

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 344 399
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89100949.0

(51) Int. Cl. 4: **B01F 5/06**

(22) Anmeldetag: 20.01.89

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86
(2) EPÜ.

(30) Priorität: 31.05.88 DE 3818453

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.89 Patentblatt 89/49

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

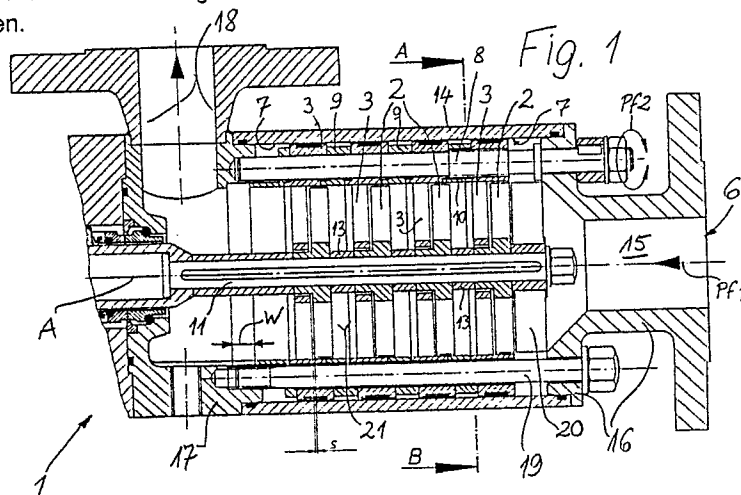
(71) Anmelder: **IKA-Maschinenbau Janke & Kunkel GmbH & Co. KG**
Janke & Kunkel-Strasse 10
D-7813 Staufen(DE)

(72) Erfinder: **Stiegelmann, René**
Im Weingarten 16
D-7813 Staufen(DE)
Erfinder: **Kuchto, Karl-Heinz**
Waldstrasse 28
D-7831 Mahiberg(DE)
Erfinder: **Sesslen, Walter**
Am Schiessrain 70
D-7813 Staufen(DE)

(74) Vertreter: **Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing H. Schmitt Dipl.-Ing.
W. Maucher Dreikönigstrasse 13
D-7800 Freiburg(DE)

(54) **Dispergiermaschine.**

(57) Die als rotierende Werkzeuge dienenden Rotoren (2) und die als stehenden Werkzeuge dienenden Statoren (3) einer Dispergiermaschine (1) sind als axial nebeneinander angeordnete flache Scheiben mit Durchbrüchen (4 und 5) ausgebildet, so daß sich jeweils radial übergreifende gezahnte oder geschützte Werkzeugkränze und deren aufwendige und teure Herstellung erübrigen.



Xerox Copy Centre

EP 0 344 399 A1

Dispergiermaschine

Die Erfindung betrifft eine Dispergiermaschine mit wenigstens einem Rotor als rotierendem Werkzeug und zumindest einem diesem benachbarten und mit ihm zusammenwirkenden Stator als stehendes Werkzeug, wobei Rotor und Stator Durchbrüche haben, die bei der Drehung des Rotors abwechselnd miteinander übereinstimmen und gegeneinander versetzt sind und das durch sie hindurch geförderte Medium und dessen Bestandteile dispergieren.

Derartige Dispergiermaschinen sind bekannt. Dabei sind die Rotoren und die Statoren etwa topfförmig ausgebildet, wobei die Wandung eines derartigen kopfförmigen Werkzeuges als gezahnter oder geschlitzter Kranz, die des anderen Werkzeuges über eine gewisse axiale Länge radial übergreift. In diesen Werkzeugkränzen oder Wandungen sind axialorientierte, radial durchgehende Schlitze als Durchbrüche vorgesehen, an deren Kanten die Dispergierwirkung auftritt.

Solche Dispergiermaschinen haben sich bewährt, jedoch sind die in der Regel mehrfach axial hintereinander angeordneten rotierenden und stehenden Werkzeuge und die auch in vielen Fällen mit mehreren konzentrischen Kränzen oder Wandungen ineinandergreifenden Werkzeuge in ihrer Herstellung sehr teuer. Darüberhinaus besteht bei diesen Werkzeugen die Gefahr, daß beim Dispergieren von mit Fasern oder dergleichen Feststoffen angereicherten Gemengen oder Mischungen die Schlitze der Rotoren und/oder der Statoren verstopft werden und dadurch die Dispergierwirkung ganz oder teilweise unterbunden wird.

Es besteht deshalb die Aufgabe, eine Dispergiermaschine der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei welcher die Werkzeuge preiswerter herstellbar sind und dennoch die Dispergierwirkung etwa gleich oder sogar besser und die Gefahr durch Verstopfungen der Durchgänge durch die Werkzeuge wenigstens vermindert ist.

