

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 953 380 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(51) Int Cl.7: **B04B 11/08**

(21) Anmeldenummer: **99102995.0**

(22) Anmeldetag: **16.02.1999**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Ausräumen des Kristallisats aus einer Zentrifugentrommel**

Method and device for scraping the crystals from a centrifuge drum

Procédé et dispositif pour racle les cristaux d'un tambour de centrifugation

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(30) Priorität: **29.04.1998 DE 19819065**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

(73) Patentinhaber: **Braunschweigische
Maschinenbauanstalt AG
38122 Braunschweig (DE)**

(72) Erfinder:
• **Matusch, Siegfried
38108 Braunschweig (DE)**

• **Winnemuth, Mario
30177 Hannover (DE)**

(74) Vertreter: **Gramm, Werner, Prof. Dipl.-Ing.
GRAMM, LINS & PARTNER GbR,
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 785 030 WO-A-97/15400
DE-A- 4 211 254 DE-B- 1 043 224**

EP 0 953 380 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ausräumen des Produktes aus der Zentrifugentrommel einer diskontinuierlichen Zentrifuge sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Bei einer vorbekannten Ausführungsform besteht die Ausräumeinrichtung aus einem um eine lotrechte Räumstange verschwenkbaren Pflugschar, an dem ein Schälmesser federnd drehbar gelagert ist. Das Schälmesser, das sich nur über einen kurzen Höhenabschnitt der Zentrifugentrommel erstreckt, wird entgegen der Drehrichtung der Zentrifugentrommel in die Produktschicht, z. B. Zuckerschicht eingedrückt bis zur Anlage an dem Arbeitssieb. Das Schälmesser wird dann aus seiner obersten Position axial nach unten in Richtung auf den Trommelboden verschoben und wird anschließend wieder axial nach oben verfahren, bevor es in seine Ruhestellung ausgeschwenkt wird.

[0003] Die DE 42 11 254 A1 offenbart ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Behandlung von Schlamm- und/oder Abwasser. Vorgesehen ist ein antreibbarer, in einem stationären Gehäuse drehbar gelagerter innerer Korb, der eine nicht perforierte zylindrische Wand und eine Entfernungsvorrichtung für den Festkörperanteil aufweist. Diese Entfernungsvorrichtung umfaßt eine Schwenkwelle, die drehbar in dem ortsfesten Gehäuse gehalten ist, Arme, die sich horizontal von der Welle aus erstrecken und einen Kratzer, der an den Armen befestigt ist. Der Kratzer weist eine gezahnte Kante auf, deren vertikale Länge etwas kürzer ist als die innere Höhe des Korbes. Die Schwenkwelle der Entfernungsvorrichtung kann durch einen hydraulisch betätigten Zylinder zwischen einer Kratzposition und einer Warteposition verschwenkt werden. Letztere wird eingenommen, wenn Schmutzwasser oder gebrauchtes Wasser in den Separator eingebracht wird. In der Kratzposition wird der Kratzer nahe der inneren Oberfläche des Korbes angeordnet, um den an der inneren Oberfläche des Korbes abgesetzten Festkörperanteil abzukratzen oder abzustreifen. Bei dem Auskratzen- oder Ausschabvorgang wird der innere Korb mit ca. 300 U/min. gedreht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Produktaustrag, die Austragzeit und den Verbleib von Restprodukt in der Zentrifugentrommel zu optimieren.

[0005] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich der Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß beginnt also nach dem Einschwenken des Schälmessers das Schälen gleichzeitig über die volle Trommelhöhe, wodurch sich gegenüber dem an erster Stelle beschriebenen Stand der Technik die Austragzeit verringert und der Produktaustrag gleichmäßig. Überdies wird das Schälmesser während des Ausräumvorganges radial in Richtung auf das Trommelsieb gesteuert, so daß das Produkt schichtweise abgeschält wird. Durch das Anheben des Schälmes-

sers vom Trommelboden wird ein Anschlagen der Ausräumeinrichtung beim Pendeln der Zentrifuge vermieden. Dabei kann der durch das Abheben erzielte axiale Abstand etwa 200 mm betragen, so daß sich das Schälmesser in seinem Ruhezustand in ausreichendem Abstand zu den Einbauten und zum Trommelrand befindet.

