

S/Ref.: 2024 Sp

N/Ref.: 23.159.-MY.

403795

40379



PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.²: F 04 D

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"BOMBA PARA PRESIONES DE SERVICIO ELEVADAS"

Solicitante: La Compañia austriaca: MASCHINENFABRIK ANDRITZ
AG, con domicilio en: Reichsstrasse, 66.-
A-8045 GRAZ-ANDRITZ (Austria).-

Inventor: Dipl. Ing. Dr. Rudolf Wieser, austriaco.



El objeto del invento es una bomba para presiones de servicio elevadas, en especial una bomba principal para medio de refrigeración para reactores de agua a presión o de agua hirviendo.

5. Lo expuesto en lo que sigue se refiere a bombas principales para medio de refrigeración para reactores de agua a presión, pero también es válido para las bombas para reactores de agua hirviendo.

10. Las bombas principales para medio de refrigeración de los reactores de agua a presión tienen la misión de hacer circular el calorífero, generalmente agua ligera, pero a veces también agua pesada, por el reactor y por el generador de vapor. La temperatura del calorífero es en la entrada al reactor de unos 270 a 280° C y en la salida del reactor de
15. unos 300 a 320° C. En el generador de vapor se enfría nuevamente el calorífero, al mismo tiempo que se genera vapor, que se conduce a la turbina.

Las bombas principales para medio de refrigeración se intercalan entre el generador de vapor y el reactor, visto
20. en el sentido de circulación. Están sometidas a la presión de funcionamiento del circuito del reactor de aproximadamente 120 a 160 atmósferas. El aumento de presión que genera la bomba para vencer las resistencias del circuito es, por el contrario, de sólo 10 atmósferas aproximadamente. Por ello, las
25. bombas poseen un solo escalón.

Según la magnitud de la potencia de la central nuclear (actualmente ésta oscila entre 300 y 1.200 MWe) se prevén 2, 3 ó 4 bombas principales para medio de refrigeración por cada reactor. Las bombas principales para medio de refrigeración dan un caudal de 10.000 a 25.000 m³/h, poseen un con-
30.



sumo de potencia de 5.000 a 12.000 kW y racores de aspiración y de presión de unos 600 a 800 mm. de diámetro interior.

- El reactor con los generadores de vapor y las bombas principales para medio de refrigeración se alojan por razones de seguridad en un "containment", que se compone de una esfera de acero interior y de un revestimiento de hormigón exterior.
5. El diámetro de la esfera de acero es de unos 50 m. La esfera de acero se tiene que proyectar para una presión interior de 4 atmósferas aproximadamente, por lo que posee un grueso de pared de 30 a 40 mm.
- 10.

- Para reducir el "containment" y ahorrar costes se exige, entre otros, con relación a las bombas principales para medio de refrigeración, que la distancia vertical entre el racor de presión de la bomba y el eje horizontal de la tubería de aspiración de la bomba sea lo más pequeña posible. Además, se exige que el tendido de las tuberías de presión y de aspiración de la bomba se simplifique (por ejemplo economizando codos en la tubería), con el fin de reducir el volumen de agua del circuito del reactor, ya que este volumen influye en el volumen del "containment". Un volumen de agua grande en el circuito del reactor exige, por naturaleza, un mayor volumen del "containment".
- 15.
- 20.

- En las bombas principales para medio de refrigeración de construcción usual con carcassas cilíndricas o esféricas se dispone horizontalmente el eje del racor de presión, mientras que el eje del racor de aspiración está dirigido verticalmente hacia abajo. Estas bombas principales para medio de refrigeración requieren por ello un codo de entrada en el lado de aspiración. La tubería de aspiración de la bomba, que conduce del generador de vapor a la bomba, se halla por ello en el contain-
- 25.
- 30.



ment" más baja que la carcasa de la bomba principal para medio de refrigeración. La distancia vertical entre el eje horizontal del racor de presión de la bomba y el eje horizontal de la tubería de aspiración de la bomba es por lo tanto de 3 m. aproximadamente en las bombas principales para medio de refrigeración utilizadas hasta ahora. En estas bombas requiere además la tubería de aspiración de la bomba un codo adicional en el generador de vapor, ya que la posición en altura del generador de vapor coincide aproximadamente con la de la bomba principal para medio de refrigeración, siendo preciso que la tubería de aspiración de la bomba sea conducida en primer lugar hacia abajo.

