(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 304 604 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **88111308.8**

(51) Int. Cl.4: **B01F 7/04**

(22) Anmeldetag: **14.07.88**

(30) Priorität: **28.08.87 DE 3728710**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.89 Patentblatt 89/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Gebr. Lödige Maschinenbau Gesellschaft mbH**
Elsener Strasse 7-9
D-4790 Paderborn(DE)

(72) Erfinder: **Schwarz, Manfred, Dipl.-Ing.**
Ziethenweg 43
D-4790 Paderborn(DE)

(74) Vertreter: **Türk, Gille, Hrabal**
Bruckner Strasse 20
D-4000 Düsseldorf 13(DE)

(54) Mischer mit Mischwerk und Zerkleinerer.

(57)

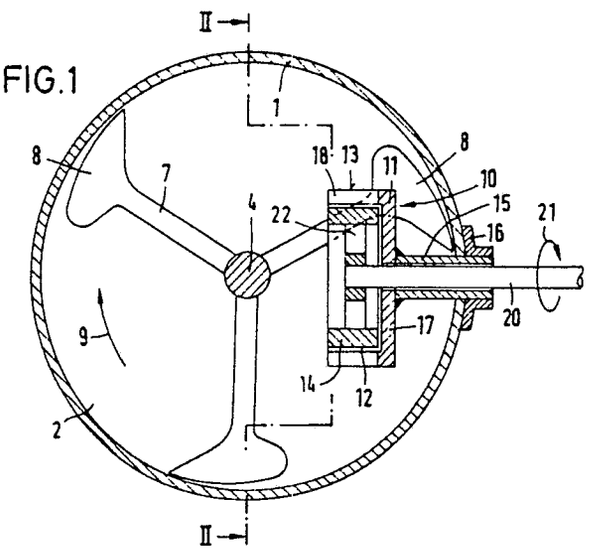
1. Mischer mit beispielsweise liegendem Behälter, einem um die Längsachse des Behälters drehbar gelagerten Mischwerk im Behälter und ferner einem in der zylindrischen Behälterwand gelagerten zusätzlichen Zerkleinerer.

2.1. Bei bekannten Mischern dieser Art sind die zusätzlichen Zerkleinerer sogenannte Messerköpfe, die nicht in allen Fällen das im Mischer behandelte Mischgut ausreichend schnell und gleichförmig aufschließen. Bei dem vorgeschlagenen Mischer soll das Aufschließen des Mischgutes durch einen auf dieses einwirkenden Schereffekt verbessert werden.

2.2. Bei dem Mischer weist jeder Zerkleinerer zwei konzentrisch zueinander angeordnete, relativ gegeneinander drehbare Scherkränze auf, die den auf das Mischgut auszuübenden Schereffekt erzeugen.

2.3. Der im Mischer vorgesehene Zerkleinerer ist in der Lage, auch schwierig zu behandelnde Mischgüter wie feuchte Mischgüter schnell und andererseits schonend aufzuschließen, wobei im Bereich dieses Zerkleinerers dem Mischgut auch Flüssigkeit zugegeben werden kann, ohne daß das Mischgut durch die Flüssigkeitszugabe verklumpen würde.

FIG.1



EP 0 304 604 A2

Mischer mit Mischwerk und Zerkleinerer

Die Erfindung betrifft einen Mischer, der einen beispielsweise zylinderförmigen Behälter, ein im Behälter angeordnetes, eine drehbar gelagerte Welle und daran an radialen Armen befestigte Mischwerkzeuge aufweisendes Mischwerk und wenigstens einen in der Behälterwand gelagerten Zerkleinerer hat, wobei die Zerkleinerungselemente des Zerkleinerers in einem derartigen Abstand von der Behälterwand angeordnet sind, daß die Mischwerkzeuge des Mischwerkes zwischen der Behälterwand und dem Zerkleiner hindurchbewegt werden können und sich dementsprechend die Werkzeuge und Zerkleinerer nicht gegenseitig behindern, sondern in ihrer Wirkungsweise ergänzen.