[0007] Zur Verkürzung der Ausräumzeit ist es zweckmäßig, wenn das Absenken des Schälmessers bereits während des Abbremsens der Zentrifugentrommel von ihrer Schleuderdrehzahl auf die Räumdrehzahl erfolgt.

[0008] Die Effizienz des Produktaustrags wird erfindungsgemäß dadurch erhöht, dass das Einschwenken des Schälmessers in Drehrichtung der Zentrifugentrommel und sein Ausschwenken gegen diese Drehrichtung erfolgt. Durch das Ausschwenken gegen die Drehrichtung der Trommel wird das Restprodukt an der unteren Kante des Schälmessers zum Produktaustrag verbracht.

[0009] Zur Verringerung des Verschleißes des Arbeitssiebes sowie des Schälmessers kann erfindungsgemäß vorgesehen werden, dass der Einschwenkvorgang des Schälmessers gestoppt wird unmittelbar bevor das Schälmesser das Trommelsieb metallisch berührt. Dabei ist es zur Erzielung eines vollständigen Produktaustrages zweckmäßig, wenn nach dem Erreichen des Trommelsiebes das Ausschwenken des Schälmessers erst nach einer Verharzzeit von einigen Sekunden erfolgt.

[0010] Die Steuerung des Schälmessers kann pneumatisch über elektropneumatische Ventile erfolgen.

[0011] Um einen störungsfreien Produktabtransport beim Schälvorgang zu erzielen, ist es zweckmäßig, wenn im Horizontalschnitt das Schälmesser auf seiner Vorderseite flach konkav ausgebildet ist. Um außerdem den Verschleiß an der Schneidkante des Schälmessers zu verringern und eine schonende Siebreinigung zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn die Schneidkante des Schälmessers mit dem Trommelsieb bzw. dem Trommelmantel einen Winkel von 80° bis etwas kleiner 90° einschließt.

[0012] Um Produkthanbackungen am Schälmesser zu vermeiden und den Produktfluß weiter zu verbessern, kann das Schälmesser erfindungsgemäß eine Antihafbeschichtung aufweisen.

[0013] In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist es bei einer Zuckerzentrifuge vorteilhaft, wenn die Räumstange als Rohr ausgebildet ist, in das ein Düsenstock oder Einzeldüsen für eine Deck- bzw. Waschwasser-Aufgabe integriert sind. Dadurch läßt sich eine vollständige Baugruppe aus dem Produktraum der Zentrifuge eliminieren.

[0014] Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden in Verbindung mit weiteren Vorteilen der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0015] In der Zeichnung ist eine als Beispiel dienende Ausführungsform der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 in einem lotrechten Mittelschnitt die linke Hälfte der Zentrifugentrommel einer diskontinuierlichen Zuckerzentrifuge mit einer in diese von oben lotrecht hineinragenden, sich in angehobener Stellung befindlichen Ausräumeinrichtung mit ausgeschwenktem Schälmesser;

Figur 2 die Darstellung gemäß Figur 1 in Draufsicht;

Figur 3 in einer Darstellung gemäß Figur 1 die Ausräumeinrichtung in abgesenkter Stellung mit eingeschwenktem Schälmesser;

Figur 4 die Darstellung gemäß Figur 3 in Draufsicht und

Figur 5 in gegenüber den Figuren 1 bis 4 vergrößertem Maßstab in einem Horizontalschnitt das Schälmesser in eingeschwenkter Position.

[0016] Die schematischen Darstellungen zeigen im Ausschnitt eine Zentrifugentrommel 1, deren mit Bohrungen versehener Trommelmantel 2 auf seiner Innenwandung durch ein nicht näher dargestelltes Arbeitssieb abgedeckt ist. Der Trommelboden 3 weist eine zentrische Produkt-Ausfallöffnung auf, die durch eine nicht näher dargestellte Verschlußhaube verschließbar ist. Die Drehrichtung der Zentrifugentrommel 1 ist durch einen Pfeil 5 gekennzeichnet.

