

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 618 065 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94100782.5**

(51) Int. Cl.⁵: **B30B 11/00**

(22) Anmeldetag: **20.01.94**

(30) Priorität: **27.03.93 DE 4309995**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.94 Patentblatt 94/40

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

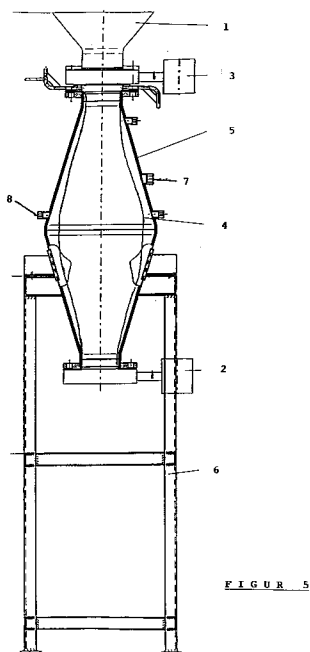
(71) Anmelder: **DEGUSSA AG**
Weissfrauenstrasse 9
D-60311 Frankfurt (DE)

(72) Erfinder: **Sextl, Gerhard, Dr.**
am Frohnbügel 11
D-63826 Geiselbach (DE)

Erfinder: **Bartelt, Sabine**
Im Stockborn 13
D-63505 Langenselbold (DE)
Erfinder: **Wilmes, Klaus**
Reichsgartenstrasse 10
D-63579 Freigericht-Bernbach (DE)
Erfinder: **Reuter, Roland**
Zimmermannweg 48
D-64289 Darmstadt (DE)
Erfinder: **Schwarz, Rudolf, Dr.**
Taunusstrasse 5
D-63755 Alzebau-Wasserlos (DE)
Erfinder: **Worch, Friedel**
Breslauer Weg 7
D-63571 Gelnhausen-Meerholz (DE)

(54) **Verfahren zum Verdichten von pulverförmigen Stoffen.**

(57) Pulverförmige Stoffe werden verdichtet, indem man den pulverförmigen Stoff in einem flexiblen Behälter einschließt, den Behälter in einem Druckgefäß einschließt und den Zwischenraum zwischen Behälterwand und der Wand des Druckgefäßes mit Druckgas beaufschlagt.



EP 0 618 065 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verdichten von pulverförmigen Stoffen auf einen vorgegebenen Bereich des Schüttgewichtes, wobei die Pulverstruktur des Pulvers erhalten bleibt.

Handelsübliche dampfstrahl- oder luftstrahlvermahlene synthetische Kieselsäuren, wie zum Beispiel Fällungskieselsäuren, weisen abhängig von den Herstell- oder Lagerbedingungen, Schüttdichten von 50 bis 90 g/l und einen Trocknungsverlust von 2 bis 8 Gew.-% auf. Für manche Einsatzzwecke ist es notwendig, den Wassergehalt auf unter 1 Gew.-% durch bekannte Trocknungsverfahren zu senken. Einige dieser Verfahren wirken allerdings auf das Kieselsäurepulver auflockernd, d. h., das Schüttgewicht wird während der Trocknung auf einen Wert zwischen 30 und 40 g/l erniedrigt. Aufgrund des damit stark vergrößerten Volumens der Fällungskieselsäuren ist eine anschließende Dosierung und Verpackung nur erschwert möglich. Die getrockneten Kieselsäuren sollten daher auf eine höhere Schüttdichte verdichtet werden.

Es ist bekannt, pulverförmige Stoffe, wie zum Beispiel synthetische Kieselsäuren, mittels Walzenverdichter, Verdichterschnecken, Preßbandfilter und/oder andere Vorrichtungen zu verdichten.

Diese Vorrichtungen haben den Nachteil, daß Schüttdichten im Bereich von 50 bis 100 g/l nicht eingestellt oder nicht reproduzierbar eingestellt werden können. Die verdichteten Pulver weisen in der Regel unerwünschte Inhomogenitäten, wie Knötchen oder ähnliche unerwünschte Bestandteile, auf. In vielen Fällen ist ein Wiederauflockern des verdichteten Pulvers, das dann in Schülpen, Schollen oder Klumpen vorliegt, nicht möglich. Hinzu kommt, daß die bekannten Vorrichtungen teure und verschleißanfällige Vorrichtungen sind.

Es bestand die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verdichten von pulverförmigen Stoffen auf einen vorgegebenen Bereich des Schüttgewichtes zu finden, wobei die Pulverstruktur des Pulvers erhalten bleibt und bei der Verdichtung durch Zusammenklängen des Pulvers gebildete Formkörper, wie Schollen, Klumpen o. ä., vermieden werden oder wieder ohne wesentliche mechanische Einwirkung zerfallen.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Verdichten von pulverförmigen Stoffen auf einen vorgegebenen Bereich des Schüttgewichtes, wobei die Pulverstruktur des Pulvers erhalten bleibt, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß man den pulverförmigen Stoff in einem mit einer flexiblen, gasundurchlässigen Wand versehenen Behälter hermetisch einschließt, diesen Behälter in einem geschlossenen Druckgefäß einschließt, den Zwischenraum zwischen der Außenwand des Druckgefäßes und dem Behälter mittels Druckgas beaufschlagt, den Druck eine bestimmte Zeit aufrechterhält, entspannt und den pulverförmigen Stoff gegebenenfalls mit dem Behälter aus dem Druckgefäß entfernt.

