

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **85100095.0**

⑤① Int. Cl.⁴: **B 29 B 7/32, B 29 B 7/74**

⑳ Anmeldetag: **07.01.85**

③① Priorität: **05.01.84 DE 3400280**

⑦① Anmelder: **Reinhardt-Technik GmbH & Co.,
Waldheimstrasse 3, D-5883 Kierspe 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.08.85**
Patentblatt 85/32

⑦② Erfinder: **Lückhoff, Peter, Am Nacken 49, D-5883 Kierspe (DE)**
Erfinder: **Fischer, Klaus Peter, Gerichtstrasse 12, D-5882 Meinerzhagen (DE)**
Erfinder: **Adolf, Holger, Am Nocken 59, D-5883 Kierspe (DE)**
Erfinder: **Johannisknecht, Bernd, Am Hang, D-5883 Kierspe (DE)**
Erfinder: **Rohde, Hans-Joachim, Stettinger Strasse 10, D-5882 Meinerzhagen (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB IT LI**

⑦④ Vertreter: **Schiller, Walter, Dr. et al, Kanzlei München & Schiller Willibaldstrasse 36, D-8000 München 21 (DE)**

⑤④ **Mehrkomponenten-Dosier- und Mischvorrichtung für hochviskose Mehrkomponenten-Materialien.**

⑤⑦ Beschrieben wird eine Dosier- und Mischvorrichtung für hochviskose Mehrkomponenten-Materialien mit Kolbenpumpen (1, 4) für die Förderung und Dosierung der einzelnen Komponenten und mit einer Misch- und Extrudiereinheit (7) mit einem statischen Mischrohr, unmittelbar vor dem die Zusammenführung der Komponenten in einer Vormischkammer erfolgt.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Misch- und Extrudiereinheit (7) mindestens zwei parallel verlaufende statische Mischrohre (9, 11) aufweist, zwischen denen mindestens ein Leerrohr (11) angeordnet ist, und dass stirnseitig aufgesetzte Mischköpfe (8, 10), in denen Kanäle (15, 16) das Gemisch jeweils um etwa 180° umlenken, jeweils ein statisches Mischrohr (9, 11) mit einem Leerrohr (11) und umgekehrt sowie das stromaufwärts erste statische über einen Eintrittskanal (13) mit der Vormischkammer und das stromabwärts letzte statische Mischrohr über einen Austrittskanal (18) mit einer Abgabedüse verbinden.

EP 0 150 716 A2

KANZLEI

MÜNICH & SCHILLER

0150716

DIPL.-PHYSIKER
DR. WILHELM MÜNICH PATENTANWALT
DR. WALTER SCHILLER RECHTSANWALT

WILLIBALDSTR. 36 · D 8000 MÜNCHEN 21

TEL.: 089/5808049 · TELEX: 528464 WMUEN D

UNSER ZEICHEN: Lü 2/83 EUP

Reinhardt Technik GmbH & Co

Waldheimstr. 3

D-5883 Kierspe

Mehrkomponenten-Dosier- und Mischvorrichtung für hoch-
viskose Mehrkomponenten-Materialien

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung bezieht sich auf eine Dosier- und Mischvorrichtung für hochviskose Mehrkomponenten-Materialien gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Dosier- und Mischvorrichtungen werden beispielsweise zum Fördern, Dosieren, Mischen und Extrudieren von hochviskosen Zweikomponenten-Materialien für die Isolierglasversiegelung oder für die PU-Schaumverarbeitung eingesetzt.

Bei einer bekannten Dosier- und Mischvorrichtung erfolgt das Zusammenführen der Stammkomponente und des Härters in einer

5.1.1985

- 02 -

Lü 2/83-EUP

1 Mischkammer, die an dem Grundteil der Vorrichtung befestigt
ist. Das zusammengeführte Material wird zunächst in einem
statischem Mischrohr gemischt, und anschließend mit einem
5 Schlauch mit einer Länge von ca. 2,5 m zu der Extrudier-
einheit gefördert. In der Extrudiereinheit wird das vor-
gemischte Material nochmals mit einem statischem Mischrohr
nachgemischt und anschließend mit einer Spritzpistole
ausgetragen. Der Schlauch mit einer Länge von 2,5 m oder
10 mehr ist erforderlich, damit beispielsweise eine Isolier-
glasscheibe, die nicht bewegt wird, in einem Arbeitsgang
rundumversiegelt werden kann.