[0017] In die Zentrifugentrommel 1 ragt von oben lotrecht eine exzentrisch ortsfest angeordnete Ausräumeinrichtung hinein, von der lediglich eine achsparallel angeordnete Räumstange 6 sowie ein an dieser befestigtes Schälmesser 7 dargestellt sind. Durch Drehung der Räumstange 6 in Richtung des eingezeichneten Pfeiles 8 (siehe Figuren 3 und 4) läßt sich das Schälmesser 7 in Richtung auf den Trommelmantel 2 verschwenken.

[0018] Figur 3 zeigt die Ausräumeinrichtung in abgesenkter Position, in der das sich über die volle Trommelhöhe h erstreckende Schälmesser 7 bis auf den Trommelboden 3 abgesenkt ist. Außerdem zeigen die Figuren 3 und 4 das Schälmesser 7 in seiner eingeschwenkten Stellung, in der es zu Beginn des Ausräumvorganges an einer Zuckerschicht 9 anliegt.

[0019] Figur 5 zeigt das Schälmesser 7 in seiner eingeschwenkten Stellung nach Beendigung des Abschälvorganges, bei dem sich die Schneide 7a des Schälmessers 7 unmittelbar vor dem nicht näher eingezeichneten Arbeitssieb des Trommelmantels 2 befindet, jedoch ohne einen metallischen Kontakt mit diesem Arbeitssieb herzustellen. Die Schneidkante bzw. Schneide 7a schließt mit dem Trommelsieb bzw. dem Trommelmantel 3 einen Winkel α ein, der zwischen 80° und etwas kleiner 90° liegen kann. Figur 5 läßt ferner erkennen, daß im Horizontalschnitt gesehen das Schälmesser 7 auf seiner Vorderseite 7b flach konkav ausgebildet

ist.

[0020] Das in die Zentrifugentrommel 1 aufgegebene Magma wird von der hochtourig angetriebenen Zentrifugentrommel 1 abgeschleudert, wobei der an den Kristallen anhaftende Muttersirup durch das Arbeitssieb tritt und aus den Bohrungen des Trommelmantels 3 in das nicht näher dargestellte Zentrifugengehäuse abläuft. Anschließend werden die Kristalle mit einer reinen Flüssigkeit gewaschen. Die nach dem Trennprozeß in der Trommel verbleibenden Kristalle bilden auf dem Arbeitssieb eine Zuckerschicht 9, die von der Ausräumeinrichtung abschält wird. Die abgeschälten Zuckerkrystalle werden nach Öffnung der Verschlußhaube nachgeordneten Transporteinheiten zugeführt.

[0021] Figur 1 zeigt die Ausräumeinrichtung in angehobenem Zustand, in der das untere Ende des abgeschwenkten Schälmessers 7 vom Trommelboden 3 einen axialen Abstand a aufweist, der etwa 200 mm betragen kann. Aus diesem Ruhezustand wird das Schälmesser 7 bereits während des Abbremsens der Zentrifugentrommel 1 von ihrer Schleuderdrehzahl auf die Räumdrehzahl axial in Richtung des Pfeiles 10 abgesenkt, bis das untere Ende des Schälmessers 7 unmittelbar über dem Trommelboden 3 liegt (siehe Figur 3). Nach Erreichen der unteren Position und der Räumdrehzahl wird das Einschwenken des Schälmessers 7 in Richtung des Pfeiles 8 eingeleitet.

[0022] Figur 4 zeigt, daß der Einschwenkvorgang des Schälmessers 7 in der Drehrichtung 5 der Zentrifugentrommel 1 erfolgt. Das Abschälen der Zuckerkrystalle erfolgt dann gleichzeitig über die gesamte Trommelhöhe h unter kontinuierlicher Zustellung des Schälmessers 7 in radialer Richtung nach außen. Die vor dem Schälmesser 7 gestrichelt eingezeichnete Linie 11 deutet den Produktfluß der vom Schälmesser 7 aus der Zuckerschicht 9 abgeschälten Kristalle an. Hat dann das Schälmesser 7 seine in Figur 5 gezeigte Endstellung erreicht, verharrt das Schälmesser einige Sekunden in dieser Endstellung, bevor es wieder in seine in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ausgangsstellung ausgeschwenkt wird. Durch das Ausschwenken des Schälmessers 7 gegen die Drehrichtung 5 der Zentrifugentrommel 1 wird der an der unteren Kante des Schälmessers 7 befindliche Restzucker zur zentralen Ausfallöffnung im Trommelboden 3 verbracht. Anschließend wird dann die Räumstange 6 mit dem Schälmesser 7 wieder um das Maß a axial angehoben in die in Figur 1 gezeigte Ruhestellung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausräumen des Produktes aus der Zentrifugentrommel (1) einer diskontinuierlichen Zentrifuge, bei dem ein Schälmesser (7) in die abgeschleuderte Produktschicht (Zuckerschicht 9) eingeschwenkt wird und hier mit einer gegen die Trommeldrehrichtung

