

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 197 260 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**01.09.2004 Patentblatt 2004/36**

(51) Int Cl.7: **B01F 3/12**, B01F 15/02,  
B01F 5/04

(21) Anmeldenummer: **00122091.2**

(22) Anmeldetag: **11.10.2000**

### (54) **Vorrichtung zum Homogenisieren fließfähiger Stoffe**

Apparatus for homogenizing flowable materials

Dispositif d'homogénéisation des matériaux fluides

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.04.2002 Patentblatt 2002/16**

(73) Patentinhaber: **Vakumix Rühr- und  
Homogenisieretechnik Aktiengesellschaft  
28844 Weyhe-Dreye (DE)**

(72) Erfinder: **Seefried, Erwin  
28844 Weyhe-Dreye (DE)**

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner  
Patentanwälte  
Rothenbaumchaussee 58  
20148 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 290 033 DE-A- 3 417 242**  
**DE-A- 19 537 303 DE-A- 19 717 161**  
**DE-A- 19 752 005 GB-A- 1 045 048**  
**US-A- 4 439 042**

**EP 1 197 260 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Homogenisieren fließfähiger Stoffe, mit einem Homogenisator und mit einem Einlaufbereich, durch den die Stoffe in den Homogenisator eintreten.

**[0002]** Homogenisatoren werden u.a. in der pharmazeutischen, kosmetischen, chemischen und Nahrungsmittelindustrie zur Herstellung von Cremes, Salben, Pasten, Mayonnaisen und ähnlichen Produkten verwendet. Sie sind üblicherweise am Boden oder unterhalb eines Mischbehälters angeordnet, in dem die Stoffe gemischt und homogenisiert werden. Der Homogenisator ist häufig als Rotor-Stator-Dispergiermaschine ausgebildet, kann aber auch ein sogenanntes Umwälzrührwerk zum Erzielen einer besseren Pumpwirkung sein. Ein solcher Homogenisator ist bspw. aus DE 195 37 303 A1 bekannt.

**[0003]** Häufig werden in dem Behälter sämtliche zu mischenden bzw. homogenisierenden Stoffe vor Beginn des Homogenisiervorgangs vorgelegt. Es kann jedoch erforderlich sein, den Homogenisiervorgang zunächst nach Vorlage lediglich eines oder einiger der gewünschten Bestandteile zu beginnen und während des laufenden Homogenisierens weitere Bestandteile entweder in Chargen oder kontinuierlich dem Mischgut hinzuzufügen. US-A-4 439 042 beschreibt einen Homogenisator, in dem pulverförmige Substanzen kontinuierlich mit flüssigen Substanzen gemischt werden können. DE 34 17 242 A offenbart eine Homogenisiereinrichtung zum Mischen von fließfähigen Komponenten mit einer Rotor-Stator-Vorrichtung. DE 197 52 005 A beschreibt eine Vorrichtung zum Vermischen einer Flüssigkeit mit einem pulverförmigen Feststoff, wobei die Zufuhr des Pulvers über einen Dosierkanal durch eine Ventileinrichtung gesteuert werden kann.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die ein einfaches und sicheres Zumischen von Substanzen zu dem Mischgut bzw. Behälterinhalt ermöglicht, insbesondere auch ein sicheres Zuführen von schwer einzumischenden Bestandteilen wie Pulvern, Flüssigkeiten, heiße Fette, oder dergleichen.

**[0005]** Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einer eingangs genannten Vorrichtung durch folgende Merkmale:

- a) der Einlaufbereich weist einen Strombegrenzer zum Steuern des Einstroms fließfähiger Stoffe in diesem Einlaufbereich auf;
- b) der lichte Querschnitt des Einlaufbereichs erweitert sich vom Strombegrenzer zum Homogenisator hin;
- c) zwischen Strombegrenzer und Homogenisator ist eine Einrichtung zum Zumischen von Substanzen zu den Einlaufbereich durchströmenden

fließfähigen Stoffen angeordnet;

d) zwischen der Einrichtung zum Zumischen von Substanzen und dem Homogenisator ist am homogenisatorseitigen Ende des Einlaufbereichs ein zweiter Strombegrenzer angeordnet;

e) die Strombegrenzer sind zum aktiven Fördern der fließfähigen Stoffe ausgebildet.

