



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.07.2009 Patentblatt 2009/27

(51) Int Cl.:
B05B 12/14 ^(2006.01) **B05B 15/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07025177.2**

(22) Anmeldetag: **28.12.2007**

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

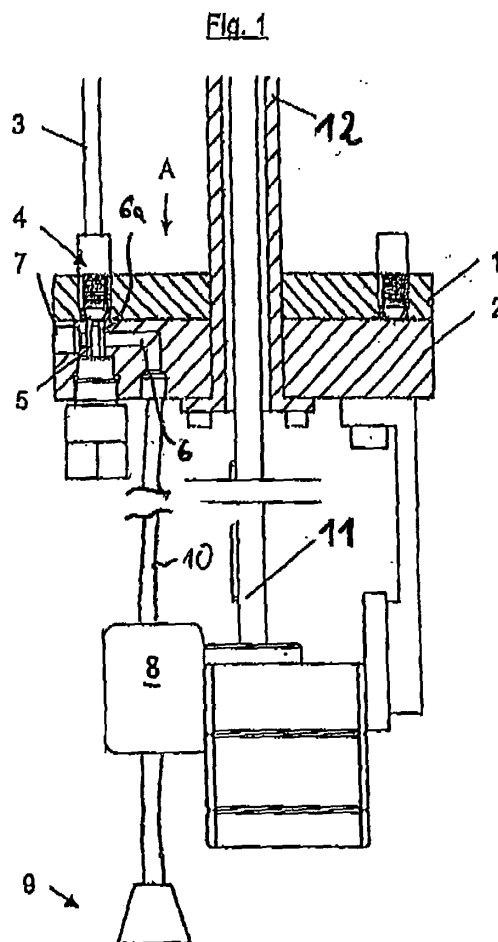
(71) Anmelder:
• **Industra**
Industrianlagen - Maschinen und Teile GmbH
63150 Heusenstamm (DE)
• **VOLKSWAGEN AG**
38440 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Planert, Albert**
63150 Heusenstamm (DE)
• **Richert, Manfred**
38368 Rennau (DE)
• **Hagemann, Wolfgang**
31234 Edemissen (DE)

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**
Patentanwälte
Cronstettenstraße 66
60322 Frankfurt am Main (DE)

(54) **Farbwechslersystem und Verfahren zum Wechseln einer Farbe**

(57) Die Erfindung betrifft ein Farbwechslersystem zur selektiven Zufuhr von wenigstens zwei Farben zu einem Zerstäuber (9) oder dergleichen Einrichtung zur Abgabe der Farben. Das System weist dabei ein erstes Element (1) auf, in welches Zuführkanäle (3) für die wenigstens zwei Farben münden. Ein zweites Element (2), welches mit dem Zerstäuber (9) verbindbar ist, ist relativ zu dem ersten Element (1) bewegbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Farbwechslersystem zur selektiven Zufuhr von wenigstens zwei Farben zu einer Einrichtung zur Abgabe der Farben sowie ein entsprechendes Farbwechselverfahren.

[0002] Beispielsweise in der Automobilindustrie werden in Lackierereien häufig Roboter zum Lackieren von Karosserieteilen mit Farben eingesetzt. Unter Farben werden dabei vorliegend eingefärbte und farblose, meist flüssige Farben, Lacke, Grundierungen oder dergleichen Fluide verstanden. In bekannten Anlagen sind in einer Lackierkabine meist mehrere Roboter angeordnet, in deren Roboterarme die verschiedenen Farben, durchschnittlich etwa 20 Farben, als ein Schlauchpaket geführt und dort an einen Farbwechsler angeschlossen werden, damit die Karosserieteile in beliebiger Farbreihenfolge lackiert werden können. Die einzelnen Farben werden dabei häufig über Ringleitungen aus größeren Farbtanks unter einem Druck von bis zu 20 bar bis zu dem Farbwechsler geführt. Der Farbwechsler kann durch einen Block mit einem zentralen Kanal gebildet sein, in welchen die Zuführkanäle der einzelnen Farben münden. Diese Zuführkanäle sind jeweils durch ein selektiv öffnbares Ventil oder dergleichen Farbanschluss verschlossen. Zudem mündet in dem Kanal ein Spülmittelanschluss. Der Kanal führt dann über eine Farb- oder Lackdosierpumpe zu der Einrichtung zur Abgabe der Farben, beispielsweise zu einem pneumatisch oder elektrostatisch betriebenen Zerstäuber, einer Sprühpistole oder dergleichen.

[0003] Bei einem Farbwechsel wird zunächst das bisher geöffnete Farbventil der aktuell eingesetzten Farbe geschlossen und solange Spülmittel aus dem Spülmittelanschluss durch den Kanal bis zu der Einrichtung zur Abgabe der Farben geleitet, bis der zentrale Kanal des Farbwechslers sowie alle stromabwärts davon gelegenen Leitungen einschließlich der Farb- oder Lackdosierpumpe sowie der Einrichtung zur Abgabe der Farben von der bisherigen Farbe gereinigt und teilweise getrocknet sind. Die in dem Farbwechsler und den stromabwärts davon gelegenen Leitungen befindliche Farbe geht hierbei verloren und muss entsorgt werden. Dies führt zu hohen Kosten. Zudem wird es als nachteilig empfunden, dass das Öffnen und Schließen der Ventile der in den Farbwechsler mündenden Zuführkanäle nicht immer fehlerfrei erfolgt, so dass es zu einem ungewollten Austritt von zwei Farben gleichzeitig kommen kann.

[0004] Aus der EP 1 245 295 B1 ist ein Farbwechselsystem bekannt, welches mehrere mit je einer Farbversorgungsleitung verbundene Farbversorgungsventile und ein zerstäuberseitiges Anschlussventil aufweist, wobei das Anschlussventil mit einem der Farbversorgungsventile kuppelbar ist. Hierfür ist eine Kupplungseinrichtung vorgesehen, die eine relative Bewegung der zu einer Farbversorgungseinheit zusammengefassten Farbversorgungsventile zu dem Anschlussventil ermöglicht. Zur Spülung bei einem Farbwechsel weist das Farb-

