

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 50045/2021  
(22) Anmeldetag: 19.03.2021  
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.04.2022  
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2022

(51) Int. Cl.: **D21B 1/34** (2006.01)  
**D21D 5/16** (2006.01)

(30) **Priorität:**  
24.03.2020 DE 102020108111.1 beansprucht.

(56) **Entgegenhaltungen:**  
JP 3216775 U  
DE 102018109634 A1  
DE 1295343 B  
CN 109082922 A  
CN 205856909 U  
EP 3650601 A1  
CN 210194324 U  
DE 19824806 A1

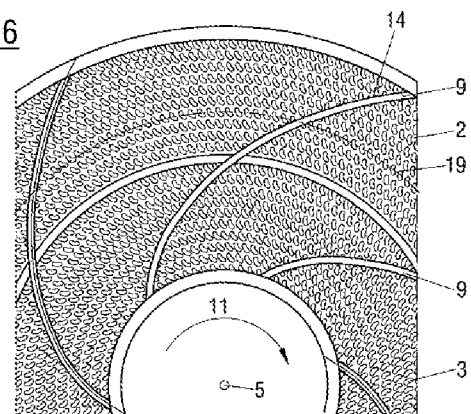
(73) **Gebrauchsmusterinhaber:**  
Voith Patent GmbH  
89520 Heidenheim (DE)

(74) **Vertreter:**  
Schwarz & Partner Patentanwälte GmbH  
1010 Wien (AT)

(54) **Stofflöser**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stofflöser zum Umwälzen einer, in einem Behälter (10) enthaltenen Faserstoffsuspension (1) mit wenigstens einem Sieb (2), dessen mit länglichen Sieböffnungen (3) versehene Siebfläche von einem Rotor (4) überstrichen wird, wobei der Rotor (4) einen um eine Rotorachse (5) drehbaren Rotorkopf (6) umfasst, an dem am Außenumfang mehrere Rotorflügel (7) befestigt sind. Dabei soll die Effizienz der Auflösung dadurch verbessert werden, dass das Sieb (2) in mehreren ringförmigen, um die Rotationsachse (5) konzentrischen Reihen (19) angeordnete Sieböffnungen (3) besitzt und alle Sieböffnungen (3) einer Reihe (19) bezüglich der Rotationsrichtung (11) gleich ausgerichtet sind.

Fig.6



## Beschreibung

### STOFFLÖSER

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Stofflöser zum Umwälzen einer, in einem Behälter enthaltenen Faserstoffsuspension mit wenigstens einem Sieb, dessen mit länglichen Sieböffnungen versehene Siebfläche von einem Rotor überstrichen wird, wobei der Rotor einen um eine Rotorachse drehbaren Rotorkopf umfasst, an dem am Außenumfang mehrere Rotorflügel befestigt sind.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ebenso einen Stofflöser zum Umwälzen einer, in einem Behälter enthaltenen Faserstoffsuspension mit wenigstens einem Sieb, dessen mit länglichen Sieböffnungen versehene Siebfläche von einem Rotor überstrichen wird, wobei der Rotor einen um eine Rotorachse drehbaren Rotorkopf umfasst, an dem am Außenumfang mehrere Rotorflügel befestigt sind und der von den Rotorflügeln überstrichene Rotorkreis des Siebes mehrere leistenförmige Erhebungen aufweist.

**[0003]** Stofflöser dieser Art werden hauptsächlich angewendet, um trockenes Zellstoffmaterial oder Altpapier der unterschiedlichsten Zusammensetzung in Suspension zu bringen. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Behälter für die Suspension und mindestens einem Rotor. Das eingetragene Material wird lose in großen Stücken, Bahnen oder gepressten Ballen mit Wasser intensiv vermischt, wobei durch den Rotor ein hydraulischer Stoffumtrieb erzeugt wird.

**[0004]** Verständlicherweise werden solche Vorrichtungen optimiert, wobei im Wesentlichen eine schnelle und kraftwirtschaftliche Auflösung angestrebt wird. In vielen Fällen wird der Rotor in unmittelbarer Nähe eines ebenen Siebes angeordnet, das er frei von Verstopfungen hält. Durch die Öffnungen des Siebes wird der aufgelöste Stoff von groben Verunreinigungen sortiert und als Suspension abgezogen.

**[0005]** Als Standardtyp für einen Stofflöser hat sich ein senkrecht stehender zylindrischer Behälter mit einem Rotor im Bodenbereich durchgesetzt. In diesen Behälter wird Wasser und der aufzulösende Stoff von oben zugegeben und mit Hilfe des Rotors eine Trombenströmung in der Suspension erzeugt, bei der also im inneren Bereich der Stoff vom Rotor nach unten gezogen und im Bodenbereich radial nach außen gedrückt wird, wodurch sich eine Umtriebsströmung ergibt.

**[0006]** Eine weitere typische Bauart ist der oben offene Stofflöser-Behälter mit seitlich eingesetztem Rotor. Dort wird die Suspension etwa waagrecht zum Rotor gefördert und an der den Rotor tragenden Seitenwand des Behälters umgelenkt.

**[0007]** Diese hydraulisch oft weniger günstige Form hat den Vorteil, unter der Papiermaschine als Ausschussauflöser Platz zu finden.

**[0008]** Das erwähnte Sieb dient zunächst dazu, eine Trennung vorzunehmen, bei der die bereits genügend aufgelösten Anteile des Papierstoffes durch die Öffnungen des Siebes hindurch abgezogen und noch nicht genügend aufgelöstes zurückgehalten wird. Dadurch wird in an sich bekannter Weise der Auflöseprozess ökonomischer, insbesondere kann der Stofflöser, wenn gewünscht, kontinuierlich betrieben werden. Störstoffe, also im Wesentlichen papierfremde Bestandteile, werden zurückgehalten bzw. aussortiert.

**[0009]** Es ist auch bekannt, die soeben beschriebene Auflösewirkung dadurch weiter zu verstärken, dass die Siebbleche an der Einlaufseite mit Leisten versehen werden, wie es z.B. aus der DE 101 16 367 bekannt ist.

Diese Leisten sollen zumeist das Siebelement vor Verschleiß schützen. Sie werden daher auch oft aus besonders verschleißfähigem Material, z.B. Hartmetall, hergestellt. Neben der verschleißmindernden Wirkung können sie aber auch die Funktion der Sortiervorrichtung verbessern. Da die Rotorflügel relativ dicht an dem Siebelement vorbeibewegt werden, können durch die Relativbewegung zusätzliche Wirbel erzeugt werden, die die Freihaltung der Sortieröffnung begünstigen. Bei stippenhaltigem Faserstoff kann durch Zusammenwirkung von Rotorflügel und Leiste eine durchaus wünschenswerte Auflösung der Stippen erzielt werden.

