(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 732 094 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.02.2018 Patentblatt 2018/09

(21) Anmeldenummer: **12729158.1**

(22) Anmeldetag: **26.06.2012**

(51) Int Cl.:
D21D 5/02 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/062287

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/010755 (24.01.2013 Gazette 2013/04)

(54) **DRUCKSORTIERER**

PRESSURE SCREEN

CLASSEUR SOUS PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **15.07.2011 DE 102011079230**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.05.2014 Patentblatt 2014/21

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **STÖRZER, Martin**
88289 Waldburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 124 003 WO-A1-00/58549

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 732 094 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drucksortierer zum Reinigen einer Faserstoffsuspension mit einem um eine Siebachse rotationssymmetrisch ausgebildeten Siebelement, welches den Drucksortierer in einen Zulaufraum und einen Gutstoffraum aufteilt, wobei der Zulaufraum mit einem Suspensionszulauf sowie einem Rejektauslauf und der Gutstoffraum mit einem Gutstoffablauf in Verbindung steht und sich im Zulaufraum ein Rotor mit Rotorflügeln befindet, dessen Rotationsachse der Siebachse entspricht und der relativ zum Siebelement rotiert.

[0002] Drucksortierer werden bei der Aufbereitung von Papierfaserstoffsuspensionen eingesetzt, und zwar um die Faserstoffsuspension in einer Nasssiebung zu bearbeiten. Dazu enthält ein solcher, beispielsweise in der EP 1 124 003 A2 beschriebener und den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildender Drucksortierer ein Siebelement, das mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen ist. Die in der Suspension enthaltenen Fasern sollen als Gutstoff durch die Öffnungen hindurchtreten, während die nicht gewünschten festen Bestandteile daran abgewiesen und als Rejekt aus dem Sortierer wieder herausgeleitet werden. Denkbar ist auch der Einsatz zur Trennung unterschiedlicher Faserbestandteile, also der kürzeren von den längeren Fasern. Als Sortieröffnungen werden in der Regel runde Löcher oder Schlitze verwendet. In den meisten Fällen werden Drucksortierer der hier betrachteten Art mit Siebräumern versehen, die an dem Sieb vorbeibewegte Räumflächen aufweisen. Dadurch wird in an sich bekannter Weise das Zusetzen der Sieböffnungen verhindert.

[0003] Aus der WO 98/53135 ist ein Siebräumer bekannt geworden, der mit Flügelelementen für die Räumung des Siebes versehen ist. Diese Flügelelemente haben ein hydrodynamisches Profil, das sich über die ganze Länge des Siebelementes eines Siebkorbes erstreckt. Durch die Relativbewegung zur umgebenden Suspension gibt das Flügelelement vorne einen Druck- und dahinter einen Saugimpuls auf das zu räumende Sieb ab. Dadurch wird ein Teil der Suspension, die am Sieb abgewiesen wurde oder bereits das Sieb als Gutstoff passiert hat, zurückgesaugt, wodurch die Sieböffnungen freigehalten bzw. freigemacht werden.

[0004] Im Unterschied hierzu werden die Rotorflügel beispielsweise in der DE-OS 3701669 von Erhebungen gebildet.

[0005] Unabhängig von der Gestaltung der Rotorflügel wird in der Praxis eine umfassende Wirkung der Rotorflügel durch ein Überlappen derselben in Umfangsrichtung angestrebt. Dabei sorgt die gleiche Gestaltung der Rotorflügel für eine Vergleichmäßigung der Wirkung.

[0006] Nachteilig sind bei den bekannten Drucksortierern jedoch neben der hohen Energieaufnahme auch Pulsationen, die bei Sortierern im Konstantteil zu Schwankungen beim Flächengewicht der Faserstoffbahn führen können. Die Pulsationen gehen dabei im Wesentlichen vom Rotor aus.

[0007] Die Dämpfung dieser Pulsationen ist mit erheblichem Aufwand verbunden und erfolgt bisher entweder über einen Pulsationsdämpfertank vor dem Stoffauflauf oder über eine spezielle Gestaltung des Gutstoffablaufs.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher den Energieverbrauch sowie die Pulsationen zu vermindern.

[0009] Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Abstand zwischen der Rotationsachse und der in Strömungsrichtung durch den Flächenschwerpunkt der senkrecht zur Strömungsrichtung verlaufenden Querschnittsfläche des Suspensionszulaufes gehenden Geraden kleiner als das 1,0fache, vorzugsweise kleiner als das 0,7fache des Radius des Siebelementes ist.