Bei bekannten Mischern dieser Gattung sind die Mischwerkzeuge beispielsweise pflugscharartig ausgebildet, während die Zerkleinerer sogenannte Messerköpfe sind, die in einer oder mehreren Ebenen übereinander geradlinige oder kelchförmig gebogene Messer aufweisen, deren Form und Länge derart ist, daß eine Anpassung an die von den pflugscharartigen Mischwerkzeugen überstrichenen Hüllkurven erfolgt, damit die von den Mischwerkzeugen überstrichenen Hüllkurven und die Hüllkurven der Zerkleinerer einander eng angepaßt sind, ohne sich zu überschneiden, so daß die Teile sich nicht gegenseitig berühren können.

Obwohl mit derartigen Mischern bei vielen Mischgütern hervorragende Mischergebnisse bei gleichzeitiger Aufschließung von zur Klumpenbildung neigenden Mischgütern erzielt werden können, sind sie bei gewissen Anwendungsfällen nicht vollständig zufriedenstellend, da die Messer der Zerkleinerer frei umlaufen und das von ihnen bearbeitete Mischgut nicht ausreichend gegen die Messer gedrückt wird, so daß sich beim Zerkleinern keine Scherwirkung ergibt. Eine Scherwirkung ist jedoch insbesondere dann erwünscht, wenn Klumpenbildung im Mischgut auftritt, beispielsweise beim Vermischen und Trocknen extrem feuchter Mischgüter oder beim Vermischen von trockenen Mischgütern mit feuchten oder sogar fließfähigen anderen Mischgütern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mischer der eingangs genannten Gattung derart zu verbessern, daß das von den Zerkleinerern bewirkte Aufschließen der Mischgüter bzw. der Komponenten derselben durch einen Schereffekt verbessert wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Mischer der eingangs genannten Gattung mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Durch die Erfindung wird ein Mischer geschaffen, der eine gezielte Scherwirkung auf das Mischgut ausübt, welches von den vorzugsweise pflugscharartigen Mischwerkzeugen den Zerkleinerern zugeführt wird. Die Zerkleinerer haben Scherkränze, die scherend und damit in besonders vorteilhafter Weise zerkleinernd auf das Mischgut einwirken, so daß Klumpenbildung wirksam vermieden wird und eventuell trotzdem gebildete Klumpen schnell und wirksam aufgelöst werden.

Vorzugsweise ist der eine Scherkranz jedes Zerkleinerers als Rotor und der andere Scherkranz als Stator ausgebildet, so daß nur einer der beiden Teile der Scherkränze angetrieben und damit bewegt zu werden braucht. Dadurch kann die benötigte Antriebsenergie niedrig gehalten werden, während andererseits auch der Aufwand für die Lagerung der drehbaren Teile des Zerkleinerers nicht unnötig hoch wird.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mischers schematisch dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt des Mischers in Höhe eines in diesen eingebauten Zerkleinerers,

Fig. 2 einen Längsschnitt des Mischers nach Linie II-II aus Fig. 1 und

Fig. 3 eine Seitenansicht des in den Mischer aus Fig. 1 und 2 eingebauten Zerkleinerers.

Der in der Zeichnung dargestellte Mischer hat einen feststehenden, d.h. einen nicht drehbar angeordneten zylindrischen Behälter (1) mit flachen Stirnwänden (2 und 3). Durch diesen Behälter (1) erstreckt sich in axialer Richtung eine Welle (4), die in Lagern (5 und 6) drehbar gelagert ist.

An der Welle (4) sind an radialen Armen (7) pflugscharartige Mischwerkzeuge (8) befestigt, welche nahe der Innenwand des zylinderförmgen Behälters (1) liegen und in Richtung eines Pfeiles (9) im Behälter (1) umlaufen, wenn die Welle von einem nicht dargestellten Motor angetrieben wird.

