



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2005 Patentblatt 2005/25

(51) Int Cl.7: **B05B 7/04, B05B 15/02**

(21) Anmeldenummer: **04023208.4**

(22) Anmeldetag: **29.09.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

- **Nolte, Hans-Jürgen, Dr.**
70565 Stuttgart (DE)
- **Krumma, Harry**
74357 Bönningheim (DE)
- **Baumann, Michael**
74223 Flein (DE)

(30) Priorität: **15.12.2003 DE 10358646**

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Beier, Ralph, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)

(72) Erfinder:
 • **Herre, Frank**
71739 Oberriexingen (DE)

(54) **Ventilanordnung zum Mischen eines Mehrkomponenten-Lacks und zugehöriges Betriebsverfahren**

(57) Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung (2) zur Herstellung eines Mehrkomponenten-Lacks, insbesondere eines Zweikomponenten-Wasserlacks, mit einer Stammlack-Zuleitung (3) zur Zuführung eines Stammlacks (SL), einer Härter-Zuleitung (9) zur Zuführung eines Härters (H), einer Ausgangsleitung (5) zur

Abgabe des aus dem Stammlack (SL) und dem Härter (H) gemischten Mehrkomponenten-Lacks, wobei die Stammlack-Zuleitung (3) und die Härter-Zuleitung (9) in die Ausgangsleitung (5) münden, sowie mit einem steuerbaren Absperrventil (15), das stromabwärts hinter einem in der Härter-Zuleitung (9) angeordneten Härter-Ventil (10) angeordnet ist.

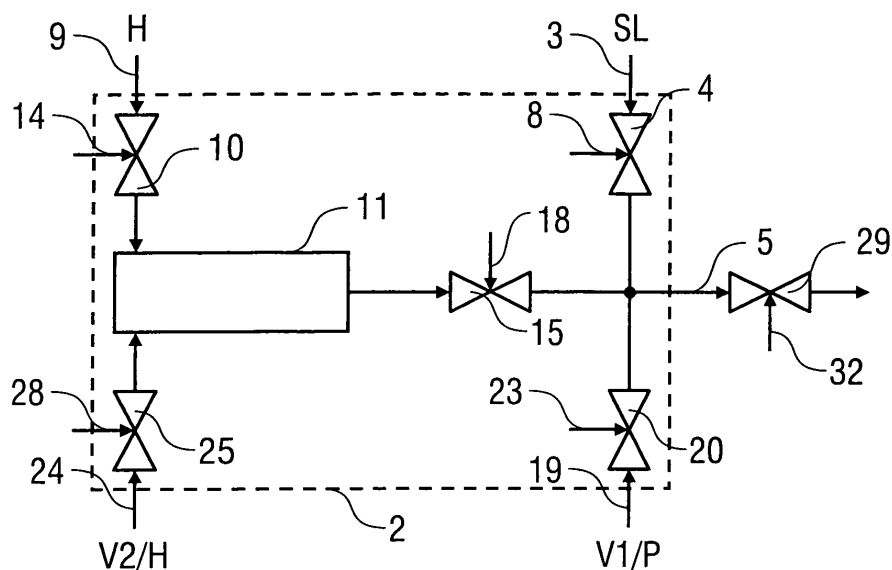


FIG 1a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung zur Herstellung eines Mehrkomponenten-Lacks, insbesondere in Form eines Mischers zur Herstellung eines Mehrkomponenten-Wasserlacks, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Betriebsverfahren für eine derartige Ventilanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Es ist in der Lackiertechnik bekannt, zur Lackierung von Teilen, wie beispielsweise Kraftfahrzeugkarosserieteilen, Mehrkomponenten-Lacke einzusetzen, die aus einem Stammlack und einem Härter gemischt werden. Bei derartigen Mehrkomponenten-Lacken kann der Stammlack wahlweise auf Lösemittelbasis oder auf Wasserbasis beruhen, wobei wässrige Mehrkomponenten-Lacke eine bessere Umweltverträglichkeit bieten. In beiden Fällen ist der Härter jedoch konventionell und beruht auf einer Lösemittelbasis.

[0003] Aus WO 97/00731 ist eine Ventilanordnung zur Mischung eines derartigen Mehrkomponenten-Lack bekannt, die beispielsweise am Arm eines Lackierroboters angeordnet sein kann und den Mehrkomponenten-Lack einem Zerstäuber zuführt, der ebenfalls am Arm des Lackierroboters befestigt ist. Diese bekannte Ventilanordnung weist eine Härter-Zuleitung und eine Stammlack-Zuleitung auf, die in eine gemeinsame Ausgangsleitung münden, wobei in der Härter-Zuleitung und in der Stammlack-Zuleitung jeweils ein steuerbares Ventil angeordnet ist. Darüber hinaus weist die bekannte Ventilanordnung eine Spülleitung auf, die über ein Spülventil ebenfalls in die gemeinsame Ausgangsleitung der Ventilanordnung mündet.

[0004] Während des Lackierbetriebs sind die beiden steuerbaren Ventile in der Härter-Zuleitung und in der Stammlack-Zuleitung geöffnet, wohingegen das Spülmittelventil geschlossen ist, so dass sich der Stammlack in der gemeinsamen Ausgangsleitung mit dem Härter mischt und den Mehrkomponenten-Lack bildet.

[0005] Zur Spülung und bei einem Farbwechsel werden die beiden steuerbaren Ventile in der Härter-Zuleitung und der Stammlack-Zuleitung dagegen geschlossen, während das Spülventil geöffnet wird, woraufhin ein Wasserspülmittel in die Ventilanordnung eingeleitet wird und die gemeinsame Ausgangsleitung sowie die stromabwärts hinter dem Härter-Ventil bzw. dem Stammlack-Ventil befindlichen Leitungsabschnitte der Härter-Zuleitung und der Stammlack-Zuleitung reinigt. Bei diesem Spülvorgang wird abwechselnd Wasserspülmittel und Pulsluft eingeleitet.

[0006] Problematisch ist hierbei die Tatsache, dass bei Mehrkomponenten-Lacken mit einem auf Wasserbasis beruhenden Stammlack ein wässriges Spülmittel eingesetzt werden muss, um eine befriedigende Spülwirkung zu erreichen. Dies ist deswegen problematisch, weil ein wässriges Spülmittel mit dem auf Lösemittelbasis beruhenden konventionellen Härter (z.B. Isocyanat) chemisch reagiert, was zum Aushärten führen kann. Im

Extremfall kann diese chemische Reaktion zwischen dem konventionellen Härter und dem Wasserspülmittel dazu führen, dass das in der Härter-Zuleitung angeordnete Ventil sowie andere Ventile und Leitungsabschnitte der Ventilanordnung blockiert werden, was mit einer irreversiblen Beschädigung verbunden ist.

[0007] Ein weiteres Problem bekannter Ventilanordnungen folgt aus der Verwendung sogenannter Pulsluft, die zur Reinigung in die Ventilanordnung eingeblasen wird. Dies ist problematisch, weil die Pulsluft ebenfalls Luftfeuchtigkeit enthält, die mit dem auf Lösemittelbasis beruhenden Härter chemisch reagiert, was ebenfalls zu einem Aushärten und zu einer entsprechenden irreversiblen Beschädigung führen kann.

[0008] Ferner kann auch aus der Umgebung (z.B. aus der Lackierkabine, über die Düse oder über einen Schlauch) Luftfeuchtigkeit in die Ventilanordnung eindringen und dort die vorstehend beschriebene chemische Reaktion mit dem auf Lösemittelbasis beruhenden Härter auslösen, was insbesondere bei einer längeren Betriebsunterbrechung zu einer irreversiblen Beschädigung führen kann.

[0009] Ferner offenbart DE 1 900 518 A eine Spritzvorrichtung für flüssige Kunstharze, bei der in einer Katalysatorzuleitung hinter einem Katalysatorventil ein Rückschlagventil angeordnet ist.

[0010] Aus DE 83 10 862 U1 ist weiterhin eine Misch- und Spüleinrichtung bekannt, die eine Rückführung des zugeführten Lacks über eine Rücklaufleitung ermöglicht.

[0011] Ein System zum Wechseln der Farben eines Farbsprühers ist aus US 4 993 353 bekannt, wobei vorgeschlagen wird, zwei Farbwechselapparate hintereinander zu betreiben.

[0012] Die US 4 703 894 offenbart ferner einen Zweikomponentenmischer, der es ermöglicht, eine von dem Farbreservoir und dem Härter entfernte Spritzpistole mit dem Zweikomponentengemisch zu versorgen.

[0013] Aus GB 2 367 771 A ist weiterhin eine Beschichtungsvorrichtung bekannt, die an einem Roboterarm befestigt ist.

[0014] Darüber hinaus offenbart DE 102 23 498 A1 ein Verfahren und ein System zur Farbversorgung einer elektrostatischen Beschichtungsanlage mit einer modularen Potentialtrenneinheit, die mindestens zwei Farbvorratsbehälter sowie je einen Behälter für ein Spülmittel und für ein zu entsorgendes Material enthält.

[0015] Die letztgenannten Druckschriften betreffen jedoch gattungsfremde Gegenstände oder sind mit denselben Nachteilen behaftet wie der eingangs zitierte Stand der Technik.

[0016] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die eingangs beschriebene bekannte Ventilanordnung dahingehend zu verbessern, dass eine chemische Reaktion des auf Lösemittelbasis beruhenden Härters mit Feuchtigkeit aus dem Wasserspülmittel, der Pulsluft oder der Umgebung möglichst weitgehend verhindert wird.

[0017] Diese Aufgabe wird, ausgehend von der vorstehend beschriebenen bekannten Ventilanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und - hinsichtlich eines entsprechenden Betriebsverfahrens - durch die Merkmale des Anspruchs 12 gelöst.

[0018] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, beim Spülen mit einem Wasserspülmittel und/oder beim Einblasen von feuchtigkeitshaltiger Pulsluft und/oder bei einer längeren Betriebsunterbrechung das Härter-Ventil durch ein Absperrventil abzuschotten, um einen Kontakt zwischen dem Härter und der in dem Wasserspülmittel, der Pulsluft bzw. der Umgebungsluft enthaltenen Feuchtigkeit zu verhindern. Durch diese Abschottung wird vorteilhaft verhindert, dass der auf Lösemittelbasis beruhende Härter (z.B. Isocyanat) durch Feuchtigkeitskontakt aushärtet, was zu einer irreversiblen Beschädigung führen würde.

[0019] Vorzugsweise ist deshalb stromabwärts hinter dem Härter-Ventil ein steuerbares Absperrventil angeordnet, um das Härter-Ventil abzuschotten, wobei das Absperrventil vorzugsweise in der Härter-Zuleitung angeordnet ist. Der hier verwendete Begriff einer Härter-Zuleitung umfasst hierbei vorzugsweise den gesamten Leitungsbereich für die Zuführung des Härters stromaufwärts vor der Mündungsstelle der Stammlack-Zuleitung. Die Härter-Zuleitung ist also nicht auf den Leitungsbereich beschränkt, der stromaufwärts vor dem Absperrventil oder gar stromaufwärts vor dem Härter-Ventil liegt.

[0020] Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff der Steuerbarkeit des Absperrventils bedeutet vorzugsweise, dass das Absperrventil unabhängig von dem eingangsseitig und/oder ausgangsseitigen Druck einstellbar ist, wohingegen beispielsweise ein Rückschlagventil selbständig entsprechend dem eingangs- bzw. ausgangsseitigen Druck öffnet bzw. schließt.

[0021] Vorzugsweise ist das Absperrventil durch Druckluft steuerbar, jedoch ist die Erfindung nicht auf eine Druckluftsteuerung des Absperrventils beschränkt. Es vielmehr auch möglich, das Absperrventil elektrisch, hydraulisch oder ins sonstiger Weise anzusteuern.

[0022] Weiterhin weist die erfindungsgemäße Ventilanordnung vorzugsweise eine Spülmittel-Zuleitung auf, die stromabwärts hinter dem Absperrventil in die Ausgangsleitung mündet. Bei einer Verwendung der erfindungsgemäßen Ventilanordnung zur Mischung eines Mehrkomponenten-Wasserlacks wird über diese Spülmittel-Zuleitung ein Wasserspülmittel zugeführt, wobei das Absperrventil während des Spülvorgangs geschlossen wird, um einen Kontakt des Wasserspülmittels mit dem Härter zu verhindern. Darüber hinaus kann über diese Spülmittel-Zuleitung auch Pulsluft zur Reinigung der Ventilanordnung eingeblasen werden, wobei das Absperrventil während des Einblasens ebenfalls geschlossen wird, um einen Kontakt zwischen der in der Pulsluft enthaltenen Luftfeuchtigkeit und dem Härter zu verhindern. Zum Einblasen der Pulsluft kann jedoch al-

ternativ auch eine separate Pulsluft-Zuleitung vorgesehen sein, die stromabwärts hinter dem Absperrventil in die Ausgangsleitung mündet.

[0023] Es besteht jedoch alternativ auch die Möglichkeit, das Wasserspülmittel über die Stammlack-Zuleitung zuzuführen. Hierbei kann das Wasserspülmittel von einem vorgeschalteten Farbwechsler beispielsweise bei einem Farbwechsel über die Stammlack-Zuleitung zugeführt werden. Auch hierbei kann über die Stammlack-Zuleitung abwechselnd Wasserspülmittel und Pulsluft eingeleitet werden.