Die überraschend einfache, von den bisherigen Werkzeugen aber erheblich abweichende Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß der Rotor und der Stator jeweils eine flache Scheibe mit Durchbrüchen ist. Es werden also sich axial erstreckende Werkzeugkränze mit Durchbrüchen vermieden. Es ergibt sich der erhebliche Vorteil, daß nur scheibenförmige Werkzeuge vorgesehen werden, die wesentlich einfacher herstellbar sind und auch wesentlich einfacher mit den Durchbrüchen versehen werden können, als mit gezahnten oder geschlitzten Werkzeugkränzen oder -ringe versehene Werkzeuge. Auch Verstopfungen der Durchbrüche können weniger schnell und weniger leicht auftreten, da die Wege des Gutes durch die jeweilige Schei-

be hindurch kürzer sind und die gesamte Scheibenoberfläche zur Verfügung steht, um entsprechend viele, große und langgestreckte und somit auch von Fasern gut zu durchquerende Durchbrüche unterbringen zu können. Dennoch ergeben sich viele für eine gute oder sogar besser Dispergierwirkung wichtige Kanten jeweils am Ein- oder Austritt eines solchen Durchbruches oder Schlitzes an der jeweiligen Scheibe.

Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn die Durchbrüche in den Scheiben über deren Fläche beziehungsweise Umfang verteilte Schlitze sind. Dabei können diese Schlitze bevorzugt radial und/oder schräg zum Scheibendurchmesser angeordnet sein. Somit kann das in den Rotoren von diesen Schlitzten erfaßte Material auch einer Zentrifugalkraft und Abschleuderung nach außen ausgesetzt werden.

Die Dispergierwirkung kann weiter erhöht und ein Zusammenwirken der Rotoren außer mit den Statoren auch mit der Gehäusewandung kann erreicht werden, wenn wenigstens einzelne der Durchbrüche oder Schlitze des Rotors bzw. der Rotoren oder alle Durchbrüche oder Schlitze am Scheibenumfang randoffen sind. Das etwa axial in diese Schlitze oder Durchbrüche eintretende Material wird dann aufgrund der Rotation der Rotoren bei seinem Durchtritt auch radial nach außen geschleudert und kann teilweise am Umfang der Scheibe austreten, so daß entsprechend unterschiedliche Strömungskomponenten und Turbulenzen entstehen.

Für die Herstellung beispielsweise mit Hilfe eines Fräasers oder eines möglichst einfachen Stanzwerkzeuges können die Schlitze vorzugsweise eine gleichbleibende Breite haben und es können an einer Werkzeug-Scheibe abwechselnd längere und kürzere Schlitze nebeneinander am Umfang verteilt sein. Vor allem die längeren, von innen nach außen orientierten Schlitze vergrößern bei gleichbleibender Breite ihren Abstand zueinander, so daß in diesem Winkelraum zwischen zwei von innen nach außen führenden Schlitzten wenigstens ein kürzerer Schlitz platzfinden kann.

Für die Herstellung und die Dispergierwirkung ist es vorteilhaft, wenn die Statoren und die Rotoren übereinstimmende Durchbrüche haben, die vorzugsweise in übereinstimmenden Abständen zur Mittelachse der Werkzeuge angeordnet sind, so daß während des Rotierens immer wieder alle Durchbrüche der Rotoren mit allen Durchbrüchen der Statoren in Übereinstimmung gelangen und wieder dagegen versetzt sind. Intermittierend kann also jeweils ein von den Durchbrüchen eines Werkzeuges durchgelassener Teil eines Gemenges oder

Gemisches von dem nächsten Werkzeug und dessen Durchbrüchen aufgenommen und weitergeführt werden. Die immer wieder erfolgende Unterbrechung durch das Rotieren des oder der Rotoren bewirkt dabei an den Schlitzkanten die gewünschte Dispergierwirkung.

Eine verstärkte Dispergierwirkung ergibt sich, wenn mehrere jeweils aus Rotorscheibe und Statorscheibe bestehende Werkzeug-Sätze axial nebeneinander angeordnet sind. Entsprechend oft wird das Gut dem Wechsel zwischen Durchtritt durch ein stehendes und durch ein rotierendes Werkzeug ausgesetzt. Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Abstand zwischen Rotor und Stator geringer als der Abstand zum nächsten Werkzeugsatz ist. Dadurch werden gewissermaßen Kammern zwischen den einzelnen Werkzeugsätzen gebildet, in denen die durch die Rotoren erzeugte kinetische Energie in der Mischung noch etwas nachwirken kann.