tung (Pfeil 5) gerichteten Schneide (7a) das Produkt abschält,

wobei das Schälmesser (7) nach seinem Einschwenken über nahezu die gesamte Trommelhöhe (h) Produktkontakt hat, gleichzeitig über die gesamte Trommelhöhe (h) das Produkt von der mit Räumdrehzahl rotierenden Produktschicht (9) schichtweise abschält und bei Erreichen des Trommelsiebes wieder ausgeschwenkt wird, und wobei das Schälmesser (7) vor seinem Einschwenken in Axialrichtung (10) geringfügig in die Zentrifugentrommel (1) auf den Trommelboden (3) abgesenkt und nach seinem Ausschwenken vom Trommelboden (3) um einen entsprechenden axialen Abstand (a) wieder abgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absenken des Schälmessers (7) bereits während des Abbremsens der Zentrifugentrommel (1) von ihrer Schleuderdrehzahl auf die Räumdrehzahl erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Erreichen des Trommelsiebes das Ausschwenken des Schälmessers (7) erst nach einer Verharzeit von einigen Sekunden erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einschwenken des Schälmessers (7) in Drehrichtung (5) der Zentrifugentrommel (1) und sein Ausschwenken gegen diese Drehrichtung (5) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einschwenkvorgang des Schälmessers (7) gestoppt wird unmittelbar bevor das Schälmesser (7) das Trommelsieb metallisch berührt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung des Schälmessers (7) pneumatisch erfolgt.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem an einer Räumstange (6) befestigten und durch diese oder um diese verschwenkbaren Schälmesser (7), das in seiner eingeschwenkten Stellung die Produktschicht (9) mit einer der Trommeldrehrichtung (5) entgegengerichteten Schneide (7a) beaufschlägt, wobei sich die Schneide (7a) bei eingeschwenktem Schälmesser (7) über nahezu die gesamte Trommelhöhe (h) erstreckt, und mit einer Hub-, Absenk- und Verschwenkeinrichtung, über die das sich in abgeschwenkter Stellung befindliche Schälmesser (7) bis auf den Trommelboden (3) absenkbar, dann gegen die Produkt-

schicht (9) einschwenkbar, nach Beendigung des Abschälprozesses wieder abschwenkbar und dann vom Trommelboden (3) wieder abhebbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Horizontalschnitt das Schälmesser (7) auf seiner Vorderseite (7b) flach konkav ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidkante (7a) des Schälmessers (7) mit dem Trommelsieb bzw. dem Trommelmantel (3) einen Winkel (α) von 80° bis etwas kleiner 90° einschließt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schälmesser (7) eine Antihafbeschichtung aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Räumstange (6) als Rohr ausgebildet ist, in das ein Düsenstock oder Einzeldüsen für eine Deck- bzw. Waschwasser-Aufgabe integriert sind.

Claims

1. A method for discharging the product from the centrifuge bowl (1) of a discontinuous centrifuge, in which a skimmer (7) is swivelled into the centrifuged product layer (sugar layer 9) and here skims the product with a blade (7a) directed counter to the direction of bowl rotation (arrow 5), wherein, after being swivelled in, the skimmer (7) is in contact with the product over virtually the entire bowl height (h), skims the product in layers from the product layer (9) rotating at discharge speed simultaneously over the entire bowl height (h) and is swivelled out again upon reaching the bowl screen, and wherein the skimmer (7), before being swivelled in, is lowered slightly in the axial direction (10) into the centrifuge bowl (1) onto the bowl bottom (3) and, after being swivelled out, is raised again from the bowl bottom (3) by a corresponding axial distance (a).