Die Arme (7) der pflugscharartigen Mischwerkzeuge (8) sind sowohl umfangsmäßig als auch in axialer Richtung gegeneinander versetzt angeordnet, so daß das von den pflugscharartigen Mischwerkzeugen (8) erfaßte Mischgut hin- und hergeworfen und dabei intensiv durchwirbelt und somit durchmischt wird.

Bei dem dargestellten Mischer ist im mittleren Bereich ein Zerkleinerer (10) vorgesehen, der seitlich in den Behälter (1) hineinragt. Dieser Zerkleinerer besteht aus einem Stator (11) und einem Rotor (12), welche zueinander konzentrische Scherkränze (13 und 14) aufweisen.

Der Stator (11) ist an einem Rohrstück (15) angeordnet, welches am Behälter (1) befestigt ist, und zwar mittels einer auf der Außenseite befestig-

ten Muffe (16). Am innerhalb des Behälters (1) befindlichen Ende des Rohrstückes (15) ist eine Speiche (17) befestigt, nämlich im vorliegenden Falle festgeschweißt, welche den Scherkranz (13) des Stators (11) trägt.

Der Scherkranz (13) des Stators (11) weist eine Anzahl radialer Schlitze (18) auf, die sich über den Teil des Scherkranzes (13) erstrecken, der außerhalb der Speiche (17) liegt, und die verhältnismäßig schmal sind, so daß zwischen den in Draufsicht rechteckigen oder quadratischen Schlitzen (18) sich gegenüber diesen Schlitzen verhältnismäßig breite Scherzähne (19) befinden, wie insbesondere Fig. 2 und 3 erkennen lassen.

Der konzentrisch innerhalb des Stators angeordnete Rotor (12) ist an einer Welle (20) befestigt, die sich durch das Rohrstück (15) und die Wand des Behälters (1) erstreckt und in Richtung eines Pfeiles (21) von einem nicht dargestellten Motor angetrieben werden kann. In der Zeichnung ist auch die Lagerung der Welle (20) nicht im einzelnen dargestellt.

Am im Behälter (1) befindlichen Ende der Welle (20) ist eine Speiche (22) drehfest angebracht, welche den Scherkranz (14) des Rotors (12) trägt. Dieser Scherkranz (14) enthält verhältnismäßig breit ausgebildete Nuten (23), zwischen denen sich Scherzähne (24) befinden. Die Nuten (23) sind nicht nur breiter als die praktisch radial verlaufenden Nuten (18) des äußeren Scherkranzes (13), sondern verlaufen auch nicht radial, sondern schräg bzw. auf einer spiralförmigen Bahn, so daß sowohl die Nuten (23) als auch die dazwischen befindlichen Scherwerkzeuge (24) einen trapezoiden Grundriß haben. Somit sind die einzelnen Scherzähne (24) mit einer messerförmigen Scherkante (25) ausgestattet, welche sich am vorlaufenden Ende des Scherkranzes (14) des Rotors (12) befindet und mit den Innenseiten der Zähne (19) des feststehenden Scherkranzes (13) des Stators in den dazwischen befindlichen Nuten (18) zusammenwirken und somit den gewünschten Schereffekt erzeugen, wenn der Rotor angetrieben ist.

Insbesondere aus Fig. 1 ist erkennbar, daß die pflurscharartigen Mischwerkzeuge (8) zwischen der Innenwand des Behälters (1) und dem Stator (11) bzw. der Speiche (17) desselben hindurchlaufen können, so daß sie das im Behälter (1) befindliche Mischgut dem Zerkleinerer (10) von allen Seiten zuwerfen. Somit ist gewährleistet, daß das Mischgut auch in den Bereich des Zerkleinerers (1) gelangt und dort in der gewünschten Weise vom Zerkleinerer bearbeitet wird, um Klumpen aufzuschließen und ein gleichförmiges Mischergebnis bzw. Mischgut zu erhalten. Dieser Mischer ist daher besonders für die Bearbeitung von zur Klumpenbildung neigendem Mischgut geeignet, beispielsweise feuchtem Mischgut.

