

(19)



(11)

**EP 1 384 518 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.03.2008 Patentblatt 2008/11**

(51) Int Cl.:  
**B05B 12/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **03016337.2**

(22) Anmeldetag: **18.07.2003**

(54) **Verfahren und Ventilanordnung zum Steuern des Farbwechsels in einer Beschichtungsanlage**

Method and valve arrangement for controlling colour change in a coating installation

Procédé ainsi qu'ensemble de valves pour commander le changement de couleur dans une installation de revêtement

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.07.2002 DE 10233404**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.01.2004 Patentblatt 2004/05**

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems GmbH  
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Melcher, Rainer  
71720 Oberstenfeld (DE)**

- **Giuliano, Stefano  
70839 Gerlingen (DE)**
- **Buck, Thomas  
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(74) Vertreter: **Heusler, Wolfgang  
v. Bezold & Partner  
Patentanwälte  
Akademiestrasse 7  
80799 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 134 027 DE-A1- 19 846 073**

**EP 1 384 518 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern des Farbwechsels in einer Beschichtungsanlage und eine Farbwechselventilanordnung gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

**[0002]** Farbwechselventilanordnungen oder kurz Farbwechsler ermöglichen in Lackieranlagen zur Serienbeschichtung von Werkstücken wie beispielsweise Kraftfahrzeugen während des Lackierbetriebes eine rasche Umstellung von einer Farbe zur anderen und bestehen hauptsächlich aus einer Anzahl von steuerbaren Farbventilen, die längs eines allen Farben gemeinsamen Farbkanals verteilt sind (DE 198 36 604, DE 199 51 956). Vor der Umstellung auf eine neue Farbe ist es jeweils notwendig, alle farbführenden Teile in und nach dem Farbwechsler mit Druckluft und Verdünner oder einem sonstigen Spülmittel zu reinigen, wofür zusätzliche Ventile vorgesehen sind. Ein weiteres Ventil dient zur Entlüftung und Entsorgung des Spülmittels und von Farbresten in eine Rückföhrleitung. Die Farbwechsler bestehen üblicherweise aus modularen Nadelventilblöcken, deren Farb-, Pulsluft-, Spülmittel- und Rückföhrungsventile in dem Gehäuse des Farbwechslers längs eines zentralen Farbkanals verteilt sind, wobei jeweils zwei Ventile einander in Boxeranordnung gegenüberliegen können. In anderen Bauformen können die Ventile z.B. auch einreihig oder in den Farbkanal kreisförmig umgebenden Gruppen längs des Farbkanals verteilt sein. Der Farbkanal ist am einen Ende des Farbwechslers geschlossen und mündet am anderen Ende in eine beispielsweise zu einem Zerstäuber föhrende Ausgangsleitung. Nachteilig sind bei den bekannten Farbwechslern die Farb- und Spülmittelverluste im Farbkanal und zum Spülen des Farbkanals notwendige Spülzeit.

**[0003]** Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Verluste an Beschichtungsmaterial und Spülmittel bei einem Farbwechsel und die zum Spülen erforderliche Zeit zu reduzieren.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

**[0005]** Durch die Erfindung wird beim Farbwechsel die GröÖe des Farbkanals jeweils auf die notwendige Länge zwischen dem jeweils gewählten Farbventil und dem Ausgang des Farbwechslers verringert und dadurch eine wesentliche Verkleinerung seines beim Farbwechsel zu reinigenden Volumens erreicht. Infolgedessen ergeben sich beim Farbwechsel geringstmögliche Verluste an Beschichtungsmaterial und Spülmittel sowie kürzere Spülzeiten.

**[0006]** Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn der Farbkanal mit der Ausgangsleitung molchbar verbunden ist und somit in seinem jeweils nicht versperrten Teil gemolcht werden kann.

**[0007]** Das hier beschriebene Verfahren und die Farbwechsler eignen sich besonders für Lackieranlagen für Naßlack oder Pulverlack (im folgenden als Beschichtungsmaterial bezeichnet) für die serienmäßige Be-

schichtung von Werkstücken wie namentlich Kraftfahrzeugkarossen.

**[0008]** Aus der EP-A-1 134 027 ist ein Verfahren zum Steuern eines Farbwechsel bzw. eine Farbwechselventilanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 5 bekannt.

**[0009]** Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

10 Fig. 1 einen Farbwechsler gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine zweckmäßige Gestaltung der Nadelventile des Farbwechslers; und

15 Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0010]** Der in Fig. 1 dargestellte Farbwechsler besteht in an sich üblicher Weise hauptsächlich aus mehreren linear in Boxeranordnung platzierten Farbventilen F1-F5, die in einem gemeinsamen Gehäuse 1 über einen zentralen Farbkanal 10 verbunden sind. Ihre Anzahl ist in der Praxis gewöhnlich wesentlich größer als dargestellt. Die Farbventile sind als in den Farbkanal 10 mündende Nadelventile ausgebildet, deren von einem gesteuerten Antrieb 9 verschiebbare Nadel den Weg von einer Zuföhrleitung 12 in den Farbkanal öffnet oder verschließt. An den Ausgang des Farbkanals 10 ist ein beispielsweise in Richtung zu einem Zerstäuber föhrender Schlauch als Ausgangsleitung 4 angeschlossen. An dem der Ausgangsleitung 4 abgewandten Ende des Farbwechslers sind an den Farbkanal 10 weitere, den Farbventilen ähnliche gesteuerte Ventile PL, V und RF angeordnet, die Pulsluft und Verdünner zuföhren bzw. als Entlüftungsventil den nach der Reinigung zu entsorgenden Verdünner und Farbreste in eine Rückföhrleitung leiten.

