

(19)



(11)

EP 2 566 628 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
B05B 3/10 *(2006.01)* **B05B 12/14** *(2006.01)*
B01F 5/06 *(2006.01)*

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/002228

(21) Anmeldenummer: **11719471.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/138028 (10.11.2011 Gazette 2011/45)

(22) Anmeldetag: **04.05.2011**

(54) **ZERSTÄUBER MIT EINEM GITTERMISCHER**

ATOMIZER WITH A LATTICE MIXER

PULVÉRISATEUR AVEC UN MÉLANGEUR À TREILLIS

(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**

(30) Priorität: **07.05.2010 DE 102010019771**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.03.2013 Patentblatt 2013/11

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems AG**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(72) Erfinder:
• **SEIZ, Bernhard**
74348 Lauffen (DE)
• **HERRE, Frank**
71739 Oberriexingen (DE)

• **BAUMANN, Michael**
74223 Flein (DE)

(74) Vertreter: **Beier, Ralph**
V. Bezold & Partner
Patentanwälte - PartG mbB
Akademiestraße 7
80799 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 011 562 EP-A2- 0 104 395
WO-A1-2007/090777 WO-A1-2008/136827
WO-A1-2009/000642 DE-A1-102006 041 677
FR-A1- 2 890 876 US-A1- 2006 192 033
US-A1- 2009 277 378 US-B2- 6 740 281
US-B2- 6 793 192

EP 2 566 628 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zerstäuber, insbesondere einen Rotationszerstäuber, zur Applikation eines aus mehreren Komponenten bestehenden Beschichtungsmittels.

[0002] In modernen Lackieranlagen zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen werden als Applikationsgerät üblicherweise Rotationszerstäuber eingesetzt, die teilweise auch Mehrkomponentenlacke applizieren können, die aus mehreren Beschichtungsmittelkomponenten bestehen, wie beispielsweise einem Stammlack und einem Härter. Wichtig ist hierbei, dass die verschiedenen Komponenten des Mehrkomponentenlackes in dem Zerstäuber möglichst gut miteinander vermischt werden. Hierzu weisen die herkömmlichen Rotationszerstäuber statische Wendelmischer auf, die auch als Kenics®-Mischer bezeichnet werden. Diese Wendelmischer haben zahlreiche spiralförmige Mischelemente, die den Beschichtungsmittelstrom radial nach außen richten und dann wieder zur Mitte zurück führen. Üblicherweise werden hierbei zwei getrennte Wendelmischer eingesetzt, wobei der erste Wendelmischer in dem Farbrohr des Rotationszerstäubers angeordnet ist, während sich der zweite Wendelmischer außerhalb des Farbrohres im Anschlussblock des Rotationszerstäubers befindet.

[0003] Nachteilig an dieser herkömmlichen Bauweise ist die Tatsache, dass eine relativ große Baulänge des Mixers erforderlich ist, so dass bei einem Farbwechsel bzw. bei Spülvorgängen große Verluste an Lack bzw. Spülmittel auftreten.

[0004] Weiterhin offenbart DE 82 31 663 U1 ein Farbführungsrohr in einem Zerstäuber, wobei in dem Farbführungsrohr ein statischer Mischer angeordnet ist. Auch dieser bekannte Mischer erfordert jedoch eine relativ große Baulänge.

[0005] Ferner ist zum Stand der Technik hinzuweisen auf DE 30 40 136 A1 und US 4 614 440.

[0006] Weiterhin offenbart US 2004/0114461 A1 einen sogenannten Gittermischer, wobei es sich um einen statischen Mischer handelt, der zum Mischen von hochviskosen Flüssigkeiten verwendet wird, beispielsweise in Spritzgussmaschinen. Bisher wurden derartige Gittermischer jedoch nicht in Zerstäubern eingesetzt, zumal man davon ausging, dass solche Gittermischer nur zum Mischen von hochviskosen Flüssigkeiten geeignet sind.

[0007] Ferner ist zum Stand der Technik hinzuweisen auf US 2006/0192033 A1 und WO 2008/136827 A1.

[0008] Schließlich offenbart FR 2 890 876 A1 einen Zerstäuber gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Nachteilig an diesem bekannten Zerstäuber mit einem Gittermischer ist jedoch die unbefriedigende Mischwirkung des Gittermischers.

[0009] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen entsprechend verbesserten Zerstäuber mit einem baulich integrierten Mischer zu schaffen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch einen erfindungsge-

mäßen Zerstäuber gemäß dem Hauptanspruch gelöst.

[0011] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, einen anderen Mischertyp zu verwenden, nämlich einen sogenannten Gittermischer, der zahlreiche Mischelemente aufweist, die gitterförmig ineinander verschränkt angeordnet sind. Derartige Gittermischer sind beispielsweise aus US 2004/0114461 A1 bekannt, so dass der Inhalt dieser Druckschrift der vorliegenden Beschreibung hinsichtlich des Aufbaus und der Funktionsweise eines Gittermischers in vollem Umfang zuzurechnen ist.

[0012] Eine Gemeinsamkeit des erfindungsgemäßen neuen Mixers mit dem herkömmlichen Wendelmischer besteht darin, dass es sich in beiden Fällen um statische Mischer handelt. Dies bedeutet, dass der Mischer selbst keine beweglichen Teile aufweist, da die Mischung durch die Strömungsbewegung der miteinander zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten bewirkt wird.

[0013] Der Gittermischer unterscheidet sich dagegen von dem herkömmlichen Wendelmischer durch die Anordnung und Gestaltung der einzelnen Mischelemente. So weist der herkömmlicherweise verwendete Wendelmischer spiralförmige Mischelemente auf, die den Beschichtungsmittelstrom spiralförmig umleiten, wobei die in Strömungsrichtung benachbarten Mischelemente jeweils entgegengesetzte Umlenkrichtungen aufweisen, wodurch die Mischung bewirkt wird. Der erfindungsgemäß verwendete Gittermischer weist dagegen vorzugsweise langgestreckte, gerade, scharfkantige und stabförmige Mischelemente auf, die aus Kunststoff bestehen und jeweils einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Diese Mischelemente bewirken also jeweils Turbulenzen, die zu einer effektiven Durchmischung der miteinander zu mischenden Beschichtungsmittelkomponenten führen.

