

F03B

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

por "PERFECCIONAMIENTOS EN MAQUINAS HIDRAULICAS BOMBA-
-TURBINA", a favor de la firma ATELIER DES CHARMILLES,
S.A., residente en 109 rue de Lyon GENEVE (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a una máquina hidráulica destinada a la transferencia de energía por bombeado - turbinado.

En este sector de equipo industrial se comprueba una gran demanda para el suministro de máquinas muy grandes y para la utilización de diferencias de nivel cada día mayores.

Por esta razón, la realización de las bombas-turbina de concepción clásica ha sido llevada hasta los límites de las dimensiones económicamente admisibles y mecánicamente

posibles.

El nuevo concepto de la máquina que es objeto de la presente invención responde a la preocupación de permitir una evolución hacia la utilización de potencias unitarias y de diferencias de nivel todavía mayores.

5.

La invención tiene por objeto una máquina hidráulica que agrupa una bomba y una turbina cuyas ruedas están fijadas sobre un mismo eje, habiéndose previsto medios para separar y desanegar el espacio en el cual gira la bomba, o respectivamente la rueda de la turbina, del espacio puesto bajo agua por un colector aguas arriba y de conducciones aguas abajo, caracterizada por el hecho que el colector aguas arriba está conectado a la bomba por medio de un mínimo de dos volutas parciales y por medio de dos volutas parciales por lo menos a la turbina, y que el enrollamiento de las volutas parciales de la bomba está invertido en relación al de las volutas parciales de la turbina, las ruedas de la bomba y de la turbina estando diseñadas para un mismo sentido de rotación.

10.

15.

20.

El plano adjunto representa esquemáticamente y a título de ejemplo, una forma de realización de la invención y cinco variantes.

La figura 1 es una vista en alzado, parcialmente en sección axial.

25.

La figura 2 es una vista en sección transversal según II-II y III-III de la figura 1.

La figura 3 es una vista de conjunto en alzado de la máquina representada en las figuras 1 y 2.

La figura 4 es una vista de conjunto en alzado de

una primera variante de realización.

La figura 5 es una vista de conjunto en alzado de una segunda variante de realización.

5. La figura 6 es una vista de conjunto en alzado de una tercera variante de realización.

La figura 7 es una vista de conjunto en alzado de una cuarta variante de realización.

La figura 8 es una vista de conjunto en alzado de una quinta variante de realización.

10. La máquina representada en la figura 1 está constituida por una bomba de un solo paso que tiene cuatro volutas parciales 5 que actúan en el lugar y en sustitución de una cámara espiral usual y por una turbina de un paso que tiene también cuatro volutas parciales 4.

15. La figura 2 indica que el sentido del enrollamiento de las volutas parciales 5 de la bomba está invertido en relación con el sentido del enrollamiento de las volutas parciales 4 de la turbina. El ángulo en el centro interceptado por cada una de las volutas corresponde sensiblemente a 90° .

20. El eje 2 de la máquina es vertical. Está acoplado a un alternador-motor 1 (figura 3) situado en el extremo del eje, encima del grupo. También puede estar situado en el otro extremo del eje.

25. La rueda de bomba 8 y la rueda de turbina 7 están fijadas sobre el eje 2 con sus aberturas de aspiración respectivas orientadas en oposición. Por consiguiente, el codo de aspiración 6 de la bomba y el aspirador 3 de la turbina están igualmente orientados en oposición. Los conjuntos de paletas de estas ruedas 8 y 7 están diseñados para un mismo

sentido de rotación.

Un cojinete de guía 11 está intercalado entre la rueda de la bomba 8 y la rueda de la turbina 7. La rueda de la bomba está montada en voladizo.

5. La turbina tiene un círculo de bridas de montaje. Estas bridas de montaje 9 podrían ser sustituidas parcial o totalmente por los espolones 15 que separan entre sí las volutas parciales 4 de la turbina.

10. Así mismo, la bomba tiene aletas fijas 12 de difusor que podrían ellas también ser sustituidas parcial o totalmente por los espolones 16 que separan entre sí las volutas parciales 5 de la bomba.

15. La turbina tiene paletas directrices 10 orientables, dirigidas por un mecanismo usual. Un difusor orientable puede ser igualmente intercalado entre la rueda de la bomba 8 y sus volutas parciales.

20. Un obturador del tipo de válvula de cartucho 14 permite separar el espacio interior dentro del cual gira la rueda de la bomba 8 del espacio interior de sus volutas parciales 5, el cual es puesto bajo agua por el colector que conecta la máquina al embalse aguas arriba de la instalación.

25. Otro obturador del mismo tipo 13 permite separar el espacio interior en el cual gira la rueda de turbina 7 del espacio interior de sus volutas parciales 4, el cual está igualmente conectado con el embalse aguas arriba de la instalación. Este obturador 13 está intercalado entre la rueda 7 y las paletas directrices 10; puede estar intercalado igualmente entre las paletas directrices 10 y las

bridas de montaje 9.

El distribuidor de la turbina, constituido por las paletas directrices 10 orientables, podría sustituir la válvula de cartucho 13 de la turbina.

5. Maniobras adecuadas de los distintos obturadores mencionados y de los dispositivos de drenaje y reposición bajo agua, ya conocidos, permiten el funcionamiento de la máquina como turbina mientras la rueda de la bomba 8 no está bajo agua, o el funcionamiento como bomba mientras la rueda de turbina 7 no está bajo agua. Se evitan así las pérdidas por burbujeo.

10. Esta bomba turbina se pone siempre en marcha bajo régimen de turbina. Su alternador-motor 1 (figura 3) es mantenido a continuación conectado a la red eléctrica, sea cual sea su régimen de funcionamiento e igualmente durante las maniobras de cambio de régimen, lo que es hecho posible por el diseño de sus ruedas, establecido para un mismo sentido de rotación.

20. Pueden contemplarse numerosas variantes de la forma de realización descrita y representada en las figuras 1, 2 y 3. Se distinguen entre sí, esencialmente, por la posición de las ruedas sobre el eje, la orientación dada a sus aberturas de aspiración y a la posición del alternador-motor 1 en relación con las ruedas de bomba 8 y de turbina 7.

25. En la primera variante, de la forma de realización representada esquemáticamente en la figura 4, la rueda de la bomba 8 y la rueda de la turbina 7 están fijadas sobre el eje 2 con sus aberturas de aspiración orientadas en oposición. El codo de aspiración 6 de la bomba y el aspirador

3 de la turbina están pues igualmente orientados en oposición. El alternador-motor 1 está intercalado entre las ruedas de la bomba y de la turbina.