**[0011]** Soweit er oben beschrieben wurde, entspricht der dargestellte Farbwechsler dem Stand der Technik. Neu ist dagegen ein einstellbarer Absperrschieber 7, der von dem der Ausgangsleitung 4 abgewandten Ende her in den Farbkanal 10 eingeföhrte wird und an seinem der Ausgangsleitung zugewandten Ende ein den Farbkanal abdichtendes Absperrerelement 6 hat, das beispielsweise mit Dichtlippen an der Kanalinnenwand anliegen kann. Zum linearen Verschieben und Einstellen des Absperrschiebers 7 ist er mit einer gesteuerten Antriebseinrichtung 8 verbunden.

**[0012]** Wenn beispielsweise das Farbventil F3 zur Versorgung des Zerstäubers mit Beschichtungsmaterial der betreffenden Farbe geöffnet werden soll, wird zuvor der Absperrschieber 7 von der Antriebseinheit 8 in eine Position bewegt, bei der das Absperrerelement 6 unmittelbar auf der der Ausgangsleitung 4 abgewandten Seite der Mündung des Farbventils F3 in den Farbkanal 10, d.h. an der das Ventil mit dem Farbkanal verbindenden Bohrung platziert ist. Damit wird der gesamte nicht benötigte Teil des Farbkanals 10 gegenüber dem Farbwechslerausgang verschlossen. Beim anschließenden Öffnen

des Farbventils F3 strömt das Beschichtungsmaterial über dessen Zufuhrleitung 12 nur von diesem Ventil direkt zur gemeinsamen Ausgangsleitung des Farbwechslers.

**[0013]** Zur weiteren Reduzierung von Farb- und Spülmittelverlusten ist es zweckmäßig, häufig verlangte Farben ("High runner") an möglichst nahe am Ausgang des Farbkanals 10 angeordnete Farbventile anzuschließen, bei der dargestellten Ausführungsform also die am häufigsten benötigten Farben an die Farbventile F4 und F5. Gerade bei diesen Farben ist dann die Länge des Farbkanals 10 und damit das zu spülende Volumen am geringsten.

**[0014]** Nach dem Schließen des bei dem dargestellten Beispiel verwendeten Farbventils F3 wird der Schieber 7 so weit in die der Ausgangsleitung abgewandte Richtung zurückbewegt, dass der Farbkanal 10 und auch die Stirnfläche des Dicht- und Absperrlements 6 mit den durch die Ventile V und PL eingeleiteten Medien gereinigt und die Medien durch das Ventil RF abgeführt werden können. Ferner kann der Farbkanal 4 durch das Absperrlement 6 selbst gereinigt werden, das zu diesem Zweck von dem Schieber 7 bis zu dem Ausgang des Farbkanals und ggf. bis in die Ausgangsleitung 4 geschoben wird und hierbei wie ein Molch an der Innenwand des Kanals haftende Medienreste abstreift.

**[0015]** Abweichend von der dargestellten Ausführungsform besteht auch die Möglichkeit, Ventilfunktionen wie z.B. das Spülmittel-, Pulsluft- und/oder Rückführungsventil V, PL bzw. RF nicht in das Gehäuse 1, sondern zumindest deren Auslass- bzw. Einlassöffnungen in den Absperrschieber 7 einzubauen und mitzubewegen.

**[0016]** In diesem Fall könnte der Absperrschieber zum Spülen in seiner vorherigen Absperrposition verbleiben und den Farbkanal 10 auch beim Spülen entsprechend zu verkürzen.

**[0017]** Das Absperrlement 6 kann fest mit dem Schieber 7 verbunden sein, doch besteht stattdessen auch die Möglichkeit, das dann zweckmäßig als Molch ausgebildete Absperrlement aus der Ausgangsleitung 4 kommend durch den Farbkanal 10 hindurch bis auf das Stirnende des Schiebers 7 zu drücken, der in diesem Fall so eingestellt wird, dass der Molch als Absperrlement 6 den Farbkanal an dem zu öffnenden Farbventil F3 abdichtet.

**[0018]** Ein Molchen des Farbkanals 10 kann auch zum Zurückdrücken nicht verbrauchten Beschichtungsmaterials in die betreffende Zufuhrleitung 12 durch das zuvor und dann erneut geöffnete Farbventil F3 nach dem an sich bekannten Reflowverfahren und/oder zum Fördern des zuvor durch das Farbventil eingeleiteten Beschichtungsmaterials in Richtung zum Zerstäuber in der für den Beschichtungsvorgang jeweils vorbestimmten Menge z.B. nach dem ebenfalls an sich bekannten Push-out-Verfahren sinnvoll sein.

**[0019]** Für derartige Zwecke sind sowohl der die Ausgangsleitung 4 bildende Schlauch und der Farbkanal 10

als auch ihre Verbindung 3 vorzugsweise molchbar ausgebildet, wobei sie (im Gegensatz zu den wegen innerer Absätze und Durchmesseränderungen nicht molchbaren Anschlußverbindungen bekannter Farbwechslers) bei durchgehend gleichbleibendem Innendurchmesser stufen- und übergangslos miteinander verbunden sein sollen.

**[0020]** Es ist auch denkbar, einen als Absperrlement dienenden Molch auf andere Weise als mit dem Absperrschieber 7 an der jeweils gewünschten Stelle zu platzieren.