[0014] Die einzelnen Mischelemente sind hierbei gitterförmig ineinander verschränkt angeordnet. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gittermischers sind jeweils mehrere stabförmige Mischelemente gemeinsam in einer Ebene angeordnet und bilden somit ein Gitter, wobei mehrere derartige Gitter aus mehreren Mischelementen ineinander verschränkt angeordnet sind.

[0015] Weiterhin ist zu erwähnen, dass die einzelnen Mischelemente vorzugsweise einen bestimmten Anstellwinkel relativ zur Strömungsrichtung aufweisen. Dies bedeutet, dass die einzelnen Mischelemente nicht parallel zur Strömungsrichtung ausgerichtet sind, da dies nur zu einer geringen Mischwirkung führen würde. Vorzugsweise ist der Anstellwinkel der Mischelemente gegenüber der Strömungsrichtung größer als 20°, 30° oder 40° und/oder kleiner als 70°, 60° oder 50°. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Anstellwinkel bei allen Mischelementen im Wesentlichen gleich. Es besteht jedoch alternativ auch die Möglichkeit, dass die Mischelemente unterschiedliche Anstellwinkel aufweisen.

[0016] Hierbei weist der Mischer mehrere Abschnitte auf, die in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet

sind und nacheinander durchströmt werden. Die verschiedenen Abschnitte können sich beispielsweise durch die Ausrichtung der Mischelemente unterscheiden. So kann beispielsweise der Anstellwinkel der Mischelemente relativ zur Strömungsrichtung zwischen den Abschnitten schwanken. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Mischer insgesamt mehr als 5, 6, 7, 8, 9, 10 oder sogar mehr als 11 verschiedene Abschnitte auf. Hierbei besteht die Möglichkeit, dass die unmittelbar benachbarten Abschnitte des Mischers jeweils unterschiedlich ausgestaltet sind, beispielsweise hinsichtlich des Anstellwinkels oder der Ausrichtung und Gestaltung der Mischelemente, wobei der jeweils übernächste Abschnitt des Mischers wieder den gleichen Aufbau aufweist.

[0017] Weiterhin ist zu erwähnen, dass der Mischer vorzugsweise in Strömungsrichtung langgestreckt ist und einen im Wesentlichen zylindrischen Querschnitt aufweist, wobei der Mischer vorzugsweise vollständig innerhalb des Zerstäubers angeordnet ist.

[0018] Wichtig ist ferner, dass der Mischer vorzugsweise eine Baulänge in Strömungsrichtung aufweist, die kleiner ist als 10cm, 8cm oder sogar 6cm. Dies ermöglicht es vorteilhaft, dass der Mischer vollständig in dem Farbrohr des Zerstäubers angeordnet ist. Die Baulänge des Mischers ist also vorzugsweise kleiner als die Baulänge des Farbrohres des Zerstäubers.

[0019] Der erfindungsgemäße Zerstäuber weist in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel - wie auch die herkömmlichen Zerstäuber - ein steuerbares Hauptnadelventil auf, das den Beschichtungsmittelstrom wahlweise freigibt oder sperrt. Bei geschlossenem Hauptnadelventil appliziert der Zerstäuber also kein Beschichtungsmittel, so dass die Ventilstellung des Hauptnadelventils bestimmt, ob der Zerstäuber das Beschichtungsmittel appliziert oder nicht. Der Mischer ist hierbei stromaufwärts vor dem Hauptnadelventil angeordnet, so dass an dem Hauptnadelventil das fertig gemischte Beschichtungsmittel ansteht. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Mischer möglichst weit stromaufwärts zu dem Hauptnadelventil hin verlagert wird, um den Abstand zwischen dem stromabwärts gelegenen Ende des Mischers und dem Hauptnadelventil zu minimieren. Dies ist vorteilhaft, weil dadurch der Lack- bzw. Lösemittelverbrauch bei einem Farbwechsel bzw. beim Spülen reduziert wird. Die Leitungslänge zwischen dem stromabwärts gelegenen Ende des Mischers und dem Hauptnadelventil ist deshalb vorzugsweise kürzer als 10cm, 6cm, 5cm, 4cm, 3cm, 2cm oder sogar kürzer als 1cm.

[0020] Es wurde bereits vorstehend erwähnt, dass der erfindungsgemäße Zerstäuber - wie auch die herkömmlichen Zerstäuber - ein hohles Farbrohr aufweist, um das zu applizierende Beschichtungsmittel zuzuführen. Die Vorteile des erfindungsgemäßen Gittermischers bieten hierbei die Möglichkeit, dass der Mischer vollständig in dem Farbrohr angeordnet ist, so dass unter Umständen auf einen zusätzlichen Mischer in dem Anschlussblock des Zerstäubers verzichtet werden kann, was bei dem

eingangs beschriebenen herkömmlichen Zerstäuber erforderlich war. Hierbei ist zu erwähnen, dass das Farbrohr auch die Ummantelung des üblicherweise zylindrischen Mischers bilden kann, so dass auf ein zusätzliches Mischrohr zur Ummantelung des Mischers verzichtet werden kann. Ferner ist zu erwähnen, dass der Durchmesser des Mischers in einem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dem Durchmesser des Farbrohres entspricht, so dass der Mischer den Querschnitt des Farbrohres vollständig ausfüllt. Es besteht jedoch im Rahmen der Erfindung auch die Möglichkeit, dass in dem Farbrohr des Zerstäubers mehrere Mischer nebeneinander angeordnet sind, was noch detailliert beschrieben wird.

[0021] Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn der Zerstäuber zur Applizierung von verschiedenen Lacksystemen geeignet ist, wobei jedes der beiden Lacksysteme mehrere Komponenten aufweist, insbesondere einen Stammlack und einen Härter. Jedem der beiden Lacksysteme ist jeweils ein Mischer zugeordnet, um die Komponenten des Lacksystems miteinander zu mischen.