Der Behälter (1) ist an einem Ende mit einem als Einlauf dienenden Stutzen (26) und am entgegengesetzten Ende mit einem als Auslauf dienenden Stutzen (27) versehen. Diese Stutzen können mit Anschlüssen oder Verschlüssen versehen sein. In der dargestellten Ausführungsform ist der Mischer für kontinuierliche Arbeitsweise ausgelegt, jedoch kann er auch im Chargenbetrieb eingesetzt werden.

Obwohl bei der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform die Zähne (19,24) der Scherkränze (13,14) von Stator (11) und Rotor (12) einen trapezförmigen oder eckigen Querschnitt aufweisen und an den einander zugewandten Seiten der Scherkränze mit miteinander zusammenwirkenden Schneidkanten (25) versehen sind, können die Zähne auch einen anderen Querschnitt aufweisen, beispielsweise einen kreisförmigen, einen ovalen, einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt. Dabei kann der Zerkleinerer (10) als eine Art Turbomühle aufgefaßt werden, welche das im mit horizontaler Längsachs bzw. liegend angeordneten zylindrischen Behälter (1) befindliche Mischgut aufschließt.

Die radialen Durchbrüche (18) zwischen den Zähnen (19 bzw. 24) von Stator (11) und/oder Rotor (12) haben vorzugsweise eine Breite zwischen etwa 3 bis 10 mm. Eine derartige Dimensionierung gewährleistet ein sicheres und schonendes Aufschließen der zu verarbeitenden Mischgüter. In Einzelfällen können die Spaltbreiten jedoch auch kleiner oder größer sein.

Nach einem weiteren Merkmal können die radialen Arme (22) des Rotors (12) verschränkt ausgebildet sein, was einen gezielten Fördereffekt im Bereich von Stator (11) und Rotor (12) bewirkt.

Der Spalt zwischen Stator (11) und Rotor (12) kann unterschiedlich weit bzw. breit ausgeführt werden und liegt vorzugsweise im Bereich von 1 bis 5 mm. In diesem Spaltbereich ist ein gutes und zufriedenstellendes Zusammenwirken der Zähne von Rotor und Stator gewährleistet.

Nach einem weiteren Merkmal sind der Stator (11) und der Rotor (12) aus besonders hartem Werkstoff ausgeführt, wobei es unter Umständen ausreicht, die besonderem Verschleiß ausgesetzten Obberflächen von Stator und Rotor mit einer Hartstoffbeschichtung zu versehen.

Nach einem anderen Merkmal ist der Stator (11) auf zwei Rohrstücken befestigt, welche für eine Flüssigkeitszugabe von außen in den Bereich von Stator (11) und Rotor (12) ausgelegt sind und benutzt werden können, sofern dem im Behälter (1) befindlichen Mischgut bei der Bearbeitung Flüssigkeit zugeführt bzw. dieses dabei befeuchtet werden soll. Die beiden Rohrstücke können konzentrisch zueinander angeordnet sein, so daß im Spalt zwischen diesen beiden unterschiedliche Durch-

messer aufweisenden Rohrstücken die Flüssigkeit herangeführt werden kann.

Nach noch einem weiteren Merkmal kann der Scherspalt zwischen Stator (11) und Rotor (12) leicht exzentrisch ausgebildet sein, das heißt der Rotor (12) ist exzentrisch im Stator (11) angeordnet bzw. gelagert. Dadurch erhält man einen pulsierenden Aufschließ- und Mahleffekt zwischen den beiden miteinander zusammenwirkenden Organen (11,12) des Zerkleinerers (10).