**[0021]** Sowohl zum optimalen Spülen und Reinigen des Farbwechslers als insbesondere auch in Hinblick auf die Molchbarkeit des Farbkanals 10 ist es zweckmäßig, Toträume zwischen den geschlossenen Ventilen des Farbwechslers und dem Farbkanal zu vermeiden. Abweichend von der Darstellung in Fig. 1 (mit Toträumen in den die Mündung der Ventile mit dem Farbkanal 10 verbindenden Bohrungen) sind deshalb bei der in Fig. 2 dargestellten bevorzugten Ausführungsform die die Farb- und sonstigen Ventile des Farbwechslers bildenden Nadelventile so ausgebildet, dass ihre Nadel 14 und ihr Ventilsitz 13 bei geschlossenem Ventil einen praktisch stufenlosen Übergang mit der Innenwand des Farbkanals 10 bilden. Die Stirnfläche der Nadel 14 ist darstellungsgemäß durch die konkav gerundete Ausnehmung 15 der Querschnittsform des Farbkanals 10 angepaßt, so dass nicht nur Toträume vermieden sind, sondern auch die Stirnfläche der Nadel 14 von dem an ihr vorbeistreifenden Absperrlement 6 oder Molch gereinigt werden kann.

**[0022]** Eine andere Möglichkeit zur Reduzierung von Toträumen und Verbesserung der Spülbarkeit ist eine nicht kreisförmige, beispielsweise ovale Querschnittsform des Farbkanals gemäß der DE 198 36 604.

**[0023]** Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung stimmt hinsichtlich des Gehäuses 201, der darin enthaltenen Ventile F1 bis F5, PL, V und RF, des Ventilantriebs 209 und der Zufuhrleitungen 212 für das Beschichtungsmaterial sowie hinsichtlich der über die vorzugsweise molchbare Verbindung 203 an den Farbkanal des Farbwechslers angeschlossenen schlauchförmigen Ausgangsleitung 204 mit dem Farbwechsler nach Fig. 1 überein. Zum Absperrn des Farbkanals an dem darstellungsgemäß gewählten Farbventil F3 dient hier aber ein Rohrelement 202, das an seinem einen Ende an die molchbare Verbindung 203 angeschlossen und verschiebbar in den zentralen Kanal des Farbwechslers eingeführt ist, so dass der Innenraum des Rohrelements 202 bei diesem Ausführungsbeispiel den eigentlichen Farbkanal 210 des Farbwechslers bildet. Das Rohrelement 202 wird (im Prinzip ähnlich wie der Absperrschieber 7 in Fig. 1) von einer Antriebseinrichtung 205 so eingestellt, dass eine in der Rohrwand bei 211 vorgesehene Öffnung (nicht dargestellt) mit der Mündung des jeweils gewählten Farbventils, hier also des Ventils F3, ausgerichtet ist. Der Umfang des Rohrelements 202 ist zweckmäßig gegen die Innenwand des ihn umgebenden zen-

tralen Farbwechslerkanals abgedichtet. Das Rohrelement kann von seiner Antriebseinrichtung 205 darstellungsgemäß zusammen mit der Verbindung 203 und der Ausgangsleitung 204 verschoben werden.

**[0024]** Im einfachsten Fall kann bei diesem Ausführungsbeispiel das den Farbkanal verschließende eigentliche Absperrelement durch den geschlossenen Boden des Rohrelements 202 gebildet sein, der sich hierbei unmittelbar an der Öffnung 211 der Rohrwand befinden kann.

**[0025]** Es ist aber auch möglich, als Absperrelement einen in dem Rohrelement verschiebbaren Abdichtkörper oder Molch 206 zu verwenden, der in dem verschiebbaren Rohrelement 202 auf der der Ausgangsleitung 204 abgewandten Seite unmittelbar an der Einlassöffnung 211 der Rohrwand plaziert wird. Das Rohrelement 202 kann sich zu diesem Zweck durch den gesamten Farbwechsler erstrecken und auf der der Ausgangsleitung 204 abgewandten Seite der Öffnung 211 einen Schieber 207 enthalten, der von einer eigenen Antriebseinrichtung 208 innerhalb des Rohrelements 202 seinerseits verschiebbar ist, um die Position des Abdichtkörpers oder Molches 206 zu definieren und ihn durch das Rohr zu schieben. Der Schieber 207 und seine Antriebseinrichtung 208 können von der Antriebseinrichtung 205 des Rohrelements 202 mit diesem mitbewegt werden.

**[0026]** Der Molch 206 könnte statt durch einen Schieber 207 auch durch Druckluft aus dem Endbereich des Rohrelements 202 herausgedrückt werden.

**[0027]** Zum Spülen des Farbkanals 210 und ggf. des Abdichtkörpers oder Molches 206 kann das Rohrelement 202 in eine Position bewegt werden, in der die Öffnung 211 oder ggf. mehrere solche Öffnungen in der Rohrwand mit den Ventilen PL, V und RF ausgerichtet sind. Ähnlich wie im Fall des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 könnten diese Ventilfunktionen aber auch mit dem Rohrelement kombiniert und mitbewegt werden.

**[0028]** Auch bei diesem Ausführungsbeispiel besteht die Möglichkeit, nicht verbrauchtes Beschichtungsmaterial aus der Ausgangsleitung 204 und dem Farbkanal 210 nach dem Reflowprinzip mit Hilfe eines Molches in die betreffende Zufuhrleitung 212 zurückzudrücken, wobei der Molch aus der Ausgangsleitung 204 kommend durch die molchbar ausgeführte Verbindung 203 und den Farbkanal 210 hindurch bis zu der mit dem betreffenden Farbventil ausgerichteten Öffnung 211 der Rohrwand und ggf. bis gegen den Schieber 207 gedrückt werden kann.