**[0010]** Aus der WO 03/033152 A1 ist eine Siebplatte bekannt, deren Öffnungen durch Laser- oder Wasserstrahl eingebracht worden sind. Diese Öffnungen sind nicht rund, sondern mit Ecken versehen und vorzugsweise mosaikartig auf der Siebplatte verteilt. Dadurch soll die Auflösewirkung verstärkt werden.

**[0011]** Die bekannten Siebe für solche Stofflöser werden zumeist mit kreisrunden Bohrungen oder, wie in der EP1679403 beschrieben, mit länglichen Sieböffnungen versehen, wobei ein Kompromiss gefunden werden muss zwischen der Forderung nach optimaler Klassierung, also möglichst kleinen Sortieröffnungen, und der Forderung nach möglichst hohem Durchsatz, also möglichst großer offener Fläche.

**[0012]** Die Charakteristik eines solchen Siebes ergibt sich im Wesentlichen aus Größe, Form und Anzahl der sich darin befindlichen Sieböffnungen.

**[0013]** Neben einem großen Durchsatz wird dabei auch eine hohe Festigkeit gegen den hydraulischen Druck angestrebt.

Um dem gerecht zu werden, wird in der DE19547585 ein Sieb mit einer Stütz- und einer Sortierschicht vorgeschlagen.

**[0014]** Problematisch bleiben jedoch die Sieböffnungen, insbesondere hinsichtlich Herstellung, Durchsatz und Verstopfungsgefahr.

**[0015]** Die Aufgabe der Erfindung ist es die Effizienz der Auflösung bei möglichst großem Durchsatz zu verbessern.

**[0016]** Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass das Sieb in mehreren ringförmigen, um die Rotationsachse konzentrischen Reihen angeordnete Sieböffnungen besitzt und alle Sieböffnungen einer Reihe bezüglich der Rotationsrichtung gleich ausgerichtet sind.

Dadurch, dass alle Sieböffnungen mit der gleichen Entfernung zur Rotationsachse auch gleich bezüglich der Rotationsrichtung ausgerichtet sind, werden alle Sieböffnungen einer Reihe von der Arbeitskante der Rotorflügel auch in gleicher Weise überstrichen. Im Ergebnis ergibt sich eine gleichmäßige Wirkung des Siebes über die gesamte vom Rotor überstrichene Siebfläche.

**[0017]** Darüber hinaus ermöglicht dies auch eine optimale Anpassung der Lage der Sieböffnungen an den jeweiligen Abschnitt der Arbeitskante der Rotorflügel. Hierzu kann es vorteilhaft sein, wenn die Ausrichtung der Sieböffnungen der Reihen bezüglich der Rotationsrichtung unterschiedlich ist. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn die in Rotationsrichtung weisende Arbeitskante der Rotorflügel zumindest abschnittsweise zu einer, senkrecht von der Rotorachse ausgehenden Radialen geneigt oder gekrümmt verläuft.

**[0018]** Im Interesse einer gleichmäßigen Siebwirkung sollte die Mehrzahl der, vorzugsweise alle Sieböffnungen bezüglich ihres jeweiligen radialen Abschnittes der Arbeitskante der Rotorflügel gleich ausgerichtet sein.

Allgemein hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass die lange Seite der länglichen Sieböffnungen mit der in Rotationsrichtung des Rotors weisenden Arbeitskante der Rotorflügel einen Winkel zwischen  $-30$  und  $+30^\circ$  bildet.

**[0019]** Weist das Sieb leistenförmige Erhebungen auf, so sollten zumindest die, in Rotationsrichtung des Rotors unmittelbar vor den Erhebungen angeordneten Sieböffnungen bezüglich der entgegen der Rotationsrichtung weisenden Scherkante der Erhebung gleich ausgerichtet sein. Auch dies sorgt für eine gleichmäßige Siebwirkung.

**[0020]** Insbesondere im Bereich vor den Erhebungen kommt es beim Überstreichen der Rotorflügel zu Verwirbelungen und einer Stauwirkung. Damit dabei möglichst nur kleine Störstoffe durch die Sieböffnungen gelangen, sollte die Breite der Sieböffnungen parallel zur Scherkante der Erhebung wesentlich kleiner als senkrecht zur Scherkante sein. Dementsprechend sollten die langen Öffnungskanten der entgegen der Rotationsrichtung des Rotors unmittelbar vor den Erhebungen angeordneten Sieböffnungen mit der entgegen der Rotationsrichtung weisenden Scherkante der Erhebung einen Winkel zwischen  $60$  und  $120^\circ$  bilden.

**[0021]** Abhängig von Faserstoff und Prozessstufe kann dabei die Geometrie der Erhebungen so

angepasst werden, dass eine stärker entstippende oder stärker reinigende Wirkung erzielt wird. Je nach Art des Faserrohstoffs oder der Form und Größe des Behälters, der Siebfläche oder des Rotors kann es dabei vorteilhaft sein, wenn die Arbeitskante der Rotorflügel im Bereich der überstrichenen Siebfläche und/oder die Scherkante der Erhebungen zumindest abschnittsweise, vorzugsweise überwiegend gerade verläuft oder zumindest abschnittsweise, vorzugsweise überwiegend von geraden Abschnitten gebildet wird oder zumindest abschnittsweise, vorzugsweise überwiegend gekrümmt verläuft.

**[0022]** Hinsichtlich der Belastung und des Verschleißes aber auch zur Vereinfachung der Konstruktion ist es von Vorteil, wenn das Sieb starr ausgebildet ist.

**[0023]** Dabei kann es in Abhängigkeit von der Größe des Behälters oder der Art und dem Ort des Rotors von Vorteil sein, wenn die Siebfläche gekrümmt oder eben ist.

**[0024]** Dadurch, dass das Sieb im Stofflöser speziell mit länglichen Sieböffnungen, z.B. Langlöchern oder ovalen, insbesondere elliptischen Sieböffnungen versehen ist, kann die Auflöseleistung des Stofflösers, die vom Zusammenwirken von Rotor und Sieb herrührt, gesteigert werden.

**[0025]** Außerdem kann der Querschnitt der länglichen Sieböffnungen mit Vorteil ausschließlich von vier unterschiedlich langen Kreisabschnitten mit unterschiedlichen Radien begrenzt werden, wobei sich lange Kreisabschnitte mit großen Radien und kurze Kreisabschnitte mit kleinen Radien abwechseln.

