

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 692**

51 Int. Cl.:

F03B 3/02 (2006.01)

F03B 11/04 (2006.01)

F03B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2009 E 09722746 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 2260203**

54 Título: **Órgano que forma punta para rueda de máquina hidráulica, rueda y máquina hidráulica equipadas con dicho órgano**

30 Prioridad:

05.03.2008 FR 0851430

01.07.2008 FR 0854458

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.03.2014

73 Titular/es:

**ALSTOM RENEWABLE TECHNOLOGIES (100.0%)
82, Avenue Léon Blum
38100 Grenoble, FR**

72 Inventor/es:

**BERAL, CLAUDE;
BERTEA, JEAN-FRANÇOIS;
CHIAPPA, RACHEL;
BAZIN, DANIELE y
GAUDIN, ERIC**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 445 692 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Órgano que forma punta para rueda de máquina hidráulica, rueda y máquina hidráulica equipadas con dicho órgano.

La presente invención se refiere a un órgano apto para ser adicionado al techo de una rueda de máquina hidráulica. La invención se refiere igualmente a una rueda equipada con dicho órgano, así como a una máquina hidráulica que comprende una rueda de este tipo.

En el ámbito de las turbinas hidráulicas, particularmente de las turbinas Francis, es conocido equipar la parte río abajo del techo con una rueda con un órgano de eje simétrico, a menudo denominado «punta» cuya superficie externa prolonga sustancialmente la superficie mojada del techo de la rueda, con un diámetro que puede ir disminuyendo en dirección aguas abajo. Este órgano o «punta» trata de prolongar el guiado de la corriente en dirección al eje de rotación de la rueda. De la misma manera, es conocido utilizar órganos o puntas de guiado en las turbinas-bombas y otras turbinas de palas. En las turbinas hidráulicas conocidas, la corriente que pasa por la rueda puede dar lugar a remolinos o turbulencias, generalmente calificadas como «torche» (forma de antorcha) y que, en algunas cargas, tienen forma de tirabuzón. Estas turbulencias en forma de «torche» (antorcha) son molestas en la medida en que provocan fluctuaciones de presión y/o de potencia que pueden perjudicar a la estabilidad de la red que alimenta la máquina, así como a los rendimientos mecánicos de ésta máquina.

Es conocido por el documento WO-A-2005/038243 utilizar una punta que comprende dos superficies, respectivamente convergente y divergente en dirección a un eje de rotación de la rueda, lo cual permite limitar, en una amplia medida, las turbulencias. Sin embargo, a ciertos regímenes, las turbulencias siguen produciéndose.

Se conoce igualmente por el documento US-A-4.017.211 prever álabes curvos en la superficie exterior de una punta de rueda con el fin de participar en la conducción de la corriente en caso de carga de una turbina superior a las condiciones de funcionamiento óptimas para las cuales se ha concebido la rueda. Una solución de este tipo no está adaptada para reducir o eliminar todas las inestabilidades bajo poca carga y se muestra complicada de poner en práctica pues la misma necesita estudios relativamente elaborados para definir la geometría compleja de los álabes, cuando la fabricación de estos álabes es delicada. Además, el posicionamiento de estos álabes en la superficie exterior de la punta inducen que tengan una influencia limitada sobre los «torches» (remolinos en forma de antorcha) que se desarrollan en la proximidad inmediata del eje de rotación de la rueda.

Por otro lado, el documento GB-A-739 013 describe una rueda Francis equipada con un cono que lleva dos aletas situadas radialmente por fuera de la superficie del cono. A ciertos regímenes, estas aletas pueden perturbar el trayecto de una corriente que lame la superficie externa del cono.

Son estos inconvenientes los que más particularmente pretende remediar la invención proponiendo un nuevo órgano que pueda ser adicionado sobre el techo de una rueda y que permita reducir y/o eliminar las inestabilidades debidas a los «torches» (remolinos) turbulentos, particularmente con baja carga.

Con este fin, la invención se refiere a un órgano apto para ser adicionado sobre el techo o el cubo de una rueda de máquina hidráulica, estando este órgano provisto de un faldón cuya superficie es apta para quedar situada en la prolongación de una superficie mojada del techo o del cubo. Este órgano está equipado con al menos una aleta situada radialmente en el interior del faldón anteriormente citado, mientras que esta aleta sobresale axialmente, hacia abajo, cuando el órgano se encuentra adicionado sobre la rueda, con relación a un borde interior libre del faldón que delimita una abertura que permite la circulación del agua hacia o a partir del volumen interior del faldón y por que la porción de la o de cada aleta que sobresale hacia abajo con relación al borde libre del faldón permite influir sobre la corriente en la proximidad del eje de rotación de la rueda.

El hecho de que la porción de la o de cada aleta que sobresale por debajo del faldón permita influir sobre la corriente en la proximidad del eje de rotación de la rueda reduce sustancialmente los remolinos o turbulencias en esta zona. La o las aletas no tienen por qué tener una forma de álabe compleja, lo cual facilita la concepción y la fabricación de un órgano conforme a la invención. Como las aletas se colocan radialmente en el interior del faldón, las mismas no perturban la circulación de agua sobre la superficie radial externa del faldón que prolonga la superficie mojada del techo o del cubo de la rueda. De este modo, el hecho de actuar localmente sobre los remolinos o turbulencias en la proximidad del eje de rotación de la rueda no disminuye sustancialmente el rendimiento global de la instalación.

Según aspectos ventajosos pero no obligatorios, un órgano conforme a la invención puede incorporar una o varias características de las reivindicaciones 2 a 13, tomadas en cualquier combinación técnicamente admisible.

La invención se refiere igualmente a una rueda de máquina hidráulica equipada con un órgano tal como el descrito anteriormente. Una rueda de este tipo presenta mejores características hidráulicas y permite cambiar la estructura hidrodinámica de «torches» (remolinos) turbulentos que tienen tendencia a desarrollarse en la proximidad de su eje de rotación.

Por último, la invención se refiere a una máquina hidráulica equipada con una rueda tal como la mencionada anteriormente. Una máquina de este tipo puede ser una turbina, una bomba o una turbina-bomba.

Cuando el órgano comprende medios de ajuste de la posición axial de las aletas con relación a la pared, la máquina está ventajosamente equipada con medios de control de los medios de ajuste en función de los parámetros de una corriente que pasa por la rueda.