**[0029]** Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Abwandlungen der beschriebenen Ausführungsbeispiele möglich. Beispielsweise kann der Antrieb des Absperrschiebers 7 in Fig. 1 und/oder des Rohrelements 202 und/oder des Schiebers 207 in Fig. 3 elektromechanisch, pneumatisch oder hydraulisch sowohl in linearer als auch in rotatorischer Richtung erfolgen. Es ist auch denkbar, statt der Bewegungen des Absperrschiebers 7 bzw. des Rohrelements 202 den Farbwechsler selbst relativ zu ihnen linear zu verschieben oder zu drehen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Farbwechsels in einer Beschichtungsanlage unter Verwendung einer Farbwechselventilanordnung mit längs eines Farbkanals (10, 210) verteilt in den Farbkanal mündenden, Beschichtungsmaterial unterschiedlicher Farben zugeordneten gesteuerten Farbventilen (F1-F5), wobei  
nach Öffnen des Farbventils (F3) mit Beschichtungsmaterial einer gewünschten Farbe dieses Beschichtungsmaterial aus einer Zufuhrleitung (12, 212) durch das geöffnete Farbventil (F3) in den Farbkanal und aus diesem in eine den Farben gemeinsame Ausgangsleitung (4, 204) fließt  
und nach dem Schließen des Farbventils (F3) und vor dem Öffnen eines Farbventils (F1-F5) für das nächste gewünschte Farbmateriale die Farbwechselventilanordnung gespült wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Öffnen des Farbventils (F3) für das jeweils gewünschte Beschichtungsmaterial der auf der der Ausgangsleitung (4, 204) abgewandten Seite der Einmündung des zu öffnenden Farbventils (F3) befindliche Teil des Farbkanals (10, 210) gegen den der Ausgangsleitung (4, 204) zugewandten Teil verschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Verschließen des Farbkanals (10, 210) ein Absperrelement (6, 202, 206) durch den Farbkanal geschoben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** öfter benötigtes Beschichtungsmaterial Farbventilen (F4, F5) zugeführt wird, die sich näher an der Ausgangsleitung (4, 204) befinden als Farbventile (F1, F2), denen seltener benötigtes Beschichtungsmaterial zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Beendigung des Beschichtungsvorgangs nach dem Schließen des Farbventils (F3) verbliebenes Beschichtungsmaterial vor Öffnen eines Farbventils (F1-F5) für das nächste gewünschte Beschichtungsmaterial von einem Molch aus der Ausgangsleitung (4, 204) und dem nicht verschlossenen Teil des Farbkanals (10, 210) durch das zu diesem Zweck wieder geöffnete Farbventil (F3) in dessen Zufuhrleitung (12, 212) zurückgedrückt wird, wobei der Molch beim Zurückdrücken des Beschichtungsmaterials aus der Ausgangsleitung (4, 204) in den Farbkanal (10, 210) bis zu dessen Sperrstelle an der Einmündung des geöffneten Farbventils (F3) bewegt wird.
5. Farbwechselventilanordnung zur Verbindung einer Anzahl von Zufuhrleitungen (12, 212) für Beschichtungsmaterial wählbarer unterschiedlicher Farben

- mit einem Applikationsorgan,  
mit Farbventilen (F1-F5) für die wählbaren Farben,  
die zwischen je einer Zufuhrleitung (12, 212) und  
einen ihnen gemeinsamen Farbkanal (10, 210) ge-  
schaltet sind, dessen Ausgang in eine den Farben  
gemeinsame Ausgangsleitung (4, 204) führt,  
wobei mehrere Farbventile (F1-F5) längs des Farb-  
kanals (10, 110) verteilt angeordnet sind,  
wobei ein in dem Farbkanal (10, 210) verschiebba-  
res Absperrerelement (6, 202, 206) vorgesehen ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das verschiebbare  
Absperrerelement (6, 202, 206) von einer steuerba-  
ren Antriebseinrichtung (8, 205, 208) in wählbare Po-  
sitionen einstellbar ist, in denen es den auf der der  
Ausgangsleitung (4, 204) abgewandten Seite des je-  
weils gewählten Farbventils (F3) befindlichen Teil  
des Farbkanals (10, 210) gegen den der Ausgangslei-  
tung (4, 204) zugewandten Teil verschließt.
6. Farbwechselventilanordnung nach Anspruch 5, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** mit der Antriebsein-  
richtung (8) eine Relativbewegung zwischen den  
Farbventilen (F1-F5) und einem Absperrschieber (7)  
durchführbar ist, der sich von dem der Ausgangslei-  
tung (4) abgewandten Ende des Farbkanals (10) in  
den Farbkanal hinein erstreckt, und an dessen der  
Ausgangsleitung (4) zugewandten Ende sich das  
Absperrerelement (6) in seiner Verschließposition an  
der Mündung des jeweils gewählten Farbventils (F3)  
befindet.
7. Farbwechselventilanordnung nach Anspruch 5 oder  
6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absperrerele-  
ment (6) ein Molch oder ein von dem Absperrschie-  
ber (7) verschiebbarer, an der Innenwand des Farb-  
kanals (10) anliegender Abdichtkörper ist.
8. Farbwechselventilanordnung nach einem der An-  
sprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
mit einer Antriebseinrichtung (205) eine Relativbe-  
wegung zwischen den Farbventilen (F1-F5) und ei-  
nem Rohrelement (202) durchführbar ist, das sich  
von dem der Ausgangsleitung (204) zugewandten  
Seite des Farbkanals (210) in den Farbkanal hinein  
erstreckt und das in der Verschließposition an der  
Mündung des jeweils gewählten Farbventils (F3) be-  
findliche Absperrerelement enthält.
9. Farbwechselventilanordnung nach Anspruch 8, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** das Absperrerelement  
durch den geschlossenen Boden des verschiebbaren  
Rohrelements (202) gebildet ist  
und das Rohrelement (202) mindestens eine mit der  
Mündung des jeweils geöffneten Farbventils (F3)  
ausrichtbare Öffnung (211) hat.
10. Farbwechselventilanordnung nach einem der An-  
sprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Farbkanal (10, 210), die Ausgangsleitung (4,  
204) und die Verbindung (3, 203) zwischen ihnen  
bei durchgehend gleichbleibendem Innendurch-  
messer molchbar ausgebildet sind.
11. Farbwechselventilanordnung nach einem der An-  
sprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
sich von dem der Ausgangsleitung (204) abgewand-  
ten Ende des Farbkanals (210) ein Schieber (207)  
in das Rohrelement (202) erstreckt, der von einer  
eigenen Antriebseinrichtung (208) in dem Farbkanal  
verschiebbar ist.
12. Farbwechselventilanordnung nach einem der An-  
sprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Schieber (7) oder das verschiebbare Rohrele-  
ment (202) Öffnungen von Ventilen enthält, mit de-  
nen Spülmittel und/oder Druckluft in den Farbkanal  
(10, 210) geleitet und/oder eine Rückführleitung an  
den Farbkanal angeschlossen wird.
13. Farbwechselventilanordnung nach einem der An-  
sprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Farbventile (F1-F5) Nadelventile sind, deren Na-  
del (14) und Ventilsitz (13) bei geschlossenem Ventil  
zur Herabsetzung des Totvolumens einen stufenlo-  
sen Übergang mit der Innenwand des Farbkanals  
(10, 210) bilden.
14. Farbwechselventilanordnung nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnfläche der  
Ventilnadel (14) durch eine konkave Ausnehmung  
(15) der Querschnittsform des Farbkanals (10, 210)  
angepaßt ist.
15. Farbwechselventilanordnung nach einem der An-  
sprüche 5 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Zufuhrleitungen (12, 212) für öfter benötigtes Be-  
schichtungsmaterial an Farbventile (F4, F5) ange-  
schlossen sind, die näher an der Ausgangsleitung  
(4, 204) angeordnet sind als Farbventile (F1, F2) für  
seltener benötigtes Beschichtungsmaterial.