[0022] Hierbei besteht - wie bereits vorstehend kurz erwähnt - die Möglichkeit, dass die Mischer für die verschiedenen Lacksysteme gemeinsam in dem Farbrohr angeordnet sind, wobei sich die Mischer für die verschiedenen Lacksysteme bezüglich der Strömungsrichtung vorzugsweise nebeneinander befinden. Jeder Mischer für die verschiedenen Lacksysteme füllt hierbei dann nur einen Teil des Querschnitts des Farbrohres auf. Darüber hinaus sind die verschiedenen Mischer dann vorzugsweise durch jeweils ein Mischrohr ummantelt, um die verschiedenen Mischer voneinander zu trennen.

[0023] Ferner ist zu erwähnen, dass die Mischer für die verschiedenen Farbsysteme unterschiedliche Mischeigenschaften aufweisen können, die an die Eigenschaften des jeweiligen Farbsystems angepasst sind, um ein möglichst optimales Mischergebnis zu erzielen.

[0024] Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass die Mischer für die verschiedenen Lacksysteme nicht gemeinsam in dem Farbrohr angeordnet sind. So kann der Mischer für das eine Lacksystem in dem Farbrohr angeordnet sein, während sich der Mischer für das andere Farbsystem außerhalb des Farbrohres befindet, beispielsweise in einem Ventil- oder Anschlussblock des Zerstäubers stromaufwärts vor dem Farbrohr.

[0025] Allgemein ist zu erwähnen, dass der erfindungsgemäße Zerstäuber mehrere Mischer aufweist, was auch ganz allgemein zur Optimierung des Mischergebnisses sinnvoll sein kann.

(gestrichen)

[0026] 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 schematisierte Querschnittszeichnung eines nicht erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers mit einem integrierten Gittermischer,

Figur 2: eine Perspektivansicht des Gittermischers aus dem Rotationszerstäuber gemäß Figur 1,

Figur 3: ein vereinfachtes Diagramm zur Verdeutlichung des Aufbaus eines Rotationszerstäubers zur Applikation von zwei verschiedenen Lacksystemen, wobei in das Farbrohr des Rotationszerstäubers zwei Mischer integriert sind,

Figur 4: eine erfindungsgemäße Abwandlung von Figur 3, wobei der eine Mischer in dem Farbrohr angeordnet ist, während sich der andere Mischer in dem Ventilblock befindet.

[0027] Figur 1 zeigt einen Rotationszerstäuber 1, der beispielsweise zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen eingesetzt werden kann, wobei der Rotationszerstäuber 1 weitgehend herkömmlich aufgebaut ist, so dass auf eine detaillierte Beschreibung des Aufbaus und der Funktionsweise des Rotationszerstäubers 1 verzichtet werden kann. Für die Beschreibung der Erfindung ist lediglich wichtig, dass der Rotationszerstäuber 1 ein Farbrohr 2 aufweist, das an einem Anschlussblock 3 befestigt ist, wobei das Farbrohr 2 koaxial zur Drehachse einer Glockentellerwelle 4 ausgerichtet ist, um das zu applizierende Beschichtungsmittel zuzuführen.

[0028] In dem Farbrohr 2 ist ein Gittermischer 5 angeordnet, um die verschiedenen Komponenten (z.B. Stammlack und Härter) des Beschichtungsmittels miteinander zu vermischen.

[0029] Der Gittermischer 5 weist zahlreiche langgestreckte, stabförmige, scharfkantige Mischelemente 6 auf, die gitterförmig ineinander verschränkt angeordnet sind, wobei die Mischelemente 6 in dem Farbrohr 2 Turbulenzen erzeugen, was zu einer guten Durchmischung führt.

[0030] Der Gittermischer besteht hierbei aus insgesamt zwölf Abschnitten 7, 8, die in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind, und nacheinander durchströmt werden. Die verschiedenen Abschnitte 7, 8 des Gittermischers 5 unterscheiden sich hierbei durch die Ausrichtung der einzelnen Mischelemente 6, wie aus der Perspektivdarstellung in Figur 2 ersichtlich ist.

[0031] Figur 3 zeigt ein schematisches Diagramm zur Verdeutlichung des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers 9, der zur Applikation von zwei verschiedenen Lacksystemen geeignet ist, wobei das erste Lacksystem aus einem ersten Stammlack SL1 und einem ersten Härter H1 besteht, während das zweite Lacksystem aus einem zweiten Stammlack SL2 und einem zweiten Härter H2 besteht.

[0032] Zur Applikation der verschiedenen Lacksysteme weist der Rotationszerstäuber zwei Hauptnadelven-

tile 10, 11 sowie jeweils einen Gittermischer 12, 13 auf, wobei die beiden Gittermischer 12, 13 gemeinsam nebeneinander in einem Farbrohr 14 des Rotationszerstäubers 9 angeordnet sind. Der Gittermischer 12 mischt hierbei den ersten Stammlack SL1 mit dem ersten Härter H1, während der andere Gittermischer 13 den zweiten Stammlack SL2 mit dem zweiten Härter H2 mischt.

[0033] Die beiden Gittermischer 12, 13 entsprechen hierbei in Aufbau und Funktion dem Gittermischer 5 gemäß den Figuren 1 und 2.

[0034] Darüber hinaus weist der Rotationszerstäuber 9 auch in diesem Ausführungsbeispiel einen Anschlussblock 15 mit integrierten Ventilen auf.

[0035] Aus der Zeichnung ist weiterhin ersichtlich, dass die beiden Gittermischer 12, 13 in einem sehr kurzen Abstand 1<5cm stromaufwärts vor den zugehörigen Hauptnadelventilen 10, 11 angeordnet sind. Dies ist vorteilhaft, weil der zu spülende Leitungsabschnitt zwischen den Gittermischern 12, 13 und den zugehörigen Hauptnadelventilen 10, 11 dadurch ein geringes Volumen aufweist, so dass auch die Spülmittelverluste bzw. die Lackverluste entsprechend klein sind.

[0036] Figur 4 zeigt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 3, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

[0037] Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht in der Anordnung der beiden Gittermischer 12, 13. So befindet sich der Gittermischer 12 in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls innerhalb des Farbrohrs 14, wohingegen der andere Gittermischer 13 in den Anschlussblock 15 integriert ist.