Con el fin de poder reducir todavía más el "containment" de un reactor de agua a presión y reducir al mismo tiempo el volumen de agua del circuito del reactor se propone, según el invento, una bomba principal para medio de refrigeración en la que se prevén una cámara de entrada y una cámara de salida, alojadas en una carcasa de presión cilíndrica o esférica común y dispuestas una al lado de otra o, preferentemente, una encima de otra y separadas entre sí por una placa de separación. El racor de aspiración de la bomba posee un eje horizontal o casi horizontal y desemboca en la cámara de entrada. El racor de presión de la bomba deriva de la cámara de salida y posee igualmente un eje horizontal o casi horizontal. La distancia vertical entre los dos ejes de los racores es pequeña, por ejemplo, inferior a 500 mm., pudiendo ser también cero.

La nueva bomba principal para medio de refrigeración puede tener rodetes y directores axiales, semiaxiales o radiales.

La placa de separación en la carcasa de la bomba po-

13 JUN



see un orificio coaxial con el eje de la bomba, que establece la comunicación entre la cámara de entrada y la de salida y que se rodea con un collar de refuerzo, que también sirve para la conducción meridiana del líquido.

5. Sobre la placa de separación se monta una tubería de aspiración que penetra en la cámara de entrada, de la que se puede extraer preferentemente hacia arriba y que posee en su extremo inferior un collar de inversión partido. Además, sobre la placa de separación se monta, siempre que sea necesario, un tubo de difusión, que penetra en la cámara de salida y que está partido longitudinalmente para facilitar su montaje.

15. Cuando la nueva bomba principal para medio de refrigeración posee rodetes y directores de construcción axial, se montan el rodete y el aparato director por encima del tubo de aspiración en la zona inferior del tubo de difusión. Cuando la construcción es semiaxial o radial se monta el rodete encima del tubo de aspiración y el aparato director partido debajo de la brida de la carcasa de la bomba.

20. La cámara de entrada y la cámara de salida tienen forma de cámaras de rotación, de manera que sus superficies interiores se pueden mecanizar con máquinas. Sólo las superficies de transición y las superficies interiores de los racores de la carcasa se tienen que rectificar a mano. Para facilitar la mecanización de la cámara de entrada se puede prever en el fondo de la carcasa de la bomba un orificio, que se cierra con una tapa.

25. Para reducir las pérdidas de entrada del medio impulsado en la cámara de entrada, lo que se puede conseguir aumentando la sección de entrada, se desplaza el eje de la
- 30.



cámara de entrada hacia el racor de aspiración, separándolo del eje del árbol. Igualmente, para reducir las pérdidas de salida se desplaza el eje de la cámara de salida hacia el racor de salida, separándolo del eje del árbol.

5. Para reducir todavía más las pérdidas de entrada se dispone en la cámara de entrada y en el tubo de aspiración, frente al racor de aspiración, un escudo de entrada, análogo a la reja de un arado, que se monta de tal manera que su filo queda orientado hacia la entrada del racor. Además, en la
10. cámara de entrada se prevé, en el lado opuesto al racor de aspiración, un cuerpo deflector, cuyas superficies directoras se configuran de tal manera que desvían el agua con la menor pérdida posible hacia el orificio inferior del tubo de aspiración. Este cuerpo deflector se tiene que construir partido por razones de montaje. El cuerpo director se puede configurar
15. de tal manera que sea posible mecanizarlo con máquinas.

En el interior del tubo de aspiración se monta coaxialmente con él una seta de inversión, que se fija al fondo de la carcasa de la bomba o a la tapa del orificio de mecanizado.

20. Esta seta de inversión conduce, junto con el tubo de aspiración, el agua al rodete de la bomba en forma de una corriente puramente acelerada.

25. Dado que la carcasa de la bomba es de acero fundido, mientras que las tuberías de unión entre el generador de vapor y el reactor son laminadas, es preciso prever en los racores de la carcasa anillos de transición forjados. Para reducir adicionalmente las pérdidas de entrada y de salida de la bomba se propone, según el invento, construir los anillos de transición cónicamente (con un ángulo óptimo de 6° aproximadamente con relación al eje). Estos anillos de transición cónicos actúan en-
- 30.

13 JUN



tonces en el racor de aspiración como un difusor y en el racor de presión como una tobera.

5. Sin embargo, también es posible prever racores de aspiración y de presión más largos en la carcasa, que se configuran en sus zonas exteriores como difusores y toberas con ángulo de inclinación óptimo.

10. Para mejorar las condiciones de circulación en la cámara de salida se dispone en el lado opuesto al racor de presión un escudo de inversión con sección cuneiforme, cuyo filo está dirigido hacia arriba. Además, inmediatamente delante del racor de presión se monta un escudo de salida, con forma análoga a la reja de un arado, cuyo filo está orientado hacia el orificio del racor.