[0010] Da die Suspension nicht tangential eingedüst wird, besitzt sie auch keine oder zumindest eine verminderte Rotationsströmung beim Eintritt in den Zulaufraum. Für die Erzeugung der Rotationsströmung im Zulaufraum ist folglich ausschließlich oder überwiegend der Rotor zuständig.

[0011] Dies wiederum erlaubt es, die Drehzahl des Rotors zu vermindern, was sich entsprechend positiv auf den Energieverbrauch sowie die Pulsationen auswirkt.

[0012] Die Maschine wird hierdurch einfacher. Außerdem wird die Wirkung des Rotors optimiert.

[0013] Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Strömungsrichtung mit allen Tangenten am Siebelement im Bereich des Suspensionszulaufs einen Winkel von mindestens 10° bildet, vorzugsweise von mindestens 20° und insbesondere zumindest 35° bildet.

[0014] Um die Lage des Flächenschwerpunktes der senkrecht zur Strömungsrichtung verlaufenden Querschnittsfläche des Suspensionszulaufes verändern zu können, sollte der Suspensionszulauf eine den Strömungsquerschnitt beeinflussende, vorzugsweise verstellbare Blende besitzen.

[0015] Für eine optimale Einmischung der Suspension ist es von Vorteil, wenn die Strömungsrichtung im Suspensionszulauf unmittelbar vor dem Zulaufraum horizontal oder von oben geneigt verläuft, wobei die Strömungsrichtung mit der Horizontalen einen Winkel zwischen 0 und 90°, vorzugsweise zwischen 0 und 60° bildet. Des Weiteren kann der Abstand zwischen der Rotationsachse und der in Strömungsrichtung durch den Flächenschwerpunkt der senkrecht zur Strömungsrichtung verlaufenden Querschnittsfläche des Suspensionszulaufes gehenden Geraden Null oder aber größer als Null sein.

[0016] Im Interesse einer gleichmäßigen Wirkungsverteilung sollte die Rotationsachse senkrecht stehen. Allerdings sind auch andere Ausrichtungen, beispielsweise liegende Anordnungen möglich.

[0017] Vorteile hinsichtlich Gestaltung und Funktion des Drucksortierers ergeben sich des Weiteren, wenn sich der Rotor innerhalb des Siebelementes befindet und das Siebelement zylindrisch ausgebildet ist.

[0018] Nachfolgend soll die Erfindung an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

[0019] In der beigefügten Zeichnung zeigt:

Figur 1: einen schematischen Längsschnitt durch einen Drucksortierer;
Figur 2: einen Teil-Längsschnitt mit geneigtem Suspensionszulauf 11;
Figur 3: einen Querschnitt mit versetztem Suspensionszulauf 11 und
Figur 4: einen Suspensionszulauf 11 mit Blende 8.

[0020] In Figur 1 erkennt man einen erfindungsgemäßen Drucksortierer mit einem Siebelement 2, hier in Form eines zylindrischen Siebkorbes mit senkrechter Siebachse 10, welches den Innenraum des Drucksortierers in einen Zulaufraum 3 und einen Gutstoffraum 4 aufteilt.

[0021] In den Zulaufraum 3 wird über einen Suspensionszulauf 11 die Faserstoffsuspension 1 zugeführt.

[0022] In Folge des anliegenden Druckgefälles zwischen dem oben gezeichneten Suspensionszulauf 11 und dem unten liegenden Rejektauslauf 12 des Zulaufraumes 3 wird jedoch eine Transportströmung erzeugt.

[0023] Auf dem Weg dieser Transportströmung wird ein großer Teil der Faserstoffsuspension 1 bestimmungsgemäß durch das Siebelement 2 als Gutstoff 17 in den Gutstoffraum 4 abgeleitet und von dort über den Gutstoffablauf 13 abgeführt. Dabei tritt auch zumindest ein großer Teil der in der Faserstoffsuspension 1 enthaltenen Fasern in den Gutstoffraum 4 über.

[0024] Der vom Siebelement 2 abgewiesene Teil der Faserstoffsuspension 1 wird als Rejekt 18 über den Rejektauslauf 12 aus dem Zulaufraum 3 gefördert.

[0025] Um zu verhindern, dass die Öffnungen des Siebelementes 2 verstopft werden, ist ein an sich bekannter Siebräumer eingesetzt, der sich relativ zum Siebelement 2 bewegt.

[0026] Erfindungsgemäß wird dieser Siebräumer von einem im Siebelement 2 rotierenden Rotor 5 mit daran befestigten Rotorflügeln gebildet. Dabei hat der Rotor 5 hier die Form einer zylindrischen Trommel, wobei die Rotationsachse 7 mit der Siebachse 10 übereinstimmt.