[0038] 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. Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Erfindung auch Schutz beansprucht für den Gegenstand der Unteransprüche unabhängig von den Merkmalen der vorangehenden Ansprüche.

Bezugszeichenliste:

[0039]

1	Rotationszerstäuber
2	Farbrohr
3	Anschlussblock
4	Glockentellerwelle
5	Gittermischer
6	Mischelemente
7	Abschnitt des Gittermischers
8	Abschnitt des Gittermischers
9	Rotationszerstäuber
10	Hauptnadelventil
11	Hauptnadelventil

12	Gittermischer	
13	Gittermischer	
14	Farbrohr	
15	Anschlussblock	
H1	Erster Härter	5
H2	Zweiter Härter	
1	Leitungslänge zwischen Gittermischer und Hauptnadelventil	
SL1	Erster Stammlack	
SL2	Zweiter Stammlack	10

c) **dass** die einzelnen Mischelemente (6) jeweils gerade sind, und/oder
d) **dass** die einzelnen Mischelemente (6) jeweils scharfkantig sind, und/oder
e) **dass** die einzelnen Mischelemente (6) jeweils stabförmig sind, und/oder
f) **dass** die einzelnen Mischelemente (6) aus Kunststoff bestehen.

Patentansprüche

1. Zerstäuber (1; 9), insbesondere Rotationszerstäuber, zur Applikation eines aus mehreren Komponenten bestehenden Beschichtungsmittels, mit

a) einem statischen Mischer (5; 12, 13), der die verschiedenen Komponenten (SL1, H1, SL2, H2) des Beschichtungsmittels miteinander mischt, wobei der Mischer (5; 12, 13) mehrere feststehende Mischelemente (6) aufweist und baulich in den Zerstäuber (1; 9) integriert ist,

b) wobei der Mischer (5; 12, 13) ein Gittermischer ist, bei dem die Mischelemente (6) gitterförmig ineinander verschränkt angeordnet sind,

c) wobei der Mischer (5; 12, 13) mehrere Abschnitte (7, 8) aufweist, die in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind und nacheinander durchströmt werden,

dadurch gekennzeichnet,

d) **dass** die Mischelemente (6) in den in Strömungsrichtung benachbarten Abschnitten (7, 8) des Mixers (5; 12, 13) unterschiedlich ausgerichtet sind, so dass sich die verschiedenen Abschnitte (7, 8) des Mixers (5; 12, 13) durch die Ausrichtung der Mischelemente (6) unterscheiden,

e) **dass** der Zerstäuber (1; 9) zur Applizierung von mindestens zwei verschiedenen Lacksystemen geeignet ist, wobei jedes der beiden Lacksysteme mehrere Komponenten aufweist, insbesondere einen Stammlack (SL1, SL2) und einen Härter (H1, H2), und

f) **dass** der Zerstäuber (1; 9) für jedes der beiden Lacksysteme jeweils einen Mischer (5; 12, 13) aufweist, wobei die Mischer (5; 12, 13) baulich in den Zerstäuber (1; 9) integriert sind.

2. Zerstäuber (1; 9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** die einzelnen Mischelemente (6) jeweils einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, und/oder

b) **dass** die einzelnen Mischelemente (6) jeweils langgestreckt sind, und/oder

3. Zerstäuber (1; 9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** die einzelnen Mischelemente (6) einen bestimmten Anstellwinkel relativ zur Strömungsrichtung aufweisen, und/oder

b) **dass** der Anstellwinkel der Mischelemente (6) größer ist als 20°, 30° oder 40° und/oder kleiner als 70°, 60° oder 50°, und/oder

c) **dass** der Anstellwinkel bei allen Mischelementen (6) im Wesentlichen gleich ist.

4. Zerstäuber (1; 9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** die Anzahl der Abschnitte des Mixers (5; 12, 13) größer ist als 5, 6, 7, 8, 9, 10 oder 11, und/oder

b) **dass** der Mischer (5; 12, 13) in Strömungsrichtung langgestreckt ist, und/oder

c) **dass** der Mischer (5; 12, 13) im Wesentlichen zylindrisch ist, und/oder

d) **dass** der Mischer (5; 12, 13) eine Baulänge von weniger als 10cm, 8cm oder 6cm aufweist, und/oder

e) **dass** der Mischer (5; 12, 13) vollständig innerhalb des Zerstäubers (1; 9) angeordnet ist.

5. Zerstäuber (1; 9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** der Zerstäuber (1; 9) ein steuerbares Hauptnadelventil (10, 11) aufweist, das in Abhängigkeit von seiner Ventilstellung bestimmt, ob der Zerstäuber (1; 9) das Beschichtungsmittel appliziert oder nicht, und

b) **dass** der Mischer (5; 12, 13) stromaufwärts vor dem Hauptnadelventil (10, 11) angeordnet ist, und

c) **dass** zwischen dem stromabwärts gelegenen Ende des Mixers (5; 12, 13) und dem Hauptnadelventil (10, 11) eine Leitungslänge (1) liegt, die kürzer ist als 10cm, 6cm oder 5cm.

6. Zerstäuber (1; 9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** der Zerstäuber (1; 9) ein hohles Farbrohr (14) aufweist, um das Beschichtungsmittel

