

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 796 665 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.07.2000 Patentblatt 2000/28**

(51) Int Cl.7: **B05B 12/14**, B05B 13/04,  
B05B 5/16

(21) Anmeldenummer: **97104631.3**

(22) Anmeldetag: **18.03.1997**

### (54) Verfahren und System zur Farbversorgung einer Beschichtungsanlage

Process and system for supplying paint to a coating installation

Système et procédé d'alimentation en peinture d'une installation de revêtement

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FR GB IT NL SE**

(30) Priorität: **18.03.1996 DE 19610589**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.09.1997 Patentblatt 1997/39**

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

(72) Erfinder:  
• **Vetter, Kurt, Dipl.-Ing**  
**71686 Remseck (DE)**  
• **Baumann, Michael, Dipl.-Ing.**  
**74223 Flein (DE)**

• **Haas, Jürgen, Dipl.-Ing.**  
**75438 Knittlingen (DE)**  
• **Hezel, Thomas, Dipl.-Ing.**  
**71679 Asperg (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 792 695** **US-A- 5 549 755**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no.**  
**271 (C-311), 29.Oktober 1985 & JP 60 122073 A**  
**(TOKICO KK), 29.Juni 1985,**

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).

**EP 0 796 665 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Farbversorgung einer Beschichtungsanlage für die Serienbeschichtung von Werkstücken, insbesondere Fahrzeugkarossen.

**[0002]** Bei einem aus der EP-PS 0 274 322 bekannten System dieser Art mit einem die Sprühvorrichtung tragenden Lackierroboter werden auswechselbare Behälter an in der Sprühkabine im Bewegungsbereich des Roboters befindlichen, an Farbversorgungsleitungen angeschlossenen Zapfstellen befüllt, von wo sie sich der Lackierroboter je nach Bedarf selbst holt. Die auswechselbaren Behälter können an unterschiedlichen Stellen an je eine der zahlreichen Leitungen angeschlossen sein, während bei einer anderen Ausführungsform nur zwei Behälter vorgesehen sind, von denen jeweils einer am Roboter montiert ist, während der andere an einem an die Verbindungsleitungen angeschlossenen Farbwechsler befüllt wird. Ein solches System vermeidet lange Schläuche zwischen der Sprühvorrichtung und den Versorgungsleitungen und ermöglicht das elektrostatische Beschichten mit elektrisch leitendem Beschichtungsmaterial ohne Probleme einer leitenden Verbindung zwischen der Sprühvorrichtung und den Versorgungsleitungen. Das bekannte System erfordert aber relativ hohen Steueraufwand, wenn jeder Farbversorgungsleitung ein eigener auswechselbarer Behälter zugeordnet wird, da der Roboter bei jedem Farbwechsel eine andere Zapfstelle anfahren muß. Außerdem muß der Roboter beim Anfahren der Zapfstelle auf das Befüllen des Behälters warten. Sind dagegen nur zwei abwechselnd zu füllende und zu verwendende Behälter vorhanden, müssen diese bei jedem Farbwechsel gespült werden, was zu Zeitverlusten des Beschichtungsbetriebes und zum Verlust des aus Reservegründen jeweils im Behälter verbleibenden Materials führt. In jedem Fall muß der Roboter zum Ankoppeln der Behälter an die Zapfstellen aufwendig gesteuerte Bewegungen durchführen.

**[0003]** An sich ist es für die Farbversorgung eines Lackierroboters für Kraftfahrzeugkarossen mit auswechselbar am Roboterarm montierbaren Behältern auch schon bekannt, mit der für je eine Karosse benötigten Menge befüllte Behälter nacheinander auf einem Förderband zu einer Übergabestelle zu transportieren, von wo sie von einem Hilfsroboter entnommen und dem Lackierroboter übergeben werden.