wechselsystem eine dem zerstäuberseitigen Anschlussventil zugeordnete Spüleleitung mit einer zusätzlichen Ventilanordnung für das Spülmittel oder Druckluft auf.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein kostengünstiges und kompaktes Farbwechslersystem sowie ein Verfahren zum Wechseln einer Farbe bereitzustellen, bei welchen möglichst wenig Farbe verloren geht und gleichzeitig ein besonders zuverlässiger Betrieb ohne Farbverschleppung ermöglicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß im Wesentlichen mit einem Farbwechslersystem gelöst, welches zur selektiven Zufuhr von wenigstens zwei Farben zu einer Einrichtung zur Abgabe der Farben geeignet ist und ein erstes Element, in welches Zuführkanäle für die wenigstens zwei Farben münden, und ein relativ zu dem ersten Element verdreh-, verschwenk- und/oder verschiebbares zweites Element aufweist, in welches wenigstens eine mit der Einrichtung zur Abgabe der Farben verbindbare Leitung mündet und welches einen mit der Leitung verbundenen Kanal mit einer Öffnung aufweist, der durch Drehen, Verschwenken und/oder Verschieben der beiden Elemente zueinander selektiv mit jeweils einem der Zuführkanäle des ersten Elements verbindbar ist, wobei den Zuführkanälen diese verschließende und selektiv öffnbare Farbanschlüsse oder dergleichen Verschlussanordnungen zugeordnet sind, und wobei in der Leitung zwischen der Einrichtung zur Abgabe der Farben und dem Kanal in dem zweiten Element eine Pumpe zum Fördern von Farbe vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist die Öffnung des Kanals mit der Pumpe strömungsverbunden.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Farbwechslersystems wird einerseits erreicht, dass der vergleichsweise lange zentrale Kanal bekannter Farbwechslers entfallen kann, so dass nur die stromabwärts des Farbwechslers gelegenen Leitungen entleert und gereinigt werden müssen. Hierdurch lässt sich nicht nur die Menge der verworfenen Farbe und des erforderlichen Spülmittels verringern, sondern es kann auch die Reinigungszeit bei einem Farbwechsel deutlich gesenkt werden. Da bei dem erfindungsgemäßen Farbwechselsystem auch stets nur ein Zuführkanal mit dem zu der Einrichtung zur Abgabe der Farben führenden Kanal in Verbindung stehen kann, ist das gleichzeitige Austreten von zwei Farben ausgeschlossen. Die den Zuführkanälen zugeordneten Farbanschlüsse oder dergleichen Verschlussanordnungen sorgen zusätzlich dafür, dass nicht ungewollt Farbe austritt. Die Zuordnung eines Zuführkanals zu der zu dem Zerstäuber oder dgl. Einrichtung zur Abgabe der Farben führenden Leitung erfolgt durch eine Relativbewegung der beiden Elemente zueinander. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass das zweite Element von dem ersten Element abgehoben und dann relativ zu diesem verschoben und/oder gedreht wird. Insbesondere bei der Verwendung eines elektrostatischen Zerstäubers sollten die Platten um mehr als 200 mm voneinander abgehoben werden können. Grundsätzlich ist

es jedoch ausreichend, die Platten während eines Farbwechsels nur so weit abzuheben, so dass diese nicht reiben. Alternativ können die beiden Elemente verschwenkt und dann gedreht oder verschoben werden. Auch eine reine Verdrehung und/oder Verschiebung ohne vorheriges Abheben oder Wegschwenken der beiden Elemente ist möglich, allerdings besteht dann die Gefahr der Riefenbildung auf den einander zugewandten Flächen der Elemente.

[0008] Durch die erfindungsgemäß in der Leitung zwischen der Einrichtung zur Abgabe der Farben und dem Kanal in dem zweiten Element vorgesehene Pumpe kann Farbe während eines Farbwechsels in den jeweiligen Farbzuführkanal zurückgedrängt werden. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Öffnung des Kanals mit der Pumpe strömungsverbunden ist, d.h. es sind keine Ventile oder dgl. Absperreinrichtungen stromabwärts des Farbanschlusses vor der Pumpe vorgesehen. Dies ermöglicht bei dem erfindungsgemäßen das Zurückdrängen der Farbe aus den Leitungen in den Farbzuführkanal. Weiter besteht infolge des Fehlens eines Ventils oder dgl. in der Leitung bzw. dem Kanal nicht die Gefahr, dass während des Zurückdrängens der Farbe eine Leitung platzt, wenn ein Ventil nicht geöffnet ist oder verklebt oder in anderer Weise defekt ist.

[0009] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das zweite Element ein Betätigungsorgan zum Öffnen und/oder Verschließen der Farbanschlüsse auf. Die Farbanschlüsse können somit beispielsweise als durch den Fluiddruck in den Zuführkanälen und/oder durch ein elastisches Element belastet schließende Verschlussanordnungen ausgebildet sein, so dass ein versehentliches Austreten von Farbe verhindert wird. Die Farbanschlüsse oder dergleichen Verschlussanordnungen können also nur durch das Betätigungsorgan geöffnet werden, wenn der entsprechende Zuführkanal in einer dem Kanal zugeordneten Position ist, während alle anderen Farbanschlüsse oder Verschlussanordnungen stets geschlossen bleiben. Das Betätigungsorgan ist an einer beliebigen Position so angeordnet, dass es mit den Farbanschlüssen zusammenwirken kann.

[0010] In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens ist es vorgesehen, dass das zweite Element beispielsweise einen Stößel als Betätigungsorgan aufweist, welcher derart ausgebildet und angeordnet ist, dass der Stößel eine Hohl-nadel, eine Kugel oder dergleichen eines der Farbanschlüsse zum Öffnen gegen die Kraft eines auf die Hohl-nadel, die Kugel oder dergleichen wirkenden elastischen Elements von einem Sitz abhebt. Das Betätigungsorgan muss dabei nicht als ein Stößel ausgebildet sein, sondern kann durch ein beliebiges Element gebildet werden, welches zum Öffnen eines Verschlusselementes oder Farbanschlusses geeignet ist, d.h. beispielsweise ein Linearstellglied, eine Nadel, ein Magnetventil oder dergleichen.

[0011] Erfindungsgemäß ist die Rückstellkraft des elastischen Elements kleiner als die bei Betrieb der Pumpe

während des Zurückdrängens von Farbe auf die Kugel oder Hohl-nadel wirkende Druckkraft des Fluids aus dem Kanal. Somit wirkt der Farbanschluss gleichzeitig als ein Sicherheitsventil, das sich zum Zurückdrängen der Farbe selbsttätig öffnet, selbst wenn das Betätigungsorgan versagen sollte.

[0012] Wenn dem ersten und/oder dem zweiten Element ein Schrittmotor oder ein anderer geeigneter, bspw. pneumatischer Antrieb zur relativen Verdrehung der beiden Elemente zueinander und/oder ein Linearstellglied oder dergleichen zur relativen Bewegung der beiden Elemente zueinander in einer axialen Richtung zugeordnet sind, kann die für einen Farbwechsel erforderliche Rotation und Translation mit besonders einfachen Mitteln ausgeführt werden. Vorzugsweise ist dabei das erste Element als eine ortsfeste, kreisscheibenartige Platte gestaltet, in welche die Zuführkanäle münden, während das zweite Element als eine beispielsweise unterhalb dieser Platte liegende zweite Platte ausgebildet ist, die mit dem Schrittmotor um 180° bis 360° nach links oder rechts verdrehbar ist. Um die beiden Elemente vor dem Verdrehen voneinander abzuheben, können ein oder mehrere Linearstellglieder oder dergleichen Anordnungen vorgesehen sein, um einen Hub von beispielsweise etwa 20 mm bis etwa 30 mm zwischen den beiden Elementen zu erreichen. Grundsätzlich kann auch ein noch geringerer Hub ausreichen, um die beiden Elemente relativ zueinander zu bewegen, ohne dass diese aufeinander reiben. Zu Reinigungszwecken wird es bevorzugt, wenn ein größerer Hub von bspw. etwa 200 mm ermöglicht wird.

[0013] Für die Reinigung des Farbwechslersystems und der diesem im Betrieb nachgeschalteten Leitungen ist in dem ersten und/oder zweiten Element ein Spülmittelkanal zur Zufuhr von Spülmittel über einen Spülmittelanschluss ausgebildet, der mit dem Kanal in dem zweiten Element in Verbindung steht. Vorzugsweise ist der Spülmittelkanal dabei derart gestaltet, dass bei einer Reinigung das jeweils zuletzt benutzte Verschlusselement bzw. der Farbanschluss der zuletzt benutzten Farbe teilweise mit gereinigt wird und auch das Betätigungsorgan sowie sämtliche Kanäle insbesondere in dem zweiten Element gereinigt werden. Als Spülmittel kann beispielsweise ein Luft- und Lösemittelgemisch eingesetzt werden. Auch Wasser oder Gase wie Stickstoff sind in einigen Anwendungsfällen als ein Spülmittel geeignet. Das flüssige oder gasförmige Spülmittel kann gleichzeitig dazu genutzt werden, um die Farbe in den Farbzuführkanal zurückzudrängen. Hierzu wird das Spülmittel bspw. an der Pumpe und/oder an dem Zerstäuber oder dgl. zugeführt. Somit lassen sich die Pumpe und die Leitungen schon während des Zurückdrängens der Farbe vorreinigen, so dass anschließend allenfalls nur noch eine kurze Nachreinigung erfolgen muss.

