



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 07 B / 287 055 0

(22) 14.02.86

(44) 27.05.87

(71) VEB Zementanlagenbau Dessau, 4500 Dessau, Brauereistraße 13, DD

(72) Reatz, Winfried, Dipl.-Ing.; Petrak, Dieter, Dr. sc. techn.; Hoffmann, Alfred, Dr.-Ing., DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Sichtung feinkörniger Feststoffe bei Trennkorngrößen kleiner 60 µm

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Sichtung eines stetigen Stromes feinkörniger Feststoffe bei Trennkorngrößen kleiner 60 µm durch gezielte Führung einer Gasströmung, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Ziel der Erfindung ist, die trennscharfe Klassierung feinsten Körnungen zu gewährleisten und die Trennschärfe des Stabkorbsichters für den Bereich 60 µm zu verbessern. Die Aufgabe, dies durch gezielte und wirbelfreie Führung des Sichtgasstromes zu erreichen, wurde gelöst, indem die zu klassierenden Feststoffe zuerst den Wirkungen eines dreidimensionalen, rotationssymmetrischen Gaswirbels ausgesetzt wird, aus dem das Gas oder die Luft und Feinanteile zum Wirbelzentrum hin abgezogen werden und hierbei um mindestens eine Umlenkwand herumgeführt werden, an der infolge des sich an dieser Umlenkwand ausbildenden Zentrifugalfeldes eine weitere Klassierung eintritt. Die Vorrichtung hierzu besteht aus einem Stabkorb, dessen Stabkanten als Umlenkwände ausgebildet sind und der Querschnitt der Stäbe, an der Umlenkwand beginnend, sich verjüngt und stromlinienförmig ausgebildet ist. Fig. 2