[0027] Alle Rotorflügel haben hierbei die gleiche Form, was zu einer gleichmäßigen Wirkung auf die Faserstoffsuspension 1 und das Siebelement 2 führt.

[0028] Außerdem sind die Rotorflügel über mehrere senkrecht zur Rotationsachse 7 verlaufende Umfangsebenen des Rotors 5 verteilt angeordnet.

[0029] In Figur 1 sind die Rotorflügel als Erhebungen auf dem Rotor 5 ausgebildet, die dementsprechend keinen radialen Abstand zum Rotor 5 haben. Dabei ist die in Rotationsrichtung 16 des Rotors 5 verlaufende Querschnittsfläche der Rotorflügel als Rechteck ausgebildet.

[0030] Die Rotorflügel können jedoch auch anders, beispielsweise mit Tragflügelprofil ausgestaltet sein.

[0031] Bei dem hier verwendeten Drucksortierer erhält die Faserstoffsuspension 1 keinen oder lediglich einen verminderten Drehimpuls. Dies erlaubt es, den Rotor 5 mit geringerer Drehzahl zu betreiben, so dass einerseits weniger Energie erforderlich ist und andererseits auch geringere Pulsationen von dem Rotor 5 ausgehen.

[0032] Daher ist es wichtig, dass wie in Figur 3 zu erkennen, der Abstand 15 zwischen der Rotationsachse 10 und der in Strömungsrichtung 14 durch den Flächenschwerpunkt 6 der senkrecht zur Strömungsrichtung 14 verlaufenden Querschnittsfläche des Suspensionszulaufes 11 gehenden Geraden Null oder wie hier größer als Null und kleiner als das 1,0fache vorzugsweise kleiner als das 0,7fache des Radius des Siebelementes 2 ist. Dabei bildet die Strömungsrichtung 14 am Suspensionszulauf 11 mit jeder Tangente am Siebelement 2 einen Winkel 19 von mindestens 10°, vorzugsweise zumindest 20° und insbesondere wenigstens 35°.

[0033] Um den Aufbau des Suspensionszulaufes 11 einfach gestalten zu können, aber dennoch die Lage des Flächenschwerpunktes 6 der senkrecht zur Strömungsrichtung 14 verlaufenden Querschnittsfläche des Suspensionszulaufes 11 verändern zu können, kann der Suspensionszulauf 11 entsprechend Figur 4 eine den Strömungsquerschnitt verändernde, vorzugsweise verstellbare Blende 8 besitzen.

[0034] Zur Unterstützung der Transportströmung kann die Strömungsrichtung 14 im Suspensionszulauf 11 unmittelbar vor dem Zulaufraum 3 mit der Horizontalen einen Winkel 9 zwischen 0 und 60° bilden, d.h. gemäß Figur 2 nach unten geneigt sein.

Patentansprüche

1. Drucksortierer zum Reinigen einer Faserstoffsuspension (1) mit einem um eine Siebachse (7) rotationssymmetrisch ausgebildeten Siebelement (2), welches den Drucksortierer in einen Zulaufraum (3) und einen Gutstoffraum (4) aufteilt, wobei der Zulaufraum (3) mit einem Suspensionszulauf (11) sowie einem Rejektauslauf (12) und der Gutstoffraum (4) mit einem Gutstoffablauf (13) in Verbindung steht und sich im Zulaufraum (3) ein Rotor (5) mit Rotorflügeln befindet, dessen Rotationsachse (10) der Siebachse (7) entspricht und der relativ zum Siebelement (2) rotiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (15) zwischen der Rotationsachse (10) und der in Strömungsrichtung (14) durch den Flächenschwerpunkt (6) der senkrecht zur Strömungsrichtung (14) verlaufenden Querschnittsfläche des Suspensionszulaufes (11) gehenden Geraden größer als Null und kleiner als das 1,0fache, vorzugsweise kleiner als das 0,7fache des Radius des Siebelementes (2) ist.

2. Drucksortierer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsrichtung (14) am Suspensionszulauf (11) mit einer Tangente am Siebelement (2) einen Winkel (19) von mindestens 10° bildet.

3. Drucksortierer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsrichtung (14) am Suspensionszulauf (11) mit einer Tangente am Sie-

belement (2) einen Winkel (19) von mindestens 20°, vorzugsweise zumindest 35° bildet.

4. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsrichtung (14) im Suspensionszulauf (11) unmittelbar vor dem Zulaufraum (3) mit der Horizontalen einen Winkel (9) zwischen 0 und 90°, vorzugsweise zwischen 0 und 60° bildet.

5. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Suspensionszulauf (11) eine den Strömungsquerschnitt beeinflussende vorzugsweise verstellbare Blende (8) besitzt.

6. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsachse (10) senkrecht steht.

7. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Rotor (5) innerhalb des Siebelementes (2) befindet.

8. Drucksortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siebelement (2) zylindrisch ausgebildet sind.

Claims

1. Pressure screen for cleaning a fibrous suspension (1) by way of a screen element (2) which is configured in a rotationally symmetrical manner about a screen axis (7) and which divides the pressure screen into an inlet space (3) and an accepted stock space (4), wherein the inlet space (3) is connected to a suspension inlet (11) and to a reject outlet (12), and the accepted stock space (4) is connected to an accepted stock outlet (13), and a rotor (5) having rotor wings is located in the inlet space (3), the rotation axis (10) of said rotor (5) corresponding to the screen axis (7), and said rotor (5) rotating relative to the screen element (2), **characterized in that** the spacing (15) between the rotation axis (10) and the straight line that in the flow direction (14) runs through the centre of area (6) of the cross-sectional area of the suspension inlet (11) that runs perpendicularly to the flow direction (14) is more than zero and less than 1.0 times, preferably less than 0.7 times, the radius of the screen element (2).

2. Pressure screen according to Claim 1, **characterized in that** the flow direction (14) at the suspension inlet (11) forms an angle (19) of at least 10° with a tangent on the screen element (2) .

3. Pressure screen according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the flow direction (14) at the suspension outlet (11) forms an angle (19) of at least 20°, preferably at least 35°, with a tangent on the screen element (2).

4. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the flow direction (14) in the suspension inlet (11) directly in front of the inlet space (3) forms an angle (9) between 0 and 90°, preferably between 0 and 60°, with the horizontal.

5. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the suspension inlet (11) has a preferably adjustable aperture (8) that influences the flow cross-section.

6. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotation axis (10) is vertical.

7. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotor (5) is located within the screen element (2).

8. Pressure screen according to one of the preceding claims, **characterized in that** the screen element (2) is configured so as to be cylindrical.

Revendications

1. Appareil de tamisage sous pression destiné à nettoyer une suspension fibreuse (1), comprenant un élément de tamis (2) réalisé avec une symétrie de révolution autour d'un axe de tamis (7), qui divise l'appareil de tamisage sous pression en un espace d'alimentation (3) et un espace de matière acceptée (4), l'espace d'alimentation (3) étant en liaison avec une alimentation en suspension (11) ainsi qu'avec une sortie de rejet (12) et l'espace de matière acceptée (4) étant en liaison avec un écoulement de sortie de matière acceptée (13) et un rotor (5) avec des pales de rotor se trouvant dans l'espace d'alimentation (3), l'axe de rotation (10) du rotor correspondant à l'axe de tamis (7) et le rotor tournant par rapport à l'élément de tamis (2), **caractérisé en ce que** la distance (15) entre l'axe de rotation (10) et la droite passant dans la direction d'écoulement (14) à travers le barycentre (6) de la surface en section transversale de l'alimentation en suspension (11) s'étendant perpendiculairement à la direction d'écoulement (14) est supérieure à 0 et est inférieure à 1,0 fois, de préférence inférieure à 0,7 fois le rayon de l'élément de tamis (2).

2. Appareil de tamisage sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la direction d'écoulement (14) au niveau de l'alimentation en

suspension (11) forme avec une tangente à l'élément de tamis (2) un angle (19) d'au moins 10°.

3. Appareil de tamisage sous pression selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la direction d'écoulement (14) au niveau de l'alimentation en suspension (11) forme avec une tangente à l'élément de tamis (2) un angle (19) d'au moins 20°, de préférence d'au moins 35°.

4. Appareil de tamisage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la direction d'écoulement (14) forme, dans l'alimentation en suspension (11) directement avant l'espace d'alimentation (3), avec l'horizontale un angle (9) compris entre 0 et 90°, de préférence entre 0 et 60°.

5. Appareil de tamisage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'alimentation en suspension (11) possède un diaphragme (8), de préférence réglable, influençant la section transversale d'écoulement.

6. Appareil de tamisage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation (10) est vertical.

7. Appareil de tamisage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (5) se trouve à l'intérieur de l'élément de tamis (2).

8. Appareil de tamisage sous pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de tamis (2) est réalisé sous forme cylindrique.

