

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 245 295 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.05.2004 Patentblatt 2004/21

(51) Int Cl.7: **B05B 12/14**

(21) Anmeldenummer: **02007175.9**

(22) Anmeldetag: **28.03.2002**

(54) **Farbwechselsystem für eine Beschichtungsanlage**

Colour changing system for a coating device

Système de changement de couleur pour un appareil de revêtement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **29.03.2001 DE 10115471**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.2002 Patentblatt 2002/40

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

(72) Erfinder: **Giuliano, Stefano
70839 Gerlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing.
v. Bezold & Sozien
Patentanwälte
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CH-A- 531 900 DE-C- 3 340 614
US-A- 3 240 225 US-A- 3 674 207**

EP 1 245 295 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 Farbwechselsystem für eine Anlage zur Serienbeschichtung von Werkstücken wie namentlich Fahrzeugkarossen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die bisher in Beschichtungsanlagen dieser Art üblichen Farbwechsler bestehen bekanntlich aus einem pneumatisch von Magnetventilen gesteuerten Ventilblock mit jeweils einer der wählbaren Farben zugeordneten Farbventilmodulen, die aneinandergereiht an einen allen Farben gemeinsamen Farbkanal angeschlossen sind, dessen Ausgang zu den zu versorgenden Zerstäubern führt. Weitere Ventilmodule sind für Spülzwecke vorgesehen. Diese Farbwechsler ermöglichen zwar eine rasche Umstellung von einer Farbe zur anderen während des Lackierbetriebes, haben aber verschiedene prinzipielle Nachteile. Vor allem verlängert sich mit wachsender Anzahl an Farben beim Farbwechsler und folglich an aneinandergereihten Farbsteuerventilen die gemeinsame Farbleitungsstrecke des Farbwechselsystems. Diese Tatsache wirkt sich negativ auf den Farb- und Spülmittelverbrauch aus. Nachteilig ist auch, dass aus Platzgründen die zerstäubernahe Installation des Farbwechslers im Lackierarm der Lackiermaschine auf derzeit 24 Farben begrenzt ist. Ferner steigt mit der Anzahl an Farben auch die Anzahl an Magnetventilen, die aufwendig und platzraubend sind, sowie die Anzahl an Steuerleitungen vom Magnetventil zum Farbsteuerventil, wodurch hohe Aufwendungen an Installationsmaterialien, Energieketten usw. notwendig sind. Auch wird der zur Verfügung stehende Bauraum in der Maschine durch die Steuerleitungen eingeschränkt. Überdies sind die bekannten Farbwechsler insofern nicht unbedingt betriebssicher, als bei fehlerhafter Parallelansteuerung von zwei Farbventilen gleichzeitig verschiedene Farben in den gemeinsamen Farbkanal gelangen können.

[0003] Die CH 531900 beschreibt eine manuell betriebene Pulverspritzpistole zum Verspritzen von verschiedenen farbigen Pulvern aus einem Pistolen-Pulverkanal. Diese Pulverspritzpistole verfügt über eine Farbumschaltvorrichtung, bei der nach einem Farbwechsel Farbfehler reduziert werden sollen. Der Patentgegenstand dieser Druckschrift ist jedoch ausschließlich auf Pulverspritzpistolen beschränkt und deshalb nicht ohne Weiteres für eine automatisierte Anlage zur Serienbeschichtung in großen Stückzahlen geeignet.

[0004] Die US 3,240,225 behandelt eine Vorrichtung zur Farbauswahl und zum Spülen der Lackiereinheit. Dabei werden unterschiedliche Farben jeweils in unterschiedlichen Schläuchen einer Farbverteilereinrichtung zugeführt. Die in den einzelnen unterschiedlichen Schläuchen zugeführten einzelnen Farben können dann mittels einer drehbaren einen Transportkanal für die Farbe aufweisenden Scheibe ausgewählt werden. Während des Lackierbetriebes muss die drehbare Scheibe in der Position der jeweils ausgewählten Farbe fixiert werden. Dies geschieht durch Kupplungsstifte,

die in der drehbaren Scheibe axial verschiebbar zum Ein- und Entkuppeln angeordnet sind. Während des Fixierens greifen diese Kupplungsstifte in entsprechend dafür vorgesehene Öffnungen im fest stehenden Farbverteiler ein. Nachteilig ist hierbei jedoch, dass die Kupplungsstifte leicht zum Verklemmen im fest stehenden Farbverteiler neigen und andererseits beim Einkuppeln nicht immer sauber in die für die Aufnahme der Kupplungsstifte vorgesehene Öffnung im fest stehenden Farbverteiler eingreifen. Dadurch kann es zu unerwünschten Betriebsstörungen kommen, die den gesamten Lackierprozess unterbrechen und somit verteuern.

[0005] Aus der US-A-3674207 ist ein Farbwechselsystem für eine Anlage zur Serienbeschichtung von Fahrzeugkarossen bekannt mit einer Anordnung mehrerer an je eine Farbversorgungsleitung angeschlossener Farbversorgungsventile für Beschichtungsmaterial mit wählbaren unterschiedlichen Farben, an die über ein Verbindungsglied ein Zerstäuber anschließbar ist. Das Verbindungsglied ist mittels einer Antriebsvorrichtung an das Versorgungsventil für die jeweils gewählte Farbe in einer vorgegebenen Bewegungsrichtung ankuppelbar und von ihm trennbar. Die Farbversorgungsventile sind in einer quer zu der Kupplungsbewegungsrichtung liegenden Ebene dem Verbindungsglied gegenüberliegend angeordnet, und mit einer Positionssteuervorrichtung ist das Verbindungsglied quer zu der Kupplungsbewegungsrichtung in eine Position bewegbar, in der das Verbindungsglied mit dem jeweils gewählten Farbversorgungsventil ausgerichtet ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Farbwechselsystem anzugeben, das die geschilderten Nachteile bekannter Farbwechsler vermeidet und bei praktisch beliebig großer Anzahl wählbarer Farben eine auf die geringst mögliche, von der Farbanzahl unabhängige Länge verkürzte gemeinsame Farbstrecke ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem Grundprinzip, über an- und abkuppelbare Medienkupplungen einen gewünschten Farbwechsel zu realisieren, indem ein zerstäuberseitiger Kupplungsteil durch eine als Positionssteuervorrichtung dienende Handhabungshilfe mit einem jeweiligen Kupplungsteil des Farbversorgungssystems einer ganz bestimmten Farbe verbunden wird. Durch Verwendung der Antriebsvorrichtung ist das Anschlussventil und/oder die Farbversorgungsventile in Kupplungsrichtung bewegbar, sodass keine Betriebsstörungen verursachende Kupplungsstifte mehr nötig, wodurch neben einem störungsfreien Betrieb auch gleichzeitig die gesamte Mechanik des Farbwechselsystems vereinfacht wird.

[0009] Durch die Erfindung ergibt sich vor allem bei steigender Farbanzahl eine drastische Verkürzung der gemeinsamen Farbleitungsstrecke im Farbwechsler, dessen Länge von der Anzahl an Farben unabhängig

ist. Eine Folge ist Einsparung an Farbe und Spülmittel. Ferner kann auf die bisher notwendigen Magnetventile zur Ansteuerung von Farbventilen verzichtet werden, wodurch der Investitions-, Installations- und Montageaufwand sinkt und überdies eine Raumersparnis erreicht wird. Mit den Magnetventilen entfallen auch die zugehörigen Steuerluftleitungen für jedes einzelne Farbventil der bekannten: Farbwechsler und deren Platzbedarf.

[0010] Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung ist das Farbwechselsystem insbesondere bei Verwendung von Kugelhähnen molchbar. Zum Betätigen der jeweiligen Kugelhähne der einzelnen Farben kann ein einziger gemeinsamer Antrieb vorgesehen sein, der entsprechend der Medienkupplung des Farbwechselsystems gehandhabt wird.

[0011] Zu weiteren Vorteilen gehört die Vermeidung der Parallelansteuerung von Farbventilen, da immer nur eine Verbindung zu der gemeinsamen Farbleitungsstrecke bestehen kann. Ferner ergeben sich im Vergleich mit den bekannten Farbwechslern Einsparungen an Installationsmaterial sowie an Montage- und Inbetriebnahmeaufwand. Insgesamt werden vor allem bei großer Farbzahl weniger Bauteile benötigt. Je nach Anwendungsfall kann das Farbwechselsystem sehr kompakt mit optimaler Schlauchführung realisiert werden, was vor allem beim Einbau in räumlich begrenzten Lackierarmen wichtig ist.