Die runde Ausführung der Sieböffnungen wirkt sich positiv auf eine Herstellung mittels Laserschneiden aus, da keine Geschwindigkeitsänderung wie ansonsten beim Schneiden von Ecken erforderlich ist.

Außerdem verbessert sich durch die ausschließlich runden Kanten der Sieböffnungen die Wirkung des Rotors beim Überstreichen derselben erheblich.

Hinzu kommt neben einer verminderten Verstopfungsgefahr auch die Möglichkeit einer Optimierung hinsichtlich offener Fläche und Festigkeit des Siebes.

**[0026]** Vorteile können sich dabei ergeben, wenn ein langer Kreisabschnitt einer länglichen Sieböffnung bezogen auf die Mitte des Querschnitts der Sieböffnung konkav gekrümmt und drei Kreisabschnitte konvex gekrümmt verlaufen.

Die dem Sieb zugewandte Seite des Rotors tritt nämlich mit den Einlaufkanten der Sieböffnungen in Wechselwirkung. Zwar wird immer ein gewisser Abstand zwischen Rotor und Sieb eingehalten, doch genügen die dabei auftretenden Scherkräfte, die Papierstoffteilchen weiter zu zerlegen. Größere Stücke können auch den Abstand zwischen Sieb und Rotor überbrücken, so dass eine direkte Schnittwirkung eintritt.

**[0027]** Hinsichtlich des Zusammenspiels mit dem Rotor kommt der in Rotationsrichtung liegenden Seite der Sieböffnung eine besondere Bedeutung zu. Durch die konkave Krümmung dieser Seite können die Entstippung des Faserstoffs wesentlich verbessert und der Durchsatz erhöht werden.

Bewegt sich die in Rotationsrichtung weisende Vorderseite des Rotors auf den konkav gekrümmten Mündungsabschnitt der Sieböffnung zu, so teilt sich die Faserstoffströmung zu beiden Enden der konkaven Krümmung hin auf, was die Behandlung des Faserstoffs intensiviert.

**[0028]** Um die konkave Krümmung möglichst groß gestalten zu können, sollten die Sieböffnungen nur jeweils einen konkav gekrümmten Kreisabschnitt besitzen.

**[0029]** Der Schnittwinkel zwischen der in Rotationsrichtung weisenden Arbeitskante der Rotorflügel und der entgegen der Rotationsrichtung weisenden Scherkante der Erhebungen sollte radial nach außen zumindest abschnittsweise konstant bleiben und/oder zumindest abschnittsweise größer werden.

Hierdurch wird erreicht, dass der Schmutz entlang der Scherkante der Erhebung radial nach außen wandern kann und nicht zwischen Rotorflügel und Erhebung eingeklemmt wird. Dies fördert die Freihaltung des Siebes und mindert den Verschleiß. Außerdem wirkt dies einer weiteren Zerkleinerung der Störstoffe, insbesondere von Plastikteilen entgegen, die so leichter ausgeschleust werden können. Die geringere Zerkleinerung hat auch prozesstechnische und energetische Vor-

teile.

**[0030]** Von Bedeutung ist die Größe, Geschwindigkeit und Bahnlinie der Schmutzteile. Sind sie kleiner als der Abstand zwischen Rotor und Erhebung, so sind sie in der Regel auch kleiner als die Perforation im Sieb und führen zu keinen großen Problemen.

Ist das Schmutzteil dagegen größer, so soll es nunmehr nach außen abgeführt und nicht zwischen Rotor und Erhebung bzw. Sieb eingeklemmt werden.

**[0031]** Die Schmutzteile werden sowohl durch Schleppkräfte in der Suspension als auch durch Kontakt mit dem Rotor auf eine gewisse Geschwindigkeit gebracht.

**[0032]** Oft genügt es bereits, wenn der Schnittwinkel zwischen Arbeitskante und Scherkante radial nach außen gleich bleibt. Zur Erzielung des gewünschten Effektes ist es allerdings dabei vorteilhaft, wenn der Schnittwinkel zwischen Arbeitskante und Scherkante über mindestens  $2/3$  der Länge oder sogar über die gesamte Länge der Arbeitskante radial nach außen gleich bleibt.

**[0033]** Der geringste Verschleiß bei den Erhebungen stellt sich dann ein, wenn der gleichbleibende Schnittwinkel zwischen der Arbeitskante des Rotors und der Scherkante der Erhebung  $90^\circ$  beträgt, da dann die Fasern und Störstoffe parallel zur jeweiligen Erhebung radial nach außen transportiert wird.

**[0034]** Der Transport der Störstoffe radial nach außen kann allerdings verstärkt werden, indem der Schnittwinkel zwischen Arbeitskante und Scherkante radial nach außen größer wird. Die Störstoffe werden aus dem Zwickel weggeschoben.

Hierbei ist es von Vorteil, wenn der Schnittwinkel zwischen Arbeitskante und Scherkante über mindestens  $2/3$  der Länge der Arbeitskante oder sogar über die gesamte Länge der Arbeitskante radial nach außen größer wird.

**[0035]** Für die Stoffauflösung und den Verschleiß hat es sich dabei als optimal erwiesen, wenn der Schnittwinkel zwischen Arbeitskante und Scherkante zwischen  $80$  und  $120^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $80$  und  $110^\circ$  liegt.

**[0036]** Nachfolgend soll die Erfindung an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

In der beigefügten Zeichnung zeigt:

**[0037]** Figur 1: einen schematischen Längsschnitt durch einen Stofflöser;

**[0038]** Figur 2: einen Teilschnitt durch das Sieb 2 des Stofflöser;

**[0039]** Figur 3: eine Draufsicht auf das Sieb 2 mit Rotor 4;

**[0040]** Figur 4: eine andere Teil-Draufsicht auf das Sieb 2 und Rotor 4 mit gleichbleibendem und abschnittsweise größer werdendem Schnittwinkel  $15^\circ$ ;

**[0041]** Figur 5: eine Teil-Draufsicht auf das Sieb 2 und Rotor 4 mit geraden Arbeitskanten 8;

**[0042]** Figur 6: eine Teil-Draufsicht auf das Sieb 2 mit konzentrisch angeordneten Reihen 19 von Sieböffnungen 3 und Erhebungen 9;

**[0043]** Figuren 7 bis 10: längliche Sieböffnungen 3 mit unterschiedlichem Querschnitt und Figur 11: eine Teil-Draufsicht auf das Sieb 2 mit einer Erhebung 9.