- zuzuführen, und
b) **dass** der Mischer (5; 12, 13) vollständig in dem Farbrohr (14) angeordnet ist, und/oder
c) **dass** die Mischelemente (6) ohne ein zusätzliches Mischrohr in dem Farbrohr (14) angeordnet sind, und/oder
d) **dass** der Durchmesser des Mixers (5; 12, 13) im Wesentlichen dem Durchmesser des Farbrohrs (14) entspricht, so dass der Mischer (5; 12, 13) den Querschnitt des Farbrohrs (14) vollständig ausfüllt.
7. Zerstäuber (1; 9) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
a) **dass** die Mischer (5; 12, 13) für die verschiedenen Lacksysteme gemeinsam in dem Farbrohr (14) angeordnet sind, und/oder
b) **dass** die Mischer (5; 12, 13) für die verschiedenen Lacksysteme bezüglich der Strömungsrichtung nebeneinander angeordnet sind, und/oder
c) **dass** die Mischer (5; 12, 13) für die verschiedenen Lacksysteme jeweils nur einen Teil des Querschnitts des Farbrohrs (14) ausfüllen, und/oder
d) **dass** die Mischer (5; 12, 13) für die verschiedenen Lacksysteme jeweils ein Mischrohr aufweisen, in dem die Mischelemente (6) angeordnet sind, wobei die Mischrohre die Mischer (5; 12, 13) voneinander trennen, und/oder
e) **dass** die Mischer (5; 12, 13) für die verschiedenen Farbsysteme unterschiedliche Mischeigenschaften aufweisen, die an die Eigenschaften des jeweiligen Farbsystems angepasst sind.
8. Zerstäuber (1; 9) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischer (5; 12, 13) für das eine Lacksystem in dem Farbrohr (14) angeordnet ist, während der Mischer (5; 12, 13) für das andere Farbsystem außerhalb des Farbrohrs (14) angeordnet ist, insbesondere in einem Ventilblock des Zerstäubers (1; 9) stromaufwärts vor dem Farbrohr (14).
9. Zerstäuber (1; 9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Mischer (5; 12, 13) in dem Zerstäuber (1; 9) angeordnet sind.
- Claims**
1. An atomizer (1; 9), particularly a rotary atomizer, for the application of a coating agent consisting of several components, with
a) a static mixer (5; 12, 13) which mixes the various components (SL1, H1, SL2, H2) of the coating agent with one another, wherein the mixer (5; 12, 13) has a plurality of fixed mixing elements (6) and is constructionally integrated into the atomizer (1; 9),
b) wherein the mixer (5; 12, 13) is a lattice mixer, in which the mixing elements (6) are arranged intertwined in a lattice-like manner,
c) wherein the mixer (5; 12, 13) comprises a plurality of sections (7, 8) which are arranged one behind the other in the direction of flow and through which the flow successively passes, **characterized in that**
d) the mixing elements (6) in the adjacent sections (7, 8) of the mixer (5; 12, 13) in the direction of flow are aligned differently, so that the different section (7, 8) differ in the alignment of the mixing elements (6),
e) the atomizer (1; 9) is suitable for application of at least two different paint systems, wherein each of the two paint systems has a plurality of components, particularly a base paint (SL1, SL2) and a hardener (H1, H2), and
f) the atomizer (1; 9) for each of the two paint systems has a mixer (5; 12, 13) in each case, wherein the mixers (5; 12, 13) are constructionally integrated into the atomizer (1; 9).
2. The atomizer (1; 9) according to Claim 1, **characterized in that**
a) the individual mixing elements (6) have an essentially rectangular cross section in each case, and/or
b) the individual mixing elements (6) are elongated in each case, and/or
c) the individual mixing elements (6) are straight in each case, and/or
d) the individual mixing elements (6) are sharp-edged in each case, and/or
e) the individual mixing elements (6) are rod-shaped in each case, and/or
f) the individual mixing elements (6) consist of plastic.
3. The atomizer (1; 9) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**
a) the individual mixing elements (6) have a certain pitch angle relative to the direction of flow, and/or
b) the pitch angle of the mixing elements (6) is greater than 20°, 30° or 40° and/or smaller than 70°, 60° or 50°, and/or
c) the pitch angle for all mixing elements (6) is essentially the same.
4. The atomizer (1; 9) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

- a) the number of sections of the mixer (5; 12, 13) is larger than 5, 6, 7, 8, 9, 10 or 11, and/or
 b) the mixer (5; 12, 13) is elongated in the direction of flow, and/or
 c) the mixer (5; 12, 13) is essentially cylindrical, and/or
 d) the mixer (5; 12, 13) has an overall length of less than 10cm, 8cm or 6cm, and/or
 e) the mixer (5; 12, 13) is arranged completely within the atomizer (1; 9).
5. The atomizer (1; 9) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**
- a) the atomizer (1; 9) has a controllable main needle valve (10, 11) which determines whether the atomizer (1; 9) applies the coating agent or not as a function of the valve position thereof, and
 b) the mixer (5; 12, 13) is arranged upstream of the main needle valve (10, 11), and
 c) a line length (1) lies between the end of the mixer (5; 12, 13) positioned downstream and the main needle valve (10, 11), which is shorter than 10cm, 6cm or 5cm.
6. The atomizer (1; 9) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**
- a) the atomizer (1; 9) has a hollow paint tube (14) in order to supply the coating agent, and
 b) the mixer (5; 12, 13) is arranged completely in the paint tube (14), and/or
 c) the mixing elements (6) are arranged without an additional mixing tube in the paint tube (14), and/or
 d) the diameter of the mixer (5; 12, 13) essentially corresponds to the diameter of the paint tube (14), so that the mixer (5; 12, 13) fills the cross section of the paint tube (14) completely.
7. The atomizer (1; 9) according to Claim 6, **characterized in that**
- a) the mixers (5; 12, 13) for the various paint systems are arranged together in the paint tube (14), and/or
 b) the mixers (5; 12, 13) for the various paint systems are arranged adjacently with respect to the direction of flow, and/or
 c) the mixers (5; 12, 13) for the various paint systems in each case only fill part of the cross section of the paint tube (14), and/or
 d) the mixers (5; 12, 13) for the various paint systems in each case have a mixing tube in which the mixing elements (6) are arranged, wherein the mixing tubes separate the mixers (5; 12, 13) from one another, and/or

e) the mixers (5; 12, 13) for the various paint systems have different mixing properties which are adapted to the properties of the respective paint system.

8. The atomizer (1; 9) according to Claim 6, **characterized in that** the mixer (5; 12, 13) for one paint system is arranged in the paint tube (14), whilst the mixer (5; 12, 13) for the other paint system is located outside of the paint tube (14), for example in a valve block of the atomizer (1; 9) upstream of the paint tube (14).
9. The atomizer (1; 9) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of mixers (5; 12, 13) are arranged in the atomizer (1; 9).