15. Para que el volumen de agua de la bomba sea lo más pequeño posible se construyen todas las piezas de conducción (escudo de entrada, cuerpo deflector, seta de inversión, escudo de inversión, escudo de salida) en forma de cuerpos macizos.

20. La bomba principal para medio de refrigeración, propuesta según el invento, posee otras ventajas, en especial referentes a los siguientes puntos:

25. Para reducir los costes de construcción de centrales nucleares de agua a presión y para incrementar todavía más la potencia de las centrales hasta 2.000 MW, existe la tendencia a aumentar la capacidad de impulsión máxima de la bomba principal para medio de refrigeración de los 25.000 m³/h actualmente usuales hasta aproximadamente 50.000 m³/h.

30. Estas bombas para medio de refrigeración de alta potencia poseerían, si se conservaran las actuales velocidades de circulación de 10 a 14 m/s en los racores de la bomba,



racores con secciones muy grandes. Por lo tanto, los orificios de conexión de las tuberías primarias en el recipiente de presión del reactor serían igualmente muy grandes, de manera que apenas sería posible construir estos recipientes.

5. Sin embargo, si se conservaran las actuales dimensiones de los racores de presión y se adoptaran velocidades del agua hasta de 25 m/s, la potencia específica consumida por la bomba aumentaría en un 20% aproximadamente. Esto conduciría a un considerable aumento del consumo propio de la
10. central, lo que no es deseable en modo alguno.

- Para poder conservar las dimensiones actuales de los orificios de unión de las tuberías primarias en el reactor y poder construir a pesar de ello bombas para medio de refrigeración de elevada potencia con el consumo específico
15. de potencia actual (es decir con las actuales velocidades de circulación), se propone según el invento construir la nueva bomba principal para medio de refrigeración con dos racores de presión y conducir desde ella dos tuberías de presión hasta el reactor.

20. En la nueva bomba se pueden aproximar los dos racores de presión hasta un ángulo central de aproximadamente 60°, visto en la sección horizontal, lo que es muy favorable para la colocación de las dos tuberías de presión hasta el reactor, ya que se necesita una cantidad de codos pequeña.

25. El ángulo central entre el racor de aspiración y el racor de presión adyacente también se puede reducir hasta un valor mínimo de 60° aproximadamente, visto en sección horizontal.

30. Cuando una bomba principal para medio de refrigeración de elevada potencia debe aspirar de dos generadores de



vapor, también es posible prever de forma favorable dos racores de aspiración.

La nueva bomba principal para medio de refrigeración todavía posee otras ventajas:

5. En una y la misma carcasa de presión se pueden montar, siempre que la presión de servicio de la bomba no varíe mucho, bombas para la totalidad de un margen de caudales, por ejemplo para 18.000 a 25.000 m³/h. Al mismo tiempo, los rodets y los directores para los diferentes caudales
10. se pueden dimensionar de forma óptima, ya que es posible montar en una y la misma carcasa rodets y directores de distinto diámetro.
En una y la misma carcasa de presión también se pueden montar rodets para diferentes presiones.
15. En el dibujo se representan a título de ejemplo dos formas de ejecución del objeto del invento, así como una serie de detalles.
La figura 1 representa en sección longitudinal una bomba con carcasa cilíndrica y rodete y director axiales, en la que los ejes de los racores de aspiración y de presión se hallan sobre una recta.
20. La figura 2 representa el racor de aspiración de la bomba con anillo de transición 20 soldado.
La figura 3 representa el racor de presión con este anillo de transición cónico.
25. La figura 4 representa una sección del escudo de inversión, según la línea IV-IV de la figura 1.
La figura 5 representa una sección del escudo de salida, según la línea V-V de la figura 1.
30. La figura 6 representa una sección del escudo de en-



trada, según la línea VI-VI de la figura 1.

En las tres figuras 4 a 6 se indican los sentidos de circulación.

5. La figura 7 representa como variante de ejecución una bomba con rodete semiaxial y con aparato director radial, así como con una carcasa esférica, teniendo las cifras de referencia el mismo significado que en las figuras 1 a 6.

10. La figura 8 representa el cuerpo deflector en perspectiva axonométrica y visto desde abajo, estando caracterizadas las dos superficies deflectoras por medio de un rayado cruzado.

15. Las figuras 9 a 11 representan secciones horizontales de carcasas de bomba con uno o dos racores longitudinales y uno o dos racores de presión, cuyos ejes forman entre sí ángulos agudos.

