a través de la cual entra el metal fundido en la envoltura de la voluta. En la envoltura de la voluta gira el rotor impulsor 2 que se muestra en más detalle en las figuras 3 y 4. El impulsor se fija a y es impulsado por el árbol 4, asegurándose

20. se a este árbol por medio de la tuerca 5. Se prevé un manguito 6 en el extremo superior del árbol 4 que sirve para dos propósitos. Primeramente los cojinetes de bolas y rodillos 7 están retenidos sobre él por medio de anillos de retención 8 y 9. Así el extremo del árbol 4 no debe ser mecanizado y
25. el mecanizado puede restringirse al manguito 6. En segundo



- lugar por extracción del ala 10 y de la placa con agujero 3, el árbol completo 4 e impulsor 2 pueden separarse sin perturbar a los cojinetes, facilitando así el reemplazo de aquellos. Los cojinetes 7 y sus engrasadores, juntas para grasa, etc., están soportados por el cubo de acero 15 que está soldado a la placa principal 16. La envoltura de la voluta 1 está espaciada de la placa principal 16 mediante el tubo 14, que está soldado a la envoltura 1 y fijado a la placa 16 por medio de pernos. Los cojinetes solamente en uso son así
5. aquellos entre el manguito 6 y la caja de soporte 15. Como se muestra en el dibujo, existe un huelgo discreto, del orden de $1/8-3/8$ " (o de 0,125" a 0,375", que es para compararse con la cifra convencional de 0,003 a 0,005"), ambos entre la envoltura de la voluta 1 y el impulsor 2, y el árbol 4, y
10. asimismo entre el impulsor 2 y la placa con agujero de entrada 3. El impulsor está fijado al árbol 4 mediante una chaveta de sección cuadrada, y retenido por una arandela y la tuerca 5.
- 15.

- Dentro del tubo 14 está prevista una protección para
20. el calor 17 para proteger los cojinetes inferiores del calor radiado; no existe protección del calor transmitido por convección a lo largo del árbol 17. Las únicas provisiones de refrigeración son los dos orificios de ventilación 11 inmediatamente debajo de la protección contra el calor, pero no
25. son esenciales.

En el extremo inferior del tubo 14, están previstos



- cuatro orificios 12 con objeto de permitir al metal fundido fluir dentro del espacio anular en torno del árbol. Por alguna extensión este metal líquido actúa como una junta para la envoltura 1; pero si el metal es para ser elevado a cualquier altura, esto no es suficiente. Sin embargo, si se utiliza el diseño del rotor impulsor mostrado en las figuras 3 y 4, entonces las paletas subsidiarias en su superficie superior aun cuando no contribuyen casi nada a la energía de bombeo de la bomba como un todo, no obstante proporcionan suficiente movimiento centrífugo del plomo fundido para prevenir que refluya a través del intervalo relativamente grande entre el impulsor 2 y la envoltura 1 cuando la bomba está accionada frente a una gran carga estática.
- 5.
- 10.

- Mediante el uso de tal impulsor, se hace posible el diseño no soportado de la figura 1, ya que el impulsor tolerará un gran huelgo entre él y la envoltura 1. Los huelgos del rotor impulsor se ajustan inicialmente mediante la provisión de suplementos entre el ala en la parte superior del tubo 14 y la placa 16. Estos huelgos son bastantes grandes para dar suficiente tolerancia necesaria para cualquier diferencia en expansión térmica entre el árbol 4 y el tubo 14, que soporta la envoltura de la voluta 1 del impulsor 2. El nivel del plomo que se está bombeando, está generalmente en la región de, o más arriba de, los cuatro orificios inmediatamente encima de la envoltura 1 en el tubo 14. Este nivel se muestra por la línea de trazos 13 de la figura 1.
- 15.
- 20.
- 25.



Con referencia a la figura 2, se muestra una sección horizontal a través de la bomba, mostrando la envoltura 1, el impulsor 2 y el árbol 4. La envoltura de la voluta 1 tiene un conducto de suministro tangencial 18 como se muestra, que termina en un ala 19 a la cual puede fijarse una tubería vertical. El impulsor 2 tiene las pequeñas paletas 20 formadas en su superficie superior.