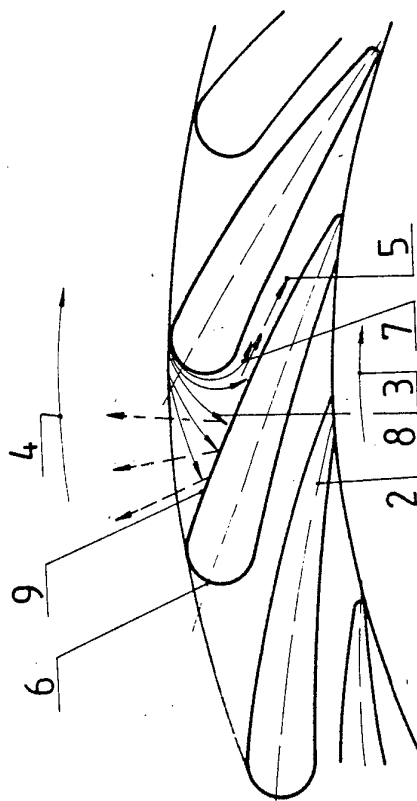


Fig. 2

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur kontinuierlichen Sichtung feinkörniger Feststoffe in mindestens zwei Fraktionen bei Trennkorngrößen kleiner $60\text{ }\mu\text{m}$ durch gezielte Führung einer Gasströmung, **gekennzeichnet dadurch**, daß der feinkörnige Feststoff zuerst den Wirkungen eines dreidimensionalen Gaswirbels ausgesetzt wird, aus dem Feingut und Gas in Richtung Zentrum des Gaswirbels abgezogen und um mindestens eine gekrümmte, vorzugsweise bewegte Umlenkwand herumgeführt wird, an der eine Auffächerung des Feingutstromes infolge Fliehkraftwirkung erfolgt, wobei die sich in unmittelbarer Nähe der Umlenkwand bewegenden feinsten Teilchen im Gasstrom verbleiben und als Fertiggut abgezogen werden, während die groben Teilchen in den Gaswirbel zurückgeführt werden.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Umlenkung des aus dem Gaswirbel abgezogenen Feingutstromes an einer Vielzahl von sich bewegenden Umlenkflächen erfolgt.
3. Verfahren nach den Punkten 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Umlenkflächen gleichen Drehsinn und höhere Geschwindigkeit wie der Gaswirbel haben, diesen aufrecht erhalten und beide um eine gemeinsame Achse rotieren.
4. Verfahren nach den Punkten 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die sich in der Grenzschicht der Umlenkfläche befindlichen feinsten Feststoffteilchen separat abgesaugt werden.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Punkten 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Umlenkflächen (6) durch die abgerundeten Kanten der Profilstäbe (2) eines Stabkorbes gebildet werden, wobei der Querschnitt der Profilstäbe (2), an der Umlenkfläche (6) beginnend, sich verjüngt und stromlinienförmig ausgebildet ist und die Profilstäbe (2) in Drehrichtung (3) nach außen rückwärts angestellt sind.
6. Vorrichtung nach Punkt 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Umlenkfläche (6) über ihre gesamte Länge durch einen Schlitz (10) unterbrochen ist, der in einen den Profilstab (2) axial durchziehenden Abzugskanal (11) mündet.
7. Vorrichtung nach Punkt 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Schlitz (10) am Ende oder nach dem Ende der Umlenkfläche (6) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach den Punkten 6 und 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß vorzugsweise am Ende der Umlenkfläche (6) eine Staukante (12) über die Länge des Profilstabes (2), verbunden mit dem Schlitz (10), angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Punkt 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß am Ende der Umlenkfläche (6), parallel zu dieser und über deren gesamte Länge mindestens eine Schneide im Abstand angeordnet ist, deren Zwischenraum mit mindestens einem axialen Kanal im Stab (2) verbunden ist.
10. Vorrichtung nach den Punkten 6 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß der bzw. die axialen Kanäle (11) in den Stäben (2) in einen oder mehrere Ringkanäle im Gehäuse münden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Sichtung eines stetigen Stromes von feinkörnigen Feststoffen bei Trennkorngrößen kleiner $60\text{ }\mu\text{m}$ in mindestens zwei Fraktionen durch gezielte Führung einer Gasströmung, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum Klassieren feindisperser Materialien sind Klassierverfahren und -vorrichtungen bekannt, bei denen die Trennung der einzelnen Korngrößen mittels einer gekrümmten Gasströmung in einem rotationssymmetrischen Zentrifugalkraftfeld mit relativ großem Radius oder an einer Umlenkfläche mit kleinem Radius erfolgt.

Zur Erzeugung der Zentrifugalkraftfelder werden vorwiegend rotierende Stabkörbe verwendet, deren Stäbe parallel oder divergierend zur Rotationsachse angeordnet sind. Diese werden von außen nach innen von der Sichtluft durchströmt, in der die feinen Teilchen dispergiert sind. Die groben Teilchen wurden bereits im Zentrifugalkraftfeld infolge ihrer höheren Masse ausgeschieden bzw. beim Durchtritt durch die Kanäle zwischen den Stäben, durch die Stäbe selbst gehindert. Aus dem Innenraum des Stabkorbes wird das Feingut zusammen mit der Sichtluft abgesaugt.

Welcher Stabkorb zum Einsatz kommt ist abhängig von der Trennkorngröße und der Qualität des Endproduktes. So wird zur Erzeugung eines Feingutes mit einer Trennkorngröße im Bereich von 20 bis $60\text{ }\mu\text{m}$ ein Stabkorb mit relativ großem Durchmesser und zur vorzugsweise vertikalen Rotationsachse geeigneten Stäben (analog DE-AS 1607 536) verwendet. Dieser Stabkorb arbeitet bei einer Umfangsgeschwindigkeit von kleiner 30 m/s .

Zur Erzeugung von Feingut mit einer Trennkorngröße im Bereich 2 bis $20\text{ }\mu\text{m}$ sind Umfangsgeschwindigkeiten des Stabkorbes von mehr als 30 m/s notwendig. Diese werden erzeugt mit Stabkörben, die einen geringen Durchmesser aufweisen und deren Stäbe vorwiegend parallel zur Rotationsachse verlaufen (DE-OS 3303078).

Die Stäbe aller dieser Stabkörbe haben einen rechteckigen Querschnitt und dadurch außen scharfe Kanten, die unerwünschte Wirbel hervorrufen, die ein Abreißen der Strömungsbahnen zur Folge haben. Die Folge dieser Erscheinung ist, daß es zu Fehlausträgen in den einzelnen Fraktionen kommt und die Trennung im Feinstkornbereich sehr erschwert wird.

