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

(11) EP 0 896 834 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.11.2003 Patentblatt 2003/46

(51) Int Cl.[7]: **B01F 7/26**, B01F 15/00

(21) Anmeldenummer: **98115120.2**

(22) Anmeldetag: **12.08.1998**

(54) **Dispergiervorrichtung zum allseitigen Benetzen von Primärteilchen pulvriger Stoffe**

Dispersing apparatus for complete wetting of single particle powder materials

Dispositif de dispersion pour le mouillage complet de materiau pulvérulent sous forme de particules primaires

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **13.08.1997 DE 19735000**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.02.1999 Patentblatt 1999/07

(73) Patentinhaber: **Wilhelm Niemann GmbH & Co., KG.**
49326 Melle-Neuenkirchen (DE)

(72) Erfinder: **Niemann, Gerhard**
49326 Melle (DE)

(74) Vertreter: **Kewitz, Ansgar**
Patentanwälte Ansgar Kewitz,
Corneliusstrasse 18
60325 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 941 831
GB-A- 1 247 190
US-A- 2 464 588
US-A- 2 984 462
US-A- 3 071 353
US-A- 4 451 155
US-A- 4 813 787

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 896 834 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dispergiervorrichtung zum allseitigen Benetzen von Primärteilchen, wie pulverigen Stoffen, Farbpigmenten, Füllstoffen und dergleichen mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten Dispergierscheiben, von denen mindestens eine mit einer Dispergierwelle verbunden ist, mit Zähnen, die radial außen an den Dispergierscheiben angeordnet sind, und mit Verbindungsstegen, die die Dispergierscheiben beabstandet halten.

Diese Dispergiervorrichtungen - auch Dispergierwerkzeuge genannt - sind jeweils am Ende einer senkrecht in das Mischgut tauchenden Dispergierwelle angeordnet. Unter Dispergieren versteht man im vorliegenden Falle das allseitige Benetzen von Primärteilchen pulveriger Stoffe, wie z. B. Farbpigmente, Füllstoffe und dergleichen, die in der Regel beim Einschütten in die Flüssigkeit Agglomerate bilden.

[0002] Zur Erreichung einer gleichmäßigen Primärteilchenbenetzung, ist die Übertragung einer hohen Leistung auf das Mischgut erforderlich.. Aus diesem Grund muß eine hohe Feststoffkonzentration gewählt werden, um beim Dispergierprozeß ein Verspritzen zu vermeiden. Erst nach Erreichen einer homogenen Benetzung darf auf die Gebrauchskonsistenz verdünnt werden. Hierdurch wird verständlicherweise das Benetzen der pulverigen Stoffe, die oftmals verschiedener Art und Dichte sind, problematisch und zeitaufwendig.

[0003] Dispergieren, in der vorher beschriebenen Form, unterscheidet sich stark von einem vielfach in der Chemie vorkommenden einfachen Rührvorgang, bei dem oftmals nur Flüssigkeiten untereinander oder Flüssigkeiten mit geringem Anteil von pulverigen Stoffen vermischt oder hergestellt werden.

[0004] Aus der DE 36 16 203 A1 ist ein Rührwerk bekannt, das vorzugsweise eine kreisrunde Kopfscheibe und eine vorzugsweise kreisrunde Fußscheibe aufweist, zwischen denen mittig senkrecht zu den Scheiben eine Zwischenplatte angeordnet ist.

[0005] Aus der DE 34 38 766 A1 ist eine Dispergiervorrichtung bekannt mit einem um seine Mittelachse drehbaren, angetriebenen Umlenker, der aus einer Drehwelle und einer im Bereich des unteren Endes der Drehwelle angeordneten Rotorscheibe besteht, wobei die Scheibenebene gegenüber der Achse der Drehwelle geneigt ist und wenigstens eine Durchtrittsöffnung aufweist.

[0006] Aus der DE 26 44 326 A1 ist ein Mischerkopfstück bekannt, das aus zwei koaxial übereinander liegenden Scheiben besteht, zwischen denen Messer angeordnet sind. Die Scheiben weisen im wesentlichen radial verlaufende Schlitze auf, an deren Hinterkante ein Schenkel mit rechtwinklig ausgebildeten Messern angeordnet ist.

[0007] Aus der DE 1 941 831 PS ist ein Werkzeug bekannt, das an einem Ende an einer Antriebswelle befestigt ist, das eine Scheibe aufweist, auf deren Oberfläche radial verlaufende Flügel befestigt sind, deren Oberseiten mit einem Kranz befestigt sind.

[0008] Aus der DE-OS 18 14 506 ist ein Rührwerkzeug bekannt, das einen am Ende einer Spindel angeordneten Rührkopf aufweist, der aus mehreren ringförmigen Rührscheiben besteht, die durch Distanzscheiben auf Abstand gehalten sind und durch. Schraubens zusammengedrückt werden.

[0009] Aus der US 44 51 155 ist ein Mischwerkzeug bekannt, an dessen Welle mehrere parallele ringförmige Rührscheiben befestigt sind, von denen einige eine innere Öffnung zum Ansaugen des Mischgutes aufweisen. Das Verhältnis des Durchmessers der Rührscheiben zu der gesamten Höhe des Rührwerkzeuges beträgt 8:1.

[0010] Aus der DE 82 34 623 U1 ist eine Rührvorrichtung zum Mischens von Stoffen bekannt, bei der zwischen zwei im Abstand angeordneten koaxialen Scheiben, die mit Durchgangsöffnungen versehen sind, Rührscheiben angeordnet sind. Durch Anbringen von weiteren Rührscheiben auf den Außenseiten der Scheiben soll die Mischwirkung verbessert werden.