Der Behälter, der eine flexible gasundurchlässige Wand aufweist, kann ein Beutel, ein an den Enden zugeschweißter Schlauch, ein Sack, ein Päckchen oder ähnliches sein. Die äußere Form ist von untergeordneter Bedeutung. Wesentlich ist, daß seine Wand keinen Gasdurchtritt zuläßt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird bei dem Anstieg des Druckes in dem Druckgefäß der den pulverförmigen Stoff enthaltende Behälter von allen Seiten (quasi isostatisch) solange zusammengedrückt, bis die Drucke im Druckgefäß und Behälter gleich sind, wobei es zum keinem Gasaustausch zwischen Beutel und Druckgefäß kommt. Mit dem Behälter wird auch der pulverförmige Stoff auf ein kleineres Volumen komprimiert. Beim Ablassen der Druckluft bläht sich der Beutel wieder auf das anfängliche Volumen auf, der pulverförmige Stoff aber behält das kleinere Volumen bei. Die Vorgänge bei der Verdichtung sind in Figur 1 schematisch gezeigt (Phasen 1 bis 3).

Das erfindungsgemäße Verfahren kann man auf alle bekannten pulverförmigen Stoffe, die verpreßbar sind, anwenden. Man kann es vorteilhafterweise zum Verdichten von synthetischen Kieselsäuren, wie von Fällungskieselsäuren oder pyrogen hergestellten Kieselsäuren und/oder Rußen verwenden. Insbesondere kann man es zum Verdichten von vermahlenden, wie luftstrahl- und/oder dampfstrahlvermahlenden Fällungskieselsäuren verwenden.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, daß man ein sehr homogen verdichtetes Pulver erhält. Der Verdichtungsgrad kann auf einen vorgegebenen Bereich des Schüttgewichtes gezielt eingestellt werden. Insbesondere kann das Schüttgewicht in dem Bereich von 50 bis 95 g/l gezielt eingestellt werden.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Verdichten von pulverförmigen Stoffen auf einen vorgegebenen Bereich des Schüttgewichtes, wobei die Pulverstruktur des Pulvers erhalten bleibt, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß sie aus einem vorzugsweise senkrecht angeordneten Druckgefäß, welches einen beliebigen, vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, an der oberen und an der unteren Querschnittseite je eine hermetisch verschließbare Öffnung aufweist, innen mit einem flexiblen, aus gasundurchlässigem Material bestehenden, ebenfalls oben und unten offenen, vorzugsweise schlauchförmigen Behälter ausgestattet ist, besteht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Vorrichtung in einer Rohrleitung, welche den pulverförmigen Stoff führt, angeordnet sein. Das verdichtete Pulver, das direkt nach dem Verdichtungs-vorgang als kompakter Formling oder Formkörper vorliegt und auch nach dem Entspannen des

beaufschlagten Druckes seine Form möglicherweise im Sinne einer unelastischen Verformung beibehält, kann ohne wesentlichen mechanischen Aufwand wieder zu Pulver zerfallen, wobei die eigentliche Pulverstruktur bis auf das Schüttgewicht nicht verändert wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung weisen den Vorteil auf, daß
5 keine mechanischen Teile zum Aufbau des Druckes verwendet werden. Ein mechanischer Verschleiß an der Vorrichtung kann somit nicht auftreten.

Beispiel

10 Bei der Durchführung des Beispiels wird die Fällungskieselsäure FK 500 DS, hergestellt von Degussa AG, Frankfurt, eingesetzt. Diese Fällungskieselsäure weist die folgenden physikalisch-chemischen Kenn-
daten auf:

15	Oberfläche nach BET ¹⁾	m ² /g	450
	Mittlere Größe der Agglomerate	µm	3,5 ⁸⁾
	Stampfdichte ²⁾	g/l	70 bis 80
	Trocknungsverlust bei Verlassen des Lieferwerkes (2 h bei 1000 °C) ³⁾	%	3
	Glühverlust (2 h bei 1000 °C) ^{4) 9)}	%	5
20	pH-Wert (in 5 %iger wäßriger Dispersion) ⁵⁾		6,5
	DBP-Absorption ^{6) 9)}	g/100 g	330
	SiO ₂ ¹⁰⁾	%	98,5
	Na ₂ O ¹⁰⁾	%	0,6
	Fe ₂ O ₃ ¹⁰⁾	%	0,03
25	SO ₃ ¹⁰⁾	%	0,7
	Siebrückstand (nach Mocker, 45 µm) ⁷⁾	%	0,02

¹⁾ nach DIN 66 131

²⁾ nach DIN ISO 787/XI, JIS K 5101/18 (nicht gesiebt)

³⁾ nach DIN ISO 787/II, ASTM D 280, JIS K 5101/21

30 ⁴⁾ nach DIN 55 921, ASTM D 1208, JIS K 5101/23

⁵⁾ nach DIN ISO 787/IX, ASTM D 1208, JIS K 5101/24

⁶⁾ nach DIN 53 601, ASTM D 2414

⁷⁾ nach DIN ISO 787/XVIII, JIS K 5101/20

⁸⁾ Coulter Counter, 50 µm Kapillare

35 ⁹⁾ bezogen auf die 2 Stunden bei 105 °C getrocknete Substanz

¹⁰⁾ bezogen auf die 2 Stunden bei 1000 °C gegläute Substanz

Für die Versuche steht ein zylinderförmiges Strahl-Druckgefäß (Autoklav) mit halbkugelförmig ausgebildetem Boden und einem Volumen von ca. 50 l zur Verfügung (Ø: etwa 300 mm bei 700 mm Länge). Das
40 Druckgefäß kann mit einem abnehmbaren Deckel nach Einlegen einer Gummidichtung mit Hilfe von 12 Schrauben verschlossen werden. Am Deckel sind ein Druckmeßgerät und ein Kugelhahn angeflanscht. Mit dem Kugelhahn kann der Autoklav vor dem Öffnen vollständig entlüftet werden. Seitlich am Stahlzylinder befindet sich der Anschluß für die Druckluftversorgung. Der Autoklav ist auf einen maximalen Betriebs-
45 druck von etwa 10 bar ausgelegt; ein entsprechendes Überdruckventil ist eingebaut.