2. A method according to claim 1, **characterised in that** the skimmer (7) is lowered during braking of the centrifuge bowl (1) from the centrifuging speed thereof to the discharge speed.

3. A method according to claim 1 or claim 2, **characterised in that**, after reaching the bowl screen, the skimmer (7) is swivelled out only after a pause of a few seconds.

4. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** swivelling in of the skimmer (7) proceeds in the direction of rotation (5) of the centrifuge bowl (1) and swivelling out thereof proceeds counter to this direction of rotation (5). 5
 5. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the process of swivelling in the skimmer (7) is stopped immediately before the skimmer (7) comes into metallic contact with the bowl screen. 10
 6. A method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the skimmer (7) is controlled pneumatically. 15
 7. A device for performing the method according to claim 1, having a skimmer (7) attached to a discharge rod (6) and swivellable thereby or therearound, which skimmer (7), in its swivelled-in position, acts on the product layer (9) with a blade (7a) acting in the opposite direction from that of bowl rotation, 20
wherein, when the skimmer (7) is swivelled in, the blade (7a) extends over virtually the entire bowl height (h), and
having a raising, lowering and swivelling means, by means of which the skimmer (7) located in the swivelled-out position may be lowered as far as onto the bowl bottom (3), then swivelled in towards the product layer (9), swivelled back out after completion of the skimming process and then raised again from the bowl bottom (3). 25
 8. A device according to claim 7, **characterised in that**, in horizontal section, the skimmer (7) is of shallowly concave construction on its front side (7b). 30
 9. A device according to claim 7 or claim 8, **characterised in that** the cutting edge (7a) of the skimmer (7) forms an angle (α) of from 80° to somewhat less than 90° with the bowl screen or the bowl shell (3). 35
 10. A device according to one of claims 7 to 9, **characterised in that** the skimmer (7) comprises a non-stick coating. 40
 11. A device according to one of claims 7 to 10, **characterised in that** the discharge rod (6) takes the form of a tube into which there is/are incorporated a nozzle stock or individual nozzles for washwater feed. 45
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la descente du couteau racleur (7) a déjà lieu pendant que le tambour de centrifugation (1) est en train de freiner de son régime de centrifugation à son régime d'extraction.
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**après que le tamis du tambour a été atteint, le basculement du couteau racleur (7) en position de dégagement n'a lieu qu'après un temps de persévérance de quelques secondes.
 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le basculement du couteau racleur en position de plongée s'effectue dans la direction de rotation (5) du tambour de centrifugation (1), et son basculement en position de dégagement à l'encontre de cette direction de rotation (5).
 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le processus de basculement du couteau racleur (7) en position de plongée est stoppé juste avant que le couteau racleur (7) entre en contact métallique avec le tamis du tambour.
 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la commande du couteau racleur (7) s'effectue pneumatiquement.
 7. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon la revendication 1, comprenant un couteau racleur (7) fixé à une tige d'extraction (6) et pouvant basculer par celle-ci ou autour de celle-ci, lequel cou-

Revendications

1. Procédé pour extraire le produit du tambour de cen-

teau racleur, dans sa position de plongée, attaque la couche de produit au moyen d'un tranchant (7a) dirigé à l'encontre de la direction de rotation (5) du tambour,

le tranchant (7a) s'étendant sur pratiquement toute la hauteur (h) du tambour lorsque le couteau racleur (7) est en position de plongée, et comprenant un dispositif de montée, descente et basculement par lequel le couteau racleur (7) se trouvant en position de dégagement peut être abaissé jusqu'au fond du tambour (3), puis basculé en position de plongée vers la couche de produit, rebasculé en position de dégagement après achèvement du processus de raclage, puis resoulevé du fond (3) du tambour.

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'en coupe horizontale le couteau racleur (7) est réalisé plat concave sur son côté avant (7b).**

9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'arête tranchante (7a) du couteau racleur (7) forme avec le tamis du tambour, respectivement la paroi latérale (3) du tambour, un angle (α) de 80° à un peu moins de 90°.

10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le couteau racleur (7) présente un revêtement anti-adhésif.