[0011] Aus der US 36 30 636 ist eine Rührvorrichtung bekannt, die aus zwei parallel angeordneten Rührscheiben besteht. Die Rührscheiben weisen auf beiden Seiten Ablenkbleche auf, die das Mischgut durch in Rotationsrichtung vor den Ablenkblechen angeordneten Bohrungen drücken sollen.

[0012] Aus der US 30 30 083 ist eine Rührvorrichtung bekannt, die aus zwei parallel angeordneten Rührscheiben besteht, die Saugbohrungen aufweisen. Ferner sind auf den Rührscheiben Ablenkbleche angeordnet.

[0013] Aus der US 48 13 787 ist eine Rührvorrichtung bekannt, die aus zwei parallel angeordneten Rührscheiben besteht, deren Enden Zähne aufweisen. Ferner sind auf den Rührscheiben Saugbohrungen angeordnet.

[0014] Aus der DD 42 040 ist eine Rührvorrichtung bekannt, die zwei auf einer Welle angeordnete Scheiben aufweist, die in Umlaufrichtung abwechselnd verschieden gegen die Rotationsebene verlaufende Flächenbereiche aufweist. Ferner ist die Vorrichtung mit Zähnen versehen.

[0015] Aus der den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildenden US 2464588 ist eine Rührvorrichtung bekannt, bei der die Scheiben mit lösbaren Stegen miteinander verbunden sind.

[0016] Allen diesen Vorrichtungen ist gemeinsam, dass sie keine Möglichkeit aufweisen, den Abstand zwischen den Scheiben je nach Bedarf neu festzulegen. Zusätzlich sind die Rührmittel zwischen den Scheiben angeordnet, was eine geringere Effizienz im Vergleich zu einer Anordnung im Randbereich bedeutet.

[0017] Des weiteren sind Mischvorrichtungen allgemein bekannt, bei denen die Rührscheiben durch einen Korb miteinander verbunden werden, bei denen zwei axial zueinander angeordnete Flansche als Befestigungsgrundlage für die Rührscheiben dienen und die

Flansche fest durch Stege miteinander verbunden sind. Bei' dieser Vorrichtung sind die Flansche sog- und strömungsbehindernd, wodurch die Stege entsprechend lang gewählt werden müssen, in der Regel 150-200 mm. Dies führt dazu, dass bei einem für einen optimalen Dispergierprozeß notwendigen geringen Füllspiegel im Mischbehälter nur eine, nämlich die untere Zahnscheibe, eintaucht.

[0018] Aufgabe der Vorrichtung ist es eine hohe durch die Scheiben erzeugte laminare Strömung auch beim Hinzugeben von pulverigen Stoffen aufrecht zu erhalten, was insbesondere Anforderungen an das Strömungsverhalten der Scheibe stellt. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die bei unterschiedlichen oftmals geringen Füllhöhen bessere Dispergiereigenschaften aufweist.

[0019] Gelöst werden diese Aufgaben durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs.

[0020] So wird das Problem der unterschiedlichen Füllhöhen insbesondere dadurch gelöst, dass die Verbindungsstege durch lösbare Verbindungsmittel unmittelbar mit den Dispergierscheiben verbunden sind, wodurch die Verbindungsstege oder die Dispergierscheiben einfach austauschbar sind. Die Seitenflächen der Verbindungsstege sollten großflächiger ausgebildet sein, um eine ausreichend große und stabile Stirn- und Auflagefläche für die Dispergierscheiben bereitzustellen.

[0021] Es sind eine Vielzahl von austauschbaren, unterschiedlich langen Verbindungsstegsätzen vorgesehen, die aus mehreren für eine Verbindung der Dispergierscheiben notwendigen Verbindungsstegen bestehen, wobei jeder Verbindungsstegsatz die Dispergierscheiben in einem anderen Abstand zueinander befestigt.

[0022] Zur Wahrung der laminaren Strömung und zur Verbesserung des Sogverhaltens, ist ein geringerer Strömungswiderstand zu erreichen, der die laminare Strömung nicht negativ beeinflusst; hierzu weisen die Verbindungsstege zusätzlich mindestens eine abgeflachte Seitenkante auf und sind vorzugsweise in ihrer radialen Anordnung in einem schrägen Stellwinkel zu den in den Dispergierscheiben zentrisch ausgebildeten Wellenbohrungen ausgerichtet.

[0023] Die Form der Stege und die Möglichkeit des Austausches können natürlich kombiniert werden. Beim Dispergieren eines Mischgutes mit geringem Flüssigkeitsanteil, wie z.B. Spachtel, Pasten, Mahlgutansätze, ist es notwendig, mit einem geringen Füllstand im Mischbehälter zu arbeiten, um eine optimale Energieübertragung zu gewährleisten. Damit die erfindungsgemäße Mehrfachscheibe vollständig eintaucht, wird ein entsprechend kurzer Stegsatz gewählt.

[0024] Ein größerer Abstand der Dispergierscheiben ist hingegen bei der Herstellung von Produkten mit leichten bzw. extrem leichten Füllstoffen - wie z.B. hochdisperser Kieselsäure (auch Aerosil genannt) - notwendig. In diesem Fall ist ein Stegsatz mit einer größeren Länge zu wählen. Versuchsreihen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung haben insbesondere bei schwer zu benetzenden pulverigen Feststoffen eine Dipergierzeitverkürzung auf 1/3 der sonst üblichen Zeit ergeben.