20. La figura 12 representa en planta un generador de vapor con bomba principal para medio de refrigeración y las tuberías de aspiración de la bomba que los unen, habiéndose representado éstas en su forma antigua curvada con trazo discontinuo y con trazo continuo su nueva forma recta.

25. En la ejecución del invento según figura 1 se dispone en la carcasa la cámara de entrada 2 y encima la cámara de salida 3, separadas entre sí por la placa de separación 4. El racor de aspiración 5 desemboca en la cámara de entrada y el racor de presión 6 se deriva de la cámara de salida.

30. El eje a-b de la cámara de entrada 2 está desplazado hacia el racor de aspiración 5, separándolo del eje del árbol. El eje c-d de la cámara de salida 3 está desplazado hacia el racor de presión 6, separándolo del eje del árbol. La placa de separación 4 se une con la carcasa 1 de la bomba



por medio de radios 7 grandes, que sirven para la inversión meridiana del medio impulsado. La placa de separación 4 posee un orificio 8, que se rodea con un collar de refuerzo 9.

5. En la placa de separación 4 se fija hacia abajo el tubo de aspiración 10, que posee en su extremo inferior un collar de inversión 11 partido. Sobre la placa de separación se monta además hacia arriba un tubo de difusión 12, partido longitudinalmente.

10. El rodete 13 y el aparato director 14 se disponen por encima del tubo de aspiración 10; se pueden extraer junto con la tapa de la bomba y con el elemento superior de la bomba situado entre ellos conjuntamente de la carcasa 1 de la bomba. La parte inferior del aparato director 14 soporta juntas anulares 14a y se rodea con el collar de refuerzo 9 de la placa de separación.

15. En la cámara de entrada 2 se alojan el escudo de entrada 15 (véase figura 6), el cuerpo deflector 16 partido y la seta de inversión 17.

20. En la cámara de salida 3 se alojan el escudo de inversión 18 (véase figura 4) y el escudo de salida 19 (véase figura 5).

25. En la variante de ejecución según figura 7 se dispone entre el aparato director partido 14b y el tubo de aspiración 10 una junta 21. En el fondo de la carcasa 1 de la bomba se prevé un orificio de mecanización, que se cierra con una tapa 22, que se apoya desde el interior de la carcasa 1 contra la brida del orificio.

30. En la figura 8 se representa en vista desde abajo axonométrica el cuerpo deflector utilizado en las ejecuciones según figuras 1 y 7; las superficies deflectoras, representa-



das con rayado cruzado, ascienden desde abajo hacia el plano horizontal superior del cuerpo deflector.

5. En la sección (horizontal) perpendicular al eje de una carcasa de bomba según figura 9, los ejes de los racores de aspiración y de presión 5, 6 forman entre sí un ángulo α agudo. Las posiciones del escudo de entrada 15, del escudo de inversión 18 y del escudo de salida 19 con relación a los racores 5, 6 de la bomba están igualmente representadas.

10. En la sección perpendicular al eje de la carcasa de una bomba para medio de refrigeración de elevada potencia, según figura 10, se ven un racor de aspiración 5 grande y dos racores de presión 6 pequeños. Los ejes de los racores de presión 6 forman entre sí el ángulo β agudo. Se prevén un escudo de entrada 15, dos escudos de inversión 18 y dos escudos de salida 19; los dos escudos de inversión 18 se disponen en el plano de simetría de los dos racores de presión 6.

20. La sección perpendicular al eje de la figura 11 representa una bomba principal para medio de refrigeración de elevada potencia con dos racores de aspiración 5 y dos racores de presión 6; la posición de los escudos 15, 18 y 19 está igualmente representada.

De la representación de la figura 12 se desprende el ahorro de dos codos en la tubería de aspiración de la bomba entre el generador de vapor 23 y la bomba.

25. Con el invento también se pueden construir bombas en las que los ejes de los racores de aspiración y de presión se hallan sobre una recta. Estas bombas se pueden montar, igual que las carcasas de válvulas, en una tubería recta; por lo tanto no requieren codos. Las bombas de este tipo también se pueden utilizar para otros fines, por ejemplo para el transpor-

30.



te de petróleo en oleoductos o como bombas de circulación de calderas de vapor tipo La-Mont.