[0024] Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Ventilanordnung vorzugsweise eine weitere Spülmittel-Zuleitung auf, die in einen Leitungsabschnitt zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil mündet. Bei einer Verwendung der erfindungsgemäßen Ventilanordnung zur Mischung eines Wasserlacks kann über diese Spülmittel-Zuleitung ein zusätzliches Spülmittel zugeführt werden, das auf Lösemittelbasis beruht und/oder auf den Härter abgestimmt ist und deshalb nicht mit dem Härter reagiert. Dieses zusätzliche Spülmittel kann eingesetzt werden, um im Rahmen eines Spülvorgangs Feuchtigkeit aus der Ventilanordnung zu entfernen.

[0025] Es ist jedoch auch möglich, dass der Leitungsabschnitt zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil mit dem auf Lösemittelbasis beruhenden Spülmittel geflutet wird. Dies ist insbesondere bei einer längeren Betriebsunterbrechung vorteilhaft, da das lösemittelhaltige Spülmittel dann als Sperrmedium verhindert, dass die Luftfeuchtigkeit mit dem Härter langsam reagiert.

[0026] Auch über diese zusätzliche Spülmittel-Zuleitung kann Pulsluft in die erfindungsgemäße Ventilanordnung eingeblasen werden. Es ist jedoch alternativ auch möglich, dass zum Einblasen der Pulsluft eine weitere zusätzliche Pulsluft-Zuleitung vorgesehen ist, die in den Leitungsabschnitt zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil mündet. Bei der Verwendung eines konventionellen Härters (z.B. Isocyanat) wird jedoch über die zusätzliche Spülmittel-Zuleitung vorzugsweise keine Pulsluft eingeblasen, da der Härter mit der in der Pulsluft enthaltenen Feuchtigkeit chemisch reagieren könnte, was zum Aushärten des Härters führen kann.

[0027] Zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil ist vorzugsweise eine Kammer angeordnet, die bei einer Betriebsunterbrechung mit dem lösemittelhaltigen Spülmittel geflutet werden kann, so dass während der Betriebsunterbrechung an dem Härter-Ventil stets lösemittelhaltiges Spülmittel als Sperrmedium anliegt, wodurch ein Aushärten des Härters verhindert wird. Die Kammer zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil kann beispielsweise durch einen Schlauch oder einen Schlauchabschnitt gebildet werden.

[0028] Während des normalen Lackierbetriebs wird das Absperrventil also geöffnet, so dass der Härter durch das ebenfalls geöffnete Härter-Ventil und das Absperrventil in die gemeinsame Ausgangsleitung gelan-

gen kann, um sich dort mit dem Stammlack zu dem Mehrkomponenten-Lack zu mischen.

[0029] Bei kürzeren Stillstandszeiten kann dann ein normaler Spülvorgang erfolgen, indem das Wasserspülmittel bzw. Pulsluft stromabwärts hinter dem Absperrventil eingeleitet wird, wobei das Härter-Ventil, das Stammlack-Ventil und das Absperrventil geschlossen wird. Durch das geschlossene Absperrventil wird hierbei verhindert, dass das Wasserspülmittel in Kontakt mit dem Härter gerät.

[0030] Bei einer längeren Betriebsunterbrechung erfolgt vorzugsweise nach dieser Spülung mit dem wässrigen Spülmittel ein zusätzlicher Spülvorgang, um Verklumpungen zu verhindern, die durch die chemische Reaktion zwischen dem wässrigen Spülmittel und dem Härter entstehen können. Hierzu wird vorzugsweise ein herkömmliches, lösemittelhaltiges Spülmittel in die Ventilanordnung eingeleitet, wobei die Einleitung vorzugsweise zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil erfolgt. Hierbei sind das Härter-Ventil und das Stammlack-Ventil geschlossen, während das Absperrventil geöffnet ist. Zum einen werden durch diese Spülung Reste des Härters herausgespült, so dass spätere Aushärtungen während der Betriebsunterbrechung verhindert werden. Zum anderen wird durch diese Spülung Restfeuchtigkeit entfernt, wodurch einem Aushärten des Härters ebenfalls entgegen gewirkt wird. Nach diesem zusätzlichen Spülvorgang wird das Absperrventil dann vorzugsweise geschlossen, so dass der Leitungsbereich zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil während der Betriebsunterbrechung vorzugsweise mit dem lösemittelhaltigen Spülmittel gefüllt bleibt, um Verklumpungen während der Betriebsunterbrechung zu verhindern. Hierbei wirkt das lösemittelhaltige Spülmittel als Sperrmedium, das ein Aushärten des Härters verhindert.

[0031] Die erfindungsgemäße Ventilanordnung weist also vorzugsweise zwei Spülmittel-Zuleitungen auf, wobei die eine Spülmittel-Zuleitung vorzugsweise ein wässriges Spülmittel zuführt und vorzugsweise stromabwärts hinter dem Absperrventil in die gemeinsame Ausgangsleitung mündet, während die andere Spülmittel-Zuleitung vorzugsweise ein wasserfreies, lösemittelhaltiges Spülmittel zuführt und vorzugsweise in den Leitungsabschnitt zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil mündet.

[0032] Darüber hinaus kann die erfindungsgemäße Ventilanordnung auch eine Rückführleitung aufweisen, die von der Stammlack-Zuleitung abzweigt und bei einem Farbwechsel ein Andrücken und Freispülen der Stammlack-Zuleitung ermöglicht. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass an die Stammlack-Zuleitung stromaufwärts vor der Ventilanordnung ein Farbwechsler angeschlossen sein kann, der aus mehreren zur Verfügung stehenden Stammlacken den Stammlack der gewünschten Farbe auswählt und der Ventilanordnung zuführt.

[0033] Weiterhin kann auch an die Härter-Zuleitung

ein Härter-Wechsler angeschlossen sein, der einen von mehreren verschiedenen Härtern zuführt.

[0034] Vorzugsweise sind das Härter-Ventil, das Stammlack-Ventil und die Spülmittel-Ventile in die erfindungsgemäße Ventilanordnung integriert und Bestandteil derselben. Die Erfindung umfasst jedoch auch solche Ausführungsformen, bei denen diese Ventile als separate Bauteile ausgeführt sind und der erfindungsgemäßen Ventilanordnung vorgeschaltet sind.

[0035] Ferner ist zu erwähnen, dass die Erfindung nicht auf die vorstehend beschriebene Ventilanordnung beschränkt ist, sondern auch ein entsprechendes Betriebsverfahren umfasst, bei dem die gemeinsame Ausgangsleitung für den Mehrkomponenten-Lack getrennt von der Härter-Zuleitung spülbar ist.

[0036] Vorzugsweise werden die getrennt voneinander spülbaren Leitungsabschnitte der Härter-Zuleitung einerseits und der Ausgangsleitung und/oder der Stammlack-Zuleitung andererseits hierbei mit unterschiedlichen Spülmitteln gespült. Dabei wird zur Spülung der Ausgangsleitung und/oder der Stammlack-Zuleitung vorzugsweise ein wasserhaltiges Spülmittel verwendet, falls der Stammlack auf Wasserbasis beruht. Zur Spülung der Härter-Zuleitung und/oder zum Fluten des Leitungsabschnitts zwischen dem Härter-Ventil und dem Absperrventil wird dagegen vorzugsweise ein wasserfreies, lösemittelhaltiges Spülmittel eingesetzt, um eine chemische Reaktion zwischen dem auf Lösemittelbasis beruhenden Härter (z.B. Isocyanat) und dem Spülmittel zu verhindern, da dies zu einer irreversiblen Beschädigung führen könnte.

