(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 723 574**

(51) Int. CI.:

F03B 1/02 (2006.01)
F03B 3/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2016 E 16205343 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019 EP 3208457**

(54) Título: **Rueda Pelton**

(30) Prioridad:

18.02.2016 AT 501102016

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.08.2019

(73) Titular/es:

ANDRITZ HYDRO GMBH (100.0%)
Eibesbrunnergasse 20
1120 Wien, AT

(72) Inventor/es:

LÖTSCHER, BENNO;
ISLER, PASCAL y
LAIS, STEFAN

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Rueda Pelton

La invención se refiere a una rueda Pelton con un disco de rueda y con unos cangilones fabricados por separado, que están fundidos o fabricados del material sólido y están fijados de forma desmontable al disco de rueda, en donde la fijación se realiza mediante al menos un tornillo o al menos un perno, que está dispuesto verticalmente respecto al eje de giro del disco de rueda y está fijado al disco de rueda.

Para producir ruedas Pelton existen varios procedimientos diferentes. Un método complicado es la elaboración de los cangilones Pelton a partir de una pieza en bruto maciza, con lo que se pierde aprox. el 60 – 70 % de material. En otros procedimientos, como p.ej. HIWELD o MICROGUSS (p.ej. documento EP 960181) se sueldan cangilones a unos discos de rueda preparados de forma correspondiente. Asimismo se conoce ya desde hace tiempo, entre otros del documento GB 174,768 o CH 111442, fijar cangilones aislados mediante unos tornillos axiales a piezas conformadas de forma correspondiente de un disco de rueda. Para ser estables, los cangilones tienen que equiparse sin embargo con unos apéndices correspondientes, mediante los cuales los tornillos pueden guiarse y también el disco de rueda tiene que presentar unos apéndices correspondientes. También se conoce desde hace tiempo utilizar tornillos o pernos en dirección radial, como p.ej. en el documento AT96298B, US1361467A, JP2012127333A, FR480562A, US617555A o AT33591B. Con las elevadas presiones del chorro y las fuerzas dinámicas de ello resultantes se producen con frecuencia daños o roturas. Los procedimientos de producción actuales de los cangilones son muy complicados y caros, ya que entre otras cosas necesitan estructuras especiales de instalaciones de soldadura o atornillado. En las ruedas Pelton integrales, que o bien se elaboran a partir de una pieza o en las que los cangilones se sueldan mediante diferentes métodos, los daños por erosión se reparan casi siempre mediante soldadura y rectificado. Esto supone un gran riesgo en especial en la zona muy cargada al pie de los cangilones, ya que partiendo de aquí pueden producirse después grietas y como consecuencia roturas.

El objetivo de la invención consiste por ello es ofrecer una producción sencilla y económica para una rueda de marcha Pelton, que haga también posible un mantenimiento rentable y seguro.

La invención está por ello caracterizada porque el al menos un tornillo o el al menos un perno está ejecutado como tornillo de dilatación o perno de dilatación, en donde el tornillo de dilatación o el perno de dilatación está pretensado de forma controlada y cada cangilón presenta al menos un tornillo de dilatación o un perno de dilatación, en donde cada cangilón está unido por arrastre de forma al disco de rueda a través de al menos un casquillo de cizallamiento, orientado radialmente respecto al eje de giro del disco de rueda. De este modo pueden fabricarse tanto el disco de rueda como los cangilones de forma muy sencilla y económica. Mediante los pernos de cizallamiento como elementos de unión por arrastre de forma puede también descargarse la unión atornillada de las fuerzas dinámicas que actúan tangencialmente.

Un perfeccionamiento favorable de la invención está caracterizado porque el tornillo de dilatación o el perno de dilatación está pretensado en unión a una tuerca. De este modo pueden dominarse especialmente bien, sin medidas adicionales, las fuerzas que se producen a causa de la rotación. El tornillo de dilatación o el perno de dilatación puede pretensarse a este respecto hasta que se supriman las fuerzas de servicio dinámicas, que son dañinas durante toda la vida útil a causa de los chorros que inciden en el tornillo de dilatación o en el perno de dilatación.

Una conformación ventajosa de la invención está caracterizada porque cada cangilón está unido por arrastre de forma al disco de rueda a través de unos pernos de cizallamiento adicionales, orientados radialmente respecto al eje de giro. De esta manera pueden absorberse especialmente bien las fuerzas tangenciales procedentes de los chorros de agua. Junto con los tornillos pretensados la carga dinámica sobre los tornillos puede mantenerse de este modo en un nivel muy bajo, y los tornillos pueden fabricarse con un material económico.