N O T A

5. La patente de invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "BOMBA PARA PRESIONES DE SERVICIO ELEVADAS", con Prioridad de la Demanda de Patente en Austria, nº A 5846/71 de fecha 6 de Julio de 1971, según las características esenciales de las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, en especial bomba principal para medio de refrigeración para reactores de agua a presión o reactores de agua hirviendo, caracterizada por el hecho de que en una carcasa de presión común, cilíndrica o esférica, se disponen una cámara de entrada y una cámara de salida.
15. 2ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que la cámara de entrada y/o la cámara de salida se construyen en forma de cámara de rotación.
20. 3ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según la reivindicación 1ª o 2ª, caracterizada por el hecho de que en la carcasa de la bomba se dispone la cámara de entrada debajo de la cámara de salida.
25. 4ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada por el hecho de que entre la cámara de entrada y la cámara de salida se dispone una placa de separación.
30. 5ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada por el



hecho de que la placa de separación se prolonga en su borde con radios de curvatura grandes en la carcasa de la bomba.

5. 6ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizada por el hecho de que en la placa de separación se prevé un orificio preferentemente circular y dispuesto coaxialmente con el eje.

10. 7ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizada por el hecho de que alrededor del orificio se dispone un collar de refuerzo.

15. 8ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizada por el hecho de que sobre la placa de separación se monta un tubo de aspiración, extraíble hacia el orificio de la carcasa de presión y que penetra en la cámara de entrada, terminando preferentemente a una determinada distancia del fondo de ésta.

20. 9ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizada por el hecho de que en el extremo inferior del tubo de aspiración se dispone un collar de inversión partido.

25. 10ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizada por el hecho de que sobre la placa de separación se fija un tubo difusor, que penetra en la cámara de salida.

11ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según la reivindicación 10ª, caracterizada por el hecho de que el tubo difusor está partido longitudinalmente.

30. 12ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 11ª, caracterizada por



el hecho de que, con rodete y aparato director en construcción axial, se montan estas piezas en la zona inferior del tubo difusor.

5. 13ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 12ª, caracterizada por el hecho de que, con rodete y aparato director en construcción axial, este último es rodeado en su parte inferior por el collar de refuerzo de la placa de separación, previniéndose entre estas piezas juntas anulares.

10. 14ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 13ª, caracterizada por el hecho de que en la cámara de entrada y en el interior del tubo de aspiración se dispone una seta de inversión, que se fija al fondo de la carcasa de presión o a la tapa del orificio de mecanizado.

15. 15ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 14ª, caracterizada por el hecho de que en la cámara de entrada se prevé en el lado del racor de aspiración un escudo de entrada en forma de reja de arado.

20. 16ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según la reivindicación 15ª, caracterizada por el hecho de que el filo del escudo de entrada está orientado hacia la boca del racor de aspiración.

25. 17ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 16ª, caracterizada por el hecho de que en la cámara de entrada se prevé en el lado opuesto al racor de aspiración un cuerpo deflector construido preferentemente en forma partida.

30. 18ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, se-





gún una de las reivindicaciones 1ª a 17ª, caracterizada por el hecho de que en la cámara de salida se prevé en el lado opuesto al racor de presión un escudo de inversión con sección cuneiforme, al mismo tiempo que su filo está orientado preferentemente hacia arriba u oblicuamente hacia arriba.

5.

19ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 18ª, caracterizada por el hecho de que en la cámara de salida se prevé en el lado del racor de presión un escudo de salida con forma análoga a la reja de un arado, cuyo filo está orientado preferentemente hacia la boca del racor de presión.

10.

20ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 19ª, caracterizada por el hecho de que los escudos y/o el cuerpo deflector y/o la seta de inversión se construyen en forma de cuerpos macizos.

15.

21ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 20ª, caracterizada por el hecho de que el eje de la cámara de entrada está desplazado hacia el racor de aspiración, separándolo del eje del árbol.

20.

22ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 21ª, caracterizada por el hecho de que el eje de la cámara de salida está desplazado hacia el racor de presión, separándolo del eje del árbol.

25.

23ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 22ª, caracterizada por el hecho de que, con rodete y aparato director en construcción semiaxial o radial, se montan estas piezas en la cámara de salida.

30.

24ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 23ª, caracterizada por el



hecho de que posee dos o más racores de presión y racores de aspiración.

5. 25ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 24ª, caracterizada por el hecho de que, cuando la bomba posee dos racores de presión, se prevén en la cámara de salida dos escudos de inversión, disponiéndose éstos preferentemente en el plano de simetría de los dos racores de presión.


10. 26ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 25ª, caracterizada por el hecho de que, cuando la bomba posee dos o más racores de presión se dispone delante de cada racor de presión un escudo de inversión.

15. 27ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 26ª, caracterizada por el hecho de que, cuando la bomba posee dos racores de aspiración, se disponen en la cámara de entrada dos cuerpos deflectores, disponiéndose éstos preferentemente en el plano de simetría de los racores de aspiración.