**[0004]** Ziel der Erfindung ist ein für die Serienbeschichtung insbesondere von Kraftfahrzeugkarossen geeignetes Verfahren bzw. ein dafür geeignetes System mit größtmöglicher Flexibilität hinsichtlich der zu verwendenden Farben, Sprühvorrichtungen und Beschichtungsmaschinen, das beim Befüllen der auswechselbaren Behälter geringe Farbwechselverluste und einen weitgehend verzögerungsfreien Beschichtungsbetrieb ermöglicht und hierbei vorzugsweise auch mit geringem Steueraufwand insbesondere für die Steuerung not-

wendiger Bewegungen auskommt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

**[0006]** Bei dem hier beschriebenen System können die Behälter mit Material jeweils derselben Farbe gefüllt werden und werden nur dann gespült, wenn durch ein vorzugsweise selbsttätig arbeitendes Steuer- und Überwachungssystem festgestellt wird, daß der Behälter über eine vorbestimmte Zeitspanne nicht zum Beschichten verwendet oder beim Beschichten unvollständig entleert oder nach Entleerung nicht wieder gefüllt worden war, was aber nur selten vorkommt, oder wenn ein Behälter mit einer anderen Farbe gefüllt werden muß, weil ausnahmsweise für einen bevorstehenden Beschichtungsvorgang kein Behälter mit passender Farbe verfügbar ist. Infolgedessen werden die durch regelmäßiges Spülen verursachten Farbverluste vermieden.

**[0007]** Da nur selten Farbverluste durch Spülen auftreten, sind in dieser Hinsicht auch die jeweiligen Füllmengen unkritisch. An sich kann es zweckmäßig sein, den Behälter nur mit einer vorbestimmten Materialmenge zu befüllen, die für einen vorbestimmten Beschichtungsvorgang benötigt wird, beispielsweise zum Beschichten einer Karosse, doch ist normalerweise eine ausreichende Reservemenge erforderlich. Überschüssige Farbe kann aber im Behälter bleiben und wird bei der nächstfolgenden Verwendung des Behälters versprüht.

**[0008]** Da alle Behälter während des normalen Beschichtungsbetriebes ohne dessen Unterbrechung nachgefüllt und nötigenfalls gespült werden können, arbeitet das System ferner mit geringstmöglichen Zeitverlusten, die bei zweckmäßiger Vorpositionierung der Behälter auf der Transportvorrichtung allenfalls auf die zum Ankoppeln der Behälter an die Sprühvorrichtung und zum Abkoppeln benötigte Zeit beschränkt werden können. Für die Beschichtung lassen sich auch diese Zeitverluste vermeiden, wenn mindestens zwei einander im Betrieb abwechselnde Beschichtungsvorrichtungen vorgesehen sind.

**[0009]** Ein wichtiger Vorteil besteht darin, daß das System für die Farbversorgung weitgehend beliebiger Beschichtungssysteme geeignet ist, z.B. für elektrostatische Anlagen für herkömmliche Lacke oder elektrisch leitende Wasserlacke, oder auch für Luftzerstäuber, und zwar nicht nur für Roboter wie die oben erwähnten bekannten Systeme, sondern für beliebige maschinelle oder auch manuelle Beschichtungsvorrichtungen. Bei Verwendung elektrisch leitfähiger Beschichtungsmaterialien ergibt sich aufgrund des Behältertransports die erforderliche Potentialtrennung zwischen den auf Hochspannungspotential liegenden Zerstäubern und dem auf Erdpotential liegenden Vorrats- oder Versorgungssystemen. Hierbei müssen nur einfache Bewegungen gesteuert werden, was wiederum bei Robotern und anderen Beschichtungsvorrichtungen den Steueraufwand erheblich reduzieren kann. Besonders zweckmäßig