Bei der Klassierung des in einem Sichtgasstrom dispergierten Sichtgutes durch Umlenkung an einer mit geringem Radius gekrümmten Wand von etwa 45° bis über 180° entsprechend DE-OS 27 10 543 und 25 38 190 treten diese Probleme nicht auf. Der Sichtgasstrom wird, durch Kanäle geführt, um diese Umlenkfläche wirbelfrei herumgeführt, wobei eine Auffächerung des Sichtgutes über die gesamte Sichtgasstrom- bzw. Kanalbreite erfolgt. Diese Auffächerung erfolgt durch die Fliehkraft, wobei jedes Materialteilchen die seiner Masse entsprechende Strömungsbahn einnimmt. Durch Zuordnung von Abströmkänen zu diesen Strömungsbahnen erfolgt eine trennscharfe Klassierung in zwei und mehr Fraktionen. Nachteilig hierbei ist jedoch neben dem hohen Aufwand für die Strömungskanäle, daß ein Teil der feinsten Körnungen verloren geht, weil diese sich infolge der gegen Null gehenden Geschwindigkeit der Grenzschichtströmung an der Umlenkfläche ansetzen.

Hierdurch bildet sich auf der Umlenkwand ein Belag hoher Rauigkeit, der ständig anwächst und den Querschnitt des Abströmkannals für die feinste Fraktion stetig verringert. Die hohe Oberflächenrauigkeit der Anbackung führt zur Verwirbelung an angrenzenden Strömungen und somit zu Fehlausträgen. Diese Anbackung muß ständig beseitigt, bzw. es müssen Maßnahmen zu ihrer Vermeidung eingeleitet werden, um eine fehlaustragsfreie Klassierung im feinsten Kornbereich zu gewährleisten.

Das zu klassierende Gut muß darüber hinaus in dünner Schicht und mit einer Geschwindigkeit in den Sichtgasstrom aufgegeben werden, die der Geschwindigkeit des Sichtgasstromes annähernd entspricht. Hierzu sind ebenso wie zur Erzeugung des Sichtgasstromes zusätzliche spezielle Vorrichtungen notwendig.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bei der Fliehkraftklassierung die trennscharfe Klassierung auch der feinsten Fraktion zu gewährleisten, sowie die Trennschärfe des Stabkorbsichters für den Bereich kleiner $60\mu\text{m}$, insbesondere jedoch für den Bereich kleiner $20\mu\text{m}$ zu verbessern und den Aufwand für Instandhaltung und Wartung und für den Klassierprozeß selbst zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung eines Verfahrens, mit dem Feststoffe mit feinsten Körnungen durch gezielte und wirbelfreie Führung eines Sichtgasstromes trennscharf klassiert werden können, sowie die Entwicklung einer geeigneten Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem das zu klassierende Schüttgut zuerst den Wirkungen eines dreidimensionalen, rotationssymmetrischen Gaswirbels ausgesetzt wird. In diesem wandern die groben Schüttgutteilchen radial nach außen und werden an seiner Peripherie ausgetragen.

Die feinen Körnungen folgen dem Sichtgasstrom, der in Richtung Zentrum des Gaswirbels bei Umlenkung mit kleinem Radius um über 90° abgezogen wird. Bei der Umlenkung erfolgt eine weitere Klassierung, so daß nur die feinsten Teilchen als Fertiggut durch den Sichtgasstrom ausgetragen werden.

Die Umlenkung des Sichtgasstromes erfolgt vorzugsweise an einer Vielzahl von Umlenkswänden, die sich mit gleichem Drehsinn und mit höherer Geschwindigkeit bewegen als der Gaswirbel. Gaswirbel und Umlenkswände bewegen sich um eine gemeinsame Achse. Die sich an den Umlenkswänden ausbildende Grenzschicht und die darin befindlichen feinsten Teilchen können auch separat abgesaugt werden.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht darin, daß die Umlenkswände durch die Profilstäbe eines Stabkorbes gebildet werden, dessen Rotationsachse mit der des Gaswirbels übereinstimmt. Der Querschnitt der Profilstäbe ist stromlinienförmig ausgebildet, und sie sind in Drehrichtung nach außen rückwärts angestellt.

Zur Absaugung der sich an der Umlenkswand ausbildenden Grenzschicht ist der Profilstab in der Umlenkswand, an deren Ende oder danach über seine gesamte Länge von einem Schlitz unterbrochen. Dieser mündet in einen den Stab axial durchziehenden Abzugskanal, der wiederum in einen Ringkanal im Gehäuse mündet.