**[0044]** Der Stofflöser wird, wie in Figur 1 gezeigt, von einem oben offenen, zylindrischen Behälter 10 gebildet, in den der Faserrohstoff sowie Wasser gegeben werden. Für die Durchmischung und Zerkleinerung des Faserrohstoffs sowie die Suspendierung im Wasser sorgt ein antreibbarer Rotor 4 mit mehreren Rotorflügeln 7. Dabei beträgt die Stoffdichte im Stofflöser zwischen  $2$  und  $7\%$ .

**[0045]** Der Behälter 10 wird durch das kreisrunde Sieb 2 in zwei Kammern unterteilt. Das am Sieb 2 Abgewiesene wird durch den Auslaufstutzen 16 abgeleitet.

Der durch die Sieböffnungen 3 über den Gutstoffstutzen 17 abgezogene Gutstoff in Form der Faserstoffsuspension 1 wird in nachfolgenden Vorrichtungen weiterbehandelt und in einer Pa-

piermaschine zu Papierbahnen verarbeitet.

**[0046]** Der Rotor 4 bzw. dessen Rotorflügel 7 überstreichen während der Rotation eine mit länglichen Sieböffnungen 3 versehene Siebfläche eines Siebes 2 und verhindern so deren Verstopfen. Der Rotor 4 ist mit seinen Rotorflügeln 7 so dimensioniert, dass er bei Rotation die Siebfläche des Siebes 2 vollständig oder zumindest größtenteils überstreicht.

**[0047]** Meist befindet sich das Sieb 2 mit dem davor liegenden Rotor 4 am Boden des Behälters 10, wie in Figur 1 zu sehen.

Es kann jedoch auch von Vorteil oder notwendig sein, dieses an einer Behälterwand anzuordnen. Derartige, liegende Stofflöser kommen insbesondere unterhalb der Papiermaschine bei der Ausschussbehandlung zur Anwendung.

**[0048]** Wegen der Belastung des Siebes 2 und zur Vereinfachung der Herstellung ist dieses eben und starr ausgebildet. Bei größeren Sieben 2 ist es üblich, diese zunächst als Ringsegmente herzustellen, die dann im Stofflöser zu einem gesamten Sieb 2, wie in Figur 6 angedeutet, zusammengesetzt werden.

**[0049]** Die länglichen Sieböffnungen 3 werden im Wesentlichen von zwei gegenüberliegenden langen Öffnungskanten 13 und zwei zwischen diesen angeordneten, kurzen Öffnungskanten 18 gebildet. Insbesondere an den langen Öffnungskanten 13 werden im Zusammenwirken mit den an ihnen dicht vorbei bewegten Rotorflügeln 7 auflöswirksame Kräfte auf die Suspension 1 übertragen. Anders als kreisförmige Sieböffnungen 3 haben längliche Sieböffnungen 3 eine stärkere Auflöswirkung. Zusätzlich bietet ihre Ausrichtung eine wichtige Möglichkeit zur Beeinflussung des Auflöseeffektes.

**[0050]** Hierzu zeigen die Figuren 9 und 11 ovale Sieböffnungen 3, Figur 8 eine bohnenförmige Sieböffnung 3 und Figur 10 eine Sieböffnung 3 in Form eines Langlochs.

Zumindest annähernd wird der Querschnitt der länglichen Sieböffnungen 3 ausschließlich von vier unterschiedlich langen Kreisabschnitten mit unterschiedlichen Radien begrenzt, wobei sich lange Kreisabschnitte mit großen Radien und kurze Kreisabschnitte mit kleinen Radien abwechseln.

**[0051]** Bei der in Figur 7 gezeigten Ausführung ist ein langer Kreisabschnitt der länglichen Sieböffnung 3 bezogen auf die Mitte des Querschnitts der Sieböffnung 3 konkav gekrümmt, während drei Kreisabschnitte konvex gekrümmt verlaufen. Der in die Sieböffnung 3 hineinragende konkave Kreisabschnitt unterstützt dabei die Auflöswirkung.

**[0052]** Der Rotor 4 sorgt einerseits für die Auflösung des Faserrohstoffs sowie die Entstippung und andererseits für das Abräumen eventueller Stör- oder Fremdstoffe von der Siebfläche. Dabei steht die Rotationsachse 5 des Rotors 4 senkrecht auf der Siebfläche. Der Rotor 4 besitzt einen relativ großen Rotorkopf 6, an dessen Außenumfang bei Figur 3 beispielhaft sechs Rotorflügel 7 befestigt sind. Über den großen Rotorkopf 6 kann der Bildung von Kappen aus nicht aufgelöstem, mitlaufendem Rohstoff (Platten oder Ballen) wirksam begegnet werden.

**[0053]** Auf der dem Rotor 4 zugewandten Seite ist das Sieb 2 gemäß Figur 1 und 2 mit mehreren, leistenförmigen Erhebungen 9 versehen, was die Auflöse- und Reinigungswirkung verstärkt.

Diese leistenförmigen Erhebungen 9 weisen eine Höhe von mindestens 2 mm über der Sieboberfläche auf und können einstückig mit dem Sieb 2 oder als separates Element ausgebildet sein oder jeweils von einer Schweißraupe gebildet werden.

Dabei kann die entgegen der Rotationsrichtung 11 weisende Scherkante 14 der Erhebungen 9 zumindest abschnittsweise gerade oder gekrümmt verlaufen.

**[0054]** Für eine verbesserte Auflöswirkung insbesondere auch im Zusammenwirken mit den Erhebungen 9 ist es meist vorteilhaft, wenn die in Rotationsrichtung 11 weisende Arbeitskante 8 der Rotorflügel 7 zumindest abschnittsweise zu einer, senkrecht von der Rotorachse 5 ausgehenden Radialen 12 geneigt (Figur 5) oder gekrümmt (Figur 3 und 4) verläuft.

**[0055]** Damit die Arbeitskante 8 der Rotorflügel 7 während der Rotation möglichst gleichmäßig mit den länglichen Sieböffnungen 3 zusammenwirkt, sind gemäß Figur 6 alle von den Rotorflügeln

7 überstrichenen Sieböffnungen 3 in mehreren ringförmigen, um die Rotationsachse 5 konzentrischen Reihen 19 angeordnet, wobei alle Sieböffnungen 3 einer Reihe 19 bezüglich der Rotationsrichtung 11 gleich ausgerichtet sind.

Um dies zu vervollkommen sind alle Sieböffnungen 3 bezüglich ihres jeweiligen radialen Abschnittes der Arbeitskante 8 der Rotorflügel 7 gleich ausgerichtet. Da die Arbeitskante 8 zur Radialen 12 geneigt oder gekrümmt verläuft, hat dies zur Folge, dass die Ausrichtung der Sieböffnungen 3 der Reihen 19 bezüglich der Rotationsrichtung 11 unterschiedlich ist.