Der als Aufschließ- und Mahlorgan oder auch als Turbomühle zu bezeichnende Zerkleinerer (10) ist vorzugsweise im seitlichen bis unteren Bereich des Behälters (1) angeordnet. Er liegt im Bereich von 0 bis 180° und vorzugsweise in einem Bereich zwischen 20 und 160° zur Senkrechten durch die horizontale Längsachse des Behälters (1) bzw. zur horizontal angeordneten Welle (4) des im Behälter (1) befindlichen Mischwerkes.

Ansprüche

1. Mischer, mit einem beispielsweise zylinderförmigen Behälter, einem im Behälter angeordneten, eine drehbar gelagerte Welle und daran an radialen Armen befestigte Mischwerkzeuge aufweisenden Mischwerk und mit wenigstens einem in der zylindrischen Behälterwand gelagerten Zerkleinerer, dessen Zerkleinerungselemente in einem derartigen Abstand von der Behälterwand angeordnet sind, daß Mischwerkzeuge zwischen der Behälterwand und den Zerkleinerungselementen hindurchbewegt werden können,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Zerkleinerer (10) zwei konzentrisch zueinander angeordnete, relativ gegeneinander drehbare Scherkränze (13,14) aufweist.

2. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Scherkränze (13,14) mit hochstehenden Zähnen (19,24) versehen sind.

3. Mischer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne der beiden Scherkränze (13,14) unterschiedliche Form und/oder Größe haben.

4. Mischer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne (19) des einen Scherkranzes (13) einen etwa quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen, wobei sich zwischen diesen Zähnen verhältnismäßig schmale radiale Durchbrüche (18) befinden, und daß die Zähne (24) des anderen Scherkranzes (14) im Grundriß Länger als die Zähne des ersten Scherkranzes sind und einen trapezoiden Querschnitt haben, wobei zwischen diesen Zähnen etwa spiralförmig verlaufende breitere Durchbrüche (23) vorgesehen sind.

5. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Scherkranz (13) als Stator (11) und der andere Scherkranz (14) als Rotor (12) ausgebildet ist.

6. Mischer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Scherkranz (13) als Stator (11) ausgebildet ist.

7. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Scherkranz (13) des Stators (11) auf wenigstens einem Rohrstück (15) befestigt ist, durch das eine Antriebswelle (20) des Scherkranzes (14) des Rotors (12) hindurchgeführt ist.

8. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Scherkränze (13,14) in Draufsicht ringförmig ausgebildet sind.

9. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die Zähne (24) des Rotors (12) einen kreisförmigen, ovalen, quadratischen, rechteckigen oder trapezförmigen Querschnitt ausweisen und gegebenenfalls die Zähne an den einander zugewandten Seiten der Scherkränze (13,14) mit miteinander zusammenwirkenden Schneidkanten (25) versehen sind.

10. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Drchbrüche (18) zwischen den Zähnen (19;24) von Stator (11) und/oder Rotor (12) eine Breite zwishen etwa 3 bis 10 mm aufweisen.

11. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Arme (22) des Rotors (12) verschränkt ausgebildet sind.

12. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt zwischen Rotor (12) und Stator (11) zwischen 1 bis 5 mm weit ist.

13. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Rotor (12) und/oder Stator (11) zumindest an der Oberfläche aus besonders hartem Werkstoff bestehen.

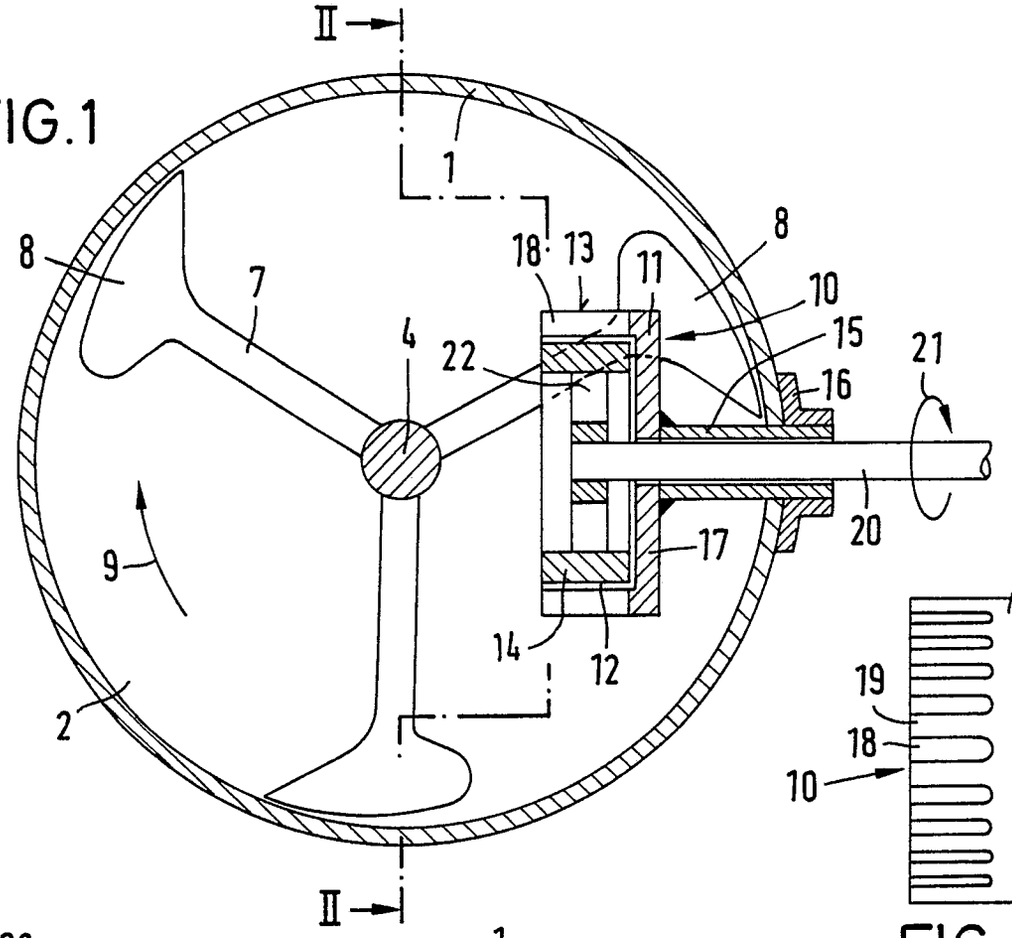
14. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (11) auf zwei Rohrstücken angeordnet ist und daß diese Rohrstücke für eine Flüssigkeitszufuhr in den von Rotor (12) und Stator (11) gebildeten Kranz ausgelegt sind.

15. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (12) exzentrisch im Stator (11) angeordnet ist.

16. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß Stator (11) und Rotor (12), welche eine Turbomühle bilden, im unteren Bereich des Umfanges des liegend bzw. mit horizontaler Achse angeordneten zylindrischen Behälters (1) vorgesehen sind.

17. Mischer nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zentralen Achsen von Stator (11) und Rotor (12) in einem Winkel von 20° bis 160° zur Senkrechten durch die horizontale Längsachse des Behälters (1) und der in dieser gelagerten Welle (4) des Mischwerkes angeordnet sind.