[0037] 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:

Fig. 1a eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung zur Herstellung eines Mehrkomponenten-Wasserlacks,

Fig. 1b eine vereinfachte Querschnittsansicht eines Rotationszerstäubers mit der Ventilanordnung gemäß Fig. 1a,

Fig. 2a eine schematische Darstellung eines alternativen Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung sowie

Fig. 2b eine vereinfachte Querschnittsansicht der Ventilanordnung gemäß Fig. 2a.

[0038] Die Querschnittsansicht in Fig. 1b zeigt einen Rotationszerstäuber 1, der weitgehend herkömmlich aufgebaut ist, so dass im Folgenden keine detaillierte Beschreibung des Rotationszerstäubers 1 erfolgt und lediglich die erfindungswesentlichen Besonderheiten beschrieben werden. Der vordere Teil des Rotationszerstäubers 1 ist hierbei zur Vereinfachung schraffiert dargestellt, um nicht von den erfindungswesentlichen Ein-

zelheiten abzulenken. Hinsichtlich der Einzelheiten des herkömmlichen Aufbaus des Rotationszerstäubers 1 wird beispielhaft auf DE 93 21 294 U1 und DE 43 06 800 A1 verwiesen, deren Inhalt der vorliegenden Beschreibung in vollem Umfang zuzurechnen ist.

[0039] Der Rotationszerstäuber 1 dient zur Beschichtung von Teilen, wie beispielsweise Kraftfahrzeugkarosserieteilen, mit einem Mehrkomponenten-Wasserlack, der aus einem Härter H und einem Stammlack SL besteht, wobei der Härter H in einer in Fig. 1a schematisch dargestellten Ventilanordnung 2 mit dem Stammlack SL gemischt wird.

[0040] Zur Zuführung des Stammlacks SL weist die Ventilanordnung 2 eine Stammlack-Zuleitung 3 auf, die von der in der Zeichnung links befindlichen Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und über ein steuerbares Stammlack-Ventil 4 in eine gemeinsame Ausgangsleitung 5 für den Härter H und den Stammlack SL mündet, wobei das Stammlack-Ventil 4 aus einem druckluftbetätigten Aktor 6 und einer verschiebbar gelagerten Ventilmadel 7 besteht. In ihrer unteren Anschlagposition blockiert die Ventilmadel 7 den Übergang von der Härter-Zuleitung 3 in die gemeinsame Ausgangsleitung 5, während der Übergang bei angehobener Stellung der Ventilmadel 7 freigegeben wird. Die Ansteuerung des Aktors 6 des Härter-Ventils 4 erfolgt hierbei über eine Druckluft-Steuerleitung 8, die ebenfalls von der in der Zeichnung links befindlichen Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und an dem Aktor 6 endet.

[0041] Zur Zuführung des Härters H weist die Ventilanordnung 2 eine entsprechende Härter-Zuleitung 9 auf, die ebenfalls von der in der Zeichnung links liegenden Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und über ein steuerbares Härter-Ventil 10 in eine Kammer 11 oder ein entsprechendes Leitungsvolumen mündet, wobei das Härter-Ventil 10 aus einem pneumatisch betätigten Aktor 12 und einer von dem Aktor 12 angetriebenen und verschiebbar gelagerten Ventilmadel 13 besteht. In ihrer unteren Anschlagposition blockiert die Ventilmadel den Übergang von der Härter-Zuleitung 9 in die Kammer 11, so dass kein Härter H in die Kammer 11 eindringen kann. In ihrer angehobenen Position gibt die Ventilmadel 13 dagegen den Übergang von der Härter-Zuleitung 9 in die Kammer 11 frei, so dass der Härter H aus der Härter-Zuleitung 9 in die Kammer 11 gelangen kann. Die Ansteuerung des Aktors 12 des Härter-Ventils 10 erfolgt hierbei pneumatisch über eine Druckluft-Steuerleitung 14, die ebenfalls von der in der Zeichnung links liegenden Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und in dem Aktor 12 endet.

[0042] Die Kammer 11 in der Ventilanordnung 2 ist über ein steuerbares Absperrventil 15 mit der gemeinsamen Ausgangsleitung 5 verbunden, wobei das Absperrventil 15 im Wesentlichen aus einem Aktor 16 und einer von dem Aktor 16 angetriebenen und verschiebbar gelagerten Ventilmadel 17 besteht. In ihrer in der Zeichnung rechts liegenden Anschlagposition versperrt die Ventilmadel 17 den Übergang von der Kammer

11 in die gemeinsame Ausgangsleitung 5, so dass kein Härter H aus der Kammer 11 in die Ausgangsleitung 5 eintreten kann. In der in der Zeichnung links liegenden Position gibt die Ventilmadel 17 dagegen den Übergang von der Kammer 11 zu der Ausgangsleitung 5 frei, so dass der Härter H aus der Kammer 11 in die Ausgangsleitung 5 gelangen kann, um sich dort mit dem Stammlack SL zu dem Mehrkomponenten-Wasserlack zu mischen. Die Ansteuerung des Aktors 16 des Absperrventils 15 erfolgt durch eine Druckluft-Steuerleitung 18, die von der in der Zeichnung links liegenden Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und zu dem Aktor 16 geführt ist.

[0043] Zur Spülung der gemeinsamen Ausgangsleitung 5 weist die Ventilanordnung 2 eine Spülmittel-Zuleitung 19 auf, die von der in der Zeichnung links liegenden Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und über ein Spülmittelventil 20 in die Ausgangsleitung 5 mündet, wobei das Spülmittelventil 20 aus einem pneumatisch betätigten Aktor 21 und einer von dem Aktor 21 angetriebenen und in der Ventilanordnung 2 verschiebbar gelagerten Ventilmadel 22 besteht. In ihrer in der Zeichnung oben liegenden Anschlagposition versperrt die Ventilmadel 22 den Übergang von der Spülmittel-Zuleitung 19 zu der gemeinsamen Ausgangsleitung 5, so dass keine Spülung erfolgt. In einer in der Zeichnung unten liegenden Position gibt die Ventilmadel 22 des Spülmittelventils 20 dagegen den Übergang von der Spülmittel-Zuleitung 19 zu der gemeinsamen Ausgangsleitung 5 frei, so dass der Rotationszerstäuber 1 mit einem wasserhaltigen Spülmittel V1 gespült werden kann, das über die Spülmittel-Zuleitung 19 zugeführt wird. Die Ansteuerung des Aktors 21 des Spülmittelventils 20 erfolgt pneumatisch durch eine Druckluftsteuerleitung 23, die von der in der Zeichnung links liegenden Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und zu dem Aktor 21 geführt ist.

[0044] Die Verwendung eines wasserhaltigen Spülmittels ist bei der Verwendung eines Mehrkomponenten-Wasserlacks sinnvoll, da der dabei verwendete Stammlack ebenfalls auf Wasserbasis beruht.

[0045] Darüber hinaus weist die Ventilanordnung 2 eine weitere Spülmittel-Zuleitung 24 auf, die von der in der Zeichnung links liegenden Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und über ein Spülmittelventil 25 in die Kammer 11 mündet, wobei das Spülmittelventil 25 aus einem pneumatisch betätigten Aktor 26 und einer von dem Aktor 26 mechanisch angetriebenen und in der Ventilanordnung 2 verschiebbar gelagerten Ventilmadel 27 besteht. In einer in der Zeichnung oben liegenden Position versperrt die Ventilmadel 27 des Spülmittelventils 25 hierbei den Übergang von der Spülmittel-Zuleitung 24 in die Kammer 11, so dass kein Spülmittel V2 zugeführt wird. In einer in der Zeichnung unten liegenden Position gibt die Ventilmadel 27 des Spülmittelventils 25 dagegen den Übergang von der Spülmittel-Zuleitung 24 zu der Kammer 11 frei, so dass das Spülmittel V2 aus der Spülmittel-Zuleitung 24 in die Kammer 11

eindringen kann. Die Ansteuerung des Aktors 26 erfolgt hierbei pneumatisch über eine Druckluft-Steuerleitung 28, die von der in der Zeichnung links liegenden Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und zu dem Aktor 26 des Spülmittelventils 25 geführt ist.

[0046] Darüber hinaus weist der Rotationszerstäuber 1 noch ein herkömmliches Hauptventil 29 auf, das in der Ausgangsleitung 5 angeordnet ist und die Abgabe des Mehrkomponenten-Wasserlacks steuert, wobei das Hauptventil 29 wiederum aus einem pneumatisch betätigten Aktor 30 und einer von dem Aktor 30 mechanisch angetriebenen und in dem Rotationszerstäuber 1 verschiebbar gelagerten Ventilmadel 31 besteht. Die Ansteuerung des Aktors 30 erfolgt hierbei pneumatisch durch eine weitere Druckluftsteuerleitung 32, die von der in der Zeichnung links liegenden Stirnfläche der Ventilanordnung 2 ausgeht und zu dem Aktor 30 des Hauptventils 29 geführt ist.

[0047] Im Folgenden wird nun anhand der schematischen Darstellung in Fig. 1a die Betriebsweise der erfindungsgemäßen Ventilanordnung 2 beschrieben.

[0048] Im normalen Lackierbetrieb sind die beiden Spülventile 20, 25 geschlossen, so dass keine Spülung erfolgt.

[0049] Das Härter-Ventil 10 und das Absperrventil 15 sind dagegen während des normalen Lackierbetriebs geöffnet, so dass der Härter H über das Härter-Ventil 10, die Kammer 11 und das geöffnete Absperrventil 15 in die Ausgangsleitung 5 gelangt, wo sich der Härter H mit dem Stammlack SL mischt, der über das geöffnete Stammlack-Ventil 4 ebenfalls in die Ausgangsleitung 5 gelangt. Der auf diese Weise entstehende Mehrkomponenten-Wasserlack wird dann von dem Rotationszerstäuber 1 entsprechend der Ventilstellung des Hauptventils 29 appliziert.

[0050] Bei einer kurzen Betriebsunterbrechung des Rotationszerstäubers 1 werden dagegen das Härter-Ventil 10 und das Stammlack-Ventil 4 geschlossen, da kein weiterer Härter H und kein weiterer Stammlack SL benötigt wird.

[0051] Bei einer längeren Betriebsunterbrechung des Rotationszerstäubers, beispielsweise am Wochenende, oder bei Ablauf der materialspezifischen Topfzeit erfolgt dagegen eine mehrstufige Spülung des gesamten Rotationszerstäubers 1 mit der Ventilanordnung 2.

[0052] Wie bei einer kurzfristigen Betriebsunterbrechung des Rotationszerstäubers 1 werden hierbei zunächst das Härter-Ventil 10 und das Stammlack-Ventil 4 geschlossen, damit keine weiteren Lackkomponenten H, SL zugeführt werden.

[0053] Anschließend wird das Spülmittelventil 20 geöffnet, während das Absperrventil 15 und das andere Spülmittelventil 25 geschlossen bleiben. Über die Spülmittel-Zuleitung 19 werden dann abwechselnd Pulsluft PL und ein wasserhaltiges Spülmittel V1 zugeführt, die in die gemeinsame Ausgangsleitung 5 gelangen und diese sowie den gesamten Rotationszerstäuber 1 von Resten des 2-Komponentenlacks reinigen.

[0054] Nach diesem ersten Spülvorgang wird das Spülmittelventil 20 geschlossen, woraufhin das Spülmittelventil 25 und das Absperrventil 15 geöffnet werden. Über die Spülmittel-Zuleitung 24 wird dann ein wasserfreies, lösemittelhaltiges herkömmliches Spülmittel V2 zugeführt, das in die Kammer 11 eindringt und über das geöffnete Absperrventil 15 in die Ausgangsleitung 5 gelangt, bis der Rotationszerstäuber 1 mit dem lösemittelhaltigen, wasserfreien Spülmittel V2 gefüllt und ggf. gespült ist. Anschließend wird dann das Absperrventil 15 und das Spülmittel-Ventil 25 geschlossen, wobei das in der Kammer 11 befindliche lösemittelhaltige, wasserfreie Spülmittel V2 verhindert, dass wasserhaltige Spülmittelreste des Spülmittels V1 in dem Rotationszerstäuber 1 bzw. der Ventilanordnung 2 chemisch mit dem Härter H reagieren, was im Extremfall zu einem Zusetzen des Härter-Ventils 10 und der anderen Ventile führen könnte.

[0055] Das in den Figuren 2a und 2b dargestellte Ausführungsbeispiel stimmt weitgehend mit dem vorstehend beschriebenen und in den Figuren 1a und 1b dargestellten Ausführungsbeispiel überein, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird und im Folgenden für entsprechende Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

[0056] Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass von der Stammlack-Zuleitung 3 über ein Rückführventil 33 eine Rückführleitung 34 abzweigt, wobei das Rückführventil 33 wiederum aus einem pneumatisch betätigten Aktor 35 und einer von dem Aktor 35 angetriebenen und in der Ventilanordnung 2 verschiebbar gelagerten Ventilmadel 36 besteht. In einer in der Zeichnung rechts befindlichen Anschlagposition sperrt die Ventilmadel 36 des Rückführventils 33 den Übergang von der Stammlackzuleitung 3 in die Rückführleitung 34, so dass kein Stammlack SL zurückgeführt wird. In einer in der Zeichnung links liegenden Position gibt die Ventilmadel 36 des Rückführventils 33 dagegen den Übergang von der Stammlack-Zuleitung 3 zu der Rückführleitung 34 frei, so dass eine Rückführung von Stammlack SL erfolgt. Das Rückführventil 33 für den Stammlack SL dient zum Andrücken und Freispülen der Stammlack-Zuleitung 3 bei Verwendung von mehreren unterschiedlichen Stammlacken SL mit demselben Härter H. Die verschiedenen Stammlacke SL sind dann an einem vorgeschalteten und nicht dargestellten Farbwechsler zentral angeschlossen und werden je nach Bedarf zu dem Rotationszerstäuber 1 angedrückt. Die Ansteuerung des Aktors 35 des Rückführventils 34 erfolgt wiederum pneumatisch durch eine Druckluftsteuerleitung 37.

