

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 641 609 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94113724.2**

(51) Int. Cl.⁶: **B07B 7/083**, B07B 11/06

(22) Anmeldetag: **01.09.94**

(30) Priorität: **02.09.93 DE 4329706**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.95 Patentblatt 95/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

(71) Anmelder: **Nied, Roland, Dr.-Ing.**
Raiffeisenstrasse 10
D-86486 Bonstetten (DE)

(72) Erfinder: **Nied, Roland, Dr.-Ing.**
Raiffeisenstrasse 10
D-86486 Bonstetten (DE)

(74) Vertreter: **Walter, Helmut, Dipl.-Ing.**
Aubinger Strasse 81
D-81243 München (DE)

(54) **Windsichter.**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Windsichter mit einem feststehenden, in Achsrichtung gesehen eine Spirale bildenden Gehäuse (1), einem in dem Gehäuse (1) ortsfest angeordneten Leitschaufelkranz (11) mit einstellbaren Schaufeln (12) und einem zum Schaufelkranz (11) achsgleich innerhalb des Leitschaufelkranzes angeordneten, um die Gehäuseachse drehenden, beschauften Sichtrad (14). Tangential in den Ringraum (9) zwischen Sichtrad (14) und Leitschaufelkranz (11) mündet der Rohguteinlaß (3) und in den Ringraum (17) zwischen Leitschaufelkranz (11) und Spiralgehäuse (1) mündet der parallel zum Rohgaseinlaß gerichtete Sichtgaseinlaß (5). Schließlich ist ein Grobgutaustrag im Endbereich der Strömung im Ringraum (9) zwischen Leitschaufelkranz (11) und Sichtrad (14) vorgesehen. Der Grobgutaustrag ist in Achsrichtung des Spiralgehäuses gegenüber dem Sichtgaseinlaß (5) und dem Rohguteinlaß (3) versetzt angeordnet, wodurch das Spiralgehäuse die Raumform einer Schnecke mit zumindest einer vollen Schneckenwindung hat.

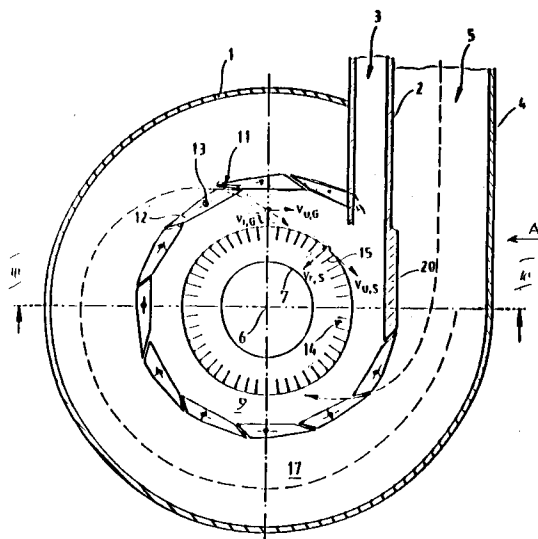


Fig. 1

EP 0 641 609 A2

Die vorliegende Erfindung geht von einem Windsichter mit Merkmalen aus, wie sie auch Windsichter nach WO 93/09883 desselben Anmelders und DE-OS 2426 295 aufweisen. In beiden Fällen und im Fall der vorliegenden Erfindung ist das Sichtergehäuse spiralförmig, hat dieses Sichtergehäuse einen tangentialen Sichtlufteinlaß und einen zu dem Sichtlufteinlaß parallelen Sichtguteinlaß sowie einen axialen Feingutauslaß. Dem Feingutauslaß ist ein radial von außen nach innen durchströmtes Sichtrad vorgeschaltet, aus dem die mit Feingut versetzte Sichtluft axial austritt und durch den Sichtgutauslaß aus dem Sichtergehäuse herausgeführt und beispielsweise einem Filter zugeführt wird. Nach dem tangentialen Eintritt in das Sichtergehäuse rotiert das Sichtgut um die Achse des Sichtrades auf einer Spirale, das Grobgut gelangt in den radial außen liegenden Bereich der Spiralströmung, wird vom Gemisch aus Sichtluft und Feingut abgetrennt und gelangt durch einen Grobgutauslaß aus dem Sichtergehäuse heraus.