Con referencia a las figuras 3 y 4, se muestra el impulsor 2 en mayor detalle y comprende un cubo central 21, que tiene una sección cilíndrica superior y una sección inferior similar a un disco. En torno de su superficie inferior se espacian las paletas principales de bombeo o impulsión 22 y en torno de la sección cilíndrica superior se espacian las pequeñas paletas subsidiarias 20 sellantes de mucha menos altura que las paletas principales 22, cuyas paletas subsidiarias están situadas encima de las paletas principales de bombeo 22 cuando el impulsor es sumergido en el líquido. Como se muestra en las figuras 3 y 4, ambas series de paletas están dispuestas en general tangencialmente a la parte cilíndrica del cubo central.

En la realización mostrada, el árbol 4 está soportado independientemente, e impulsado vía un ala. Como una alternativa, puede utilizarse un acoplamiento distinto de un ala, por ejemplo una rueda dentada, una rueda dentada motriz o polea. Además, estos cojinetes pueden omitirse completamente, y el árbol se acopla directamente a la armadura de un motor eléctrico, siendo el acoplamiento por encima de la pro-



- tección para el calor. El manguito 6, los cojinetes y el tubo de soporte 11 se reemplazan entonces por la armadura y carcasa del motor eléctrico, que lógicamente debe ser de un diseño apropiado para soportar la carga lateral que esto ocasionaría.
- 5.

Pueden hacerse varias modificaciones dentro del objeto de la invención.

• • •



N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la demanda de patente británica nº 7779 del 16 de febrero de 1968.

5. 1.- Perfeccionamientos en bombas centrífugas sumergibles, particularmente apropiadas para bombear líquidos corrosivos a altas temperaturas, caracterizados porque comprenden
- a) una envoltura de voluta que tiene una abertura axial de entrada y un conducto tangencial de salida,
 - 10. b) un impulsor apto para girar dentro de la citada envoltura y que tiene un número de paletas principales de trabajo espaciadas en torno de un cubo central, y
 - c) un árbol de impulsión al cual se fija el impulsor, no existiendo cojinetes entre la envoltura y el impulsor o
 - 15. el árbol de impulsión, estando previsto un huelgo relativamente grande entre la envoltura y el árbol de impulsión o impulsor, en donde el árbol entra en la envoltura, teniendo el impulsor un número de paletas subsidiarias de menor altura que las paletas principales de trabajo espaciadas en torno del cubo central, situándose estas paletas subsidiarias
 - 20. por encima de las paletas principales cuando la bomba se sumerge en el líquido a ser bombeado, de forma que la rotación de las citadas paletas subsidiarias con el impulsor sirve para disminuir el flujo de líquido a través del citado huelgo.



- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, en los que el citado huelgo entre la envoltura y el árbol de impulsión o impulsión es de por lo menos $1/8$ de pulgada.
5. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 o 2, en los que el cubo central tiene una sección cilíndrica superior y una sección inferior similar a un disco, disponiéndose las paletas subsidiarias tangencialmente a la sección cilíndrica y separadas de las paletas principales por medio de la sección inferior similar a un disco.
10. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 o 3, en los que las paletas principales y subsidiarias están hechas integrales con el cubo central.
15. 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, caracterizados por comprender una vaina tubular fijada a la superficie superior de la envoltura de la voluta, para formar un espacio anular entre el árbol y la vaina, teniendo la vaina aberturas en ella para permitir al líquido fluir dentro del espacio anular cuando la bomba se sumerge en el líquido.
20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, en los que se sitúa una protección contra el calor en el citado espacio anular, entre el impulsor y un motor que impulsa la bomba.
25. 7.- Perfeccionamientos en bombas centrífugas sumergibles.



Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de doce hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de los dibujos reglamentarios.

5.