[0025] Durch die Verwendung von zwei Dispergierscheiben wird beim Hinzufügen von pulverigen Stoffen nur die laminare Strömung an der Dispergierscheibenoberseite oder im schlechtesten Fall an der oberen Dispergierscheibe unterbrochen. Die Strömung an der unteren Dispergierscheibe wird hingegen aufrecht erhalten. Somit ist ein schnelleres Hinzufügen dieser Stoffe möglich.

[0026] In einer ersten Ausführungsform weist ausschließlich die obere Dispergierscheibe, neben der für den Pumpeneffekt wichtigen Wellenbohrung, Saugöffnungen auf. Diese Säugöffnungen sind radial auf der Dispergierscheibe angeordnet und verbessern die Förderung des zu dispergierenden Produkts. Die Dispergierzeit wird somit reduziert, was eine geringe Wärmebelastung des Mischgutes mit sich bringt.

[0027] In einer zweiten Ausführungsform weist sowohl die obere als auch die untere Dispergierscheibe Saugöffnungen auf.

[0028] In weiteren Ausführungsformen haben die Dispergierscheiben unterschiedliche Zahnformen und/oder unterschiedliche Durchmesser.

[0029] Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Die Erfindung ist in den beiliegenden Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben; es zeigt:

Figur 1 die Draufsicht auf eine Mehrfachscheibe, mit einer oberen und einer unteren Dispergierscheibe, die jeweils eine Wellenbohrung aufweisen, mit Saugöffnungen, die in der oberen Dispergierscheibe angeordnet sind, mit Stegen, die die Dispergierscheiben miteinander verbinden, mit Zähnen zur Erzeugung einer laminaren Strömung;

Figur 2 die Detaildarstellung eines Verbindungsstegs in Draufsicht gemäß Ausschnitt "A" in Figur 1, mit einer abgeflachten Seitenkante und Gewinden zur Schraubverbindung mit den Dispergierscheiben;

Figur 3 einen Schnitt entlang der Seitenansicht, mit einer Mehrfachscheibe nach Figur 1, die durch ein Befestigungsmittel an einer Dispergierwelle befestigt ist, wobei die Zähne der Dispergierscheiben versetzt mit einem Abkantwinkel ausgerichtet sind;

Figur 4 die Draufsicht auf eine Mehrfachscheibe nach Figur 1, wobei die untere Dispergierscheibe ebenfalls Saugöffnungen aufweist;

Figur 5 einen Schnitt entlang der Seitenansicht nach Figur 3, wobei die Zähne mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Abkantwinkeln versetzt ausgerichtet sind.

[0030] Die in der Figur 1 dargestellte Mehrfachscheibe 10 besteht im wesentlichen, wie die Figur 3 zeigt, aus einer oberen Dispergierscheibe 11 und einer unteren Dispergierscheibe 12, die parallel zueinander und koaxial zu einer Dispergierwelle 14 angeordnet sind. Die Dispergierscheiben 11 und 12 sind durch Verbindungsstege 15 miteinander verbunden. Die Dispergierscheiben 11 und 12 sind dadurch in einem gleichmäßigen Abstand 30 zueinander gehalten und ausgerichtet. Die Verbindungsstege 15 sind vorzugsweise rechteckig ausgebildet, wodurch die Seitenflächen 39 großflächiger sind. Diese geometrische Form stellt eine ausreichend große und stabile Stirn- und Auflagefläche 37 für die Dispergierscheiben 11, 12 und 12a bereit. Ovale Formen der Verbindungsstege 15 sind ebenfalls denkbar, da auch diese flächige Seiten aufweisen.

[0031] Die obere Dispergierscheibe 11 ist mit konzentrisch angeordneten Saugöffnungen 20 versehen, während die untere Dispergierscheibe 12 geschlossen ist. In den Figuren 4 und 5 ist eine Mehrfachscheibe 10a dargestellt, bei der auch die untere Dispergierscheibe 12a mit Saugöffnungen 21 ausgestattet ist.

[0032] Die Dispergierscheiben 11, 12 und 12a weisen an ihren Außenumfangen Zähne 16, 17 bzw. 18 auf, die eine laminare Strömung erzeugen. Insbesondere aus den Figuren 3 und 5 ist ersichtlich, daß die Zähne 16, 17 und 18 mit unterschiedlichen Schränkungswinkeln 28 nach oben und unten aus der Ebene der Dispergierscheiben 11, 12 und 12a abgeschränkt sind.

[0033] Die Figur 3 zeigt eine Ausführungsform, bei der zwei unterschiedliche Schränkungswinkel 28 vorgesehen sind, wodurch jeweils jeder zweite Zahn 16 bzw. 17 gleich geschrankt ist. Figur 5 zeigt hingegen eine Ausführungsform, bei der jeder dritte Zahn 16 bzw. 17 bzw. 18 gleich geschränkt ist.

[0034] Die Verbindungsstege 15 sind durch lösbare Verbindungsmittel 19 mit den Dispergierscheiben 11, 12 und 12a verbunden. Wie die Figur 2 im Detail zeigt, sind die Verbindungsmittel 19 Schrauben, die in Gewinde 29 in den Stirnflächen 37 der Verbindungsstege 15 geschraubt werden können.

[0035] Die Verbindungsstege 15 erstrecken sich von der Dispergierscheibenoberseite 25 der unteren Dispergierscheibe 12 zu der Dispergierscheibenunterseite 26 der oberen-Dispergierscheibe 11. Die Verbindungsstege 15 sind konzentrisch zu der Dispergierwelle 14 an den Dispergierscheiben 11, 12 und 12a befestigt. Durch das Fehlen von Befestigungsflanschen, entspricht die Länge der Verbindungsstege 15 im wesentlichen dem Abstand 30 zwischen der oberen Dispergierscheibe 11 und der unteren Dispergierscheibe 12 bzw. 12a. Die Außendurchmesser 31 der Dispergierscheiben 11, 12 bzw. 12a sind dabei ca. fünf bis zwanzigmal größer als es der Länge 30 der Verbindungsstege 15 entspricht.

[0036] Wie die Figuren 1, 2 und 3 zeigen, weisen die Verbindungsstege 15 eine abgeflachte Seitenkante 24 auf, die vorzugsweise der Rotationsrichtung 38 (Pfeil) zugewandt ist. Hierdurch werden unkontrollierte Verwirbelungen vor den durch die Rotationsbewegung mit Dispergiergut beaufschlagten Seiten vermieden. Andere bekannte strömungsgünstige Formen der Verbindungsstege 15 sind ebenfalls denkbar, soweit sie die Strömungsrichtung kontrollierbar beeinflussen.

[0037] Um den Saugeffekt zu verbessern und somit die laminare Strömung zu erhöhen, sind die Verbindungsstege 15 in einem vorbestimmten Anstellwinkel 27 gegenüber einer durch den Mittelpunkt 36 der Dispergierwelle 14 verlaufenden Radialen 32 ausgerichtet. Die Anstellwinkel 27 der Verbindungsstege 15 sind dabei kleiner 90°, vorzugsweise sind 70° bis 85° vorgesehen. Bei der Rotationsbewegung wird hierdurch das - nicht dargestellte - üblicherweise hochviskose Dispergiergut von den abgeflachten Seitenkanten 24 der Verbindungsstege 15 von radial innen nach radial außen gelenkt. Dabei erfolgt eine innige Benetzung der - nicht dargestellten -pulverigen Primärpartikel, beispielsweise Farbpigmenten und dgl. durch die üblicherweise hochviskose Trägersubstanz, beispielsweise ein Flüssigharz.

[0038] Durch die lösbaren Verbindungsmittel 19 ist es möglich, einen aus einer Vielzahl von gleichlangen Verbindungsstegen 15 bestehenden Verbindungsstegsatz gegen einen anderen auszutauschen, der aus längeren oder kürzeren Verbindungsstegen 15 besteht. Hierdurch kann der Abstand 30 zwischen den Dispergierscheiben 11, 12 und 12a je nach Bedarf unterschiedlich festgelegt werden. Es ist ebenfalls die Möglichkeit gegeben, Dispergierscheiben mit unterschiedlichen Durchmesser und/oder mit unterschiedlicher Zahnung miteinander zu kombinieren.

[0039] Die obere Dispergierscheibe 11 weist eine zentrische Wellenbohrung 22 und die untere Dispergierscheibe 12 bzw.. 12a weist eine zentrische Wellenbohrung 23 auf, durch die die Dispergierwelle 14 geführt ist. Die Dispergierwelle 14 wird vorzugsweise über ein - nicht dargestelltes - Getriebe und durch einen - nicht dargestellten Motor in Rotation versetzt. Speziell bei Dispergieranwendungen ist eine stufenlose Regelung des Motors bzw. des Getriebes wichtig, um optimale Dispergierergebnisse zu erreichen.

[0040] Die Wellenbohrung 22 der oberen Dispergierscheibe 11 weist einen größeren Innendurchmesser 33 auf als er dem äußeren Durchmesser 35 der Dispergierwelle 14 entspricht. Die Dispergierwelle 14 ist dadurch berührungsfrei durch die obere Dispergierscheibe 11 geführt. Bei der Rotation der Mehrfachscheibe 10 bzw. 10a entsteht so ein Sog durch die Wellenbohrung 22, der eine laminare Strömung erzeugt.

[0041] Die laminare Strömung durch die Wellenbohrung 22 erstreckt sich hierbei weiter bis zum radial äußeren Randbereich der Mehrfachscheibe 10 bzw. 10a.

Der Innendurchmesser 33 der nicht mit der Dispergierwelle 14 verbundenen Wellenbohrung 22 der oberen Dispergierscheibe 11 ist größer als der Innendurchmesser 34 der mit der Dispergierwelle 14 verbundenen Wellenbohrung 23 der unteren Dispergierscheibe 12 bzw. 12a. Die Wellenbohrung 23 der unteren Dispergierscheibe 12 bzw. 12a entspricht etwa dem Außendurchmesser 35 der Dispergierwelle 14.

[0042] Die Dispergierscheiben 11, 12 und 12a weisen gleiche Außendurchmesser 31 auf. Bei einer anderen Ausführung weisen die Dispergierscheiben 11, 12 und 12a unterschiedliche Außendurchmesser 31 auf.

[0043] Um diese Saugwirkung zu steigern, weisen die Dispergierscheiben 11 und 12a Saugöffnungen. 20 bzw. 21 auf, die konzentrisch zur Dispergierwelle 14 beabstandet angeordnet sind.

[0044] Wie die Figuren 3 und 5 zeigen, sind die unteren Dispergierscheiben 12 und 12a in ihren zentrischen Wellenbohrungen 23 über Befestigungsmittel 13 mit dem unteren freien Ende der Dispergierwelle 14 verbunden. Die Innendurchmesser 34 der Wellenbohrungen 23 entsprechen dabei im wesentlichen dem Außendurchmesser 35 der Dispergierwelle 14.