kann es im Hinblick auf einfach zu steuernde Bewegungen sein, wenn die in die Transportvorrichtung eingesetzten Behälter an der Übergabestelle durch eine Linearbewegungsanordnung entnommen werden, welche den Behälter längs einer geradlinigen Bahn zwischen der Beschichtungsvorrichtung und der Transportvorrichtung bewegt. Im Fall einer mehrachsigen Lackiermaschine kann der die Sprühhvorrichtung tragende Arm auf der der Transportvorrichtung zugewandten Seite der Maschine zur Übernahme der Behälter von bzw. zurück zu der Transportvorrichtung in eine vertikale Stellung geschwenkt werden, was ebenfalls einfach steuerbar ist. Derselbe Vorteil ergibt sich, wenn die Beschichtungsmaschine zur Übernahme und Übergabe der Behälter parallel zur Förderrichtung der zu beschichtenden Werkstücke zu der Übergabestelle gefahren wird. Der Behälter wird vorzugsweise durch eine Öffnung des Armes in dessen Innenraum eingesetzt, wo er sehr einfach einerseits an Steuerventile der Spülvorrichtung und andererseits an einen elektromechanischen Antrieb zum dosierten Entleeren des Behälters angekuppelt werden kann, wie in der DE-Patentanmeldung 196 10 588.9 vom 18.03.1996 beschrieben ist.

**[0010]** Da die auswechselbaren Behälter wegen der Zwischenspeicherung auf der Transportvorrichtung ohne Zeitprobleme für den Beschichtungsbetrieb, also relativ langsam gefüllt werden können, ist kein hoher Druck in den Leitungen nötig, wodurch das in den Leitungen fließende, in der Regel druckempfindliche Beschichtungsmaterial geschont wird. Aus demselben Grund sind Druckschwankungen in den Leitungen weit weniger kritisch als in Fällen, in denen es auf möglichst schnelle Befüllung ankommt.

**[0011]** Ferner ermöglicht die Erfindung problemlos die Beschichtung mit praktisch beliebigen Farbtönen, da nicht nur die in den schon bisher üblichen Versorgungsleitungen gelieferten Farben zur Verfügung stehen, sondern darüber hinaus alle möglichen Mischungen aus diesen und/oder weiteren Farben. Die Mischung kann im Behälter durch Einfüllen unterschiedlicher Farben oder schon vor dem Befüllen des betreffenden Behälters erfolgen, und zwar selbsttätig durch Zusammenführung von mindestens zwei verschiedenen Farben z.B. aus den angeschlossenen Versorgungsleitungen oder auch manuell. In der Regel erfolgt vollautomatisch eine flexibel wählbare beliebige Bereitstellung von Farben, die von einem elektronischen Steuersystem entsprechend den jeweiligen Anforderungen durchgeführt wird. In Sonderfällen kann die Transportvorrichtung auch mit extern ohne Anschluß an die Versorgungsleitungen der Befüllstelle des hier beschriebenen Systems befüllten Behältern bestückt werden.

**[0012]** An der Befüllstelle soll eine Vorrichtung vorgesehen sein, die den Behälter selbsttätig an eine von mindestens einer Versorgungsleitung gespeiste Einrichtung ankoppelt. Die Anordnung der Farben auf der Transportvorrichtung kann je nach Zweckmäßigkeit an beliebigen Positionen erfolgen, da die an der Übergab-

bestelle und an der Befüllstelle vorgesehenen automatischen Vorrichtungen zum Zuführen und Entnehmen bzw. zum Befüllen der Behälter freien Zugriff zu allen Positionen auf der Transportvorrichtung haben.

**[0013]** Wie im Fall der erwähnten bekannten Systeme könnte sich die Befüllstelle oder wenigstens die Übergabestelle innerhalb der Sprühkabine befinden, in der die Beschichtung üblicherweise erfolgt. Aus verschiedenen Gründen soll die Sprühkabine aber vor allem im eigentlichen Sprühbereich so wenig Bestandteile des Gesamtsystems enthalten wie möglich, unter anderem wegen der Verschmutzungsgefahr durch das abgesprühte Beschichtungsmaterial und wegen Beeinträchtigungen der Bewegungsfreiheit der Beschichtungsmaschinen. Bei dem hier beschriebenen System soll sich die Transportvorrichtung deshalb vorzugsweise vollständig außerhalb der Sprühkabine befinden, z.B. im Wartungsbereich der Anlage, und von der Sprühhvorrichtung durch eine Wand getrennt sein, wobei die Behälter durch eine Öffnung der Wand hindurch der Sprühhvorrichtung zugeführt und zu der Transportvorrichtung zurückgebracht werden. Da hierbei auch die Befüllstelle sich außerhalb der Kabine befindet, ergibt sich der zusätzliche Vorteil, daß die üblicherweise als Versorgungsleitungen dienenden Ringleitungen, in denen das Beschichtungsmaterial zirkuliert, nicht bis in die Kabine geführt werden müssen und deshalb kürzer und wegen der entsprechend geringeren Druckverluste auch dünner sein können als bisher.