Una conformación favorable de la invención está caracterizada porque el tornillo de dilatación o el perno de dilatación aplica al disco de rueda las fuerzas centrífugas radiales y los pernos de cizallamiento las fuerzas tangenciales de los chorros. De esta manera las fuerzas de servicio tangenciales y radiales pueden aplicarse por separado y las diferentes piezas pueden diseñarse específicamente según esa carga.

Un perfeccionamiento ventajoso de la invención está caracterizado porque el tornillo de dilatación presenta en su extremo libre una cubierta. De esta manera puede protegerse contra el agua abrasiva, lo que prolonga su vida útil.

Un perfeccionamiento ventajoso de la invención está caracterizado porque el tornillo de dilatación o el perno de dilatación se atornilla desde el interior, es decir, desde la dirección axial del disco de rueda. Esto hace posible una protección especialmente buena de la unión atornillada contra el agua industrial.

Una conformación ventajosa de la invención está caracterizada porque se han reunido dos o más cangilones para formar respectivamente una unidad de cangilones, y los mismos se han fijado al disco de rueda mediante un tornillo de dilatación común. De esta manera puede reducirse mucho el número de las piezas a montar y con ello también la duración del montaje.

A continuación se describe a modo de ejemplo la invención basándose en los dibujos, en donde

la fig. 1 representa una exposición en 3D de un disco de rueda con cangilones montados, así como la vista fragmentaria de un cangilón con una fijación conforme a la invención,

la fig. 1a una vista fragmentaria aumentada de la fig. 1,

la fig. 2 una vista de un disco de rueda en dirección axial con cangilones montados, así como cortes en la zona de la fijación,

la fig. 3 una vista de una vista fragmentaria de un disco de rueda con cangilones montados en dirección radial,

la fig. 4 una vista de una de las variantes de atornillado desde el interior del disco de rueda,

la fig. 5 una vista de unidades de cangilones reunidas.

La fig. 1 muestra una exposición en 3D de un disco de rueda 1 de una rueda Pelton con cangilones montados 2, así como de la vista fragmentaria de un cangilón 2 con fijación conforme a la invención. El tornillo 5 está guiado a través de un taladro correspondiente del cangilón 2, está rodeado por un casquillo 4 y está atornillado bajo pretensión en un taladro 8 del disco de rueda 1. Además de esto se insertan unos pernos de cizallamiento 3 en unos orificios 9 correspondientes del disco de rueda 1 y en unos taladros correspondientes en el cangilón 2. Como en todas las turbinas Pelton el agua se inyecta sobre los cangilones 2 mediante unas toberas. Este chorro de agua se divide sobre los cangilones 2 en dos partes. Ambas partes del chorro de agua siguen el recorrido de la superficie interior del cangilón 2, hasta que el agua abandona de nuevo el cangilón. Mediante la variación de dirección del chorro de agua se ejerce una fuerza impulsiva sobre el cangilón 2 o la rueda de marcha.

Esta fuerza se transmite a continuación mediante los pernos de cizallamiento 3 y los casquillos 4 al disco de rueda1. Los tornillos 5 pretensandos soportan fundamentalmente las fuerzas centrífugas de los cangilones Pelton 2 que se producen a causa de la rotación. Mediante un tornillo 7 se une una cubierta 6 al tornillo 5, para proteger esta última del agua abrasiva.

La fig. 1a representa una vista fragmentaria aumentada de la fig. 1, en la que pueden reconocerse una parte del disco de rueda 1, dos cangilones 2 así como otro cangilón 2 con los medios de fijación tornillo 5, casquillo 4, pernos de cizallamiento 3 así como una cubierta 6 con tornillo 7.

La fig. 2 muestra una vista de un disco de rueda 1 en dirección axial con cangilones montados 2 así como unos cortes en la zona de la fijación. Aquí puede reconocerse a su vez el disco de rueda 1, varios cangilones 2 y, con el ejemplo de dos cangilones en diferente plano de corte, el tornillo 5 en el taladro 8 con casquillo 4 así como la cubierta 6 con tornillo 7. En otro cangilón 2 se ha situado el plano de corte a través del perno de cizallamiento 3 y el taladro 9.