Alle Versuche werden mit der Fällungskieselsäure FK 500 DS durchgeführt, die als Sackware mit einer Schüttdichte von 60 bis 70 g/l zur Verfügung steht. Um die Verdichtungsversuche unter Bedingungen, wie sie nach der Anwendung von bekannten Trocknungsverfahren vorliegen, durchführen zu können, wird die Kieselsäure zuerst mit Hilfe einer Stiftmühle aufgemahlen. Die Experimente werden mit ungetrockneter,
50 dann mit getrockneter Kieselsäure durchgeführt. Wichtige Ausgangsprodukt-daten können Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1

Fällungskieselsäureeigenschaft	Feuchte / Trocknungsverlust ¹⁾ (Gew.-%)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)
ungetrocknet	ca. 4	40	50
getrocknet	1	30	35

¹⁾ Bedingungen: 105 °C / 18 h

Nach der Vermahlung und gegebenenfalls Trocknung von FK 500 DS wird mit den Verdichtungsexperimenten begonnen. Dazu werden zunächst Polyethylen (PE)-Beutel nahezu vollständig mit der Fällungskieselsäure gefüllt (Einwaage: 1.200 g) und zugeschweißt. Die Beutel sind so dimensioniert, daß sie in gefülltem Zustand etwa 80 % des Autoklavenvolumens einnehmen (der Abstand zwischen PE-Beutel und Autoklavenwand beträgt rundum 3 bis 5 cm). Nach dem Einstellen eines Beutels in den Autoklaven wird der Autoklav verschlossen.

Durch vorsichtiges Öffnen und rechtzeitiges Unterbrechen der Druckluftversorgung wird der gewünschte Versuchsdruck (1 bar bis max. 4 bar Überdruck) eingestellt. Nach Ablauf der gewählten Verweilzeit (0,5 bis 3 min) wird der Autoklav langsam entlüftet und anschließend geöffnet. Der PE-Beutel (Polyethylen-Beutel) ist nach den Verichtungsversuchen im Unterschied zu vorher nur mehr teilweise mit Fällungskieselsäure gefüllt. Die verdichtete Fällungskieselsäure liegt nach der Entnahme aus dem Autoklaven teils als Pulver, teils in Form von weichen Schollen vor. Die Schollen zerfallen bereits bei geringfügiger mechanischer Beanspruchung zu Pulver. Von der verdichteten Fällungskieselsäure werden Proben entnommen und sofort die Schütt-, Stampf- und Schollendichten gemessen.

An der verdichteten Kieselsäure FK 500 DS werden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Bestimmung der Schüttdichte (Meßvolumen: 200 cm³);
- Bestimmung der Stampfdichte (Meßvolumen: 200 cm³, Hubzahl: 1250) gemäß DIN ISO 787/XI, JIS K 5101/18;
- Bestimmung der Schollendichte;

Durchführung: Mit Hilfe eines dünnwandigen Metallrohres (Innen-Ø: 35 mm) wird aus einer Scholle geeigneter Größe eine Probe mit definierten Außenabmessungen ausgestochen. Nach dem Auswiegen des Probekörpers kann die Schollendichte näherungsweise errechnet werden.

- Bestimmung des Wiederauflockerungsverhaltens der verdichteten Fällungskieselsäure;

Durchführung 1: Messung der Stampfdichten nach dem freien Fall des Produktes durch ein Rohr (Ø: 7,5 cm; Länge: 80 cm) mit aufgesetztem Trichter in ein Vorlagegefäß.

Durchführung 2: Messung der Stampfdichte nach dem Durchlauf durch eine Dosierschnecke (Hersteller: Gericke; Ø: 3,5 cm; Länge: 40 cm) und Fall in einen PE-Beutel (Fallhöhe: 30 bis 40 cm).

Folgende Versuchsreihen werden durchgeführt:

- Versuchsreihe A: Verdichtungsgrad als Funktion des Druckes
- Versuchsreihe B: Verdichtungsgrad als Funktion der Verweilzeit
- Versuchsreihe C: Verdichtungsgrad als Funktion der Einwaage
- Versuchsreihe D: Wiederauflockerungsverhalten der verdichteten Fällungskieselsäure

Die Ergebnisse einer Verdichtung von FK 500 DS im Druckbehälter sind in Tabelle 2 als Funktion des Druckes zusammengefaßt, wobei die Ergebnisse für die ungetrocknete und die getrocknete Fällungskieselsäure getrennt aufgeführt sind. Die Ergebnisse sind in Figur 2 graphisch dargestellt.

Tabelle 2

5 Fällungskieselsäure: FK 500 DS ungetrocknet
 Einwaage (g): 1.200
 Verweilzeit (min): 3

10

Autoklaven- Überdruck (bar)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)	Schollen- dichte (g/l)
1	75	80	105
1,5	80	87	115
2	85	90	120

20

25 Fällungskieselsäure: FK 500 DS getrocknet
 Einwaage (g): 1.200
 Verweilzeit (min): 3

30

Autoklaven- Überdruck (bar)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)	Schollen- dichte (g/l)
1	56	62	70
2	70	75	110
3	82	88	135
4	95	100	145

45

Der Einfluß der Verweilzeit im Autoklaven auf die Verdichtung von FK 500 DS kann der Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3

5 Fällungskieselsäure: FK 500 KS ungetrocknet
 Einwaage (g): 1.200
 Verdichtungsdruck (bar): 1

10	Verweilzeit im Autokla- ven (min)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)	Schollen- dichte (g/l)
15	0,5	56	65	82
	1,5	68	75	102
20	3,0	75	80	105

25
 30 Fällungskieselsäure: FK 500 DS ungetrocknet
 Einwaage (g): 1.200
 Verdichtungsdruck (bar): 1,5

35	Verweilzeit im Autokla- ven (min)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)	Schollen- dichte (g/l)
40	0,5	65	70	90
	1,5	70	83	110
45	3,0	80	87	115

50

55

Fällungskieselsäure: FK 500 DS ungetrocknet
 Einwaage (g): 1.200
 Verdichtungsdruck (bar): 2

5

Verweilzeit im Autokla- ven (min)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)	Schollen- dichte (g/l)
0,5	75	80	102
1,5	85	90	120
3,0	90	95	125

20

Fällungskieselsäure: FK 500 DS getrocknet
 Einwaage (g): 1.200
 Verdichtungsdruck (bar): 4

30

Verweilzeit im Autokla- ven (min)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)	Schollen- dichte (g/l)
0,5	87	91	137
1,5	90	95	140
3,0	95	100	145

40

Die Verweilzeiten werden bei ungetrockneter Fällungskieselsäure, jeweils bei 1, 1,5 und 2 bar Verdichtungsüberdruck variiert, bei getrockneter Fällungskieselsäure FK 500 DS wird das Verdichtungsverhalten bei 4 bar untersucht. In Figur 3 sind die Ergebnisse graphisch dargestellt.

Die Versuchsergebnisse zum Einfluß der Einwaage (Autoklavenausfüllung) auf die Verdichtung von FK 500 DS sind in Tabelle 4 zusammengefaßt. Die Verdichtungsbedingungen für ungetrocknete FK 500 DS sind 2 bar Überdruck bei 1,5 min Verweilzeit, die für getrocknete Fällungskieselsäure 4 bar Überdruck bei 0,5 min Verweilzeit. Die Parameter werden so gewählt, daß für die getrocknete und ungetrocknete Fällungskieselsäure etwa vergleichbare Verdichtungsgrade resultieren. In Figur 4 sind die Ergebnisse graphisch dargestellt.

55

Tabelle 4

5 Fällungskieselsäure: FK 500 DS ungetrocknet
 Verdichtungsdruck (bar): 2
 Verweilzeit (min): 1,5

10

Einwaage (g)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)	Schollendichte (g/l)
-----------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------

15

500	76	82	105
2.500	94	102	135

20

Fällungskieselsäure: FK 500 DS getrocknet
 Verdichtungsdruck (bar): 4
 Verweilzeit (min): 0,5

25

30

Einwaage (g)	Schüttdichte (g/l)	Stampfdichte (g/l)	Schollendichte (g/l)
-----------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------

35

400	77	83	105
1.200	88	96	140

Zur Untersuchung des Auflockerungsverhaltens von verdichteter Fällungskieselsäure FK 500 DS werden folgende Versuche durchgeführt (vgl. 3.3):

- 40 a. Freier Fall von nicht getrockneter Fällungskieselsäure FK 500 DS durch ein Rohr mit aufgesetztem Trichter (Länge: ca. 80 cm) in ein Vorlagegefäß
 b. Durchlauf von getrockneter Fällungskieselsäure FK 500 DS durch eine Gericke-Schnecke ($\varnothing$: 3,5 cm; Länge: 40 cm) und anschließenden Fall in einen PE-Beutel (Fallhöhe: 30 bis 40 cm).

Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 5 zusammengefaßt:

45

50

55

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Tabelle 5

Maßnahme zur Kieselsäureauflockerung	Kieselsäure- Eigenschaft	Stampfdichtebereich (verdichtete Kieselsäure) vor Auflockerungsversuch (g/l)	Stampfdichteänderung nach Auflockerungsversuch (g/l)
a. freier Fall durch Rohr	ungetrocknet	< 85 > 85	- 5 ± 0
b. Schneckendosierung	getrocknet	< 90 > 90	- 5 ± 0

Bei der Durchführung der Versuche werden folgende Eigenschaften von erfindungsgemäß verdichteter
55 FK 500 DS festgestellt:

a. Im Stampfdichtebereich bis 90 g/l zerfällt das bei der Verdichtung gebildete schollenförmige Produkt bei nur leichter Berührung zu Pulver; die Schollen haben so gut wie keine mechanische Festigkeit.

b. Im Stampfdichtebereich bis zur Verdichtungsgrenze von etwa 95 g/l zerfällt das bei der Verdichtung gebildete schollenförmige Produkt bei nur leichter Berührung zunächst in kleinere Schollen, die wiederum leicht zu Pulver zerfallen. Die mechanische Festigkeit der Schollen hat gegenüber a. leicht zugenommen.

Die Ergebnisse zeigen, daß sich ungetrocknete und getrocknete FK 500 DS in einem Druckbehälter definiert verdichten lassen, wenn die Fällungskieselsäure vorher in einem Kunststoffbeutel (z. B. PE) eingeschweißt wird.