[0012] Bei bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung können die Medienkupplungen einseitig oder beidseitig absperrend sein, wobei an sich bekannte Absperrorgane verwendet werden können. Für die Medienkupplungen des Farbversorgungssystems können als Absperrorgane beispielsweise Rückschlagventile, Nadelventile oder Kugelhähne verwendet werden. Die Medienkupplung insbesondere des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems kann außer dem Farbventil Funktionsventile beispielsweise für Verdünnung, Pulsluft und Rückführung enthalten. Ferner kann die Medienkupplung des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems eine beispielsweise durch einen Stößel gebildete Vorrichtung zum Öffnen der Medienkupplungen des Farbversorgungssystems enthalten.

[0013] Wenn die Medienkupplungen des Farbversorgungssystems und/oder des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems einen Kugelhahn besitzen, wodurch der Farbwechsler bei geöffneter Schaltstellung der Kugelhähne molchbar ist, kann sich der Antrieb zum Öffnen der Kugelhähne zweckmäßig bei der Medienkupplung des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems befinden.

[0014] Die Handhabungshilfe für das Zusammenführen der Medienkupplungen kann einen elektrischen Antrieb für Bewegungen in einem kartesischen Koordinatensystem haben, dessen x-, y- und z-Achsen die möglichen Bewegungsrichtungen definieren. Die Achsenbewegungen sind in diesem Fall linear und können beispielsweise längs Verfahrschienen erfolgen. Die Posi-

tionierung der jeweiligen Medienkupplung des Farbversorgungssystems und/oder der Medienkupplung des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems wird hier durch die x- und y-Richtungen übernommen. Dabei müssen vor dem Ankuppeln die Achsen der miteinander zu verbindenden Medienkupplungen gegenseitig ausgerichtet werden, so dass sie in einer Linie fluchten. Die Bewegung in z-Richtung kann dagegen dafür verwendet werden, die Medienkupplungen des Farbversorgungssystems und des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems zusammenzukuppeln. In bestimmten Anwendungsfällen ist es auch möglich, auf eine Achse der x-/y-Führung zu verzichten und nur eine lineare Positionierung (Linearführung) vorzunehmen.

[0015] Anstelle einer x- und y-Führung zur Positionierung und Ausrichtung der betreffenden Medienkupplung kann auch ein Drehtisch verwendet werden. Auch in diesem Fall kann die Ankuppelbewegung in z-Richtung erfolgen, doch ist auch eine andere Richtung relativ zur Drehbewegung möglich. Durch eine zusätzliche Linearbewegung der zerstäuberseitigen Medienkupplung wird ferner die Möglichkeit geschaffen, die kreisförmige Anordnung der Medienkupplungen des Farbversorgungssystems zweireihig auszuführen.

[0016] Statt eines elektrischen Antriebs für die x-/y-Positionierung kann auch ein pneumatischer Antrieb gewählt werden. In diesem Fall besteht die besondere Möglichkeit, zur Verringerung der Anzahl an Ventilfunktionen und zur Verkleinerung des Bauraumes eine Linearführung mit binärcodierten Hubbewegungen zu realisieren.

[0017] Auch der oben erwähnte Drehtisch kann statt eines elektrischen Antriebs pneumatisch angetrieben werden. Auch in diesem Fall kann eine binärcodierte Dreheinheit verwendet werden.

[0018] Zur Positionierung besteht die Möglichkeit, die Medienkupplung des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems und/oder die Medienkupplungen des Farbversorgungssystems zu handhaben. In vielen Fällen ist die Handhabung der Farbversorgung trotz eines eventuell größeren mechanischen Aufwandes zu bevorzugen, da sich bei dieser Variante Farbwechselverluste im Farbwechselsystems fast vollkommen vermeiden lassen.

[0019] Durch die erwähnte Molchtechnik ist es möglich, mit dem als Trennkörper dienenden Molch das Beschichtungsmaterial durch die Farbschläuche zu fördern. Da auch durch Verlängern der molchbaren Strecke die Farbverluste nicht größer werden, können beliebig lange Schläuche zwischen dem zerstäuberseitigen Farbwechselsystem, an dem sich eine Molchstation befindet, bis zum Ende der Molchstrecke verlegt werden, an der sich eine zweite Molchstation befindet. Bei einem solchen System kann der Farbwechsler zweckmäßig fern vom Zerstäuber an einer gut zugänglichen Stelle, beispielsweise in einem Farbschrank, montiert werden.

[0020] Wenn der Molch dazu verwendet wird, den in der Schlauchleitung ggf. verbleibenden Lack nach einem Beschichtungsvorgang zurück in die Farbversor-

gung zu drücken, kann es zweckmäßig sein, direkt am Farbausgang des zerstäuberseitigen Farbwechslers nach einem Farbdruckregler eine Dosierpumpe zu platzieren. Soll keine Dosierpumpe verwendet werden, kann es zur Vermeidung von Farbverlusten in diesem Systemteil sinnvoll sein, bei einem Farbwechsel das zerstäuberseitige Farbwechselsystem mitsamt Farbdruckregler zu handhaben. Wenn aber eine Dosierpumpe dem zerstäuberseitigen Systemteil unmittelbar nachgeschaltet ist, ist es zur Vermeidung von Farbverlusten erforderlich, entweder den gesamten Farbversorgungsteil oder die Medienkupplung des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems mitsamt Farbdruckregler und Dosierpumpe zu handhaben.

[0021] Der Molch kann auch dazu verwendet werden, das Beschichtungsmaterial aus der gemeinsamen Farbleitung in Richtung zum Zerstäuber zu drücken. In diesem Fall befindet sich die Dosierpumpe in Zerstäubernähe, also in entsprechender Entfernung vom Farbwechselsystem.

[0022] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

[0023] Im Einzelnen zeigen:

Fig. 1A, 1B eine Prinzipskizze des erfindungsge-
mäßigen Farbwechselsystems;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer er-
sten Ausführungsform des Farbwechselsystems;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer
zweiten Ausführungsform des Farbwechselsystems;

Fig. 4A, 4B eine schematische Darstellung einer
x-, y- und z-Führung des zerstäubersei-
tigen Farbwechselsystems;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer
Medienkupplung;

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines
molchbaren Farbwechslers;

Fig. 7 eine Prinzipskizze zur Handhabung der
Medienkupplungen des Farbversor-
gungssystems;

Fig. 8 eine Prinzipskizze zur Handhabung der
angebauten Ventilfunktionen für Anla-
gen und Verfahren mit einem lösbaren
Zerstäuber;

Fig. 9 eine dritte Ausführungsform eines
Farbwechslers;

Fig. 10 eine vierte Ausführungsform eines

Farbwechslers;

Fig. 11 - 13 einen pneumatischen Linearantrieb mit
binärer Codierung.

[0024] Fig. 1A zeigt schematisch ein Farbwechselsystem 10, bei dem eine Farbversorgungseinheit 11 von einer Farbwechseleinheit 12 entkuppelt dargestellt ist. Die Farbversorgungseinheit 11 weist Farbversorgungsventile 13 und die Farbwechseleinheit 12 ein Anschlussventil 14 auf. Die Ventile 13 und 14 können als Rückschlagventile, Nadelventile, Kugelhähne oder dergleichen ausgebildet sein. Die Ventile 13 und 14 können an ihren Verbindungsstellen 15 Medienkupplungen aufweisen, wodurch die Ventile 13 und 14 im eingekuppelten Zustand (siehe Fig. 1B) miteinander verbunden werden können. Die Farbversorgungsventile 13 liegen in einer quer zur Kupplungsrichtung befindlichen Ebene gegenüber dem Anschlussventil 14. Durch die Pfeile 16 werden die mindestens erforderlichen Freiheitsgrade für die Bewegung der Medienkupplungen 15 dargestellt. Wenn die in der Zeichenebene liegenden Pfeile 16 die x- und z-Richtungen eines kartesischen Koordinatensystems darstellen, kann ein weiterer Freiheitsgrad in y-Richtung senkrecht dazu möglich sein.

[0025] Fig. 1B zeigt die Farbversorgungseinheit im eingekuppelten Zustand mit der Farbwechseleinheit. Dabei ist jetzt das mittlere der drei dargestellten Farbversorgungsventile 13 mittels der Medienkupplungen 15 mit dem Anschlussventil 14 zusammengekuppelt. Um den Durchfluss des Beschichtungsmaterials zu ermöglichen, öffnen sich im eingekuppelten Zustand das mittlere Farbversorgungsventil 13 und das Anschlussventil 14. Die anderen beiden Farbversorgungsventile 13 sind geschlossen, um einen unerwünschten Austritt von Beschichtungsmaterial zu vermeiden.

[0026] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Farbwechselsystems 20, wobei eine Farbwechseleinheit 21 entlang des kartesischen x-, y-, z-Koordinatensystems verfahrbar ist. Eine Farbversorgungseinheit 22 weist vorzugsweise als Rückschlagventile ausgeführte Farbversorgungsventile 23 auf, die mit einem das Beschichtungsmaterial liefernden Schlauch 24 verbunden sind. Die Farbversorgungsventile 23 können auf einem hier nicht näher dargestellten bewegbaren Tisch, der entlang des x-, y-, z-Koordinatensystems bewegbar ist, angeordnet sein. Dabei können die Farbversorgungsventile 23 entweder in der hier dargestellten Anordnung oder auch in anderen zweckmäßig erscheinenden Anordnungen gruppiert sein. Die Farbwechseleinheit 21 weist verschiedene Ventilfunktionen und einen Stößel zum Entkuppeln der Farbversorgungseinheit 22 von der Farbwechseleinheit 21 auf.