Los detalles pueden verse mejor en la fig. 2a como vista fragmentaria aumentada de la fig. 2. Aquí puede reconocerse también que el casquillo 4 está dispuesto entre el tornillo 5 y el disco de rueda 1 así como el cangilón 2 y, de este modo, absorbe las fuerzas de cizallamiento que se producen sobre la superficie de contacto entre el disco de rueda 1 y el cangilón 2. Análogamente los pernos de cizallamiento 3 absorben fuerzas de cizallamiento entre el disco de rueda 1 y el cangilón 2.

La fig. 3 representa una vista de los cangilones 2 en dirección radial. En el cangilón completo 2 superior pueden verse los dos pernos de cizallamiento 3 así como la cubierta 6 y el tornillo de fijación 7 sobre la tuerca 5 (no visible aquí). Esta disposición se encuentra en el lado inferior de los cangilones 2.

Mediante esta clase de fijación se hace también posible que los cangilones aislados, que se hayan desgastado a causa de la abrasión, puedan sustituirse sin desmontar los restantes cangilones. También se hace posible sustituir los cangilones de forma sencilla y emplear cangilones con diferentes geometrías, de forma correspondiente a los nuevos requisitos hidráulicos. Mediante la prescindencia de los apéndices hasta ahora necesarios constructivamente, que en estos puntos están sometidos a unas fuerzas especialmente elevadas y a la abrasión, pueden emplearse unos cangilones más robustos. También puede prescindirse de la necesidad de reparación en las zonas de fuerzas elevadas.

La fig. 4 muestra la estructura citada con un atornillado aplicado desde el interior del disco de rueda 1. La ventaja de esta variante consiste en que puede prescindirse de las cubiertas en el lado de los cangilones, y en que el atornillado puede protegerse u obturarse muy fácilmente contra las partículas abrasivas y el agua.

La fig. 5 muestra una vista de unas unidades de cangilones reunidas. Aquí se han reunido respectivamente dos cangilones para formar una unidad de cangilones. Estas unidades de cangilones se fijan al disco de rueda 1 respectivamente con solamente un tornillo 5. Esta clase de disposición representa una alternativa a la estructura explicada hasta ahora. Esta alternativa combina las ventajas antes descritas con una menor duración del montaje con relación al cambio de cangilones o la conversión a un nuevo contorno hidráulico de cangilones.

REIVINDICACIONES

1.- Rueda Pelton con un disco de rueda y con unos cangilones (2) fabricados por separado, que están fundidos o fabricados del material sólido y están fijados de forma desmontable al disco de rueda (1), en donde la fijación se realiza mediante al menos un tornillo (5) o al menos un perno, que están dispuestos verticales respecto al eje de giro del disco de rueda (1) y están fijados al disco de rueda (1), **caracterizada porque** el al menos un tornillo o el al menos un perno están ejecutados como tornillo de dilatación (5) o perno de dilatación, en donde el tornillo de dilatación (5) o el perno de dilatación están pretensados de forma controlada y cada cangilón (2) presenta al menos un tornillo de dilatación (5) o un perno de dilatación, en donde cada cangilón (2) está unido por arrastre de forma al disco de rueda (1) a través de al menos un casquillo de cizallamiento (4), orientado radialmente respecto al eje de giro del disco de rueda (1).

2.- Rueda Pelton según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el tornillo de dilatación (5) o el perno de dilatación están pretensados en unión a una tuerca.

3.- Rueda Pelton según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** cada cangilón (2) está unido por arrastre de forma al disco de rueda (1) a través de unos pernos de cizallamiento (3) adicionales, orientados radialmente respecto al eje de giro.

4.- Rueda Pelton según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el tornillo de dilatación (5) o el perno de dilatación aplican al disco de rueda (1) las fuerzas centrífugas radiales y los pernos de cizallamiento (3) las fuerzas tangenciales de los chorros.

5.- Rueda Pelton según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el tornillo (5) presenta en su extremo libre una cubierta (6).

6.- Rueda Pelton según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el tornillo (5) se atornilla desde el interior, es decir, desde la dirección axial del disco de rueda (1).

7.- Rueda Pelton según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** se han reunido dos o más cangilones (2) para formar en cada caso una unidad de cangilones, y los mismos se han fijado al disco de rueda (1) mediante un tornillo de dilatación (5) común.

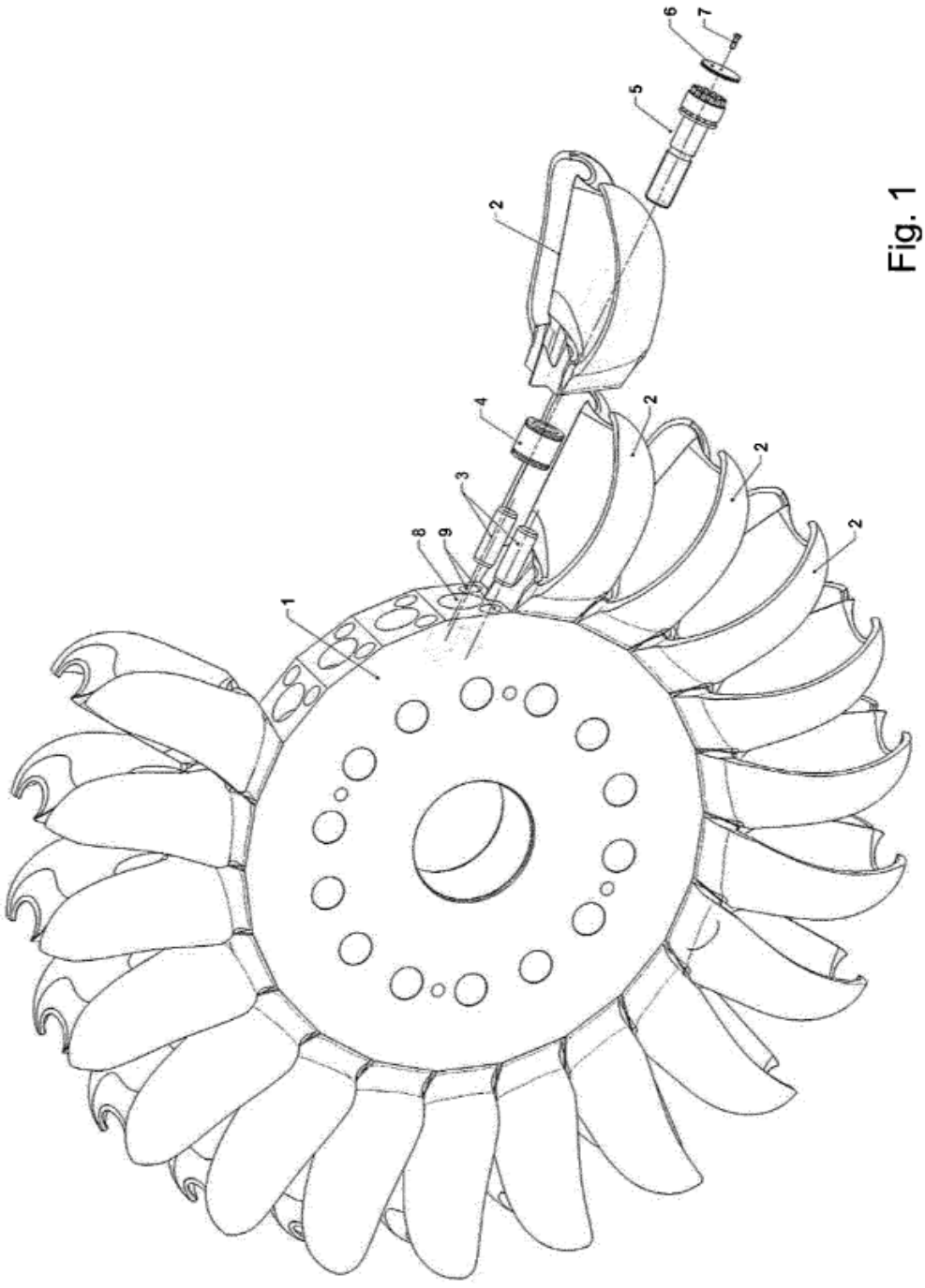
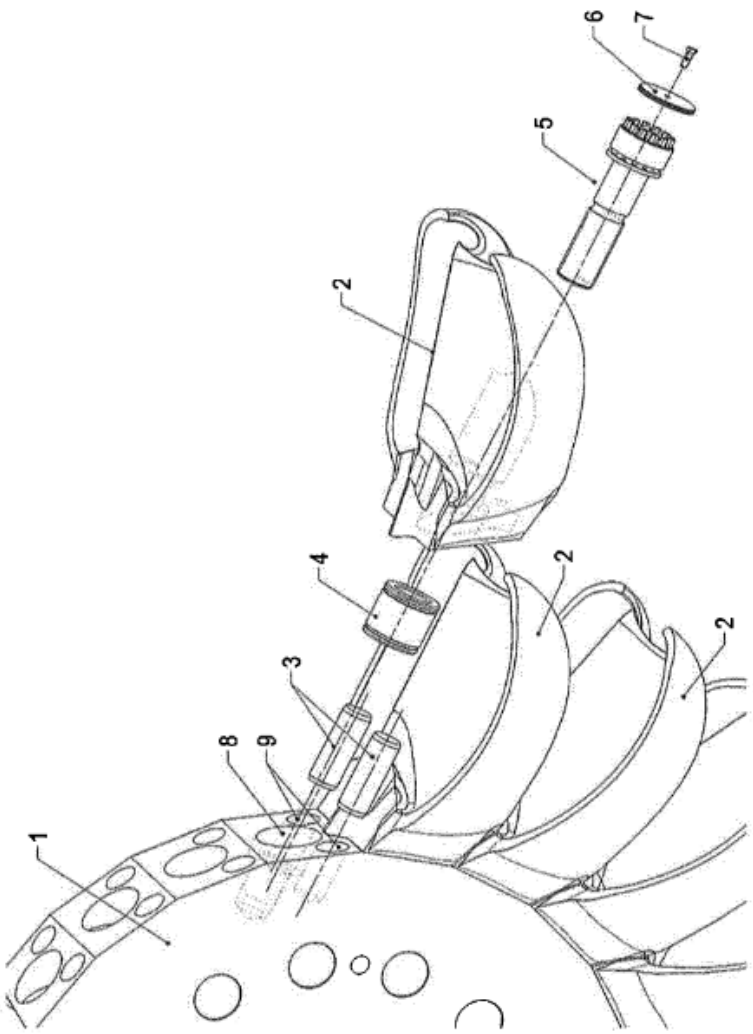