Die Resultate lassen sich wie folgt zusammenfassen:

a. Nicht getrocknete FK 500 DS kann bei niedrigeren Drücken verdichtet werden als die getrocknete Fällungskieselsäure.

b. Die Kieselsäure-Schüttdichten von 50 bis etwa 95 g/l lassen sich bei getrockneter Fällungskieselsäure durch Variation des Autoklavendruckes im Bereich von 1 bis 4 bar reproduzierbar erreichen.

c. Bei getrockneter Fällungskieselsäure ist für das Verdichtungsergebnis primär der Verdichtungsdruck entscheidend; verlängerte Verweilzeiten resultieren in einer Zunahme der Schüttdichte von "nur" etwa 3 g/l pro Minute.

d. Bei hoher Volumenausfüllung (Einwaage) des Druckgefäßes mit Fällungskieselsäure werden höhere Verdichtungsgrade erzielt als bei nur teilweiser Ausfüllung.

e. Die Auflockerungseigenschaften von ungetrockneter und getrockneter Fällungskieselsäure FK 500 DS sind gleich.

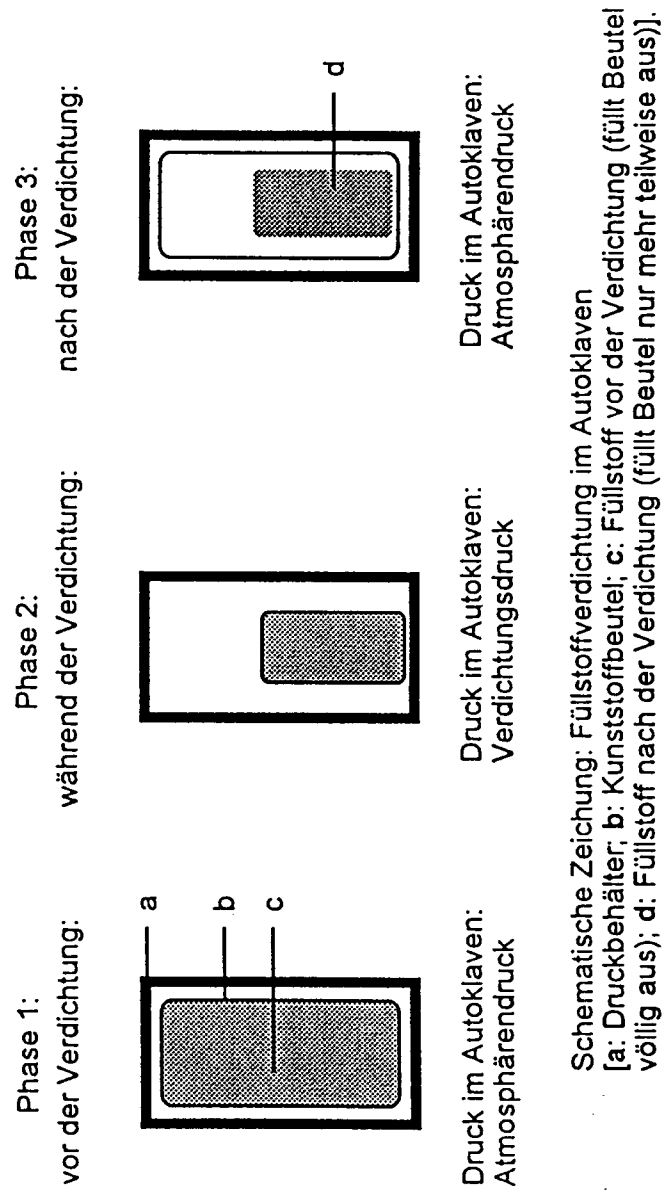
f. Inhomogenitäten in den Produktdichten können nicht festgestellt werden.

Figur 5 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Gemäß Figur 5 wird der pulverförmige Stoff durch den Einfülltrichter 1 eingefüllt. Dabei ist der Entleerschieber 2 (oder -Klappe) geschlossen. Nach dem Befüllen mit dem pulverförmigen Stoff wird der Befüllschieber 3 (oder -Klappe) geschlossen. Der pulverförmige Stoff befindet sich in dem Raum, der von dem Befüllschieber 3, dem Entleerschieber 2 und der Verdichtungsmembran 4, die aus Gummi hergestellt wurde, gebildet wird. Die Verdichtungsmembran 4 ist schlauchförmig ausgebildet und in seinen Maßen dem Innenraum des Druckgefäßes 5, der auf dem Gestell 6 befestigt ist, angepaßt. Über den Anschluß 7 wird nun Druckluft in den Zwischenraum zwischen der Verdichtungsmembran 4 und der Wand des Druckgefäßes 5 eingegeben, bis ein Druck von 0,1 bis 8 bar eingestellt ist. Dieser Druck wird über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten. Nach einer Zeit von 0,1 bis 10 Minuten wird die Druckluft über das Auslaßventil 8 entspannt. Der Entleerschieber 2 wird geöffnet und der pulverförmige Stoff in den Füllbehälter entleert. Die vollständige Entleerung kann durch leichte Druckstöße in den Zwischenraum zwischen Druckgefäßwand 5 und Verdichtungsmembran 4 bei geöffnetem Entleerungsschieber 2 erzielt werden. Bei der Verwendung einer elastischen Verdichtungsmembran 4 ist die Anpassung an die Innenmasse des Druckgefäßes 5 nicht allein im absoluten Sinne zu verstehen. Die Verdichtungsmembran 4 kann sich je nach dem in dem Zwischenraum eingestellten Druckverhältnis (Überdruck oder Unterdruck) dehnen, sodaß der von der Verdichtungsmembran 4 umschlossene Raum größer oder kleiner wird. Bei dem Einsatz der dehnbaren Verdichtungsmembran 4 ist es möglich, über die Einfüllöffnung 1 bei geöffnetem Befüllschieber 3 das zu verdichtende Pulver in die Vorrichtung durch Anlegen von Unterdruck in dem Zwischenraum einzusaugen.