Um mehr als eine Feinstfraktion erzielen zu können, sind am Ende der Umlenkswand über deren gesamte Länge mindestens eine Schneide angeordnet, deren Zwischenraum mit je einem axialen Abzugskanal im Profilstab verbunden ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird am Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen schematisch in

Fig. 1: einen Stabkorb im Schnitt quer zu seiner Rotationsachse;

Fig. 2: die Querschnittsform der Profilstäbe des Stabkorbes (Einzelheit a);

Fig. 3: die Querschnittsform der Profilstäbe nach Fig. 2 mit Abzugskanal zur Grenzschichtabsaugung.

In Fig. 1 ist der Stabkorb eines Stabkorbsichters im Schnitt quer zur Rotationsachse 1 dargestellt. Am Umfang des Stabkorbes sind die Stäbe 2 parallel zur Rotationsachse 1 angeordnet und in Drehrichtung 3 des Stabkorbes nach außen rückwärts angestellt. Der den Stabkorb umgebende dreidimensionale Gaswirbel hat die Drehrichtung 3.

Diesem Gaswirbel, der durch den Stabkorb selbst erzeugt wird, wird das zu klassierende Schüttgut aufgegeben. Infolge der Fliehkraft wandern die groben Fraktionen an die Peripherie des Gaswirbels, wo sie ausgeschieden werden. Die feinen Fraktionen werden gemeinsam mit dem Sichtgas durch die Kanäle 5 zwischen den Profilstäben 2 in den Innenraum des Stabkorbes gesaugt und von hier mit dem Sichtgas axial ausgetragen. Beim Eintritt in die Kanäle 5 wird das feingutbeladene Sichtgas an den Umlenkswänden 6, die, wie in den Figuren 2 und 3 dargestellt, an den Stirnseiten der Profilstäbe 2 ausgebildet sind, scharf umgelenkt.

Während dieser Umlenkung erfolgt eine Auffächerung der im Sichtgas enthaltenen feinen Fraktionen. Die Auffächerung erfolgt durch die Fliehkraft, die durch die Rotation des Stabkorbes unterstützt wird. Hierbei nimmt jedes Teilchen die seiner Masse entsprechende Strömungsbahn ein.

Somit gelangen nur die sich auf den innersten Strömungsbahnen 7 eingeordneten feinsten Teilchen in den Kanal 5, während die sich auf den äußeren Strömungsbahnen 8 eingeordneten gröberen Teilchen gegen die Vorderseite 9 des nachfolgenden Profilstabes 2 prallen und radial nach außen abgelenkt werden.

In unmittelbarer Nähe der Umlenkwand 6 bildet sich eine Grenzschicht aus. In dieser werden nur die feinsten Teilchen transportiert. Durch eine Staubkante 12 wird diese beladene Grenzschicht auf Null abgebremst. Der dabei entstehende Druckaufbau wird für das Absaugen der feinstgutbeladenen Grenzschicht über die Schlitz 10 (Fig. 3) und die Absaugkanäle 11 vorteilhaft ausgenutzt. Ansatzbildung an der Umlenkwand wird durch diese konstruktive Ausbildung verhindert. Die Schlitz 10 enden in Absaugkanäle 11, welche die Profilstäbe 2 axial durchziehen und in Ringkanäle im Gehäuse einmünden.

Die Vorteile der Erfindung finden ihren Ausdruck darin, daß ohne zusätzliche Einrichtungen bei einem Stabkorbsichter eine zweistufige Klassierung realisiert werden kann. Die strömungstechnisch günstig ausgebildeten Stabformen verbessern bei Trennkorngrößen im Bereich von 20 bis 60 μm , bei Umfangsgeschwindigkeiten des Stabkorbes kleiner 30 m/s, die Trennschärfe.

Für den Trennkorngrößenbereich von 2 bis 20 μm bei Umfangsgeschwindigkeiten des Stabkorbes von größer als 30 m/s wird die trennscharfe Erzeugung von Feinstkorn ermöglicht.

Die Erfindung ermöglicht somit für die verschiedenen Einsatzfälle die Erzeugung eines qualitativ hochwertigen Feingutes und reduziert die Umlaufzahlen des Materials in Mahlanlagen, wodurch deren Durchsatz, bei gesteigerter Qualität des Endproduktes, gesteigert werden kann.