## Claims

1. A method of controlling the change of colour in a  
coating installation using a colour changing valve ar-  
rangement with controlled paint valves (F1-F5),  
which are associated with coating material of differ-  
ent colours and are distributed along the length of a  
paint passage (10,210) and discharge into the paint  
passage, wherein after opening a paint valve (F3)  
with coating material of a desired colour, this coating  
material flows out of a supply conduit (12,212)  
through the opened paint valve (F3) into the paint  
passage and out of the latter into an outlet conduit  
common to the paints and after closing the paint

valve (F3) and before opening a paint valve (F1-F5) for the next desired paint material, the colour changing valve arrangement is flushed, **characterised in that** before the opening of the paint valve (F3) for the desired coating material, the portion of the paint passage (10,210) situated on the side, remote from the outlet conduit (4,204), of the opening of the paint valve (F3) to be opened is sealed with respect to the portion directed towards the outlet conduit (4,204).

2. A method as claimed in claim 1, **characterised in that** a shut-off element (6,202,206) is slid through the paint passage (10,210) in order to seal the paint passage.
3. A method as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** coating material which is required more frequently is supplied to paint valves (F4,F5) which are located nearer to the outlet conduit (4,204) than paint valves (F1,F2), to which a coating material which is more rarely required, is supplied.
4. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** when the coating process is ended, coating material remaining after closing the paint valve (F3) before opening a paint valve (F1-F5) for the next desired coating material is forced back by a pig out of the outlet conduit (4,204) and the non-closed portion of the paint passage (10,210) through the paint valve (F3), which is opened again for this purpose, into its supply conduit (12,212), whereby when forcing the coating material back out of the inlet conduit (4,204) into the paint passage (10,210), the pig is moved to its closure point at the opening of the opened paint valve (F3).
5. A colour changing valve arrangement for connecting a number of supply conduits (12,212) for coating material of selectable, different colours with an applicator, including paint valves (F1-F5) for the selectable paints, which are connected between a respective supply conduit (12,212) and a paint passage (10,210) common to them, the outlet of which leads to an outlet conduit (4,204) common to the colours, wherein a plurality of paint valves (F1-F5) are arranged distributed along the paint passage (10,210), wherein a shut-off element (6,202,206), which is movable within the paint passage (10,210), is provided, **characterised in that** the movable shut-off element (6,202,206) is adjustable by a controllable drive device (8,205,208) into selectable positions, in which it seals the portion of the paint passage (10,210) situated on the side of the selected paint valve (F3) remote from the outlet conduit (4,204) from the portion directed towards the outlet conduit (4,204).
6. A colour changing valve arrangement as claimed in

claim 5, **characterised in that** a relative movement may be performed with the drive device (6) between the paint valves (F1-F5) and a shut-off valve (7), which extends from the end of the paint passage (10) remote from the outlet conduit (4) into the paint passage and at whose end directed towards the outlet conduit (4) the shut-off element (6) is situated in its sealed position at the opening of the selected paint valve (F3).

