



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2019 Patentblatt 2019/08

(51) Int Cl.:
B01F 5/12 (2006.01) F04B 13/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18185088.4**

(22) Anmeldetag: **24.07.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Kaufmann, Robin**
75365 Calw- Stammheim (DE)
• **Carls, Alexander**
71083 Herrenberg (DE)

(74) Vertreter: **v. Bezold & Partner Patentanwälte - PartG mbB**
Akademiestraße 7
80799 München (DE)

(30) Priorität: **03.08.2017 DE 102017117584**

(71) Anmelder: **Dürr Systems AG**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(54) **MISCHANLAGE UND ENTSPRECHENDES MISCHVERFAHREN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mischanlage zum Mischen von mehreren Komponenten (z.B. Beschichtungsmittelkomponenten) in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zu einem Gemisch (z.B. Beschichtungsmittelgemisch, wie 2K-Lack). Die erfindungsgemäße Mischanlage umfasst eine Wechselventilanordnung (2) mit mehreren Einlässen (3) mit jeweils einem individuell steuerbaren Einlassventil (4) zur Zuführung der zu mischenden Komponenten und einem gemeinsamen Auslass (6) zur sequentiellen Abgabe der zu mischenden Komponenten. Darüber hinaus sieht die erfindungsgemäße Mischanlage einen Dosierzylinder (8) am Auslass (6) der Wechselventilanordnung (2) vor, wobei der Dosierzylinder (8) einen verschiebbaren Dosierkolben (9) aufweist und die zu mischenden Komponenten entsprechend der Kolbenbewegung des Dosierkolbens (9) jeweils mit einer definierten Füllmenge aus dem Auslass (6) der Wechselventilanordnung (2) aufnimmt und in dem Dosierzylinder (8) zusammenführt, um das vorgegebene Mischungsverhältnis einzustellen. Weiterhin umfasst die Erfindung ein entsprechendes Mischverfahren.

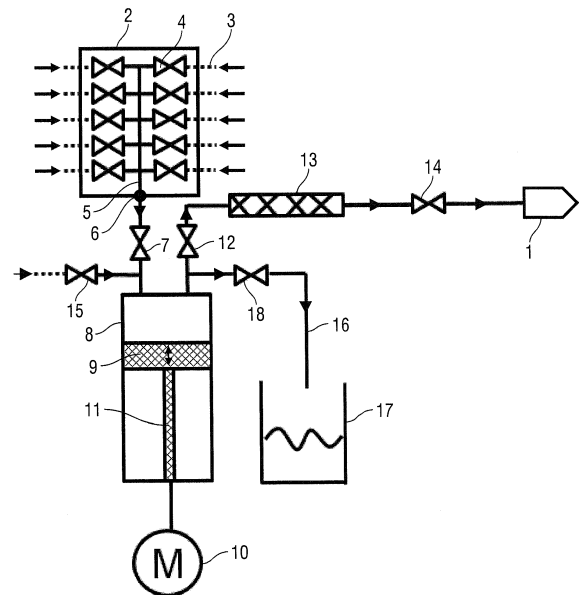


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischanlage bzw. ein Mischverfahren zum Mischen von mehreren Komponenten (z.B. Beschichtungsmittelkomponenten) in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zu einem Gemisch (z.B. Beschichtungsmittelgemisch), beispielsweise zum Mischen von Kunststoffen oder zum Mischen eines Stammlacks mit einem Härter zu einem Zweikomponentenlack.

[0002] Derartige Mischanlagen sind aus dem Stand der Technik in verschiedenen Ausgestaltungen bekannt, die nachfolgend kurz beschrieben werden.

[0003] Beispielsweise sind Einspritzmischsysteme bekannt, bei denen ein kontinuierlicher Strom einer ersten Beschichtungsmittelkomponente laufend gemessen wird. Beim Erreichen einer bestimmten Mindestmenge der Beschichtungsmittelkomponente wird dann eine bestimmte Einspritzmenge einer zweiten Beschichtungsmittelkomponente in den Strom eingespritzt. Dieser Vorgang wiederholt sich dann laufend, so dass die beiden Beschichtungsmittelkomponenten mit dem gewünschten Mischungsverhältnis zusammengeführt werden. Allerdings erfordern derartige Einspritzmischsysteme in der Regel noch einen statischen Mischer, um das Beschichtungsmittelgemisch gleichmäßiger zu mischen.

[0004] Weiterhin sind zum Mischen von verschiedenen Beschichtungsmittelkomponenten Dosierpumpensysteme bekannt, bei denen Dosierpumpen die verschiedenen Beschichtungsmittelkomponenten in einem gemeinsamen Kanal zusammenführen, wobei das Beschichtungsmittelgemisch dann in der Regel auch noch durch einen statischen Mischer geleitet wird, um die Beschichtungsmittelkomponenten gleichmäßiger zu mischen. Hierbei wird das Mischungsverhältnis durch die Fördermengen der Dosierpumpen eingestellt.

[0005] Eine Abwandlung derartiger Dosierpumpensysteme sind Dosierkolbensysteme, bei denen anstelle von Dosierpumpen Dosierzylinder mit verschiebbaren Dosierkolben treten.

[0006] Ferner sind Mischkammersysteme bekannt, bei denen die einzelnen Beschichtungsmittelkomponenten beispielsweise durch Dosierpumpen oder Dosierzylinder in eine Mischkammer eingebracht und dort beispielsweise durch ein Rührwerk vermischt werden. Ein solches Mischkammersystem ist beispielsweise aus EP 0 334 092 A1 bekannt.

[0007] Weiterhin ist aus DE 10 2015 008 659 A1 eine Mischeinrichtung bekannt, die in einen Zerstäuber integriert werden kann. Hierbei wählt eine Wechselventilanordnung die zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten aus und führt diese am Ausgang der Wechselventilanordnung zusammen, wobei das Beschichtungsmittelgemisch dann noch durch einen statischen Mischer (z.B. Gittermischer, Wendelmischer) geleitet wird.

[0008] Zum allgemeinen technischen Hintergrund der Erfindung ist auch hinzuweisen auf DE 37 25 646 A1.

[0009] Ferner offenbart DE 20 2008 001 992 U1 eine Mischanlage zum Mischen von Komponenten eines Beschichtungsmittels. Die verschiedenen Komponenten werden hierbei über Einlassventile nacheinander in einen Dosierzylinder gegeben, wobei eine Waage die jeweilige Füllmenge misst und die Öffnungs- bzw. Schließzeiten der Einlassventile entsprechend steuert. Nachteilig an dieser bekannten Mischanlage ist die Tatsache, dass eine Waage zur Messung der jeweiligen Füllmengen erforderlich ist.

[0010] Die vorstehend beschriebenen bekannten Mischeinrichtungen sind jedoch noch nicht vollständig befriedigend.

[0011] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Mischanlage bzw. ein entsprechendes Mischverfahren zu schaffen.

[0012] Diese Aufgabe wird durch eine Mischanlage bzw. ein Mischverfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0013] Die erfindungsgemäße Mischanlage eignet sich zum Mischen von mehreren Beschichtungsmittelkomponenten in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zu einem Beschichtungsmittelgemisch. Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Mischanlage eingesetzt werden, um einen Stammlack mit einem Härter zu einem Zweikomponentenlack zu mischen. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich des Typs der zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten nicht auf Stammlack und Härter beschränkt. Vielmehr eignet sich die Erfindung auch zur Mischung anderer Typen von Beschichtungsmittelkomponenten. Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Erfindung hinsichtlich der Anzahl der zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten nicht auf genau zwei Beschichtungsmittelkomponenten beschränkt ist. Vielmehr eignet sich die Erfindung auch zum Mischen einer größeren Anzahl von Beschichtungsmittelkomponenten.

[0014] Darüber hinaus eignet sich die Erfindung auch zum Mischen anderer Komponenten als Beschichtungsmittelkomponenten. Beispielsweise kann es sich bei den zu mischenden Komponenten um Kunststoffe handeln. So können beispielsweise milchige Plastisole in der Spielzeugindustrie eingefärbt werden, indem Grundfarbpigmente gemischt werden, um den gewünschten Farbton zu erreichen. Ein weiteres Beispiel sind Kleber, die eingefärbt werden, um bestimmte Farbkontraste in Fugen von Kanten zu vermeiden. Im Folgenden wird jedoch zur Vereinfachung der konkrete Begriff "Beschichtungsmittelkomponenten" verwendet, was jedoch keine Beschränkung bedeuten soll.

[0015] Die erfindungsgemäße Mischanlage weist zunächst in Übereinstimmung mit dem Stand der Technik gemäß DE 10 2015 008 659 A1 eine Wechselventilanordnung mit mehreren Einlässen zur Zuführung der zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten und einem gemeinsamen Auslass zur Abgabe der zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten auf.