Revendications

1. Pulvérisateur (1; 9), en particulier pulvérisateur rotatif, servant à appliquer un produit de revêtement constitué de plusieurs composants, comprenant
- a) un mélangeur (5 ; 12 ; 13) statique, qui mélange les uns avec les autres les différents composants (SL1, H1, SL2, H2) du produit de revêtement, dans lequel le mélangeur (5 ; 12 ; 13) présente plusieurs éléments mélangeurs (6) immobiles et est intégré sur le plan structurel dans le pulvérisateur (1 ; 9),
 b) dans lequel le mélangeur (5 ; 12 ; 13) est un mélangeur à treillis, dans lequel les éléments mélangeurs (6) sont disposés de manière imbriquée les uns dans les autres en forme de treillis,
 c) dans lequel le mélangeur (5 ; 12 ; 13) présente plusieurs sections (7, 8), qui sont disposées les unes derrière les autres dans la direction d'écoulement et qui sont traversées les unes après les autres, **caractérisé en ce**
 d) **que** les éléments mélangeurs (6) sont orientés différemment dans les sections (7, 8) adjacentes dans la direction d'écoulement du mélangeur (5 ; 12 ; 13) de sorte que les diverses sections (7, 8) du mélangeur (5 ; 12 ; 13) se distinguent par l'orientation des éléments mélangeur (6),
 e) **que** le pulvérisateur (1 ; 9) est adapté pour l'application d'au moins deux systèmes de vernis différents, dans lequel chacun des deux systèmes de vernis présente plusieurs composants, en particulier un vernis de base (SL1, SL2) et un durcisseur (H1, H2), et
 f) **que** le pulvérisateur (1 ; 9) présente pour chacun des deux systèmes de vernis, respectivement un mélangeur (5 ; 12 ; 13), dans lequel les mélangeurs (5 ; 12 ; 13) sont intégrés sur le plan structurel dans le pulvérisateur (1 ; 9).

2. Pulvérisateur (1 ; 9) selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

- a) **que** les éléments mélangeurs (6) individuels présentent respectivement une section transversale sensiblement rectangulaire, et/ou
- b) **que** les éléments mélangeurs (6) individuels sont respectivement étirés en longueur, et/ou
- c) **que** les éléments mélangeurs (6) individuels sont respectivement rectilignes, et/ou
- d) **que** les éléments mélangeurs (6) individuels sont respectivement à arêtes vives, et/ou
- e) **que** les éléments mélangeurs (6) individuels sont respectivement en forme de barre, et/ou
- f) **que** les éléments mélangeurs (6) individuels sont constitués d'une matière plastique.

3. Pulvérisateur (1 ; 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce**

- a) **que** les éléments mélangeurs (6) individuels présentent un angle d'incidence défini par rapport à la direction d'écoulement, et/ou
- b) **que** l'angle d'incidence des éléments mélangeurs (6) est supérieur à 20°, 30° ou 40° et/ou est inférieur à 70°, 60° ou 50°, et/ou
- c) **que** l'angle d'incidence est sensiblement égal pour tous les éléments mélangeurs (6).

4. Pulvérisateur (1 ; 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce**

- a) **que** le nombre des sections du mélangeur (5 ; 12 ; 13) est supérieur à 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, et/ou
- b) **que** le mélangeur (5 ; 12 ; 13) est étiré en longueur dans la direction d'écoulement, et/ou
- c) **que** le mélangeur (5 ; 12 ; 13) est sensiblement cylindrique, et/ou
- d) **que** le mélangeur (5 ; 12 ; 13) présente une longueur de construction inférieure à 10 cm, 8 cm ou 6 cm, et/ou
- e) **que** le mélangeur (5 ; 12 ; 13) est disposé en totalité à l'intérieur du pulvérisateur (1 ; 9).

5. Pulvérisateur (1 ; 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce**

- a) **que** le pulvérisateur (1 ; 9) présente une soupape à pointe principale (10, 11) pouvant être commandée, laquelle définit en fonction de sa position de soupape si le pulvérisateur (1 ; 9) applique ou non le produit de revêtement, et
- b) **que** le mélangeur (5 ; 12, 13) est disposé en amont de la soupape à pointe principale (10, 11), et
- c) **qu'**une longueur de conduit (1) qui est plus courte que 10 cm, 6 cm ou 5 cm se trouve entre

l'extrémité située en aval du mélangeur (5 ; 12 ; 13) et la soupape à pointe principale (10, 11).

6. Pulvérisateur (1 ; 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce**

- a) **que** le pulvérisateur (1 ; 9) présente un tube de couleur (14) creux, afin d'amener le produit de revêtement, et
- b) **que** le mélangeur (5 ; 12 ; 13) est disposé en totalité dans le tuyau de couleur (14), et/ou
- c) **que** les éléments mélangeurs (6) sont disposés dans le tube de couleur (14) sans un tube mélangeur supplémentaire, et/ou
- d) **que** le diamètre du mélangeur (5 ; 12 ; 13) correspond sensiblement au diamètre du tube de couleur (14) de sorte que le mélangeur (5 ; 12 ; 13) remplit en totalité la section transversale du tube de couleur (14) .

7. Pulvérisateur (1 ; 9) selon la revendication 6, **caractérisé en ce**

- a) en ce que les mélangeurs (5 ; 12 ; 13) pour les différents systèmes de vernis sont disposés conjointement dans le tube de couleur (14), et/ou
- b) **que** les mélangeurs (5 ; 12 ; 13) pour les différents systèmes de vernis sont disposés les uns à côté des autres par rapport à la direction d'écoulement, et/ou
- c) **que** les mélangeurs (5 ; 12 ; 13) pour les différents systèmes de vernis remplissent respectivement seulement une partie de la section transversale du tube de couleur (14), et/ou
- d) **que** les mélangeurs (5 ; 12 ; 13) pour les différents systèmes de vernis présentent respectivement un tube mélangeur, dans lequel les éléments mélangeurs (6) sont disposés, dans lequel les tubes mélangeurs séparent les mélangeurs (5 ; 12 ; 13) les uns des autres, et/ou
- e) **que** les mélangeurs (5 ; 12 ; 13) pour les différents systèmes de vernis présentent des propriétés de mélange différentes, qui sont adaptées aux propriétés du système de couleur respectif.