20. 28ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 27ª, caracterizada por el hecho de que, cuando la bomba posee dos o más racores de aspiración, se dispone delante de cada racor de aspiración un escudo de entrada.

25. 29ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 28ª, caracterizada por el hecho de que en el racor de aspiración y/o en el racor de presión se suelda un anillo de transición cónico, al mismo tiempo que el diámetro interior de los anillos de transición decrece

30. hacia su extremo libre.





5. 30ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 29ª, caracterizada por el hecho de que sus racores de aspiración son más largos y por el hecho de que su sección se ensancha a modo de un difusor recto desde su extremo libre hacia el interior de la bomba.

10. 31ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 30ª, caracterizada por el hecho de que, cuando tiene un racor de aspiración y un racor de presión, los ejes de los racores forman, en la sección perpendicular al eje de la bomba, un ángulo α agudo, recto u obtuso.

15. 32ª.- Bomba para presiones de servicio elevadas, según una de las reivindicaciones 1ª a 31ª, caracterizada por el hecho de que, cuando tiene dos racores de presión, los ejes de estos racores de presión forman, en la sección perpendicular al eje de la bomba, un ángulo β agudo, recto u obtuso.

20. 33ª.- BOMBA PARA PRESIONES DE SERVICIO ELEVADAS. Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria, que consta de dieciocho hojas, escritas a máquina por una sola cara, y acompañada de dibujos.