Für eine verbesserte Auflösewirkung bildet hierbei die lange Öffnungskante 13 der Sieböffnungen 3 mit der in Rotationsrichtung 11 des Rotors 4 weisenden Arbeitskante 8 der Rotorflügel 7 einen Winkel zwischen  $-30$  und  $+30^\circ$ .

**[0056]** Im Interesse einer gleichmäßigen Wirkung sollten die, in Rotationsrichtung 11 des Rotors 4 unmittelbar vor den Erhebungen 9 angeordneten Sieböffnungen 3 bezüglich der entgegen der Rotationsrichtung 11 weisenden Scherkante 14 der Erhebung 9 gleich ausgerichtet sein.

Unabhängig davon sollten die langen Öffnungskanten 13 der entgegen der Rotationsrichtung 11 des Rotors 4 unmittelbar vor den Erhebungen 9 angeordneten Sieböffnungen 3 mit der entgegen der Rotationsrichtung 11 weisenden Scherkante 14 der Erhebung 9 einen Winkel zwischen  $60$  und  $120^\circ$  bilden. Diese Ausrichtung der länglichen Sieböffnungen 2 behindert das Passieren größerer Störstoffe, was wegen des Staudrucks vor den Erhebungen 9 von Bedeutung ist.

**[0057]** Hinsichtlich des Zusammenwirkens zwischen Rotorflügel 7 und Erhebung 9 ist wesentlich, dass der Schnittwinkel 15 zwischen der Arbeitskante 8 der Rotorflügel 7 und der entgegen der Rotationsrichtung 11 weisenden Scherkante 14 der Erhebungen 9 über die gesamte radiale Erstreckung der Erhebungen 9 radial nach außen gleich bleibt oder, wie in Figur 3 dargestellt, radial nach außen größer wird und dann zwischen  $90$  und  $110^\circ$  liegt.

Figur 4 zeigt hierzu eine weitere Variante, bei der der Schnittwinkel 15 bei der mit durchgehender Linie dargestellten Erhebung 9 gleich bleibt und bei der mit unterbrochener Linie dargestellten Erhebung 9 in einem radial äußeren Abschnitt des Siebes 2 größer wird.

**[0058]** Um den Einsatz bei möglichst vielen Rotor-Gestaltungen zu vereinfachen, kann es vorteilhaft sein, die Erhebungen 9 aus mehreren geraden Abschnitten zusammenzusetzen, auch wenn dadurch der Schnittwinkel 15 nur abschnittsweise konstant bleibt und/oder abschnittsweise größer wird.

**[0059]** Die in Rotationsrichtung 11 des Rotors 4 weisende Arbeitskante 8 der Rotorflügel 7 ist, wie in Figur 3 und 4 zu erkennen, in Rotationsrichtung 11 konvex gekrümmt. Bei Bedarf können die Arbeitskanten 8 aber entsprechend Figur 5 ganz oder zumindest teilweise auch gerade Abschnitte aufweisen.

**[0060]** Insbesondere in Abschnitten mit höherem Verschleiß der Erhebungen 9, beispielsweise bei radial nach außen größer werdendem Schnittwinkel 15 zwischen Arbeitskante 8 und Scherkante 14 kann es vorteilhaft sein, wenn die Breite der Erhebungen 9 radial nach außen größer wird. Außerdem können sich die Erhebungen 9 auch nur über einen radialen Abschnitt des Siebes 2 erstrecken. Dies erlaubt Optimierungen insbesondere bei ungleichmäßigem Verschleiß der Erhebungen 9.

**[0061]** Unabhängig von der speziellen Gestaltung der Arbeitskante 8 des Rotors 4 und der Scherkante 14 der Erhebungen 9 wird allgemein gewährleistet, dass die Störstoffe von den Arbeitskanten 8 der Rotorflügel 7 an den Scherkanten 14 der Erhebungen 9 entlang radial nach außen geschoben werden. Dementsprechend vermindert sich die Gefahr, dass Schmutz zwischen Rotorflügel 7 und Erhebung 9 eingeklemmt wird, was sich entsprechend positiv auf den Verschleiß auswirkt.

Außerdem erfolgt so auch eine Optimierung der Schlepp- und Scherkräfte verbunden mit einer verbesserten Auflösung bei vermindertem Energieverbrauch.

## Ansprüche

1. Stofflöser zum Umwälzen einer, in einem Behälter (10) enthaltenen Faserstoffsuspension (1) mit wenigstens einem Sieb (2), dessen mit länglichen Sieböffnungen (3) versehene Siebfläche von einem Rotor (4) überstrichen wird, wobei der Rotor (4) einen um eine Rotorachse (5) drehbaren Rotorkopf (6) umfasst, an dem am Außenumfang mehrere Rotorflügel (7) befestigt sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Sieb (2) in mehreren ringförmigen, um die Rotationsachse (5) konzentrischen Reihen (19) angeordnete Sieböffnungen (3) besitzt und alle Sieböffnungen (3) einer Reihe (19) bezüglich der Rotationsrichtung (11) gleich ausgerichtet sind.
2. Stofflöser nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Ausrichtung der Sieböffnungen (3) der Reihen (19) bezüglich der Rotationsrichtung (11) unterschiedlich ist.
3. Stofflöser nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Mehrzahl der, vorzugsweise alle Sieböffnungen (3) bezüglich ihres radialen Abschnittes der Arbeitskante (8) der Rotorflügel (7) gleich ausgerichtet sind.
4. Stofflöser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die lange Öffnungskante (13) der Sieböffnungen (3) mit der in Rotationsrichtung (11) des Rotors (4) weisenden Arbeitskante (8) der Rotorflügel (7) einen Winkel zwischen  $-30^\circ$  und  $+30^\circ$  bildet.
5. Stofflöser zum Umwälzen einer, in einem Behälter (10) enthaltenen Faserstoffsuspension (1) mit wenigstens einem Sieb (2), dessen mit länglichen Sieböffnungen (3) versehene Siebfläche von einem Rotor (4) überstrichen wird, wobei der Rotor (4) einen um eine Rotorachse (5) drehbaren Rotorkopf (6) umfasst, an dem am Außenumfang mehrere Rotorflügel (7) befestigt sind und der von den Rotorflügeln (7) überstrichene Rotorkreis des Siebes (2) mehrere leistenförmige Erhebungen (9) aufweist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die langen Öffnungskanten (13) der entgegen der Rotationsrichtung (11) des Rotors (4) unmittelbar vor den Erhebungen (9) angeordneten Sieböffnungen (3) mit der entgegen der Rotationsrichtung (11) weisenden Scherkante (14) der Erhebung (9) einen Winkel zwischen  $60^\circ$  und  $120^\circ$  bilden.
6. Stofflöser nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die, in Rotationsrichtung (11) des Rotors (4) unmittelbar vor den Erhebungen (9) angeordneten Sieböffnungen (3) bezüglich der entgegen der Rotationsrichtung (11) weisenden Scherkante (14) der Erhebung (9) gleich ausgerichtet sind.
7. Stofflöser nach Anspruch 5 oder 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Scherkante (14) der Erhebungen (9) zumindest abschnittsweise gerade verläuft.
8. Stofflöser nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Scherkante (14) der Erhebungen (9) zumindest abschnittsweise gekrümmt verläuft.
9. Stofflöser nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die länglichen Sieböffnungen (3) oval, insbesondere elliptisch, sind.