Fig. 1

Fig. 1a



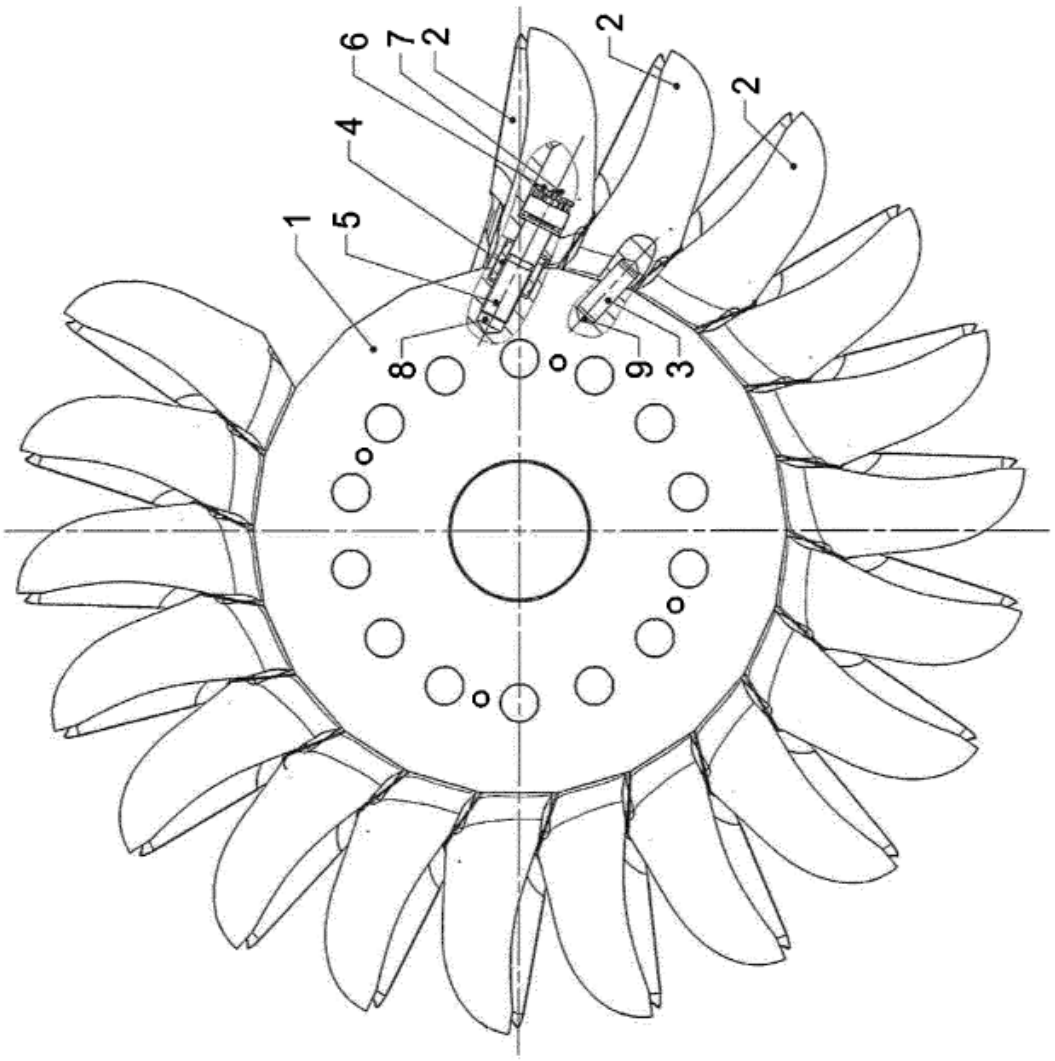


Fig. 2