**[0006]** Zunächst seien einige im Rahmen der Erfindung verwendeten Begriffe erläutert.

**[0007]** Ein Homogenisator ist jede Einrichtung, die unter Einsatz von Bewegungsenergie eine Misch- und/oder Homogenisierungswirkung erzielt. Der Homogenisator kann als Rotor-Stator-Dispergiermaschine ausgebildet sein, der die Bewegungsenergie des Rotors in erster Linie durch eine starke Scher- und Verwirbelungsenergie in Dispergierungswirkung umsetzt und so eine intensive Homogenisierung erzielt. Aufgrund dieser Dispergierungswirkung erzeugen diese Rotor-Stator-Dispergiermaschinen nur eine verhältnismäßig geringe Pumpwirkung, so daß hohe Antriebsenergien erforderlich sein können.

**[0008]** Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, anstelle einer Rotor-Stator-Dispergiermaschine als Homogenisator bspw. ein sogenanntes Umwälzrührwerk zu verwenden, das die Bewegungsenergie des Rotors in erster Linie in eine Pumpwirkung und damit in Bewegungsenergie des zu homogenisierenden Guts umsetzt und nur eine geringe Dispergierungswirkung durch Verwirbelung hat. Zwischenstufen sind ebenfalls möglich, es ist beispielsweise denkbar, am Rotor einer Rotor-Stator-Dispergiermaschine Zusatzflügel anzubringen, um die Pumpwirkung zu verbessern, wie es für sich genommen aus DE-A-34 17 242 bekannt ist. Auch die Verwendung eines aus EP-B-0 290 033 bekannten Homogenisators ist denkbar.

**[0009]** Der Homogenisator weist einen Einlaufbereich auf, durch den die Stoffe in den Homogenisator eintreten, d. h. durch den sie den Pumpflügeln und/oder Dispergiereinrichtungen zugeführt werden. Der Einlaufbereich kann Teil eines Mischbehälters bzw. -kessels sein, an dessen Boden die erfindungsgemäße Vorrichtung angeordnet ist. Alternativ kann der Einlaufbereich bspw. Teil eines Rohrstückes oder Flansches sein, das den Einlauf des Homogenisators mit dem Mischbehälter verbindet. In jedem Fall handelt es sich um einen räumlich begrenzten Bereich, der in Strömungsrichtung der fließfähigen Stoffe bzw. des Mischguts vor dem Homogenisator angeordnet ist. Der lichte Querschnitt des Einlaufbereichs erweitert sich in Strömungsrichtung zum Homogenisator hin.

**[0010]** Der Einlaufbereich weist zwei Strombegrenzer zum Steuern des Einstroms des Mischguts in diesen Einlaufbereich auf. Ein Strombegrenzer im Sinne der Erfindung ist jede Einrichtung, die unter gegebenen Betriebsbedingungen (Art und eingestellte Leistung des Homogenisators, Beschaffenheit (insbesondere Visko-

sität) des Mischguts, Druck im Inneren des Mischbehälters und Höhe der auf dem Einlaufbereich lastenden Mischgutsäule; diese Aufzählung maßgeblicher Betriebsbedingungen ist nicht abschließend) einen im wesentlichen gleichbleibenden und definierten Einstrom von Mischgut in den Einlaufbereich bewirkt.

**[0011]** Der erste Strombegrenzer ist am homogenisatorabgewandten Ende am Eingang des Einlaufbereichs angeordnet. Der zweite Strombegrenzer ist am homogenisatorseitigen Ende des Einlaufbereichs angeordnet, zwischen der Einrichtung zum Zumischen von Substanzen und dem Homogenisator.

**[0012]** Die beiden Strombegrenzer sind als eine Einrichtung zum aktiven Fördern der fließfähigen Stoffe ausgebildet (bspw. eine Flügelpumpe) oder weisen eine solche Einrichtung auf.

**[0013]** Erfindungsgemäß ist eine Einrichtung zum Zumischen von Substanzen zu dem den Einlaufbereich durchströmenden Mischgut vorgesehen. Es handelt sich dabei vorzugsweise um eine Zufuhrleitung, die im Einlaufbereich mündet und durch die weitere Stoffe (insbesondere Pulver, Granulate oder dergleichen) in das Mischgut eingemischt werden können. Dieses Einmischen kann kontinuierlich oder chargenweise erfolgen. Das Einmischen unmittelbar vor dem Homogenisator stellt sicher, daß unmittelbar danach eine intensive Vermischung und Homogenisierung im Homogenisator erfolgt. Dadurch werden Klumpen oder Nester zugeführter Stoffe im Mischgut vermieden.