[0057] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung (2) zur Herstellung eines Mehrkomponenten-Lacks, insbesondere eines Zweikomponenten-Wasserlacks, mit
 - einer Stammlack-Zuleitung (3) zur Zuführung eines Stammlacks (SL),
 - einer Härter-Zuleitung (9) zur Zuführung eines Härters (H),
 - einer Ausgangsleitung (5) zur Abgabe des aus dem Stammlack (SL) und dem Härter (H) gemischten Mehrkomponenten-Lacks, wobei die Stammlack-Zuleitung (3) und die Härter-Zuleitung (9) in die Ausgangsleitung (5) münden, **gekennzeichnet durch**
 - ein steuerbares Absperrventil (15), das stromabwärts hinter einem in der Härter-Zuleitung (9) angeordneten Härter-Ventil (10) angeordnet ist.
2. Ventilanordnung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Spülmittel-Zuleitung (19) in einen Leitungsabschnitt stromabwärts hinter dem Absperrventil (15) mündet.
3. Ventilanordnung (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Spülmittel-Zuleitung (19) ein wasserhaltiges Spülmittel (V1) enthält.
4. Ventilanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Spülmittel-Zuleitung (24) in einen Leitungsabschnitt zwischen dem Härter-Ventil (10) und dem Absperrventil (15) mündet.
5. Ventilanordnung (2) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Spülmittel-Zuleitung (24) ein wasserfreies Spülmittel (V2) enthält.
6. Ventilanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Härter-Ventil (14) und dem Absperrventil (15) eine Kammer (11) zur Flutung mit dem wasserfreien Spülmittel (V2) angeordnet ist.
7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Spülmittel-Zuleitung (19) ein steuerbares erstes Spülmittel-Ventil (20) und/oder in der zweiten Spülmittel-Zuleitung (24) ein steuerbares zweites Spülmittel-Ventil (25) angeordnet ist.
8. Ventilanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Stammlack-Zuleitung (3) stromaufwärts vor dem Stammlack-Ventil (4) eine Rückführleitung (34) abzweigt, wobei in der Rückführleitung (34) ein steuerbares Rückführventil (33) angeordnet ist.
9. Ventilanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stammlack-Zuleitung (3) stromabwärts hinter dem Absperrventil (15) in die Ausgangsleitung (5) mündet.
10. Rotationszerstäuber (1) mit einer integrierten Ventilanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
11. Lackiermaschine, insbesondere Lackierroboter, mit einem Rotationszerstäuber nach Anspruch 10.
12. Betriebsverfahren für eine Ventilanordnung (2) zur Bildung eines Mehrkomponenten-Lacks, insbesondere eines Zweikomponenten-Wasserlacks, mit folgenden Schritten:
 - Zuführung eines Stammlacks (SL) über eine Stammlack-Zuleitung (3),
 - Zuführung eines Härters (H) über eine Härter-Zuleitung (9),
 - Mischung des Stammlacks (SL) mit dem Härter (H) zu dem Mehrkomponenten-Lack,
 - Weiterleitung des Mehrkomponenten-Lacks über eine Ausgangsleitung (5),**dadurch gekennzeichnet, dass** die Härter-Zuleitung (9) stromabwärts hinter einem in der Härter-Zuleitung (9) angeordneten Härter-Ventil (10) durch ein steuerbares Absperrventil (15) absperrbar ist, um eine Störung oder Beschädigung des Härter-Ventils (10) zu verhindern.
13. Betriebsverfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absperrventil (15) geschlossen wird, wenn ein Beschichtungsbetrieb unterbrochen wird.
14. Betriebsverfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absperrventil (15) geschlossen wird, wenn eine Spülung erfolgt.
15. Betriebsverfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Leitungsabschnitt zwischen dem Härter-Ventil (9) und dem Absperrventil (10) getrennt von einem Leitungsabschnitt stromabwärts hinter dem Absperrventil (15) gespült wird.
16. Betriebsverfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsabschnitt stromaufwärts vor dem Absperrventil (15) mit einem wasserfreien Spülmittel (V2) gespült wird, wohingegen der Leitungsabschnitt stromabwärts hinter dem Absperrventil (15) mit einem wasserhaltigen Spülmittel (V1) gespült wird.

17. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromabwärts hinter dem Härter-Ventil (14) und stromaufwärts vor dem Absperrventil (15) eine Kammer (11) angeordnet ist, wobei die Kammer (11) mit dem wasserfreien Spülmittel (V1) gefüllt wird, wenn der Lackierbetrieb unterbrochen wird. 5
18. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte zum Spülen der Ventilanordnung: 10
- Spülen des Leitungsabschnitts stromabwärts hinter dem Absperrventil (15) mit dem wasserhaltigen Spülmittel (V1) bei geschlossenem Absperrventil (15), 15
 - Anschließend Spülen des Leitungsabschnitts stromaufwärts vor dem Absperrventil (15) mit dem wasserfreien Spülmittel (V2) bei geöffnetem Absperrventil (15). 20
19. Betriebsverfahren nach Anspruch 18, **gekennzeichnet durch** folgenden Schritt:
- Füllen des Leitungsabschnitts zwischen dem Härter-Ventil (10) und dem Absperrventil (15) mit dem wasserfreien Spülmittel (V2), 25
 - Schließen des Absperrventils (15) während einer Betriebsunterbrechung, nachdem der Leitungsabschnitt zwischen dem Härter-Ventil (10) und dem Absperrventil (15) mit dem wasserfreien Spülmittel (V2) geflutet wurde. 30