8. Pulvérisateur (1 ; 9) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le mélangeur (5 ; 12 ; 13) pour un système de vernis est disposé dans le tube de couleur (14), tandis que le mélangeur (5 ; 12 ; 13) pour l'autre système de couleur est disposé à l'extérieur du tube de couleur (14), en particulier dans un bloc de soupapes du pulvérisateur (1 ; 9) en amont du tube de couleur (14).

9. Pulvérisateur (1 ; 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

plusieurs mélangeurs (5 ; 12 ; 13) sont disposés dans le pulvérisateur (1 ; 9).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

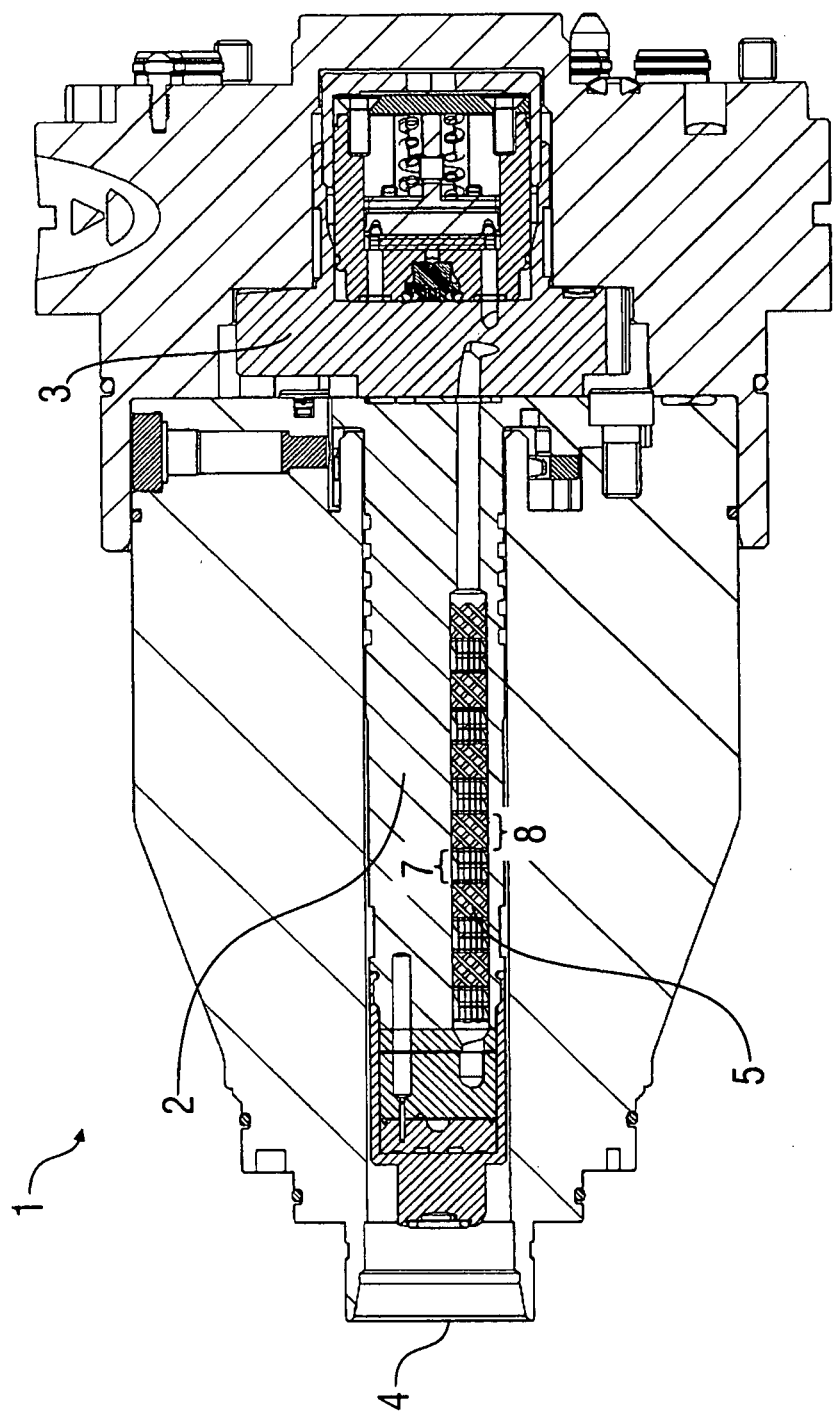


Fig. 1

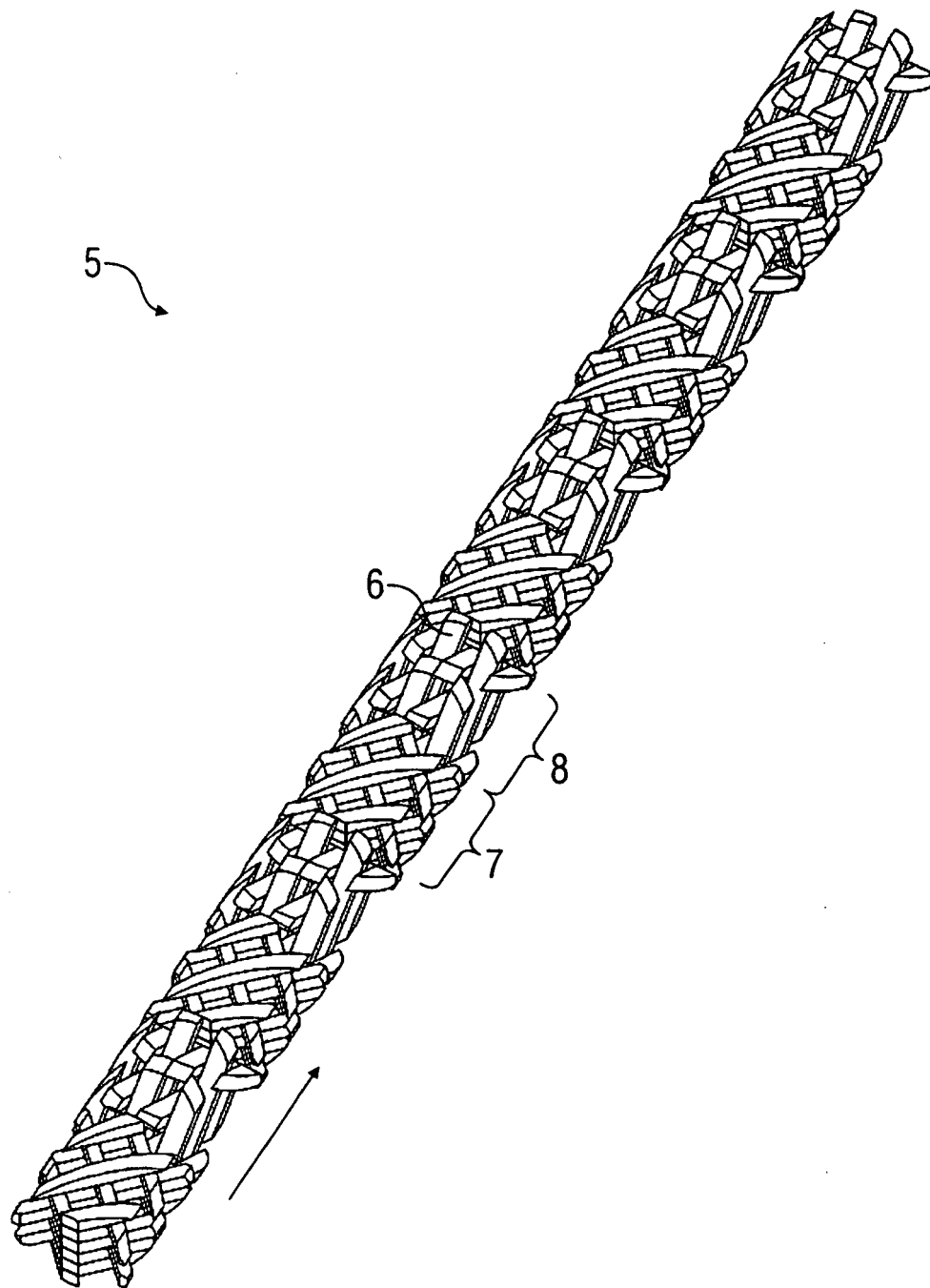


Fig. 2

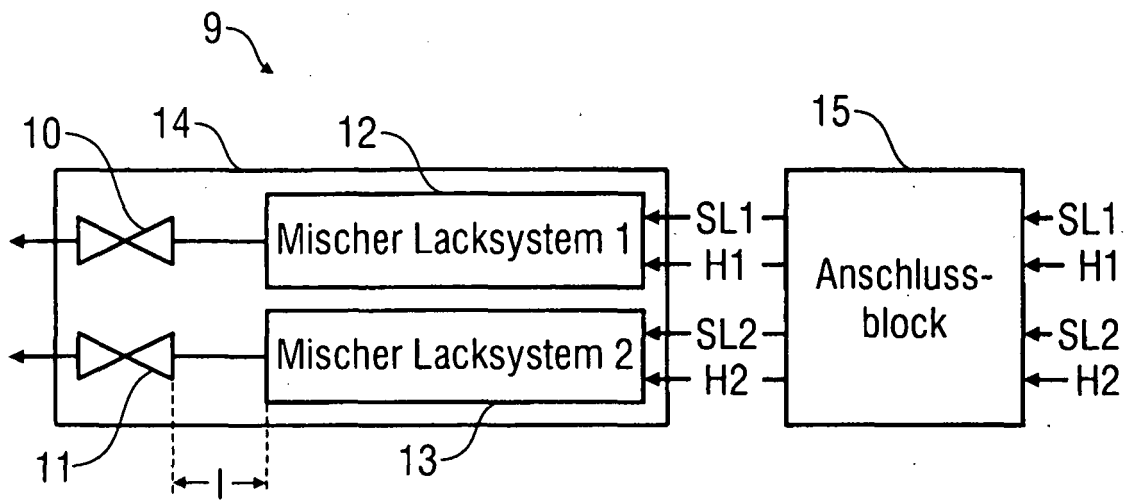


Fig. 3

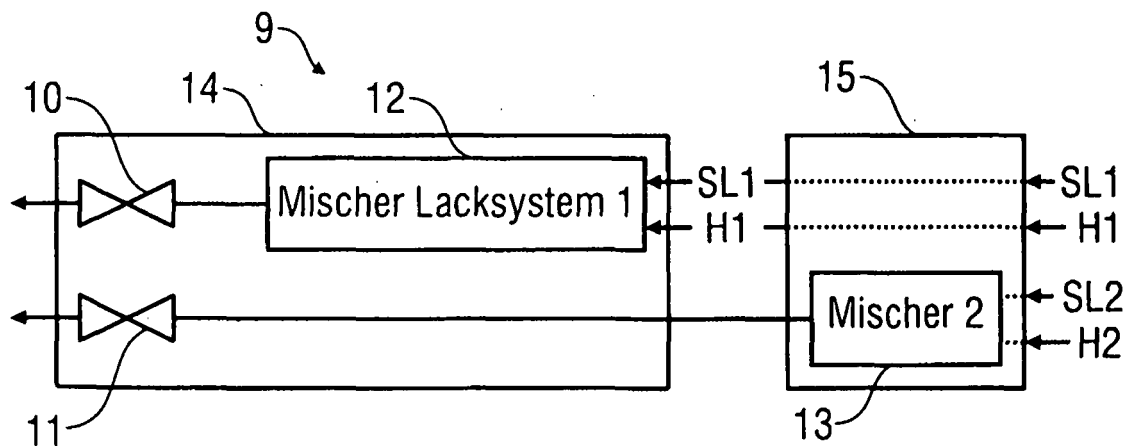


Fig. 4

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

- DE 8231663 U1 **[0004]**
- DE 3040136 A1 **[0005]**
- US 4614440 A **[0005]**
- US 20040114461 A1 **[0006]** **[0011]**
- US 20060192033 A1 **[0007]**
- WO 2008136827 A1 **[0007]**
- FR 2890876 A1 **[0008]**