Eine Ausgestaltung der Erfindung von eigener schutzwürdiger Bedeutung, die vor allem durch die Ausbildung der Werkzeuge als Scheiben ermöglicht wird, kann darin bestehen, daß die Abstände zwischen Rotor und Stator verstellbar sind. Dadurch läßt sich die Dispergierwirkung je nach Eigenschaften, beispielsweise je nach Viskosität des zu bearbeitenden Gutes bestmöglich einstellen.

Dies kann auf besonders einfache Weise dadurch verwirklicht sein, daß wenigstens eine den oder die Statoren insbesondere am Außenrand durchsetzende Verstellspindel od. dgl. vorgesehen ist, mit der die Statoren relativ zu den Rotoren axial verschiebbar und festlegbar sind. Dabei kann unter Umständen schon Formschluß zwischen dieser Verstellspindel und einem Stator oder einer ihm zugehörigen Distanzhülse genügen, wenn die Statoren und ihre Distanzhülsen alle untereinander fest - wenn auch gegebenenfalls lösbarverbunden sind.

Die vorerwähnte Verstellbarkeit der Abstände erlaubt eine schnelle Anpassung an unterschiedlichste zu bearbeitende Güter, so daß Flüssigkeitsgemische, Mischungen aus Flüssigkeiten und Feststoffen und/oder Flüssigkeiten und Gasen dispergiert werden können. Ein sehr geringer Abstand jeweils zwischen einem Rotor und einem Stator hat dabei den zusätzlichen Vorteil, daß zwischen diesen beiden Scheiben ein Mahl-Effekt erzielt werden kann, so daß Festbestandteile der Mischung im Verlaufe der Förderung durch die Maschine immer mehr verkleinert werden können. Entsprechend gut ist das Dispergierergebnis.

Die Rotoren bzw. die Statoren können jeweils einzeln lösbar auf der Rotorwelle bzw. auf Halteelementen oder -stäben aufgereiht, gegebenenfalls durch Distanzhülsen auf Abstand gehalten sein. Dies hat den Vorteil, daß sie je nach Verschleiß auch einzeln ausgewechselt werden können.

Da die zu dispergierenden Güter und die Dispergierwerkzeuge einer Weiterförderung in der Regel einen gewissen Widerstand entgegensetzen, ist es an sich bekannt, der Dispergiermaschine eine Pumpe vorzuschalten. Die scheibenförmige Ausbildung der Werkzeuge erlaubt es nun, daß auf der Antriebswelle des/der Rotoren vorzugsweise in Förderrichtung des Gutes vor dem ersten Werkzeugsatz ein Pumpenlaufrad angeordnet ist. Dadurch kann eine aufwendige und teure, separat vorgeschaltete Pumpe eingespart werden. Diese Anordnung ist vor allem dann zweckmäßig, wenn die Rotorwelle horizontal angeordnet ist, also die Weiterbeförderung des Gutes nicht von der Schwerkraft unterstützt wird oder gar eine aufwärts gerichtete Förderung gewünscht wird.

Die scheibenförmige Ausbildung der stehenden und rotierenden Werkzeuge erlaubt auch einen konstruktiv einfachen Aufbau der gesamten Maschine, wobei in ihrem Gehäuses die Statoren mit ihren Distanzhülsen zusammenfassende, insbesondere achsparallele Befestigungsbolzen od. dgl. vorgesehen sein können. Ferner kann die Verstellspindel zum Verstellen der Abstände der verschieblichen Statoren gegenüber den auf ihrer Welle festen Rotoren zwischen Gehäusewand und äußerem Umfang der Rotoren angeordnet sein. Der Gehäusese mantel kann mit einem eine Zuführöffnung enthaltenden Deckel einerseits und einem Austrittsgehäuse andererseits durch ihn durchsetzende Verbindungsschrauben verspannt sein. All diese Schrauben, Befestigungsbolzen und Spindeln können dabei parallel zueinander am Umfang gegeneinander versetzt bequem untergebracht werden.

Es sei noch erwähnt, daß bei einer abgewandelten Ausführungsform die Statoren fixiert und die Rotoren mit ihrer Welle axial verstellbar sein könnten, um die Abstände zwischen Statoren und Rotoren zu ändern. Dies würde aber erforderlich machen, daß auch das häufig der Welle vorgelegte Getriebe eine entsprechende Verstellung dieser Welle ermöglicht.

Insgesamt ergibt sich vor allem bei Anwendung einzelner oder aller der vorbeschriebenen Merkmale und Maßnahme eine Dispergiermaschine, bei welcher die Dispergierwerkzeuge, und zwar sowohl die rotierenden als auch die stehenden Werkzeuge wesentlich einfacher herstellbar sind, dennoch aber zusätzliche Möglichkeiten eröffnen, wie zum Beispiel veränderbare Abstände und Mahl-Effekte. Gleichzeitig bleibt der Vorteil erhalten, daß die die rotorentragende Welle fliegend gelagert sein kann, so daß ein guter Zutritt des Gutes auf der der Lagerung abgewandten Seite erhalten bleibt. Dabei ist auch vorteilhaft, daß diese fliegend gelagerte Welle aufgrund der nur axial einander benachbarten Werkzeuge und Durchbrüche keinen oder kaum radialen Auslenkkraften ausgesetzt wird, so

daß unter Umständen die eingesetzten Lager geringer dimensioniert und somit preiswerter sein können. Dennoch bleiben an den Werkzeugen die Scherwirkungen, Turbulenzen und Geschwindigkeitsänderungen oder Beschleunigungen, die dispergierend auf das Gut einwirken erhalten.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren ihr als wesentlich zugehörenden Einzelheiten anhand der Zeichnung in einem Ausführungsbeispiel noch näher beschrieben.

Es zeigt in schematisierter Darstellung:

Figur 1 einen Teillängsschnitt durch eine Dispergiermaschine mit scheibenförmigen Werkzeugen, wobei der Antrieb der Rotorwelle wegge-
lassen ist, und

Figur 2 einen Querschnitt der Dispergiermaschine gemäß der Linie A - B in Figur 1.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Dispergiermaschine hat als rotierende Werkzeuge Rotoren 2 und diesen jeweils benachbarte Statoren 3 als stehende Werkzeuge. Sowohl Rotor 2 als auch Stator 3 haben dabei Durchbrüche 4 und 5, die bei der Drehung der Rotoren 2 abwechselnd mit denen der Statoren in Lage und Form übereinstimmen und dagegen versetzt sind. Dadurch wird das am Eintritt 6 gemäß dem Pfeil Pf1 zugeführte und durch die Werkzeuge 2 und 3 hindurchgeführte Medien mit dessen Bestandteilen dispergiert. Bei gemeinsamer Betrachtung der Figuren 1 und 2 erkennt man, daß der Rotor 2 und der Stator 3 jeweils eine flache Scheibe mit den Durchbrüchen 4 und 5 ist. Dies ergibt eine sehr preiswerte Herstellung dieser Werkzeuge und erlaubt außerdem eine Beeinflussung der Merkmale und Möglichkeiten der Maschine 1 beispielsweise durch unterschiedlich dicke Scheiben, weil dann die axialen Wege des Gutes durch die Durchbrüche 4 und 5 hindurch unterschiedlich sein können.

In Figur 2 ist erkennbar, daß die Durchbrüche 4 und 5 in den Scheiben über deren Flächen verteilte Schlitz sind, die in diesem Falle radial angeordnet sind. Sie könnten allerdings alle oder zum Teil schräg zum Scheibendurchmesser verlaufen oder in ihrem Verlauf Biegungen oder Knicke haben. Die radiale Anordnung ist jedoch besonders einfach herstellbar und bewirkt innerhalb der Rotoren aufgrund deren Drehung und der dadurch erzeugten Zentrifugalkraft eine teilweise Abschleuderung des Gutes nach außen gegen die Gehäusewand 7, da diese schlitzförmigen Durchbrüche 4 und 5 gemäß Figur 2 randoffen sind, also am Umfang der Rotorscheiben nicht begrenzt sind.

Die Schlitz haben im Ausführungsbeispiel eine gleichbleibende Breite, so daß bei der gewählten radialen Anordnung ihr Abstand von innen nach außen wächst. Man erkennt nun in Figur 2, daß an einer solchen Werkzeug-Scheibe abwechselnd län-

gere Schlitz 4 und kürzere Schlitz 5 nebeneinander am Umfang verteilt sind.

Dabei haben die Statoren 3 und die Rotoren 2 übereinstimmende Durchbrüche 4 und 5, die in übereinstimmenden Abständen zur Mittelachse A der Werkzeuge angeordnet sind, so daß während des Dispergierens immer wieder alle Durchbrüche der sich drehenden Rotoren 2 mit denen der Statoren 3 in Übereinstimmung gelangen und wieder dagegen versetzt sind. Da die Werkzeuge 2 und 3 scheibenförmig sind, paßt bei gleichbleibender Maschinengröße eine große Anzahl solcher Werkzeuge axial nebeneinander. Man erkennt in Figur 1, daß jeweils mehrere aus Rotorscheibe 2 und Statorscheibe 3 bestehende Werkzeugsätze axial nebeneinander angeordnet sind. Entsprechend starke Turbulenzen und Scherwirkungen können über die Länge der Maschine 1 erzeugt werden. Dabei erkennt man in Figur 1, daß jeweils der Abstand S zwischen einem Rotor 2 und einem Stator 3 geringer als der Abstand zum nächsten aus Rotor 2 und Stator 3 bestehenden Werkzeugsatz ist. Es entstehen also zwischen jeweils einem Stator und dem nächsten Rotor schmale Kammern 21.