[0027] Fig. 3 zeigt ein Farbwechselsystem 30, bei der eine Farbwechseleinheit 31 gegenüber einer als Drehtisch ausgebildeten Farbversorgungseinheit 32 gegenüber liegt. Die Farbversorgungseinheit 32 weist Rück-

schlagventile 33 auf, die mit das Beschichtungsmaterial fördernde Schläuche 34 verbunden sind. Die als Drehtisch ausgebildete Farbwechseinheit 32 hat naturgemäß sehr kompakte Abmessungen und ist somit für den Einbau in einen Lackierarm einer Lackiermaschine oder eines Lackierroboters besonders gut geeignet. Der Drehantrieb der Farbversorgungseinheit 32 kann sowohl elektrisch als auch pneumatisch sein. Wenn die Farbversorgungsventile 33 wie dargestellt auf zwei zueinander konzentrischen Kreisen angeordnet sind, kann zum Ankuppeln der Farbversorgungseinheit 32 mit der Farbwechseinheit 31 zusätzlich ein Linearantrieb nötig sein, mit den die Farbwechseinheit 31 zusätzlich zu der Bewegung in z-Richtung eine Bewegung in der x-/y-Ebene ausführt. Somit ist dann ein Wechsel zwischen den in den beiden konzentrischen Kreisen angeordneten Farbversorgungsventilen möglich, als auch eine Bewegung der Farbwechseinheit 31 in z-Richtung; um die Farbwechseinheit 31 und die Farbversorgungseinheit 32 ineinander einzukuppeln und voneinander auszukuppeln.

[0028] Fig. 4A zeigt eine Farbwechseinheit 40, die mit einer Farbversorgungseinheit 41 mittels Kupplungshälften 42 und 43 verbunden werden können. Ein Antrieb 45 bewegt die Farbwechseinheit 40 in y-Richtung und ein Antrieb 44 oder 49 (Fig. 4B) bewegt die Farbwechseinheit 40 in x-Richtung. Ein Pneumatikzylinder 46 bewegt die Farbwechseinheit 40 in z-Richtung. Zum Ankuppeln der Farbwechseinheit 40 mit der Farbversorgungseinheit 41 muss die Mittelachse der Kupplungshälfte 43 mit der Mittelachse der jeweils anzukuppelnden Kupplungshälfte 42 in einer Linie fluchten, das heißt die Kupplungshälfte 43 muss in x- und y-Richtung genau auf die Position der anzukuppelnden Kupplungshälfte 42 ausgerichtet sein. Ein Farbdruckregler 401 sorgt während des Beschichtungsvorganges für den richtigen Farbdruck.

[0029] Fig. 4B zeigt die Farbwechseinheit 40 als Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie A-A aus Fig. 4A. Die Farbwechseinheit 40 wird dabei auf Führungen 47 und 48 in x- und y-Richtung bewegt. Der Antrieb 45 bewegt dabei die Farbwechseinheit 40 in y-Richtung und der Antrieb 49 bewegt die Farbwechseinheit 40 in x-Richtung. Der Pneumatikzylinder 46 bewegt die Farbwechseinheit 40 in z-Richtung, um die Farbwechseinheit 40 mit der Farbversorgungseinheit 41 zu verbinden oder sie von der Farbversorgungseinheit 41 zu trennen.

[0030] Fig. 5 zeigt eine Medienkupplung 50 (siehe Pos. 15 in Fig. 1). Die Medienkupplung 50 weist die Kupplungshälfte 51, die der Farbversorgungsseite zugeordnet ist, auf und die Kupplungshälfte 52, die der Farbwechseelseite zugeordnet ist. Das Beschichtungsmaterial wird dabei in Richtung des Pfeiles 53 gefördert. Die Kupplungshälfte 51 weist ein Rückschlagventil 54 auf, das im entkuppelten Zustand verhindern soll, dass Farbe unerwünschterweise in die Umgebung gelangen kann. Mit einer Verriegelung 55 kann das Rückschlag-

ventil ver- und entriegelt werden. Ein Zylinder 56 erzeugt die Bewegung zum Ein- und Entkuppeln der Kupplungshälften 51 und 52. Ein Zylinder 57 wirkt beim Verbinden der beiden Kupplungshälften 51 und 52 auf einen Stößel 58, der das Rückschlagventil 54 öffnet. Beim Trennen der beiden Kupplungshälften 51 und 52 in einer Trennebene 59 wird das Rückschlagventil 54 durch Zurückfahren des Stößels 58 und mittels einer Feder 501 wieder geschlossen. Ein Nadelventil 502 steht für Funktionen wie Zufuhr, Absperrung und Regulierung von Farbe, Verdünner, Pulsluft oder dergleichen zur Verfügung. Anders als hier dargestellt kann der Zylinder 56, der zum Andocken der beiden Kupplungshälften 51 und 52 dient, statt auf der Farbwechseelseite auch auf der Farbversorgungsseite angeordnet sein.

[0031] Fig. 6 zeigt einen molchbaren Farbwechsler 60, der zwei entlang einer Trennebene 61 trennbare Hälften 62 und 63 aufweist. Das Beschichtungsmaterial wird dabei in Richtung des Pfeiles 64 gefördert. Der molchbare Farbwechsler 60 weist eine Einheit 66 auf, die einen Schlauch 67, eine Verschraubung 68 und einen Kugelhahn 65 enthält. Mittels eines selbsthemmenden Übertragungsgliedes 69 und eines Antriebes 601 kann der Kugelhahn 65 geöffnet und verschlossen werden. Der Antrieb 601 kann sowohl pneumatisch als auch elektrisch betätigt werden. Wenn nötig kann für jede Farbe am jeweiligen Kugelhahn 65 ein eigener Antrieb vorhanden sein. Je nach Einsatzfall und Verfahrenstechnik kann es zweckmäßig sein, bestimmte Funktionen wie Spülen, Rückführung, Arretieren des Molches usw. über hier nicht näher dargestellte Mehrwegkugelhähne oder Ventile zu verwirklichen. Auch ist es denkbar, die zerstäuberseitige Kupplungshälfte 63 durch einen Kugelhahn abzusperren. Ein Zylinder 602 dient zum Verbinden und Trennen der beiden Kupplungshälften 62 und 63. Der molchbare Farbwechsler 60 ist beispielsweise für Sonderfarbbeschichtungen zu bevorzugen, bei denen mit Molchtechnik der gesamte Lackinhalt aus einem Farbeimer oder dergleichen bis zum Zerstäuber gefördert werden soll.

[0032] Fig. 7 zeigt eine Prinzipskizze der Medienkupplung aus Fig. 5 zur näheren Erläuterung eines Farbwechselzyklusses. Medienkupplungen 70 werden über Rückschlagventile 71 abgesperrt oder geöffnet. Eine Medienkupplung 72 auf der Zerstäuberseite ist mit einem Ventil 73 verbunden, das die Funktionen Verdünnung und Pulsluft zum Spülen der gemeinsamen Farbleitungsstrecke ausführen kann. Ein Ventil 74 übernimmt die Funktion für Farbe, das während des Farbwechsels nicht benötigt wird. Die Medienkupplung 72 des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems enthält einen hier nicht näher dargestellten Stößel zum Öffnen des Rückschlagventils 71 der jeweiligen Medienkupplung 70 des Farbversorgungssystems. Als Handhabungsvorrichtung wird eine hier nicht näher dargestellte, elektrisch angetriebene Linearführung für die x-Richtung und eine ebenfalls hier nicht näher dargestellte pneumatisch angetriebene Linearführung für die z-

Richtung verwendet.

[0033] Lackieren mit der ersten Farbe: Die Achsen der Medienkupplung 70 des Farbversorgungssystems F1 und der Medienkupplung 72 des zerstäuberseitigen Farbwechselsystems sind in x-Richtung ausgerichtet. Ein Zylinder Z2 ist ausgefahren, womit die beiden Kupplungshälften 70 und 72 eingekuppelt sind. Ein Stößel Z1 ist ebenfalls ausgefahren, womit das Rückschlagventil geöffnet wird. Durch das geöffnete Ventil 71 für Farbe F gelangt die erste Farbe in die gemeinsame Farbleitungsstrecke zu den angrenzenden Applikationsgeräten wie Farbdruckregler, Dosierpumpe und Zerstäuber, die hier nicht gezeigt sind.

[0034] Start des Farbwechselprogramms: Bei einem anstehenden Farbwechsel wird durch die Anlagensteuerung ein automatisches Spül- und Andrückprogramm gestartet.