5 La invención se comprenderá mejor y otras ventajas de ésta aparecerán más claramente a la luz de la descripción que sigue, de cuatro modos de realización de un órgano y de una rueda de Francis conformes a la invención, dada únicamente a título de ejemplo y realizada con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales :

- la figura 1 es una sección axial de una rueda de turbina conforme a la invención ;

- la figura 2 es una vista en perspectiva a mayor escala de la punta de la rueda de la figura 1 ;

- la figura 3 es una vista por debajo de la punta de la figura 2 ;

10 - la figura 4 es una sección según la línea IV-IV en la figura 3, correspondiendo esta sección a la representación de la punta en la figura 1 ;

- la figura 5 es una sección según la línea V-V de la figura 3 ;

- la figura 6 es una sección análoga a la figura 1 para una rueda de turbina conforme a un segundo modo de realización de la invención e incorporando una punta conforme a un segundo modo de realización de la invención ;

15 - la figura 7 es una vista por debajo análoga a la figura 3 para una punta conforme a un tercer modo de realización de la invención ;

- la figura 8 es una sección según la línea VIII-VIII de la figura 7 ;

- la figura 9 es una sección axial análoga a la figura 1 para una rueda conforme a un cuarto modo de realización de la invención ;

20 - la figura 10 es una vista en perspectiva de la punta de la rueda de la figura 9 ; y

- la figura 11 es una sección según la línea XI-XI de la figura 10 pero a mayor escala.

25 La rueda de turbina Francis 1 representada en la figura 1 está destinada para formar parte de una turbina T de tipo Francis estando unida con un árbol 2 móvil en rotación alrededor de un eje vertical Z. Esta rueda se alimenta a partir de un cárter 3 perteneciente a una instalación que comprende la turbina T y que sirve para transformar la energía hidráulica en energía eléctrica o mecánica, según el material con el cual el árbol 2 esté conectado en la parte alta.

Para claridad del dibujo, los elementos 2 y 3 se han representado con líneas de trazo mixto en la figura 1.

30 La rueda 1 comprende álabes 11 regularmente repartidos alrededor del eje central Z_1 de la rueda que se confunde con el eje Z en la configuración instalada de la turbina T. Un techo 12 está previsto en la parte superior y radial interna de la rueda 1, mientras que un cinturón 13 bordea las partes inferiores y radiales externas de los álabes 11. Un conducto de corriente se crea entre cada par de dos álabes 11 adyacentes, estando este conducto delimitado por los álabes 11, por una superficie mojada 121 del techo 12 y por una superficie mojada 131 del cinturón 13.

Una corriente E puede así atravesar la rueda 1, actuando sobre los álabes 11 para ponerla en rotación alrededor de los ejes Z_1 y Z confundidos con el fin de accionar el árbol 2.

35 Un órgano 4 que forma una punta va montado en la parte río abajo 122 del techo 12. Este órgano 4 obtura parcialmente el acceso por la parte río abajo al volumen interno V_{12} del techo 12, debiendo este volumen generalmente permanecer, antes de la colocación del órgano 4, accesible para el montaje de la rueda 1, particularmente para su fijación al árbol 2, por medio de pernos no representados.

40 En lo que sigue, el órgano 4 se denomina «punta» según la práctica. La punta 4 comprende una abrazadera 41 en forma de disco destinada para ser fijada sobre el techo 12, por ejemplo por medio de pernos no representados. La punta 4 comprende igualmente un faldón 42 centrado sobre un eje Z_4 , troncocónico y convergente en dirección al eje Z_4 alejándose de la abrazadera 41. Se observan respectivamente en 421 y 422 las superficies radiales externa e interna del faldón 42. El faldón 42 está soldado sobre la abrazadera 41 en la proximidad de su borde radial externo 411.

45 En la presente descripción, los términos «alto», «bajo», «superior» e «inferior» corresponden a la orientación de las partes de la rueda 1 cuando esta se encuentra en configuración de utilización en una turbina T de eje vertical. Así, una parte «superior» está situada por encima de una parte «inferior».

En configuración montada de la punta 4 sobre la rueda 1, la superficie 421 prolonga la superficie 121, lo cual contribuye al guiado de la corriente E cuando pasa por la rueda.

ES 2 445 692 T3

Se aprecia en 423 el borde superior del faldón 42 y en 424 su borde inferior. Se aprecian respectivamente en D_{423} y D_{424} los diámetros de los bordes 423 y 424. El valor de D_{424} es inferior al valor de D_{423} .

5 Cuatro elementos 43 en forma de aletas planas están dispuestos en la punta 4 y se extienden radialmente en el interior del faldón 42. Cada aleta 43 se adapta a la forma interna del faldón 42 y de la superficie inferior 412 de la abrazadera 41. En otras palabras, un borde externo 431 de cada aleta 43 se encuentra contigüo a la superficie interna 422 del faldón 42, mientras que un borde superior 432 de este faldón se encuentra contigüo a la superficie 412. Cada aleta 43 puede así soldarse sobre la abrazadera 41 y el faldón 42, radialmente en el interior de este faldón.

10 Cada aleta 43 está centrada sobre un plano P_4 que se extiende radialmente con relación al eje Z_4 . Así, cada aleta 43 se extiende según una dirección radial con relación al eje Z_4 .

El borde radial interno 433 de cada aleta 43 es paralelo al eje Z_4 y se extiende a una distancia d_1 del eje Z_4 que no es nula, lo cual deja un acceso a una abertura central 413 de la abrazadera 41 por debajo, cuando la punta 4 está montada sobre la rueda 1. Esto permite acceder a los medios de fijación de la punta 4 sobre la rueda 1.

15 Cada aleta 43 comprende una porción 434 que sobrepasa axialmente por debajo el borde 424 del faldón 42, es decir que se extiende, con relación a la abrazadera 41, más allá del faldón 42. Se aprecia en 435 el borde inferior de una porción 434, siendo este borde, en el ejemplo de las figuras 1 a 5 perpendicular al eje Z_4 . Se aprecia en d_2 la distancia entre la superficie 412 y el borde 435 tomada paralelamente al eje Z_4 . Se aprecia en d_3 la distancia, tomada igualmente paralelamente al eje Z_4 , entre la superficie 412 y el borde 424. La distancia d_2 es superior a la distancia d_3 , de tal forma que la porción 434 de cada aleta 43 sobrepase más allá del faldón 42, en una altura h igual a la diferencia entre d_2 y d_3 .

20 Así, cuando la punta 4 está montada sobre la rueda 1, como se ha representado en la figura 1, las porciones 434 de las aletas 43 que sobrepasan el faldón 42 hacia abajo permiten imprimir a una parte E_1 de la corriente E , que pasa por la proximidad de las superficies 121 y 421, un movimiento resultante de la rotación de la punta 4. Esto permite disminuir sustancialmente, incluso suprimir, los movimientos de rotación de remolino que tendrían tendencia a desarrollarse, particularmente con baja carga, en la proximidad del eje Z , en la zona representada en gris en la figura 1, río abajo de las superficies mojadas 121 y 421.

25 Se aprecia en 436 el borde radial externo de una porción 434. En el ejemplo de las figuras 1 a 5, este borde es rectilíneo y paralelo al eje Z_4 .

30 Los bordes 433 y 436 están redondeados, con una sección en semi-disco con radio que depende del espesor de las aletas 43.

Se aprecia en 437 la porción de cada aleta situada axialmente a la altura del faldón 42, es decir entre los bordes 423 y 424, y radialmente en el interior de éste. Los bordes 431 y 432 de la porción 437 que se encuentran contigüos a las superficies 422 y 412.

Una aleta 43 está formada por la unión de sus porciones 434 y 437.