[0016] Vorzugsweise dient die Wechselventilanordnung nicht nur zur Steuerung des Materialzuflusses für die einzelnen Beschichtungsmittelkomponenten, sondern auch zur Auswahl der zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten aus einer Vielzahl von zur Verfügung stehenden Beschichtungsmittelkomponenten. Beispielsweise ist es denkbar, dass die Wechselventilanordnung einen von zahlreichen Stammlacken auswählt und mit einem gemeinsamen oder einem

individuell passenden Härter zusammenführt.

[0017] Hierbei ist zu erwähnen, dass die Wechselventilanordnung die zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten am Auslass vorzugsweise sequentiell abgibt, d.h. ohne eine zeitliche Überlappung. Am Auslass der Wechselventilanordnung wird also vorzugsweise noch kein Beschichtungsmittelgemisch abgegeben. Vielmehr treten die zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten am Auslass der Wechselventilanordnung vorzugsweise sequentiell und ungemischt aus.

[0018] Die erfindungsgemäße Mischanlage zeichnet sich nun durch einen Dosierzylinder aus, der mit dem Auslass der Wechselventilanordnung verbunden ist und die zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten von der Wechselventilanordnung aufnimmt. In dem Dosierzylinder befindet sich ein verschiebbarer Dosierkolben, der beim Befüllen des Dosierzylinders verschoben wird, so dass die Kolbenbewegung des Dosierkolbens die Füllmenge der jeweiligen Beschichtungsmittelkomponente definiert. Die zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten werden also von der Wechselventilanordnung ausgewählt, dem Dosierzylinder zugeführt und in dem Dosierzylinder zusammengeführt.

[0019] Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Dosierzylinders ist allgemein zu verstehen und nicht beschränkt auf einen Dosierzylinder mit einem exakt kreisförmigen Innenquerschnitt. Vielmehr können der Dosierzylinder und der Dosierkolben auch beliebige andere Querschnitte aufweisen. Entscheidend ist lediglich, dass der Dosierkolben in dem Dosierzylinder verschiebbar ist, um die Füllmenge des jeweiligen Beschichtungsmittels zu definieren.

[0020] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Dosierantrieb vorgesehen, um den Dosierkolben in dem Dosierzylinder entsprechend der definierten Füllmenge des jeweiligen Beschichtungsmittels zu bewegen. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Dosierzylinders vorzugsweise impliziert, dass die jeweilige Füllmenge der jeweiligen Beschichtungsmittelkomponente genau eingestellt werden kann, was dem Begriff des Dosierens entspricht.

[0021] Vorzugsweise weist der Dosierantrieb einen Elektromotor (z.B. Servomotor) auf, der über ein Schraubgetriebe (z.B. Kugelgewindegetriebe) oder über einen Zahnriemen auf den Dosierkolben wirken kann.

[0022] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Dosierantrieb einen Drehwinkelgeber aufweist, der den Drehwinkel des Elektromotors misst, wobei der Drehwinkel des Elektromotors auch die Füllmenge definiert. Der Drehwinkelgeber ermöglicht also mittelbar eine genaue Messung der Füllmenge der jeweiligen Beschichtungsmittelkomponente. Der Drehwinkelgeber verfügt deshalb vorzugsweise über eine sehr große Winkelauflösung, um eine hohe Dosiergenauigkeit zu erreichen. Die Winkelauflösung des Drehwinkelgebers kann deshalb im Rahmen der Erfindung mindestens 2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 64000 oder sogar mindestens 128000 Inkremente pro Umdrehung betragen, um eine entsprechend hohe Dosiergenauigkeit zu erzielen.

[0023] Darüber hinaus besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass kinematisch zwischen dem Elektromotor und dem Dosierkolben eine Welle und/oder eine Kolbenstange aus einem elektrisch isolierenden Material angeordnet ist, um eine Potentialtrennung zu ermöglichen. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Beschichtungsmittelgemisch für eine elektrostatische Beschichtungsmittelaufladung elektrisch aufgeladen werden soll.

[0024] Der Dosierantrieb ermöglicht vorzugsweise - wie bereits vorstehend kurz erwähnt wurde - eine hohe Dosiergenauigkeit mit sehr geringen Dosierfehlern. Die Dosierfehler können beispielsweise kleiner sein als $\pm 10\text{ml}$, $\pm 5\text{ml}$, $\pm 2\text{ml}$, $\pm 1\text{ml}$, $\pm 500\text{nl}$, $\pm 200\text{nl}$ oder sogar $\pm 100\text{nl}$.

[0025] Alternativ zu dem vorstehend erwähnten Elektroantrieb des Dosierantriebs besteht auch die Möglichkeit, dass der Dosierantrieb pneumatisch oder hydraulisch arbeitet.

[0026] Es wurde bereits vorstehend kurz erwähnt, dass der Dosierzylinder mit dem Auslass der Wechselventilanordnung verbunden ist, d.h. der Dosierzylinder wird aus dem Ausgang der Wechselventilanordnung befüllt. Vorzugsweise ist zwischen dem Auslass der Wechselventilanordnung und dem Dosierzylinder ein steuerbares Absperrventil angeordnet, um die Materialabgabe aus der Wechselventilanordnung in den Dosierzylinder zu steuern.

[0027] Der Dosierzylinder gibt das vorgemischte Beschichtungsmittelgemisch dann an ein Applikationsgerät ab, wobei zwischen dem Dosierzylinder und dem Applikationsgerät ein steuerbares Auslassventil und/oder ein statischer Mischer (z.B. Gittermischer, Wendelmischer) angeordnet sein können, wobei der statische Mischer die Aufgabe hat, die von dem Dosierzylinder nur vorgemischten Beschichtungsmittelkomponenten gleichmäßiger zu mischen.

[0028] Ferner kann die erfindungsgemäße Mischanlage eine Materialrückführung aufweisen, um bei einem Spülvorgang Beschichtungsmittelreste aus dem Dosierzylinder aufzunehmen. Beispielsweise kann diese Materialrückführung einen Sammelbehälter für die Beschichtungsmittelreste aufweisen.

[0029] Hierbei ist vorzugsweise ein steuerbares Spülmittelventil vorgesehen, um die Zuführung von Spülmittel in den Dosierzylinder zu steuern.

[0030] Darüber hinaus kann auch ein steuerbares Rückführventil vorgesehen sein, um die Materialabgabe aus dem Dosierzylinder in die Materialrückführung zu steuern.

[0031] Im Rahmen der Erfindung besteht auch die Möglichkeit, dass stromabwärts hinter der Wechselventilanordnung mehrere Dosierzylinder und/oder mehrere statische Mischer in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind, was auch eine Potentialtrennung ermöglicht. Den einzelnen Dosierzylindern ist vorzugsweise jeweils ein Spülmittelventil, ein Rückführventil, ein Absperrventil und/oder ein Auslassventil zugeordnet.

[0032] Der Anschluss der Materialrückführung kann jedoch bei den verschiedenen Dosierzylindern unterschiedlich erfolgen. So kann die Materialrückführung mit dem zugehörigen Rückführventil bei dem stromaufwärtigen Dosierzylinder unmittelbar an den Dosierzylinder angeschlossen sein. Bei dem stromabwärtigen Dosierzylinder kann dagegen zwischen Dosierzylinder und Materialrückführung der statische Mischer angeordnet sein.

[0033] Weiterhin ist noch zu erwähnen, dass sich die erfindungsgemäße Mischanlage für eine sehr große Viskositätsbandbreite eignet, d.h. es können Beschichtungsmittelkomponenten mit sehr unterschiedlichen Viskositäten gemischt werden. Beispielsweise kann die Viskositätsbandbreite 15MPa·s bis 10000MPa·s betragen.

[0034] Zusätzlich zu der vorstehend beschriebenen Mischanlage beansprucht die Erfindung auch Schutz für ein entsprechendes Mischverfahren, wobei sich die einzelnen Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Mischverfahrens bereits aus der Beschreibung ergeben und deshalb nicht separat beschrieben werden müssen.

[0035] Es ist jedoch zu erwähnen, dass zur Durchmischung der Beschichtungsmittelkomponenten in dem Dosierzylinder oder zum Lösen von Beschichtungsmittelrückständen in dem Dosierzylinder die Möglichkeit besteht, den Dosierkolben ruckartig hin- und herzubewegen. Bei dieser ruckartigen Hin- und Herbewegung des Dosierkolbens entstehen Turbulenzen in dem Dosierzylinder, die zur Durchmischung der Beschichtungsmittelkomponenten bzw. zum Lösen von Beschichtungsmittelrückständen bei einem Spülvorgang beitragen.