**[0014]** In der EP 0 792 695 A wurde an sich schon ein Farbversorgungssystem für eine elektrostatische Sprühhvorrichtung vorgeschlagen, bei dem mit Beschichtungsmaterial gefüllte Behälter auf einer drehbar in der Sprühhvorrichtung gelagerten Transportvorrichtung angeordnet sind und von dieser Transportvorrichtung von einer Befüllstelle zu einer von der Befüllstelle entfernten Entnahmestelle und von dieser zurück zu der Befüllstelle transportierbar sind. Während der Materialentnahme bei der Beschichtung sind die Behälter also von der an die Befüllstelle angeschlossenen externen Versorgungseinrichtung getrennt, während sie beim Befüllen von der Sprühhvorrichtung abgekoppelt sind. Im Unterschied zu der vorliegend beschriebenen Erfindung ist hier aber keine weitere Vorrichtung für die Zuführung der Behälter von einer Übergabestelle zu der Sprühhvorrichtung vorgesehen. Außerdem verbleiben bei dem bekannten System die Behälter beim Farbwechsel in der Beschichtungsmaschine.

**[0015]** An den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung des Farbversorgungssystems;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung, mit der ein Behälter zwischen der Sprühhvorrichtung und der Transportvorrichtung gemäß Fig. 1 bewegbar ist;

- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Befüllstation des Systems nach Fig. 1;  
 Fig. 4 ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung; und  
 Fig. 5 eine schematische Darstellung eines weiteren Farbversorgungssystems.

**[0016]** Die Transportvorrichtung des hier beschriebenen Systems kann an sich beliebiger Art sein, beispielsweise ein Bandförderer oder ein Kettenförderer. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel dient aber als Transportvorrichtung ein in eine oder beide Richtungen drehbares Magazin 1, das mit Einrichtungen zum Aufnehmen und Festhalten von kartuschenartigen Behältern 2 an einer Vielzahl von gleichmäßig verteilten Positionen versehen sein kann, wie es an sich bei Werkzeugmagazinen in Verbindung mit Werkzeugwechselvorrichtungen bekannt und üblich ist. Zweckmäßig dient das Magazin zur gleichzeitigen Speicherung einer Vielzahl von Behältern, die mindestens gleich der Anzahl oder vorzugsweise gleich der doppelten Anzahl der wählbaren Farben ist.

**[0017]** Durch den Pfeil 4 wird eine Befüllstelle angedeutet, in der die in das Magazin 1 eingesetzten Behälter 2 automatisch mit den jeweils gewünschten unterschiedlichen Farben befüllt werden. Sie können beim Befüllen in dem Magazin bleiben, wenn eine entsprechend bewegbare Fülleinrichtung an den zu füllenden Behälter angekoppelt wird, wie im dargestellten Fall angenommen sei. In anderen Fällen können die Behälter zum Befüllen dem Magazin von einer geeigneten Vorrichtung entnommen und dann ebenfalls selbsttätig an die Fülleinrichtung angekoppelt werden. Die hier als bewegbar angenommene Fülleinrichtung enthält als wichtigsten Bestandteil einen Farbwechsler 6 oder wenigstens eine mit einem Farbwechsler verbundene bewegbare Einrichtung, wobei der Farbwechsler seinerseits an eine Vielzahl von allgemein mit 7 bezeichneten Ringleitungen angeschlossen ist, in denen verfügbare Beschichtungsmaterialien unterschiedlicher Farbe zirkulieren.