7. A colour changing valve arrangement as claimed in claim 5 or 6, **characterised in that** the shut-off element (6) is a pig or a sealing body, which is movable by the shut-off valve (7) and engages the inner wall of the paint passage (10).
8. A colour changing valve arrangement as claimed in one of claims 5 to 7, **characterised in that** a relative movement may be performed with a drive device (205) between the paint valves (F1-F5) and a pipe element (202), which extends from the side of the paint passage (210) directed towards the outlet conduit (204) into the paint passage and includes the shut-off element, which is situated in the sealed position at the opening of the selected paint valve (F3).
9. A paint changing valve arrangement as claimed in claim 8, **characterised in that** the shut-off element is constituted by the closed base of the movable pipe element (202) and the pipe element (202) has at least one opening (211) which may be aligned with the opening of the opened paint valve (F3).
10. A colour changing valve arrangement as claimed in one of claims 5 to 9, **characterised in that** the paint passage (10,201), the outlet conduit (4,204) and the connection (3,203) between them is constructed to be piggable with a continuously uniform internal diameter.
11. A colour changing valve arrangement as claimed in one of claims 8 to 11, **characterised in that** extending from the end of the paint passage (210) directed away from the outlet conduit (204) into the pipe element (202) there is a slide valve (207), which is movable within the paint passage by an individual drive device (208).
12. A colour changing valve arrangement as claimed in one of claims 6 to 11, **characterised in that** the slide valve (7) or the movable pipe element (202) includes openings of valves, with which flushing agent and/or compressed air is conducted into the paint passage (10,210) and/or a recycling conduit is connected to the paint passage.
13. A colour changing valve arrangement as claimed in one of claims 5 to 12, **characterised in that** the

paint valves (F1-F5) are needle valves, the needle (14) and valve seat (13) of which form a continuous transition with the inner wall of the paint passage (10,210) when the valve is closed, in order to reduce the dead volume.

14. A colour changing valve arrangement as claimed in claim 13, **characterised in that** the end face of the valve needle (14) is matched by a concave recess (15) to the cross-sectional shape of the paint passage (10,210).
15. A colour changing valve arrangement as claimed in one of claims 5 to 14, **characterised in that** the supply conduits (12,212) for more frequently required coating material are connected to paint valves (F4,F5) which are arranged closer to the outlet conduit (4,204) than paint valves (F1,F2) for more rarely required coating material.

#### Revendications

1. Procédé pour commander le changement de couleur dans une installation d'enduction en utilisant un ensemble de vannes de changement de couleur avec des vannes de couleur commandées (F1 à F5), réparties le long d'un canal de couleur (10, 210) en débouchant dans celui-ci et attribuées à des matières de revêtement de différentes couleurs, dans lequel après l'ouverture de la vanne de couleur (F3) avec une matière de revêtement d'une couleur souhaitée, cette matière de revêtement sort d'une conduite d'amenée (12, 212) à travers la vanne de couleur (F3) ouverte dans le canal de couleur et s'écoule de celui-ci dans une conduite de sortie (4, 204) commune aux couleurs, et après la fermeture de la vanne de couleur (F3) et avant l'ouverture d'une vanne de couleur (F1 à F5) pour la matière colorée souhaitée suivante, l'ensemble de vannes de changement de couleur est rincé, **caractérisé en ce qu'**avant l'ouverture de la vanne de couleur (F3) pour la matière de revêtement respectivement souhaitée, la partie du canal de couleur (10, 210) se trouvant du côté de l'embouchure de la vanne de couleur (F3) à ouvrir qui est détourné de la conduite de sortie (4, 204) est fermée par rapport à la partie tournée vers la conduite de sortie (4, 204).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour fermer le canal de couleur (10, 210), un élément de retenue (6, 202, 206) est poussé à travers le canal de couleur.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une matière de revêtement demandée plus souvent est amenée à des vannes de couleur (F4,

F5) qui sont plus proches de la conduite de sortie (4, 204) que des vannes de couleur (F1, F2) auxquelles une matière de revêtement demandée moins souvent est amenée.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une matière de revêtement restant à l'issue de l'opération d'enduction après la fermeture de la vanne de couleur (F3), avant l'ouverture d'une vanne de couleur (F1 à F5) pour la matière de revêtement souhaitée suivante, est repoussée par un écouvillon hors de la conduite de sortie (4, 204) et de la partie non fermée du canal de couleur (10, 210) à travers la vanne de couleur (F3) réouverte à cet effet dans la conduite d'amenée (12, 212) de celle-ci, l'écouvillon étant déplacé lorsque la matière de revêtement est repoussée hors de la conduite de sortie (4, 204) dans le canal de couleur (10, 210) jusqu'au point de retenue de celui-ci à l'embouchure de la vanne de couleur ouverte (F3).
5. Ensemble de vannes de changement de couleur pour relier à un élément d'application un certain nombre de conduites d'amenée (12, 212) pour une matière de revêtement de différentes couleurs sélectionnables, avec des vannes de couleur (F1 à F5) pour les couleurs sélectionnables, qui sont montées entre respectivement une conduite d'amenée (12, 212) et un canal de couleur (10, 210) qui leur est commun et dont la sortie mène à une conduite de sortie (4, 204) commune aux couleurs, dans lequel plusieurs vannes de couleur (F1 à F5) sont disposées de façon répartie le long du canal de couleur (10, 110), dans lequel un élément de retenue mobile (6, 202, 206) est prévu dans le canal de couleur (10, 210), **caractérisé en ce que** l'élément de retenue mobile (6, 202, 206) peut être ajusté par un dispositif d'entraînement réglable (8, 205, 208) dans des positions sélectionnables dans lesquelles il ferme la partie du canal de couleur (10, 210) qui se trouve sur le côté détourné de la conduite de sortie (4, 204) de la vanne de couleur (F3) respectivement sélectionnée par rapport à la partie tournée vers la conduite de sortie (4, 204).
6. Ensemble de vannes de changement de couleur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (8) permet de réaliser un mouvement relatif entre les vannes de couleur (F1 à F5) et un verrou de retenue (7) qui s'étend de l'extrémité détournée de la conduite de sortie (4) du canal de couleur (10) dans le canal de couleur, et à l'extrémité duquel, tournée vers la conduite de sortie (4), se trouve l'élément de retenue (6) dans sa position de fermeture à l'embouchure de la vanne de couleur (F3) respectivement sélectionnée.