Das Ausführungsbeispiel sieht nun eine zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltung dahingehend vor, daß die Abstände S zwischen Rotor 2 und Stator 3 verstellbar sind, so daß sich demgemäß auch die Breite dieser Kammern 21 ändert und die Abstand-Verhältnisse gegenüber Figur 1 sogar umgekehrt werden können; es können nach einer solchen Verstellung gegebenenfalls die Abstände innerhalb eines Werkzeugsatzes größer als zwischen den einzelnen Werkzeugsätzen sein.

Im Ausführungsbeispiel ist diese Verstellbarkeit dadurch realisiert, daß eine die Statoren 3 am Außenrand durchsetzende Verstellspindel 8 vorgesehen ist, mit der die Statoren 3 und ihnen zugehörenden Distanzhülsen 9 relativ zu den Rotoren 2 axial verschiebbar und festlegbar sind. Man erkennt deutlich, daß eine Verdrehung der Spindel 8 gemäß dem gebogenen Doppelpfeil Pf2 in Figur 1 aufgrund der festliegenden Lagerung dieser Spindel 8 über deren Gewinde 10 und damit zusammenwirkende Gegengewinde an einem Stator oder einer Distanzhülse dazu führt, daß das gesamte Statorenpaket mit seinen Distanzhülsen 9 entsprechend der Steigung des Gewindes 10 und der jeweiligen Drehrichtung verschoben wird. Da die Rotoren von den Statoren unabhängig auf der Antriebswelle 11 gelagert sind, machen sie diese Bewegung nicht mit, so daß sich notgedrungen die Abstände zwischen Rotoren 2 und Statoren 3 ändern. Fig. 1 zeigt den größtmöglichen Verschiebeweg W, der etwa der Breite der Kammern 21 entspricht. Dabei sind die Rotoren jeweils einzeln lösbar auf der Rotorwelle 11 und die Statoren 3 jeweils einzeln lösbar auf ihren Halteelementen, im

Ausführungsbeispiel Haltestäben 12 aufgefädelt oder aufgereiht. Beide Werkzeugarten werden dabei durch Distanzhülsen 9 und 13 auf Abstand gehalten. Diese Einzelmontage der Werkzeuge erlaubt deren einzelnes Auswechseln je nach Verschleiß. Denkbar ist zum Beispiel, daß die dem Eintritt 6 am nächsten liegenden Werkzeuge 2 und 3 einem größeren Verschleiß als die entfernt liegenden Werkzeuge ausgesetzt sind.

Der Aufbau der gesamten Maschine 1 ist sehr einfach. Man erkennt bei gemeinsamer Betrachtung der beiden Figuren, daß der die Gehäusewand 7 enthaltende Gehäusemantel 14 mit einem eine Zuführöffnung 15 enthaltenden Deckel 16 einerseits und einem Austrittsgehäuse 17 mit der Austrittsöffnung 18 andererseits durch nahe der Gehäusewand 7 verlaufende Verbindungsschrauben 19 verspannt und fixiert ist. Innerhalb des Gehäuses 14 sind außerdem die die Statoren 3 mit ihren Distanzhülsen 9 zusammenfassenden achsparallelen Befestigungsbolzen oder -stäbe 12 vorgesehen. Auch die Verstellspindel 8 ist zwischen Gehäusewand 7 und äußerem Umfang der Rotoren 2 angeordnet. In Figur 2 wird deutlich, daß die Verbindungsschrauben 19, die Befestigungsbolzen 12 und die Verstellspindel 8 praktisch alle auf dem selben Umfangskreis K innerhalb des Gehäuses 14 im Umfang jeweils gegeneinander versetzt angeordnet sind. Da sie unterschiedliche Querschnitte haben, ist dennoch Herstellung und Montage einfach.

Die als rotierende Werkzeuge dienenden Rotoren 2 und die als stehenden Werkzeuge dienenden Statoren 3 der Dispergiermaschine 1 sind als axial nebeneinander angeordnete flache Scheiben mit Durchbrüchen 4 und 5 ausgebildet, so daß sich jeweils radial übergreifende gezahnte oder geschlitzte Werkzeugkränze und deren aufwendige und teure Herstellung erübrigen.