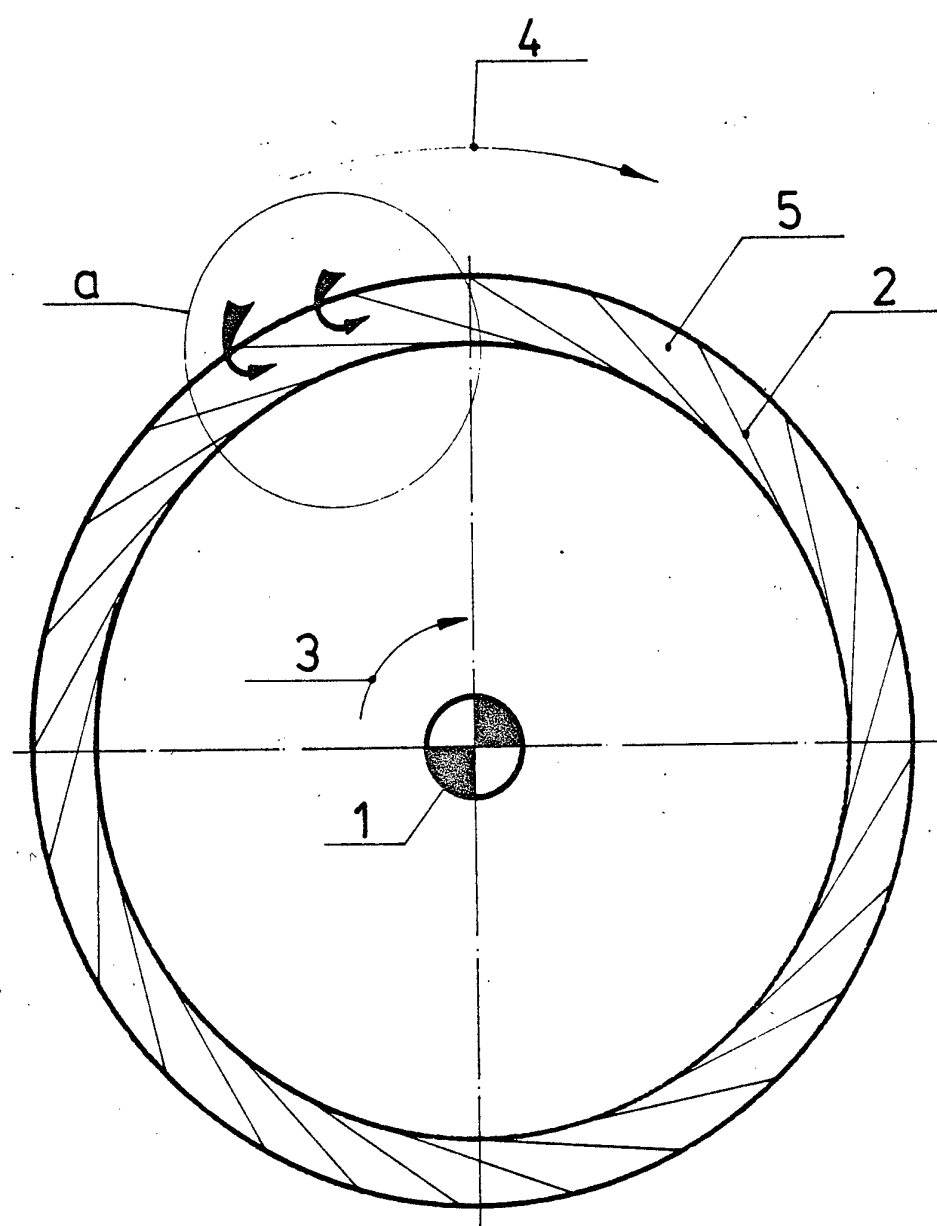


Fig.1

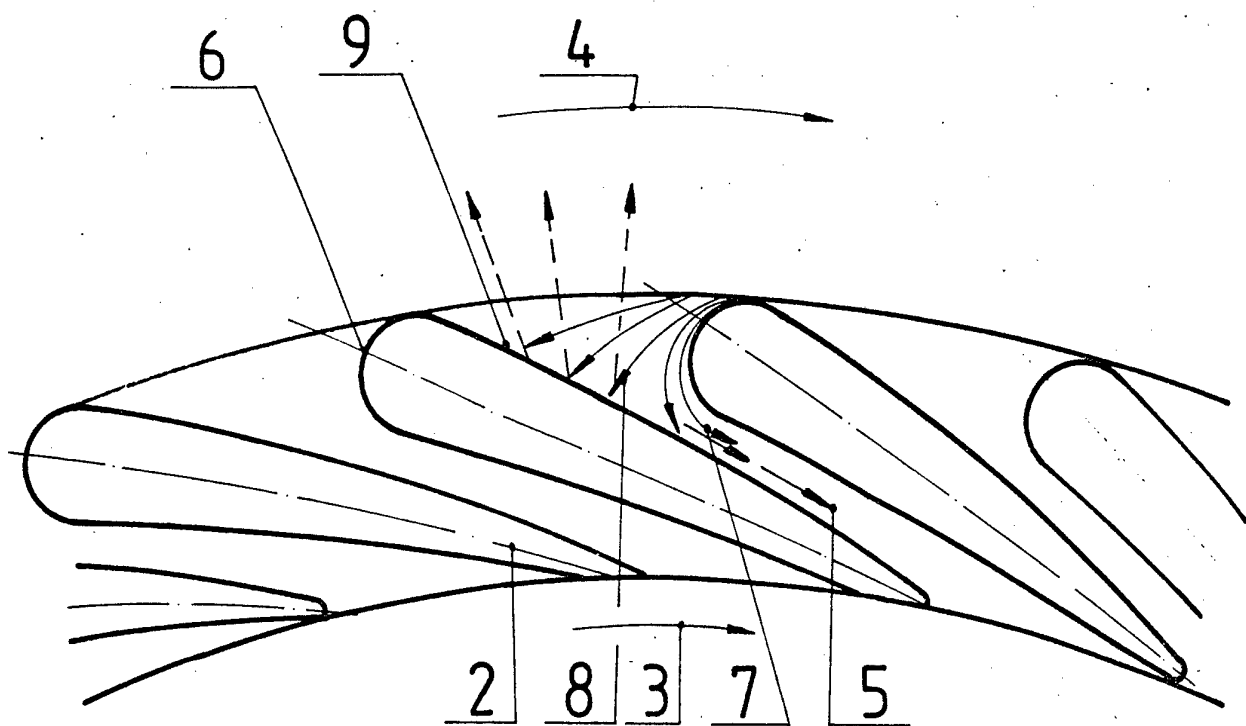