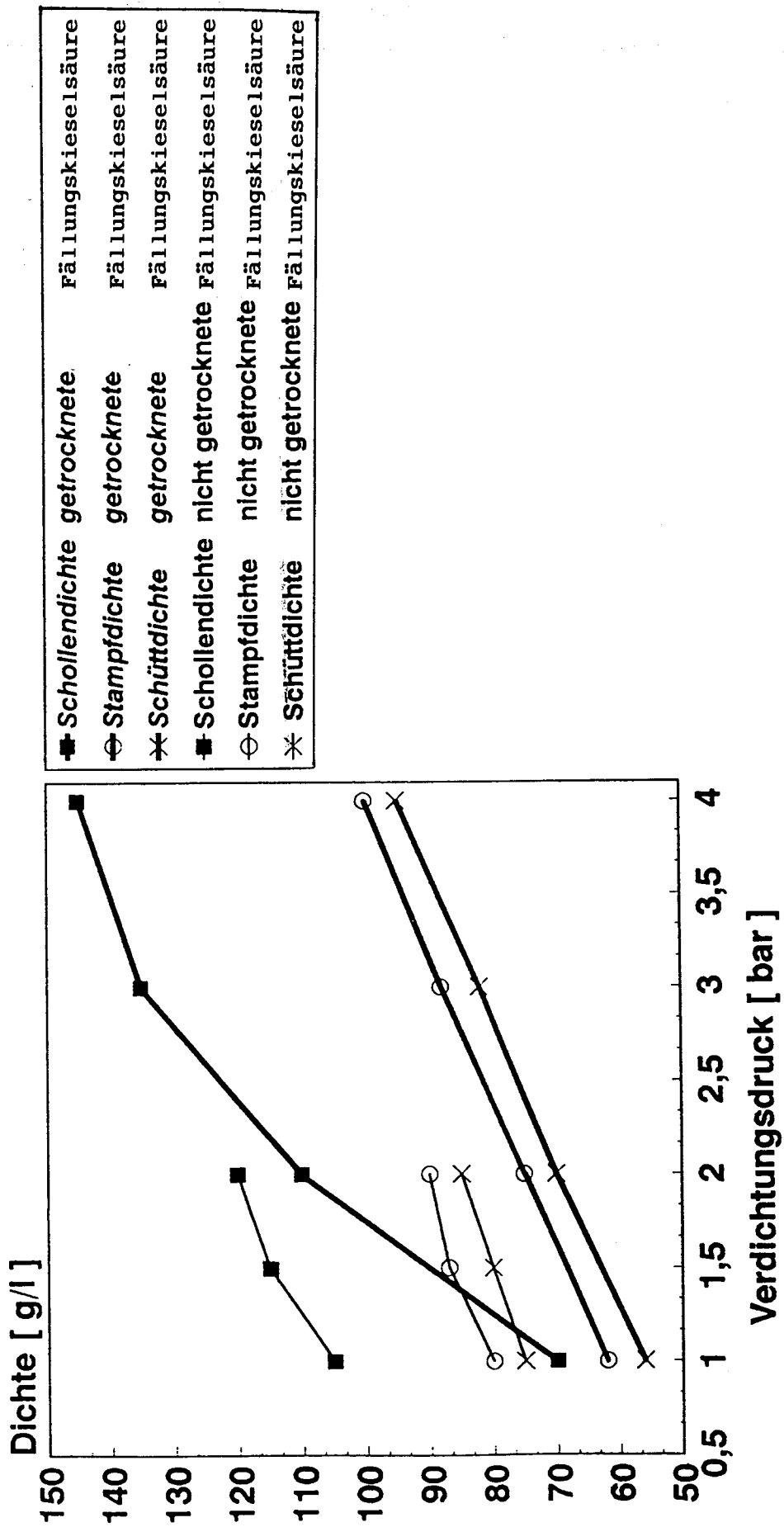
Patentansprüche

1. Verfahren zum Verdichten von pulverförmigen Stoffen auf einen vorgegebenen Bereich des Schüttgewichtes, wobei die Pulverstruktur des Pulvers erhalten bleibt, dadurch gekennzeichnet, daß man den pulverförmigen Stoff in einem mit einer flexiblen gasundurchlässigen Wand versehenen Behälter hermetisch einschließt, diesen Behälter in einem geschlossenen Druckgefäß einschließt, den Zwischenraum zwischen der Außenwand des Druckgefäßes und dem Behälter mittels Druckgas beaufschlagt, den Druck eine bestimmte Zeit aufrechterhält, entspannt und den pulverförmigen Stoff gegebenenfalls mit dem Behälter aus dem Druckgefäß entfernt.

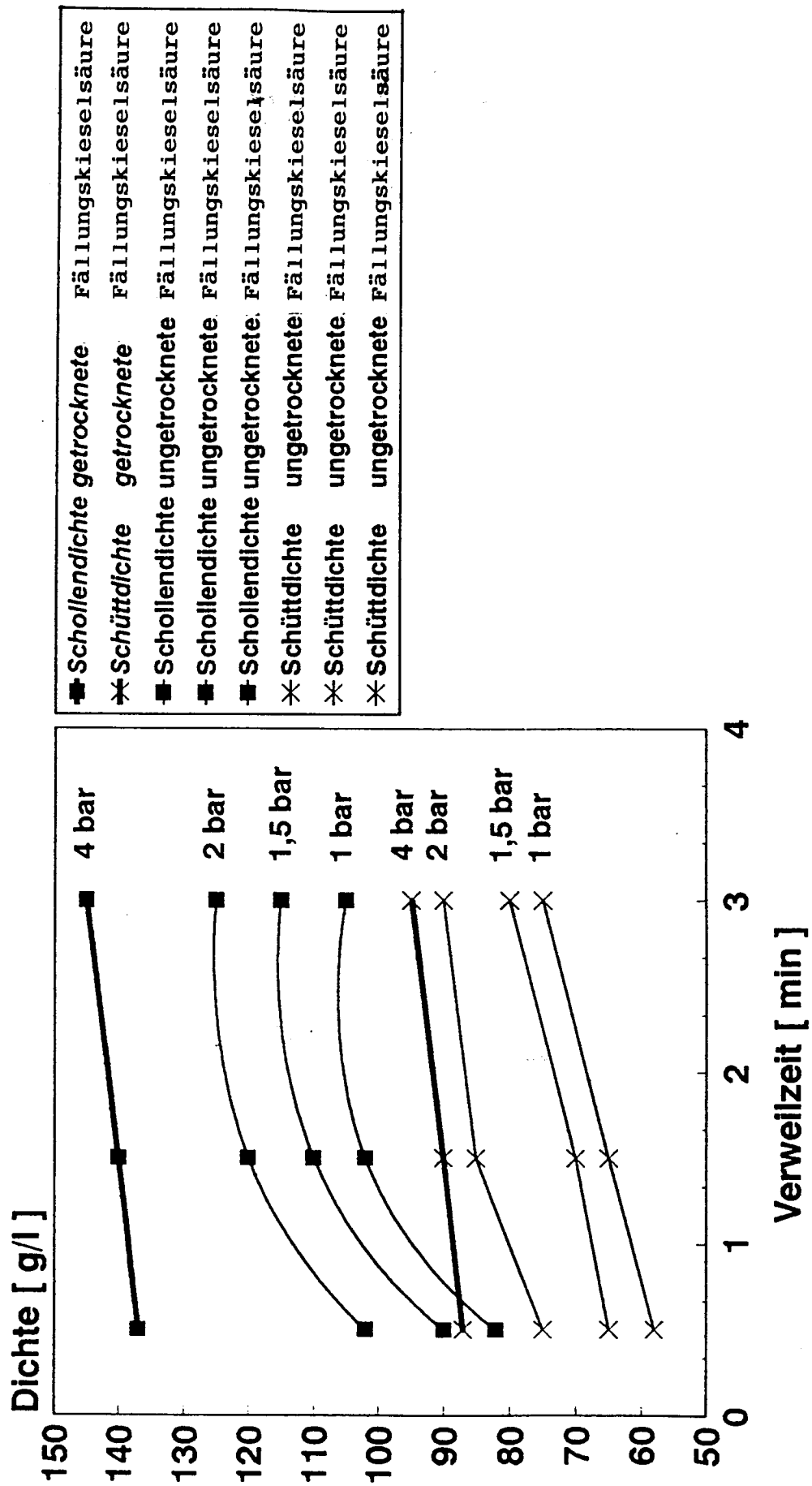
2. Vorrichtung zum Verdichten von pulverförmigen Stoffen auf einen vorgegebenen Bereich des Schüttgewichtes, wobei die Pulverstruktur des Pulvers erhalten bleibt, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem vorzugsweise senkrecht angeordneten Druckgefäß, welches einen beliebigen, vorzugsweise kreisförmigen Querschnitt aufweist, an der oberen und an der unteren Querschnittseite je eine hermetisch verschließbare Öffnung aufweist, innen mit einem flexiblen, aus gasundurchlässigem Material bestehenden, ebenfalls oben und unten offenen Behälter ausgestattet ist, besteht.



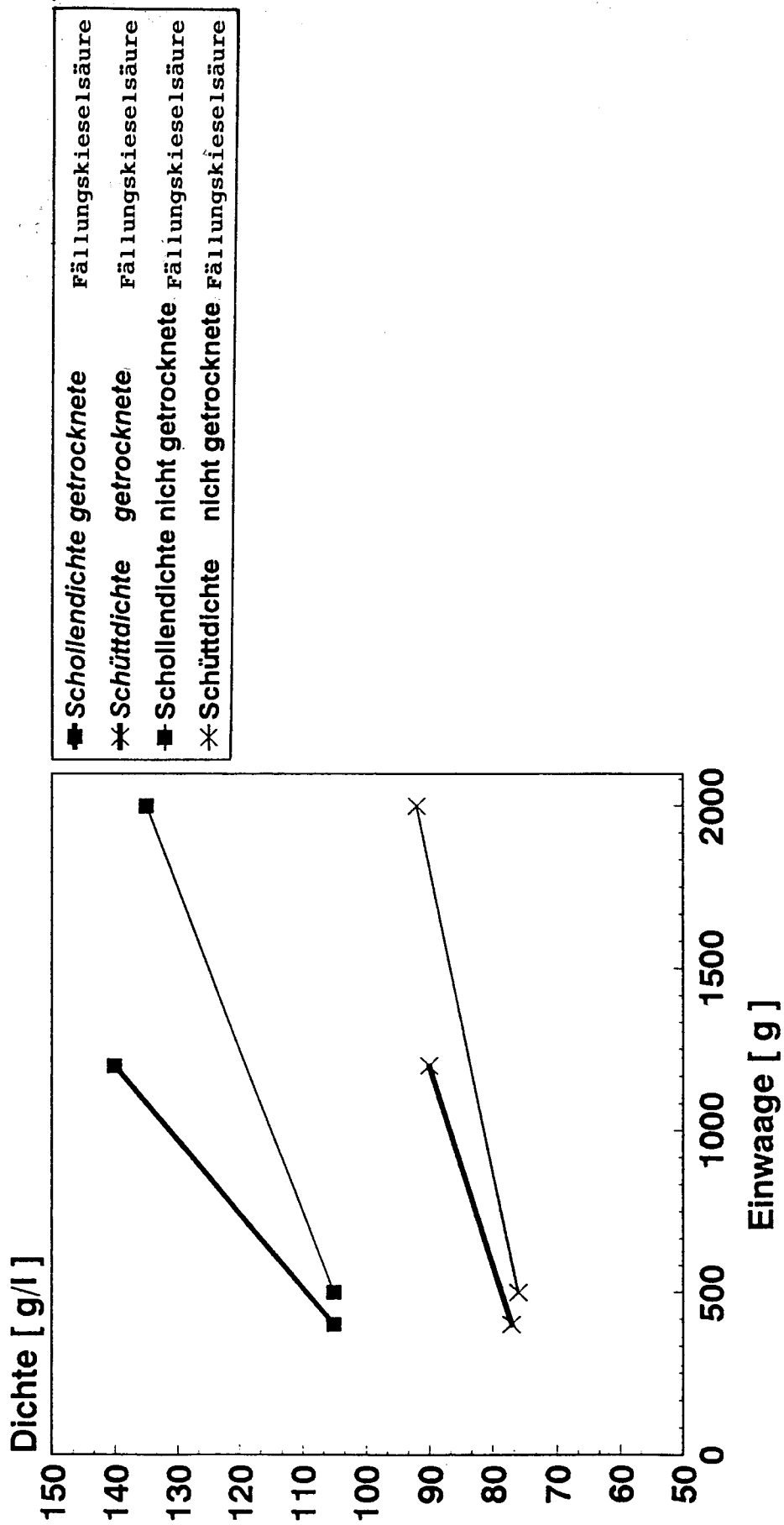
F I G U R 1



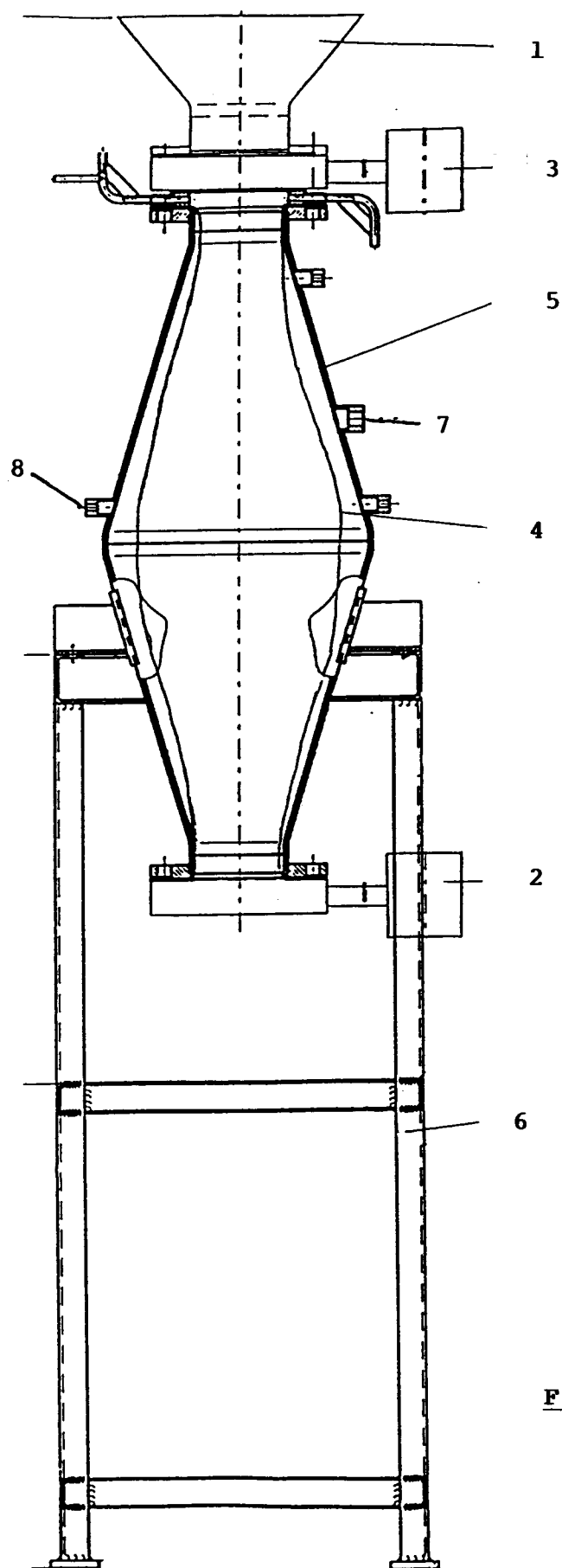
FIGUR 2



FIGUR 3



F I G U R 4



FIGUR 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 0782

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	US-A-2 937 421 (TACCONI) * das ganze Dokument *	1,2	B30B11/00
X	DE-A-19 04 439 (LOHRENGEL) * Seite 1, Zeile 4 - Zeile 12 * * Seite 5, Zeile 2 - Zeile 28; Abbildung 4 *	2	
A	GB-A-2 074 086 (MORRIS) * Seite 2, Zeile 55 - Zeile 125; Abbildung 5 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B30B B29C B28B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1. März 1994	Prüfer Voutsadopoulos, K
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	