FIG.1



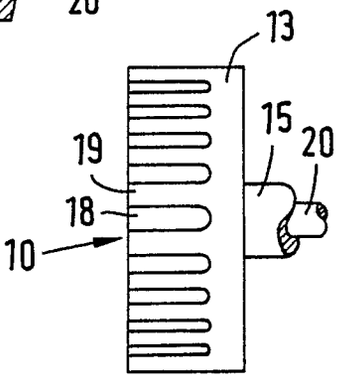


FIG.3

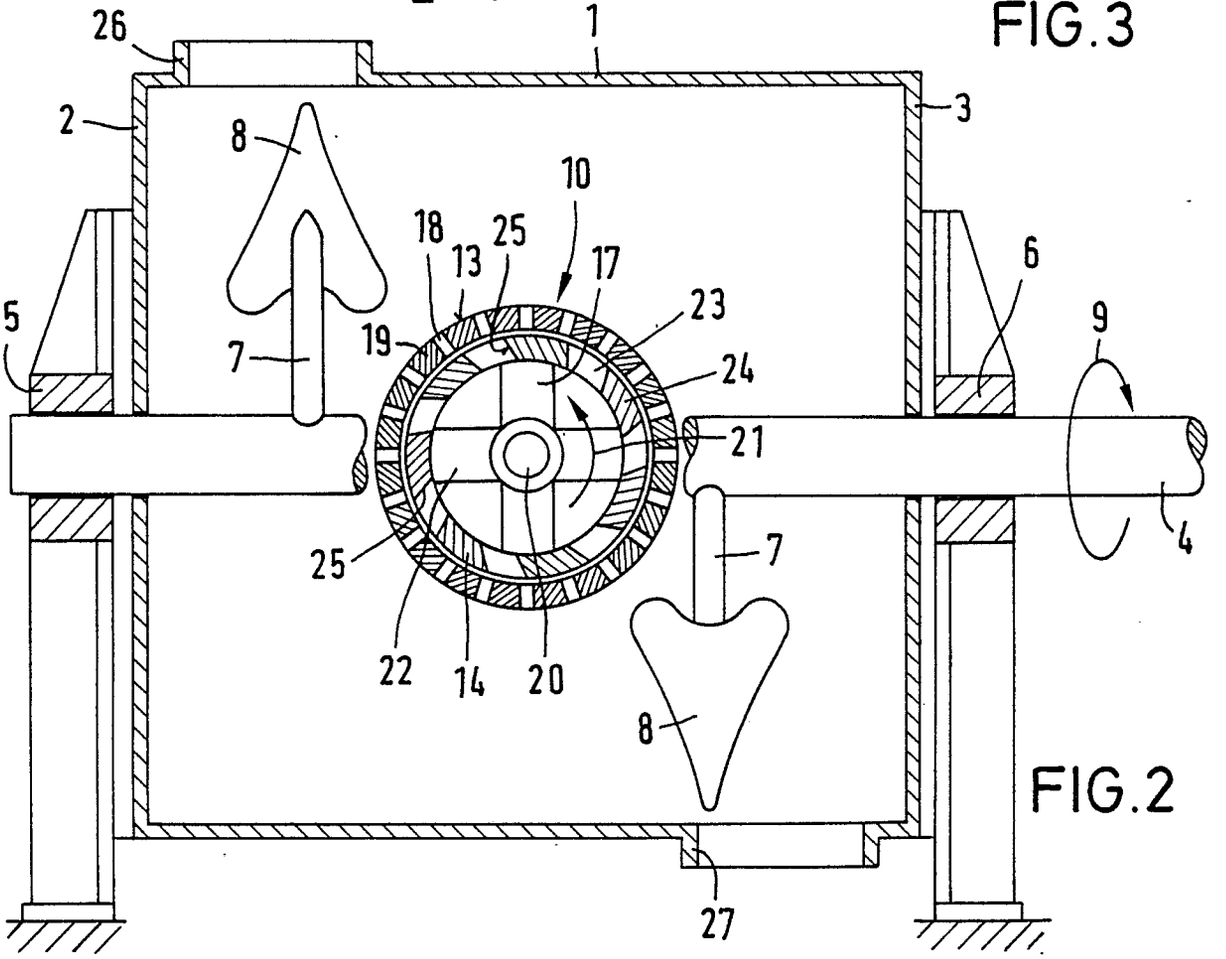


FIG.2