Madrid, a 28 SET. 1968

p. a. CAIME ISEKIS

■ ■

Firmado: LUIS REY PADILLA

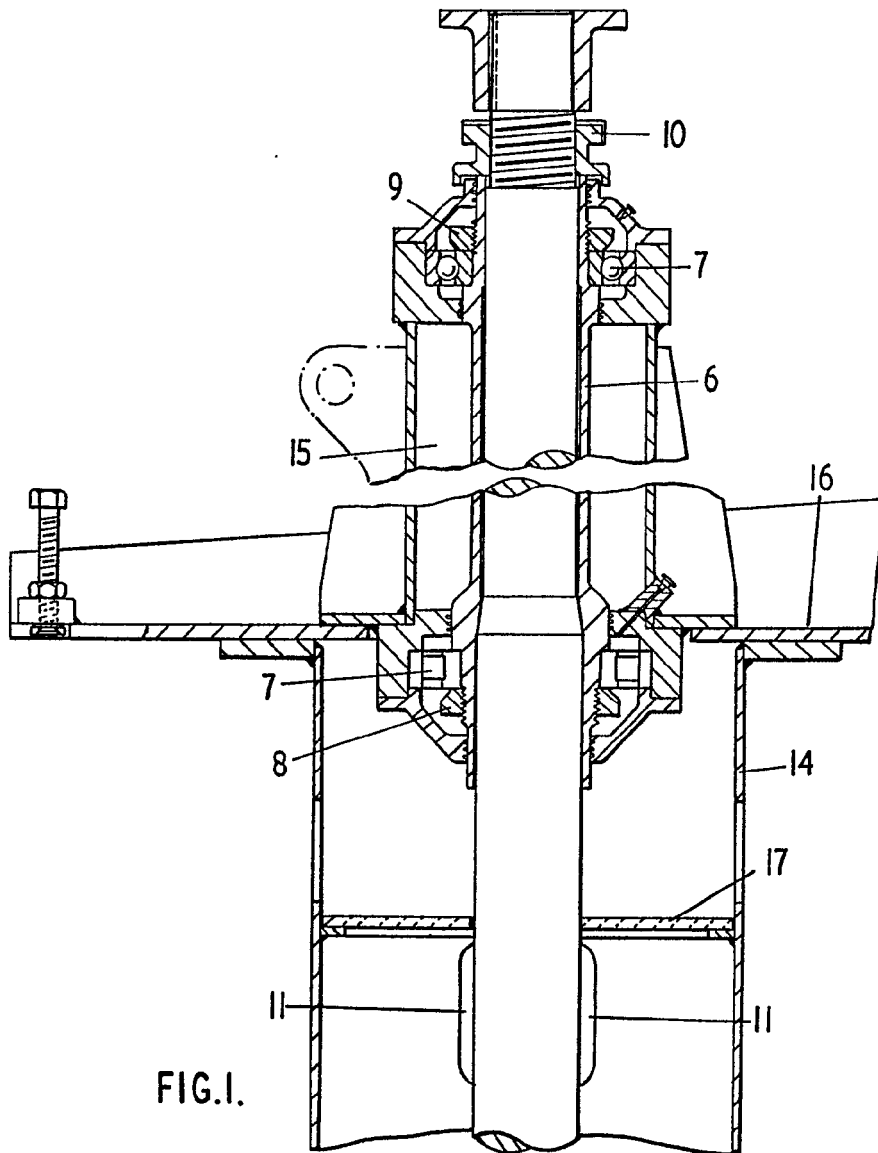
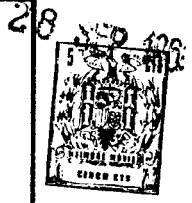
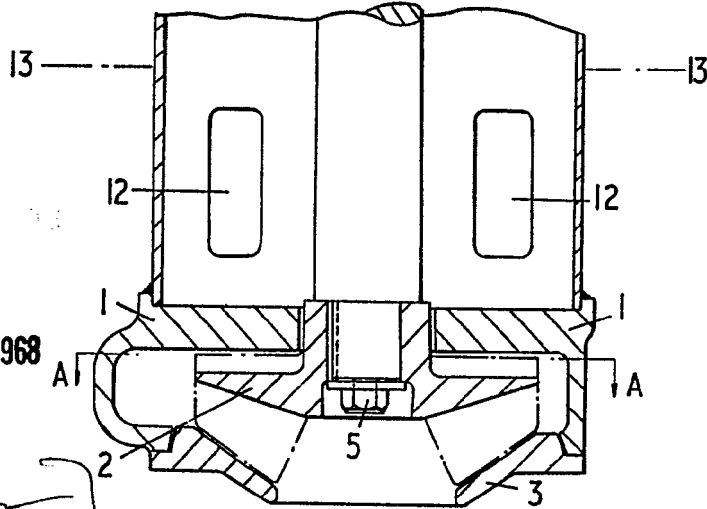


FIG. I.