**[0014]** Der Kern der Erfindung liegt darin, vor dem Eingang des Homogenisators einen Einlaufbereich vorzusehen und in diesem Einlaufbereich das Mischgut unter weitgehend definierten und wenig schwankenden Bedingungen strömen zu lassen. Der im Bereich des Eingangs des Einlaufbereichs angeordnete Strombegrenzer stellt sicher, daß die Strömungsbedingungen im Einlaufbereich von den Betriebsbedingungen im Kessel nur geringfügig beeinflusst werden, so daß dieser Einlaufbereich vom Geschehen im Mischkessel zu einem gewissen Grade "abgekoppelt" ist. Bevorzugt ist es insbesondere, wenn sich in diesem Einlaufbereich aufgrund der Saugwirkung des Homogenisators und durch den Einfluß des Strombegrenzers ein Druck einstellt, der unter dem durchschnittlichen Innendruck des angeschlossenen Mischbehälters liegt und unter dem Druck in der Zufuhrleitung für die Pulver, Granulate oder dergleichen. Dieser verminderte und weitgehend gleichbleibende Druck bewirkt, daß das Zumischen von Pulvern sicher und ohne unerwünschten Rückschlag von Mischgut in die Pulverleitung erfolgt. Ein solcher Rückschlag in die Pulverleitung kann bspw. durch unerwünschte Druckspitzen im Mischgut bewirkt werden. Er kann zu einem Verkleben der Zufuhrleitung führen, das nur durch Demontage und Reinigung wieder behoben werden kann.

**[0015]** Beide Strombegrenzer weisen eine Einrichtung zum aktiven Fördern des Mischgut auf, die bspw. als Propellerpumpe oder dergleichen ausgebildet sein

kann. Diese Fördereinrichtung kann einen eigenen Antrieb aufweisen, um ihre Förderleistung an die Betriebsbedingungen und die gewünschten Druckverhältnisse im Einlaufbereich anzupassen. Alternativ kann sie bspw. mit der Achse des Homogenisators verbunden sein, so daß ihre Drehzahl jeweils proportional der Homogenisatordrehzahl ist. Zu diesem Zweck kann sich eine Verlängerung der Homogenisatorachse axial durch den Einlaufbereich hindurch erstrecken. Auch eine solche aktive Fördereinrichtung ist ein Strombegrenzer im Sinne der Erfindung, da das aktive Fördern von Mischgut in den Einlaufbereich in einer bestimmten Menge gleichzeitig eine Begrenzung in dem Sinne darstellt, daß ein darüber hinausgehender Einstrom von Mischgut nicht stattfindet. Auch so wird also das Ziel der Erfindung erreicht, im Einlaufbereich weitgehend definierte Betriebsbedingungen durch Sicherstellung eines weitgehend konstanten Einstroms zu bewirken.

**[0016]** Der lichte Querschnitt des Einlaufbereichs erweitert sich vom eingangsseitigen Strombegrenzer zum Homogenisator hin. Diese Querschnittserweiterung bewirkt, daß sich der Mischgutstrom zerteilt, mithin eine die Oberfläche erhöhende Tropfenbildung stattfindet und so das Einmischen zusätzlicher Substanzen wie Pulver oder Granulate wesentlich erleichtert wird.

**[0017]** Der eingestellte Druck im Einlaufbereich wird häufig niedriger als der Atmosphärendruck sein, insbesondere dann, wenn Pulver drucklos über einen Trichter oder dergleichen zugeführt werden sollen. In diesem Fall wird es häufig zweckmäßig sein, daß die Saugleistung des Homogenisators und/oder eines nachfolgend beschriebenen zweiten Strombegrenzers höher ist als der vom Strombegrenzer eingestellte Einstrom in den Einlaufbereich. Die Saugleistung ist diejenige Förderleistung des Homogenisators, die dieser bei einem Druck am Homogenisatoreingang haben würde, der sich ohne den Strombegrenzer einstellen würde. Erfindungsgemäß läßt sich so im Einlaufbereich gezielt ein bestimmter Unterdruck einstellen.

**[0018]** Homogenisatoren besitzen häufig nur eine geringe Pump- oder Förderleistung und damit nur eine geringe Saugleistung. In diesem Fall kann es sinnvoll sein, daß ein zweiter Strombegrenzer zwischen der Zumisch-einrichtung für Pulver, Granulate oder dergleichen und dem Homogenisator angeordnet ist, der vorzugsweise als eine Einrichtung zum aktiven Fördern der fließfähigen Stoffe aufweist. Der definierte Betriebszustand der Einlaufeinrichtung wird in diesem Fall zwischen den beiden Strombegrenzern eingestellt, deren Betriebsbedingungen können entsprechend aufeinander abgestimmt werden. Häufig wird wieder die Saugleistung des zweiten Strombegrenzers höher als der vom ersten Strombegrenzer gestattete Einstrom sein, so daß sich ein entsprechender Unterdruck einstellt. Der zweite Strombegrenzer kann bspw. Pumpflügel aufweisen, die drehfest auf der Homogenisatorachse angeordnet sind, insbesondere auf der Nabe des Homogenisators angeordnet sein können.

**[0019]** Wie bereits erwähnt, werden besonders bevorzugt Pulver zugemischt, ein Pulverventil dient dem Öffnen und Verschließen der Pulverzufuhr. Geeignete Pulverventile sind dem Fachmann geläufig, sie können bspw. als Kugelventile, Kolbenventile oder dergleichen ausgebildet sein. Bevorzugt ist, daß das Pulverventil im geschlossenen Zustand die Einrichtung zum Zumischen von Pulvern im Bereich deren Mündung in den Einlaufbereich abschließt. Dies bedeutet, daß bei geschlossenem Pulverventil kein oder allenfalls ein geringer Bereich der Zufuhrleitung für Pulver vom Einlaufbereich her zugänglich ist, so daß ein Rückschlagen von Flüssigkeit in die Zufuhrleitung nicht oder nur in einem ganz geringen Umfang stattfinden kann. Man vermeidet so, daß sich in einem Endbereich der Zufuhrleitung vor dem Einlaufbereich ein Pfropf aus Pulver und Mischgut bildet.

**[0020]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Diese zeigt schematisch einen teilweisen Axialschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

**[0021]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen insgesamt mit 1 bezeichneten Homogenisator und einen Einlaufbereich 2 auf. Das dem Homogenisator 1 abgewandte Ende des Einlaufbereichs 2 weist einen Flansch 3 zum Anschluß vorzugsweise an den Boden eines Mischbehälters auf.

**[0022]** Der Homogenisator 1 weist eine mit einer Nabe 4 versehene Welle 3 auf, die von einem in der Zeichnung nicht dargestellten Antrieb in Drehbewegung versetzt werden kann. Mit der Welle 3 ist ein Rotor 5 drehfest verbunden, dessen Rotorverzahnung 6 in eine Statorverzahnung 7 eingreift. Dieser Aufbau eines Homogenisators ist dem Fachmann geläufig und bedarf keiner näheren Erläuterung.

**[0023]** Oberhalb des Einlaufs des Homogenisators ist der insgesamt etwa kegelstumpfförmige Einlaufbereich 2 angeordnet. Der lichte Querschnitt dieses Einlaufbereichs 2 erweitert sich vom Anschlußflansch 3 an den Mischbehälter zum Einlauf des Homogenisators 1 hin. Am homogenisatorseitigen Ende des Einlaufbereichs 2 ist ein als Pumppropeller ausgebildetes Förderelement 8 für das Mischgut angeordnet, die Pumpflügel sind auf der Rotornabe 4 angeordnet. Dieses Förderelement 8 ist der zweite Strombegrenzer im Sinne der Erfindung, da es den Einstrom in den Homogenisator abhängig von der Drehzahl und der Viskosität des Mischgut auf ein bestimmtes Niveau einstellt und damit auch begrenzt.

**[0024]** Eine bei 9 angedeutete Verlängerung der Welle 3 des Homogenisators 1 trägt ein weiteres Förderelement 10, das den erfindungsgemäßen Strombegrenzer zum Steuern des Einstroms fließfähiger Stoffe bzw. des Mischguts in den Einlaufbereich 2 bildet.

**[0025]** Der Einlaufbereich 2 weist lateral eine ange-setzte Zufuhrleitung 11 für weitere Substanzen wie insbesondere Pulver, Granulate oder dergleichen auf. Ein Pulverventil 12 kann diese Zufuhrleitung 11 unmittelbar an der Mündung in den Einlaufbereich 2 verschließen.

Im geöffneten Zustand des Pulverventils 12 kann die zuzuführende Substanz aus einem mit dem Anschlußstutzen 13 verbundenen nicht dargestellten Vorratsbehälter in den Einlaufbereich 2 fließen.