[0014] Wenn nahe an den beiden Elementen eine vorzugsweise wahlweise vorwärts und rückwärts laufende Farb- oder Lackdosierpumpe angeordnet ist, kann der Leitungsweg zwischen der Farb- oder Lackdosierpumpe und den beiden Elementen kurz gehalten werden, wo-

durch sich der bei einem Farbwechsel zu reinigende Kanal weiter verkürzt. Zudem ermöglicht es eine rückwärts laufende Farb- oder Lackdosierpumpe, bei einem Farbwechsel die noch in den Leitungen befindliche Restfarbe entgegen der Strömungsrichtung im Betrieb, d.h. beim Lackieren, zurückzufördern, so dass die bisher verwendete Farbe in den Zuführkanal zurückgedrängt wird. Es sind somit nur noch die weitgehend farbfreien Leitungen durch das Spülmittel zu reinigen. Dies vereinfacht nicht nur die Reinigung, sondern der Farbverlust bei einem Farbwechsel wird nahezu auf Null reduziert. Dies führt zu einer erheblichen Kosteneinsparung. Gleichzeitig kann das gesamte Farbwechslersystem vergleichsweise einfach und kostengünstig aufgebaut werden, da insgesamt nur eine Farb- oder Lackdosierpumpe vorgesehen werden muss, während alle Zuführkanäle lediglich durch Verschlussanordnungen oder dergleichen verschlossen sind.

[0015] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Farb- oder Lackdosierpumpe als eine in zwei Richtungen betätigbare Zahnradpumpe gebildet. Es können jedoch auch andere geeignete Pumpen oder Kolben-ZylinderEinheiten zur Förderung und Dosierung als Farb- oder Lackdosierpumpe eingesetzt werden.

[0016] Die Farb- oder Lackdosierpumpe ist vorzugsweise an einem der beiden Elemente fixiert, insbesondere an dem zweiten Element, wobei die Farb- oder Lackdosierpumpe durch eine insbesondere in einer Hohlwelle zur relativen Verdrehung der beiden Elemente zueinander angeordneten Antriebswelle angetrieben werden kann. Dies ermöglicht eine besonders platzsparende Ausgestaltung, die sich insbesondere für den Einbau in einem Roboterarm eignet. Alternativ kann die Antriebswelle für die Farb- oder Lackdosierpumpe auch seitlich außerhalb der Welle zum Verschwenken der beiden Elemente geführt sein. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn zusätzliche Sensoren oder dgl. vorgesehen werden, die die Anordnung der Antriebswelle in einer Hohlwelle erschweren. Wenn die Einrichtung zur Abgabe der Farbe, welche beispielsweise eine Sprühpistole oder eine Zerstäuberglocke ist, als ein elektrostatisch arbeitender Zerstäuber ausgebildet ist, müssen ausreichende Abstände zwischen dem Zerstäuber und den übrigen Elementen des Systems eingehalten werden.

[0017] Alternativ kann die Farb- oder Lackdosierpumpe in oder an der Einrichtung zur Abgabe der Farben, insbesondere dem Sprühkopf zugeordnet angeordnet sein. Die Farb- oder Lackdosierpumpe weist vorzugsweise einen von der Hohlwelle bzw. dem ersten und dem zweiten Element separaten Antriebsanschluss, beispielsweise eine Antriebswelle oder einen Hydraulikananschluss auf.

[0018] Das erfindungsgemäße Farbwechslersystem kann derart ausgestaltet sein, dass in den Kanal in dem zweiten Element ein mittels eines Absperrorgans verschließbarer Spülmittelzulaufkanal zur Zufuhr von Spülmittel mündet. Zusätzlich kann von dem Kanal in dem zweiten Element und/oder von dem Spülmittelzulaufka-

nal ein ggf. mittels des Absperrorgans verschließbarer Spülmittelrücklaufkanal abzweigen, der mit der Pumpe zur Zufuhr von Spülmittel zu der Pumpe verbindbar ist. Der Spülmittelzulaufkanal ist damit durch den Kanal durchgeschleift und versorgt über den Spülmittelrücklaufkanal die Pumpe mit Spülmittel, so dass durch die Spülmittelsäule Farbe aus der Pumpe und den Leitungen zwischen der Pumpe und dem Farbanschluss zurückgedrängt werden kann.

[0019] Um ein ungewolltes Austreten von Farbe in der Kontaktebene der beiden beispielsweise durch kreisförmige Platten gebildeten Elemente zu vermeiden, sind die während des Lackierens oder dergleichen aneinander anliegenden Kontaktflächen beispielsweise geschliffen. Zusätzlich sind in den einander zugewandten Flächen der beiden Elemente Dichtmittel vorgesehen, die einen ungewollten Farbaustritt verhindern. Hierzu kann entweder der in dem zweiten Element vorgesehene Kanal durch eine Dichtung umgeben sein und/oder es können jedem der Zuführkanäle oder Farbanschlüsse Dichtungen zugeordnet sein.

[0020] Zur exakten und aufeinander abgestimmten Betätigung der einzelnen Komponenten des erfindungsgemäßen Farbwechslersystems sind vorzugsweise zumindest dem Betätigungsorgan und/oder der Farb- oder Lackdosierpumpe eine Steuerungseinrichtung zugeordnet. Diese kann ggf. auch die für die Relativbewegung der beiden Elemente erforderlichen Antriebe, Verschlussanordnungen des Farbwechslersystems und/oder die Spülmittelzufuhr steuern.

[0021] Im Betrieb können die Farbanschlüsse verschmutzen oder aus anderen Gründen defekt werden. Der Austausch eines Farbanschlusses wird dadurch erleichtert, dass die Zuführkanäle mit dem ersten Element jeweils über eine Schnellkupplungseinrichtung verbunden sind, wobei jedem Zuführkanal zusätzlich zu dem Farbanschluss ein weiteres Absperrorgan zugeordnet ist. Ein Farbzuführkanal kann somit rasch von dem ersten Element getrennt werden, ohne dass Farbe austritt, wenn einer der Farbanschlüsse repariert oder ausgetauscht werden muss.