[0035] Spülen: Das Spülen wird in der von konventionellen Farbwechslern an sich bekannten Weise durchgeführt. Dabei wird der Stößel Z1 eingefahren, womit das Rückschlagventil 71 geschlossen wird. Dadurch wird der Durchfluss der ersten Farbe F1 gesperrt. Beim Spülen ist das Ventil 71 für diese Farbe geöffnet. Die Ventile 73 für Verdünnung und Pulsluft werden im Wechsel geöffnet. Dabei wird der gemeinsame Farbweg vom Farbwechsler bis zum Zerstäuber gespült. Die Schnittstelle wird automatisch mitgespült.

[0036] Handhaben: Nach beendetem Spülvorgang gehen alle Ventile 71 in ihren Ausgangszustand, und der Zylinder Z2 fährt wieder ein, wodurch die beiden Kupplungshälften getrennt werden. Nun wird durch die Linearführung mit elektrischem Antrieb die Achse der zerstäuberseitigen Medienkupplung 72 in x-Richtung verfahren, bis sie mit der Achse der Medienkupplung 70 beispielsweise des Farbversorgungssystems F3 ausgerichtet ist. Anschließend fahren nacheinander die Zylinder Z2 und Z1 aus, wodurch die beiden Kupplungshälften 70 und 72 eingekuppelt werden und die nächste Farbe F3 in die gemeinsame Farbleitungsstrecke gelangt. Nach dem Andrückvorgang im Zerstäuber laufen dieselben Vorgänge wie beim Lackieren mit der ersten Farbe ab.

[0037] Fig. 8 zeigt eine Prinzipskizze einer Farbversorgungseinheit 80 und einer zerstäuberseitigen Farbwechseleinheit 81. Zwischen der Farbversorgungseinheit 80 und der Farbwechseleinheit 81 befindet sich eine Spül- und Ladeeinheit 82. Die Spül- und Ladeeinheit 82 ist mittels Kupplungen 83 an die Farbversorgungseinheit 80 und an die Farbwechseleinheit 81 ankuppelbar. Folglich handelt es sich bei der zerstäuberseitigen Farbwechseleinheit 81 um eine lösbare Einheit, so dass die Anlage in einem sogenannten Zerstäuberwechselbetrieb gefahren werden kann. Die Spül- und Ladeeinheit 82 weist Ventile 84 für die Funktionen Verdünnung und Pulsluft zum Spülen der gemeinsamen Farbleitungsstrecke auf. Ferner weist sie ein Ventil 85 für die Funktion Farbe auf, wobei diese Funktion während eines Farbwechsels nicht benötigt wird.

[0038] Fig. 9A zeigt eine Zerstäuberwechseleinrichtung 90 mit Zerstäubern 92 und 93, die um eine Achse 91 drehbar sind. Die Zerstäuber 92 und 93 können mittels einer Spülkupplung 94 gespült werden und mittels einer Farbentnahmestelle 95, die ein Rückschlagventil aufweisen kann, mit Farbe beladen werden.

[0039] Fig. 9B zeigt die Zerstäuberwechseleinrichtung 90 von oben. Die Zerstäuberwechseleinrichtung 90 ist beispielsweise für Sonderfarben besonders geeignet. Die Zerstäuber 92 und 93 können außer der Zerstäubungsfunktion auch die Funktion der Farbbevorratung und der Farbdosierung enthalten und nach jedem Lackiervorgang von der Wechseleinrichtung 90 gehandhabt werden. Das hier nicht näher gezeigte Dosierorgan kann unmittelbar vor dem Zerstäubungsorgan angeordnet sein, wodurch bei einem Farbwechsel nur sehr kurze Farbleitungsstrecken entleert und gespült werden müssen. Außerdem ist durch die Platzierung der Zerstäuberwechseleinrichtung außerhalb des Lackierarmes eine Bevorratung von unendlich vielen Farben möglich. Da bei der Zerstäuberwechseleinrichtung 90 ohnehin geeignete Handhabungsvorrichtungen für das Handhaben des Zerstäubers vorhanden sind, lässt sich die hier dargestellte Zerstäuberwechseleinrichtung 90 mit Medienkupplungen problemlos realisieren.

[0040] Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform eines Farbwechselsystems 100, bei dem zwei separat mit dem hier nicht gezeigten Farbversorgungssystem kuppelbare, jeweils mit einem Zerstäuber 100 bzw. 102 verbundene Medienkupplungen A und B vorgesehen sind. U.a. für schnelleren Farbwechsel kann beispielsweise für den Zerstäuber 101 ein Farbwechsel durchgeführt werden während der andere Zerstäuber 102 im Beschichtungsbetrieb arbeitet. Gleichzeitiger Farbwechsel für beide Zerstäuber 101 und 102 ist ebenfalls möglich.

[0041] Da immer nur ein Farbstrang mit einer ganz bestimmten Farbe lackiert, genügt ein hier nicht dargestelltes Absperrorgan, beispielsweise ein Rückschlagventil pro Farbe. Dem jeweiligen Farbstrang (A oder B) wird jeweils eine Linearführung 103 oder 104 zugeordnet. Es ist auch möglich, über eine Linearführung mit Greifer die jeweilige Medienkupplung zu bewegen, wodurch eine Lineareinheit entfallen kann.

[0042] Statt der dargestellten linearen Anordnung der Farbversorgungsventile F1-F8 ist auch eine kreisförmige Anordnung mit Radialbewegungen möglich.

[0043] Anhand Fig. 11-13 wird ein für das hier beschriebene Farbwechselsystem geeigneter pneumatischer Linearantrieb mit binärer Codierung erläutert.

[0044] Von der übergeordneten Steuerung der Beschichtungsanlage kommende Signale (A, B, ..N) werden je einem Zylinder ZA, ZB, ...ZN zugeordnet. Durch die Reihenschaltung der Zylinder wird erreicht, dass die Eingangssignale der Zylinder binär im Dualcode codiert werden. Durch Decodierung ist es möglich, aus n Eingangssignalen, also n Zylindern 2^n Schaltstellungen, also Ausgangssignale zu erhalten (für $n = 0, 1, 2 \dots$). Das

Decodierungssystem für beispielsweise $n = 3$ Eingangssignale in $2^n = 8$ Ausgangssignale ist der Tabelle in Fig. 11 zu entnehmen.

[0045] Diese Logik kann beliebig weitergeführt werden. So ist es möglich, beispielsweise mit sechs Steuer-
5 signalen (A, B, C, D, E, F) als Eingangssignal 64 Ausgangssignale für das Abfahren der einzelnen Schalt-
punkte zu erhalten. Ein pneumatischer Linearantrieb mit einer solchen binären Codierung ist in Fig. 12 darge-
stellt.

[0046] Soll z.B. eine Gesamtstrecke S 8 gleiche
10 Schaltpunkte besitzen, so erfolgt die Aufteilung der einzelnen Hublängen der einzelnen Zylinder gemäß Fig. 12. Der Hub lässt sich nach $L_k = S \cdot 2^n$ mit $n = 0, 1, 2, \dots$ und $k = 1, 2, 3, \dots$ berechnen.

[0047] Es gilt:

S_1, S_2, S : Abstand der einzelnen Schaltpunkte
 S_{ges} : Gesamte Strecke
 N : Anzahl an einzelnen Schaltpunkten
 n : Variable für Zylinder
 L_1, L_2, L_k : Einzelhub der jeweiligen Zylinder
 L_{ges} : Gesamthub
 k : Variable für Hub
 $S_{\text{ges}} = L_{\text{ges}}$

[0048] Eine Möglichkeit zur Optimierung dieser An-
ordnung hinsichtlich der Baulänge besteht darin, dass
man Zylinder der Reihenschaltung je nach Bedarf par-
allel anordnet. Ein dementsprechender pneumatischer
30 Linearantrieb mit binärer Codierung in Kurzbauweise ist
in Fig. 13 dargestellt.

[0049] Für günstigere Bauformen ist auch der Einsatz
von ineinander gesteckten Hohlwellenzylindern denk-
bar.

[0050] Die hier als lineare Einheit dargestellte Anord-
nung kann in eine nach dem gleichen Prinzip über ver-
knüpfte Schwenkantriebe in eine radiale oder kreisför-
mige Einheit abgewandelt werden, wobei bestimmte
40 Schaltpunkte am Umfang abgefahren werden.