**[0026]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Montage mit dem Flansch 3 an den Boden eines Mischbehälters vorgesehen. Nach dem wenigstens teilweise Befüllen des Mischbehälters wird der Homogenisator 1 eingeschaltet. Die zu homogenisierenden Stoffe werden vom Strombegrenzer 10 in den Einlaufbereich 2 gefördert. Der zweite Strombegrenzer 8 führt sie dem Homogenisator 1 zu, wo diese Stoffe bzw. das Mischgut durch das Zusammenwirken von Rotorverzahnungen 6 und Statorverzahnungen 7 in bekannter Weise dispergiert werden. Das homogenisierte Mischgut verläßt den Homogenisator 1 durch den Homogenisatorablauf und den Ablaufstutzen 14, es wird in bekannter Weise in den Mischbehälter zurückgeführt.

**[0027]** Die Saugleistung des Strombegrenzers 8 ist höher als die des zweiten Strombegrenzers 10. Daher stellt sich im Einlaufbereich 2 ein Druck ein, der durch das Verhältnis der Saugleistungen dieser beiden Strombegrenzer 8, 10 und die Eigenschaften des Mischguts (insbesondere dessen Viskosität) bestimmt ist und unter dem Innendruck des Mischbehälters liegt. Bevorzugt liegt er unterhalb des Atmosphärendruckes. Nach Inbetriebnahme des Homogenisators 1 und Erreichen des genannten Druckes im Einlaufbereich 2 kann das Pulverventil 12 geöffnet werden und zuzumischende Substanzen werden über den Anschluß 13 und die Zufuhrleitung 11 in den Einlaufbereich 2 geführt. Der Druck im Einlaufbereich 2 liegt unterhalb des Druckes in der Zufuhrleitung 11. Sofern er unterhalb des Atmosphärendruckes liegt, kann an den Anschlußstutzen 13 bspw. ein mit der Atmosphäre verbundener Behälter, Trichter oder dergleichen für Pulver, Granulate oder ähnliche zuzumischende Substanzen angeschlossen sein. Das genannte Druckverhältnis bewirkt, daß das Pulver gleichmäßig in das Mischgut eingesaugt wird und ein Zurückschlagen von Mischgut in die Zufuhrleitung 11 und damit ein Verkleben derselben nicht oder allenfalls in vernachlässigbarem Umfang stattfindet. Das Einmischen des Pulvers wird unterstützt durch den sich erweiternden lichten Querschnitt des Einlaufbereichs 2. Durch diese Querschnittserweiterung wird der zum Homogenisator 1 strömende Mischgutstrom zerteilt, durch Tropfenbildung und dergleichen erhöht sich dessen Oberfläche, so daß das Einmischen von Pulver ohne unerwünschte Klumpen- oder Nesterbildung erleichtert wird. Unmittelbar nach dem Einmischen des Pulvers gelangt das gesamte Gut in den Homogenisator 1 und wird dort homogenisiert. Auch dies hilft bei der Vermeidung von unerwünschten Klumpen oder Nestern, da das eingemischte Pulver in dem Mischgut nur eine sehr kurze Strecke zurücklegen muß, bevor es der Dispergierwirkung des Homogenisators unterzogen wird.

**[0028]** Sofern Pulver nicht kontinuierlich, sondern lediglich chargenweisen zugemischt wird, muß das Pul-

verventil 12 während des Homogenisatorbetriebs in bestimmten Abständen geöffnet und geschlossen werden. Die Druckdifferenz zwischen dem Einlaufbereich 2 und dem Vorratsbehälter für das Pulver und damit auch der Zufuhrleitung 11 bewirkt, daß beim Schließvorgang bis zum vollständigen Schließen Pulver und in der Regel auch Luft bzw. ggf. ein anderes Gas bei Aufbewahrung des Pulvers unter Schutzgas durch die Zufuhrleitung 11 in den Einlaufbereich 2 strömt. Dieser Pulver- und Luftstrom verhindert ein Zurückschlagen von Mischgut in die Zufuhrleitung 11 auch während des Schließvorgangs, so daß sich dort im geschlossenen Zustand des Ventils 12 keine toten Zonen bilden können, in denen Mischgut mit Pulver verklebt oder verklumpt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Homogenisieren fließfähiger Stoffe, mit einem Homogenisator (1) und mit einem Einlaufbereich (2), durch den die Stoffe in den Homogenisator (1) eintreten, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

a) der Einlaufbereich weist einen Strombegrenzer (10) zum Steuern des Einstroms fließfähiger Stoffe in diesen Einlaufbereich (2) auf;