11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** la tige d'extraction (6) est réalisée sous la forme d'un tube, dans lequel sont intégrées une rampe de buses ou des buses individuelles pour une opération de recouvrement ou de lavage à l'eau.

40

45

50

55

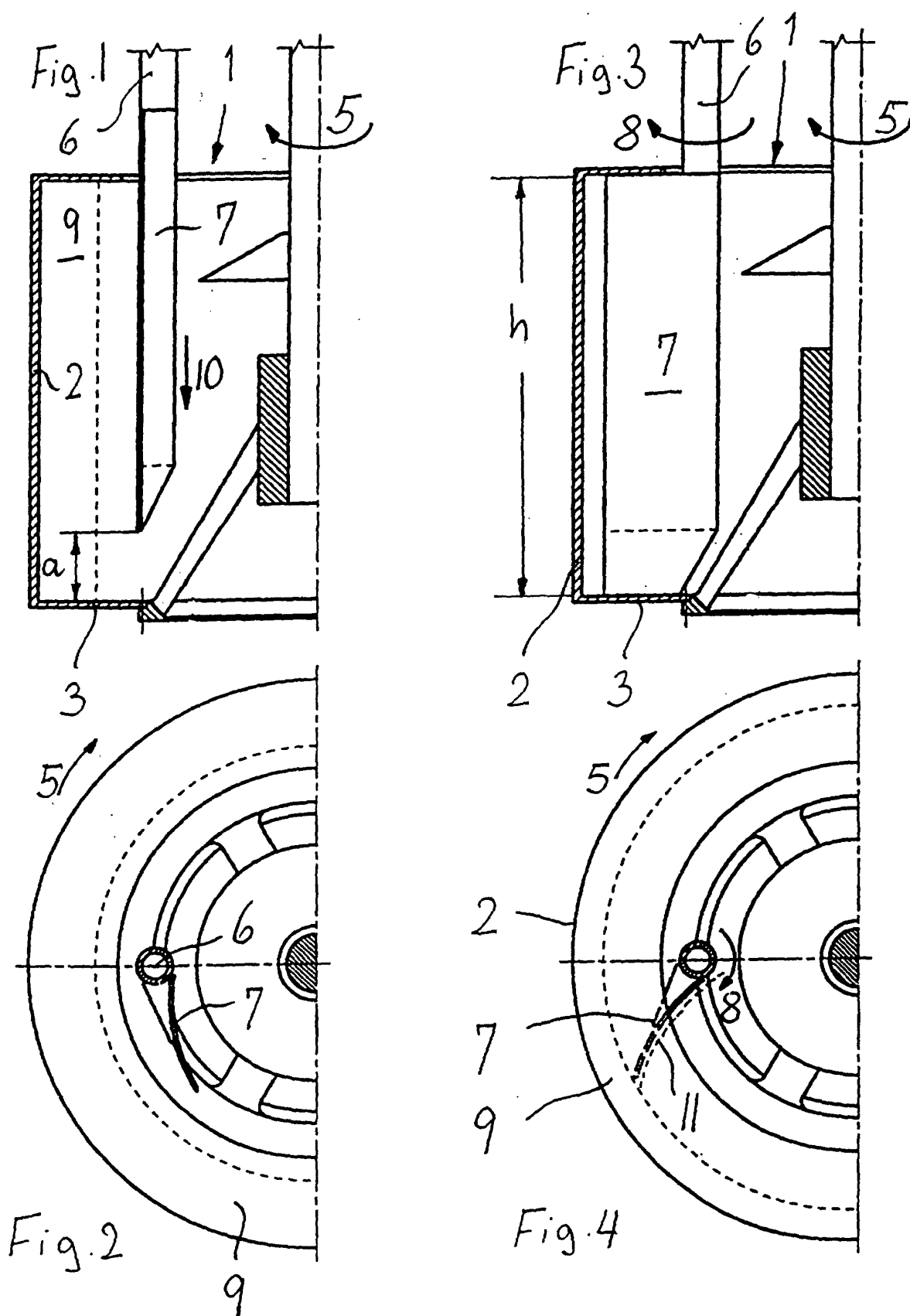


Fig. 5