Patentansprüche

1. Farbwechselsystem für eine Anlage zur Serienbe-
schichtung von Werkstücken mit einer Anordnung
mehrerer an je eine Farbversorgungsleitung ange-
schlossener Farbversorgungsventile (13, 23, 33)
für Beschichtungsmaterial mit wählbaren unter-
50 schiedlichen Farben, an die mindestens ein Zer-
stäuber der Beschichtungsanlage über mindestens
ein Anschlussventil (14) anschließbar ist, **dadurch**
gekennzeichnet,
dass eine Antriebsvorrichtung (46) vorgesehen ist,
mit der das Anschlussventil (14) und das Versor-
gungsventil (13, 23, 33) für die jeweils gewählte
Farbe in einer vorgegebenen Bewegungsrichtung
relativ zueinander bewegbar und hierbei zusam-

menkuppelbar und voneinander trennbar sind,
dass die Farbversorgungsventile (13, 23, 33) in ei-
ner quer zu der Kupplungsbewegungsrichtung lie-
genden Ebene dem Anschlussventil (14) gegen-
überliegend angeordnet sind,
und **dass** eine Positionssteuervorrichtung vorgese-
hen ist, mit der die Farbversorgungsventile (13, 23,
33) und/oder das Anschlussventil (14) in zwei von-
einander verschiedenen Richtungen quer zu der
Kupplungsbewegungsrichtung in eine Position be-
wegbar sind, in der das Anschlussventil (14) mit
dem jeweils gewählten Farbversorgungsventil (13,
23, 33) ausgerichtet ist.

2. Farbwechselsystem nach Anspruch 1, **dadurch**
gekennzeichnet, **dass** die Positionssteuervorrich-
tung einen Linearantrieb enthält, mit der die Farb-
versorgungsventilanordnung (13, 23, 33) und/oder
das Anschlussventil (14) in einer Richtung (x) oder
20 in zwei in derselben Ebene senkrecht zueinander
liegenden Richtungen (x, y) verschiebbar sind.

3. Farbwechselsystem nach Anspruch 1, **dadurch**
gekennzeichnet, **dass** die Farbversorgungsven-
tilanordnung (13, 23, 33) und/oder das An-
schlussventil (14) auf einem Drehtisch oder einem
drehbar gelagerten Träger angeordnet sind.

4. Farbwechselsystem nach Anspruch 3, **dadurch**
gekennzeichnet, **dass** das Anschlussventil (14)
auch linear bewegbar ist.

5. Farbwechselsystem nach Anspruch 3 oder 4, **da-**
durch gekennzeichnet, **dass** der Drehtisch elek-
trisch oder pneumatisch antreibbar ist.

6. Farbwechselsystem nach einem der Ansprüche 1
bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Farbver-
sorgungsventile (13, 23, 33) und das An-
schlussventil (14) an ihren Verbindungsstellen Me-
dienkupplungen (15, 42, 43) aufweisen.

7. Farbwechselsystem nach Anspruch 6, **dadurch**
gekennzeichnet, **dass** die Medienkupplungen (15,
42, 43) einseitig oder beidseitig absperbar sind.

8. Farbwechselsystem nach Anspruch 6 oder 7, **da-**
durch gekennzeichnet, **dass** die Medienkupplung
(15, 42, 43) außer dem Farbventil (74, 85) auch
Funktionsventile (73, 84) enthält.

9. Farbwechselsystem nach einem der Ansprüche 6
bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Medien-
kupplungen (15, 42, 43) eine Öffnungsvorrichtung,
beispielsweise in Form eines Stößels (58), auf-
weist.

10. Farbwechselsystem nach einem der Ansprüche 6

bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Medienkuppelungen (15, 42, 43) mit einem Kugelhahn (65) verbunden ist.

11. Farbwechselsystem nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabungshilfe für das Zusammenführen der Medienkuppelungen (15, 42, 43) einen elektrischen Antrieb (45, 49) oder pneumatischen Antrieb (44) für Bewegungen in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem aufweisen. 5
12. Farbwechselsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die x-/y-Positionierung durch einen pneumatischen Antrieb erfolgt. 10
13. Farbwechselsystem nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbversorgungsventile (13, 23, 33) und/oder das Anschlussventil (14) positionierbar sind. 15
14. Farbwechselsystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Kugelhähne (65) aufweist. 20
15. Farbwechselsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens eine Molchstation aufweist. 25
16. Farbwechselsystem nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbwechsler (12, 21, 31) fern vom Zerstäuber angeordnet ist. 30
17. Farbwechselsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosierpumpe nach einem Farbdruckregler (401) am Farbausgang des zerstäuberseitigen Farbwechslers (12, 21, 31) platziert ist. 35
18. Farbwechselsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierpumpe in Zerstäubernähe angeordnet ist. 40

Claims

1. A paint changing system for an installation for the serial coating of workpieces including an arrangement of a plurality of paint supply valves (13, 23, 33), connected to respective paint supply lines, for coating material with selectively different paints, to which at least one atomiser of the coating installation is connectable via at least one connecting valve (14), **characterised in that** a drive device (46) is provided, with which the connecting valve (14) and the supply valve (13, 23, 33) for the selected paint are movable in a predetermined direction of movement relative to one another and may thus be cou-

pled together and separated from one another, that the paint supply valves (13, 23, 33) are arranged opposite to the connecting valve (14) in a plane situated transversely to the direction of coupling movement, and that a position controller is provided, with which the paint supply valves (13, 23, 33) and/or the connecting valve (14) are movable in two different directions transversely to the direction of coupling movement into a position in which the connecting valve (14) is aligned with the selected paint supply valve (13, 23, 33).

2. A paint changing system as claimed in Claim 1, **characterised in that** the position controller includes a linear drive, with which the paint supply valve arrangement (13, 23, 33) and/or the connecting valve (14) are movable in a direction x or in two directions x, y perpendicular to one another and situated in the same plane.
3. A paint changing system as claimed in Claim 1, **characterised in that** the paint supply valve arrangement (13, 23, 33) and/or the connecting valve (14) are arranged on a rotary table or a rotatably mounted carrier.
4. A paint changing system as claimed in Claim 3, **characterised in that** the connecting valve (14) is also linearly movable.
5. A paint changing system as claimed in Claim 3 or 4, **characterised in that** the rotary table may be driven electrically or pneumatically.
6. A paint changing system as claimed in one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the paint supply valves (13, 23, 33) and the connecting valve (14) have medium couplings (15, 42, 43) at their connection points.
7. A paint changing system as claimed in Claim 6, **characterised in that** the medium couplings (15, 42, 43) may be shut off on one side or on both sides.
8. A paint changing system as claimed in Claim 6 or 7, **characterised in that** the medium couplings (15, 42, 43) also include functional valves (73, 74) in addition to the paint valves (84, 85).
9. A paint changing system as claimed in one of Claims 6 to 8, **characterised in that** the medium couplings (15, 42, 43) include an opening device, for instance in the form of a push-rod (58).
10. A paint changing system as claimed in one of Claims 6 to 9, **characterised in that** the medium couplings (15, 42, 43) are connected to a ball valve (65).

11. A paint changing system as claimed in one of Claims 6 to 10, **characterised in that** the handling aid for the moving together of the medium couplings (15, 42, 43) includes an electrical drive (45, 49) or a pneumatic drive (44) for movements in a spatial, Cartesian coordinate system. 5
12. A paint changing system as claimed in Claim 11, **characterised in that** the x-/y- positioning is effected by means of a pneumatic drive. 10
13. A paint changing system as claimed in one of Claims 6 to 12, **characterised in that** the paint supply valves (13, 23, 33) and/or the connecting valve (14) are positionable. 15
14. A paint changing system as claimed in Claim 13, **characterised in that** it includes ball valves (65). 20
15. A paint changing system as claimed in one of Claims 1 to 14, **characterised in that** it includes at least one pig station. 25
16. A paint changing system as claimed in Claim 15, **characterised in that** the paint changer (12, 21, 31) is arranged remote from the atomiser. 30
17. A paint changing system as claimed in one of Claims 1 to 16, **characterised in that** a metering pump is positioned after a paint pressure regulator (401) at the paint outlet of the paint changer (12, 21, 31) on the atomiser side. 35
18. A paint changing system as claimed in one of Claims 1 to 16, **characterised in that** the metering pump is arranged in the vicinity of the atomiser. 40