5. En la segunda variante de la forma de realización representada esquemáticamente en la figura 5, la rueda de la bomba 8 y la rueda de la turbina están fijadas sobre el eje 2 con sus respectivas aberturas de aspiración orientadas una hacia la otra. Lo mismo sucede para el codo de aspiración 6 de la bomba y el aspirador 3 de la turbina. El alternador-motor está acoplado al extremo del eje 2, del lado de la turbina o del lado de la bomba.

15. En la tercera variante de la forma de realización representada esquemáticamente en la figura 6, la rueda de la bomba 8 y la rueda de la turbina 7 están fijadas sobre el eje 2 con sus aberturas de aspiración respectivas orientadas una hacia la otra. Lo mismo sucede pues para el codo de aspiración 6 de la bomba y el aspirador 3 de la turbina. El alternador-motor está intercalado entre las ruedas de la bomba y de la turbina.

20. En la cuarta variante de la forma de realización representada esquemáticamente en la figura 7, la rueda de la bomba 8 y la rueda de la turbina 7 están fijadas sobre el eje 2 con sus aberturas de aspiración orientadas las dos en una misma dirección. El codo de aspiración 6 de la bomba y el aspirador 3 de la turbina están pues orientados en esta misma dirección. El alternador-motor 1 está acoplado al extremo del eje, del lado de la turbina o del lado de la bomba.

En la quinta variante de la forma de realización

representada esquemáticamente en la figura 8, la rueda de la bomba 8 y la rueda de la turbina 7 están fijadas sobre el eje 2 con sus aberturas de aspiración respectivas orientadas las dos en una misma dirección. El codo de aspiración 6 de la bomba y el aspirador 3 de la turbina están pues orientados en esta misma dirección. El alternador-motor está intercalado entre las ruedas de la bomba y de la turbina.

En todas estas variantes se puede recurrir a conceptos conocidos, ya sea para la elección de la posición de los cojinetes de guía del eje 2, ya sea para asegurar el paso de este a través del aspirador 3 de la turbina o del codo de aspiración 6 de la bomba, ya sea además para colocar la rueda de la bomba 8 y/o la rueda de la turbina 7 en voladizo, cuando la disposición se preste para ello.

El eje 2 puede ser vertical, horizontal u oblicuo. Las ruedas pueden ser del tipo radial, diagonal o axial.

La máquina puede tener pasos múltiples de bomba y/o de turbina.

El número de volutas parciales 5, 4 de la bomba y de la turbina puede ser cualquiera. Puede ser diferente en la bomba del que se haya adoptado en la turbina.

La forma de las volutas puede ser cualquiera. Su sección puede ser simétrica (como en la figura 1) o curvada lateralmente. Pueden estar distribuidas sobre la periferia de la rueda, formando ángulos de enrollamiento iguales (como en la figura 2) o desiguales entre sí.

Las volutas parciales 5, 4 de la bomba y de la turbina pueden estar descompuestas en varios elementos

idénticos o no idénticos, soldados entre sí en el momento de su montaje en la obra o unidos por bridas empernadas o por cualquier otro medio.

5. Las volutas parciales de la bomba 5 y/o de la turbina 4, así como las toberas que las prolongan, pueden ser conectadas de cualquier modo al colector que une la máquina con el remanso aguas arriba.

10. Particularmente, las volutas parciales 5 de la bomba pueden estar dispuestas en un nivel inscrito sensiblemente en el plano mediano II-II (figura 2) que pasa por la periferia de la rueda de la bomba 8, estando situadas las uniones de estos elementos con una tubería conectada al colector en el plano medio II-II igualmente.

15. Asimismo, las volutas parciales 4 de la turbina también pueden estar situadas en un segundo nivel, sobrepuesto al primero e inscrito sensiblemente en el plano mediano III-III (figura 2) que pasa por la periferia de la rueda de la turbina 7, estando las uniones de estos elementos con una tubería que conectada al colector igualmente situadas en este plano mediano III-III.

20. También se pueden unir dos a dos las volutas parciales 5 de la bomba y las de la turbina 4 por medio de tubos de bifurcación.

25. La válvula de cartucho de la bomba 14 y/o la válvula de cartucho de la turbina 13 pueden ser sustituidas por válvulas de cualquier tipo, intercaladas entre las volutas parciales 5, 4 de la bomba y/o de la turbina y el colector que une la máquina con el remanso aguas arriba.

La máquina objeto de la presente invención aporta,

para la realización de unidades de potencia muy grande o sometidas a diferencias muy grandes de nivel, las siguientes ventajas principales:

5. -Una reducción del espacio requerido por las volutas parciales en relación con el requerido por una cámara espiral correspondiente.
-Una reducción de los esfuerzos mecánicos debidos a la presión del agua actuando dentro de las volutas, en relación a los esfuerzos provocados por la misma presión en una cámara espiral correspondiente.
10. -Una reducción del volumen de agua a desaguar o a volver a cargar en el momento de las maniobras, si los obturadores mencionados son insertados en las toberas que unen las volutas parciales al colector dispuesto entre la máquina y el embalse aguas arriba.
15. Las tres ventajas anteriores viene acentuadas si se aumenta el número de volutas parciales.
-La reducción de los esfuerzos mecánicos permite el uso de chapas más delgadas, facilitando los trabajos de soldadura.
20. -Los problemas de transporte y de montaje en la obra de los elementos de esta clase son más fáciles de resolver que los planteados por las cámaras espirales correspondientes, que son mucho más pesadas y voluminosas.
25. -Finalmente, la utilización de esta máquina hidráulica elimina los problemas propios de la puesta en marcha con bomba, que impone límites a la potencia unitaria admisible para ciertos tipos de bombas turbina, ya sea por

razón de la complejidad y del precio de los auxiliares, ya sea, sobre todo, a causa de las perturbaciones en la red eléctrica producidas por esta maniobra.

= . =

5.

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente suiza nº 93.98/74 del 9 de Julio de 1974.

10.

1.- Perfeccionamientos en máquinas hidráulicas bomba-turbina, que agrupan una bomba y una turbina cuyas ruedas están fijadas en un mismo eje (2), estando previstos medios (13,14) para separar y desaguar el espacio en el cual gira la rueda de la bomba (8), o respectivamente la rueda de la turbina (7), del espacio puesto bajo agua por un colector aguas arriba y conducciones aguas abajo, caracterizados por el hecho que el colector aguas arriba está unido por medio de por lo menos dos volutas parciales (5) a la bomba y por medio de por lo menos dos volutas parciales (4) a la turbina y de estar invertido el enrollamiento de las volutas parciales (5) de la bomba en relación con el de las volutas parciales (4) de la turbina, estando diseñadas la rueda de la bomba (8) y de la turbina (7) para un mismo sentido de rotación.