[0022] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird weiter durch ein Verfahren zum Wechseln einer Farbe insbesondere zwischen zwei Lackierschritten (oder dgl. Schritten zum Ausbringen und/oder Auftragen eines Fluids), insbesondere mit einem Farbwechslersystem der oben genannten Art gelöst. Das erfindungsgemäße Verfahren weist dabei die folgenden Schritte auf:

[0023] Zufuhr einer ersten Farbe von einem Farbbehälter zu einer Einrichtung zur Abgabe der Farbe, wobei die Farbe durch einen ersten Zuführkanal bei geöffnetem Farbanschluss in ein erstes Element mündet, durch den Kanal in einem zweiten Element, welches dichtend an dem ersten Element anliegt, und durch eine Leitung zu einer in einer ersten Arbeitsrichtung wirkenden Farb- oder Lackdosierpumpe und von dort zu einer Einrichtung zur Abgabe der Farben geleitet wird, Umkehr der Arbeitsrichtung der Farb- oder Lackdosierpumpe für eine Zeit-

dauer, bis die Farbe im Wesentlichen vollständig aus den Leitungen stromabwärts des Farbanschlusses in den ersten Zuführkanal zurückgedrängt ist, Schließen des der ersten Farbe zugeordneten Farbanschlusses, Ausführen mindestens einer Relativbewegung der beiden Elemente zueinander bis ein zweiter Farbanschluss einer zweiten Farbe dem Kanal gegenübersteht und die beiden Elemente oder zumindest deren Dichtung(en) aneinander anliegen, Öffnen des der zweiten Farbe zugeordneten Farbanschlusses und Zufuhr der zweiten Farbe von einem Farbbehälter zu der Einrichtung zur Abgabe der Farben, wobei die Farbe durch den zweiten Zuführkanal bei geöffnetem Farbanschluss in das erste Element mündet, durch den Kanal in dem zweiten Element, welches dichtend an dem ersten Element anliegt, und durch die Leitung zu der wieder in der ersten Arbeitsrichtung wirkenden Farb- oder Lackdosierpumpe und von dort zu der Einrichtung zur Abgabe der Farben geleitet wird. Die Relativbewegung der beiden Elemente kann insbesondere zunächst ein Entfernen, Wegschwenken oder Abheben der beiden Elemente voneinander, ein anschließendes Drehen und/oder Verschieben und danach ein Annähern der beiden Elemente umfassen.

[0024] Durch die erfindungsgemäße Entleerung der in dem Leitungssystem befindlichen Farbreste in dem Zuführkanal wird nicht nur Farbe eingespart, sondern auch die Reinigung der Leitungen, d.h. der sich beim Lackieren stromabwärts von dem jeweiligen Farbanschluss erstreckenden Kanäle einschließlich der Farb- und Lackdosierpumpe sowie des Zerstäubers oder dergleichen Abgabeeinrichtung, erleichtert und verkürzt. Dies erfolgt insbesondere dann, wenn nach der Umkehr der Arbeitsrichtung der Farb- oder Lackdosierpumpe die Farbe aus den Leitungen stromabwärts des Farbanschlusses in den ersten Zuführkanal zurückgedrängt wird, indem von der Pumpe aus einem der Pumpe zugeordneten Spülmittelkanal und/oder aus einer Einrichtung zur Abgabe der Farben zugeordneten Spülmittelkanal ein flüssiges oder gasförmiges Spülmittel in zumindest einige der Leitungen angesaugt wird.

[0025] Alternativ hierzu ist es zum Wechseln der Farben zwischen zwei Lackierschritten oder dgl. Schritten zum Ausbringen und/oder Auftragen eines Fluids erfindungsgemäß möglich, den der ersten Farbe zugeordneten Farbanschluss vor dem Ende des ersten Lackierschrittes zu schließen und den ersten Lackierschritt fortzusetzen, bis zumindest ein Teil der ersten Farbe aus den Leitungen stromabwärts des Farbanschlusses von der Einrichtung zur Abgabe der Farben abgegeben ist. Dabei werden vorzugsweise das Betätigungsorgan und/oder die Farb- oder Lackdosierpumpe durch eine Steuerungseinrichtung derart gesteuert, dass der erste Lackierschritt nach dem Schließen des der ersten Farbe zugeordneten Farbanschlusses so lange fortgesetzt wird, bis die Farbe im Wesentlichen vollständig aus den Leitungen stromabwärts des Farbanschlusses von der Einrichtung zur Abgabe der Farben abgegeben ist. Die Farbe muss daher weder verworfen noch zurückgedrängt

werden, sondern kann bei dem ersten Lackierschritt so weit aus den Leitungen stromabwärts des Farbanschlusses ausgebracht werden, dass diese Leitungen nahezu frei von Farbresten sind.

[0026] In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens ist es vorgesehen, dass nach dem Schließen des der ersten Farbe zugeordneten Farbanschlusses vor dem Ende des ersten Lackierschrittes während des Fortsetzens des ersten Lackierschrittes Spülmittel in die Leitungen stromabwärts des Farbanschlusses eingebracht wird. Die Leitungen werden somit noch während des ersten Lackierschrittes gereinigt und mit Spülmittel befüllt. Dies erleichtert und verkürzt den Farbwechselvorgang deutlich.

[0027] Zur Beseitigung störender Einflüsse von Lufteinschlüssen in der Leitung ist es gemäß einer Weiterbildung der beschriebenen Verfahren vorgesehen, dass ein Lufteinschluss in der Leitung aus der Leitung heraus in eine in den Kanal mündende Spülmittelrücklaufleitung gedrängt und bspw. der Pumpe zugeführt wird. Das Herausdrängen kann dabei sowohl durch Spülmittel als auch durch Farbe bzw. Lack erfolgen.

[0028] Die Verfahren gemäß den vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen werden vorzugsweise so betrieben, dass eine bei einem Farbwechsel in der Leitungen verbleibende Restfarbmenge kleiner als 10 ml, insbesondere kleiner als 5 ml ist.

[0029] Dies wird beispielsweise durch eine zeit- oder/und sensorgesteuerte Steuerung der Farb- oder Lackdosierpumpe oder/und wenigstens einer der Verschlussanordnungen ermöglicht.

[0030] Vor dem Entfernen der beiden Elemente voneinander wird vorzugsweise zur Reinigung des ersten Farbanschlusses und der stromabwärts von diesem gelegenen Leitung Spülmittel durch den Spülmittelzulaufkanal zugeführt. Hierbei kann es sich um ein Luft- und Lösemittelgemisch handeln.

[0031] Das Spülmittel wird nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung nicht nur zum Reinigen der stromabwärts des Farbanschlusses gelegenen Leitungen sondern auch zur Reinigung des Zerstäubers oder dergleichen eingesetzt. Hierbei wird es bevorzugt, wenn das Spülmittel zunächst zusammen mit etwaigen Farbresten der ersten Farbe bis zu einer Einrichtung zur Abgabe der Farben vorgeschalteten Ventil und von dort in einen Auffangbehälter geleitet wird und erst nach der Reinigung der stromabwärts des Farbanschlusses gelegenen Leitungen durch Umschaltung des Ventils in und/oder über die Einrichtung zur Abgabe der Farben geleitet wird. Der Zerstäuber oder dergleichen wird damit nur mit einem von der vorherigen Farbe weitestgehend unbelasteten Spülmittel gereinigt.

[0032] Um das Zurückdrängen der Restfarbe in den stromabwärts des Farbanschlusses gelegenen Leitungen zu ermöglichen, wird die Farb- oder Lackdosierpumpe mit einem höheren Druck als dem in den Zuführkanälen herrschenden Druck betrieben. So kann die Farb- oder Lackdosierpumpe einen Druck von beispielsweise

etwa 70 bar aufbauen, während in den Ringleitungen und den Zuführkanälen nur bis zu etwa 20 bar herrschen.

[0033] Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und den Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen schematisch:

[0034]

Fig. 1 in teilweise geschnittener Ansicht das erfindungsgemäße Farbwechslersystem nach einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Ansicht des Farbwechslersystems gesehen in Richtung des Pfeils A aus Fig. 1,

Fig. 3 eine Prinzipskizze des erfindungsgemäßen Farbwechselsystems und

Fig. 4 in teilweise geschnittener Ansicht das erfindungsgemäße Farbwechslersystem nach einer zweiten Ausführungsform.