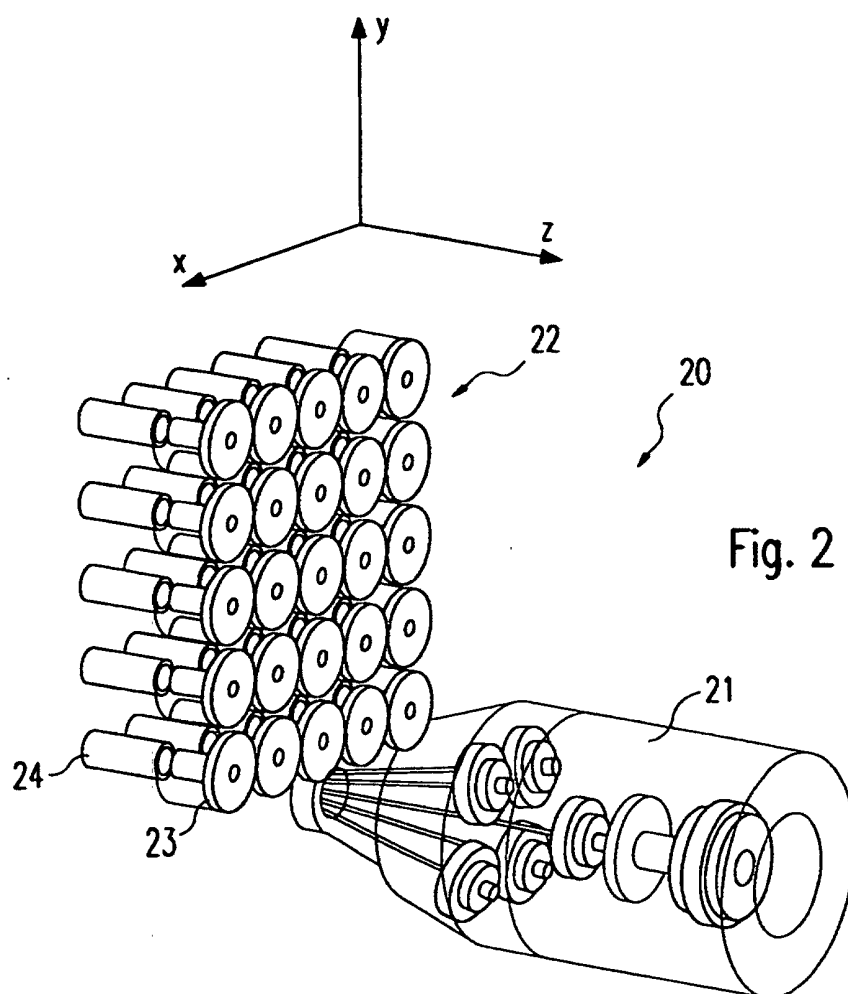
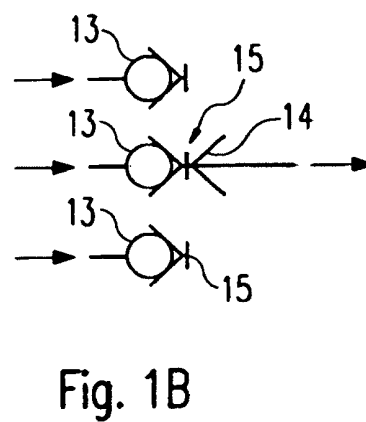
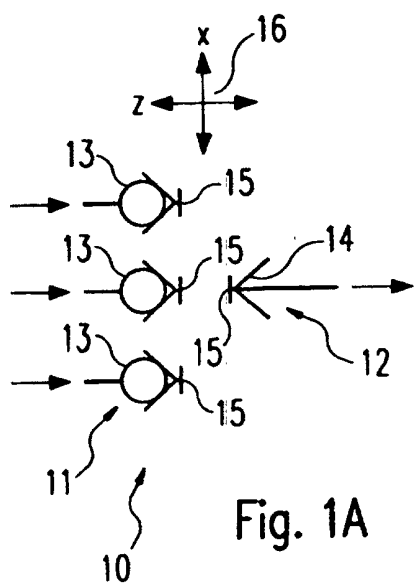
Revendications

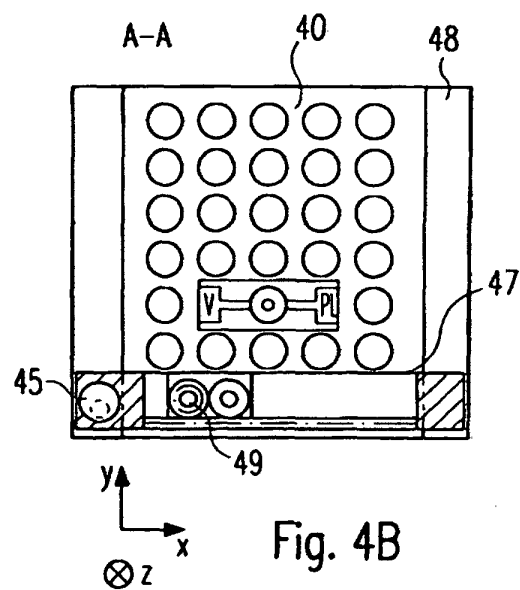
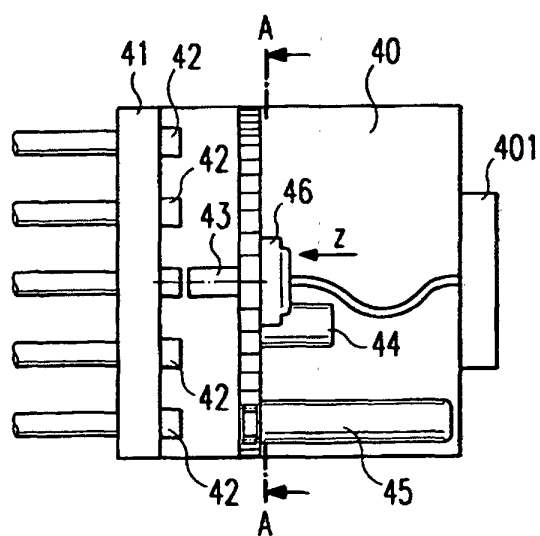
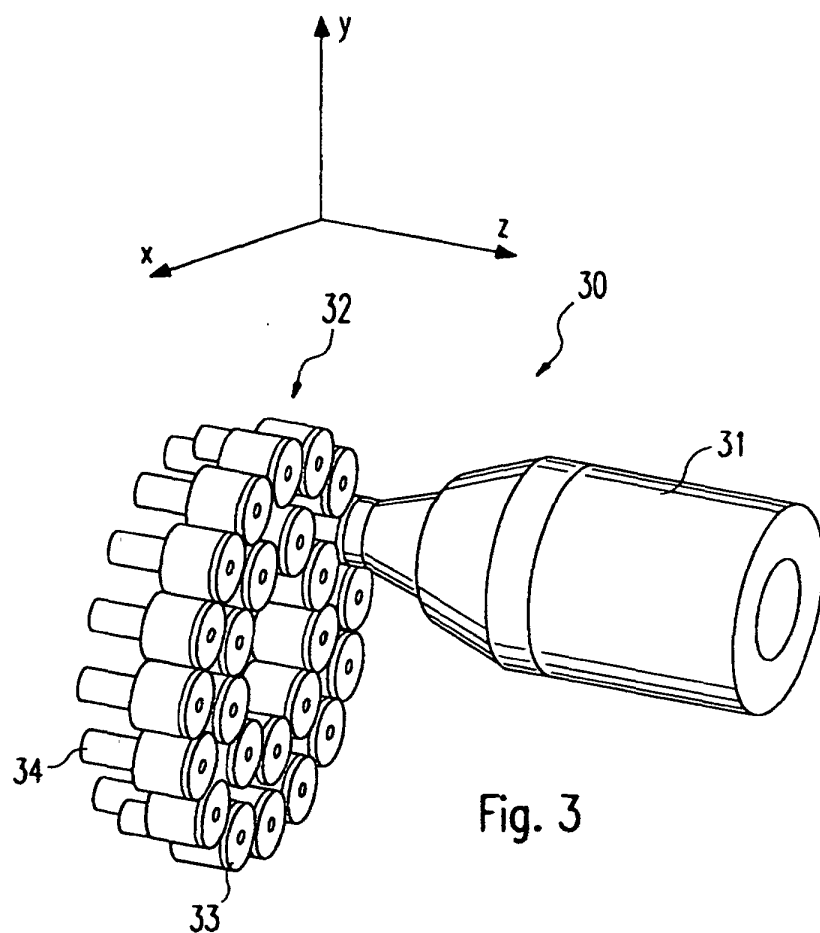
1. Système de changement de couleur pour une installation de revêtement en série de pièces, comportant un agencement de plusieurs soupapes d'alimentation en couleur (13, 23, 33), raccordées à une conduite d'alimentation en peinture respective pour le matériau de revêtement avec des couleurs différentes pouvant être sélectionnées, auquel peut être raccordé au moins un pulvérisateur de l'installation de revêtement, par au moins une soupape de raccordement (14), **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif d'entraînement (46) au moyen duquel la soupape de raccordement (14) et la soupape d'alimentation (13, 23, 33) pour la couleur choisie dans chaque cas sont déplaçables l'une par rapport à l'autre dans une direction de déplacement prédéfinie et peuvent être accouplées ici ensemble ou séparées l'une de l'autre, **en ce que** les soupapes d'alimentation en couleur (13, 23, 33) sont dispo-