35 En el segundo modo de realización de la invención representado en la figura 6, los elementos análogos a los del primer modo de realización llevan las mismas referencias. Se describen a continuación esencialmente las diferencias entre este segundo modo de realización y el primero. La punta 4 de este modo de realización está equipada con cuatro aletas 43 que sobrepasan axialmente más allá un faldón troncocónico 42, en una altura h que es regulable en la medida en que las aletas 43 están montadas de forma móvil con relación a la abrazadera 41 y al faldón 42 de la punta 4, como se ha representado mediante las flechas dobles F_1 en la figura 6.

La posición axial de cada aleta 43 está pilotada por un servomotor 63 situado en el volumen central V_{12} del techo 12 y controlado por una unidad 7 de pilotaje de la turbina T . Esta unidad 7 es capaz de direccionar a cada uno de los servomotores 63 una señal S_7 de control que puede tener en cuenta parámetros de corriente E en la rueda 1. Estos parámetros pueden comprender el caudal o la velocidad del agua de la corriente E , o de otros parámetros.

45 La unidad 7 controla las directrices 8 de la instalación a la cual pertenece la turbina T por medio de una señal S_8 . La unidad 7 puede analizar una señal S'_8 que le comunica la posición de una directriz para controlar los servomotores 63 en función de esta señal S_8 . En otras palabras, la señal S'_8 de posición de las directrices puede ser interpretada por la unidad 7 para pilotar los servomotores 63 por medio de la señal S_7 , ya que la señal S_8 es representativa de la corriente E .

50 Llegado el caso, las señales S_7 pueden individualizarse, de tal forma que la posición relativa del borde 435 de una aleta con relación al borde 424, es decir la altura h , pueda ser diferente de una aleta a la otra.

Así, en este modo de realización, la altura axial h según la cual las porciones 434 de las aletas 43 sobrepasan más allá del faldón 42 puede ajustarse, cuando la punta 4 está montada sobre la rueda 2.

Como anteriormente, se aprecia en 436 el borde radial externo de las porciones 434. El borde 436 no es paralelo al eje central Z_4 de la punta 4 sino convergente hacia este eje acercándose al borde inferior 435 de las aletas 43. El semiángulo en el vértice α del borde 436 puede ser elegido en función del semiángulo en el vértice β de la superficie 421.

5 En el tercer modo de realización de la invención representado en las figuras 7 y 8, los elementos análogos a los del primer modo de realización llevan las mismas referencias. Se describen a continuación las diferencias entre este tercer modo de realización y el primero. La punta 4 de este modo de realización comprende igualmente cuatro aletas 43 cuyas porciones 434 sobrepasan más allá un faldón troncocónico 42 en una altura h no nula. El borde radial externo 436 de las porciones 434 es curvo, en la prolongación de la superficie externa 421 del faldón 42.

10 Además, las aletas 43, que son planas, están cada una centradas en un plano P_{43} paralelo a un plano P_4 radial con relación al eje central Z_4 de la punta 4. En otras palabras, las aletas 43 son paralelas a las direcciones radiales que corresponden a los planos P_4 en el plano de la figura 7, pero están desplazadas lateralmente con relación a estas direcciones, por una distancia no nula d_5 .

15 En el cuarto modo de la invención representado en las figuras 9 a 11, los elementos análogos a los del primer modo de realización llevan las mismas referencias. La rueda 1 de este modo de realización está destinada para formar parte de una turbina T de tipo Francis que está conectada con un árbol 2 móvil en rotación alrededor de un eje vertical Z. La rueda 1 comprende álabes 11 que se extienden entre un techo 12 y un cinturón 13. El techo 12 define una superficie mojada 121 destinada para ser lamada por una corriente E que pasa por la rueda 1.

20 Un órgano 4, que se califica de «punta» en lo que sigue, va montado sobre la parte río abajo 122 del techo 12 y comprende una abrazadera 41 en forma de disco que está destinada para ser fijada sobre el techo 12 por medio de tornillos 47 que atraviesan orificios 417 previstos en la abrazadera 41. Otros medios de fijación del órgano 4 sobre la rueda 1 puede ser considerados dentro del marco de la presente invención.

25 La punta 4 comprende igualmente un faldón anular 42 centrado sobre un eje Z_4 destinado para ser confundido con el eje Z en configuración montada de la punta 4 y de la rueda 1. Este faldón es troncocónico y convergente en dirección a este eje alejándose de la abrazadera 41. Se aprecia respectivamente en 421 y 422 las superficies radiales externa e interna del faldón 42.

30 El faldón 42 está suspendido de la abrazadera 41 por cuatro elementos 43 en forma de aletas planas que se extienden cada una paralelamente a una dirección radial con relación al eje Z_4 . El faldón 42 está posicionado con relación al techo 12 de tal forma que su superficie externa 421 se encuentre globalmente en la prolongación de la superficie mojada 121 cuando el órgano 4 está montado sobre la rueda 1.

35 A diferencia del primer modo de realización, una abertura 44 está prevista entre la abrazadera 41 y el faldón 42. El borde superior 423 del faldón 42 se extiende a una distancia d no nula del borde radial externo 411 de la abrazadera 41. Esta distancia d es la altura axial de la abertura 44, tomada paralelamente al eje Z_4 . La abertura 44 permite a una porción E_1 de la corriente E que lame la superficie 121 acoplarse en el volumen interno V_4 de la punta 4, es decir el volumen interno del faldón 42. La corriente E_1 pasa alrededor del faldón 42, a la vez a lo largo de la superficie 421 y a lo largo de la superficie 422 que prolongan globalmente la superficie 121, encontrándose ligeramente desplazadas hacia abajo con relación a ésta. Los bordes 431 de las aletas 43 que se extienden axialmente a nivel del faldón 42 se encuentran contiguos a su superficie interna 422.

40 Se aprecia en la figura 9 que, teniendo en cuenta la introducción parcial de la punta 4 en la parte río abajo 122 del techo 12, la abertura 44 está parcialmente tapada por la parte 122.

Como en el primer modo de realización, las aletas 43 sobrepasan más allá del borde inferior 424 del faldón 42 en una altura h . Se aprecia en 434 la porción de las aletas 43 que sobrepasa el faldón 42 hacia abajo, cuando la punta 4 está adicionada sobre la rueda 1.

45 En todos los modos de realización, el borde radial externo 436 de la parte 434 de las aletas 43 que sobrepasa por debajo el faldón 42 no sobresale, radialmente, alejándose del eje Z_4 , de forma sensible con relación al borde inferior 424 del faldón 42. Así, la acción de las aletas 43 se concentra sobre la parte central de la corriente E_1 representada en las figuras 1 y 6 que se dirige hacia la zona representada en gris en estas figuras.

50 En la práctica, la geometría de las aletas 43 de los diferentes modos de realización descritos anteriormente está adaptada a la de la rueda 1 y a la naturaleza de la corriente que la atraviesa. La invención ha sido representada con aletas 43 planas. En variante, estas aletas pueden ser curvas con una geometría relativamente sencilla.

El número de aletas 43 de una punta 4 no es necesariamente igual a cuatro. Una punta con una sola aleta puede ser considerada, al igual que una punta con dos, tres o más de cuatro aletas. Cuando se utilizan varias aletas, las mismas están ventajosamente repartidas de forma regular alrededor del eje central del faldón.

Según una variante no representada de la invención, el borde inferior 435 de las aletas 43 puede no ser perpendicular al eje Z_4 . En particular, este borde puede ser oblicuo o curvo, incluso constituir la parte baja del borde 436.

5 En los modos de realización descritos anteriormente, la superficie externa 421 del faldón 42 es convergente en dirección al eje Z_4 cuando se aleja del borde 423, es decir cuando se aleja de la superficie 121 en configuración montada del órgano 4 sobre la rueda 1. La superficie 421 es troncocónica de generatriz rectilínea. La misma podría igualmente tener una generatriz curva, incluso no converger hacia el eje Z_4 , alejándose del borde 423.

10 Según un aspecto de la invención que no se ha representado pero que se deduce fácilmente del segundo modo de realización, un órgano que forma punta 4 puede montarse sobre una rueda 1 siendo móvil axialmente, a lo largo de los ejes Z , Z_1 y Z_4 que se confundan entonces. Esto permite adaptar la posición de las superficies 421 y eventualmente de las aletas 43, a las condiciones de funcionamiento de la rueda 1. Este movimiento de la superficie 421, es decir del faldón 42 en los cuatro modos de realización, puede obtenerse por medio de servomotores instalados en el volumen interior V_{12} del techo de la rueda, como los servomotores 63 del segundo modo de realización.

15 Resulta así posible «retraer» una punta 4 hacia lo alto con el fin de que esta no sobresalga más, parcial o totalmente en la zona donde pasa la corriente E a partir del techo 12 de una rueda 1.

20 Según un aspecto complementario, las aletas 43 pueden estar previstas igualmente de forma retráctil es decir móvil hacia lo alto con relación a la superficie 421 del órgano 4. Para ello, en los cuatro modos de realización, algunas aletas pueden montarse de forma rígida al faldón 42 que las mismas soportan, sin sobresalir más allá de éstas, mientras que otras aletas son móviles con relación a este faldón y pueden sobresalir más allá de éstas.

Los medios de ajuste de la posición axial del faldón 42 con relación al resto de la rueda 1 son ventajosamente controlados en función de los parámetros de la corriente E que pasa por la rueda, como los servomotores 63 del segundo modo de realización.

25 En todos los modos de realización, el faldón 42 está abierto hacia abajo, en este sentido su borde inferior es libre y define una abertura 45 que permite la circulación del agua hacia o a partir del volumen interior del faldón 42. En los modos de realización de las figuras 1 a 8, el agua puede recircular hacia este volumen a través de la abertura 45. En el modo de realización de las figuras 9 a 11, el agua que penetra en este volumen por la abertura 44 vuelve a salir por la abertura 45. Esto permite a las partes 437 y equivalentes de las aletas 43 actuar igualmente sobre la corriente, en la proximidad del eje Z_1 .

30 La invención ha sido representada con un órgano 4 provisto de una abrazadera 41 de montaje sobre una rueda 1 en forma de disco. Una abrazadera de este tipo no tiene obligatoriamente forma de disco y puede ser sustituida por otras partes de unión con el techo o con el cubo de la rueda.

35 La invención ha sido representada con una punta 4 sujeta mediante pernos sobre el techo 12 de la rueda. Una punta de este tipo puede ser adicionada de forma diferente sobre la rueda, por ejemplo soldada. La invención resulta igualmente aplicable al caso en que el órgano que forma punta forme parte integrante de la rueda 1 siendo monobloque con el techo que prolonga.

40 Según otra variante no representada de la invención aplicable a todos los modos de realización, las aletas 43 pueden unirse en la porción central del volumen interno del faldón 42. En otras palabras, las aletas pueden juntarse, confundiéndose entonces sus bordes 433. Las mismas forman entonces canales paralelos. Estos canales pueden ser utilizados para dirigir la parte de la corriente E_1 que pasa radialmente por el interior del faldón 42, en el modo de realización de las figuras 9 a 11.

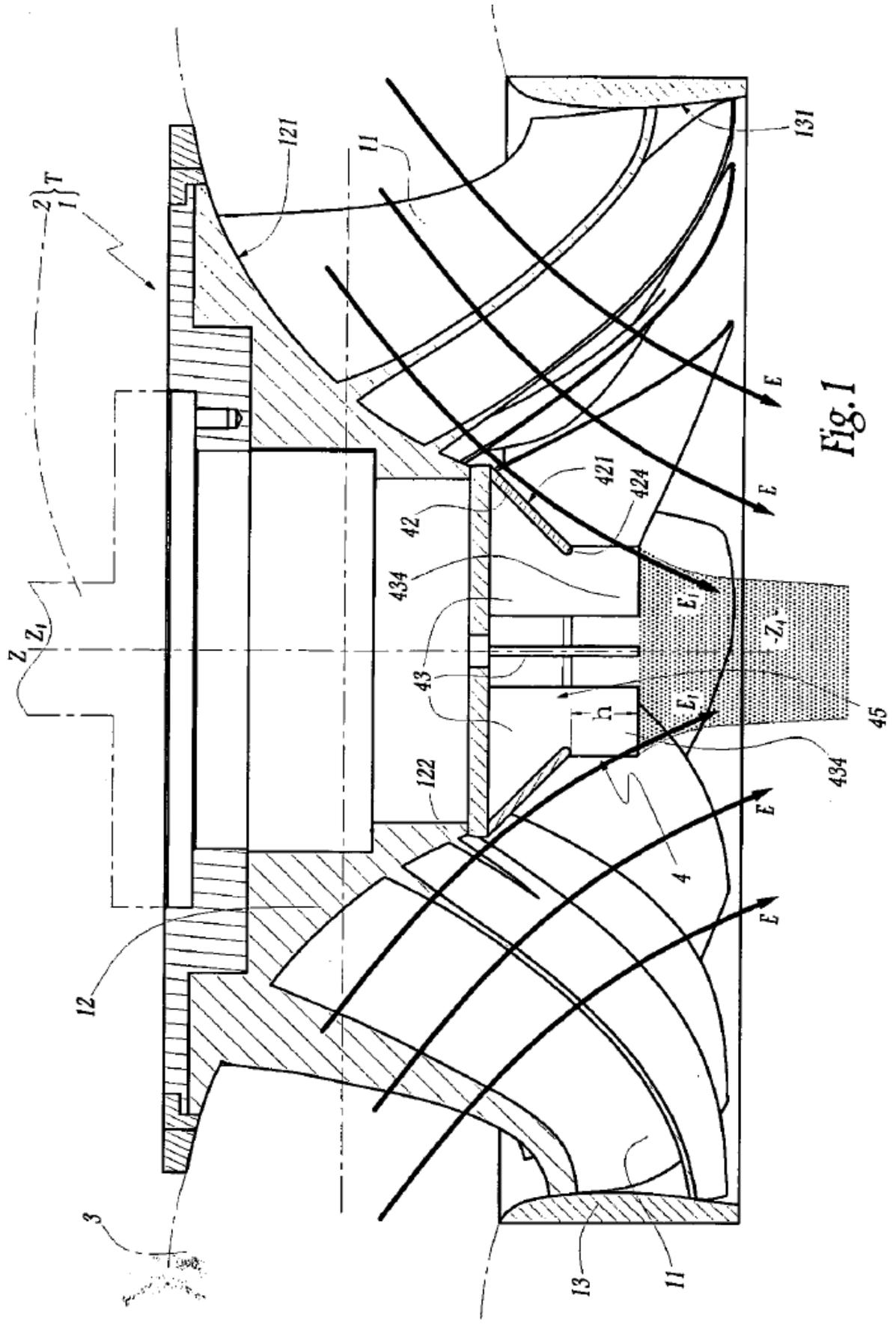
Las características técnicas de los diferentes modos de realización mencionados anteriormente pueden combinarse entre sí. En particular, las aletas de los primero, tercero y cuarto modos de realización pueden montarse sobre la punta con una posibilidad de regulación en altura, como las aletas del segundo modo de realización.