In beiden Fällen gelangt die Sichtluft nach dem tangentialen Eintritt in das Sichtergehäuse zunächst in die Strömungskanäle eines Leitschaufelkranzes mit einstellbaren Schaufeln, ehe die Vermischung mit dem Sichtgut erfolgt. Bei Baugleichheit insoweit sind die beiden Leitschaufelkränze durch eine völlig verschiedene Aufgabenstellung völlig verschieden. Im Falle des Windsichters nach der DE-OS 24 26 295 ist der Schaufelkranz das eigentliche Mittel zur Sichtung, d.h. im Schaufelkranz erfolgt die Zerlegung des Rohgasstromes, des "Sichtgutes", in den Feingutanteil einerseits und in den Grobgutanteil andererseits. Das Sichtrad ist insoweit lediglich ein zusätzliches Bauteil aus der Überlegung heraus, daß bei Sichtung allein im Schaufelkranz das Feingut durch Spitzkörner verunreinigt sein kann, die nach dem Zusammenprall mit anderen Körnern oder Abprallen vom Grobgutaustrag entstehen. Das Sichtrad soll diese Spitzkörner am Eintritt in den Feingutaustrag hindern, weshalb das Sichtrad bei einer Trenngrenze betrieben wird, die oberhalb der größten, mit dem Spiralwindsichter, also dem feststehenden Schaufelkranz einstellbaren Trenngrenze liegt.

Fundamental anders sind die Verhältnisse beim Windsichter nach WO 93/09883. Bei dem dortigen Windsichter erfolgt die Sichtung im Sichtrad. Wo beim oben zuerst behandelten Windsichter die Trennung in Fein- und Grobgut im stationären Schaufelkranz erfolgt, erfolgt beim Windsichter gemäß WO 93/09883 die Trennung in Fein- und Grobgut im Sichtrad, also im drehenden Schaufelkranz. Wo bei erstgenannten Windsichter ein drehender Schaufelkranz ein zusätzliches Bauelement ist, das eine Sonderfunktion in der Form des Einfangens von Spritzkorn hat, ist beim zweitgenannten Windsichter der stationäre Leitschaufelkranz

ein zusätzliches Bauelement mit einer Sonderfunktion, die darin besteht, daß die Sichtluft auf dem gesamten Umfang des Sichtrades möglichst gleiche Bedingungen vorfindet, weshalb die Schaufeln des stationären Leitschaufelkranzes derart ausgebildet, angeordnet und einstellbar sind, daß durch Einstellung der Schaufeln des stationären Leitschaufelkranzes im Ringraum zwischen Leitschaufelkranz und Sichtrad eine Spiralwindsichtung sich erwirken läßt, die ein gröberes Trennkorn liefert, als es den an den Außenkanten der Schaufeln des Sichtrades herrschenden Bedingungen entspricht. Dem Einfangen des Spritzkornes im einen Fall steht also eine Veränderung der Störumgskonditionen am Eingang der Schaufelkanäle des Sichtrades im anderen Fall gegenüber.

Unabhängig von diesem grundsätzlichen Unterschied unterscheiden sich beide vorbenannten Windsichter durch eine unterschiedliche Ausbildung des Grobgutaustrages. In beiden Fällen erfolgt zwar ein Abschälen eines radial außen liegenden, mit Grobgut angereicherten Sichtluftanteiles mit einer Schneide, im Fall des Sichters gemäß der DE-OS 2426295 wird jedoch der Grobgutaustrag mit einer der Schneide nachgeordneten Schnecke bewirkt, im Fall des Sichters gemäß der WO 93/09883 dagegen mit einem zweckgerichtet angeordneten Leitblech. Leitblech und insbesondere Schnecke sind zusätzliche Bauteile, die nicht nur höhere Kosten und zusätzliches Gewicht bedeuten, sondern auch dem Verschleiß ausgesetzt sind. In Erkenntnis dieses Umstandes liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Windsichter mit Merkmalen gemäß dem oben abgehandelten Stand der Technik und gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1 so auszubilden, daß zum Austrag des Grobgutes weder ein Leitblech noch eine Schnecke erforderlich ist.

Diese Aufgabe ist bei einem Windsichter gelöst, der die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Der Anspruch 2 enthält Merkmale, mit denen die Erfindung in zweckmäßiger Weise weiter ausgebildet werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei ein Windsichter gemäß WO 93/09883 zugrundegelegt wird, bei dem ein Sichtrad eigentliches Sichtmittel ist und dem Sichtrad ein Leitschaufelkranz vorgeordnet ist, der dafür sorgt, daß auf dem gesamten Umfang des Sichtrades für die Sichtluft gleiche Anströmverhältnisse vorliegen; die Schaufeln des Sichtrades sollen also derart angeordnet und ausgebildet sein, daß durch Einstellung der Schaufeln des Leitschaufelkranzes im Ringraum zwischen Leitschaufelkranz und als Sichtrad wirkendem Schaufelrad eine Spiralwindsichtung sich erwirken läßt, die ein gröberes Trennkorn liefert, als es den an den Außenkanten des als Sichtrad wirkenden Schaufelra-

des herrschenden Bedingungen entspricht.

Eine solche Sichter Ausbildung ist für die Erfindung zwar eine vorzugsweise Ausbildung, es kann jedoch eine Sichter Ausbildung gemäß DE-OS 2426295 auch zugrundegelegt werden, bei der eigentlichen Sichtelement ein feststehender Leitschaufelkranz ist und diesem ein Sichtrad letztlich nachgeordnet ist, um Spritzkorn einzufangen, der Schaufelradsichter also bei einer Trenngrenze betrieben wird, welche oberhalb der größten, mit dem Spiralwindsichter einstellbaren Trenngrenze liegt.

In der Zeichnung zeigen

- Figur 1 einen vertikalen Mittellängsschnitt durch einen erfindungsgemäß ausgebildeten und arbeitenden Windsichter, der in dieser Darstellung dem Windsichter gemäß WO 93/09883 gleicht und
- Figur 2 eine Ansicht auf das Sichtergehäuse in Richtung des Pfeiles A in Figur 1 sowie
- Figur 3 einen Schnitt nach der Linie III - III in Figur 1,

wobei für Fig. 1 darauf hinzuweisen ist, daß der Sichter auch liegend angeordnet sein kann, somit Fig. 1 ein horizontaler Mittellängsschnitt ist.

Die Sichtkammer 9 ist umschlossen von einem ortsfesten Leitschaufelkranz 11. Die Leitschaufeln 12 des Leitschaufelkranzes 11 sind einzeln um ihre jeweilige Längsachse 13 einstellbar. Der Leitschaufelkranz 11 bildet einen Teil eines konzentrisch zur Sichterachse 6 liegenden Kreises.

In der vom Leitschaufelkranz 11 umschlossenen Sichtkammer 9 ist, wiederum konzentrisch zur Sichterachse 6 ein an sich bekanntes drehendes Sichtrad 14 angeordnet, das Schaufeln 15 aufweist. Der Ringraum zwischen dem Außenkreis des Sichtrades 14 und dem Innenkreis des Leitschaufelkranzes 11 ist relativ schmal, weil in ihm keine Sichtung stattfinden soll. Die Breite des Ringraumes zwischen Sichtrad und Leitschaufelkranz ist nur so gewählt, wie es mit Rücksicht auf einen geordneten Übertritt des Rohgutes aus Sichtgut und Sichtluft, letztere aus dem Leitschaufelkranz, in das Sichtrad erforderlich ist.

Der Sichtguteinlaß 3 mündet tangential in die Sichtkammer 9 im Bereich des Ringraumes zwischen dem Leitschaufelkranz 11 und dem Sichtrad 14. Der Sichtlufteinlaß 5 mündet tangential in den Ringraum 17 zwischen dem Leitschaufelkranz 11 und dem in der Darstellung der Fig. 1 spiralförmigen Gehäuse. Sichtguteinlaß 3 und Sichtlufteinlaß 5 sind parallel zueinander geordnete Rohre. Der Grobgutaustrag ist ein Rohr, das in der Darstellung der Fig. 1 dem Sichtlufteinlaß 5 und dem Produkteinlaß 3 entgegengesetzt, also nach unten gerichtet ist, wobei die beiden Einlässe 3, 5 einerseits und

der Grobgutauslaß 8 andererseits in Richtung der Sichterlängsachse bzw. der Drehachse des Sichtrades 14 um zumindest eine Schraubwindung gegeneinander versetzt sind, das Gehäuse also ein Schneckengehäuse ist, was sich aus der Darstellung der Fig. 2,3 ergibt. Aus Fig. 2 ist auch zu ersehen, daß die Beschaukelung des Sichtrades die Schaufeln des Leitschaufelkranzes 11 sowohl im Einlaßbereich 3,5 als auch im Auslaßbereich 8 weitgehend überdeckt.

Die Sichtluft durchströmt die Strömungskanäle zwischen den Leitschaufeln 12 des Leitschaufelkranzes 11 von außen nach innen. Die Leitschaufeln 12 liegen auf einer vom Gehäuse vorgegebenen Schneckenkontur und sind im Gehäuse 1 derart drehbar gelagert, daß sowohl der Einströmwinkel des Sichtgases als auch die durchströmte Spaltweite zwischen den Schaufeln 12 variiert werden können. Das Sichtgut wird an der Innenseite der Leitschaufeln 12 des Leitschaufelkranzes 11 aufgegeben und an den Spalten intensiv vom Sichtgas durchströmt. Aufgrund der von Schaufelstellung und Schaufelform verursachten, herrschenden Strömungsverhältnissen stellt sich in den Strömungskanälen zwischen den Schaufeln des Leitschaufelkranzes 1 eine Wirbelbildung ein, die das Ansetzen von Sichtgut an den Leitschaufeln verhindert und schließlich stellt sich in der Sichtkammer 9 eine räumliche Spiral- bzw. Schneckenströmung ein.

Im konzentrisch im Sichtraum 9 angeordneten Sichtrad 14 mit den Schaufeln 15 herrschen die gleichen physikalischen Zusammenhänge, hier werden die Radial- und die Umfangsgeschwindigkeit jedoch nicht vom Gasmengenstrom und der Schaufelstellung beeinflusst, sondern vom Gasmengenstrom und der Drehzahl des Sichtrades 14. Damit das Sichtrad 14 überwiegend feinheitsbestimmend ist, wird die Trenngrenze im ringförmigen Zwischenraum gröber als am Sichtrad 14 eingestellt.

Der äußere Leitschaufelkranz 11 dient allenfalls einer verhältnismäßig geringen Vorsichtung, vor allem aber der intensiven Dispergierung und Desagglomeration des Sichtgutes. Die eigentliche Sichtung erfolgt mit gutem Wirkungsgrad im Sichtrad.

Das Feingut verläßt den Sichter schließlich über den Feingutaustritt 7 des Sichtrades 14; Streugut, welches nahe dem Leitschaufelkranz 11 umläuft, wird vorzugsweise über den Grobgutaustrag 8 so aus dem Sichtraum abgeführt. Infolge der Versetzung vom Guteinlaß 3 und Sichtlufteinlaß 5 einerseits und Grob- und Streugutauslaß 8 andererseits in Achsrichtung des Gehäuses gelangt das Grobgut und ggf. Streugut an der Innenseite der Gehäusewand entlang in den Bereich des Grobgutauslasses 8, ohne daß besondere zusätzliche Einbauelemente wie ein Leitblech oder eine Aus-

tragschnecke notwendig wären.

In der Ansicht auf das Sichtergehäuse 1 in der durch den Pfeil A in Fig.1 gekennzeichneten Blickrichtung ist der erfindungsgemäße Windsichter in Fig.3 dargestellt. Es ist zu sehen, wie Produkt- bzw. Sichtguteinlaß 3 und Sichtlufteinlaß 5 in dieser Ansicht hintereinander liegend - einerseits und Grobgutauslaß 8 andererseits um eine Schraubenwindung gegeneinander in Richtung der Sichterachse 6 gegen einander versetzt und nach oben (Einlässe 3,5) bzw. unten (Grogutauslaß 8) weisend dem Sichtergehäuse 1 zugeordnet sind.

Die Leitschaufeln 12 des äußeren, statischen Leitschaufelkranzes 11 werden so eingestellt, daß der Durchströmwinkel der Leitschaufeln 12 und die Querschnitte der Leitschaufelkanäle zwischen den Leitschaufeln in dem ringförmigen Sichtraum 9 zwischen dem Leitschaufelkranz 11 und dem Schaufelsichtrad 14 eine Spiralwindsichtung ergeben, die ein größeres Trennkorn liefert als es den an der Außenkante des Schaufelsichtrades herrschenden Bedingungen entspricht. Die bei Betrieb des Sichters auf das Sichtgut wirkenden Kräfte sind in Figur 1 durch Pfeile gekennzeichnet.

Weil im Ringraum 17 keine Sichtung erfolgen soll, kann dieser Ringraum konstante Breite haben, obwohl er in Strömungsrichtung auch schmaler werden kann.

Patentansprüche

1. Windsichter mit einem feststehenden, in Achsrichtung gesehen eine Spirale bildenden Gehäuse, einem in dem Gehäuse ortsfest angeordneten Leitschaufelkranz mit einstellbaren Schaufeln und einem zum Schaufelkranz achsgleich innerhalb des Leitschaufelkranzes angeordneten um die Gehäuseachse drehenden, beschauelten Sichtrad sowie einem tangential in den Ringraum zwischen Sichtrad und Leitschaufelkranz mündenden Rohgaseinlaß und einem parallel zu diesem gerichteten, in den Ringraum zwischen Leitschaufelkranz und Spiralgehäuse mündenden Sichtgaseinlaß sowie schließlich einem Grobgutaustrag im Endbereich der Strömung im Ringraum zwischen Leitschaufelkranz und Sichtrad, dadurch gekennzeichnet, daß der Grobgutauslaß (8) in Achsrichtung des Spiralgehäuses gegenüber Sichtgaseinlaß (5) und Sichtguteinlaß (3) versetzt angeordnet ist und das Spiralgehäuse hierdurch die Raumform einer Schnecke mit zumindest einer vollen Schneckenwindung hat.
2. Windsichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sichtrad (7) der ebenfalls schneckenförmige feststehende Leitschaufelkranz derart einander zugeordnet sind,

daß die Schaufeln des Sichtrades sowohl im Einlaßbereich als auch im Auslaßbereich des Sichtergehäuses die Schaufeln des Leitschaufelkranzes möglichst weitgehend überdecken.

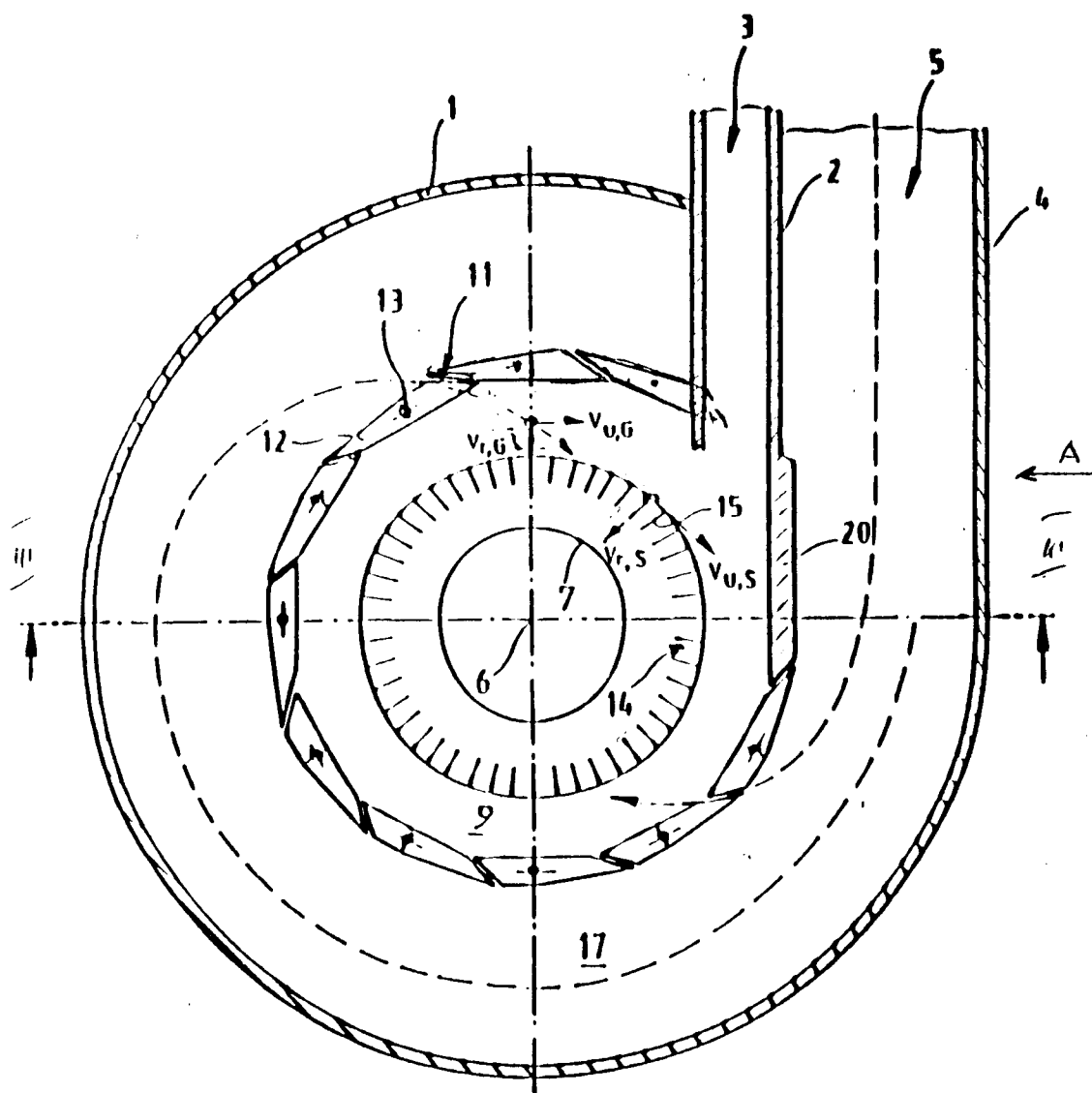


Fig. 1

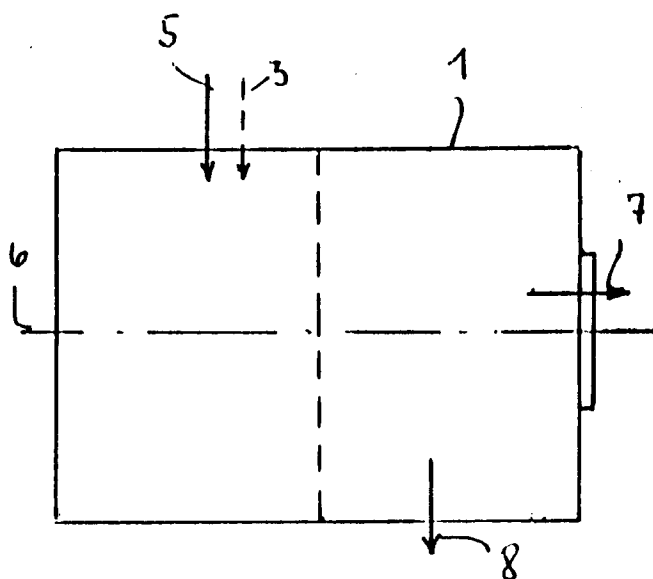


Fig. 2

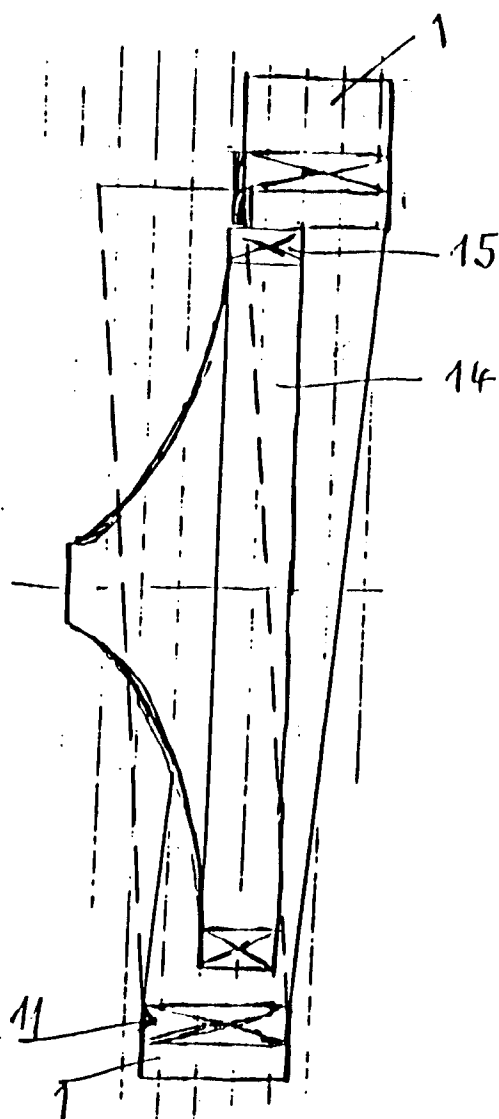


Fig. 3