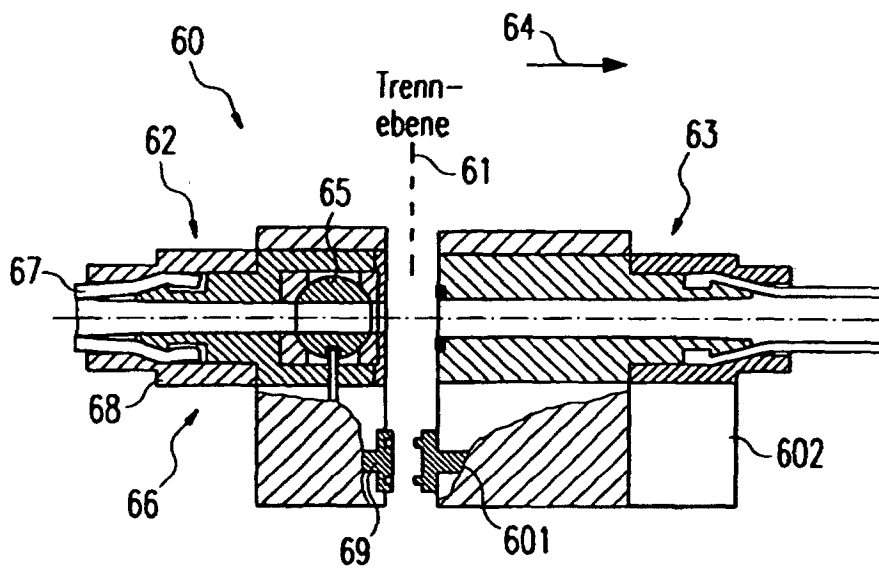
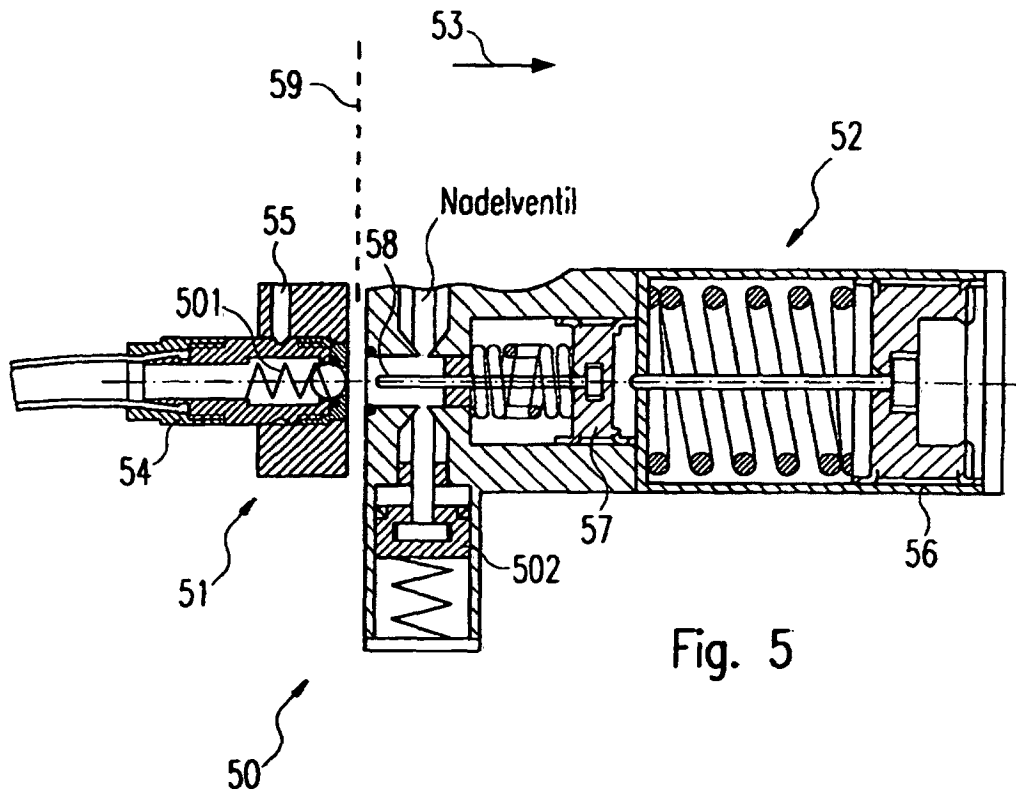
sées dans un plan s'étendant transversalement à la direction de déplacement d'accouplement, face à la soupape de raccordement (14), et **en ce qu'il** est prévu un dispositif de commande de position au moyen duquel les soupapes d'alimentation en couleur (13, 23, 33) et/ou la soupape de raccordement (14) sont déplaçables dans deux directions différentes l'une de l'autre, transversalement à la direction de déplacement d'accouplement, dans une position dans laquelle la soupape de raccordement (14) est orientée avec la soupape d'alimentation en couleur (13, 23, 33) sélectionnée dans chaque cas.

2. Système de changement de couleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande de position contient un dispositif d'entraînement linéaire au moyen duquel l'agencement de soupapes d'alimentation en couleur (13, 23, 33) et/ou la soupape de raccordement (14) peuvent se déplacer dans une direction (x) ou dans deux directions (x, y) perpendiculaires l'une à l'autre dans le même plan.
3. Système de changement de couleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'agencement de soupapes d'alimentation en couleur (13, 23, 33) et/ou la soupape de raccordement (14) sont disposés sur une table tournante ou sur un support monté tournant.
4. Système de changement de couleur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la soupape de raccordement (14) est déplaçable aussi linéairement.
5. Système de changement de couleur selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la table tournante peut être entraînée électriquement ou pneumatiquement.
6. Système de changement de couleur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les soupapes d'alimentation en couleur (13, 23, 33) et la soupape de raccordement (14) comportent en leurs points de liaison, des accouplements pour fluides (15, 42, 43).
7. Système de changement de couleur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les accouplements pour fluides (15, 42, 43) peuvent être fermés d'un côté ou sur les deux côtés.
8. Système de changement de couleur selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** l'accouplement pour fluides (15, 42, 43) contient, outre la soupape de couleur (74, 85), également des soupapes de fonction (73, 84).

9. Système de changement de couleur selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** les accouplements pour fluides (15, 42, 43) comportent un dispositif d'ouverture, par exemple sous la forme d'un poussoir (58). 5
10. Système de changement de couleur selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** les accouplements pour fluides (15, 42, 43) sont reliés à un robinet à boisseau sphérique (65). 10
11. Système de changement de couleur selon l'une des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** l'aide au maniement pour l'assemblage des accouplements pour fluides (15, 42, 43) comporte un dispositif d'entraînement électrique (45, 49) ou un dispositif d'entraînement pneumatique (44) pour des déplacements dans un système de coordonnées cartésiennes spatiales. 15
20
12. Système de changement de couleur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le positionnement (x/y) s'effectue au moyen d'un dispositif d'entraînement pneumatique. 25
13. Système de changement de couleur selon l'une des revendications 6 à 12, **caractérisé en ce que** les soupapes d'alimentation en couleur (13, 23, 33) et/ou la soupape de raccordement (4) peuvent être positionnées. 30
14. Système de changement de couleur selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'il** comporte des robinets à boisseau sphérique (65). 35
15. Système de changement de couleur selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un poste de raclage.
16. Système de changement de couleur selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le changeur de couleur (12, 21, 31) est disposé à distance du pulvérisateur. 40
17. Système de changement de couleur selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce qu'une** pompe de dosage est placée après un régulateur de pression de couleur (401) à la sortie de couleur du changeur de couleur (12, 21, 31) côté pulvérisateur. 45
50
18. Système de changement de couleur selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** la pompe de dosage est disposée à proximité du pulvérisateur. 55