[0035] Das Farbwechslersystem weist zwei kreisplattenartige Elemente 1 und 2 auf, die in der Darstellung der Fig. 1 aneinander anliegen. In das in der Figur obere Element 1 münden mehrere Zuführkanäle 3, von denen in Fig. 1 nur einer dargestellt ist. Jedem der Zuführkanäle 3 ist in dem ersten Element 1 ein durch eine Verschlussanordnung gebildeter Farbanschluss 4 zugeordnet. Wie aus der Darstellung der Fig. 2 ersichtlich ist, sind mehrere Zuführkanäle und Farbanschlüsse auf einer kreisförmigen Bahn des ersten Elements 1 angeordnet.

[0036] Das zweite Element 2 ist dagegen nur mit einer Bohrung versehen, welche jeweils mit einem der Farbanschlüsse 4 in Überdeckung gebracht werden kann. In diese Bohrung ist ein Stößel 5 eingebracht, der die Kugel des Farbanschlusses 4 gegen die Kraft der Feder des Farbanschlusses 4 von ihrem Sitz abheben kann, um eine Strömungsverbindung zwischen dem Zuführkanal 3 und der Bohrung in dem zweiten Element 2 herzustellen.

[0037] In dem Kanal 6 ist eine Öffnung 6a ausgebildet, die dem ersten Element 1 zugewandt ist, so dass der jeweils dem zweiten Element 2 zugeordnete Farbanschluss 4 direkt der als Bohrung in der Stirnseite des zweiten Elements ausgebildeten Öffnung 6a gegenüberliegt. Weiter ist in dem zweiten Element 2 ein Kanal 6 mit freiem Durchgang ausgebildet, der mit der Bohrung 6a des Betätigungsorgans 5 in Verbindung steht. Die Bohrung 6a bildet einen Anschlussabschnitt des Kanals 6

zur selektiven Verbindung mit einem der Farbanschlüsse 4. In diesen Kanal 6 mündet auch ein Spülmittelanschluss 7, welcher mit einem in Fig. 3 dargestellten Spülmittelzulaufkanal 13 zur Zufuhr von Spülmittel verbunden ist, in die Bohrung 6a und den Kanal 6. Außerdem kann ein Absperrventil 15 für den Spülmittelkanal 7 vorgesehen sein, welches jedoch den freien Durchgang des Kanals 6 nicht beeinflusst. Alternativ kann der Kanal 7 auch als ein Rückführ- oder Ableitungskanal für Spülmittel und/oder Restfarbe genutzt werden, bspw. wenn während der Reinigungsphase Spülmittel von dem Zerstäuber 9 oder der Pumpe 8 in Richtung zu dem Farbanschluss 4 geleitet wird.

[0038] Über eine Leitung 10 ist der Kanal 6 mit einer Farb- oder Lackdosierpumpe 8 verbunden, welche wiederum über eine nicht dargestellte Leitung mit einer Einrichtung zur Abgabe der Farben verbunden ist, die in der dargestellten Ausführungsform durch einen Zerstäuber 9 gebildet wird. Die Farb- oder Lackdosierpumpe 8 ist starr mit dem zweiten Element 2 verbunden, wobei eine Antriebswelle 11 für die Farb- oder Lackdosierpumpe 8 durch eine zentrale Bohrung in den beiden Elementen 1 und 2 führt.

[0039] Die Antriebswelle 11 der Farb- oder Lackdosierpumpe 8 ist dabei durch eine Hohlwelle 12 geführt, welche starr mit dem zweiten Element 2 verbunden ist und drehbar durch eine Bohrung in dem ersten Element 1 geführt ist. Die Hohlwelle 12 ermöglicht es somit, das zweite Element 2 relativ zu dem ersten Element 1 zu drehen. Hierzu ist der Hohlwelle 12 beispielsweise ein in den Figuren nicht dargestellter Schrittmotor zugeordnet. Weiter ist eine in den Figuren ebenfalls nicht gezeigte Einrichtung zum Abheben der beiden Elemente 1 und 2 relativ zueinander in axialer Richtung der Hohlwelle 12 vorgesehen. Diese Einrichtung kann beispielsweise durch einen geeigneten Linearantrieb gebildet werden.

[0040] Im Betrieb wird Farbe aus einer Ringleitung von einem Farbreservoir unter einem Druck von beispielsweise bis zu 20 bar über den Zuführkanal 3 zu dem ersten Element 1 geleitet. Das Betätigungsorgan 5 öffnet den Farbanschluss 4, so dass die Farbe durch den Kanal 6 zu der Farb- oder Lackdosierpumpe 8 geleitet wird. Von dort wird die Farbe unter erhöhtem Druck zu dem Zerstäuber 9 geleitet, von welchem sie beispielsweise auf Karosserieteile aufgetragen wird. Mit Ausnahme des durch das Betätigungsorgan 5 geöffneten Farbanschlusses 4 sind alle übrigen Farbanschlüsse einerseits durch die Kraft der Feder und andererseits durch den Fluidruck in den Zuführkanälen geschlossen, so dass aus diesen übrigen Zuführkanälen keine Farbe austreten kann.

[0041] Für einen Farbwechsel wird die Farb- oder Lackdosierpumpe 8 in entgegengesetzter Richtung betätigt, so dass die in den Leitungen 10 zwischen dem Farbanschluss 4 und dem Zerstäuber 9 verbleibende Restfarbe durch den Farbanschluss 4 zurück in den Zuführkanal 3 gefördert wird. Hierbei wird ein Gas, bspw. Luft oder Stickstoff, und/oder ein flüssiges Spülmittel in

diese stromabwärts des Farbanschlusses 4 gelegenen Leitungen 6, 10 eingesaugt. Damit erfolgt eine Vorreinigung der Leitungen. Nach Entleerung dieser Leitungen wird zunächst Spülmittel durch den Spülmittelanschluss 7 zugeführt, welches sowohl die in der Figur untere Seite des Farbanschlusses 4, d.h. die Kugel, als auch die in den Kanal 6 hineinragenden Elemente des Betätigungsorgans 5 reinigt und alle stromabwärts des Farbanschlusses 4 gelegenen Leitungen durchspült. Dabei kann zwischen der Farb- oder Lackdosierpumpe 8 und dem Zerstäuber 9 ein Mehrwegeventil vorgesehen sein, welches es ermöglicht, zunächst Spülmittel mit Farbresten in einen Auffangbehälter zu leiten und erst danach Spülmittel, welches im Wesentlichen keine Farbreste mehr enthält, zur Reinigung des Zerstäubers 9 durch oder über diesen zu leiten.

[0042] Alternativ hierzu ist es auch möglich, dass bereits Spülmittel in die Leitungen angesaugt wird, wenn für einen Farbwechsel die Farb- oder Lackdosierpumpe 8 in entgegengesetzter Richtung betätigt und hierdurch die in den Leitungen zwischen dem Farbanschluss 4 und dem Zerstäuber 9 verbleibende Restfarbe durch den Farbanschluss 4 zurück in den Zuführkanal 3 gefördert wird. Die Leitungen sind somit nach dem Austreiben der Restfarbe bereits mit dem Spülmittel gefüllt und können dann durch Zufuhr von weiterem Spülmittel gereinigt, durch Zufuhr von Luft getrocknet oder direkt mit der neuen Farbe gefüllt werden.

[0043] Vor diesem Spülvorgang wird das Betätigungsorgan 5 so weit zurückgezogen, dass der Farbanschluss 4, welcher dem Betätigungsorgan 5 gegenübersteht, durch den Fluidruck in dem Zuführkanal 3 sowie durch das elastische Element des Farbanschlusses 4 geschlossen wird. Der Druck des Spülmittels ist dabei geringer als der Druck in dem Zuführkanal 3, so dass der Farbanschluss 4 während des Spülvorganges geschlossen bleibt.

[0044] Nach dem Spülen wird das erste Element 1 zunächst von dem zweiten Element 2 abgehoben oder umgekehrt, wobei bereits ein kleiner Hub von beispielsweise etwa 30 mm zur Beabstandung der beiden Elemente 1 und 2 voneinander ausreichend ist. Anschließend wird das zweite Element 2 durch Betätigung des Schrittmotors so weit gegenüber dem ersten Element 1 verdreht, bis der Zuführkanal und der Farbanschluss der als nächstes benötigten Farbe dem Betätigungsorgan 5 gegenüberliegt. Die beiden Elemente 1 und 2 werden dann wieder miteinander in Anlage gebracht und das Betätigungsorgan 5 kann den Farbanschluss zu einem neuen Lackiervorgang öffnen.

[0045] Zur besseren Übersicht ist in Fig. 3 eine Prinzipskizze des Leitungssystems dargestellt. Das Leitungssystem umfasst den Zuführkanal 3, welcher von der Verschlussanordnung 4 verschlossen ist. Durch das nicht dargestellte Betätigungsorgan 5 kann die Verschlussanordnung 4 geöffnet werden, so dass Farbe durch die in Fig. 3 nicht gezeigte Öffnung 6a in den Kanal 6 einströmen kann. Spülmittel kann aus einem Spülmit-

telzulaufkanal 13 über den Spülmittelanschluss 7 in den Kanal 6 eingebracht und über den Spülmittelrücklaufkanal 14 bspw. zu der Pumpe 8 weitergeleitet werden. Dem Spülmittelanschluss 7 ist ein Absperrorgan 15 zugeordnet, das die Zufuhr von Spülmittel sperrt oder bei Bedarf ermöglicht.

[0046] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ist das erste Element 1 nicht als eine kreisförmige Scheibe sondern als eine längliche Schiene ausgebildet, wobei die Farbanschlüsse 4 in einer oder mehreren Reihen auf der Schiene angeordnet sein können. Hierdurch können besonders viele Farbanschlüsse auf dem ersten Element 1 vorgesehen werden. Die den Farbanschlüssen 4 zugeordneten Zuführkanäle 3 können von oben oder von der Seite in das erste Element 1 münden, wobei die Verschlussanordnung 4 nicht auf der gleichen Seite wie die Zuführkanäle vorgesehen sein muss.

[0047] Das zweite Element 2 kann bei dieser Ausführungsform kompakt gehalten werden und weist den Kanal 6 mit der Öffnung 6a sowie ggf. das Betätigungselement 5 auf. Wie in Fig. 4 gestrichelt angedeutet, kann das Betätigungselement 5 auch auf der der Öffnung 6a abgewandten Seite des ersten Elements angeordnet werden, um die Verschlussanordnungen definiert zu öffnen und zu schließen.

Bezugszeichenliste:

[0048]

- | | |
|----|--|
| 1 | erstes plattenförmiges Element |
| 2 | zweites plattenförmiges Element |
| 3 | Zuführkanal |
| 4 | Farbanschluss (Verschlussanordnung) |
| 5 | Betätigungsorgan (Stößel) |
| 6 | Kanal |
| 6a | Öffnung |
| 7 | Spülmittelanschluss (oder Rückführung) |
| 8 | Farb- oder Lackdosierpumpe |
| 9 | Zerstäuber |
| 10 | Leitung |
| 11 | Antriebswelle |
| 12 | Hohlwelle |
| 13 | Spülmittelzulaufkanal |
| 14 | Spülmittelrücklaufkanal |
| 15 | Absperrorgan |

Patentansprüche

1. Farbwechslersystem zur selektiven Zufuhr von wenigstens zwei Farben zu einer Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben mit einem ersten Element (1), in welches Zuführkanäle (3) für die wenigstens zwei Farben münden, einem relativ zu dem ersten Element bewegbaren, insbesondere verdreh-, verschwenk- und/oder verschiebbaren zweiten Element (2), in welches wenigstens eine mit der Ein-

- richtung (9) zur Abgabe der Farben verbindbare Leitung (10) mündet und welches einen mit der Leitung verbundenen Kanal (6) mit einer dem ersten Element (1) zugewandten Öffnung (6a) aufweist, der durch Relativbewegung der beiden Elemente (1, 2) zueinander selektiv mit jeweils einem der Zuführkanäle (3) des ersten Elements (1) verbindbar ist, wobei den Zuführkanälen (3) diese verschließende und selektiv öffnbare Farbanschlüsse (4) zugeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Leitung (10) zwischen der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben und dem Kanal (6) in dem zweiten Element (2) eine Pumpe (8) zum Fördern von Farbe vorgesehen ist, wobei die Öffnung (6a) des Kanals (6) mit der Pumpe (8) strömungsverbunden ist.
2. Farbwechslersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Element (2) ein Betätigungsorgan (5) zum Öffnen und/oder Verschließen der Farbanschlüsse (4) aufweist.
 3. Farbwechslersystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Element (2) einen Stößel (5) als Betätigungsorgan aufweist, welcher derart ausgebildet und angeordnet ist, dass der Stößel (5) eine Hohnadel oder eine Kugel eines der Farbanschlüsse (4) zum Öffnen gegen die Kraft eines auf die Hohnadel oder die Kugel wirkenden elastischen Elements von einem Sitz abhebt.
 4. Farbwechslersystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückstellkraft des elastischen Elements kleiner als die bei Betrieb der Pumpe (8) auf die Kugel oder Hohnadel wirkende Druckkraft des Fluids aus dem Kanal (6) ist.
 5. Farbwechslersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem ersten und/oder dem zweiten Element (1, 2) ein Schrittmotor oder ein pneumatischer Antrieb zur relativen Verdrehung der beiden Elemente (1, 2) zueinander und/oder ein Linearstellglied zur relativen Bewegung der beiden Elemente (1, 2) zueinander in einer axialen Richtung zugeordnet sind.
 6. Farbwechslersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nahe an den beiden Elementen (1, 2) eine vorzugsweise wahlweise vorwärts und rückwärts laufende Farb- oder Lackdosierpumpe (8) angeordnet ist.
 7. Farbwechslersystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farb- oder Lackdosierpumpe (8) an einem der beiden Elemente (2) fixiert ist, wobei die Farb- oder Lackdosierpumpe (8) durch eine insbesondere in einer Hohlwelle (12) zur relativen Verdrehung der beiden Elemente (1, 2) zueinander angeordneten Antriebswelle (11) antreibbar ist.
 8. Farbwechslersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farb- oder Lackdosierpumpe (8) in oder an der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben, insbesondere einem Sprühkopf (9) zugeordnet angeordnet ist.
 9. Farbwechslersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Kanal (6) in dem zweiten Element (2) ein mittels eines Absperrorgans (15) verschließbarer Spülmittelzulaufkanal (13) zur Zufuhr von Spülmittel mündet.
 10. Farbwechslersystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Kanal (6) in dem zweiten Element (2) und/oder von dem Spülmittelzulaufkanal (13) ein ggf. mittels des Absperrorgans (15) verschließbarer Spülmittelrücklaufkanal (14) abzweigt, der mit der Pumpe (8) zur Zufuhr von Spülmittel zu der Pumpe (8) verbindbar ist.
 11. Farbwechslersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den einander zugewandten Flächen der beiden Elemente (1, 2) Dichtmittel vorgesehen sind, die den Kanal (6) und/oder die Zuführkanäle (3) umgeben.
 12. Farbwechslersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Betätigungsorgan (5) und/oder der Farb- oder Lackdosierpumpe (8) eine Steuerungseinrichtung zugeordnet ist.
 13. Farbwechslersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Zuführkanäle (3) mit dem ersten Element (1) über eine Schnellkupplungseinrichtung verbunden ist, wobei dem Zuführkanal (3) zusätzlich zu dem Farbanschluss (4) ein weiteres Absperrorgan zugeordnet ist.
 14. Verfahren zum Wechseln einer Farbe, insbesondere zwischen zwei Lackierschritten in einem Farbwechslersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit folgenden Schritten:
 - Zufuhr einer ersten Farbe von einem Farbbehälter zu einer Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben, wobei die Farbe durch einen ersten Zuführkanal (3) bei geöffnetem Farbanschluss (4) in ein erstes Element (1) mündet, durch eine Öffnung (6a) in einen Kanal (6) in einem zweiten Element (2), welches dichtend an dem ersten Element (1) anliegt, und durch eine Leitung (10) zu einer in einer ersten Arbeitsrichtung wirkenden Farb- oder Lackdosierpumpe (8) und von

- dort zu der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben geleitet wird,
- Umkehr der Arbeitsrichtung der Farb- oder Lackdosierpumpe (8) für eine Zeitdauer, bis zu-
- mindest im Wesentlichen alle Farbe aus den Lei-
- 5 tungen (6, 8, 9, 10) stromabwärts des Farbanschlusses (4) in den ersten Zuführkanal (3) zurückgedrängt ist,
- Schließen des der ersten Farbe zugeordneten Farbanschlusses (4),
- 10
- Durchführen wenigstens einer Relativbewegung der beiden Elemente (1, 2) zueinander bis ein zweiter Farbanschluss einer zweiten Farbe der Öffnung (6a) des Kanals (6) gegenübersteht
- 15 und die beiden Elemente (1, 2) oder zumindest deren Dichtung(en) aneinander anliegen,
- Öffnen des der zweiten Farbe zugeordneten Farbanschlusses und Zufuhr der zweiten Farbe von einem Farbbehälter zu der Einrichtung (9)
- 20 zur Abgabe der Farben, wobei die Farbe durch den zweiten Zuführkanal bei geöffnetem Farbanschluss (4) in das erste Element (1) mündet, durch die Öffnung (6a) in den Kanal (6) in dem zweiten Element (2), welches dichtend an dem ersten Element anliegt, und durch die Leitung
- 25 zu der wieder in der ersten Arbeitsrichtung wirkenden Farb- oder Lackdosierpumpe (8) und von dort zu der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben geleitet wird.
- 30
15. Verfahren zum Wechseln einer Farbe nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Relativbewegung der beiden Elemente (1, 2) zur Reinigung des ersten Farbanschlusses (4) und der stromabwärts von diesem gelegenen Leitungen (6, 8, 9, 10) Spülmittel durch einen Spülmittelzulaufkanal (7) zugeführt wird, welcher zumindest zeitweise mit dem Kanal (6) in Strömungsverbindung steht.
- 35
16. Verfahren zum Wechseln einer Farbe nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Umkehr der Arbeitsrichtung der Farb- oder Lackdosierpumpe (8) die Farbe aus den Leitungen (6, 8, 9, 10) stromabwärts des Farbanschlusses (4) in den ersten Zuführkanal (3) zurückgedrängt wird,
- 40
- 45 indem von der Pumpe (8) aus einem der Pumpe (8) zugeordneten Spülmittelkanal (14) und/oder aus einem der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben zugeordneten Spülmittelkanal ein flüssiges oder gasförmiges Spülmittel in zumindest einige der Leitungen (6, 8, 9, 10) angesaugt wird.
- 50
17. Verfahren zum Wechseln einer Farbe, insbesondere zwischen zwei Lackierschritten in einem Farbwechselsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit folgenden Schritten:
- 55
- Zufuhr einer ersten Farbe während eines er-

- sten Lackierschrittes von einem Farbbehälter zu einer Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben, wobei die Farbe durch einen ersten Zuführkanal (3) bei geöffnetem Farbanschluss (4) in ein erstes Element (1) mündet, durch eine Öffnung (6a) in einen Kanal (6) in einem zweiten Element (2), welches dichtend an dem ersten Element (1) anliegt, und durch eine Leitung (10) zu einer in einer ersten Arbeitsrichtung wirkenden Farb- oder Lackdosierpumpe (8) und von dort zu der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben geleitet wird,
- Schließen des der ersten Farbe zugeordneten Farbanschlusses (4) vor dem Ende des ersten Lackierschrittes und Fortsetzen des ersten Lackierschrittes bis zumindest ein Teil der ersten Farbe aus den Leitungen (6, 8, 9, 10) stromabwärts des Farbanschlusses (4) von der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben abgegeben ist,
- Durchführen wenigstens einer Relativbewegung der beiden Elemente (1, 2) zueinander bis ein zweiter Farbanschluss einer zweiten Farbe dem Kanal (6) gegenübersteht und die beiden Elemente (1, 2) oder zumindest deren Dichtung(en) aneinander anliegen,
- Öffnen des der zweiten Farbe zugeordneten Farbanschlusses und Zufuhr der zweiten Farbe während eines zweiten Lackierschrittes von einem Farbbehälter zu der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben, wobei die Farbe durch den zweiten Zuführkanal bei geöffnetem Farbanschluss (4) in das erste Element (1) mündet, durch die Öffnung (6a) in den Kanals (6) in dem zweiten Element (2), welches dichtend an dem ersten Element anliegt, und durch die Leitung (10) zu der wieder in der ersten Arbeitsrichtung wirkenden Farb- oder Lackdosierpumpe (8) und von dort zu der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben geleitet wird.
18. Verfahren zum Wechseln einer Farbe nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Schließen des der ersten Farbe zugeordneten Farbanschlusses (4) vor dem Ende des ersten Lackierschrittes während des Fortsetzens des ersten Lackierschrittes Spülmittel in die Leitungen (6, 8, 9, 10) stromabwärts des Farbanschlusses (4) eingebracht wird.

19. Verfahren zum Wechseln einer Farbe nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsorgan (5) und/oder die Farb- oder Lackdosierpumpe (8) durch eine Steuerungseinrichtung derart gesteuert werden, dass der erste Lackierschritt nach dem Schließen des der ersten Farbe zugeordneten Farbanschlusses (4) so lange fortgesetzt wird, bis im Wesentlichen alle Farbe aus den Leitungen (6, 8, 9) stromabwärts des Farbanschlusses

ses (4) von der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben abgegeben ist.

20. Verfahren zum Wechseln einer Farbe nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung der beiden Elemente (1, 2) folgende Schritte umfasst:
- Entfernen der beiden Elemente (1, 2) voneinander und anschließendes Drehen und/oder Verschieben der beiden Elemente (1, 2) relativ zueinander bis ein zweiter Farbanschluss einer zweiten Farbe dem Kanal (6) gegenübersteht,
 - Annähern der beiden Elemente (1, 2) aneinander bis diese oder zumindest deren Dichtung(en) aneinander anliegen.
21. Verfahren zum Wechseln einer Farbe nach einem der Ansprüche 15, 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spülmittel zunächst zusammen mit etwaigen Farbresten der ersten Farbe bis zu einem der Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben vorgeschalteten Ventil und von dort in einen Auffangbehälter geleitet wird und erst nach der Reinigung der stromabwärts des Farbanschlusses (4) gelegenen Leitungen (6, 8, 9, 10) durch Umschaltung des Ventils in und/oder über die Einrichtung (9) zur Abgabe der Farben geleitet wird.
22. Verfahren zum Wechseln einer Farbe nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farb- oder Lackdosierpumpe (8) mit einem höheren Druck, vorzugsweise bis zu etwa 70 bar, als dem in den Zuführkanälen herrschenden Druck, vorzugsweise bis zu etwa 20 bar, betrieben wird.

40

45

50

55

Fig. 1

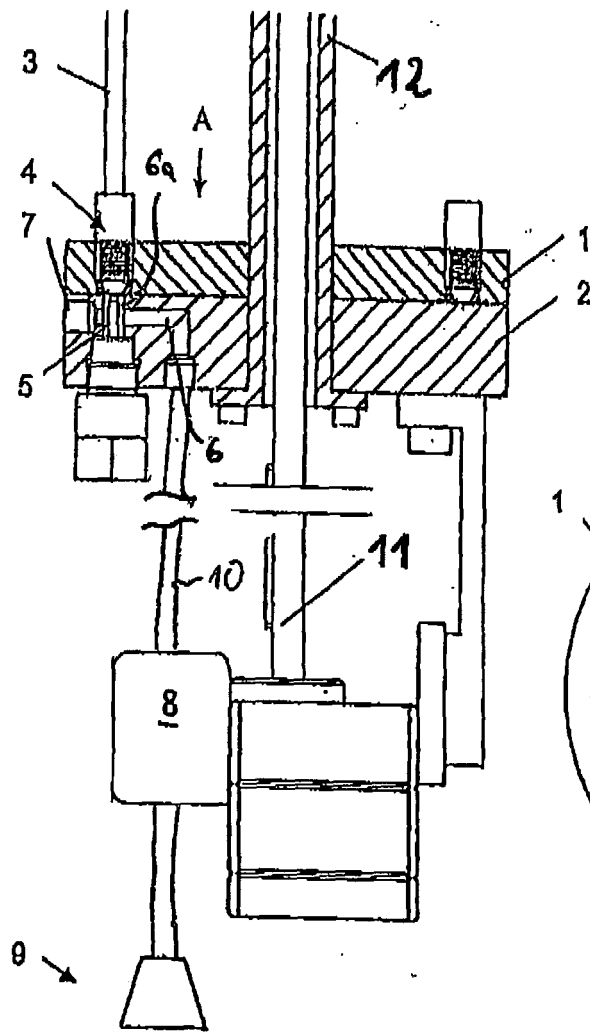


Fig. 2

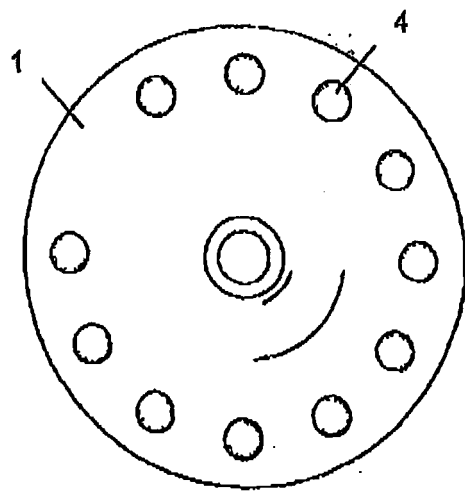


Fig. 3

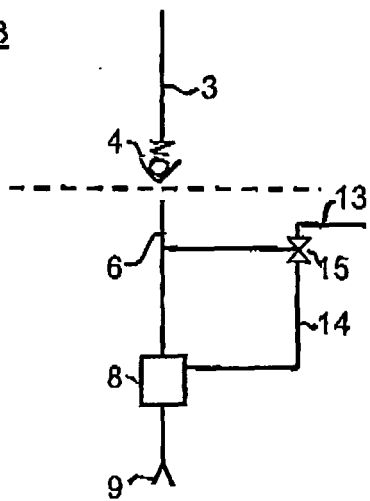
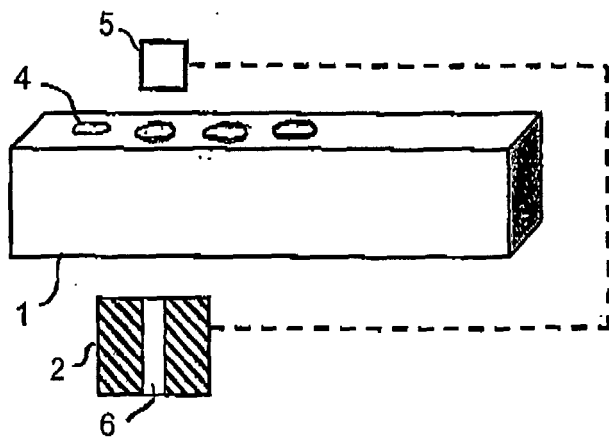


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 5177

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,X	EP 1 245 295 A (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 2. Oktober 2002 (2002-10-02)	1-3,5, 8-10,12, 13,15, 17,19, 21,22 6,14	INV. B05B12/14 ADD. B05B15/02
Y	* Seite 4, Spalte 5, Zeile 46, Absatz 23 - Seite 6, Spalte 10, Zeile 43, Absatz 43; Abbildungen 1-5,7-10 *		
X	DE 199 62 220 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 5. Juli 2001 (2001-07-05)	1-3,11	
A	* Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 8, Zeile 22; Abbildungen 3,4,6,7 *	20-22	
X	DE 10 2006 005341 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 9. August 2007 (2007-08-09)	1,11	
Y	* Seite 3, Absatz 5 - Seite 4, Absatz 31; Abbildungen 2,3 *		
Y	EP 1 502 658 A (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 2. Februar 2005 (2005-02-02)	6,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05B
A	* Seite 4, Spalte 6, Zeile 55, Absatz 21 - Seite 5, Spalte 7, Zeile 22, Absatz 23; Abbildungen 3,4 *		
A	EP 1 245 294 A (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 2. Oktober 2002 (2002-10-02)	6,8	
	* Seite 3, Spalte 3, Zeile 51, Absatz 11 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 58, Absatz 11; Abbildungen 1,2 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Mai 2008	Prüfer Menn, Patrick
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

3
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 07 02 5177

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.

28-05-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1245295 A	02-10-2002	AT 267056 T	15-06-2004
		DE 10115471 A1	10-10-2002
		ES 2217215 T3	01-11-2004

DE 19962220 A1	05-07-2001	KEINE	

DE 102006005341 A1	09-08-2007	KEINE	

EP 1502658 A	02-02-2005	US 2005029368 A1	10-02-2005

EP 1245294 A	02-10-2002	AT 392956 T	15-05-2008
		DE 10115463 A1	02-10-2002
		US 2005230503 A1	20-10-2005
		US 2004124292 A1	01-07-2004

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1245295 B1 [0004]