Fig. 2

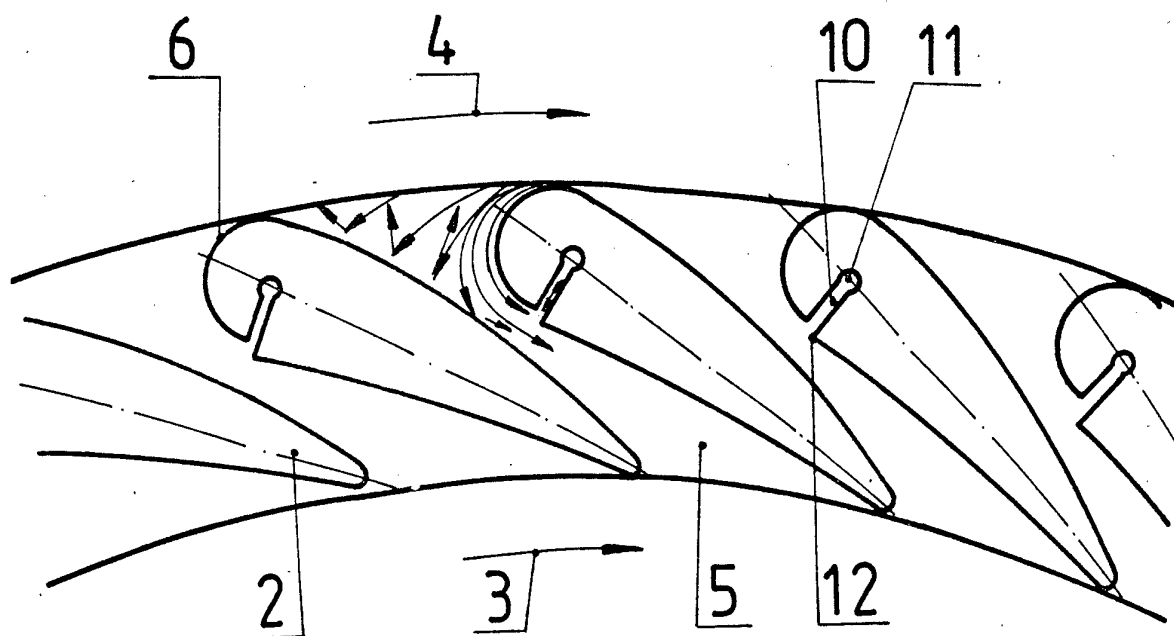


Fig. 3