[0036] Das Hin- und Herbewegen des Dosierkolbens kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass zusätzlich zu den zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten bzw. dem Spülmittel ein Restvolumen von Luft in den Dosierzylinder eingefüllt wird. Der Dosierantrieb wird dann eingeschaltet, um die Luft in dem Dosierzylinder zu komprimieren. Beim Ausschalten des Dosierantriebs wird der Dosierkolben dann freigegeben, so dass die komprimierte Luft den Dosierkolben ruckartig zurückspringen lässt, wodurch in dem Dosierzylinder Turbulenzen entstehen, die zur Verbesserung der Durchmischung bzw. zum Lösen der Beschichtungsmittelrückstände in dem Dosierzylinder beitragen. Die Luft kann dann beispielsweise aus dem Dosierzylinder abgelassen werden.

[0037] Ferner ist zu erwähnen, dass die verschiedenen zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten vorzugsweise in einer bestimmten Reihenfolge in den Dosierzylinder eingefüllt werden.

[0038] Beispielsweise kann die Reihenfolge der Befüllung des Dosierzylinders an der Viskosität der zu befüllenden Beschichtungsmittelkomponenten orientiert werden. Vorzugsweise wird hierbei mit der Befüllung von niederviskosen Beschichtungsmittelkomponenten begonnen, um dann mit der Befüllung von höher viskosen Beschichtungsmittelkomponenten fortzuschreiten.

[0039] Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass die Reihenfolge der Befüllung der verschiedenen Beschichtungsmittelkomponenten an der jeweiligen Füllmenge orientiert wird, wobei vorzugsweise mit einer Befüllung kleiner Füllmengen begonnen und mit einer Befüllung großer Füllmengen fortgesetzt wird.

[0040] Schließlich besteht auch die Möglichkeit, dass zunächst Stammlack eingefüllt wird, während der Härter zuletzt eingefüllt wird.

[0041] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Mischanlage,

Figur 2 eine Abwandlung von Figur 1 mit zwei Dosierzylindern und zwei statischen Mixern,

Figur 3 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Mischverfahrens in Form eines Flussdiagramms,

Figuren 4A und 4B eine Abwandlung des Flussdiagramms gemäß Figur 3,

Figur 5 ein Flussdiagramm zur Verdeutlichung der Verbesserung der Durchmischung durch ein ruckartiges Hin- und Herbewegen des Dosierkolbens, und

Figur 6 ein Flussdiagramm zur Verdeutlichung der Verbesserung der Spülwirkung durch ruckartiges Hin- und Herbewegen des Dosierkolbens.

[0042] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Mischanlage zum Mischen mehrerer Beschichtungsmittelkomponenten (z.B. Härter und verschiedene Stammlacke) zu einem Beschichtungsmittelgemisch, das dann

von einem Applikationsgerät 1 (z.B. Zerstäuber) auf ein Bauteil (z.B. Kraftfahrzeugkarosseriebauteil) appliziert werden kann.

[0043] Hierzu weist die erfindungsgemäße Mischanlage zunächst eine Wechselventilanordnung 2 mit zahlreichen Einlässen 3 auf, um die zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten zuzuführen. Beispielsweise können über die Einlässe 3 der Wechselventilanordnung 2 mehrere verschiedene Stammlacke und ein Härter zugeführt werden.

[0044] Den einzelnen Einlässen 3 der Wechselventilanordnung 2 ist jeweils ein Einlassventil 4 zugeordnet, um den Materialfluss aus den einzelnen Einlässen 3 in einen gemeinsamen Kanal 5 hin zu einem Auslass 6 der Wechselventilanordnung 2 zu steuern.

[0045] Der Auslass 6 der Wechselventilanordnung 2 ist über ein Absperrventil 7 mit einem Dosierzylinder 8 verbunden.

[0046] In dem Dosierzylinder 8 ist ein Dosierkolben 9 von einem Dosierantrieb 10 mit einem Servomotor verschiebbar, wobei der Dosierantrieb 10 über eine elektrisch isolierende Kolbenstange 11 auf den Dosierkolben 9 wirkt. Die elektrisch isolierende Kolbenstange 11 ermöglicht hierbei eine Potentialtrennung im Rahmen einer elektrostatischen Beschichtungsmittelaufladung.

[0047] Der Dosierzylinder 8 ist über ein Auslassventil 12, einen statischen Mischer 13 (z.B. Gittermischer, Wendelmischer) und ein Hauptventil 14 mit dem Applikationsgerät 1 verbunden.

[0048] Darüber hinaus weist die Mischanlage noch ein Spülmittelventil 15 auf, um bei einem Spülvorgang Spülmittel in den Dosierzylinder 8 einzuleiten.

[0049] Ferner umfasst die Mischanlage eine Materialrückführung 16, die in einen Sammelbehälter 17 mündet.

[0050] Zwischen dem Sammelbehälter 17 und dem Dosierzylinder 8 ist hierbei noch ein steuerbares Rückführventil 18 angeordnet, um die Materialabgabe aus dem Dosierzylinder 8 in den Sammelbehälter 17 zu steuern.

[0051] Im Folgenden wird nun die Betriebsweise der Mischanlage beschrieben, wobei auf das Flussdiagramm gemäß Figur 3 Bezug genommen wird.

[0052] In einem ersten Schritt S1 wird der Dosierkolben 9 in eine Entleerungsposition gefahren, d.h. in der Zeichnung in die obere Stellung. Weiterhin werden das Spülmittelventil 15, das Rückführventil 18 und das Auslassventil 12 geschlossen, während das Absperrventil 7 zwischen der Wechselventilanordnung 2 und dem Dosierzylinder 8 geöffnet wird.

[0053] In einem Schritt S2 wird dann das gewünschte Einlassventil 4 geöffnet, wobei zunächst eine niedrigviskose Beschichtungsmittelkomponente A ausgewählt wird.

[0054] In einem nächsten Schritt S3 wird der Dosierkolben 9 dann von dem Dosierantrieb 10 gesteuert so verfahren, dass ein definiertes Volumen V_A der ausgewählten Beschichtungsmittelkomponente A in den Dosierzylinder 8 gefüllt wird.

[0055] In einem weiteren Schritt S4 wird dann das Einlassventil für die niedrigviskose Beschichtungsmittelkomponente A geschlossen und ein anderes Einlassventil für eine hochviskose Beschichtungsmittelkomponente B wird in einem Schritt S5 geöffnet.

[0056] In einem Schritt S6 wird der Dosierkolben 9 dann gesteuert so verfahren, dass wieder ein definiertes Volumen V_B der Beschichtungsmittelkomponente B in den Dosierzylinder 8 gesaugt wird.

[0057] In einem Schritt S7 wird dann das Einlassventil für die hochviskose Beschichtungsmittelkomponente B geschlossen.

[0058] In einem Schritt S8 wird dann das Absperrventil 7 geschlossen, wohingegen das Auslassventil 12 geöffnet wird.

[0059] Der Dosierkolben 9 wird dann in einem Schritt S9 gesteuert verfahren und drückt dabei das in dem Dosierzylinder 8 befindliche, vorgemischte Beschichtungsmittelgemisch A+B aus dem Dosierzylinder 8 durch den statischen Mischer 13 hin zu dem Applikationsgerät 1.

[0060] In einem nächsten Schritt S10 wird dann das Auslassventil 12 geschlossen, während das Spülmittelventil 15 und das Rückführventil 18 geöffnet werden.

[0061] In einem Schritt S11 wird dann der Dosierzylinder 8 gespült. Dabei wird über das Spülmittelventil 15 Spülmittel in den Dosierzylinder eingeleitet, wodurch Beschichtungsmittelrückstände entfernt und über das geöffnete Rückführventil 18 in den Sammelbehälter 17 geleitet werden.

[0062] In einem Schritt S12 werden dann das Spülmittelventil 15 und das Rückführventil 18 geschlossen.

[0063] Die Figuren 4A und 4B zeigen eine Abwandlung des Mischverfahrens gemäß Figur 3, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird.

[0064] Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass jeweils nicht die vollständigen Füllmengen V_A bzw. V_B in den Dosierzylinder 8 eingefüllt werden. Vielmehr werden in den Schritten S3 bzw. S6 jeweils nur Teilvolumina V_A/x bzw. V_B/x der gewünschten Befüllmengen in den Dosierzylinder 8 eingefüllt. Die Befüllung mit den Teilvolumina V_A/x bzw. V_B/x wird so oft zyklisch wiederholt, bis die gewünschten Gesamtmengen V_A bzw. V_B in den Dosierzylinder eingefüllt sind. Durch diese Vorgehensweise wird der Mischungsgrad beim Befüllen des Dosierzylinders 8 verbessert.