Auf der Antriebswelle 11 der Rotoren 2 erkennt man noch in Förderrichtung des Gutes vor dem ersten Werkzeugsatz, also in unmittelbarem Anschluß an den Eintritt 6 bzw. die Zuführöffnung 15 ein Pumpenlaufrad 20, welches die Förderung des Mediums durch die Maschine 1 unterstützt oder bewirkt, so daß eine teure vorgeschaltete separate Pumpe eingespart werden kann.

Ansprüche

1. Dispergiermaschine (1) mit wenigstens einem Rotor (2) als rotierendes Werkzeug und mit zumindest einem diesem benachbarten Stator (3) als stehendes Werkzeug, wobei Rotor (2) und Stator (3) Durchbrüche (4, 5) haben, die bei der Drehung des Rotors (2) abwechselnd miteinander übereinstimmen und gegeneinander versetzt sind und das durch sie hindurchgeförderte Medium und

dessen Bestandteile dispergieren, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (2) und der Stator (3) jeweils eine flache Scheibe mit Durchbrüchen (4, 5) ist.

2. Dispergiermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrüche (4, 5) in den Scheiben über deren Fläche bzw. Umfang verteilte Schlitz sind.

3. Dispergiermaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die schlitzförmigen Durchbrüche (4, 5) radial und/oder schräg oder gekrümmt zum Scheibendurchmesser angeordnet sind.

4. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einzelne Durchbrüche (4, 5) oder Schlitz des Rotors/der Rotoren (2) oder alle Durchbrüche (4, 5) oder Schlitz am Scheibenumfang randoffen sind.

5. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitz vorzugsweise eine gleichbleibende Breite haben und an einer Werkzeug-Scheibe abwechselnd längere Schlitz (4) und kürzere Schlitz (5) nebeneinander über den Umfang verteilt sind.

6. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotoren (2) und die Statoren (3) übereinstimmende Durchbrüche (4, 5) haben, die vorzugsweise in übereinstimmenden Abständen zur Mittelachse (A) der Werkzeuge angeordnet sind.

7. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere jeweils aus Rotorscheibe (2) und Statorscheibe (3) bestehende Werkzeug-Sätze axial nebeneinander angeordnet sind.

8. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen Rotor (2) und Stator (3) innerhalb eines Werkzeugsatzes geringer als der Abstand zum nächsten Werkzeugsatz ist.

9. Dispergiermaschine, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände zwischen Rotor (2) und Stator (3) verstellbar sind.

10. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine den oder die Statoren (3) insbesondere am Außenrand erfassende oder durchsetzende Verstellspindel (8) od. dgl. vorgesehen ist, mit der die Statoren (3) relativ zu den Rotoren (2) axial verschiebbar und festlegbar sind.

11. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotoren (2) jeweils einzeln lösbar auf der Rotorwelle (11) und die Statoren (3) jeweils einzeln lösbar

auf Halteelementen oder -stäben (12) aufgereiht, gegebenenfalls durch Distanzhülsen (9, 13) auf Abstand zueinander gehalten sind.

12. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Antriebswelle (11) des/der Rotoren (2) vorzugsweise in Förderrichtung (Pf1) des Gutes vor dem ersten Werkzeugsatz ein Pumpenlaufrad (20) angeordnet ist.

13. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (11) horizontal angeordnet ist.

14. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorn (3) mit ihren Distanzhülsen (9) zusammenfassenden, insbesondere acht parallelen Befestigungsbolzen oder -stäbe (12) od. dgl. innerhalb ihrem Gehäuse (14) vorgesehen sind.

15. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellspindel (8) zum Verstellen der Abstände der verschieblichen Statorn (3) gegenüber den auf der Welle (11) festen Rotoren (2) zwischen der Gehäusewand (7) und dem äußeren Umfang der Rotoren (2) angeordnet ist.

16. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusemantel (14) mit einem eine Zuführöffnung (15) am Eintritt (6) enthaltenden Deckel (16) einerseits und einem Austrittsgehäuse (17) andererseits durch Verbindungsschrauben (19) verspannt ist.

17. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsschrauben (19), die Befestigungsstäbe (12) und die Verstellspindel (8) auf dem selben Umfangskreis (K) innerhalb des Gehäuses (14) jeweils gegeneinander in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind.

18. Dispergiermaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorn (3) innerhalb des Gehäuses (14) fixiert oder axial verstellbar und die Rotoren (2) mit ihrer Welle (11) zur Änderung der Abstände zwischen den Statorn (3) und den Rotoren (2) axial verstellbar sind.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 86(2) EPU.