Bezugszeichen

[0045]

10, 10a	Mehrfachscheibe
11	obere Dispergierscheibe
12, 12a	untere Dispergierscheibe
13	Befestigungsmittel
14	Dispergierwelle
15	Verbindungssteg
16, 17, 18	Zahn
19	Verbindungsmittel
20, 21	Saugöffnung
22, 23	Wellenbohrung
24	abgeflachte Seitenkante
25	Dispergierscheibenoberseite
26	Dispergierscheibenunterseite
27	Anstellwinkel
28	Schränkungswinkel
29	Gewinde
30	Abstand
31	Außendurchmesser
32	Radiale
33, 34	Innendurchmesser
35	Außendurchmesser
36	Mittelpunkt
37	Stirn-/ Auflagefläche
38	Rotationsrichtung
39	Seitenfläche

Patentansprüche

1. Dispergiervorrichtung zum allseitigen Benetzen von Primärteilchen pulveriger Stoffe, mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten Dispergierscheiben, von denen mindestens eine mit einer Dispergierwelle verbunden ist, mit Zähnen, die radial außen an den Dispergierscheiben angeordnet sind, mit Verbindungsstegen, die die Dispergierscheiben beabstandet halten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstege (15) mindestens eine abgeflachte Seitenkante (24) aufweisen, wobei die abgeflachte Seitenkante (24) an der Strömungskante in Rotationsrichtung angeordnet ist.

2. Dispergiervorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflächen (39) der Verbindungsstege (15) großflächig ausgebildet sind, um eine ausreichend große und stabile Stirn- und Auflagefläche (37) für die Dispergierscheiben (11, 12, 20, 12a) bereitzustellen.

3. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstege (15) durch lösbare Verbindungsmittel (19) mit den Dispergierscheiben (11, 12, 12a) verbunden sind, wodurch die Verbindungsstege (19) und/oder die Dispergierscheiben (11, 12, 12a) einfach austauschbar sind

4. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel (19) mit in den Verbindungsstegen (15) angeordneten Gewinden (29) in Wirkverbindung bringbare Schrauben sind, wobei die Verbindungsstege vorzugsweise eine Länge von einem Fünftel bis einem Zwanzigstel des Außendurchmessers der Dispergierscheibe aufweisen.

5. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von austauschbaren Verbindungsstegsätzen aus mehreren.unterschiedlich langen, die Dispergierscheiben (11, 12, 12a) beabstandet zueinander haltenden Verbindungsstegen (15) vorgesehen sind.

6. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstege (15) konzentrisch zur Dispergierwelle (14) angeordnet sind.

7. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der. vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstege (15) in einem vorbestimmten Anstellwinkel (27) gegen eine die Dispergierwelle (14) zentrisch durchlaufenden Radiale (32) angestellt sind, so dass der An-

stellwinkel (27) in Rotationsrichtung strömungsgünstig ausgerichtet ist, und/oder dass die Verbindungsstege einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen.

8. Dispergiervorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anstellwinkel (27) der Verbindungsstege (15) kleiner als 90°, vorzugsweise 70° bis 85° sind.

9. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dispergierscheiben (11, 12a) Saugöffnungen (20, 21) aufweisen, die vorzugsweise konzentrisch zu den Wellenbohrungen (22, 23) in den Dispergierscheiben (11, 12a) angeordnet sind.

10. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Dispergierscheibe (12, 12a) eine zentrische Wellenbohrungen (23) aufweist, in der sie mit einer Dispergierwelle (14) vorzugsweise über Befestigungsmittel (13) verbunden ist.

11. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen Dispergierscheiben (11) zentrisch angeordnete Wellenbohrung (22) aufweisen, die gegenüber der Dispergierwelle (14) frei liegen.

12. Dispergiervorrichtung einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser (33) der Wellenbohrung (22) der Dispergierscheibe (11), die nicht mit der Dispergierwelle (14) verbundenen ist, größer als der Innendurchmesser (34) der Dispergierscheibe (12, 12a), die mit der Dispergierwelle (14) an der Wellenbohrung (23) verbundenen ist.

13. Dispergiervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dispergierscheiben (11, 12, 12a) unterschiedliche oder gleiche Außendurchmesser (31) aufweisen.

14. Dispergiervorrichtung einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Zähne (16, 17, 18), die vorzugsweise mit vorbestimmten Schränkungswinkeln (28) aus der Ebene der Dispergierscheiben (11, 12, 12a) verschränkt sind.

15. Dispergiervorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zähne (16, 17, 18) mit vorbestimmten Schränkungswinkeln (28) abwechselnd nach oben und nach unten aus der Ebene der Dispergierscheiben (11, 12, 12a) verschränkt sind.

16. Dispergiervorrichtung nach einem oder beiden vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dispergierscheiben (11, 12, 12a) unterschiedlich oder gleich ausgeformte Zähne (16, 17, 18) aufweisen.

Claims

1. Dispersion device for wetting all over the single particles of powder materials

- with at least two dispersion discs placed parallel to each other of which at least one of them is connected to the dispersion shaft
- with teeth being arranged radially at the dispersion discs's outside
- with connecting webs separating the dispersion discs from each other, marked in that way that the connecting webs (15) are showing at least one flattened lateral edge (24) which is placed at the flow edge in rotational direction.

2. Dispersion device in accordance with the above mentioned claim marked in that way that the lateral faces (39) of the connecting webs (15) are developed in a large-faced way for providing a sufficiently large and solid fore-par and supporting surface for the dispersion discs (11, 12, 20, 12a).

3. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the connecting webs are connected to the dispersion discs by means of detachable joints and fastenings (19) as a result of which the connecting webs (19) and/or the dispersion discs (11, 12, 12a) are easily to replace.

4. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the joints and fastenings (19) together with threads (29) placed in the connecting webs (15) are screws which can act as a connection - the connection webs are preferably showing a length of a fifth to a twentieth of the outer diameter of the dispersion disc.

5. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that a large number of exchangeable connecting web sets consisting of several connecting webs (15) which are separating the dispersion discs being different in their length (11, 12, 12a) are provided.

6. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the connecting webs (15) are placed concentrically to the dispersion shaft (14).

7. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the connecting webs are placed in a predestined setting angle against a radial which is centrically passing through the dispersion shaft (14) so that the setting angle is adjusted flow-favourably in rotational direction and/or that the connecting webs are essentially showing a rectangular cross section.

8. Dispersion device in accordance with the claim mentioned above marked in that way that the setting angles (27) of the connecting webs (15) are smaller than 90°, but preferably 70 to 85°.

9. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the dispersion discs (11, 12a) are equipped with suction openings (20, 21) which are preferably placed in a concentrical way to the shaft borings (22, 23) in the dispersion discs. (11, 12a).

10. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the lower dispersion disc (12, 12a) is showing a centrical shaft boring (23) while being preferably connected with a dispersion shaft (14) by means of fixings (13).

11. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the upper dispersion discs (11) are showing centrically placed shaft borings (22) being open in front of the dispersion shaft (14).

12. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the inner diameter (33) of the shaft boring (22) of the dispersion disc (11) which is not connected with the dispersion shaft (14) is larger than the inner diameter (34) of the dispersion disc (12, 12a) which is connected with the dispersion shaft (14) at the shaft boring (23).

13. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked in that way that the dispersion discs (11, 12, 12a) are showing different or equal outer diameters (31).

14. Dispersion device in accordance with one or several claims mentioned above marked by teeth (16, 17, 18) which are preferably set with predestined set angles (28) from the area of the dispersion discs (11, 12, 12a).

15. Dispersion device in accordance with the claim mentioned above marked in that way that teeth (16, 17, 18) are alternately set with predestined set angles (28) up and down from the area of the dispersion discs (11, 12, 12a).

16. Dispersion device in accordance with one or both claims mentioned above marked in that way that dispersion discs (11, 12, 12a) are showing teeth (16, 17, 18) formed in a different or equal way.

Revendications

1. Dispositif de dispersion pour le mouillage sur toutes les faces des particules primaires des matières en poudre, avec au moins deux disques de dispersion arrangés parallèlement l'un à l'autre, de lesquels au minimum un est relié avec un arbre de dispersion, avec des dents, qui sont arrangées radiales à l'extérieur des disques de dispersion, avec des traverses de connexion, qui gardent les distances des disques de dispersion, caractérisé du fait que les traverses de connexion (15) possèdent au minimum un arête latérale aplatie (24); regardant cela l'arête latérale aplatie (24) est arrangée à l'arête d'écoulement dans la direction de rotation.

2. Dispositif de dispersion selon l'exigence mentionnée ci-dessus, caractérisé du fait que les faces latérales (39) des traverses de connexion (15) sont développées de grandes dimensions pour mettre à la disposition une surface frontale et d'appui (37) suffisamment grande et stable pour les disques de dispersion (11, 12, 20, 12a).

3. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que les traverses de connexion (15) sont reliées avec les disques de dispersion (11, 12, 12a) par des moyens de liaison démontables (19); par cela les traverses de connexion (19) et/ou les disques de dispersion (11, 12, 12a) sont facilement échangeables.

4. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que les moyens de liaison (19) sont des vis, qui peuvent être portées dans la liaison d'action avec des filets (29) arrangés dans les traverses de connexion (15); regardant cela les traverses de connexion possèdent de préférence une longueur d'un cinquième à un vingtième du diamètre extérieur du disque de dispersion.

5. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé au fait qu'une multitude des jeux de traverses de con-

nexion échangeables sont prévus, qui se composent de plusieurs, différentes longues traverses de connexion (15), qui gardent les distances des disques de dispersion (11, 12, 12a) l'un à l'autre.

6. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que les traverses de connexion (15) sont arrangées concentrique à l'arbre de dispersion (14).

7. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que les traverses de connexion (15) sont mises en place dans un angle d'inclinaison pré-déterminé (27) contre un radial (32), qui parcourt centré l'arbre de dispersion (14), d'une telle façon que l'angle d'inclinaison (27) est aligné favorable en écoulement dans la direction de rotation et/ou que les traverses de connexion ont une coupe transversale qui est rectangulaire pour l'essentiel.

8. Dispositif de dispersion selon l'exigence mentionnée ci-dessus, caractérisé du fait que les angles d'inclinaison (27) des traverses de connexion (15) sont plus petits que 90°, de préférence 70° jusqu'à 85°.

9. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que les disques de dispersion (11, 12a) possèdent des ouvertures d'aspiration (20, 21), qui sont arrangées de préférence concentrique aux forages d'ondulation (22, 23) dans les disques de dispersion (11, 12a).

10. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que le disque de dispersion inférieur (12, 12a) a un forage d'ondulation centré (23), dans lequel il est lié avec un arbre de dispersion (14), de préférence par des matériels de fixation (13).

11. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que les disques de dispersion supérieurs (11) ont des forages d'ondulation (22) arrangés centrés, qui se trouvent libre en face de l'arbre de dispersion (14).

12. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que le diamètre intérieur (33) du forage d'ondulation (22) du disque de dispersion (11), qui n'est pas lié avec l'arbre de dispersion (14), est plus grand que le diamètre intérieur (34) du disque de dispersion (12, 12a), qui est lié avec l'arbre de dispersion (14) au forage d'ondulation (23).

13. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que les disques de dispersion (11, 12, 12a) ont des diamètres extérieurs (31) différents ou identiques.

14. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, **caractérisé par** des dents (16, 17, 18) qui sont entrecroisées de préférence avec des angles d'interinclinaison prédéterminés (28) du niveau des disques de dispersion (11, 12, 12a).

15. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé au fait que les dents (16, 17, 18) sont entrecroisées alternantes avec des angles d'interclinaison prédéterminés (28) en haut et en bas du niveau des disques de dispersion (11, 12, 12a).

16. Dispositif de dispersion selon l'une ou plusieurs des exigences mentionnées ci-dessus, caractérisé du fait que les disques de dispersion (11, 12, 12a) possèdent des dents (16, 17, 18) formées différentes ou identiques.

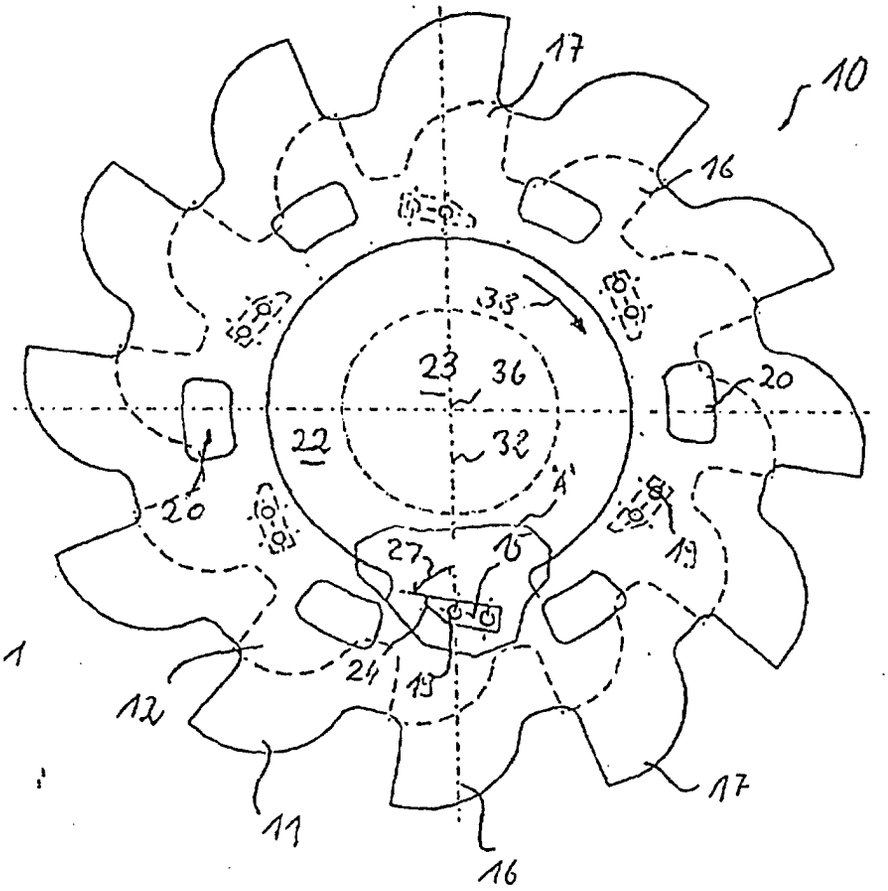


Fig. 1

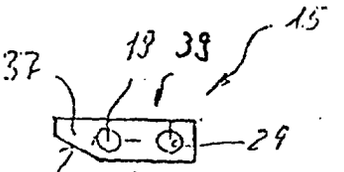
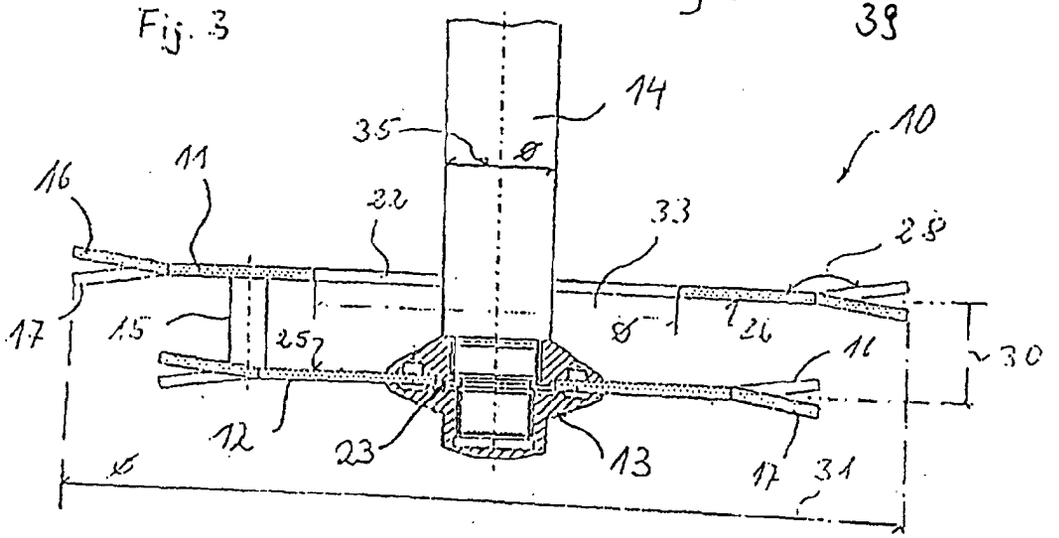