28 SET. 1968
Madrid a,
Jaime ISERN
p.a.

Firmado: LUIS REY PADILLA

METALLURGICAL PROCESSES LIMITED E IMPERIAL SMELTING CORPORATION (N.S.C.) LIMITED,
que hacen negocios conjuntamente en las Bahamas bajo la denominación comercial
METALLURGICAL DEVELOPMENT COMPANY.

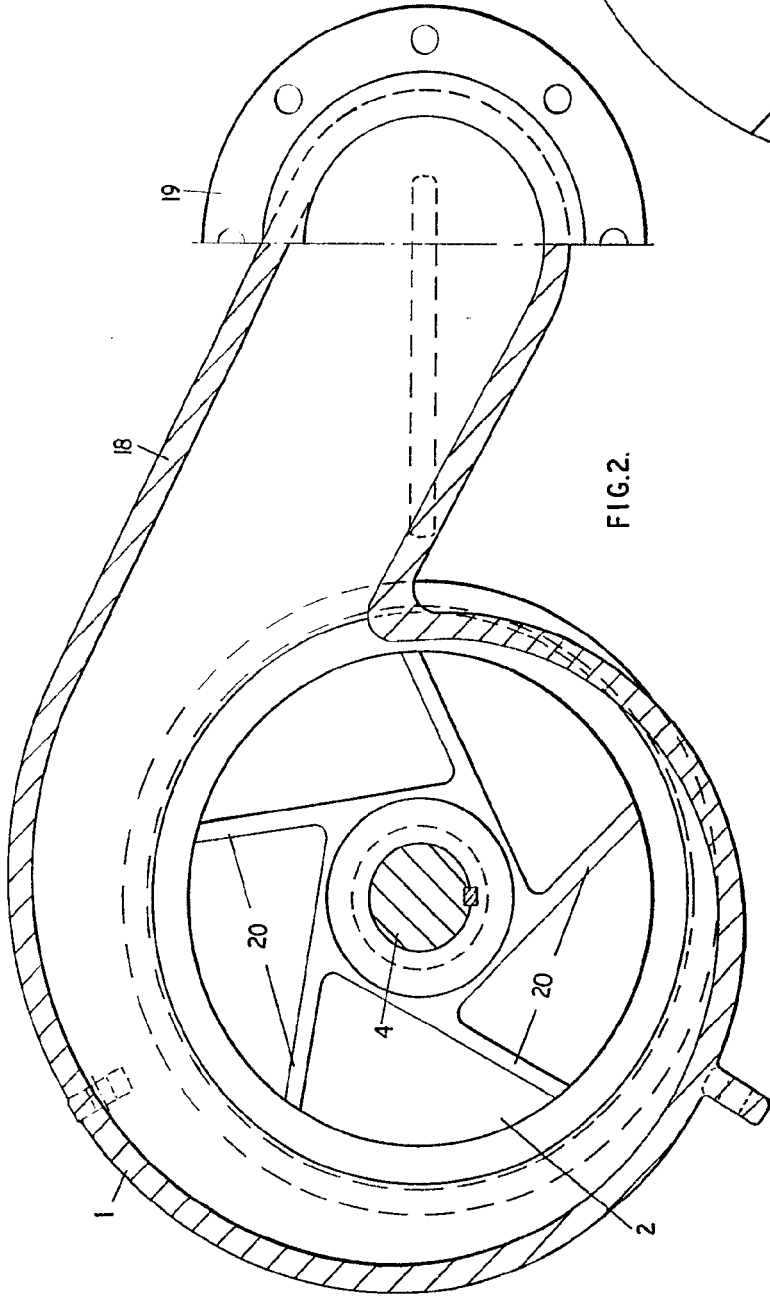


FIG. 2.