7. Ensemble de vannes de changement de couleur selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'élément de retenue (6) est un écouvillon ou un corps d'étanchéité pouvant être déplacé par le verrou de retenue (7) et adjacent à la paroi intérieure du canal de couleur (10).
8. Ensemble de vannes de changement de couleur selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'entraînement (205) permet d'effectuer un mouvement relatif entre les vannes de couleur (F1 à F5) et un élément de tuyau (202) qui s'étend dans le canal de couleur depuis le côté du canal de couleur (210) détourné de la conduite de sortie (204) et qui comprend l'élément de retenue se trouvant dans la position de fermeture au niveau de l'embouchure de la vanne de couleur (F3) respectivement sélectionnée.
9. Ensemble de vannes de changement de couleur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément de retenue est formé par le fond fermé de l'élément de tuyau mobile (202), et l'élément de tuyau (202) comporte au moins une ouverture (211) pouvant s'aligner sur l'embouchure de la vanne de couleur (F3) respectivement ouverte.
10. Ensemble de vannes de changement de couleur selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que** le canal de couleur (10, 210), la conduite de sortie (4, 204) et le raccordement (3, 203) entre ceux-ci sont réalisés de façon raclable avec un diamètre intérieur restant constant en continu.
11. Ensemble de vannes de changement de couleur selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** depuis l'extrémité, détournée de la conduite de sortie (204), du canal de couleur (210), un verrou (207) s'étend dans l'élément de tuyau (202), le verrou pouvant être déplacé par un système d'entraînement spécifique (208) dans le canal de couleur.
12. Ensemble de vannes de changement de couleur selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** le verrou (7) ou l'élément de tuyau mobile (202) comprend des ouvertures des vannes qui conduisent un produit de rinçage et/ou de l'air comprimé dans le canal de couleur (10, 210) et/ou qui raccordent une conduite de recyclage au canal de couleur.
13. Ensemble de vannes de changement de couleur selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, **caractérisé en ce que** les vannes de couleur (F1 à F5) sont des vannes à pointeau dont le pointeau (14) et le siège de vanne (13) forment une transition progressive avec la paroi intérieure du canal de couleur (10, 210) pour diminuer le volume mort lorsque la vanne est fermée.
14. Ensemble de vannes de changement de couleur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la face frontale du pointeau de vanne (14) est adaptée par un évidement concave (15) à la forme de section du canal de couleur (10, 210).
15. Ensemble de vannes de changement de couleur selon l'une quelconque des revendications 5 à 14, **caractérisé en ce que** les conduites d'amenée (12, 212) pour une matière de revêtement demandée plus souvent sont raccordées à des vannes de couleur (F4, F5) qui sont disposées plus proche de la conduite de sortie (4, 204) que des vannes de couleur (F1, F2) pour une matière de revêtement demandée moins souvent.