35

40

45

50

55

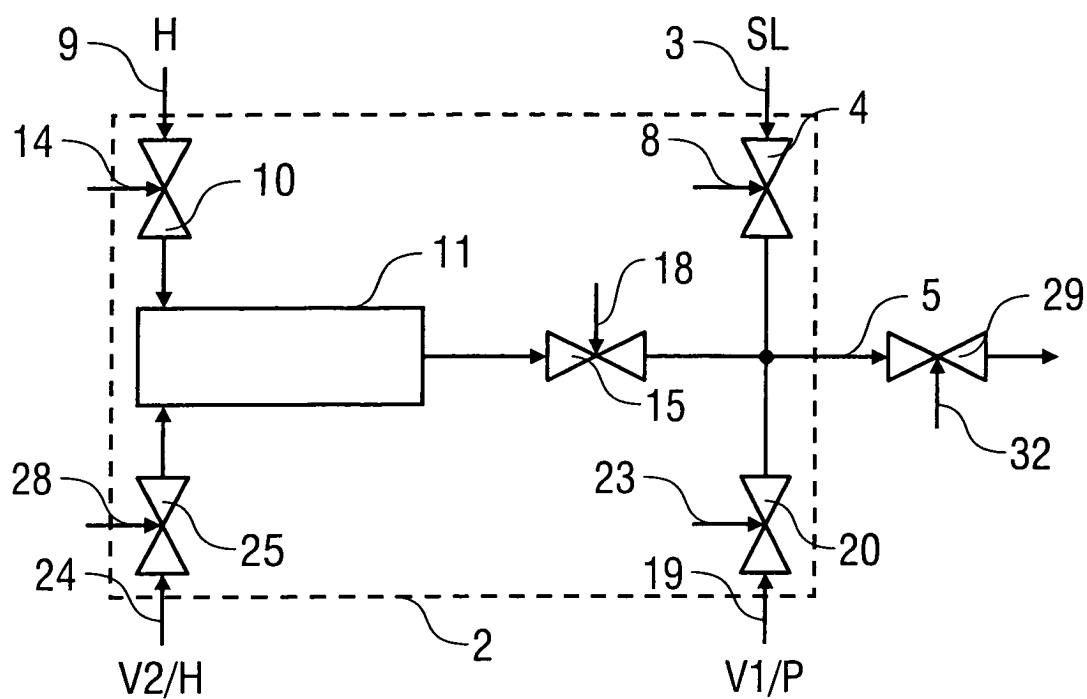


FIG 1a

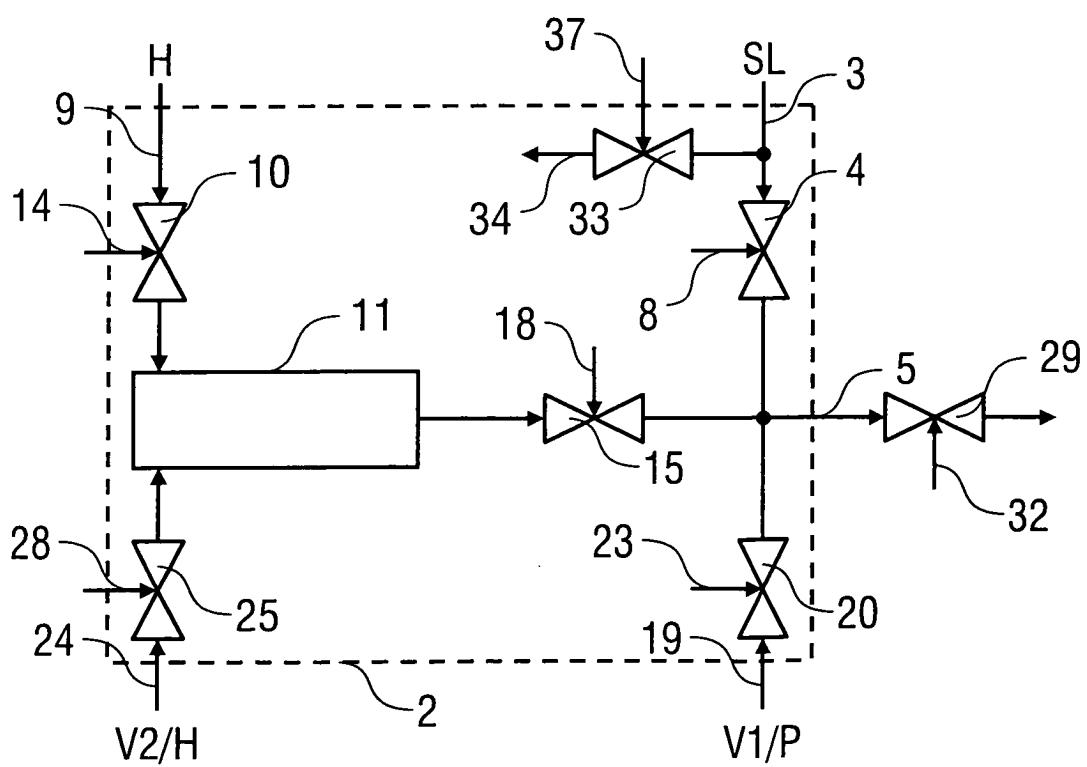


FIG 2a

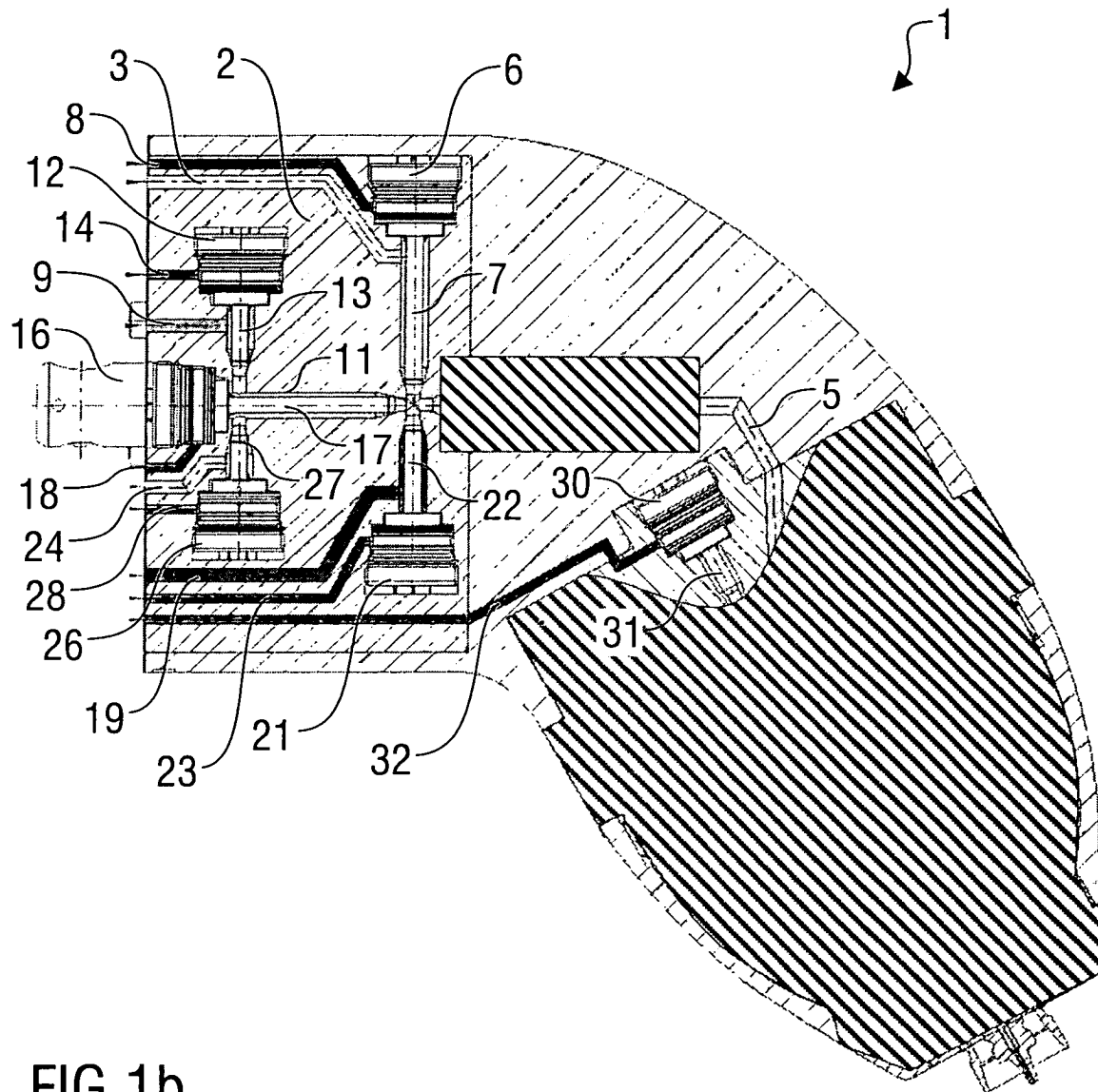
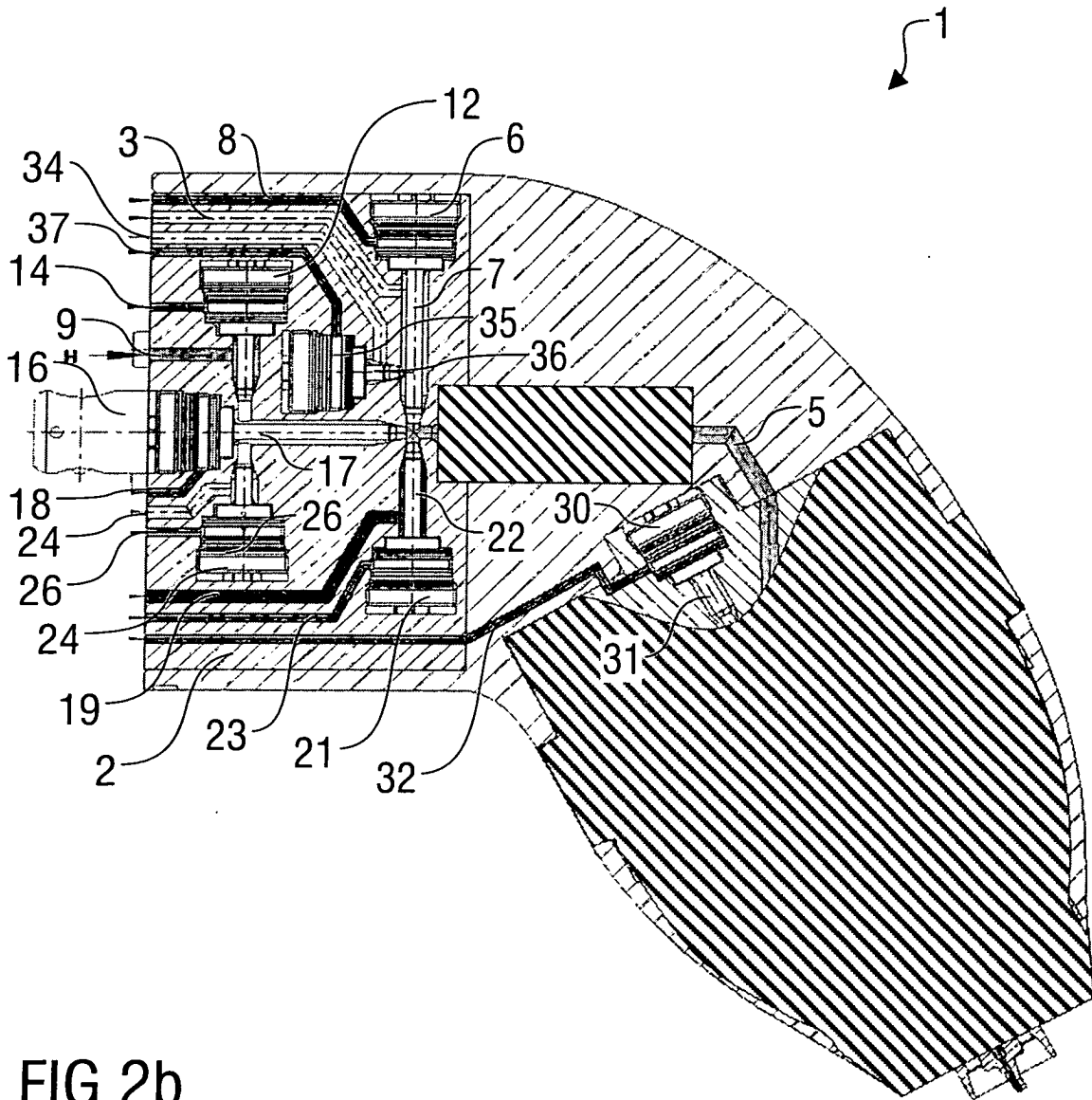


FIG 1b





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 3208

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A	US 5 126 173 A (MACHENAUD ET AL) 30. Juni 1992 (1992-06-30) * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 60; Abbildungen *	1,4,6,8, 10-14,17 2,3,5,7, 9,15,16, 18,19	B05B7/04 B05B15/02
X,D A	----- US 4 703 894 A (FUKUTA ET AL) 3. November 1987 (1987-11-03) * Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 6, Zeile 27; Abbildung 2 *	1,8-14 2-7, 15-19	
A,D	----- WO 97/00731 A (ABB FLEXIBLE AUTOMATION A/S; SANDKLEIVA, ARE) 9. Januar 1997 (1997-01-09) * Seite 5, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 14; Abbildung 4 *	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. April 2005	Prüfer Krysta, D
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 : nichtschriftliche 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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 02 3208

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.

01-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5126173	A	30-06-1992	FR	2637820 A1		20-04-1990
			AT	84335 T		15-01-1993
			EP	0365422 A1		25-04-1990

US 4703894	A	03-11-1987	JP	1832348 C		29-03-1994
			JP	61263665 A		21-11-1986
			CA	1250195 A1		21-02-1989

WO 9700731	A	09-01-1997	SE	504472 C2		17-02-1997
			AU	5511096 A		22-01-1997
			CA	2222450 A1		09-01-1997
			DE	69622407 D1		22-08-2002
			DE	69622407 T2		06-03-2003
			EP	0833694 A1		08-04-1998
			WO	9700731 A1		09-01-1997
			JP	11507872 T		13-07-1999
			SE	9502271 A		23-12-1996
			US	5964407 A		12-10-1999

EPO FORM P0461

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