45 En este caso, y en el segundo modo de realización, es posible que solo algunos elementos sean regulables en altura. Por ejemplo, con el cuatro modo de realización, dos aletas pueden ser fijas y soportar el faldón 42, sin sobrepasar más allá el borde 424, mientras que otras dos aletas son móviles paralelamente al eje Z_4 a la vez con relación a la abrazadera 41 y al faldón 42.

50 La invención ha sido representada en su realización con una rueda tipo Francis. La misma es sin embargo aplicable a otros tipos de máquinas hidráulicas, particularmente de hélice, Deriaz o Kaplan. En este caso, el órgano de la invención se engancha al cubo de la turbina o de la bomba.

REIVINDICACIONES

1. Organo (4) apto para ser adicionado al techo (12) o al cubo de una rueda (1) de máquina hidráulica (T), estando este órgano provisto de un faldón (42) del cual una superficie (421) es apta para colocarse en la prolongación de una superficie mojada (121) del techo o del cubo, estando el órgano equipado con al menos una aleta (43) situada radialmente en el interior del faldón (42), caracterizado por que esta aleta sobrepasa axialmente (h), hacia la parte baja cuando el órgano se adiciona sobre la rueda, con relación a un borde inferior libre (424) del faldón que delimita una abertura (45) que permite la circulación del agua hacia o a partir del volumen interior del faldón y por que la porción (434) de la o de cada aleta (43) que sobrepasa hacia la parte baja con relación al borde libre (424) del faldón (42) permite influir sobre la corriente en la proximidad del eje de rotación (Z) de la rueda (1).
2. Organo según la reivindicación 1, caracterizado por que la o cada aleta (43) presenta, en su parte (434) que sobrepasa axialmente hacia la parte baja con relación al faldón (42), un borde radial externo (436) que no sobrepasa sustancialmente, según una dirección radial, el borde inferior del faldón (424), alejándose del eje central (Z₄) del faldón.
3. Organo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que la aleta o cada aleta se extiende paralelamente a una dirección (P₄) radial con relación al eje de simetría (Z₄) del faldón (42).
4. Organo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que una porción (437) de la o de cada aleta (43) se extiende axialmente en el interior del faldón (42).
5. Organo según la reivindicación 4, caracterizado por que un borde (431) de la porción (437) de la o de cada aleta (43) que se extiende por el interior del faldón (42) se encuentra contiguo a la superficie interna (422) del faldón.
6. Organo según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque un borde (432) de la aleta o de cada aleta se encuentra contiguo a una superficie (412) de una abrazadera (41) de fijación del órgano (4) al techo (12) o al cubo de la rueda (1), dirigiéndose esta superficie (412) hacia la parte baja cuando el órgano (4) se adiciona a la rueda.
7. Organo según la reivindicación 6, caracterizado por que cada aleta (43) está soldada a la abrazadera (41) y al faldón (42) radialmente en el interior del faldón.
8. Organo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la longitud (h) sobre la cual un elemento sobrepasa axialmente la pared es regulable (F₁).
9. Organo según la reivindicación 8, caracterizado por que comprende medios (63) de ajuste (F₁), cuando el órgano (4) se encuentra adicionado sobre la rueda (1), de la posición axial (h) del elemento (43) con relación al faldón (42).
10. Organo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el faldón (42) es móvil con relación a la rueda (1) paralelamente a su eje central (Z₄), cuando el órgano (4) se encuentra montado sobre la rueda.
11. Organo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada aleta (43) está provista de un borde (435) perpendicular al eje central (Z₄) del faldón y que se extiende a una distancia (h) del borde inferior (424) del faldón (42) y por debajo de este borde.
12. Organo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada aleta (43) está provista de un borde libre (433) paralelo al eje central (Z₄) del faldón y que se extiende a una distancia (d₁) de este eje.
13. Organo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que las aletas (43) se juntan en una porción central del volumen interno del faldón (42).
14. Rueda (1) de máquina hidráulica (T) equipada con un órgano (4) según una de las reivindicaciones anteriores.
15. Máquina hidráulica (T) equipada con una rueda (1) según la reivindicación 14.
16. Máquina hidráulica según la reivindicación 15, caracterizada por que el órgano (4) es según la reivindicación 9 y/o la reivindicación 10 y la máquina (T) está equipada con medios (7) de control (S₇) de los medios de ajuste (63) de la posición del elemento (43) o del faldón (42), en función de los parámetros (S'₈) de una corriente (E) que pasa por la rueda (1).