15.

20.

25.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de ser adyacentes la rueda de la bomba (8) y la rueda de la turbina (7) y estar fijadas sobre el eje (2) con sus aberturas de aspiración respectivas orientadas en oposición, estando acoplado el alternador

motor en el extremo del eje (2), del lado de la turbina o del lado de la bomba.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de estar fijadas sobre el eje
5. (2) la rueda de la bomba (8) y la rueda de la turbina (7) con sus aberturas de aspiración respectivas orientadas en oposición, estando intercalado el alternador-motor entre las ruedas de la bomba y de la turbina.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de estar fijadas la rueda de la
10. bomba (8) y la rueda de la turbina (7) sobre el eje (2) con sus aberturas de aspiración respectivas orientadas la una hacia la otra, estando acoplado el alternador-motor al extremo del eje (2), del lado de la turbina o del lado de la
15. bomba.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de estar fijadas la rueda de la
bomba (8) y la rueda de la turbina (7) sobre el eje (2) con sus respectivas aberturas de aspiración orientadas la una
20. hacia la otra, estando intercalado el alternador-motor (1) entre las ruedas de la bomba y de la turbina.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de estar fijada la rueda de la
bomba (8) y la rueda de la turbina (7) sobre el eje (2) con sus respectivas aberturas de aspiración orientadas ambas
25. en una misma dirección, estando acoplado el alternador-motor (1) al extremo del eje, del lado de la turbina o del lado de la bomba.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,

- caracterizado por el hecho de estar fijada la rueda de la bomba (8) y la rueda de la turbina (7) sobre el eje (2) con sus respectivas aberturas de aspiración orientadas ambas en una misma dirección, estando intercalado el alternador-motor
5. (1) entre las ruedas de la bomba (8) y de la turbina (7).
- 8.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados por el hecho de estar intercalada una válvula tipo cartucho (13,14) entre la rueda de la bomba (8) y/o la rueda de la turbina (7) y las volutas parciales (4, 5) de la bomba o de la turbina.
10. 9.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados por el hecho de estar descompuestas en elementos unidos por soldadura o empernado las volutas parciales (4, 5).
15. 10.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados por el hecho de tener la bomba y/o la turbina un solo paso.
20. 11.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados por el hecho de tener la bomba y/o la turbina por lo menos dos pasos.
25. 12.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizados por el hecho de estar unidas dos a dos las volutas parciales (5) de la bomba y las de la turbina (4) por tubos de bifurcación.
- 13.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizados por el hecho que las uniones de las volutas parciales de la bomba (5) y/o de la turbina (4) con el colector de la central o con conducciones conectadas con este último están situadas en el plano mediano

que pasa por la periferia de la rueda de la bomba (8) y/o en el plano mediano que pasa por la periferia de la rueda de la turbina (7).

- 14.- Perfeccionamientos en máquinas hidráulicas
5. bomba-turbina.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 13 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de los dibujos reglamentarios.

10.

Madrid, a 7 JUL 1978

p.a.

JAIME IBERN

p. p.