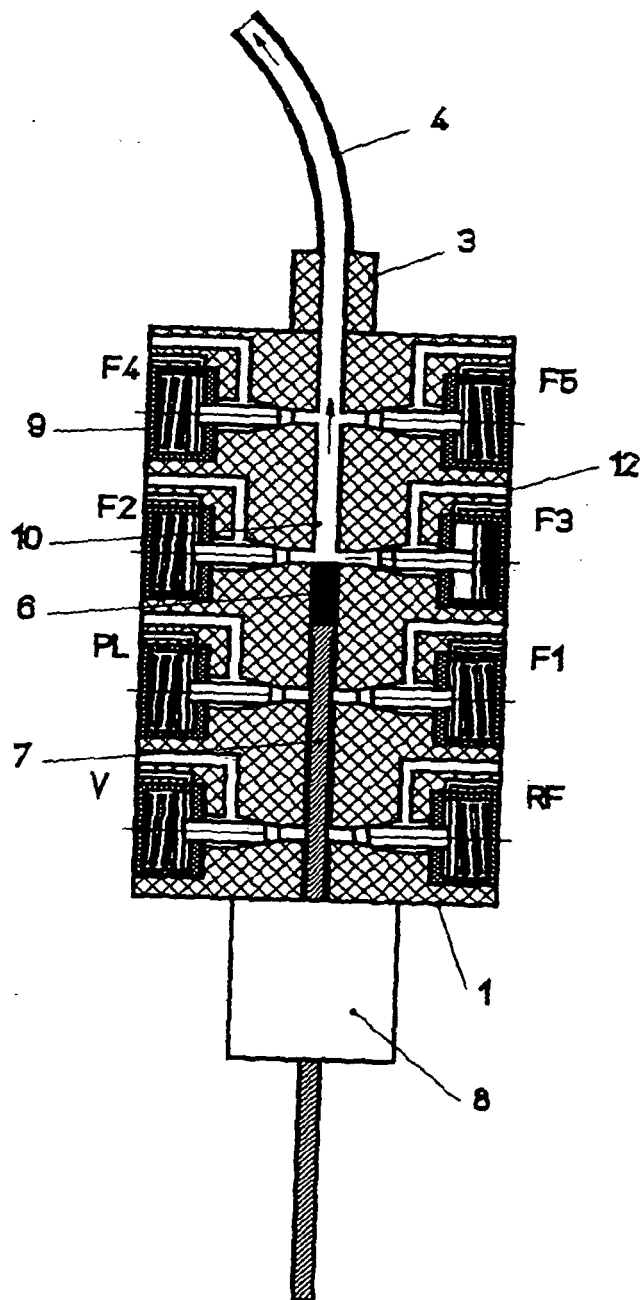


Fig. 1

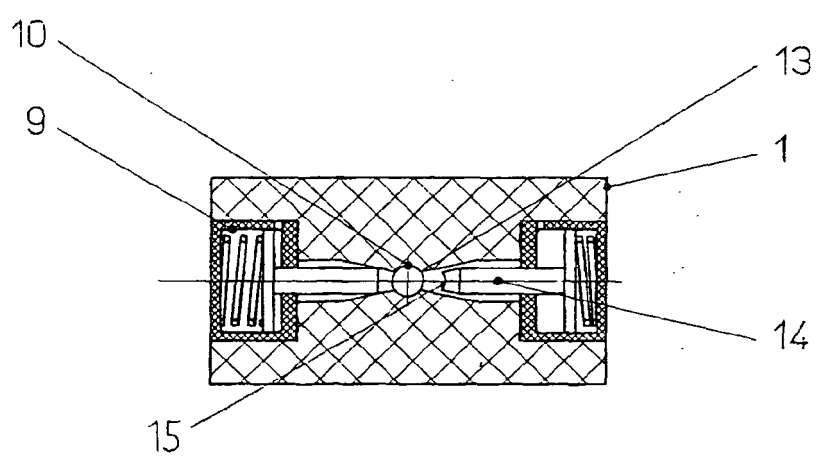


Fig. 2

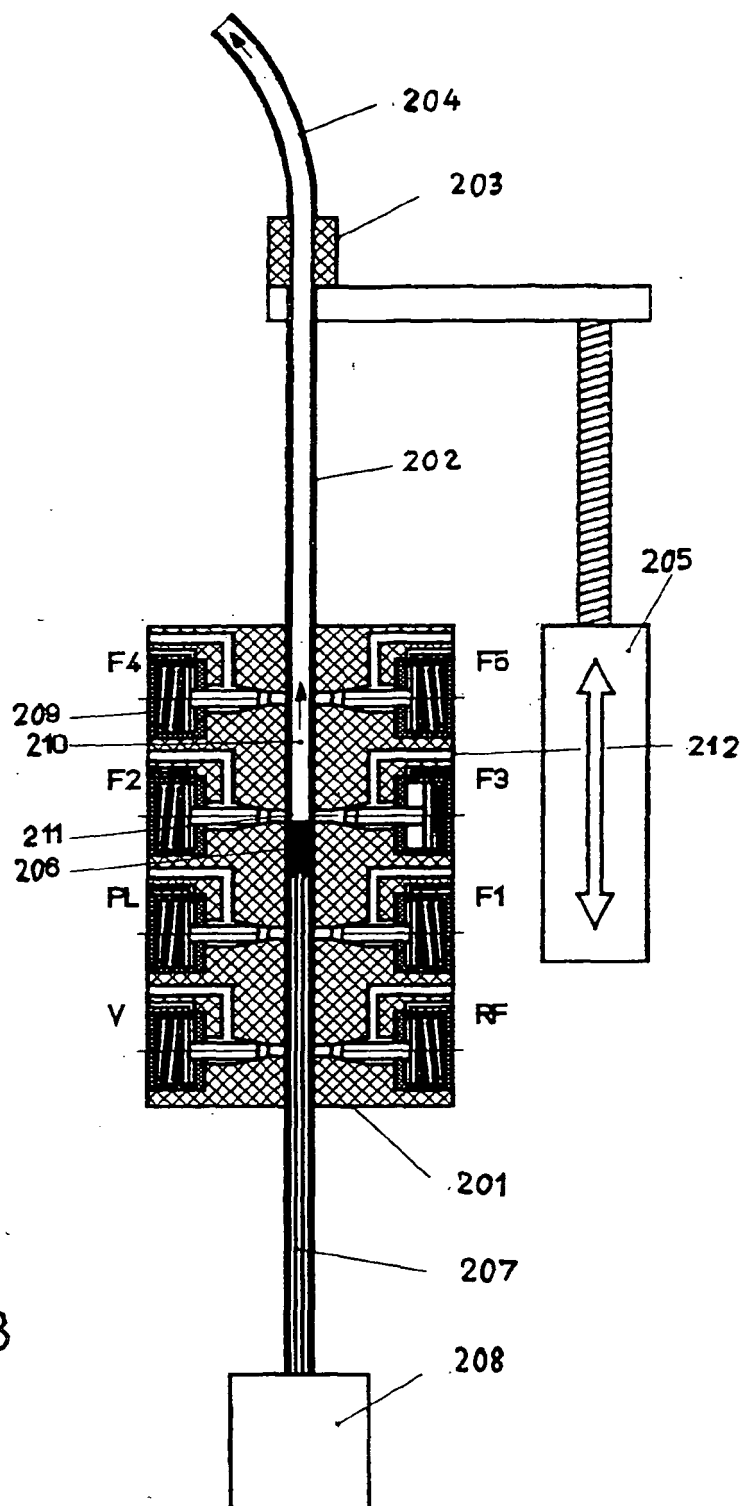


Fig. 3

**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 19836604 [0002] [0022]
- DE 19951956 [0002]
- EP 1134027 A [0008]