Fig.1

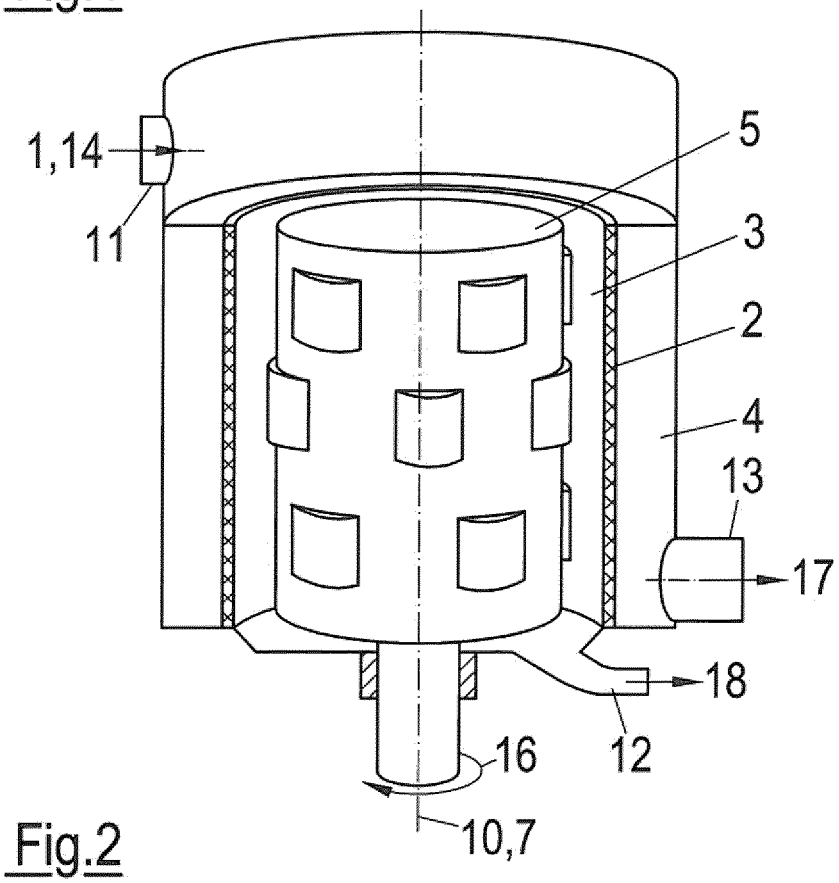


Fig.2

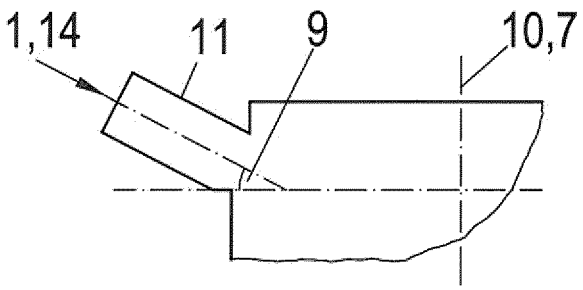


Fig.3

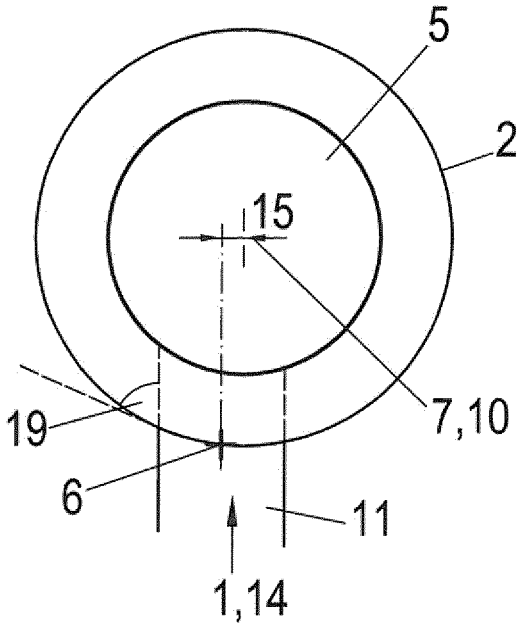
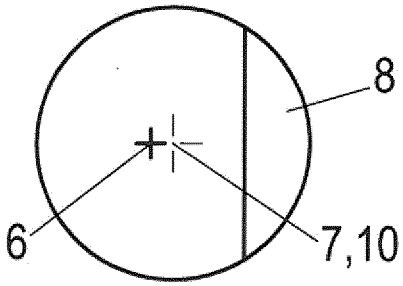


Fig.4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1124003 A2 **[0002]**
- WO 9853135 A **[0003]**
- DE 3701669 A **[0004]**