**[0018]** Wie bei 8 angedeutet ist, können an der Befüllstelle einzelne Behälter beispielsweise mit individuell gemischten Sonderfarben manuell eingesetzt werden.

**[0019]** An der durch den Pfeil 10 angedeuteten Übergabestelle wird von einer Linearbewegungsvorrichtung 12, die beispielsweise eine Kolben-Zylinder-Antriebs-einheit haben und auf dem Magazin 1 montiert sein kann, ein gefüllter Behälter 2' ergriffen, dem Magazin entnommen und längs der dargestellten geradlinigen Bahn 13 einer mit der Sprühhvorrichtung (nicht dargestellt) versehenen Beschichtungsmaschine zugeführt.

**[0020]** Bei dem dargestellten Beispiel ist die Beschichtungsmaschine ein Lackierroboter 14, der parallel zu der Förderrichtung der ihm mit einem üblichen Förderer zugeführten Werkstücke (nicht dargestellt) bewegbar ist, wie der Pfeil 15 zeigt. Längs dieser Richtung wird der Roboter 14 zwischen einer Arbeitsstellung 14a

und einer Behälterwechselposition 14b, in der ihm der volle Behälter 2' übergeben und ein leerer Behälter entnommen werden kann, hin- und hergefahren. Der Behälter 2' soll vorzugsweise durch eine Öffnung in den Innenraum des Armes 16 des Roboters 14 eingesetzt und dort an eine Steuerventilkonstruktion der Sprühhvorrichtung angekoppelt werden. Zu diesem Zweck wird der Roboterarm 16 in die dargestellte vertikale Stellung geschwenkt, in der die erwähnte Öffnung des Armes 16 der Übergabevorrichtung 12 des Magazins 1 zugewandt ist, also in einer die horizontale Bahn 13 etwa rechtwinklig schneidenden vertikalen Ebene liegt. Die dafür nötige Schwenkbewegung des Roboterarms 16 wird durch die dargestellte einseitige Lagerung dieses Arms am Roboter ermöglicht. Um in die Behälterwechselposition 14b zu gelangen und einen gefüllten Behälter zu bekommen und einen leeren Behälter abzugeben, muß der Roboter also nur wenige unkomplizierte Bewegungen ausführen.

**[0021]** Während der Roboter sich in seiner Behälterwechselposition 14b befindet, wird vor dem Einsetzen eines vollen Behälters 2' zunächst der zuvor benutzte und nun leere, in der Zeichnung gestrichelt dargestellte Behälter aus dem Roboterarm 16 entnommen. Zu diesem Zweck kann die nur schematisch dargestellte Linearbewegungsvorrichtung 12 so ausgeführt sein, daß sie in der Lage ist, gleichzeitig mindestens zwei Behälter zu halten und den vollen Behälter bereitzuhalten, während sie den leeren Behälter entnimmt. In Fig. 2 ist schematisch dargestellt, daß die Vorrichtung 12 hierbei auch eine zu der horizontalen Bahn 13 senkrechte Querbewegung ausführt, bei der es sich auch um eine Rotationsbewegung handeln kann. Nach dem Einsetzen des neuen Behälters 2' fährt der Roboter wieder in seine Arbeitsstellung 14a zurück.

**[0022]** Bei dem beschriebenen Beispiel bringt dieselbe Vorrichtung 12, welche die Behälter 2 der Transportvorrichtung entnimmt und sie der Sprühhvorrichtung zuführt, die Behälter auch wieder zu der Transportvorrichtung zurück. Es besteht auch die Möglichkeit, daß an der Übergabestelle zwei Vorrichtungen vorgesehen sind, von denen die eine die Behälter der Sprühhvorrichtung zuführt, während die andere Vorrichtung einen anderen Behälter zu der Transportvorrichtung zurückbringt.

**[0023]** Der Roboter 14 arbeitet in üblicher Weise innerhalb einer Sprühkabine. