DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 142 442

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]	
(11)	142 442	(44)	25.06.80	3(51)	C 03 B 37/08
(21)	WP C 03 B / 211 462	(22)	08.03.79		

(71) siehe (72)

(72) Rosenberger, Hans, Dipl.-Ing.; Döge, Klaus, Dr.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Horst Große, Institut für mineralische Rohstoff- und Lagerstättenwirtschaft, 8036 Dresden, Oskar-Röder-Straße 10

(54) Blasdüse zur Herstellung von anorganischen Fasern

(57) Blasdüse zur Herstellung von anorganischen Fasern im Blasverfahren oder Blas/Schleuder-Verfahren. In dieser wird beim Übergang vom runden Rohr auf den rechteckigen, senkrecht zur Schmelzestrahlachse liegenden Ausblasschlitz der Blasmittelstrom umgelenkt, allmählich eingeschnürt und gleichzeitig beschleunigt. Die Vorteile dieser Blasdüse sind eine geringe Rückwirkung auf den Schmelzestrahl (kein Pendeln), Erreichung einer weitgehend gleichmäßigen Überschallströmung und hohe Ausnutzung der Energie des Blasmittelstromes zur Zerfaserung. Es gelingt, durch Anwendung der Vorrichtung gegenüber anderen Blasverfahren Faserprodukte mit höherem Schlankheitsgrad und weniger Schmelzperlen sowie gegenüber anderen Schleuder/Blas-Verfahren Faserprodukte mit höherem Schlankheitsgrad herzustellen.

11 Seiten

Titel der Erfindung

Blasdüse zur Herstellung von anorganischen Fasern

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Blasdüse zur Herstellung von anorganischen Fasern, wobei die Schmelzeteilchen im Wesentlichen durch die Reibungskräfte eines Blasmittelstromes ausgezogen werden.
Die Erfindung kann Anwendung finden bei der Produktion von Glas- Mineral- Gesteins- und Schlackenfasern, vorzugsweise bei kleineren Versuchs- oder Produktionsanlagen, insbesondere auch für die Produktion spezieller Faserprodukte, die mit den in der Mineralwolleindustrie üblichen Verfahren für die Produktion von Massenfasern für Schall- und Wärmedämmzwecke nicht hergestellt werden können. Neben der Verringerung der Schmelzperlengehalte bzw. der Erhöhung des Faserausbringens gegenüber einfachen Blasverfahren ist die Herstellung von Faserprodukten gegenüber Blas- oder Schleuderverfahren mit höherem Schlankheitsgrad möglich.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß zur Erzeugung von handelsüblicher Mineral- Gesteins- oder Schlackenwolle in großen Produktionsanlagen fast ausschließlich Mehrwalzenschleuderverfahren bzw. mehrstufige Schleuder/Blasverfahren eingesetzt werden. Das Ausziehen der Schmelzepartikel zu Fasern erfolgt hier ausschließlich oder vorwiegend durch die Fliehkräfte mit hoher Zerfaserungsenergie. Mit diesen Verfahren sind vorwiegend nur relativ kurze, gekrümmte Faserprodukte in Wirrlage mit geringen Schlankheitsgraden herstellbar.

Vorwiegend in kleineren Versuchs- oder Produktionsanlagen oder für die Produktion spezieller Silikatfaserprodukte werden einfache bzw. einstufige Blasverfahren eingesetzt, die infolge der relativ geringen Zerfaserungsenergie nur kurze Faserprodukte (noch kürzer als bei Schleuderverfahren) mit geringen Schlankheitsgranden und hohen Schmelzperlengehalten liefern (geringes Faserausbringen).

Das Prinzip der Verblasungsverfahren besteht darin, daß eine Schmelze von Glas, Schlacke oder Gestein in Form eines aus einem Schmelzofen austretenden Strahles der Einwirkung eines in einem bestimmten auf den Schmelzstrahl gerichteten Blasstromes sich entspannenden Dampfes oder sich entspannender Preßluft oder anderer gasförmiger Medien ausgesetzt wird. Dabei wird die Schmelze primär in feine Schmelzepartikel aufgeteilt, die dann infolge der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Blasmittelstrom und Masseteilchen zu Fasern ausgezogen werden. Um den Schmelzestrahl aufzufangen, werden die Blasdüsen gewöhnlich mit U- oder V-förmigen Blasschlitzen versehen. Es wurden auch Blasschlitze in Sichelform (DAS Nr. 1070 791) vorgeschlagen. Bei dieser Art Blasdüsen tritt eine unvollkommene Zerfaserung des Materialstromes ein. Das Fasermaterial kann daher bis 50 % Schmelzperlen und mehr enthalten, die bei der Weiterverarbeitung stören, nur schwierig und unvollkommen entfernt werden können und den Wert des Faserwerkstoffes herabsetzen.

Es ist daher immer wieder versucht worden, die Konstruktion und die Wirkungsweise der Blasdüsen zu verbessern.

Es wurde (DBP Nr. 936 853) für die Zerfaserung eines Schmelzestrahles eine Düse vorgeschlagen, bei der der Luft- oder Dampfstrom in Form von 2 breiten ebenen und zueinander parallelen Bändern an beiden Seiten des senkrecht fallenden Schmelzgutstrahles zur Einwirkung gebracht wird. Die Länge des Einwirkungsbereiches ist größer als die doppelte Dicke des Schmelzestrahles, so daß von beiden Seiten her ein allmähliches Abtragen des Schmelzstrahles und das Ausziehen zu Fasern erfolgen. Zur Vermeidung von Wirbelströmen besitzt der Düsenkopf eine Aussparung durch welche Luft von hinten her eintreten kann. Es wird vermerkt, daß mit dieser Düse außerge-

wöhnlich lange Fasern bei einem Mindestmaß an Schmelzperlen erzeugt werden können.
Weiterhin wurde (DBP Nr. 1.053 383) zum rechtwinkeligen Anblasen ein Düsenkopf vorgesehen, dessen Teil, auf den der Schmelzstrahl auftritt, etwa Schaufelform hat. Die Auslaufkante ist mit vielen zick-zack-förmigen Rippen versehen, damit sich das Schmelzegut bereits vor der Zerfaserung in mehrere feine Ströme aufteilen kann. Unter dem schaufelförmigen Teil befindet sich das Gebläse mit den aus strömungstechnischen Gründen venturirohrförmig ausgebildeten Entspannungskanälen, die am Kopf des Gebläses ein Druckmittelband mit gerippter Ebene (Vervielfachung des V-prinzips) erzeugen.

Bei der Verwendung der V-, U- oder sichelförmigen Düsen kommt es zu einem Pendeln des Schmelzstrahles, da ausgehend von der Umströmung des Düsenkopfes der Schmelzestrahl zum Schwingen angeregt wird. Pendelt der Strahl, muß die Breite des Austrittsquerschnittes wesentlich größer als der Schmelzestrahl gewählt werden, was einen großen Leistungsbedarf für das Blasmedium erfordert. Ein weiteres wichtiges Problem bei der Durchströmung der Düse besteht darin, daß sich in Umlenkungen und bei der Einschnürung der Querschnitte Wirbel ausbilden, die eine starke Störung der gewünschten gleichmäßigen Strömung hervorrufen, was dazu führt, daß Schmelzgutteilchen aus dem Wirkungsbereich des Blasstrahles geschleudert werden (Zentrifugaleffekt) und dadurch ein relativ hoher Schmelzperlenanteil entsteht.
Die in dem DBP 936 835 beschriebene Düse besitzt zur Vermeidung von Wirbelströmen eine Aussparung und einen Austrittsquerschnitt in Form von 2 Bändern die größer als die doppelte Dicke des Schmelzgutstrahles sind. Dadurch entstehen ein hoher Fertigungsaufwand für die Düse und ein großer Bedarf an Energie für die Zerfaserung, da das Verhältnis von Luftaustrittsquerschnitt zu Schmelzestrahlquerschnitt groß ist.

Zum Stand der Technik wurden folgende Patentschriften recherchiert: DAS Nr. 1070 791; DBP Nr. 1053 383; DBP Nr. 1016 414; DBP Nr. 936 853; DBP Nr. 811 139;

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Blasdüsen zu entwickeln, die eine geringe Rückwirkung auf den Schmelzestrahl haben, mit denen ein möglichst großer Teil der aufgewendeten Energie zur Zerfaserung eingesetzt wird und mit der geringe Schmelzperlenanteile erreichbar sind. Am Düsenaustritt soll eine möglichst gleichmäßige Überschallströmung ohne Wirbel entstehen. Die Düsenausführung zur Erzeugung einer solchen Strömung soll möglichst einfach und billig herzustellen sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Erfindungsgemäß wird das dadurch gelöst, daß die Blasdüse eine Umlenkung mit gleichzeitiger Beschleunigung und einen allmählichen Übergang von einem runden Rohr 1 auf einen rechteckigen Querschnitt aufweist, wobei ein senkrecht zur Strahlachse liegender Ausblasschlitz mit etwa rechteckigem Austrittsquerschnitt 2 verwendet wird. Dadurch wird die Ausbildung von Längswirbeln im Blasluftstrahl, die bei der Umlenkung und in Düsen mit rechteckigem Querschnitt immer entstehen, auf ein Minimum reduziert. Das ist wichtig, da die Längswirbel das gleichmäßige Ausziehen der Fasern stören. Desweiteren wird die Wandstärke der Düse im Austrittsquerschnitt 3 kleiner als die doppelte Höhe des Ausblasstrahles ausgeführt, so daß sich hinter der Wand der Düse im Austrittsquerschnitt keine Wirbel ausbilden können, die den Schmelzstrahl zum Schwingen anregen. Dadurch kann die Breite des Blasschlitzes im Verhältnis zum Schmelzstrahldurchmesser am Auftreffpunkt des Blasstromes klein gewählt werden. Die zum Verblasen aufgewendete Energie wird weitgehend zur Zerfaserung ausgenutzt. Es wurde gefunden, daß man eine besonders gute Wirkungseise mit einer Blasdüse, die einen Winkel zwischen Düsenachse im Austrittsbereich und Rohrachse von $\gamma = 120^{\circ}$ bis 60°, eine Breite des Austrittsschlitzes von 1,2 bis 3,5 mal und eine Höhe des Ausblasschlitzes von 0,6 bis 0,1 mal dem Durchmesser des Schmelzstrahles 4 am Auftreffpunkt des Blasstromes hat, erreicht.

Erfindungsgemäß kann durch ringförmige Anordnung einzelner Blasdüsen eine Blasdüse mit einem ringförmigen Austrittsspalt 5, der mehrmals unterteilt sein kann, mit einer Höhe von 0,6 bis 0,1 mal der Filmdicke bzw. der Schmelze des Schmelzestrahldurchmessers zur Zerfaserung eines rotationssymmetrischen Schmelzefilms oder mehrerer Schmelzestrahlen 4 und ein Winkel zwischen Düsenachse im Austrittsbereich und Rohrachse von $\gamma = 120^{\circ}$ bis 60° ausgeführt werden. Diese Ausführung garantiert eine noch bessere Ausnutzung der zum Verblasen aufgewendeten Energie und gestattet das Zerfasern eines in einen ringförmigen Strahl oder in mehrere Schmelzestrahlen 4 aufgeteilten großen Schmelzestromes.
Erfindungsgemäß kann die Blasdüse oder eine darüberliegende Schleuderscheibe 6 auch rotierend ausgeführt werden. Dabei wird der Schmelzestrahl auf der Düsenoberseite oder der Schleuderscheibe 6 auftreffen. Die Rotation der Düse oder Schleuderscheibe dient vorrangig zur Vergleichmäßigung des Schmelzefilmes.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1: (Figur 1 und 2)

Die Blasluft wird in einem Rohr 1 von unten der Blasdüse zugeführt. Von der Düse wird die Strömung um $\gamma = 120^{\circ}$ bis 60° umgelenkt. Der eingangs runde Querschnitt wird kontinuierlich verringert und auf einen rechteckigen Austrittsquerschnitt 2 am Düsenaustritt übergeführt. Die Wandstärke der Düse am Austritt 3 soll kleiner als die doppelte Höhe des Ausblasschlitzes sein. Der Blasluftstrahl trifft ohne weitere Störeinflüsse auf den kurz dahinterliegenden Schmelzestrahl 4, der zerfasert wird.

Beispiel 2: (Figur 3)

Zur Zerfaserung größerer Schmelzeströme wird die Düse rotationssymmetrisch ausgeführt. Nach Verlassen des ringförmigen Austrittsspaltes 5, der durch Stege mehrfach unterteilt sein kann, trifft der Blasluftstrahl auf den rotationssymmetrischen Schmelzefilm oder mehrere runde Schmelzestrahlen 4. Die Strömungsrichtung der Blasluft ist mit Pfeilen gekennzeichnet.

Beispiel 3: (Figur 4)

Zur Verteilung eines Schmelzestrahles kann eine in zwei Lagern 7 geführte Schleuderscheibe 6 über der Düse angeordnet werden. Um eine optimale Einwirkung der Blasluft auf den, die Schleuderscheibe 6 verlassenden Schmelzefilm zu garantieren, wird der Winkel γ größer als 90° ausgeführt.

Erfinderanspruch

1. Blasdüse zur Herstellung von anorganischen Fasern, insbesondere im Blasverfahren oder Blas/Schleuder-Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Umlenkung mit gleichzeitiger Beschleinigung und allmählichem Übergang vom runden Rohr (1) auf rechteckigen Querschnitt besitzt, wobei im Austrittsquerschnitt ein senkrecht zur Strahlachse liegender Ausblasschlitz mit etwa rechteckigem Querschnitt (2) und eine Wandstärke der Düse (3), die kleiner als die doppelte Höhe des Ausblasschlitzes ist, verwendet wird.

2. Blasdüse nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen Düsenachse im Austrittsbereich und Rohrachse 120° bis 60°, die Breite des Austrittsschlitzes 1,2 bis 3,5 mal und die Höhe des Ausblasschlitzes 0,6 bis 0,1 mal dem Durchmesser des Schmelzestrahles (4) am Auftreffpunkt des Blasstromes ist.

3. Blasdüse nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch ringförmige Anordnung der Düsen ein ringförmiger Austrittsspalt (5), der mehrmals unterteilt sein kann, mit einer Höhe von 0,6 bis 0,1 mal der Schmelzefilmdicke bzw. der Schmelzestrahldurchmesser zur Zerfaserung eines rotationssymmetrischen Schmelzefilmes oder mehrerer Schmelzestrahlen (4) und ein Winkel γ zwischen Düsenachse im Austrittsbereich und Rohrachse von 120° bis 60° ausgeführt wird.

4. Blasdüse nach Punkt 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse oder eine darüberliegende Schleuderscheibe (6) zur Vergleichmäßigung des Schmelzstrahles rotierend ausgeführt ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

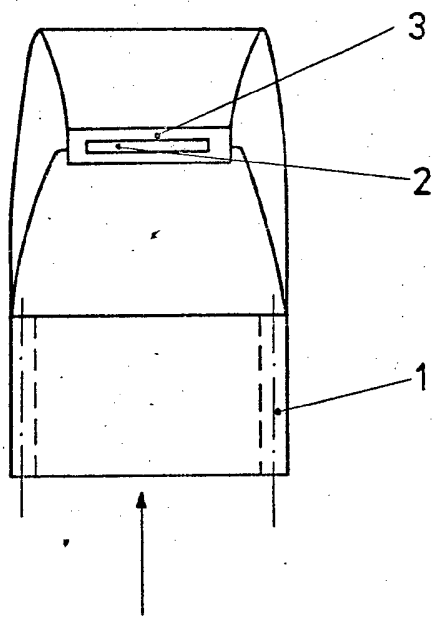
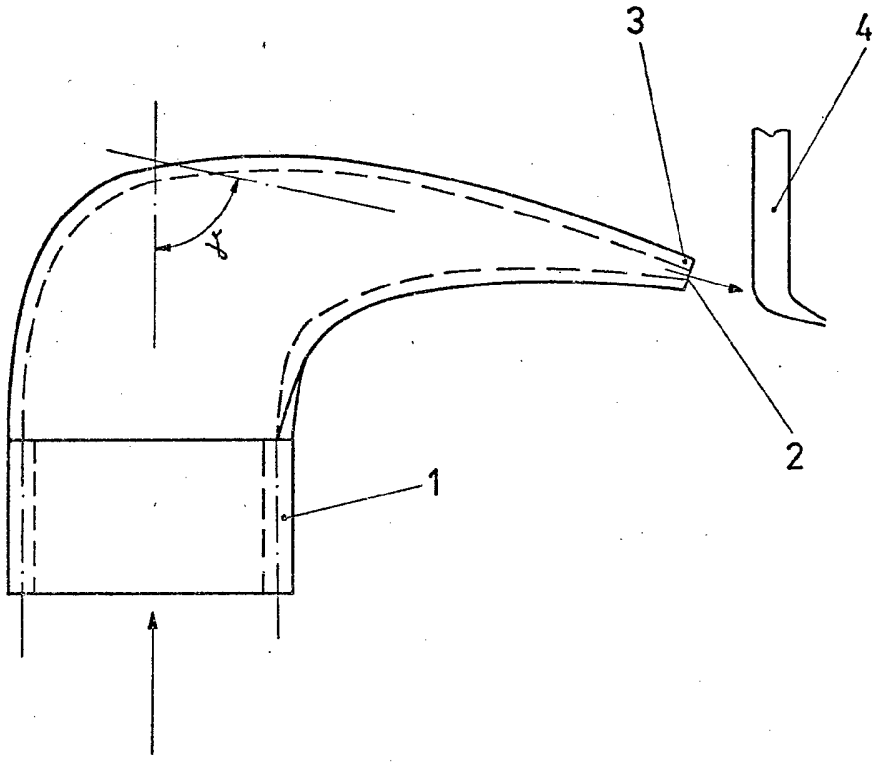


Fig. 2



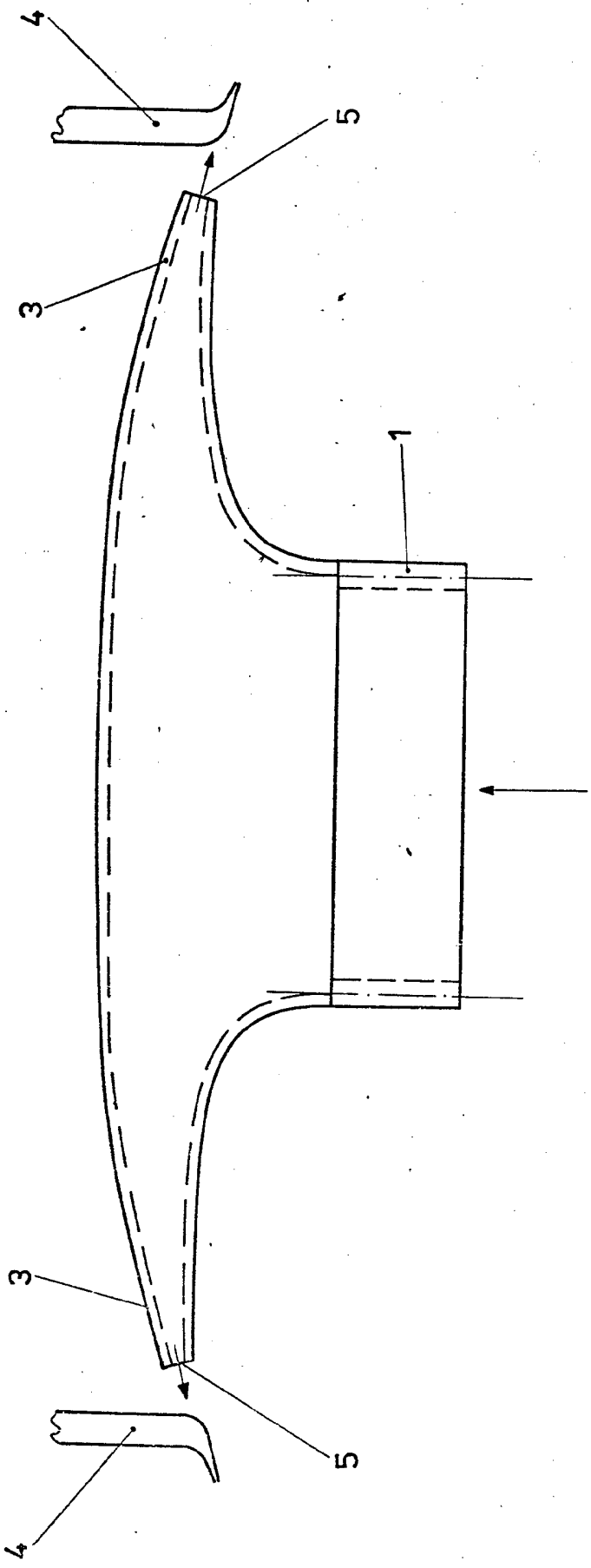