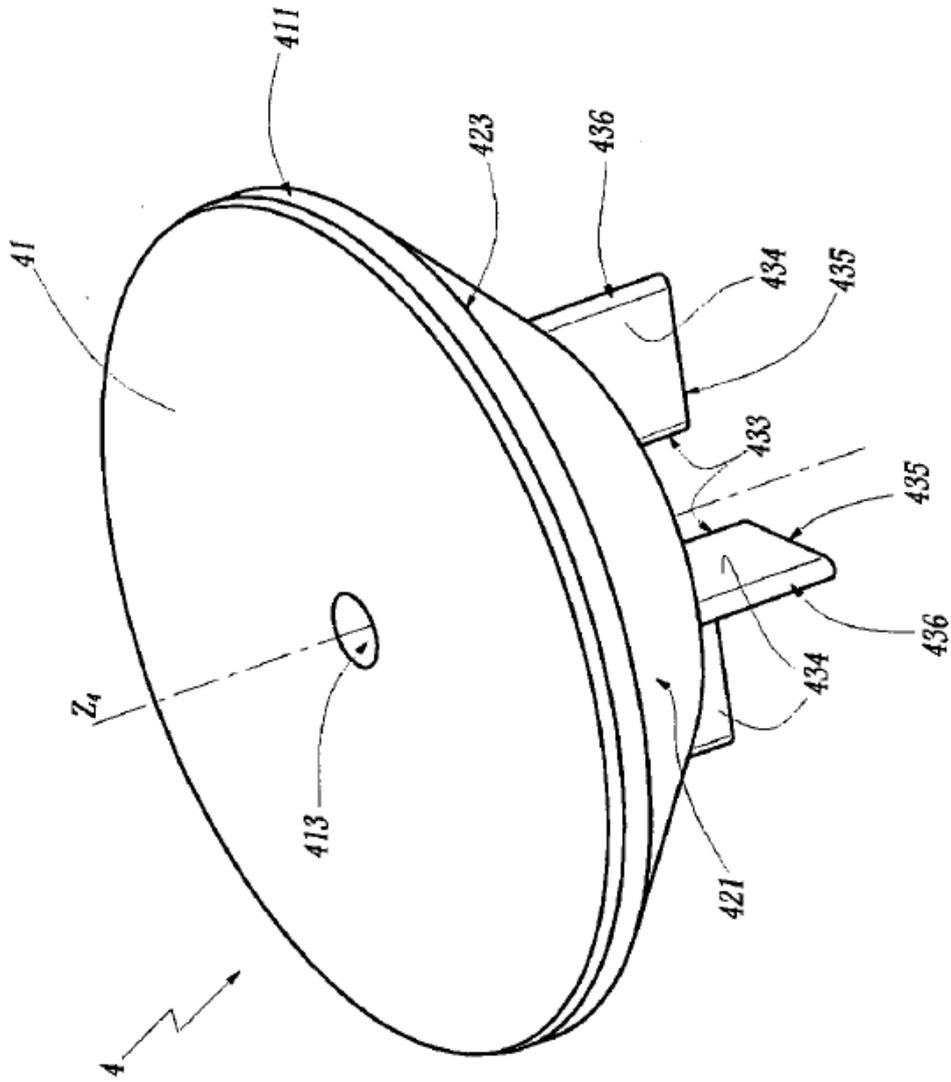
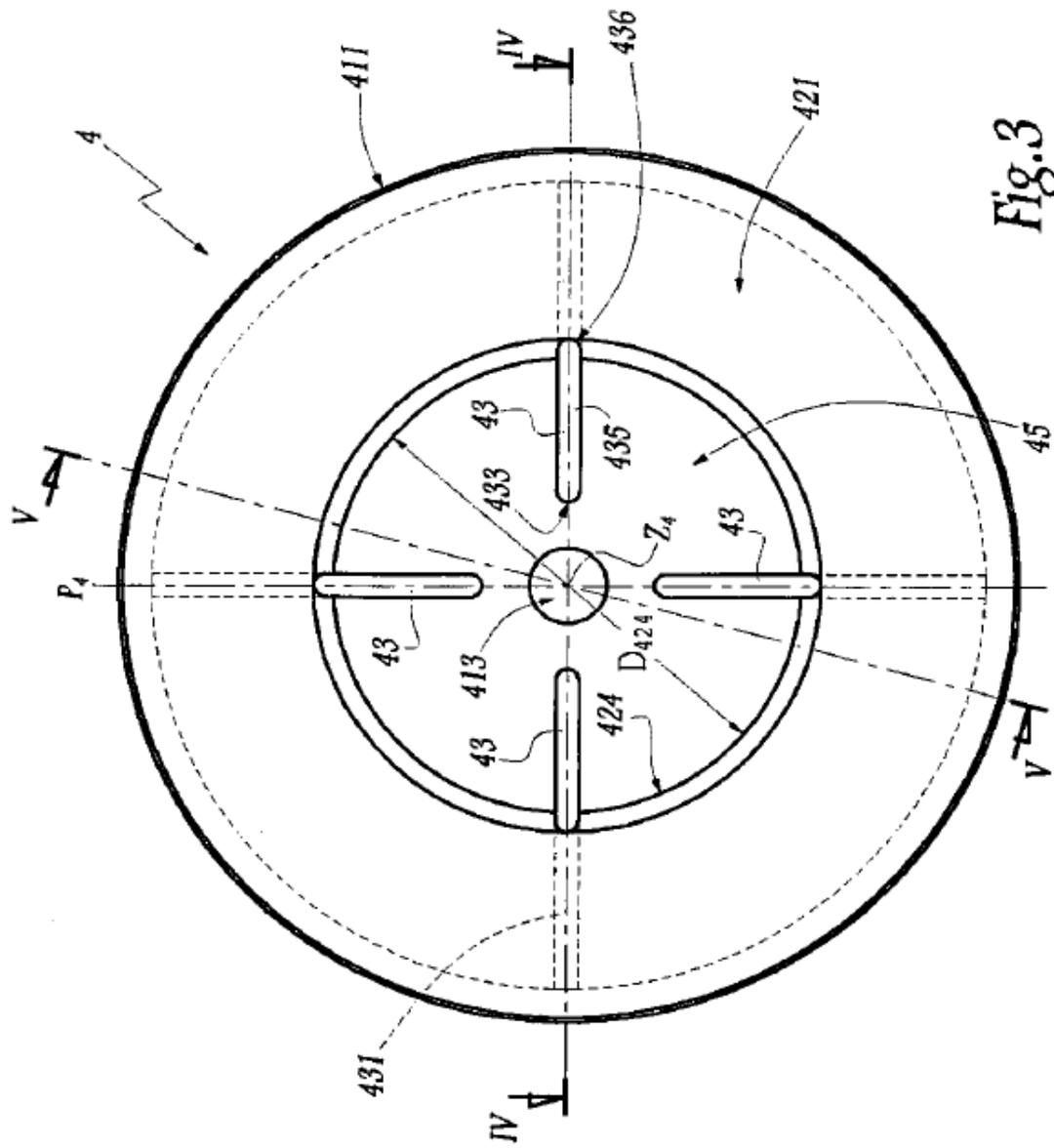