[0065] Figur 5 zeigt in Form eines Flussdiagramms eine erfindungsgemäße Variante zur Verbesserung der Durchmischung der verschiedenen Beschichtungsmittelkomponenten in dem Dosierzylinder. Hierbei wird der Dosierzylinder 8 zunächst in einem Schritt S1 mit den gewünschten Beschichtungsmittelkomponenten befüllt.

[0066] Anschließend wird dann in einem Schritt S2 ein Restvolumen Luft in den Dosierzylinder 8 eingefüllt.

[0067] In einem Schritt S3 werden dann das Absperrventil 7, das Auslassventil 12, das Spülmittelventil 15 und das Rückführventil 18 geschlossen.

[0068] In einem Schritt S4 wird dann ein Zähler $i=0$ initialisiert.

[0069] Im nächsten Schritt S5 wird dann der Dosierkolben 9 von dem Dosierantrieb 10 so bewegt, dass das Luftvolumen in dem Dosierzylinder 8 komprimiert wird.

[0070] In einem Schritt S6 wird der Dosierantrieb 10 dann ausgeschaltet. Dies hat zur Folge, dass der Dosierkolben 9 freigegeben wird, so dass die komprimierte Luft den Dosierkolben 9 ruckartig zurückspringen lässt. Dieses ruckartige Zurückspringen des Dosierkolbens erzeugt in dem Dosierzylinder 8 Turbulenzen, was zu einer Verbesserung der Durchmischung der Beschichtungsmittelkomponenten beiträgt.

[0071] In einem Schritt S7 wird dann der Zähler $i=i+1$ inkrementiert.

[0072] In einem Schritt S8 wird dann geprüft, ob die gewünschte Anzahl i_{MAX} an Durchmischungsvorgängen erreicht ist.

[0073] Falls dies der Fall ist, so wird in einem Schritt S9 das Auslassventil 12 geöffnet und das Beschichtungsmittelgemisch kann aus dem Dosierzylinder 8 zu dem Applikationsgerät 1 geleitet werden.

[0074] Das ruckartige Hin- und Herbewegen des Dosierkolbens 9 kann nicht nur dazu verwendet werden, die Durchmischung der Beschichtungsmittelkomponenten in dem Dosierzylinder 8 zu verbessern. Vielmehr eignet sich das ruckartige Hin- und Herbewegen des Dosierkolbens 9 auch dazu, bei einem Spülvorgang das Ablösen von Beschichtungsmittelrückständen von den Innenwänden des Dosierzylinders 8 zu verbessern, wie in Figur 6 dargestellt ist. Das Flussdiagramm gemäß Figur 6 stimmt somit weitgehend mit dem Flussdiagramm gemäß Figur 5 überein, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen im Wesentlichen auf die vorstehende Beschreibung zu Figur 5 verwiesen werden kann.

[0075] Es ist lediglich zu erwähnen, dass der Dosierzylinder 8 hierbei mit einem Gemisch aus Spülmittel, Luft und Beschichtungsmittelrückständen befüllt wird. Anschließend wird dann der Dosierkolben 9 ruckartig hin- und herbewegt, wie bereits vorstehend zu Figur 5 beschrieben wurde.

[0076] Figur 2 zeigt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten dieselben Bezugszeichen verwendet werden, die jedoch zur Unterscheidung mit dem Zusatz ".1" bzw. ".2" versehen sind.

[0077] Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass hierbei zwei Dosierzylinder 8.1, 8.2 und zwei statische Mischer 13.1, 13.2 hintereinander geschaltet sind. Dies dient zur Verbesserung der Durchmischung und ermöglicht eine vollständige elektrische Potentialtrennung.

[0078] Hierbei ist noch zu erwähnen, dass die Materialrückführung 16.2 mit dem Rückführventil 18.2 hierbei nicht direkt an den stromabwärtigen Dosierzylinder 8.2 angeschlossen ist, wie es bei dem Dosierzylinder 8.1 der Fall ist. Vielmehr ist hierbei zwischen der Materialrückführung 16.2 und dem Dosierzylinder 8.2 der statische Mischer 13.2 angeordnet.

[0079] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen. Insbesondere beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und für die Merkmale der Unteransprüche unabhängig von den jeweils in Bezug genommenen Ansprüchen und insbesondere auch ohne die Merkmale des Hauptanspruchs. Die Unteransprüche und die Beschreibung umfassen also verschiedene Erfindungsaspekte, die unabhängig voneinander Schutz genießen.

Bezugszeichenliste:

[0080]

1	Applikationsgerät
2	Wechselventilanordnung
3	Einlässe der Wechselventilanordnung
4	Einlassventile der Wechselventilanordnung
5	Gemeinsamer Kanal der Wechselventilanordnung
6	Auslass der Wechselventilanordnung
7, 7.1, 7.2	Absperrventil
8, 8.1, 8.2	Dosierzylinder
9, 9.1, 9.2	Dosierkolben
10, 10.1, 10.2	Dosierantrieb
11, 11.1, 11.2	Kolbenstange
12, 12.1, 12.2	Auslassventil
13, 13.1, 13.2	statischer Mischer
14	Hauptventil
15, 15.1, 15.2	Spülmittelventil

- 16, 16.1, 16.2 Materialrückführung
 17, 17.1, 17.2 Sammelbehälter der Materialrückführung
 18, 18.1, 18.2 Rückführventil

5

Patentansprüche

1. Mischanlage zum Mischen von mehreren Komponenten, insbesondere Beschichtungsmittelkomponenten, in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zu einem Gemisch, insbesondere zu einem Beschichtungsmittelgemisch, insbesondere zum Mischen eines Stammlacks mit einem Härter zu einem Zweikomponentenlack, mit

10

a) einer Wechselventilanordnung (2) mit mehreren Einlässen (3) mit jeweils einem individuell steuerbaren Einlassventil (4) zur Zuführung der zu mischenden Komponenten und einem gemeinsamen Auslass (6) zur Abgabe der zu mischenden Komponenten, insbesondere zur sequentiellen Abgabe der zu mischenden Komponenten,

15

gekennzeichnet durch

b) einen Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) am Auslass (6) der Wechselventilanordnung (2), wobei der Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) einen verschiebbaren Dosierkolben (9; 9.1, 9.2) aufweist und die zu mischenden Komponenten entsprechend der Kolbenbewegung des Dosierkolbens (9; 9.1, 9.2) jeweils mit einer definierten Füllmenge aus dem Auslass (6) der Wechselventilanordnung (2) aufnimmt und in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) zusammenführt, um das vorgegebene Mischungsverhältnis einzustellen.

20

2. Mischanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

25

a) **dass** ein Dosierantrieb (10; 10.1, 10.2) vorgesehen ist zum Verschieben des Dosierkolbens (9; 9.1, 9.2) in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) entsprechend der definierten Füllmenge des jeweiligen Beschichtungsmittels, und/oder

b) **dass** der Dosierantrieb (10; 10.1, 10.2) einen Elektromotor aufweist, insbesondere einen Servomotor, und/oder

30

c) **dass** der Elektromotor über ein Schraubgetriebe, insbesondere über ein Kugelgewindegetriebe, oder über einen Zahnriemen auf den Dosierkolben (9; 9.1, 9.2) wirkt, und/oder

d) **dass** der Dosierantrieb (10; 10.1, 10.2) einen Drehwinkelgeber aufweist, der einen Drehwinkel des Elektromotors misst, insbesondere mit einer Winkelauflösung von mindestens 2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 64000 oder 128000 Inkrementen pro Umdrehung, um eine hohe Dosiergenauigkeit zu erreichen, und/oder

35

e) **dass** kinematisch zwischen dem Elektromotor und dem Dosierkolben (9; 9.1, 9.2) eine Welle und/oder eine Kolbenstange (11; 11.1, 11.2) aus einem elektrisch isolierenden Material angeordnet ist, um eine Potentialtrennung zu ermöglichen, und/oder

f) **dass** der Dosierantrieb (10; 10.1, 10.2) eine hohe Dosiergenauigkeit ermöglicht mit Dosierfehlern von weniger als $\pm 10\text{ml}$, $\pm 5\text{ml}$, $\pm 2\text{ml}$, $\pm 1\text{ml}$, $\pm 500\text{nl}$, $\pm 200\text{nl}$ oder $\pm 100\text{nl}$, und/oder

40

g) **dass** der Dosierantrieb (10; 10.1, 10.2) pneumatisch oder hydraulisch arbeitet.

3. Mischanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

45

a) ein steuerbares Absperrventil (7; 7.1, 7.2) zwischen dem Auslass (6) der Wechselventilanordnung (2) und dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) zur Steuerung der Materialabgabe von der Wechselventilanordnung (2) in den Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2), und/oder

b) ein steuerbares Auslassventil (12; 12.1, 12.2) zur Steuerung der Materialabgabe aus dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) zu einem Applikationsgerät (1).

50

4. Mischanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

a) eine Materialrückführung (16; 16.1, 16.2), insbesondere mit einem Sammelbehälter (17; 17.1, 17.2), zur Aufnahme von Beschichtungsmittelresten aus dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) bei einem Spülvorgang,

55

b) ein steuerbares Spülmittelventil (15; 15.1, 15.2) zur Zuführung von Spülmittel in den Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2), und/oder

c) ein steuerbares Rückführventil (18; 18.1, 18.2) zur Steuerung der Materialabgabe aus dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) in die Materialrückführung (16; 16.1, 16.2).

5. Mischanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen statischen Mischer (13; 13.1, 13.2), der eingangsseitig mit dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) verbunden und von dem vorgemischten Beschichtungsmittelgemisch durchströmt wird, um das Beschichtungsmittelgemisch gleichmäßiger zu mischen.

6. Mischanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

- a) **dass** stromabwärts hinter der Wechselventilanordnung (2) mehrere Dosierzylinder (8.1, 8.2) und/oder mehrere statische Mischer (13.1, 13.2) in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind, und/oder
- b) **dass** die Dosierzylinder (8.1, 8.2) eine Potentialtrennung ermöglichen.

7. Mischanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,

- a) **dass** die einzelnen Dosierzylinder (8.1, 8.2) durch jeweils ein steuerbares Spülmittelventil (15.1, 15.2) unabhängig voneinander spülbar sind, und/oder
- b) **dass** die einzelnen Dosierzylinder (8.1, 8.2) durch jeweils ein steuerbares Rückführventil (18.1, 18.2) in eine gemeinsame Materialrückführung oder in jeweils eine eigene Materialrückführung (16.1, 16.2) ausgespült werden können, und/oder
- c) **dass** die einzelnen Dosierzylinder (8.1, 8.2) eingangsseitig jeweils ein steuerbares Absperrventil (7.1, 7.2) aufweisen, und/oder
- d) **dass** die einzelnen Dosierzylinder (8.1, 8.2) auslassseitig jeweils ein steuerbares Auslassventil (12; 12.1, 12.2) aufweisen, und/oder
- e) **dass** bei dem stromaufwärtigen Dosierzylinder (8.1) die Materialrückführung (16.1) direkt an den Dosierzylinder (8.2) angeschlossen ist, während bei dem stromabwärtigen Dosierzylinder (8.2) der stromabwärtige statische Mischer (13.2) zwischen der der stromabwärtigen Materialrückführung (16.2) und dem stromabwärtigen Dosierzylinder (8.2) angeschlossen ist.

8. Mischverfahren zum Mischen von mehreren Komponenten, insbesondere Beschichtungsmittelkomponenten, in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zu einem Gemisch, insbesondere zu einem Beschichtungsmittelgemisch, insbesondere zum Mischen eines Stammlacks mit einem Härter zu einem Zweikomponentenlack, insbesondere mittels einer Mischanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit folgenden Schritten:

- a) Auswählen der zu mischenden Komponenten mittels einer Wechselventilanordnung (2) mit mehreren Einlässen (3), an denen jeweils die einzelnen Komponenten anliegen, wobei die jeweils ausgewählten Komponenten einem gemeinsamen Auslass (6) der Wechselventilanordnung (2) zugeführt werden, insbesondere sequentiell,

gekennzeichnet durch folgenden Schritt:

- b) Befüllen eines Dosierzylinders (8; 8.1, 8.2) mit einem verschiebbaren Dosierkolben (9; 9.1, 9.2) entsprechend der Kolbenbewegung des Dosierkolbens (9; 9.1, 9.2) jeweils mit einer bestimmten Füllmenge der verschiedenen Komponenten aus dem Auslass (6) der Wechselventilanordnung (2), so dass die zu mischenden Komponenten in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) zusammengeführt werden.

9. Mischverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,

- a) **dass** die verschiedenen Komponenten von der Wechselventilanordnung (2) sequentiell ausgewählt und dem Auslass (6) der Wechselventilanordnung (2) sequentiell zugeführt werden, und/oder
- b) **dass** der Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) sequentiell mit den verschiedenen Komponenten befüllt wird, so dass die verschiedenen Komponenten in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) zusammengeführt und vorgemischt werden, und/oder
- c) **dass** der Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) sequentiell und wiederholt mit Teilmengen der verschiedenen Komponenten befüllt wird bis für jede der zu mischenden Komponenten die gewünschte Gesamtmenge in den Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) eingefüllt ist.

10. Mischverfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Dosierkolben (9; 9.1, 9.2) beim Befüllen des Dosierzylinders (8; 8.1, 8.2) mit den verschiedenen Komponenten von einem Dosierantrieb (10; 10.1, 10.2) gesteuert bewegt wird, um eine definierte Füllmenge der jeweiligen Komponente in den Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) aufzunehmen.

11. Mischverfahren nach Anspruch 9 oder 10, **gekennzeichnet durch** folgenden Schritt:

Entleeren des Dosierzylinders (8; 8.1, 8.2) mit dem darin befindlichen Gemisch in einen statischen Mischer hin zu einem Applikationsgerät (1), so dass das Gemisch in dem statischen Mischer gleichmäßiger gemischt wird.

12. Mischverfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **gekennzeichnet durch** folgenden Schritt zum Vormischen der verschiedenen Komponenten in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) oder zum Lösen von Rückständen in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) bei einem Spülvorgang:

Mehrfaches Hin- und Herbewegen des Dosierkolbens (9; 9.1, 9.2), insbesondere ruckartig, zur Erzeugung von Turbulenzen in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2).

13. Mischverfahren nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte zum Hin- und Herbewegen des Dosierkolbens (9; 9.1, 9.2) in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2):

a) Befüllen eines Restvolumens des Dosierzylinders (8; 8.1, 8.2) zusätzlich zu den zu mischenden Komponenten oder dem Spülmittel mit Luft,

b) Einschalten eines Dosierantriebs (10; 10.1, 10.2), so dass der Dosierkolben (9; 9.1, 9.2) bewegt wird und die Luft in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) komprimiert, und

c) Ausschalten des Dosierantriebs (10; 10.1, 10.2), so dass die komprimierte Luft in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) den Dosierkolben (9; 9.1, 9.2) zurückspringen lässt, wodurch in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) Turbulenzen entstehen und die Komponenten in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) vorgemischt oder die Rückstände in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) gelöst werden, und

d) Vorzugsweise Ablassen der Luft aus dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) über ein Ablassventil.

14. Mischverfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte zum Spülen des Dosierzylinders (8; 8.1, 8.2):

a) Einspülen eines Spülmittels in den Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2), insbesondere über ein steuerbares Spülmittelventil (15; 15.1, 15.2), zur Lösen von Rückständen des Gemischs in dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2), und/oder

b) Ausspülen der Rückstände des Gemischs aus dem Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) in eine Materialrückführung (16; 16.1, 16.2), insbesondere mit einem Sammelbehälter, insbesondere über ein steuerbares Rückführventil.

15. Mischverfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu mischenden Komponenten in einer vorgegebenen Reihenfolge in den Dosierzylinder (8; 8.1, 8.2) gefüllt werden, nämlich

a) entsprechend der Viskosität der Komponenten beginnend mit einer niederviskosen Komponente gefolgt von einer höherviskosen Komponente, oder

b) entsprechend der Füllmenge der einzelnen Komponenten beginnend mit einer Komponenten mit kleiner Füllmenge gefolgt von einer Komponente mit großer Füllmenge, oder

c) beginnend mit dem Stammlack gefolgt von dem Härter.

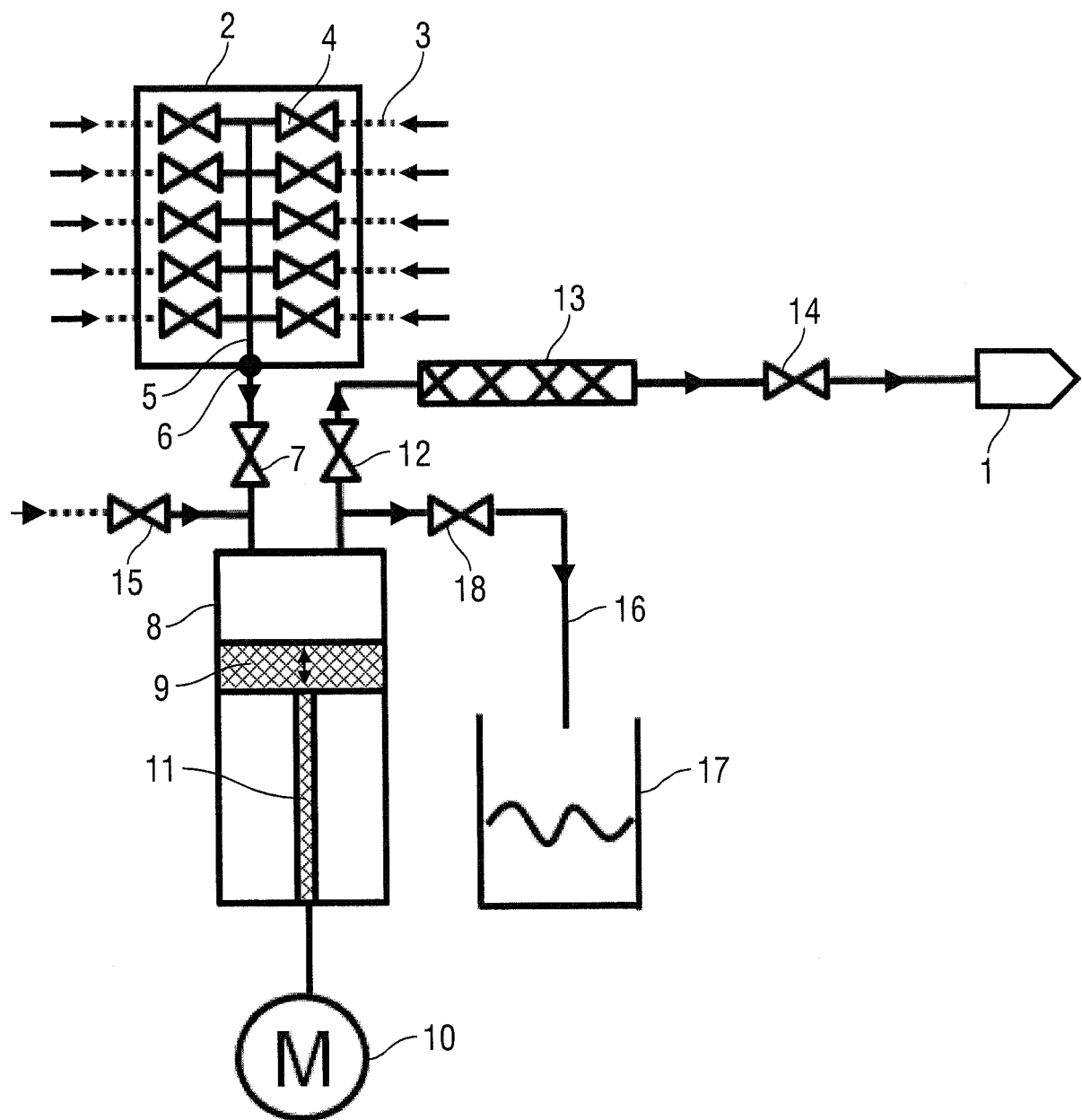


Fig. 1

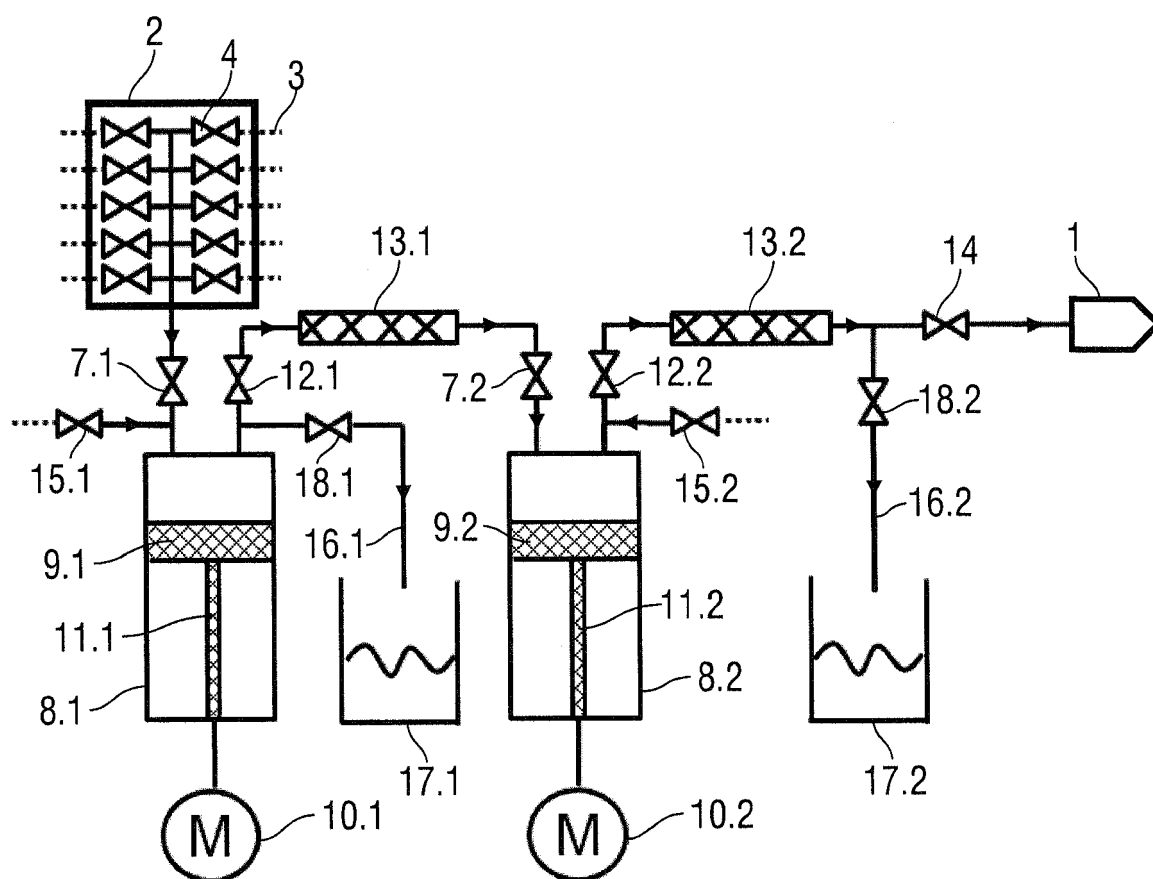


Fig. 2

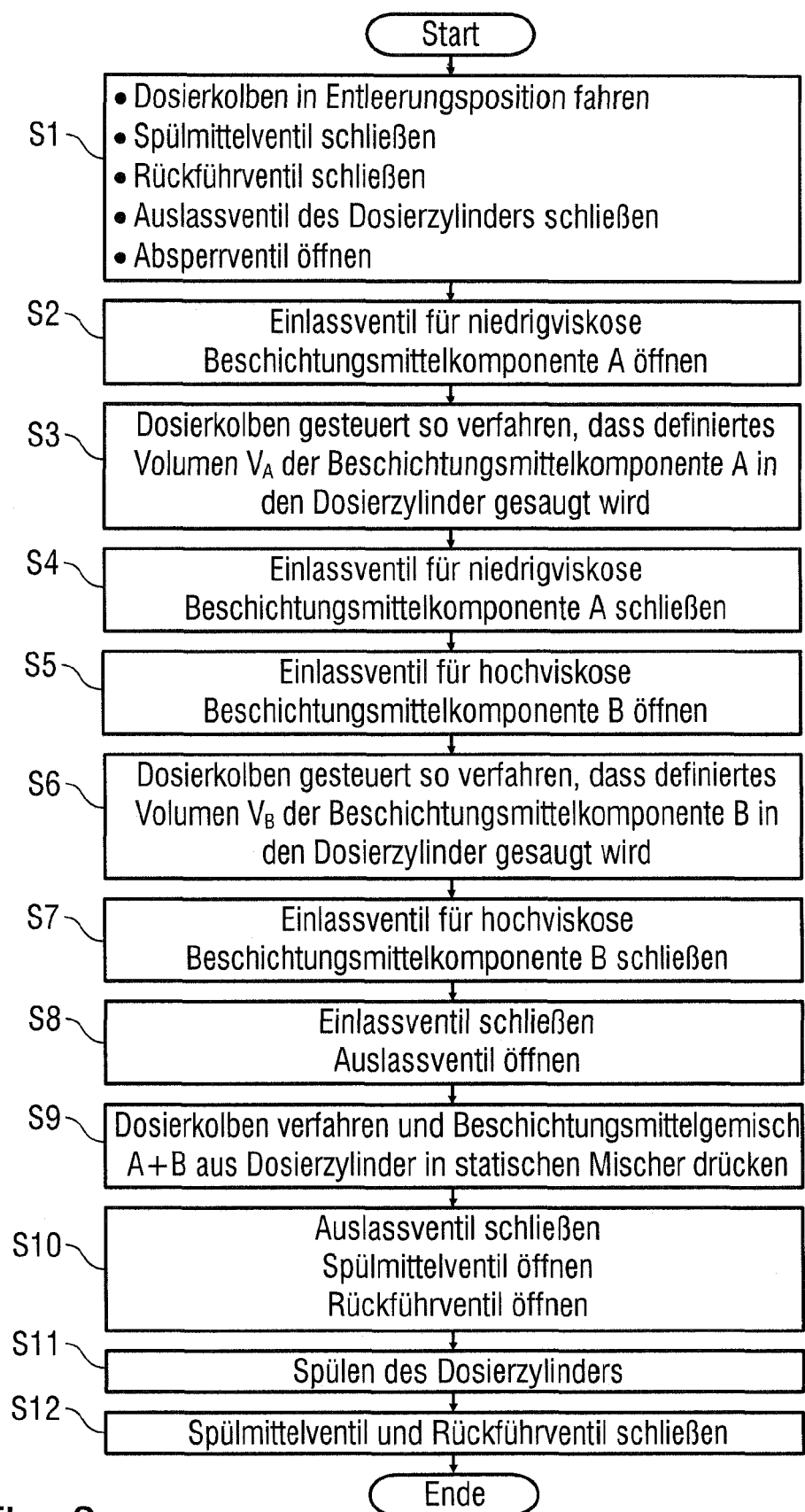


Fig. 3

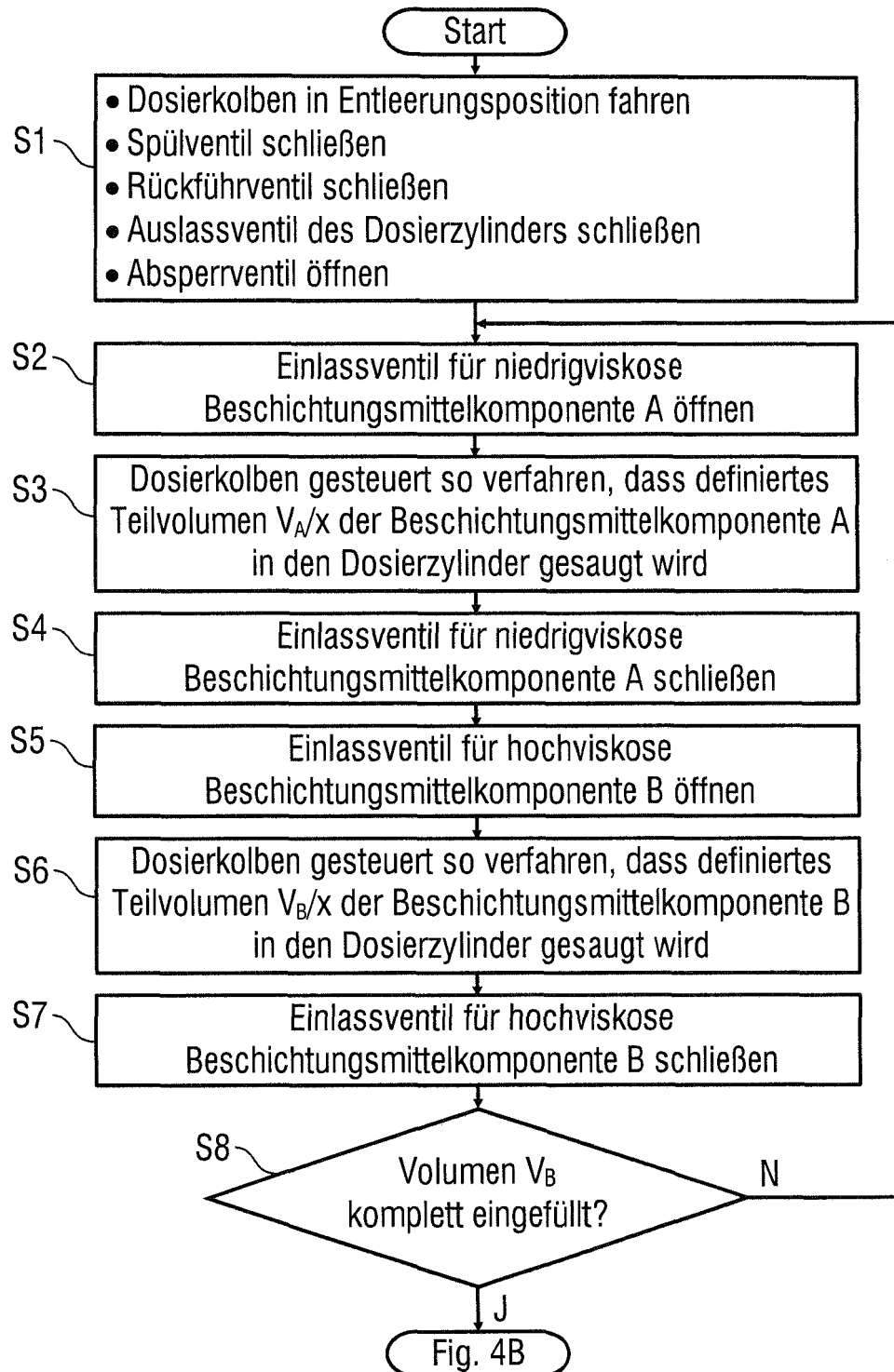


Fig. 4A

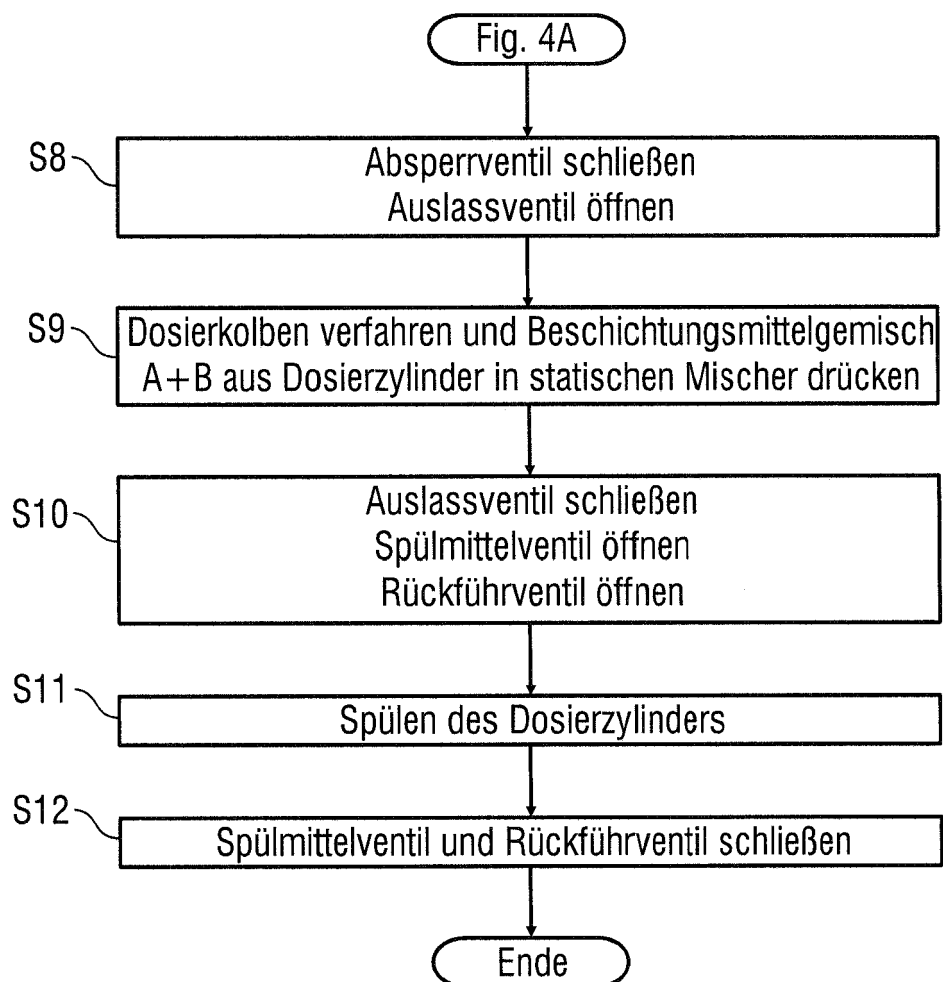


Fig. 4B

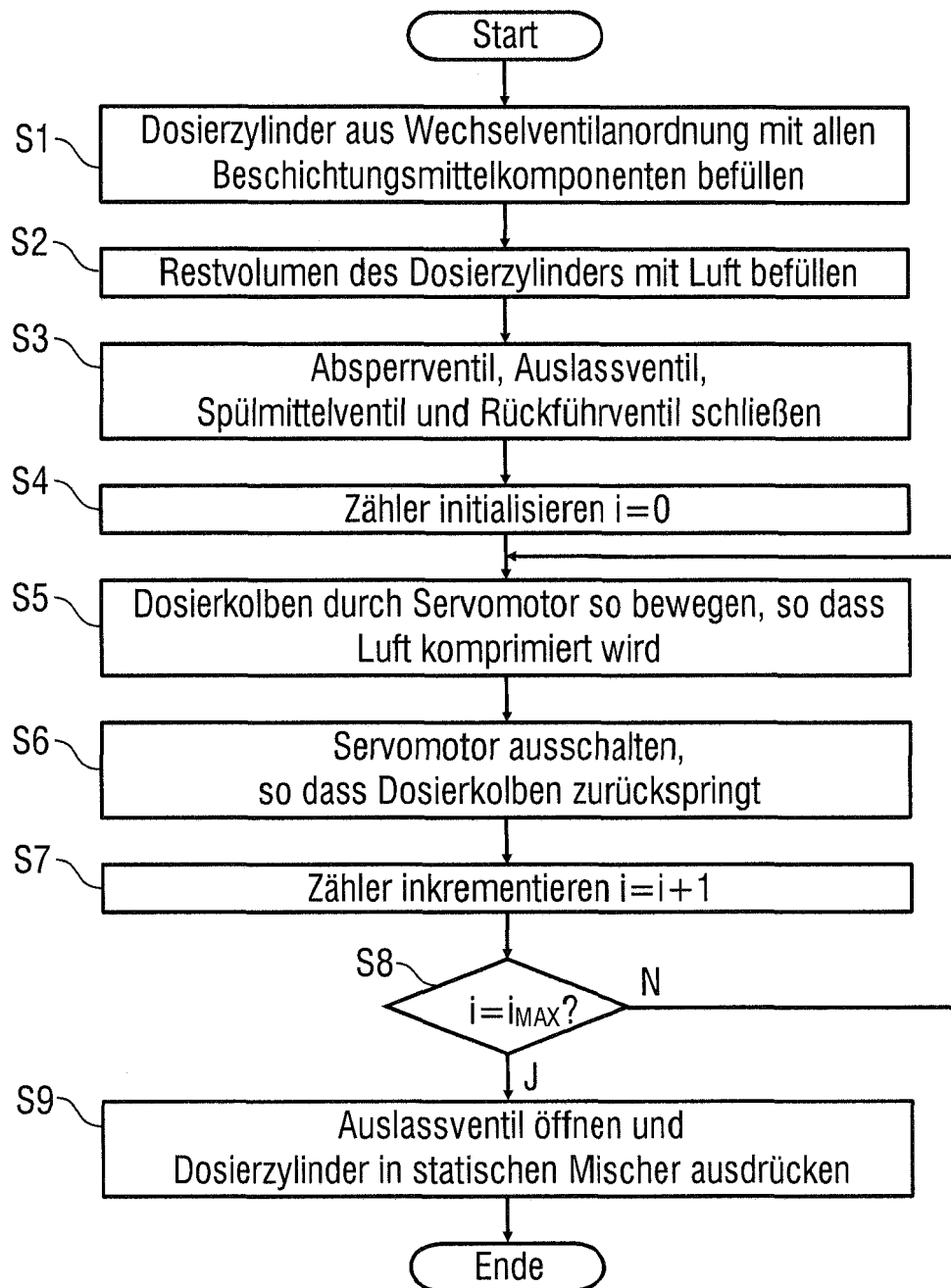


Fig. 5

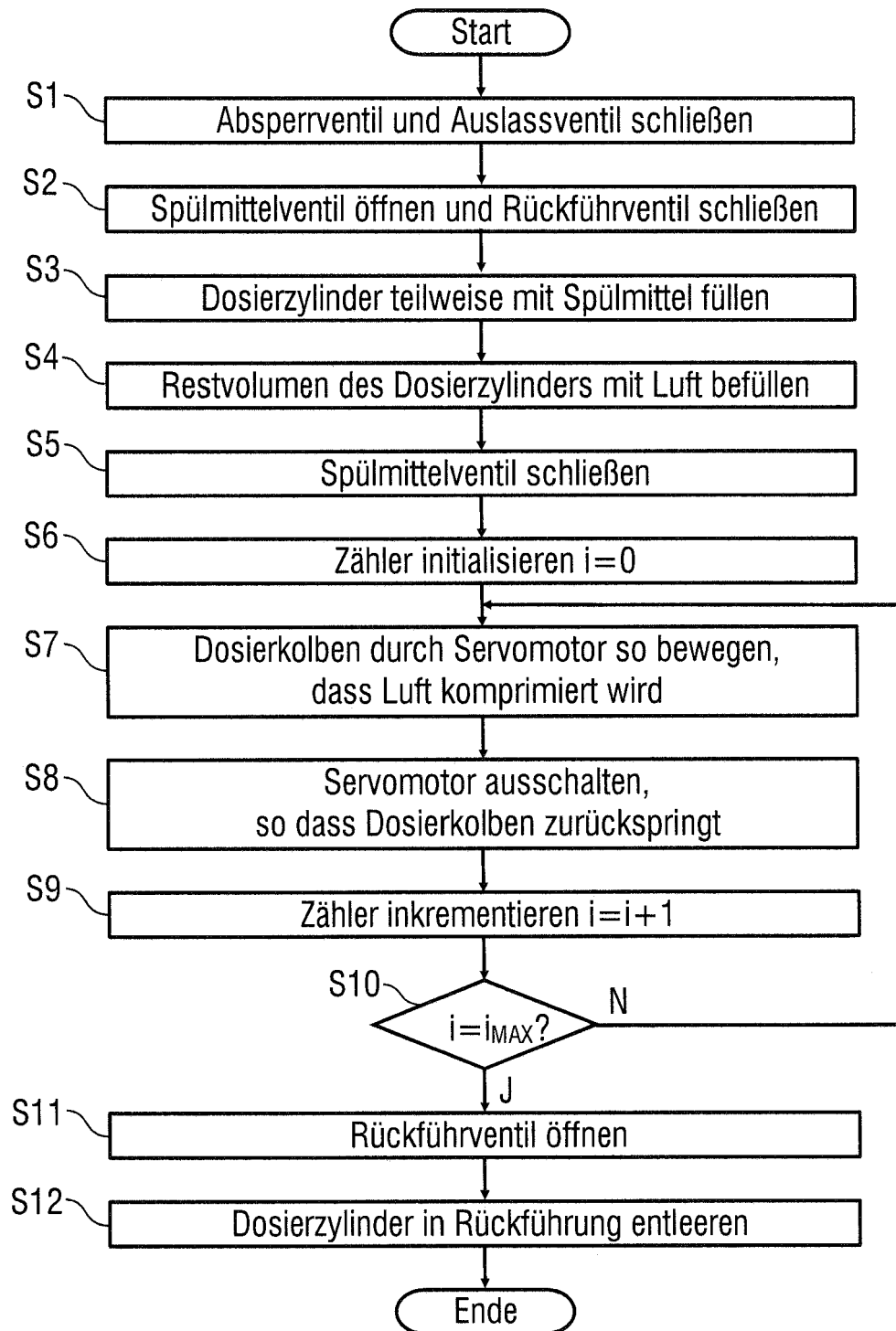


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 5088

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 28 21 005 A1 (VARIAN ASSOCIATES) 23. November 1978 (1978-11-23) * Seite 5, Absatz 1 - Seite 6, Absatz 1 * * Seite 16, Absatz 