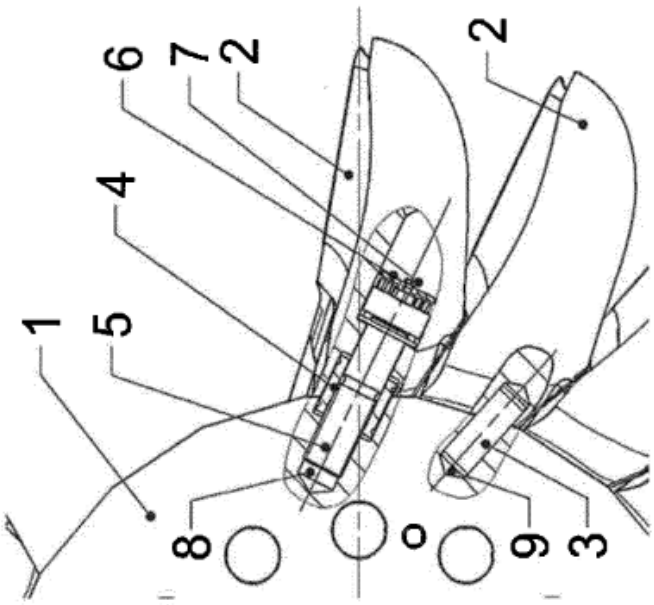


Fig. 2a