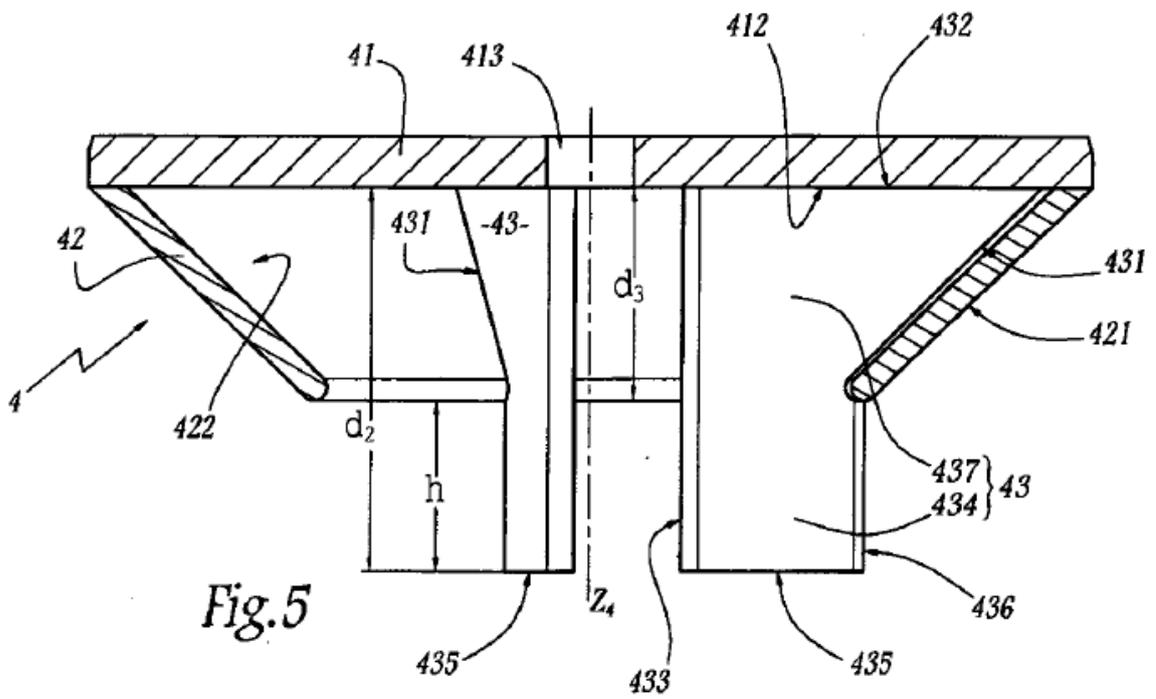
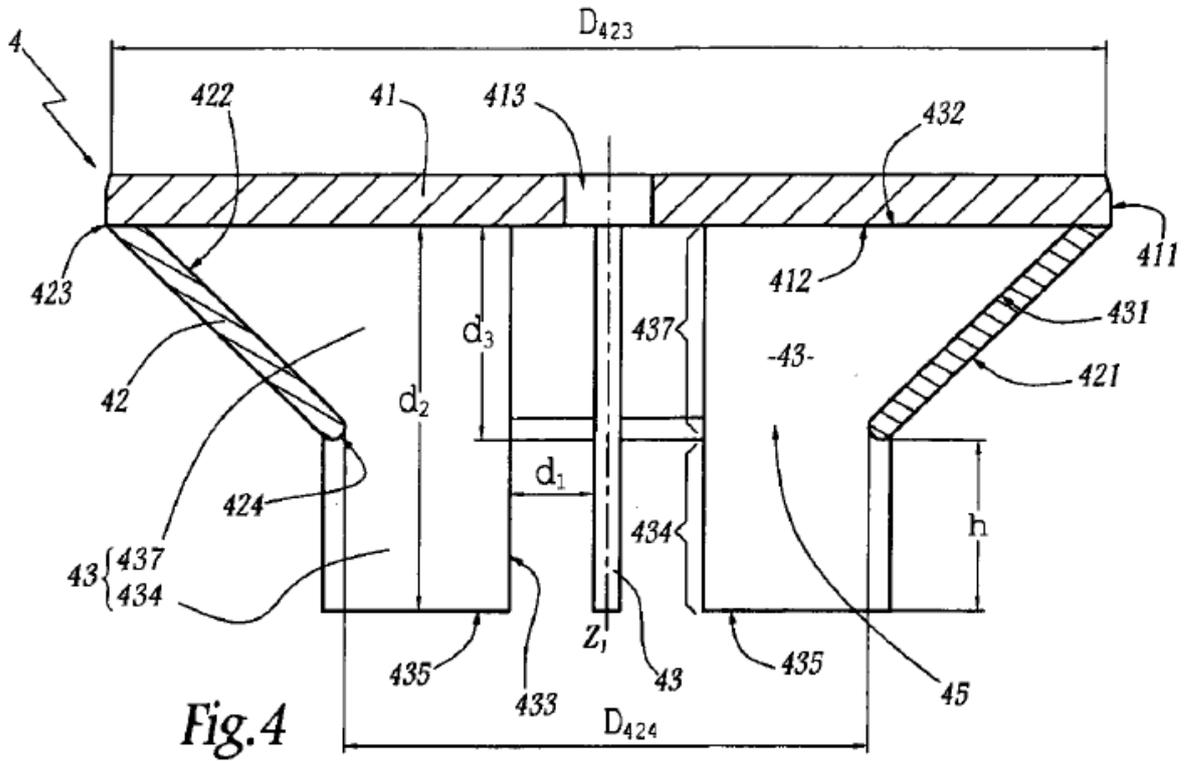