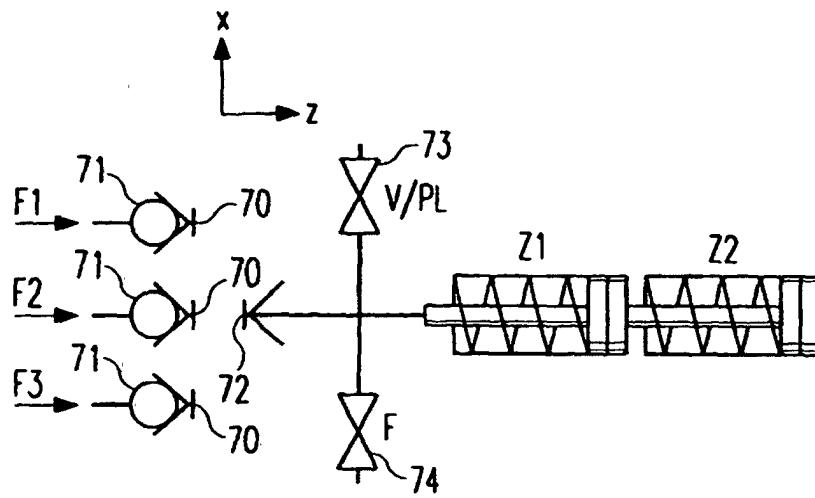


Fig. 7

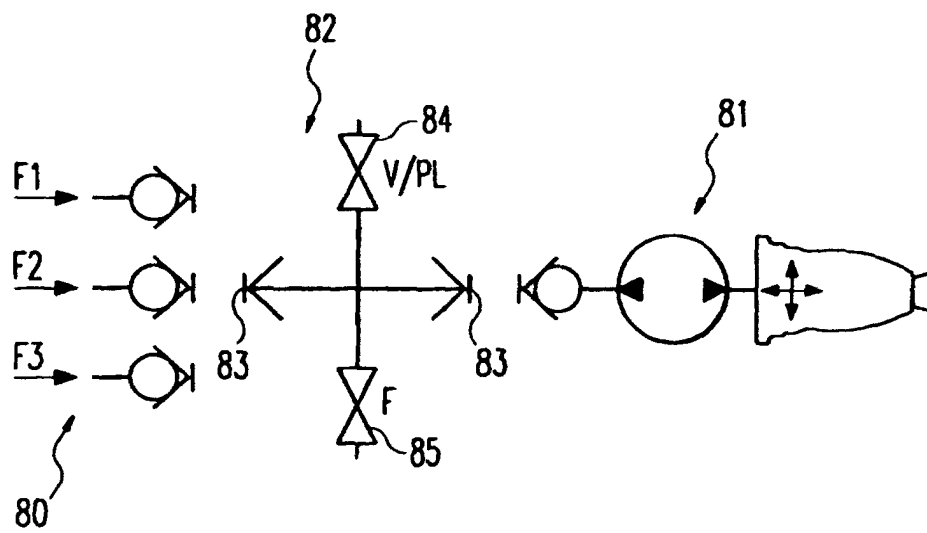


Fig. 8

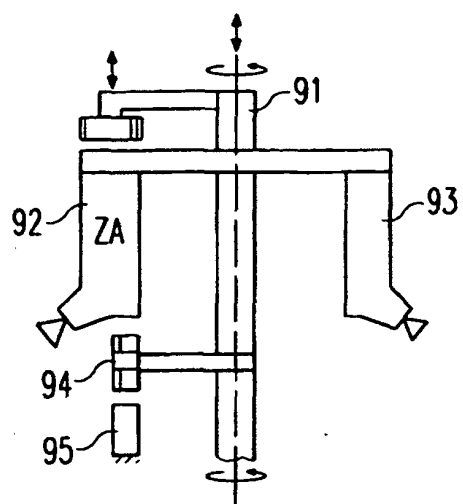


Fig. 9A

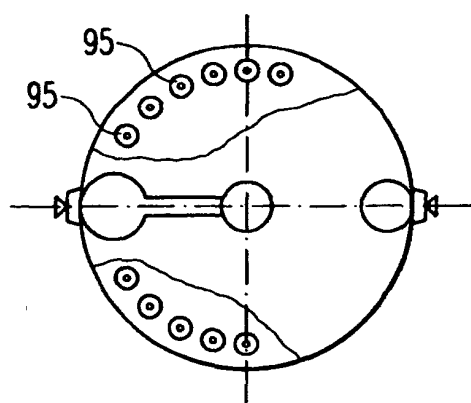


Fig. 9B

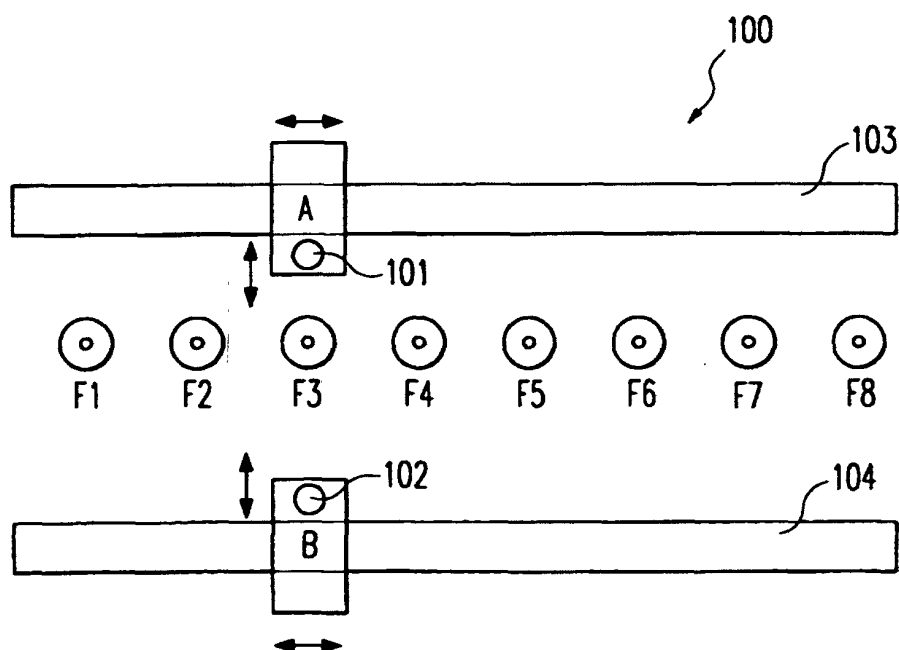


Fig. 10

Eingangssignal			Ausgangssignal
Zylinder			Schaltstellung
ZA=Z3	ZB=Z2	ZC=Z1	
0	0	0	S1
0	0	1	S2
0	1	0	S3
0	1	1	S4
1	0	0	S5
1	0	1	S6
1	1	0	S7
1	1	1	S8
→ Dualzahl			→ Dezimalzahl

Tabelle 1: Decodierung von n Eingangssignalen auf 2^n Ausgangssignale

Fig. 11

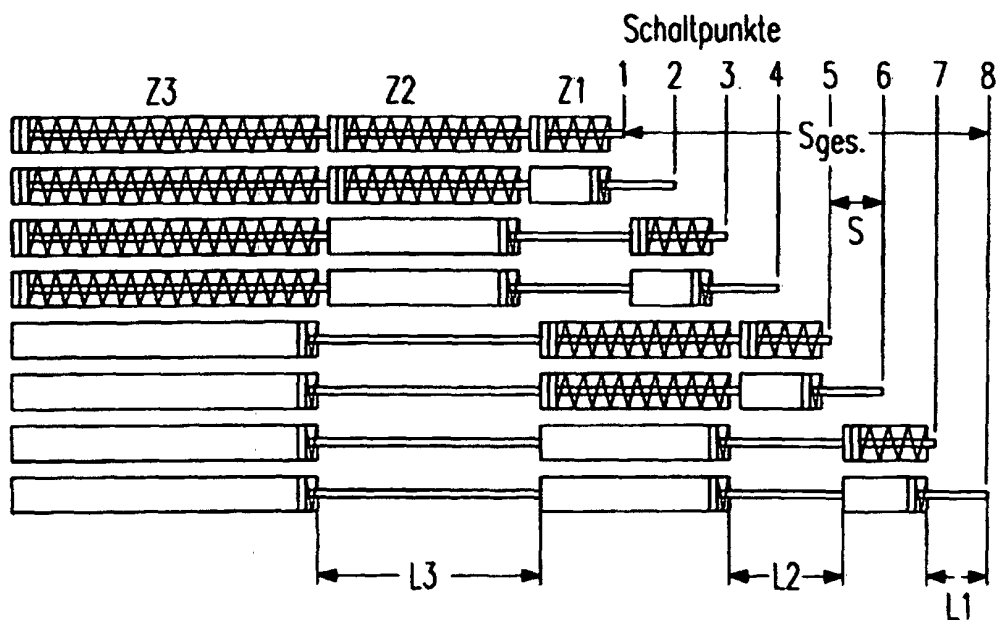


Fig. 12

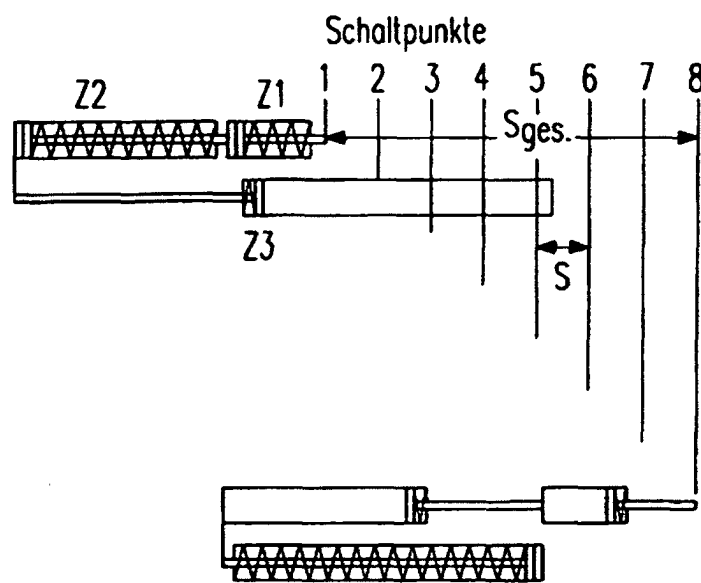


Fig. 13