b) der lichte Querschnitt des Einlaufbereichs (2) erweitert sich vom Strombegrenzer (10) zum Homogenisator (1) hin;

c) zwischen Strombegrenzer (10) und Homogenisator (1) ist eine Einrichtung (11, 12, 13) zum Zumischen von Substanzen zu den durchströmenden fließfähigen Stoffen angeordnet;

d) zwischen der Einrichtung (11, 12, 13) zum Zumischen von Substanzen und dem Homogenisator (1) ist am homogenisatorseitigen Ende des Einlaufbereichs (2) ein zweiter Strombegrenzer (8) angeordnet;

e) die Strombegrenzer- (8, 10) sind zum aktiven Fördern der fließfähigen Stoffe ausgebildet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Saugleistung des Homogenisators (1) höher ist als der vom Strombegrenzer (10) eingestellte Einstrom in den Einlaufbereich (2).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Strombegrenzer eine drehfest auf der Homogenisatorachse (3) angeordnete Pumpeinrichtung (8) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-**

**durch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung (11, 12, 13) zum Zumischen von Substanzen als Einrichtung zum Zumischen von Pulvern ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zum Zumischen von Pulvern ein Pulverventil (12) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Pulverventil (12) im geschlossenen Zustand die Einrichtung zum Zumischen von Pulvern im Bereich der Mündung in den Einlaufbereich (2) abschließt.

## Claims

1. Apparatus for homogenizing flowable materials, with a homogenizer (1) and with an inlet area (2) through which the materials enter the homogenizer (1), **characterized by** the following features:

a) the inlet area has a flow limiter (10) for controlling the inward flow of flowable materials into this inlet area (2);

b) the clear cross section of the inlet area (2) widens from the flow limiter (10) towards the homogenizer (1);

c) between flow limiter (10) and homogenizer (1) there is a device (11, 12, 13) for admixing substances to the flowable materials flowing through the inlet area (2);

d) between the device (11, 12, 13) for admixing substances and the homogenizer (1), a second flow limiter (8) is arranged at the end of the inlet area (2) towards the homogenizer;

e) the flow limiters (8, 10) are designed to actively convey the flowable materials.

2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the suction power of the homogenizer (1) is greater than the inward flow, set by the flow limiter (10), into the inlet area (2).

3. Apparatus according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the second flow limiter has a pump device (8) arranged in a rotationally fixed manner on the homogenizer shaft (3).

4. Apparatus according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the device (11, 12, 13) for admixing substances is designed as a device for admixing powders.

5. Apparatus according to Claim 4, **characterized in that** the device for admixing powders has a powder valve (12).
6. Apparatus according to Claim 5, **characterized in that** the powder valve (12), in the closed state, shuts off the device for admixing powders in the area of the mouth leading into the inlet area (2).

porte une soupape à poudre (12).

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**, à l'état fermé, la soupape à poudre (12) ferme l'équipement de mélange de poudres dans la zone de l'orifice situé dans la zone d'entrée (2).

10

## Revendications

1. Dispositif d'homogénéisation de substances fluides, avec un homogénéisateur (1) et avec une zone d'entrée (2) à travers laquelle les substances entrent dans l'homogénéisateur (1), **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :

a) la zone d'entrée présente un limiteur de flux (10) pour commander l'afflux de substances fluides dans cette zone d'entrée (2) ;

b) la section transversale intérieure de la zone d'entrée (2) s'élargit du limiteur de flux (10) à l'homogénéisateur (1) ;

c) entre le limiteur de flux (10) et l'homogénéisateur (1), un équipement (11, 12, 13) de mélange de substances aux substances fluides qui traversent la zone d'entrée (2) est disposé ;

d) entre l'équipement (11, 12, 13) de mélange de substances et l'homogénéisateur (1), un deuxième limiteur de flux (8) est disposé à l'extrémité côté homogénéisateur de la zone d'entrée (2) ;

e) les limiteurs de flux (8, 10) sont conçus pour le transport actif des substances fluides.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la puissance d'aspiration de l'homogénéisateur (1) est supérieure à l'afflux réglé par le limiteur de flux (10) dans la zone d'entrée (2).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le deuxième limiteur de flux comporte un équipement de pompage (8) disposé sur l'axe de l'homogénéisateur (3) de manière à résister à la torsion.

4. Dispositif selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'équipement (11, 12, 13) de mélange de substances est conçu sous forme d'équipement de mélange de poudres.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'équipement de mélange de poudres com-