Madrid, 13 JUN. 1972

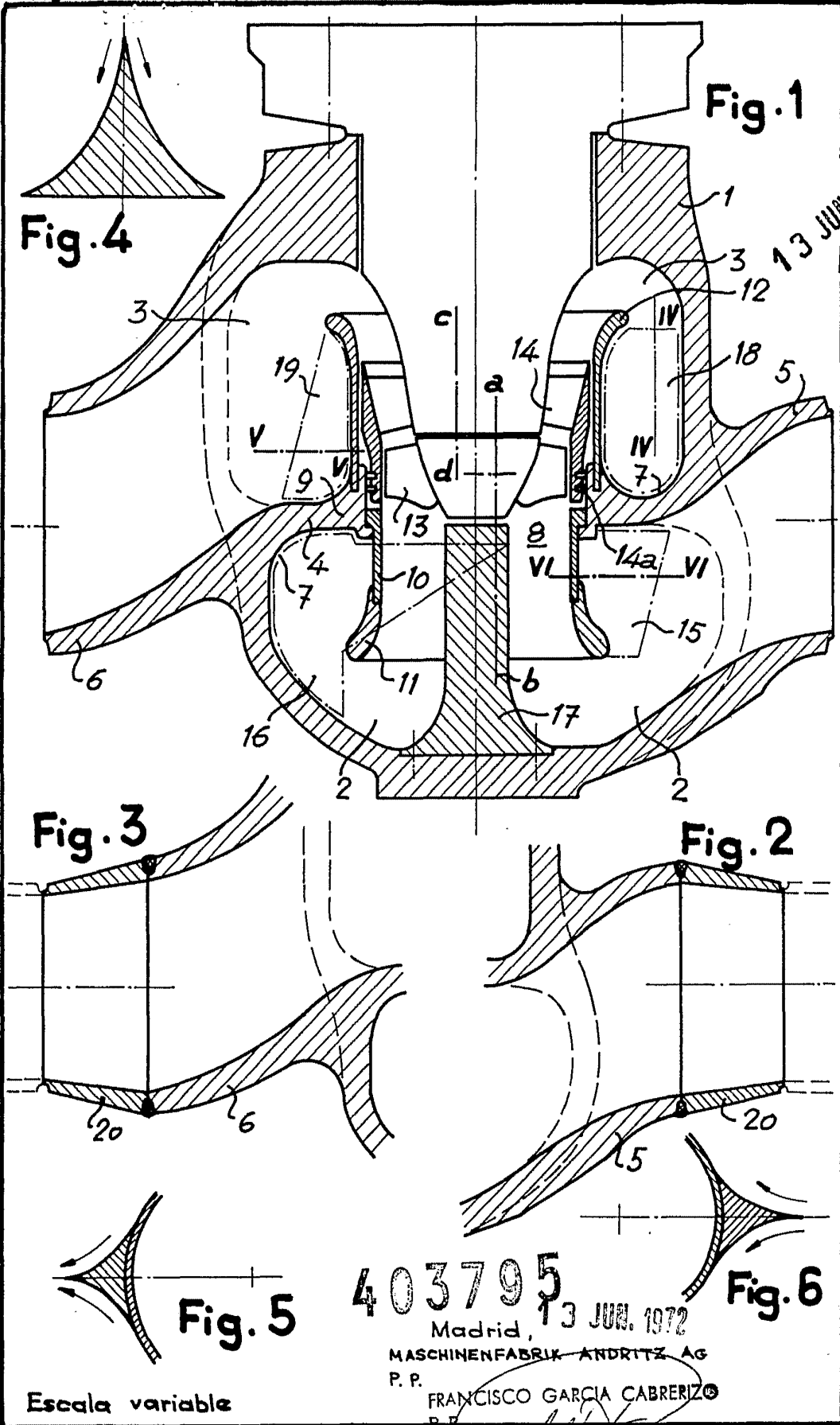
MASCHINENFABRIK ANDRITZ AG

P.P.

25.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.ª Dolores Jerquera



Escala variable

403795

Madrid, 13 JUN. 1972

MASCHINENFABRIK ANDRITZ AG
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

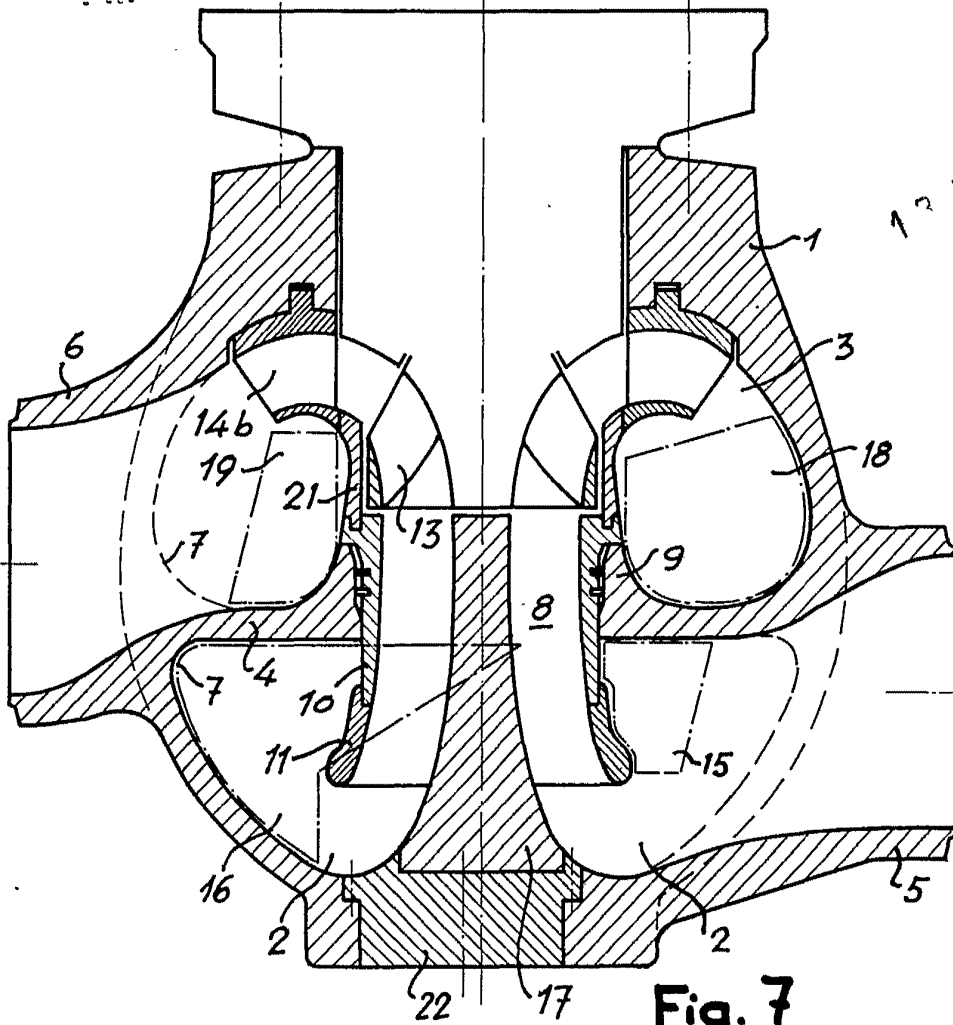


Fig. 7

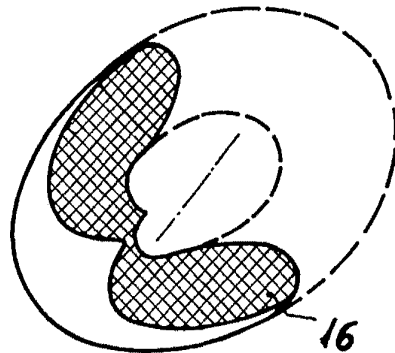


Fig. 8

403795

Madrid, 13 JUN. 1972
 MASCHINENFABRIK ANDRITZ AG
 P.P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
 P.P.