Zur Reinigung der Vorrichtung nach Beendigung des Austragens
des gemischten Materials ist es erforderlich, die
15 Mischkammer, das erste statische Mischrohr, den Schlauch,
das zweite statische Mischrohr und die Spritzpistole zu
spülen. Dieses Spülen erfolgt zumeist mit einem Lösungs-
mittel, beispielsweise Methylenchlorid. Ein Spülen mit der
Stammkomponente, das aus Umweltschutzgründen einem Spülen
20 mit einem Lösungsmittel vorzuziehen wäre, wird praktisch nie
angewandt, da der Materialverlust beim Spülvorgang auf Grund
des großen zu spülenden Schlauchvolumen groß und die
Stammkomponente zumeist wesentlich teurer als ein
Lösungsmittel ist.
25

Es ist deshalb in der US-PS 36 23 704 eine Dosier- und
Mischvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vor-
geschlagen worden, bei der die Mischkammer nach dem Schlauch
angeordnet ist, und der eigentliche Mischvorgang lediglich
30 in einem Mischrohr erfolgt. Es hat sich jedoch heraus-
gestellt, daß - wenn zur Mischung nur ein statisches
Mischrohr verwendet wird - dieses Mischrohr eine
außerordentlich große Länge haben muß. Bei Mischrohr-
längen, wie sie für tragbare Extrudiereinheiten verwendet werden,
35 ist das Mischerergebnis nicht zufriedenstellend.

5.1.1985

- 03 -

Lü 2/83 EUP.

1

Es ist deshalb in der DE-OS 22 02 635 eine Misch- und Extrudiereinheit vorgeschlagen worden, bei der das Mischrohr
5 mehrfach abgewinkelt ist, um die tragbare Einheit einigermaßen kurz halten zu können.

Überraschender Weise zeigt sich jedoch, daß auch bei dieser bekannten Dosier- und Mischvorrichtung gemäß dem Oberbegriff
10 des Anspruchs 1 kein so homogen gemischtes Material erhalten wird, wie bei der eingangs beschriebenen Vorrichtung, bei der zwei über den Arbeitsschlauch verbundene Mischkammern vorgesehen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dosier- und
15 Mischvorrichtung für hochviskose Zweikomponenten-Materialien gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß bei kleinem vor einer längeren Standzeit zu spülendem Volumen ein homogen gemischtes Material erhalten
20 wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß bei Dosier- und
25 Mischvorrichtungen mit Kolbenpumpen für die Förderung der einzelnen Komponenten eines Mehrkomponentengemischs, beispielsweise eines Zweikomponentengemischs mit Stammkomponente und Härter, eine partielle Quervermischung, wie sie mit
30 statischen Mischrohren erzielt wird, für ein homogen gemischtes Material nicht ausreichend ist. An den Totpunkten der Kolbenpumpen, werden von der korrekten Dosierung abweichende Mengen gefördert. Deshalb ist es, um eine homogene Materialmischung zu erzielen, erforderlich, zusätzlich eine
35 Längsvermischung des Materialstroms herbeizuführen. Eine derartige Längsvermischung erfolgt bei der eingangs

5.1.1985

- 04 -

Lü 2/83 EUP

1 beschriebenen Vorrichtung in dem ca. 2,5 m langem
Schlauchstück, sie erfolgt jedoch nicht bei der bekannten
Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, da
5 bei dieser Vorrichtung die Stammkomponente und der Härter
erst nach dem Schlauch zusammengeführt werden.

Erfindungsgemäß wird deshalb bei einer Vorrichtung gemäß dem
Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Längsvermischung in Leer-
10 rohren erzwungen, die zwischen statischen Mischrohren der
Misch- und Extrudiervorrichtung angeordnet sind. Die Leer-
rohre sind beidendig mit jeweils einem statischen Mischer ü-
ber Mischköpfe verbunden, in denen der Materialstrom um 180°
umgelenkt wird; anders ausgedrückt durchläuft das Material
15 auf einem "mäanderförmigen" Weg abwechselnd statische Misch-
rohre und Leerrohre. Aufgrund der durch die Umlenkung
hervorgerufenen Verwirbelungen wird eine Längsvermischung,
die die Schwankungen des Mischungsverhältnisses aufgrund der
Totpunkte der Kolbenpumpen kompensiert, bereits auf einem
20 vergleichsweise kurzen Weg in den Leerrohren erreicht. Damit
ist das Volumen, das nach der Beendigung der Arbeit gespült
werden muß, klein.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen
25 angegeben:

Gemäß Anspruch 2 bestehen die Umlenkkkanäle in den Misch-
köpfen, die eine 180°-Umlenkung des Gemisches bewirken, aus
zwei 90°-Knieen. Durch diese Gestaltungen der Mischköpfe
30 wird eine starke zusätzliche Längsverwirbelung hervorgeru-
fen. Durch diese Strömungsverhältnisse wird die Längsvermi-
schung wesentlich verbessert, so daß eine weitere Reduzie-
rung der Länge des Leerrohres möglich ist.

35 Diese Längsverwirbelung, die mit einer Rollbewegung des Ge-
misches vergleichbar ist, wird weiter erhöht, wenn die Kanäle

5.1.1985

- 05 -

Lü 2/83-EUP

- 1 in den Mischköpfen "Leer-Kanäle", d. h. Kanäle ohne statischen Mischeinsatz sind (Anspruch 4).
- 5 Da die in den Ansprüchen 1 bis 5 gekennzeichneten Maßnahmen zu einer hervorragenden Längsvermischung führen, die - wie erfindungsgemäß erkannt worden ist - für ein homogen gemischtes Material erforderlich ist, ist es möglich, die Länge der Mischrohre sowie des Leerrohrs auf etwa 10 bis 50
- 10 cm zu reduzieren. Hierdurch wird die Misch- und Extrudiereinheit mit Mischkammer, Mischrohren, Mischköpfen, Leerrohr und Spritzpistole sehr handlich und hat nur ein kleines Spülvolumen.
- 15 Die gemäß Anspruch 8 vorgesehene zusätzliche "S"-förmige Umlenkung beim Eintritt in den bzw. beim Austritt aus den Mischköpfen erhöht die Längsverwirbelung und verbessert damit die Längsvermischung weiter.
- 20 Das kleine Volumen der nach Beendigung der Arbeit zu reinigenden Teile prädestiniert die erfindungsgemäß ausgebildete Misch- und Extrudiereinheit dazu, statt mit einem Lösungsmittel (bei einem Zweikomponentengemisch beispielsweise) mit der Stammkomponente gespült zu werden. Dieses an sich bereits
- 25 vorgeschlagene Spülverfahren hat bislang aufgrund der hohen Materialverluste und der damit verbundenen großen Kosten keine weite Verbreitung gefunden. Das kleine zu spülende Volumen, aufgrund dessen die Materialverluste höchstens die Größenordnung von zweimal 400 g erreichen, erlaubt es
- 30 jedoch, bei vertretbaren Kosten die Vorrichtung umweltfreundlich anstelle mit einem Lösungsmittel mit der Stammkomponente zu spülen. Insbesondere dann, wenn der Arbeitsschlauch sehr lang ist, können die Kosten für das verlorene Material bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung
- 35 sogar wesentlich geringer sein als bei einer herkömmlichen Vorrichtung, die mit einem Lösungsmittel gespült wird.

5.1.1985

- 06 -

Lü 2/83 EUP

1

In jedem Falle hat die erfindungsgemäße Mehrkomponenten-Dosier- und Mischvorrichtung für hochviskose Mehrkomponenten-Materialien den Vorteil, daß die Misch- und Extrudiereinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 leicht an bestehende Vorrichtungen, bei denen bislang die Mischkammer und ein erster statischer Mischer vor dem Arbeitsschlauch angeordnet sind und die Spülung mit einem Lösungsmittel erfolgte, nachgerüstet werden kann, so daß auch bereits vorhandene Vorrichtungen umweltfreundlich betrieben werden können.

Daneben ist es natürlich auch möglich, die erfindungsgemäß ausgebildete Misch- und Extrudiereinheit bei einer Mehrkomponenten-Dosier- und Mischvorrichtung für hochviskose Mehrkomponenten Materialien einzusetzen, bei der mit der Stammkomponente gespült und das "Spülmateriale" in einen Zwischenbehälter oder den Vorratsbehälter für die Stammkomponente rückgeführt wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der zeigen:

Figur 1 den Prinzipaufbau einer erfindungsgemäß aufgebauten Zweikomponenten-Dosier und Mischvorrichtung,

Figur 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Misch- und Extrudiereinheit, und

Figur 3, 4 und 5 Querschnitte durch die in Figur 2 dargestellte Misch- und Extrudiereinheit.

Figur 1 zeigt den Prinzipaufbau einer Zweikomponenten-Dosier und Mischvorrichtung für hochviskose Zweikomponenten-

5.1.1985

- 07 -

Lu 2/83 EUP

1 ten-Materialien gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

5 Während der Misch- und Austragphase fördern eine Kolbenpumpe 1 die Stammkomponente aus einem Vorratsbehälter 2 über eine Schlauchleitung 3 und eine Kolbenpumpe 4 den Härter aus einem Vorratsbehälter 5 über eine Schlauchleitung 6 zu einer Misch- und Extrudiereinheit 7, an die sich beispielsweise
10 eine Spritzpistole anschließen kann.

Die Kolbenpumpen 1 und 4 zur Förderung und Dosierung der Stammkomponente und des Härters können im bekannter Weise als doppelt wirkende Kolbenpumpen ausgebildet sein. Die
15 Pumpen sind dabei in einem Dosierrahmen angeordnet und über einem Hebelbalken mechanisch miteinander verriegelt, der innerhalb des Dosierbereichs der Pumpen zur Einstellung des Mischungsverhältnisses stufenlos verstellbar ist. Dieser Aufbau der Pumpen ist bekannt, so daß im Folgendem hierauf
20 nicht näher eingegangen werden muß.

In Figur 2 ist ein Teil einer erfindungsgemäß ausgebildeten Misch- und Extrudiereinheit dargestellt. Die Misch- und Extrudiereinheit 7 weist einen ersten Mischkopf 8, ein erstes
25 statisches Mischrohr 9, einen zweiten Mischkopf 10, ein Leerrohr 11 und ein zweites statisches Mischrohr 12 auf.

Die Stammkomponente und der Härter, die in einer nicht dargestellten Mischkammer aus den Schlauchleitungen 3 und 6
30 zusammengeführt worden sind, treten in den ersten Mischkopf 8 ein, werden dort in einem Doppelknie 13 des Eintrittskanals zweimal mit kleinen Krümmungsradien um 90° umgelenkt, ohne daß sich die Strömungsrichtung ändert, durchströmen das erste statische Mischrohr 9 und treten dann in den zweiten Mischkopf 10 ein. Das Gemisch wird in den zweiten Mischkopf
35 10 um 180° in einem Kanal ohne Mischeinsatz mit einem

5.1.1985

08 -

Lü 2/83 EUP.

1 Krümmungsradius umgelenkt und durchströmt dann das Leerrohr
11. Anschließend wird das Gemisch erneut in dem ersten
Mischkopf in einem Kanal mit einem kleinen Krümmungsradius
und ohne Mischeinsatz um 180° umgelenkt und durchströmt das
5 zweite Mischrohr 12. Nach Durchströmen des "Doppelkniees" 14
in dem zweiten Mischkopf 12, das eine "S"-Umlenkung des Ge-
misches erzwingt, tritt das Gemisch aus und kann beispiels-
weise einer Spritzpistole oder einer sonstigen Extrudierein-
heit zugeführt werden.

10

In dem statischen Mischrohr 9 wird das in der Mischkammer zu-
sammengeführte Material zunächst im wesentlichen nur quer
vermischt, während in dem Leerrohr 11 eine Längsvermischung
stattfindet. Diese Längsvermischung wird durch die turbulente
15 Strömung stark unterstützt, die durch die zweimalige 180°
Umlenkung in den Mischköpfen sowie die "S"-Umlenkung her-
vorgerufen wird.

Untersuchungen haben gezeigt, daß das Gemisch aus
20 hochviskosen Materialien nicht im eigentlichen Sinne strömt,
sondern in dem Leerrohr eine Art "Rollbewegung" ausführt.
Dabei ist die Geschwindigkeit in der "Rollbewegung"-Phase in
unterschiedlichen Schichten unterschiedlich groß. Hierdurch
wird auf geringer Weglänge eine hervorragende Längsvermi-
25 schung erreicht. Durch diese Längsvermischung in Verbindung
mit der anschließend in dem zweiten Mischrohr erzielten
Quervermischung werden Material-Inhomogenitäten aufgrund der
ungleichmäßigen Förderleistungen der Kolbenpumpen an den
Totpunkten ausgeglichen.

30

Einen weiteren Anteil an der guten Vermischung haben die
jeweils zweimaligen 90° -Umlenkungen in den Doppelknieen der
Mischköpfe nach dem Eintritt des zusammengeführten Materials
und vor dem Austritt des Materialgemisches.

35

5.1.1985

- 09 -

Lü 2/83 EUP

1

Die statischen Mischrohre können in an sich bekannter Weise aufgebaut sein, so daß auf ihren Aufbau nicht näher eingegangen werden muß. Die Länge der einzelnen Rohre beträgt bevorzugter Weise bei den gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen 25 und ca 50 cm, so daß bei dem im Folgendem beschriebenen Spülvorgang nur ein kleines Volumen gespült werden muß und damit die Spülverluste gering sind.

5

10

Zur Durchführung des Spülvorgangs wird ein 2-Wege-Ventil 15 umgeschaltet, so daß der Härter aus der Schlauchleitung 6 nicht mehr in die Mischkammer, in der die beiden Materialien zusammengeführt werden, eintritt, sondern über eine Schlauchleitung 16 zurück in den Vorratsbehälter 5 geleitet wird. Der Härter zirkuliert also während der Spülphase.

15

20

Die Stammkomponente tritt während der Spülphase weiterhin aus der Schlauchleitung 3 in die (nicht im einzelnen dargestellte Mischkammer ein, und verdrängt die in der Mischkammer, dem Mischkopf 8, dem statischen Mischrohr 9, dem zweiten Mischkopf 10, dem Leerrohr 11, dem 180°-Rohrbogen des ersten Mischkopfs 8, dem zweiten statischen Mischrohr 12 und der Spritzpistole befindliche Materialmischung. Nachdem die gesamte in der Misch- und Extrudiereinheit befindliche Materialmischung aus der Spritzpistole ausgetreten ist, und sich in der Einheit 7 nur noch die Stammkomponente befindet, wird der Spülvorgang beendet und die Vorrichtung stillgelegt. Bei der Arbeitsaufnahme muß entsprechend nach dem Umlegen des Ventils 15 die in der Misch- und Extrudiereinheit 7 befindliche "reine" Stammkomponente durch eine Materialmischung mit einem richtigem Mischungsverhältnis verdrängt werden, bevor beispielsweise mit dem Versiegeln von Isolierglasscheiben begonnen werden kann.

25

30

35

Die gesamten Materialverluste beim Spülvorgang und beim

5.1.1985

- 10 -

Lü 2/83 EUP

1

"Wiederanfahr-Vorgang" sind aufgrund der kompakten Bauweise der Misch- und Extrudiereinheit gering und liegen etwa in der Größenordnung von je 400g bei Arbeitsbeginn und Arbeitsende. Dies erlaubt es, bei etwa gleichen Kosten wie bei bekannten Vorrichtungen, die mit Lösungsmitteln gespült werden, in umweltfreundlicher Weise mit der Stammkomponente zu spülen.

10

Weiterhin kann die erfindungsgemäße Misch- und Extrudiereinheit in vorteilhafter Weise bei einer Zweikomponenten-Dosier- und Mischvorrichtung für hochviskose Zweikomponenten-Materialien mit Recycling der zum Spülen verwendeten Stammkomponente Verwendung finden. Eine derartige Vorrichtung wird beispielsweise von der Firma Reinhardt-Technik hergestellt und ist in der älteren deutschen Patentanmeldung P 33 177 34.1 beschrieben. Die Verwendung der erfindungsgemäßen Misch- und Extrudiereinheit erlaubt es, den Zwischenbehälter, der zum Zwischenlagern der bei Arbeitsende und bei Arbeitsanfang ausgetriebenen Materialien verwendet wird, wesentlich zu verkleinern,

20

Ferner kann die erfindungsgemäß aufgebaute Misch- und Extrudiereinheit natürlich auch bei einer Vorrichtung Verwendung finden, bei der mit einem Spülmittel wie Methylenchlorid gespült wird.

25

Die erfindungsgemäß aufgebaute Dosier- und Mischvorrichtung kann natürlich nicht nur zum Mischen, Dosieren und Extrudieren von Zweikomponentenmaterialien für die Isolierglasversiegelung, sondern auch von beliebigen hochviskosen Zwei- und Mehrkomponentenmaterialien, wie PU-Schaummaterialien eingesetzt werden.

30

Ferner ist es auch möglich, mehr als zwei statische Mischrohre und mehr als ein Leerrohr zu verwenden, und die ein-

35

5.1.1985

- 11 -

Lü 2/82 EUP

1

zelnen Rohre abwechselnd vom Gemisch durchströmen zu lassen;
das Gemisch durchströmt dann auf einem "mäanderförmigen" Weg
abwechselnd Misch- und Leerrohre.

5

10

15

20

25

30

35

5.1.1985

- 12 -

Lü 2/83 EUP.

NO 01 83

1

P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Dosier- und Mischvorrichtung für hochviskose Mehrkomponenten-Materialien mit Kolbenpumpen (1,4) für die Förderung und Dosierung der einzelnen Komponenten und mit einer Misch- und Extrudiereinheit (7) mit einem statischen Mischrohr, unmittelbar vor dem die Zusammenführung der
10 Komponenten in einer Vormischkammer erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Misch- und Extrudiereinheit (7) mindestens zwei parallel verlaufende statische Mischrohre (9,11) aufweist, zwischen denen mindestens ein Leerrohr (11) angeordnet ist, und daß stirnseitig aufge-
15 setzte Mischköpfe (8,10), in denen Kanäle (15,16) das Gemisch jeweils um etwa 180° umlenken, jeweils ein statisches Mischrohr (9,11) mit einem Leerrohr (11) und umgekehrt sowie das stromaufwärts erste statische über einen Eintrittskanal (13) mit der Vormischkammer und das stromab-
20 wärts letzte statische Mischrohr über einen Austrittskanal (18) mit einer Abgabledüse verbinden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle in den Mischköpfen,
25 die das Gemisch um 180° umlenken, einen kleinen Krümmungsradius haben.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle in den Mischköpfen
30 zur 180°-Umlenkung zwei 90°-Knien aufweisen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle in den Mischköpfen keine statischen Mischeinsätze aufweisen.

5.1.1985

- 13 -

Lü 2/83 EUP

1

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Mischrohre
(9,11) und der Leerrohre (10) in etwa gleich ist.

5

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Mischrohre (9,11) und die
Leerrohre (10) eine Länge von jeweils etwa 10 bis 50 cm
haben.

10

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtlänge der Leerrohre
(10) kleiner als 50 cm ist.

15

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Eintrittskanal des Ein-
tritts-Mischkopfs (8) und/oder der Austrittskanal des
Austritts-Mischkopfs (10) zwei 90°-Kniee aufweisen, die das
Gemisch "S"-förmig umlenken.

20

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß nur zwei statische Mischrohre
vorgesehen sind, zwischen denen sich ein Leerrohr im Strö-
mungsweg des Gemischs befindet.

25

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung als Zwei-
komponenten-Mischvorrichtung die Misch- und Extrudiereinheit
(7) mit der Stammkomponente spülbar ist.

30

35

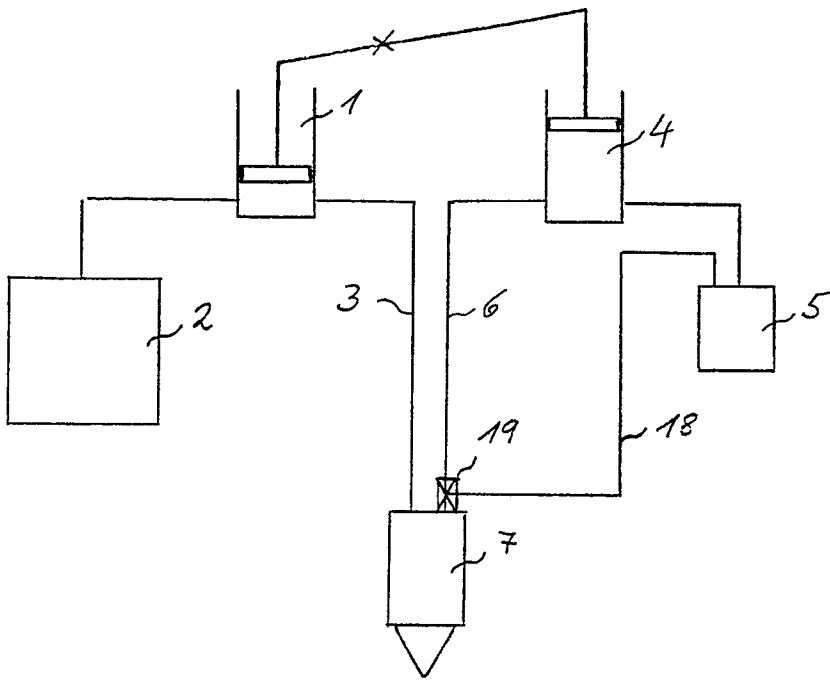


FIG. 1

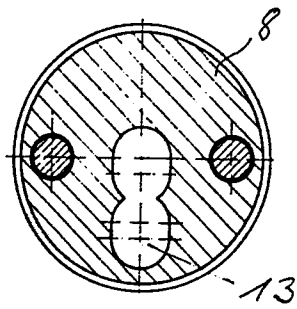


FIG. 3

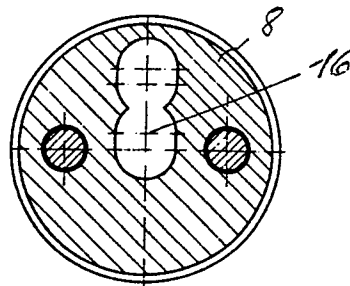


FIG. 4

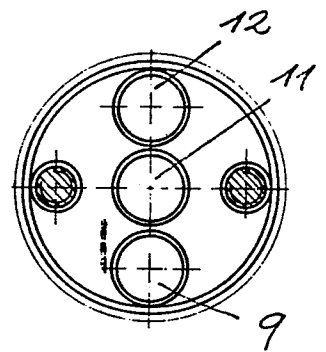
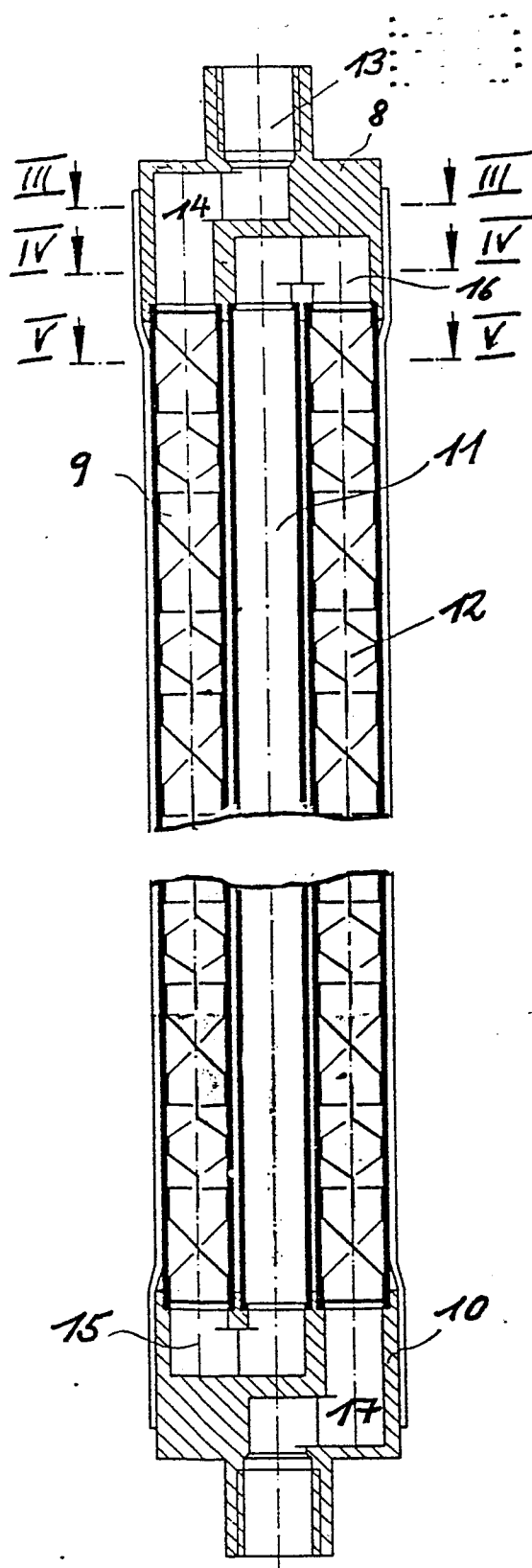


FIG. 5

FIG. 2