Fig. 2

Fig. 3



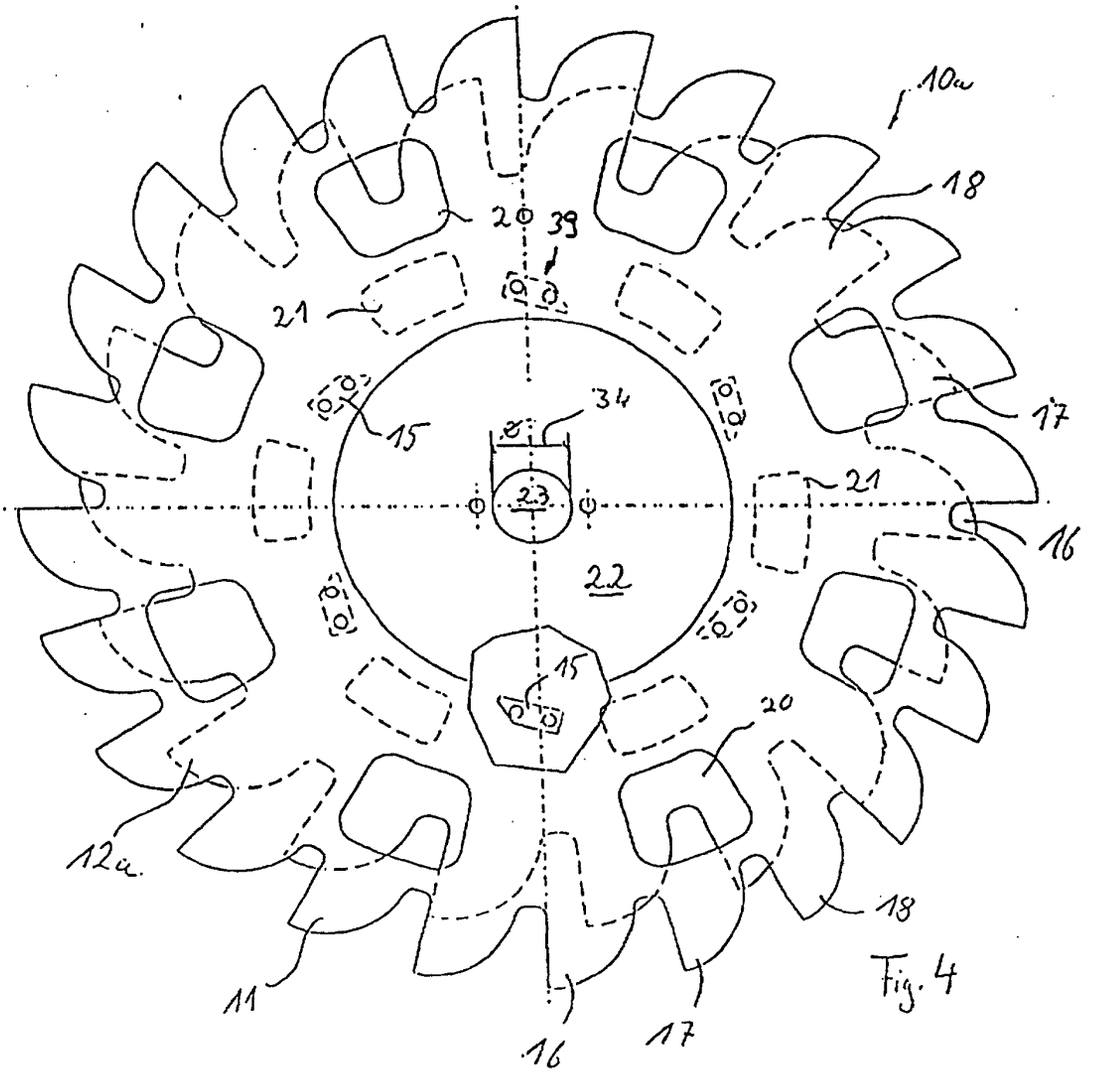

10a
18
20
39
21
15
34
17
23
21
16
22
15
20
12a
18
11
16
17

Fig. 4

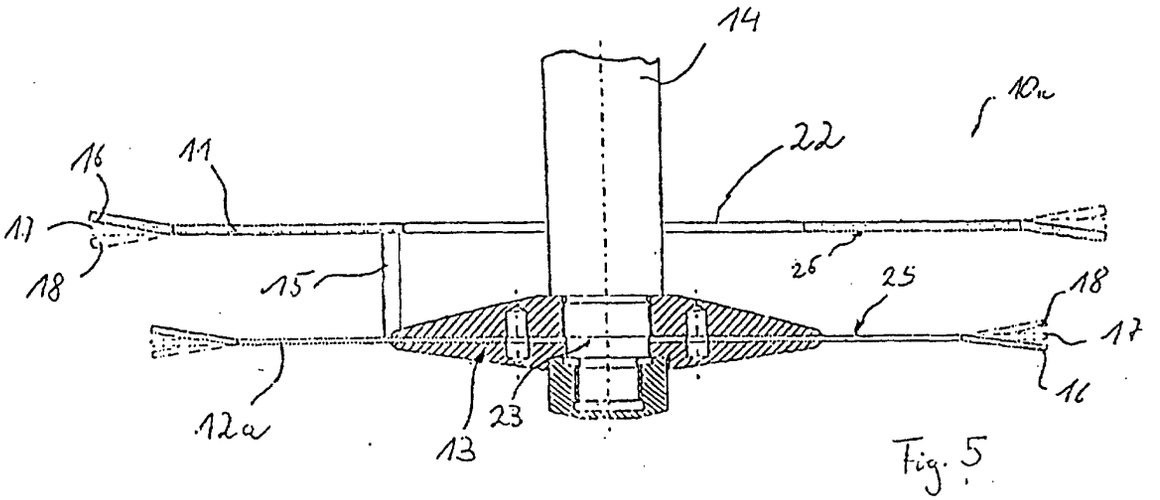

14
10a
22
16
11
17
18
15
26
25
18
17
16
12a
23
13

Fig. 5