(Handwritten signature)
 Firmado por: Sr. Dolores Jorquera

Escala variable

403795

13 JUN

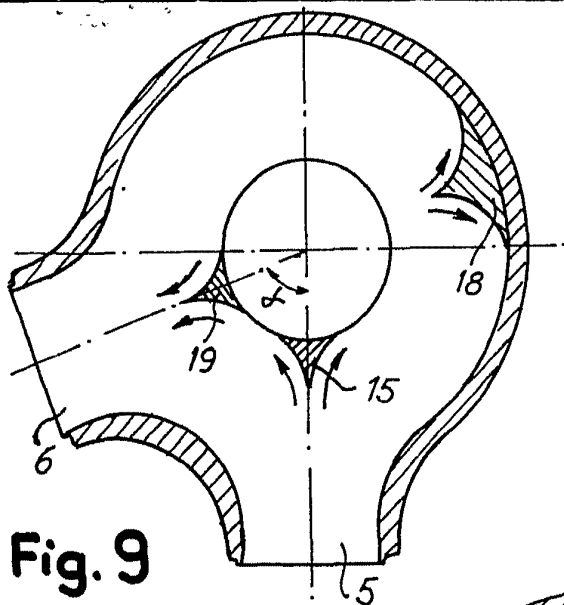


Fig. 9

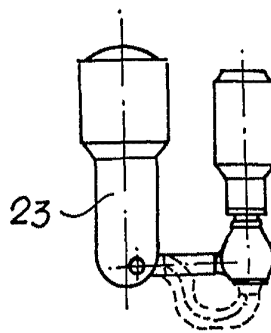


Fig. 12

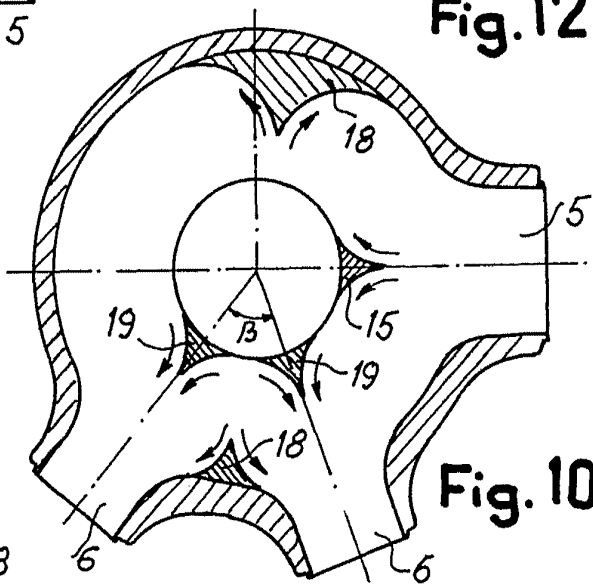


Fig. 10

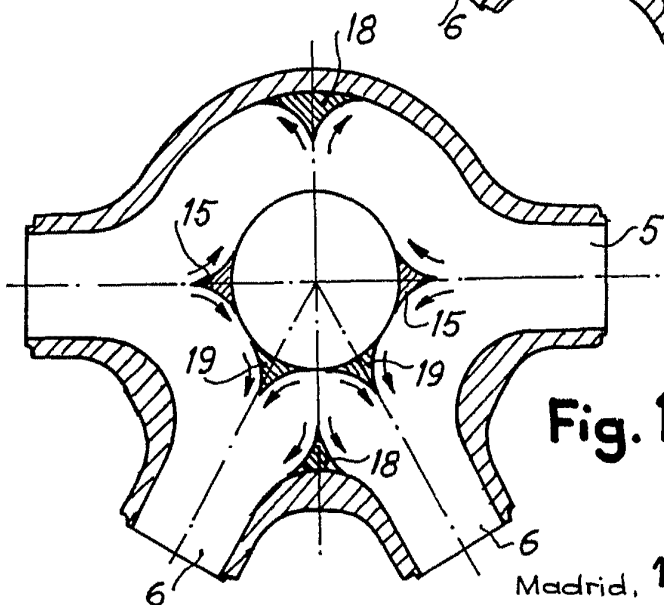


Fig. 11

Escala variable

Madrid, 13 JUN. 1972

MASCHINENFABRIK ANDRITZ AG

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.^a Dolores Jorquera