Firmado: JOSE L. MORA

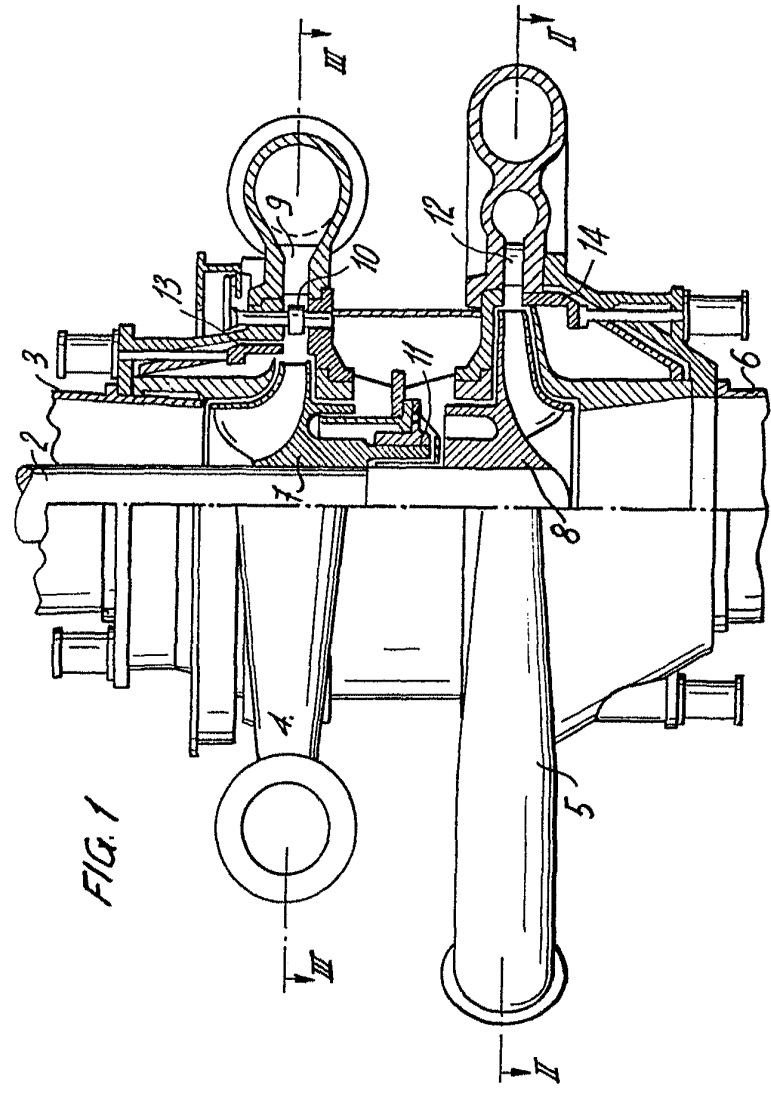
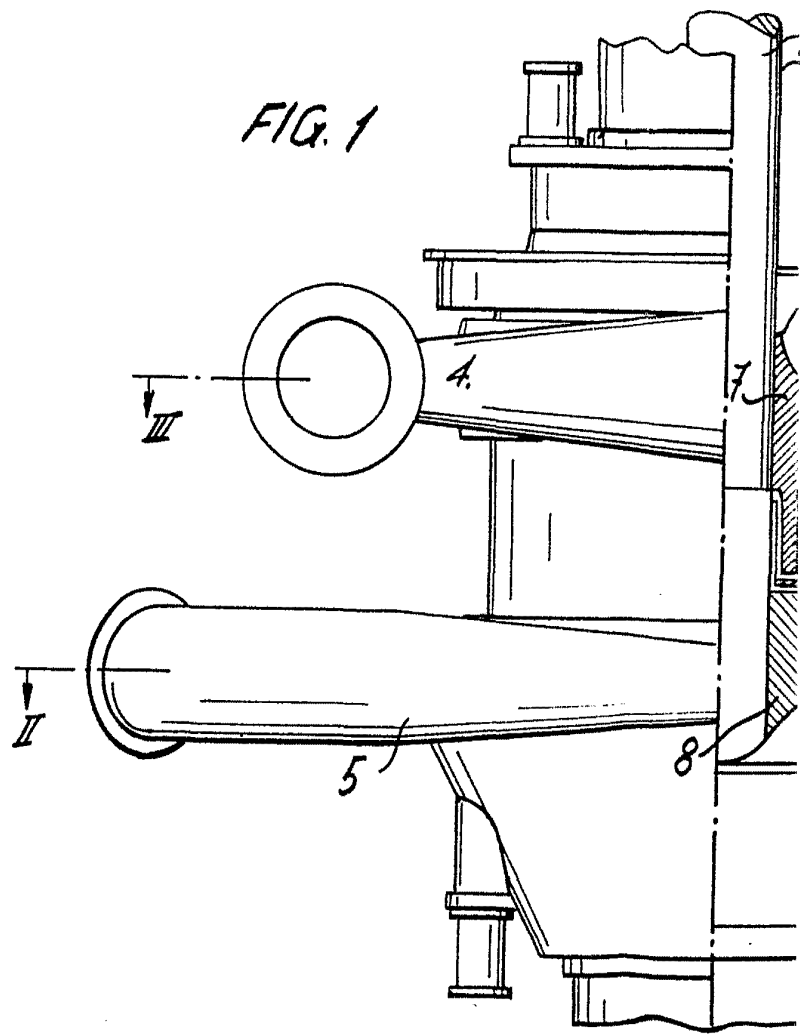
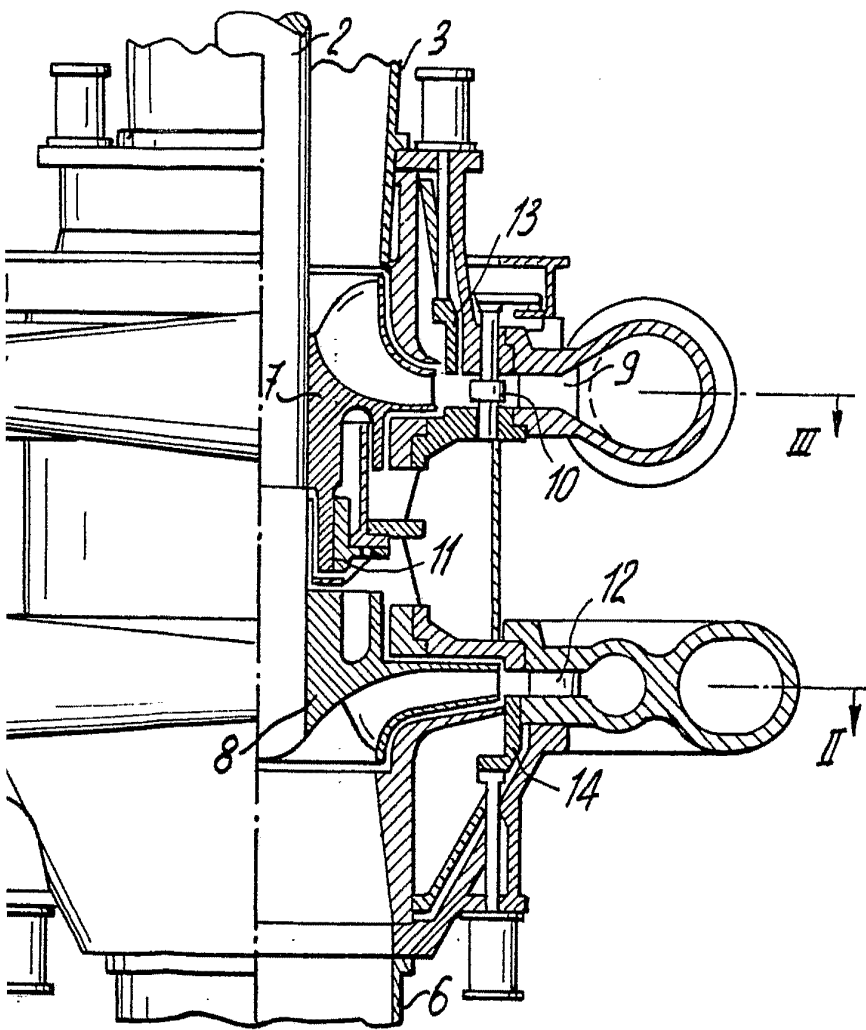