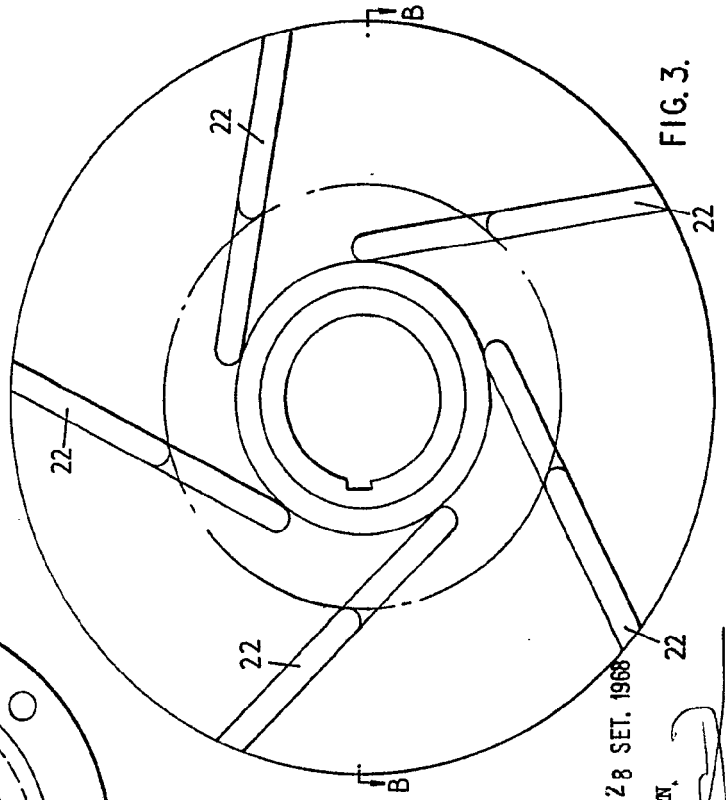


FIG. 3.

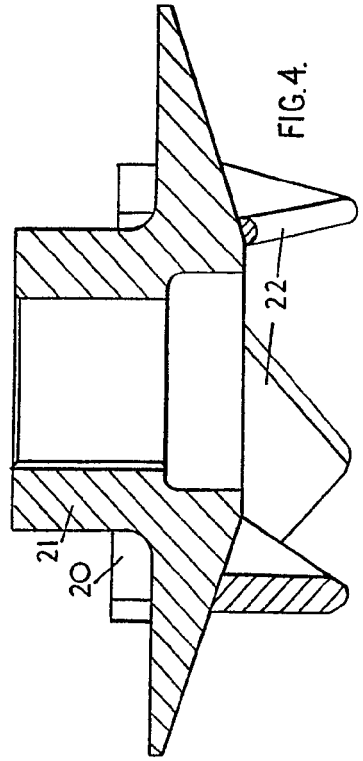


FIG. 4.

Madrid a, 28 SET. 1968

Jaime ISERN,

p.a.

Procedente del Dpto. de Ingenieros

METALLURGICAL PROCESSES LIMITED E IMPERIAL SMELTING CORPORATION (N.S.C.) LIMITED,
que hacen negocios conjuntamente en las Bahamas bajo la denominación comercial
METALLURGICAL DEVELOPMENT COMPANY.