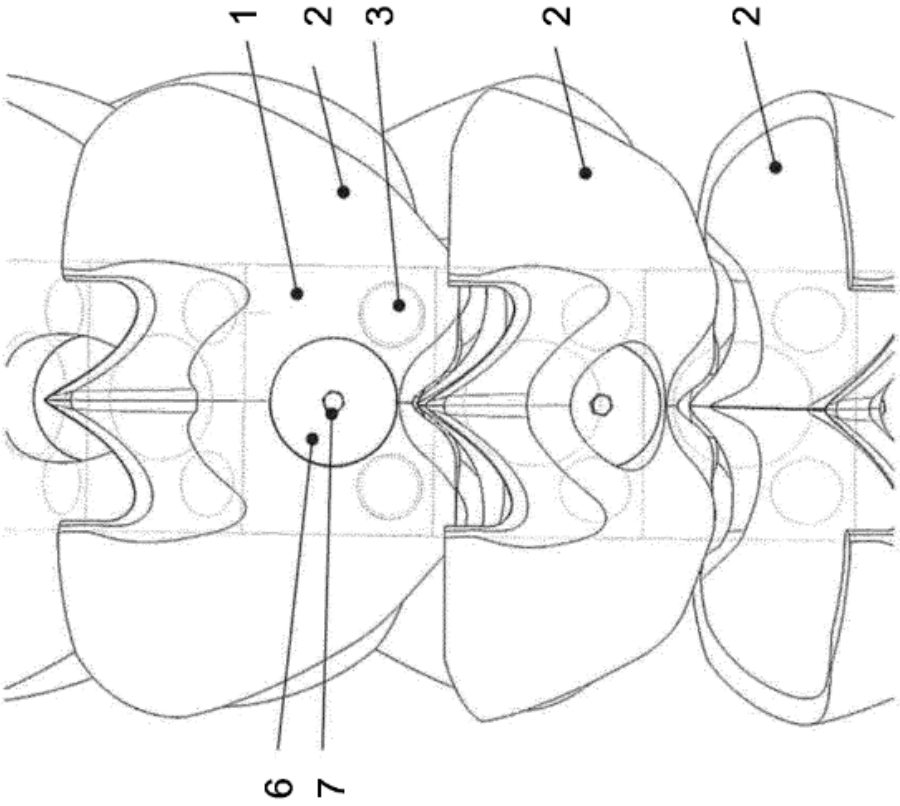


Fig. 3

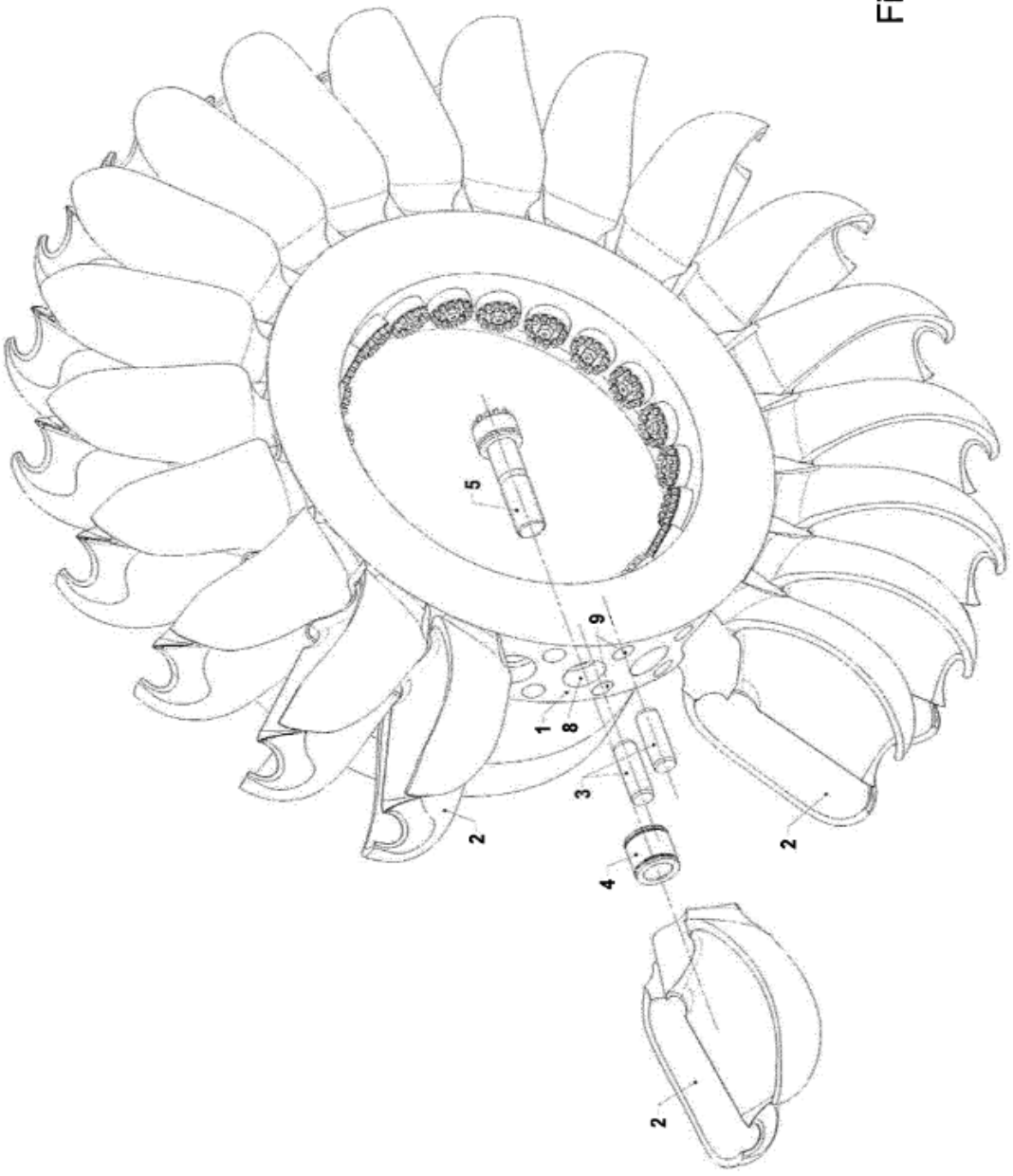