Fig. 3

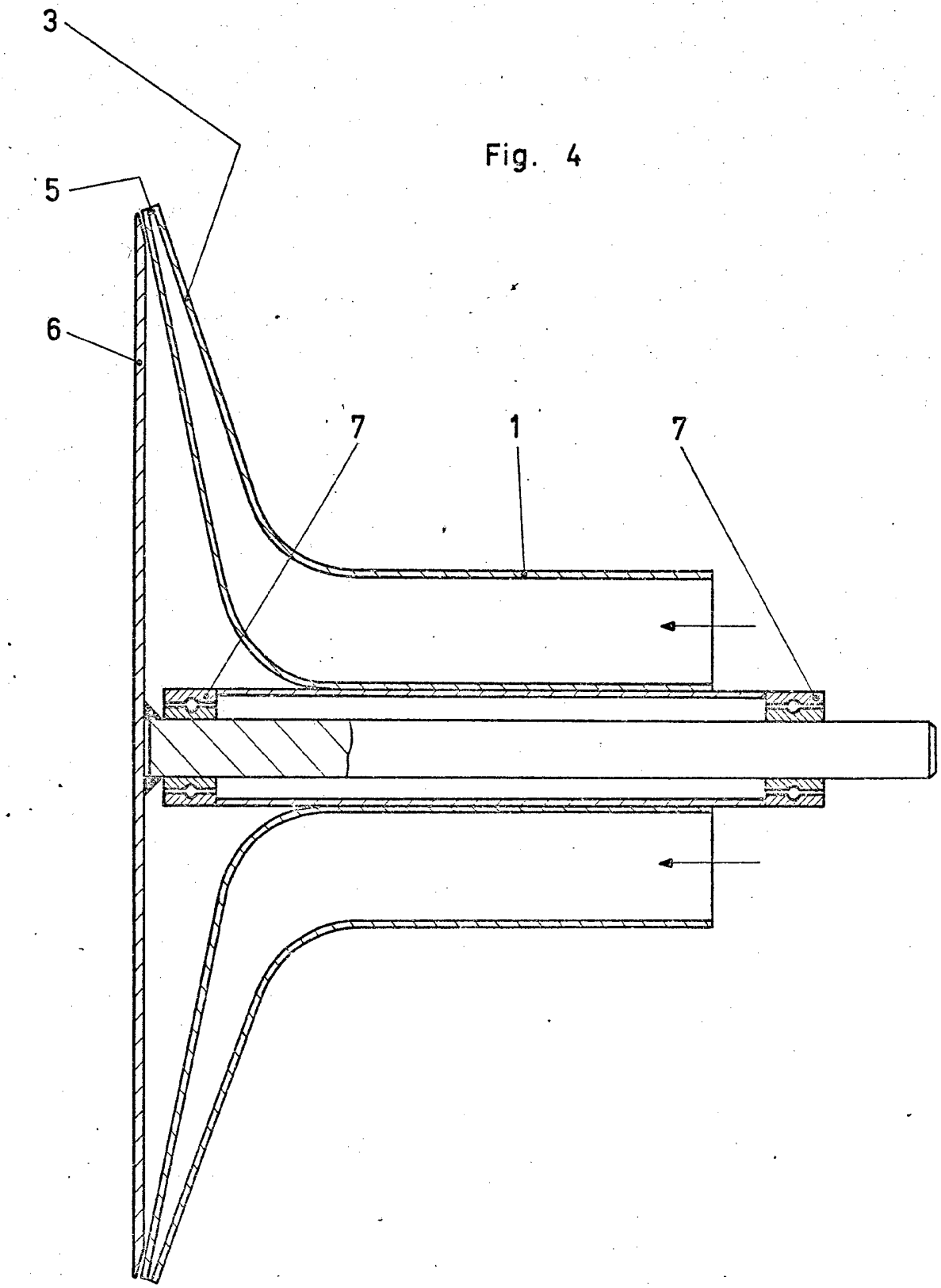


Fig. 4