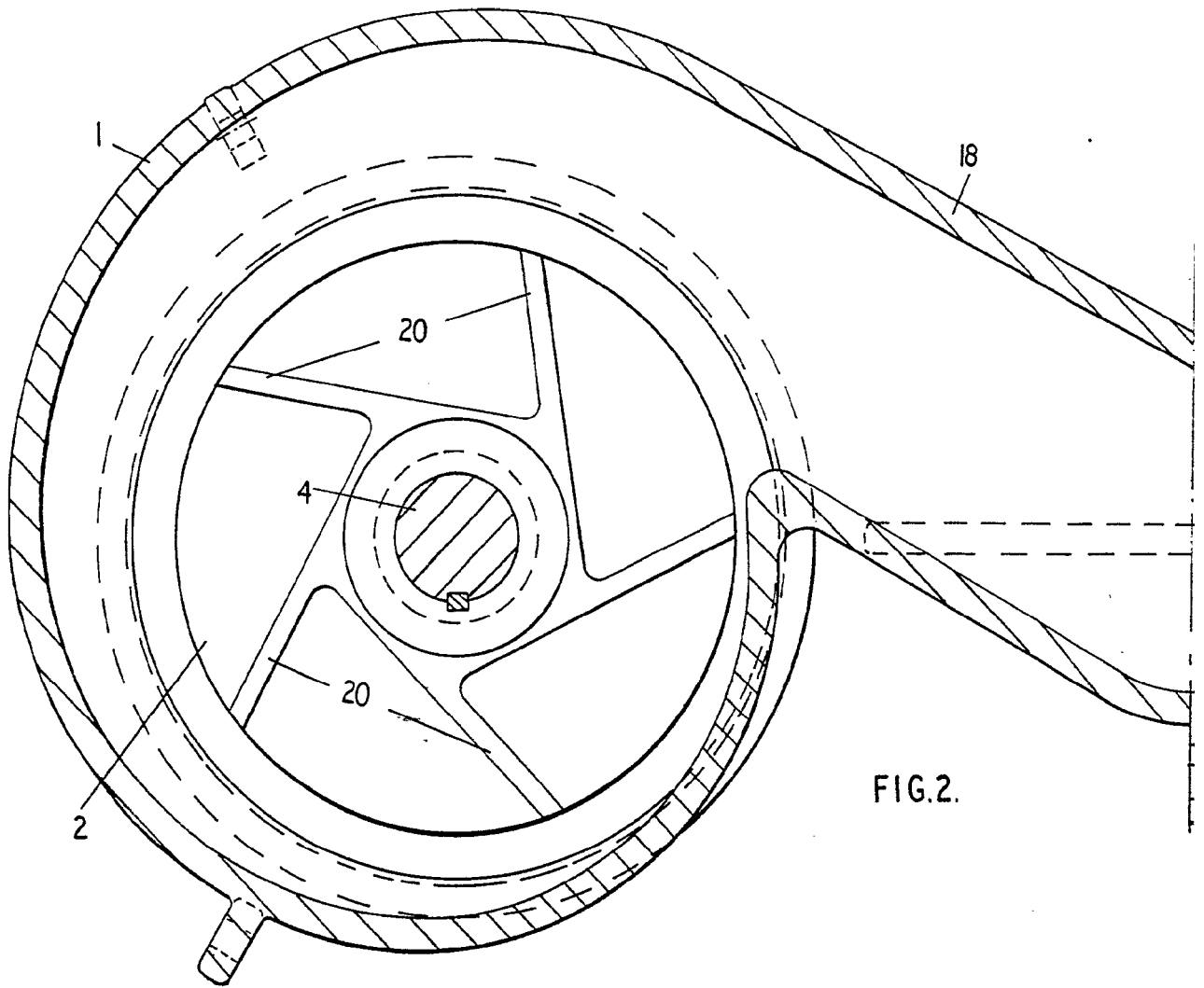


FIG. 2.