Fig. 4

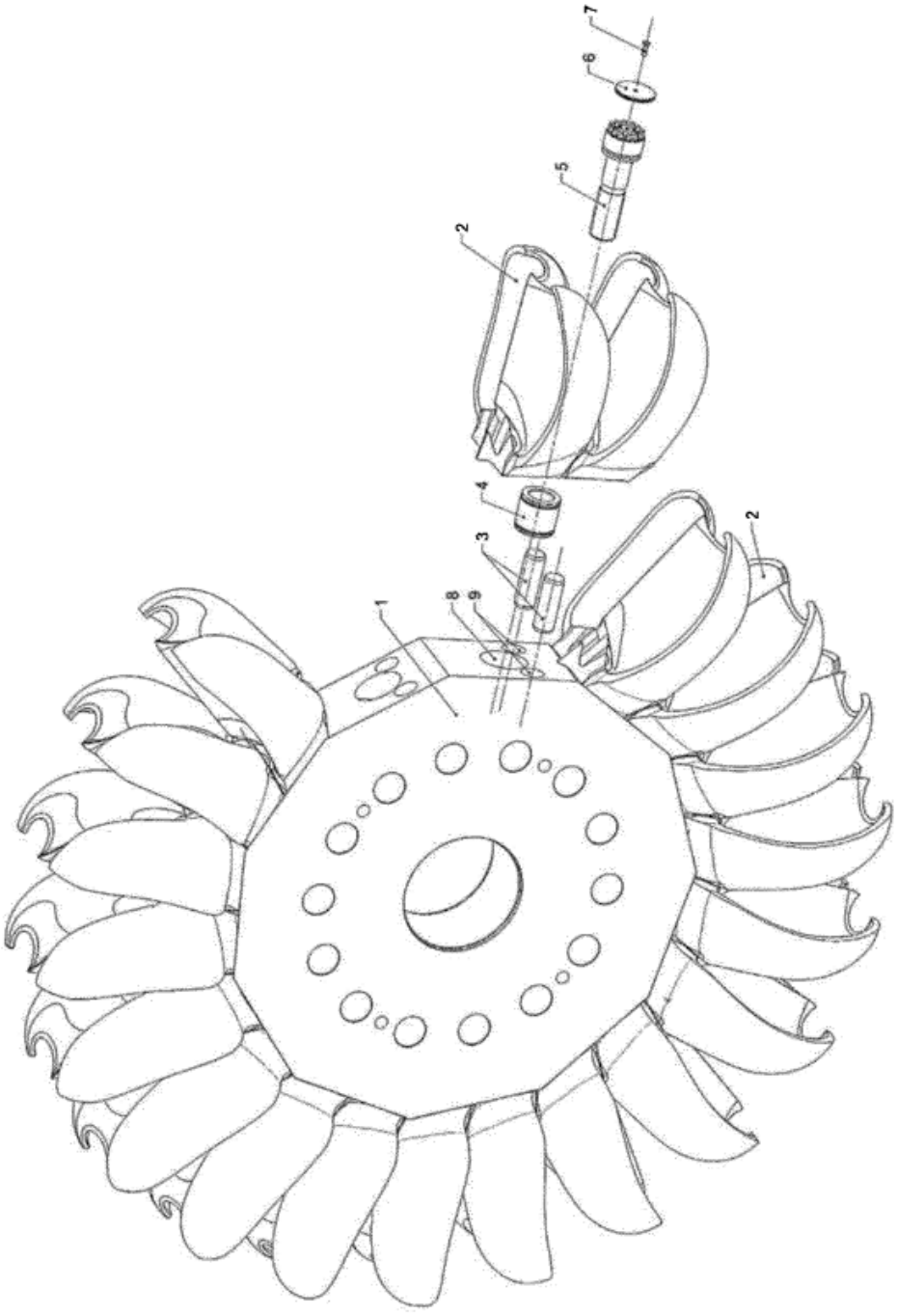


Fig. 5