1. Dispergiermaschine (1) mit wenigstens einem Rotor (2) als rotierendes Werkzeug und mit zumindest einem diesem benachbarten Stator (3) als stehendes Werkzeug, wobei Rotor (2) und Stator (3) Durchbrüche (4, 5) haben, die bei der Drehung des Rotors (2) abwechselnd miteinander Obereinstimmen und gegeneinander versetzt sind und das durch sie hindurchgeförderte Medium und

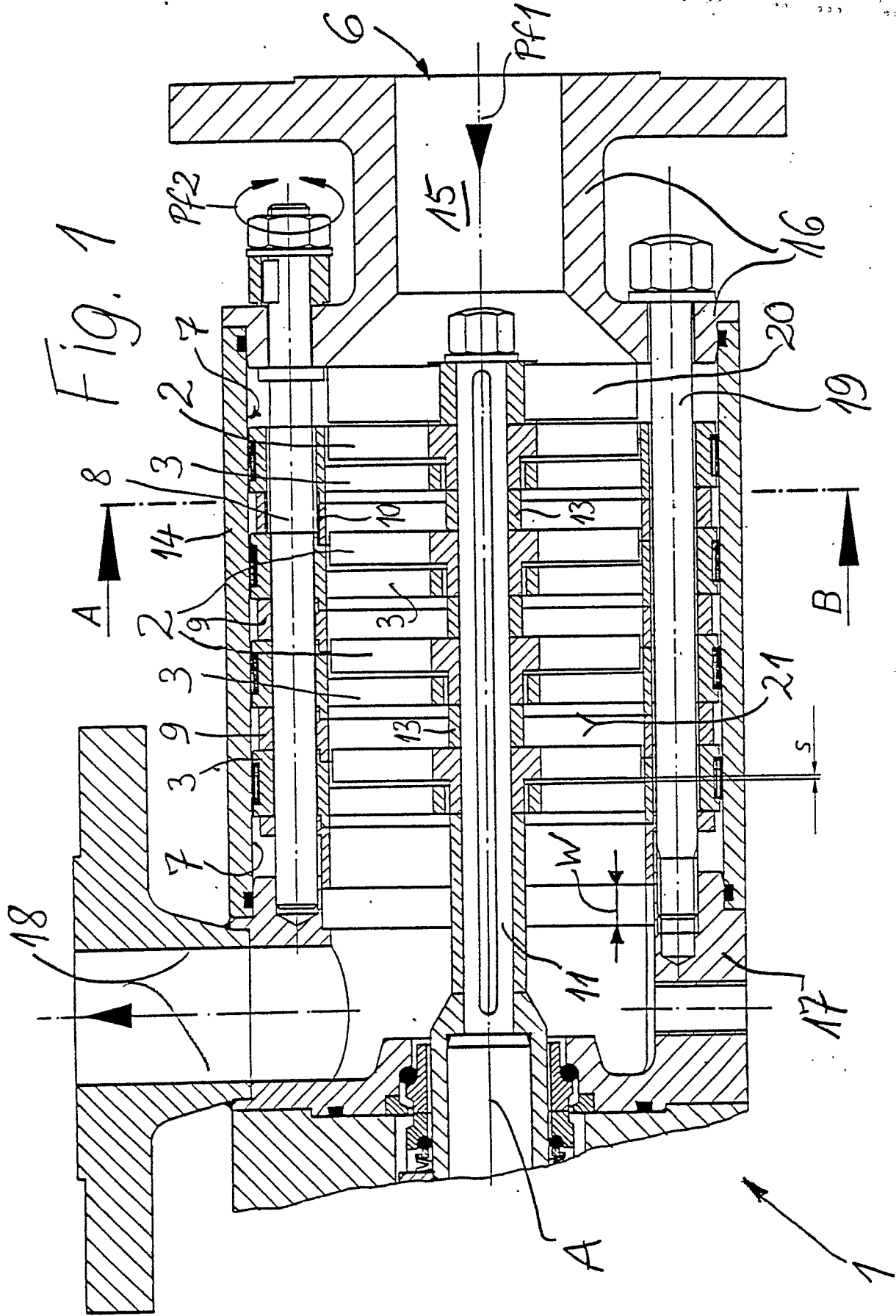
dessen Bestandteile dispergieren, und wobei der Rotor (2) und der Stator (3) jeweils eine flache Scheibe mit diesen Durchbrüchen (4, 5) ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf/der Antriebswelle (11) des/der Rotoren (2) ein Pumpenlaufrad (20) angeordnet ist.

2. Dispergiermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere aus Rotorscheibe (2) und Statorscheibe (3) bestehende Werkzeug-Sätze axial in Förderrichtung nebeneinander angeordnet sind.