Fig.2





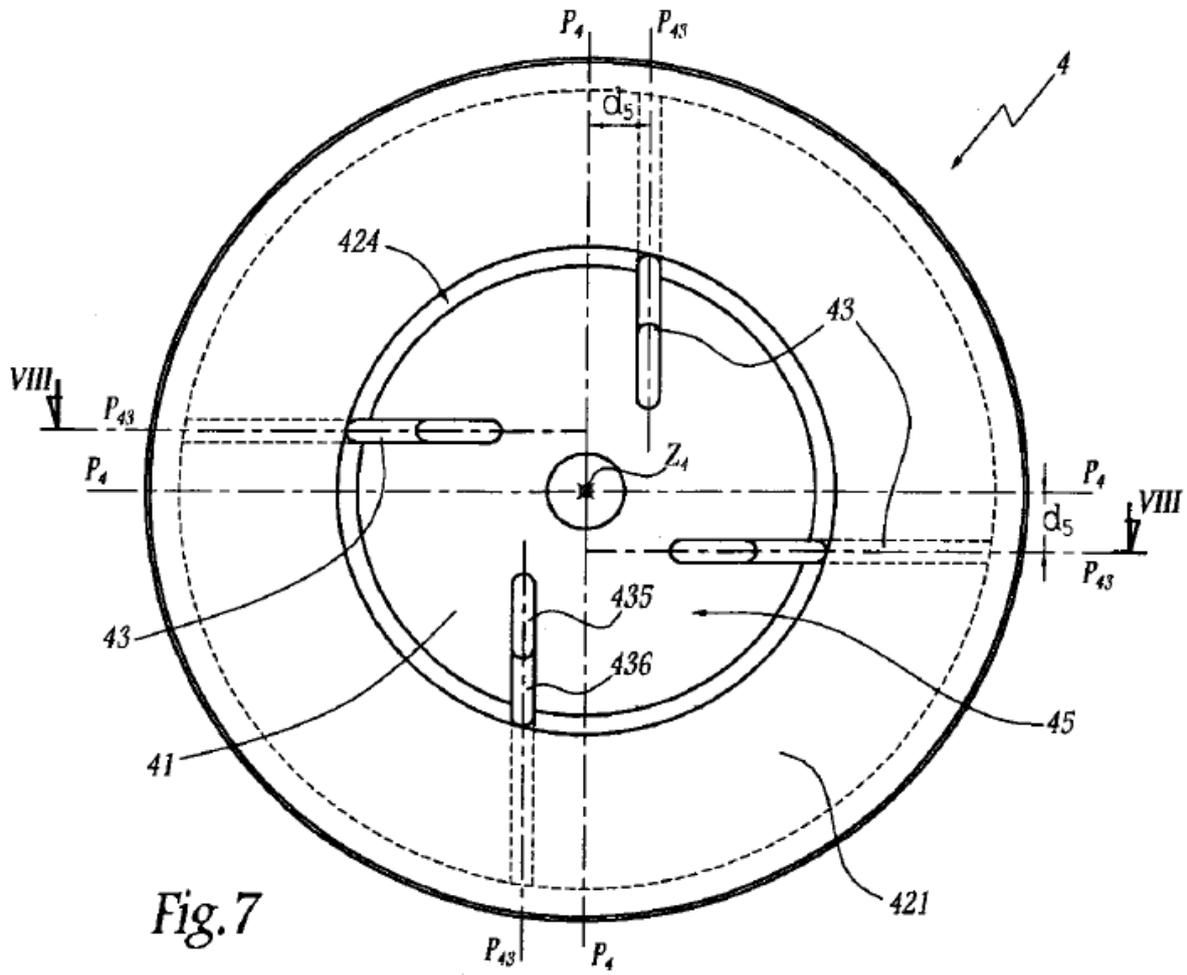


Fig. 7

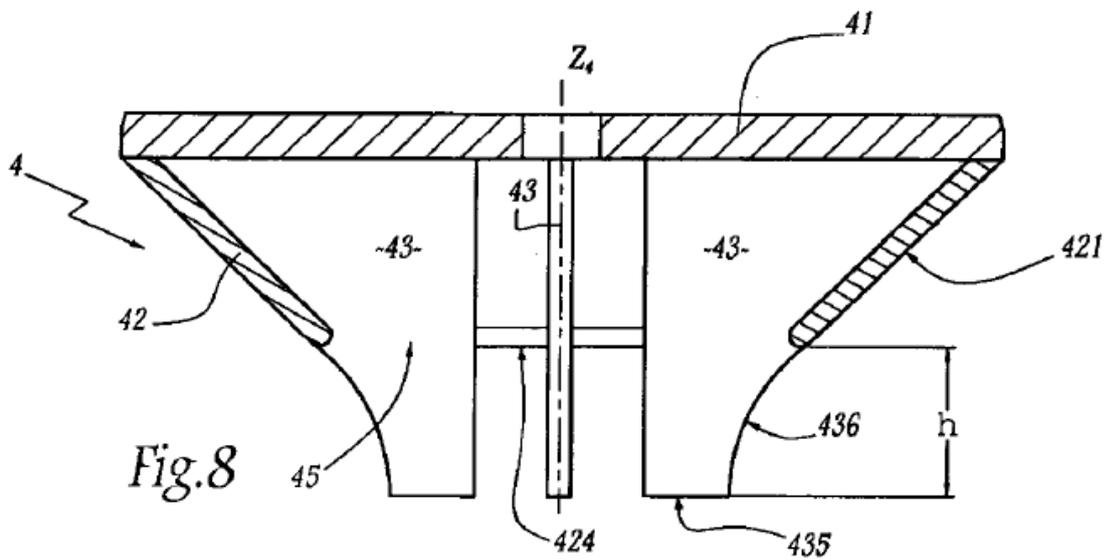


Fig. 8

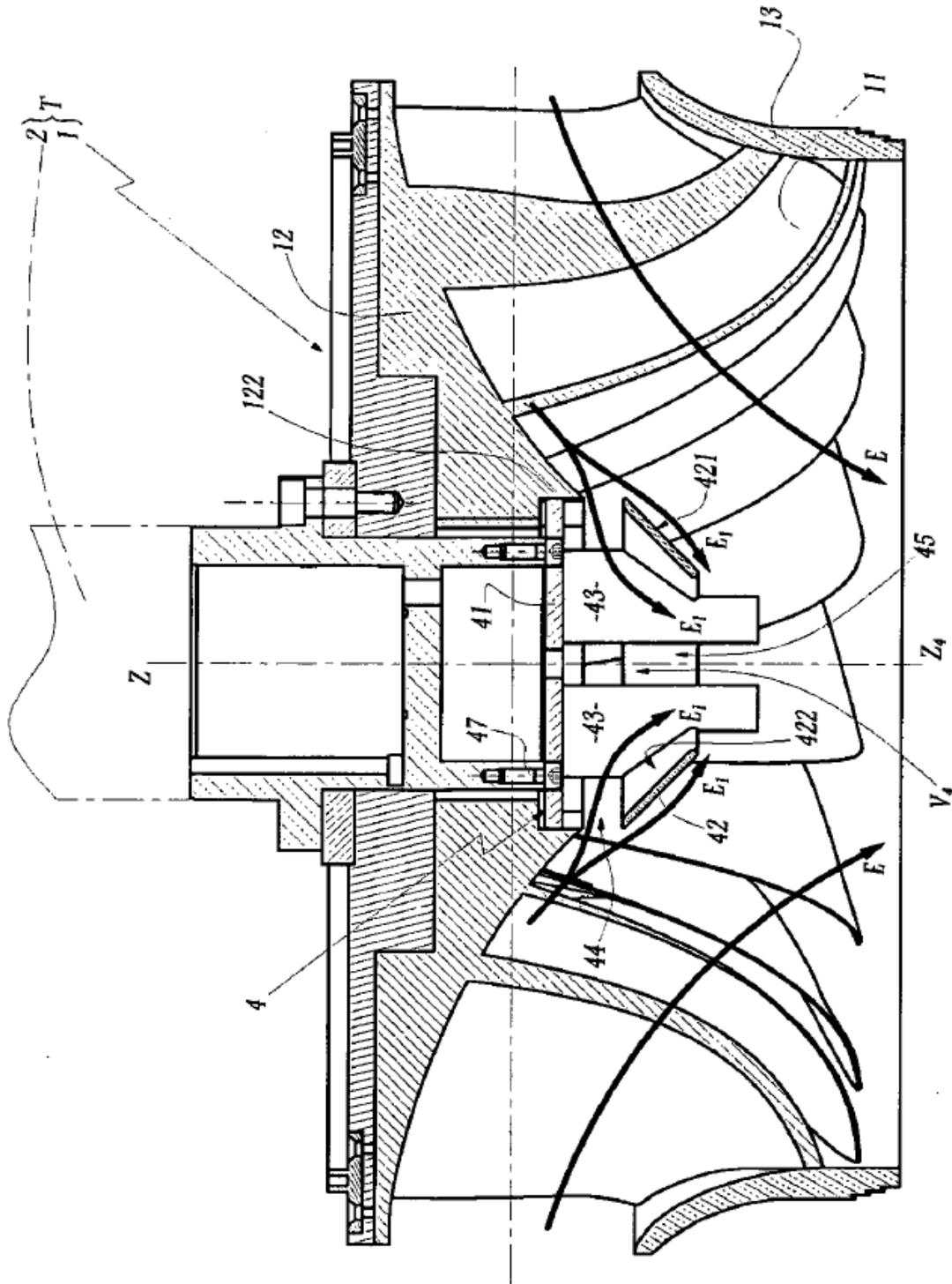


Fig. 9