10. Stofflöser nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die länglichen Sieböffnungen (3) Langlöcher sind.
11. Stofflöser nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Querschnitt der länglichen Sieböffnungen (3) ausschließlich von vier unterschiedlich langen Kreisabschnitten mit unterschiedlichen Radien begrenzt wird und sich lange Kreisabschnitte mit großen Radien und kurze Kreisabschnitte mit kleinen Radien abwechseln.
12. Stofflöser nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass ein langer Kreisabschnitt einer länglichen Sieböffnung (3) bezogen auf die Mitte des Querschnitts der Sieböffnung (3) konkav gekrümmt und drei Kreisabschnitte konvex gekrümmt verlaufen.
13. Stofflöser nach einem der Ansprüche 5 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Schnittwinkel (15) zwischen der in Rotationsrichtung (11) weisenden Arbeitskante (8) der Rotorflügel (7) und der entgegen der Rotationsrichtung (11) weisenden Scherkante (14) der Erhebungen (9) radial nach außen zumindest abschnittsweise konstant bleibt und/oder zumindest abschnittsweise größer wird.
14. Stofflöser nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Schnittwinkel (15) zwischen Arbeitskante (8) und Scherkante (14) über mindestens  $\frac{2}{3}$  der Länge, vorzugsweise über die gesamte Länge der Arbeitskante (8) radial nach außen gleich bleibt.
15. Stofflöser nach Anspruch 13 oder 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der gleichbleibende Schnittwinkel (15) zwischen Arbeitskante (8) und Scherkante (14)  $90^\circ$  beträgt.
16. Stofflöser nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Schnittwinkel (15) zwischen Arbeitskante (8) und Scherkante (14) über mindestens  $\frac{2}{3}$  der Länge, vorzugsweise über die gesamte Länge der Arbeitskante (8) radial nach außen größer wird.
17. Stofflöser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Arbeitskante (8) der Rotorflügel (7) zumindest überwiegend gerade verläuft.
18. Stofflöser nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Arbeitskante (8) der Rotorflügel (7) zumindest überwiegend gekrümmt verläuft.
19. Stofflöser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Sieb (2) eben ausgebildet ist.
20. Stofflöser nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Sieb (2) gekrümmt ist.

**Hierzu 4 Blatt Zeichnungen**

1/4

Fig.1

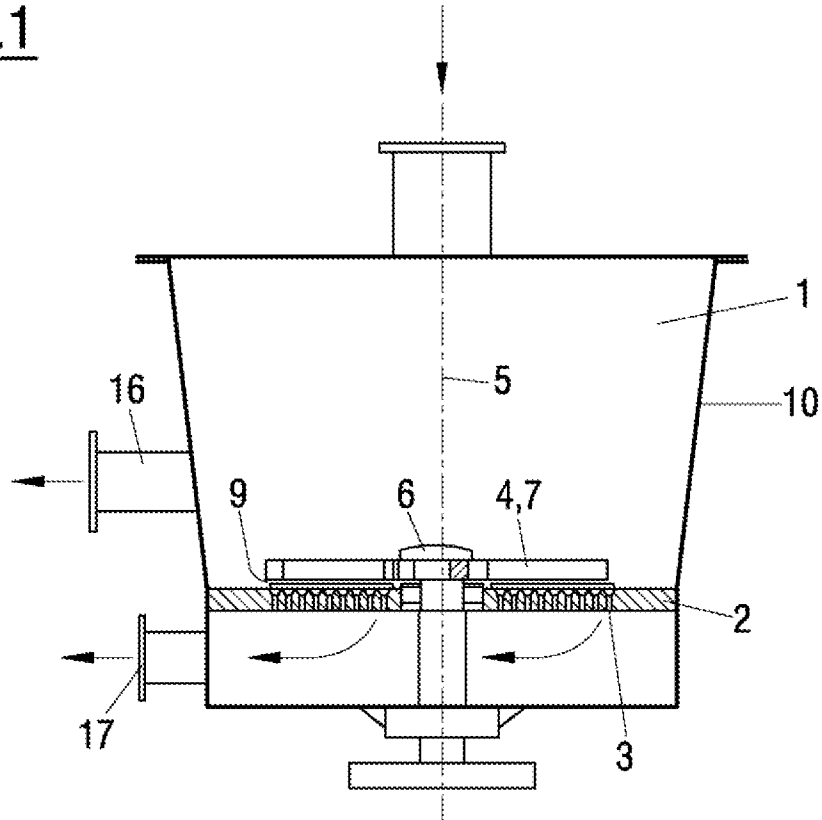


Fig.2

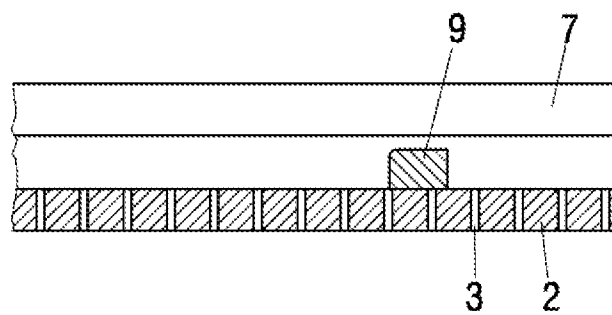


Fig.3

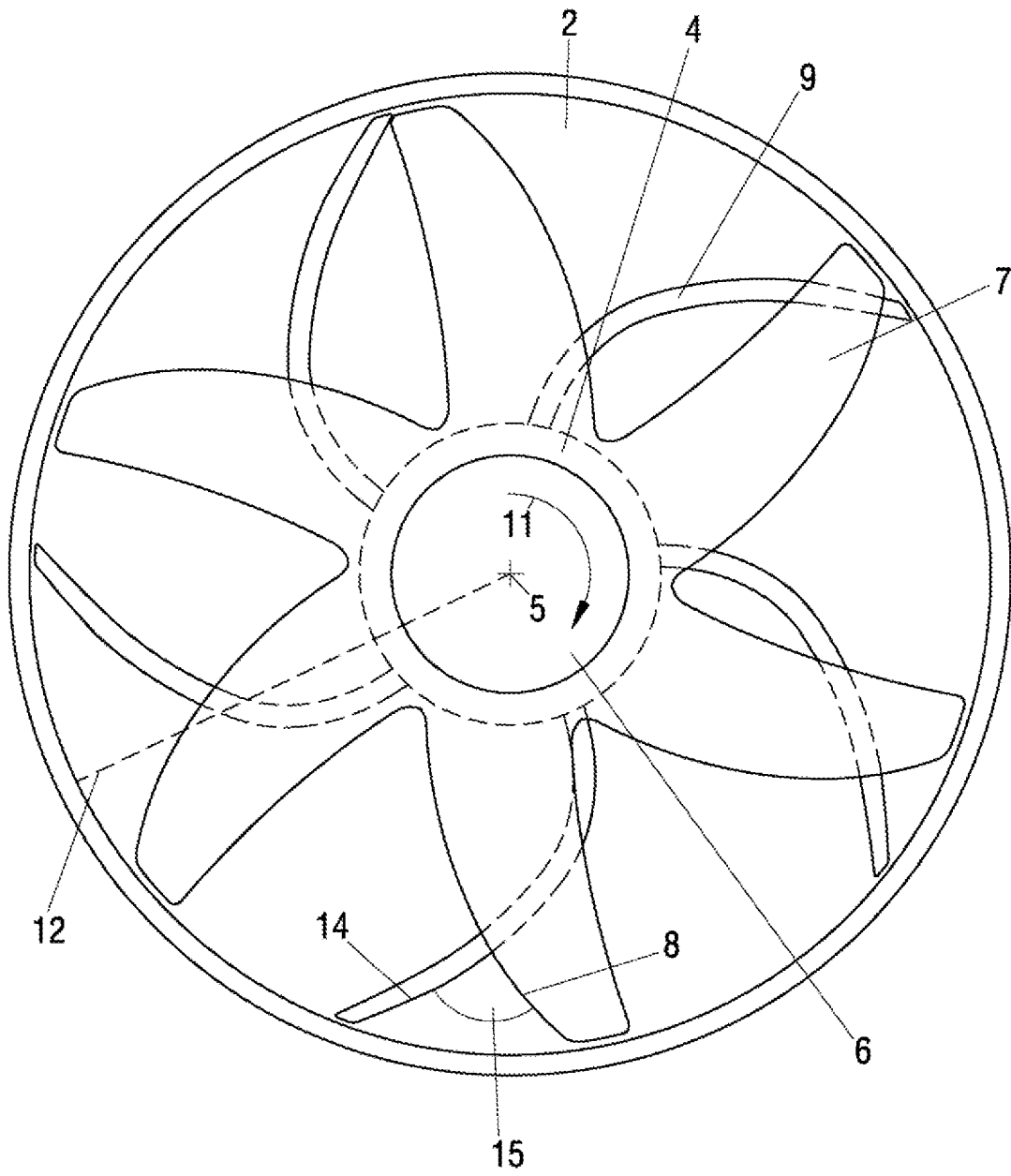


Fig.4

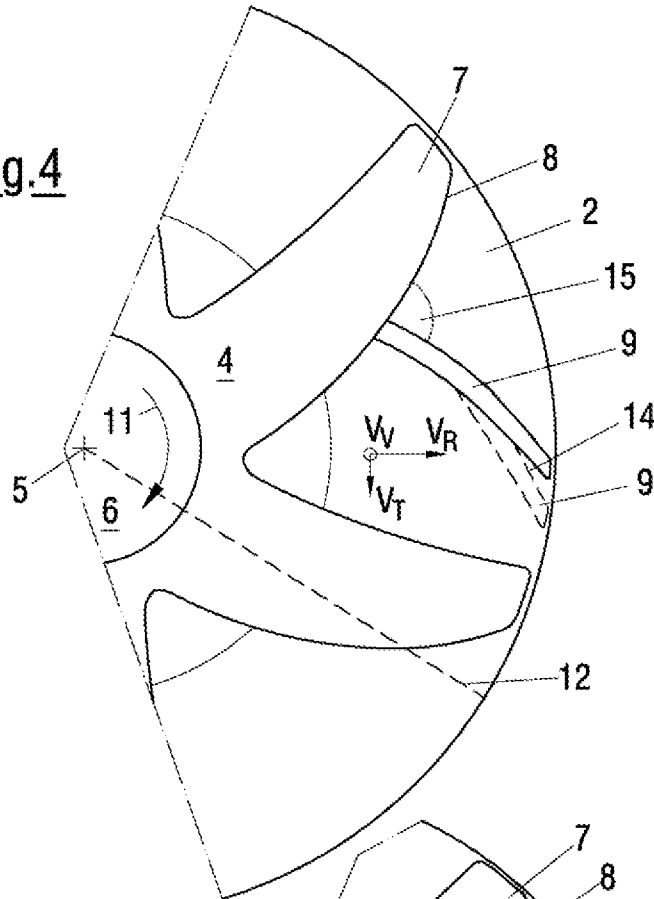
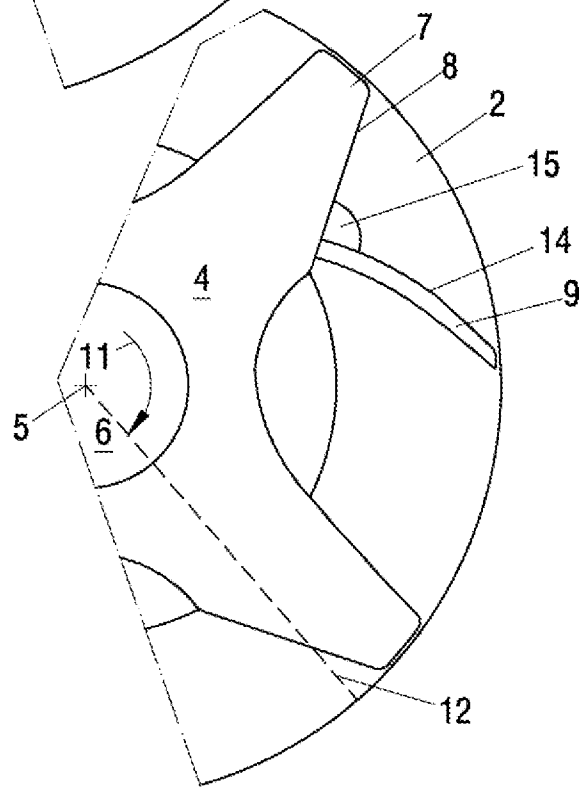
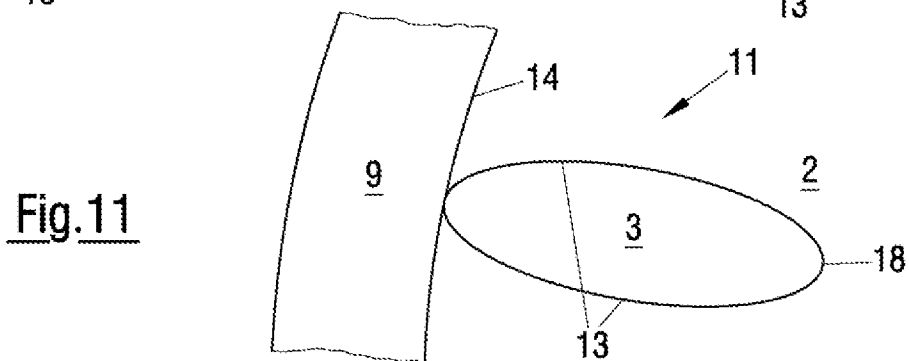
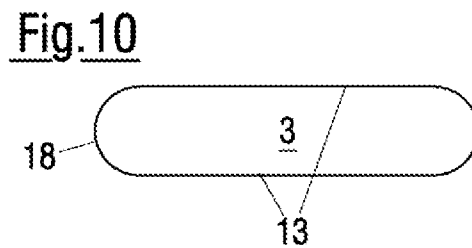
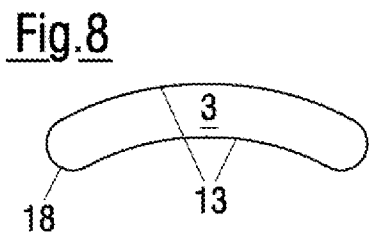
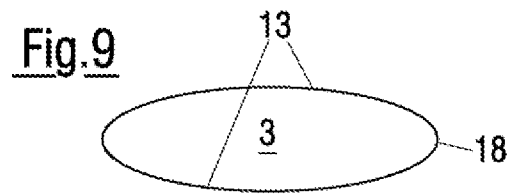
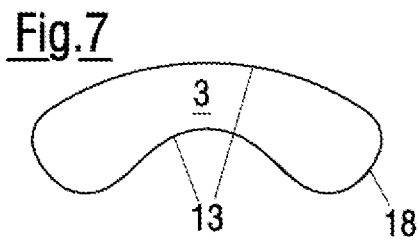
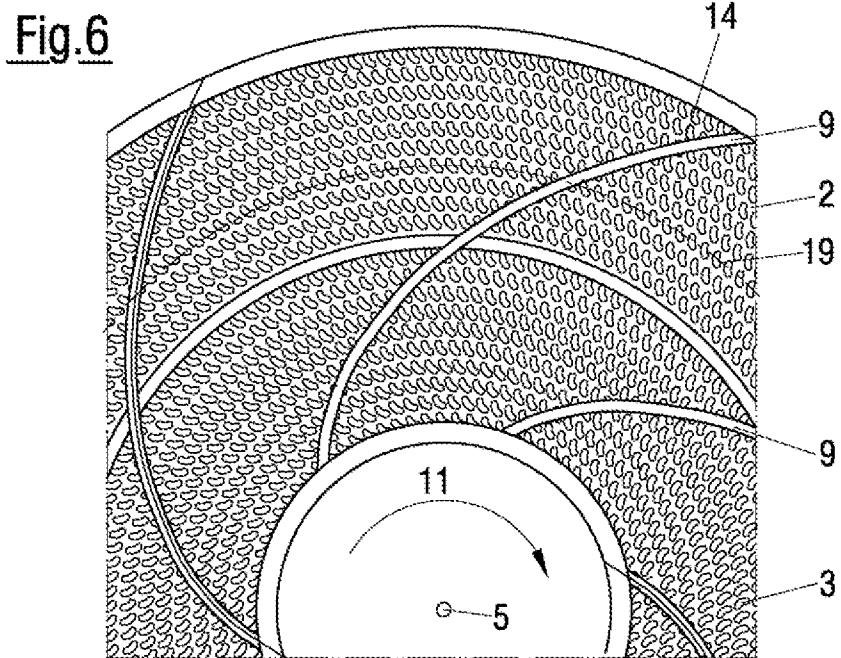


Fig.5



4/4



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <b>D21B 1/34</b> (2006.01); <b>D21D 5/16</b> (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: <b>D21B 1/345</b> (2013.01); <b>D21D 5/16</b> (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): D21B, D21D		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>19.03.2021</b> eingereichten Ansprüchen <b>1-20</b> erstellt.		
Kategorie <sup>*)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreﬀend Anspruch
X	JP 3216775 U (コアレックス信栄株式会社) 21. Juni 2018 (21.06.2018) Fig. 1-3	1-4, 10, 19
Y		5-9, 11-18, 20
Y	DE 102018109634 A1 (VOITH PATENT GMBH) 24. Oktober 2019 (24.10.2019) ganzes Dokument	5-9, 11-18, 20
A	DE 1295343 B (NILSSON NILS GUNNAR HOLGER) 14. Mai 1969 (14.05.1969) ganzes Dokument	1-20
A	CN 109082922 A (UNIV JINAN) 25. Dezember 2018 (25.12.2018) Fig. 8	1-10
A	CN 205856909 U (FUJIAN NAOSHAN PAPER IND GROUP CO LTD) 04. Januar 2017 (04.01.2017) Fig. 1	1-20
A	EP 3650601 A1 (VALMET TECHNOLOGIES OY) 13. Mai 2020 (13.05.2020) Fig. 5, 6	1-20
A	CN 210194324 U (HANGZHOU HAIXIN PAPER CO LTD) 27. März 2020 (27.03.2020) Fig. 1	1-20
A	DE 19824806 A1 (RECYCLING ENERGIE ABFALL) 09. Dezember 1999 (09.12.1999) Fig. 1b	1-20
Datum der Beendigung der Recherche: 13.10.2021		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): SCHMELZER Peter
<sup>*)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist. <b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus dem ein „ <b>älteres Recht</b> “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		