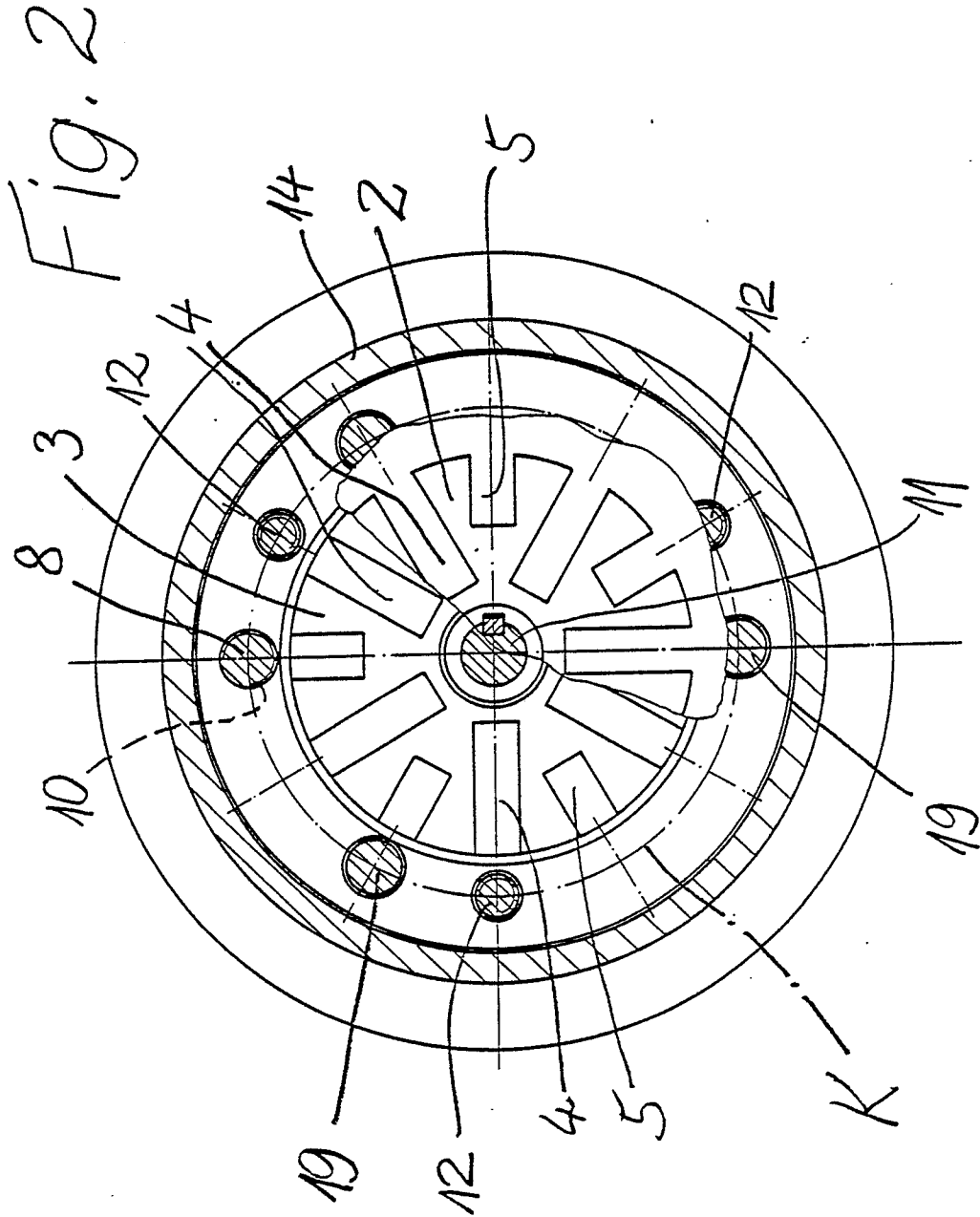
3. Dispergiermaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenlaufrad (20) in Förderrichtung (Pf1) des Gutes vor dem ersten Werkzeugsatz angeordnet ist.

4. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenlaufrad (20) in unmittelbarem Anschluß an einen Eintritt (6) bzw. eine Zuführöffnung (15) in die Dispergiermaschine (1) angeordnet ist.

5. Dispergiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (11) horizontal angeordnet ist.



Schnitt A-B





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-2 734 728 (MYERS) * Insgesamt * ---	1-3,6,7 ,16	B 01 F 5/06
X	FR-A-1 095 547 (MEILI) * Figuren * ---	1,2,4,5 ,12	
A	AT-B- 302 978 (BÜHNER) * Seite 3, Zeile 26 - Seite 4, Zeile 26; Figuren * ---	9-18	
A	US-A-2 092 992 (THALMAN) * Figur 2 * ---	8	
A	GB-A- 865 125 (S.E.M.) ---		
A	FR-A-1 287 425 (DEVOS) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 01 F B 29 B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-05-1989	Prüfer PEETERS S.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			