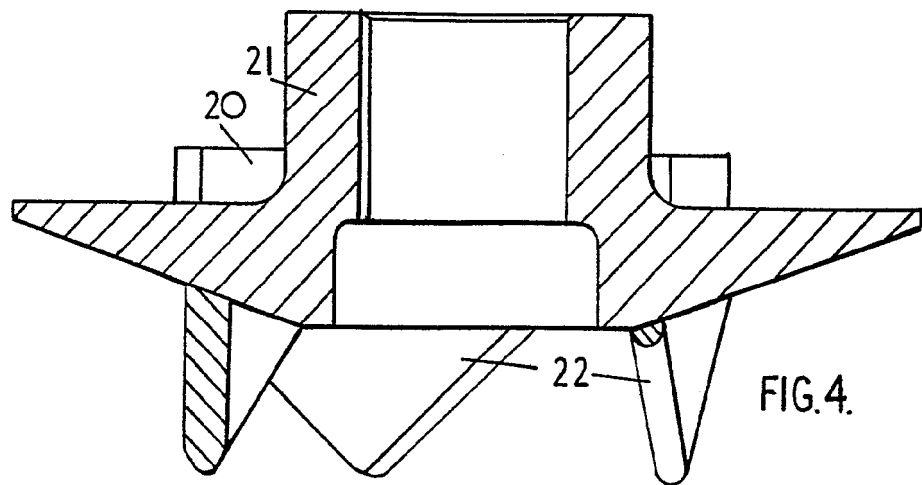


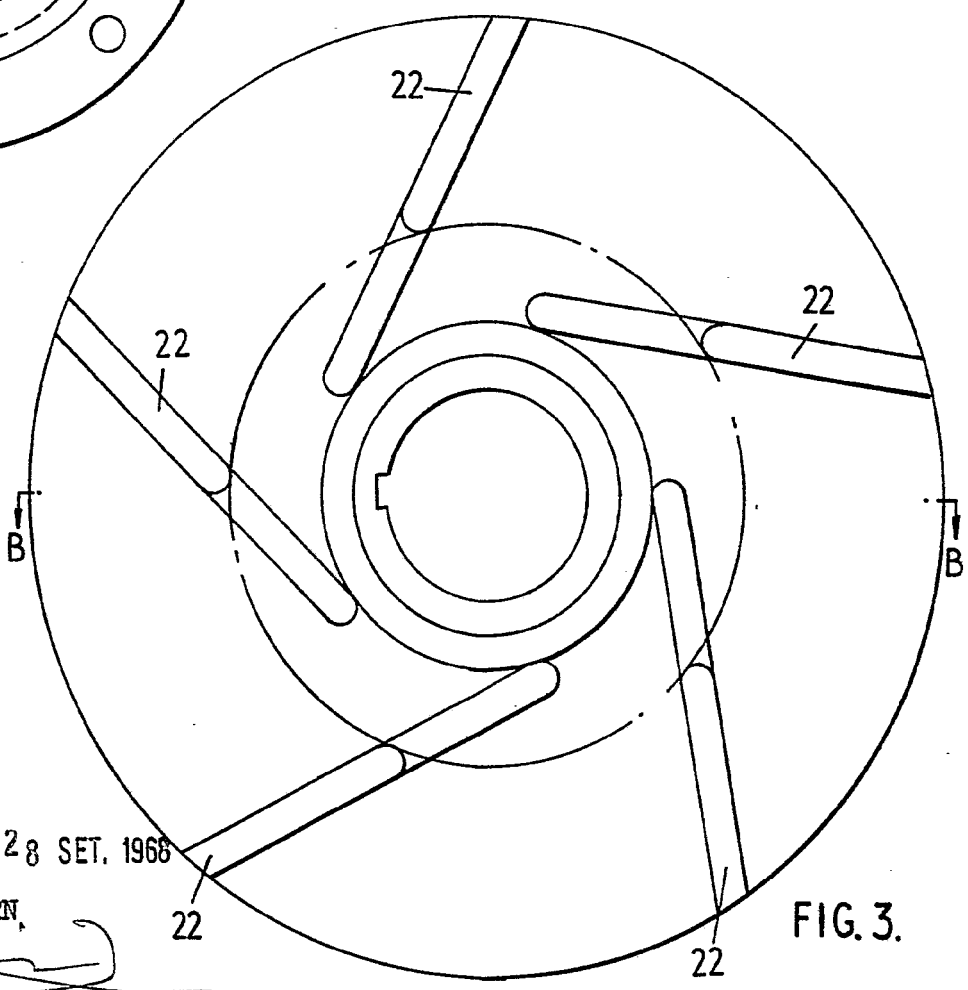
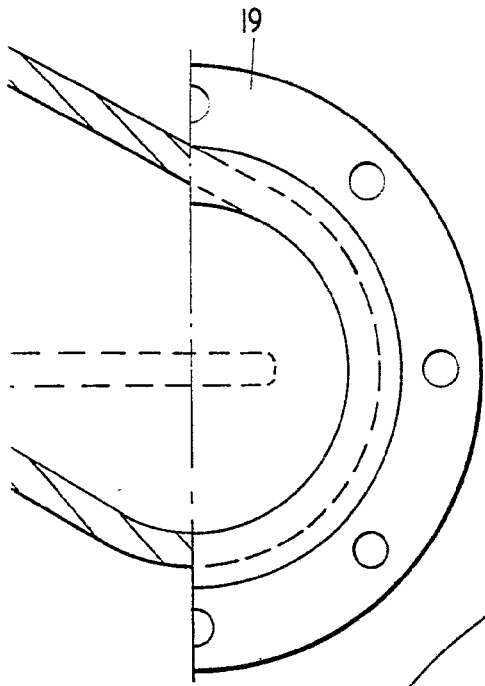
FIG. 4.

Madrid

Jaime

p.a.

Revisado



Madrid a, 28 SET. 1968

Jaime ISERN,

P. a.

El modelo se deposita en el Archivo de Patentes de España

FIG. 3.