FIG. 1

Madrid a 7 JUL. 1975
 D.A.
 J. MATE SERN



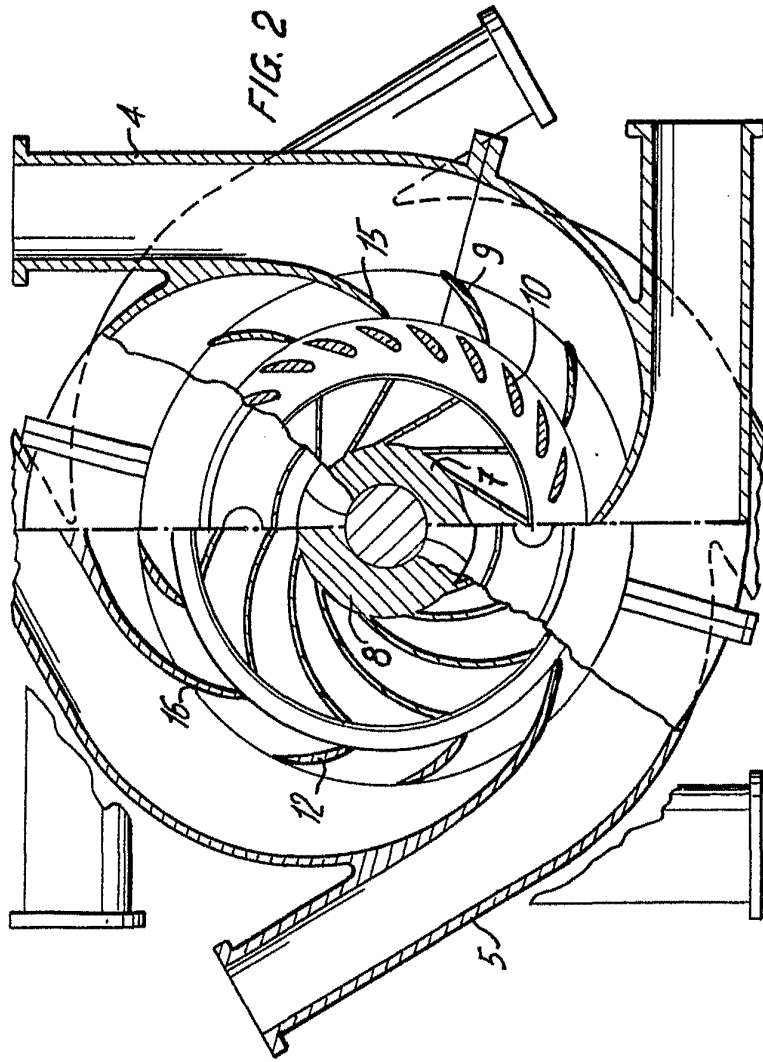


Madrid, a 7 JUL. 1975
P.A.

JARME SERN

1 31

ENCUEN. JOSE L. MORA



10

1875

7 JU

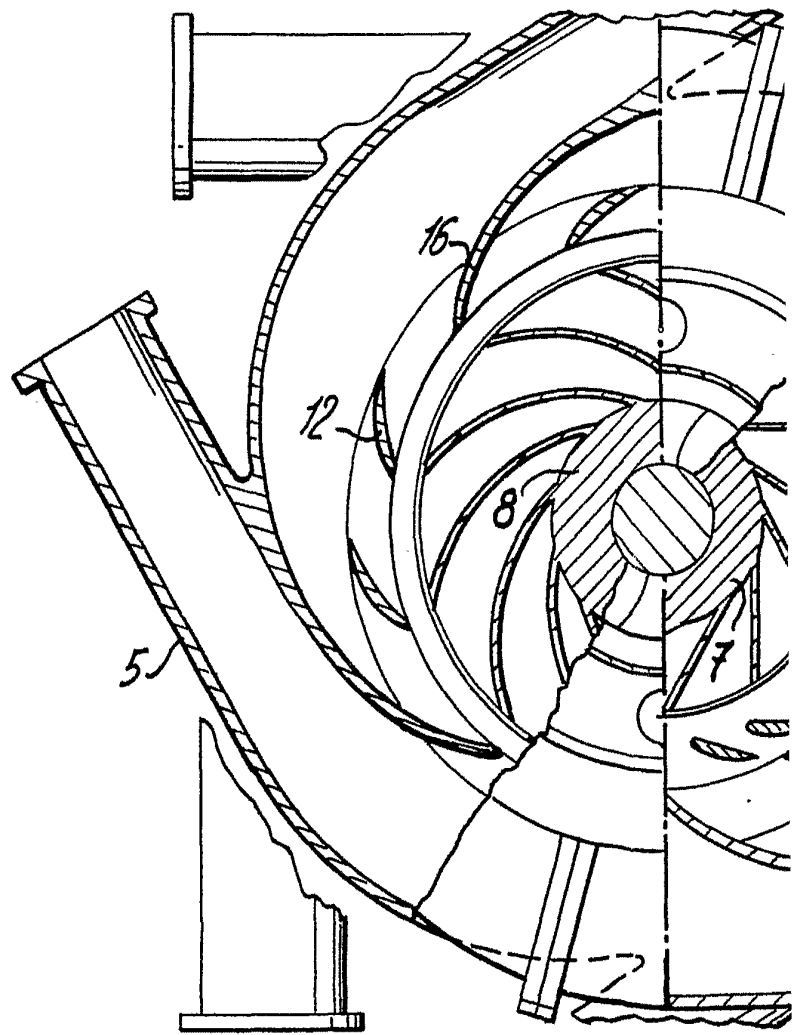
Madriège

P. O.

J. JAUME

SEYIN

R/S ATELIERS DES CHARMILLES, S.A.



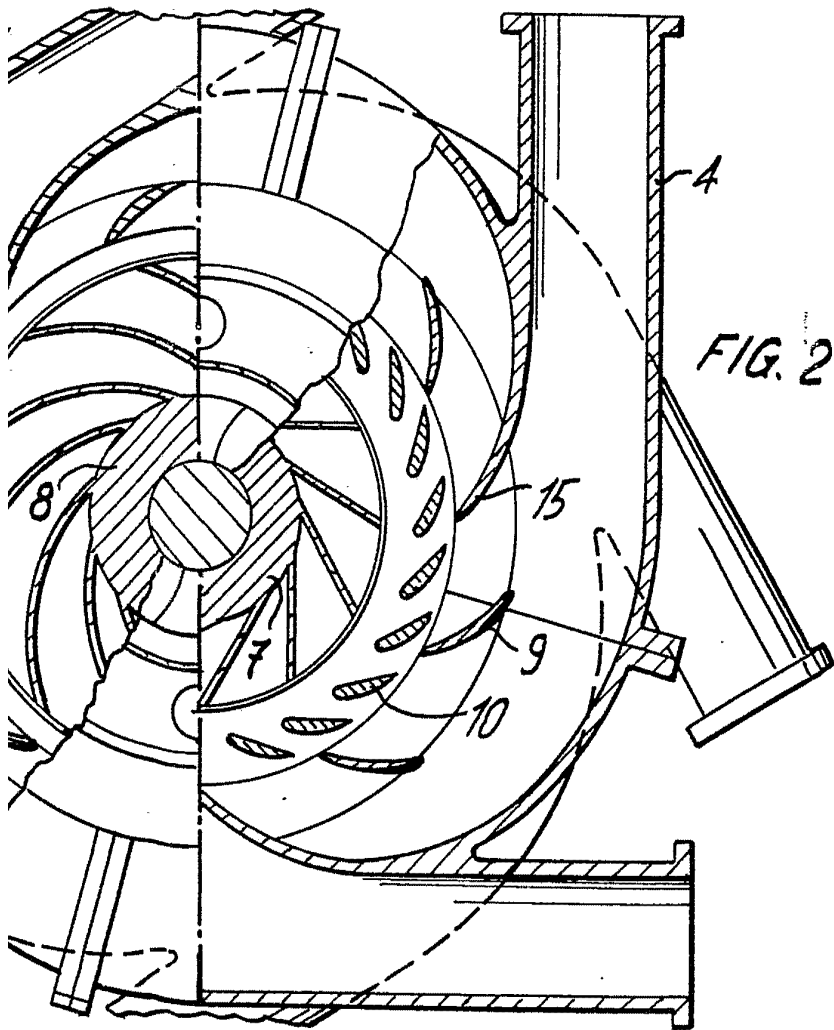
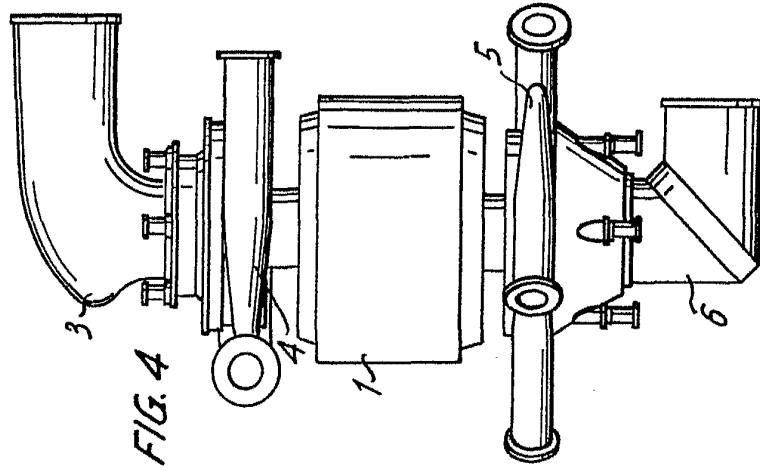
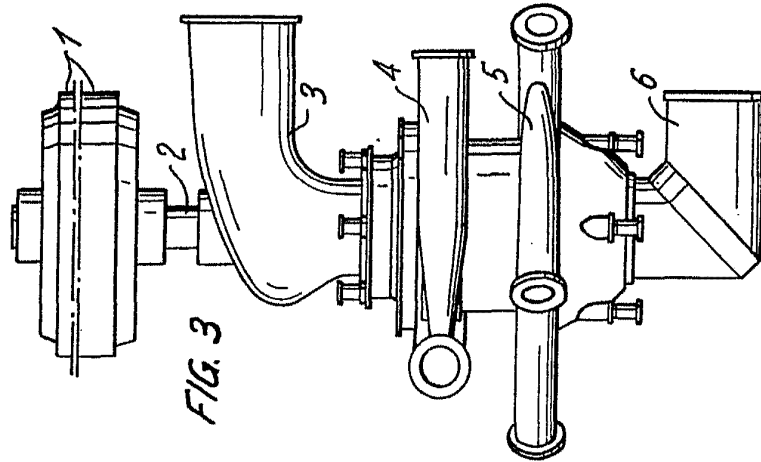


FIG. 2

35

Madriaga - 7 JUL. 1975
P.A.
JAIMESERRA
P. P.

62.111.112.2.1.75



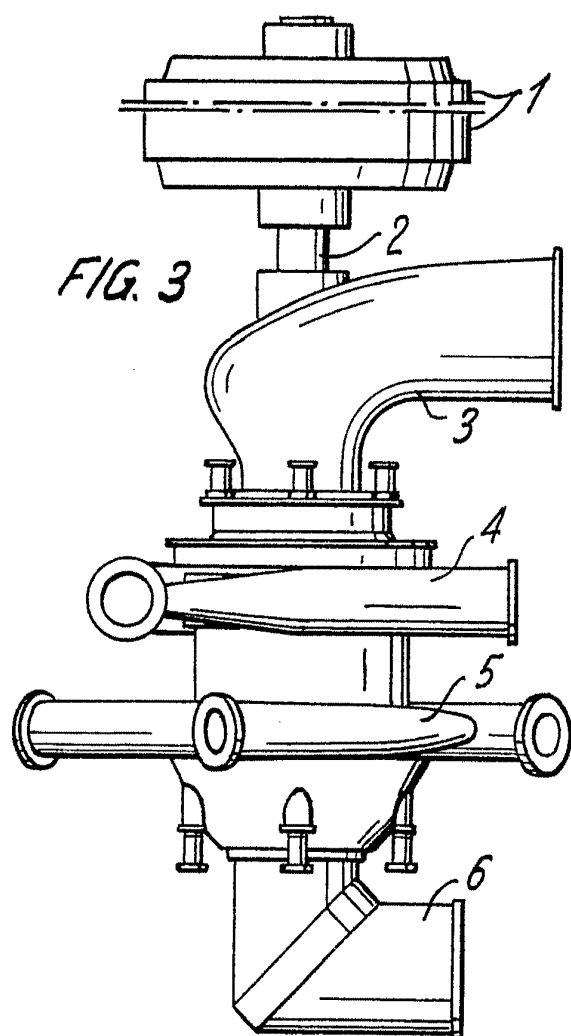
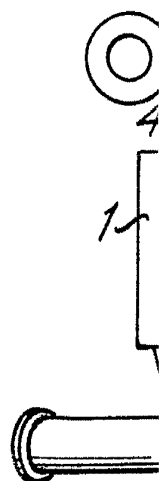
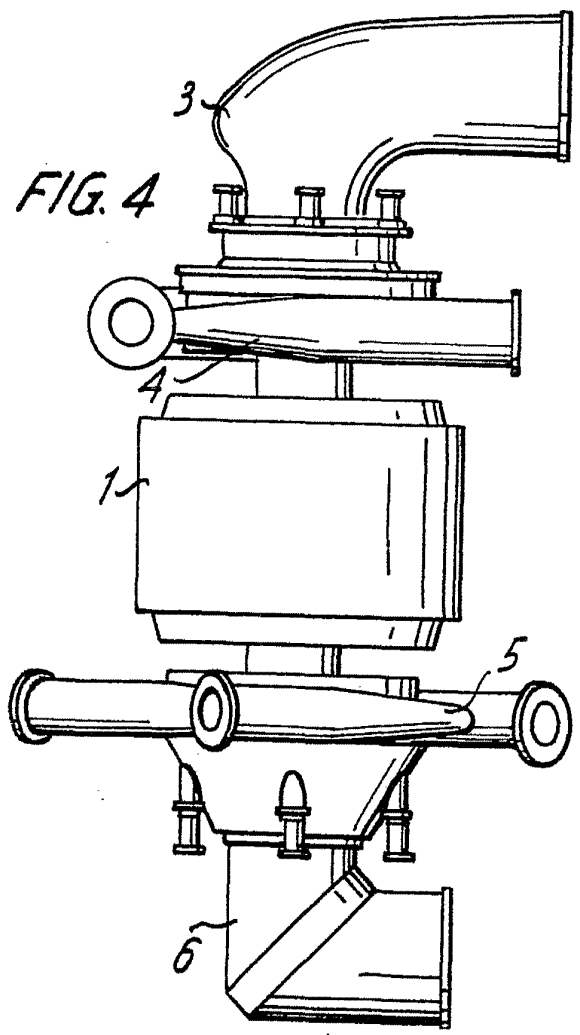


FIG. 4





Madrid, a - 7 JUN 1975
p. a.
JAIMEN

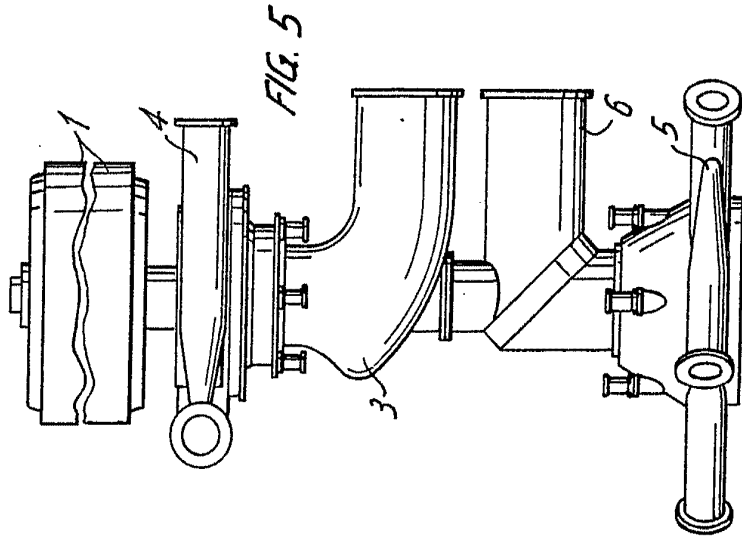


FIG. 5

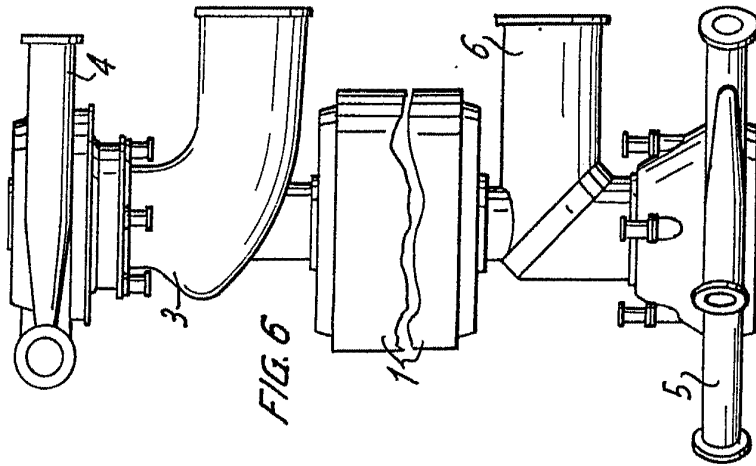


FIG. 6

Madrid, le 7 JUL 1975
 p.a.
 JAIME ISENE
 p.

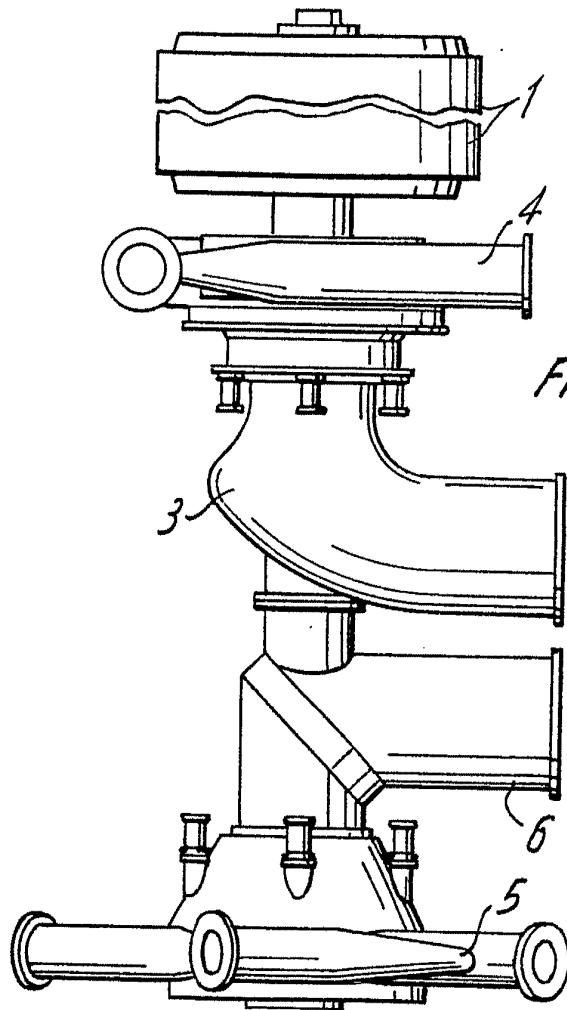
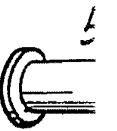


FIG. 5

F.



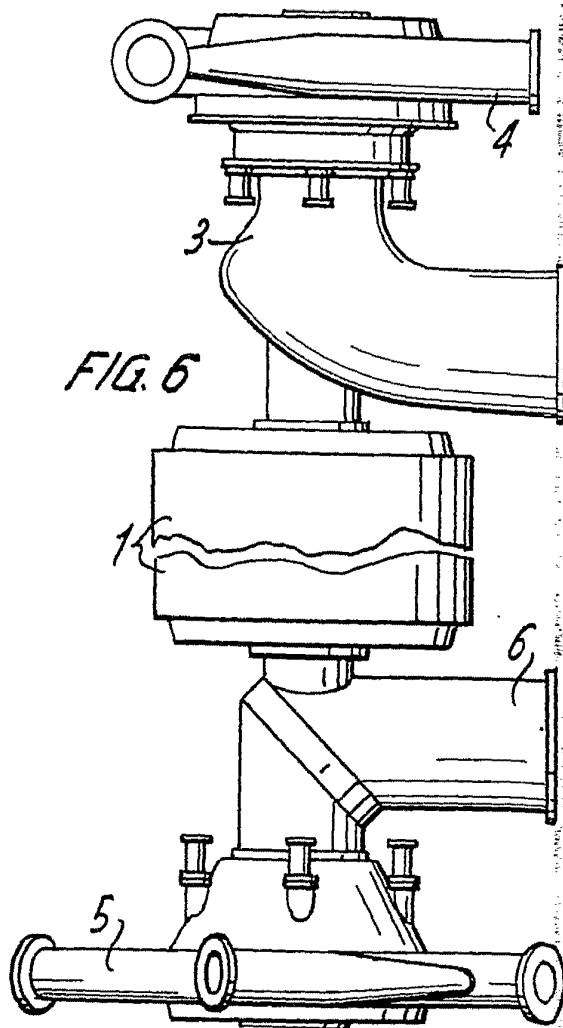
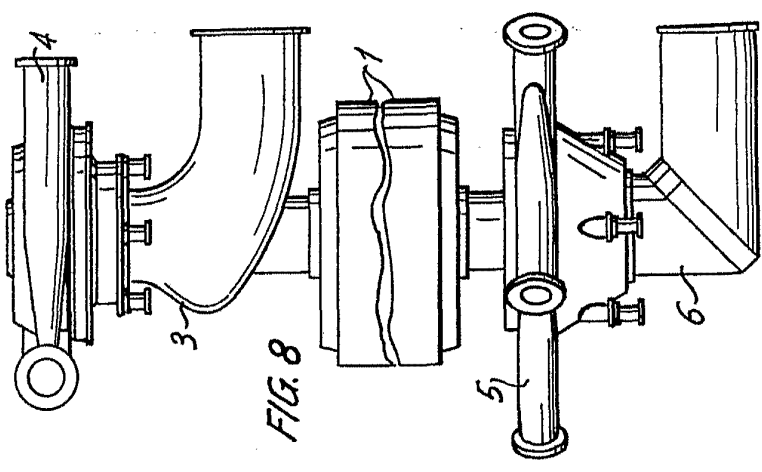
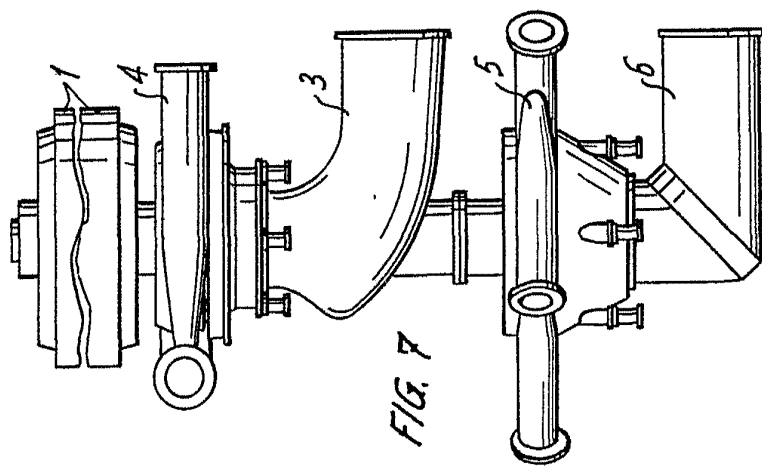


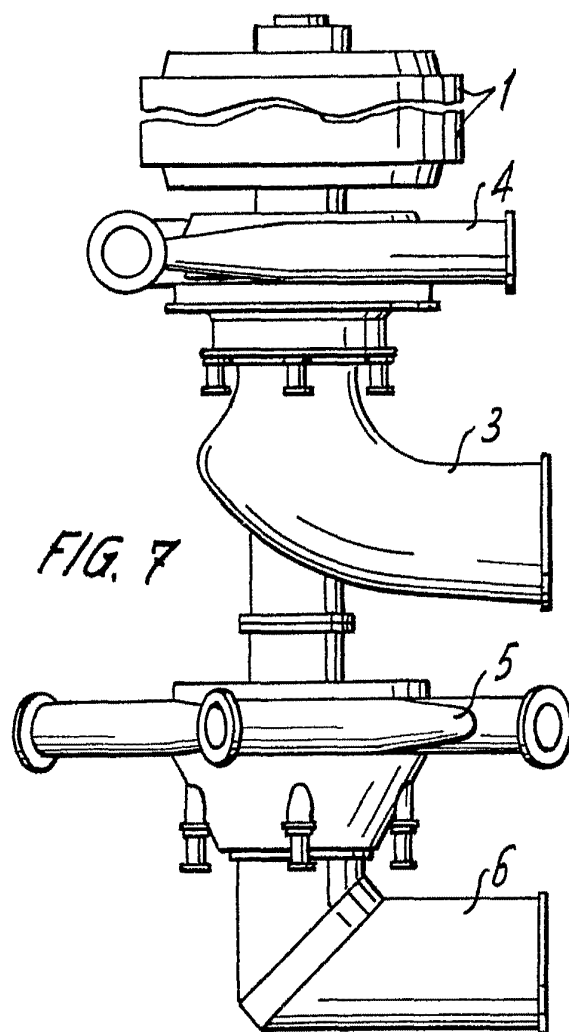
FIG. 6

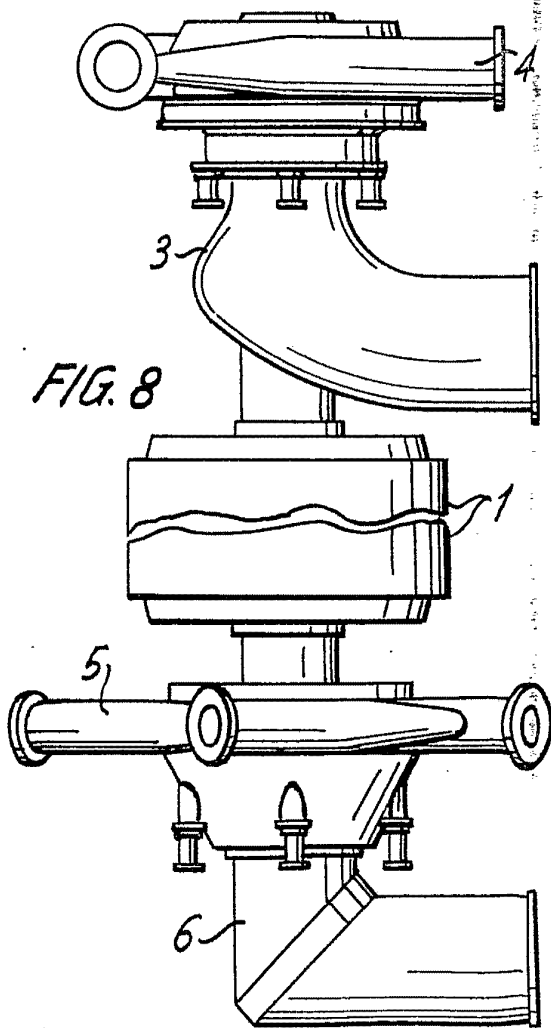
Madrid, a - 7 JUL 1975
p.e.

JAIMÉ ISERIS



Machinés - JUL 1875
P.A.
JAIMÉ ISEÑE
A. P.





Madrid - 7 JUL 1975
P.A.

JAMIE ISERN

P. P.