2 - Seite 17, Absatz 2 * * Seite 20, Absatz 3 - Seite 21, Absatz 1 * * Abbildungen 1-6 *	1-3,5, 8-11 4,6,7, 12-15	INV. B01F5/12 F04B13/02
X A	US 4 595 495 A (YOTAM REUBEN [US] ET AL) 17. Juni 1986 (1986-06-17) * Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 57 * * Abbildung 1 *	1,2,5,6, 8-11 3,4,7, 12-15	
X A	US 2003/156952 A1 (COUILLARD FRANCOIS [FR] ET AL) 21. August 2003 (2003-08-21) * Absatz [0001] * * Absatz [0011] - Absatz [0015] * * Abbildungen 1,6 *	1,2,5,6, 8-11 3,4,7, 12-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B B01F G01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Januar 2019	Prüfer Real Cabrera, Rafael
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 5088

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2821005 A1	23-11-1978	DE 2821005 A1	23-11-1978
		FR 2413702 A1	27-07-1979
		JP S53141698 A	09-12-1978
US 4595495 A	17-06-1986	KEINE	
US 2003156952 A1	21-08-2003	DE 10307507 A1	04-09-2003
		FR 2836185 A1	22-08-2003
		GB 2389629 A	17-12-2003
		US 2003156952 A1	21-08-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0334092 A1 [0006]
- DE 102015008659 A1 [0007] [0015]
- DE 3725646 A1 [0008]
- DE 202008001992 U1 [0009]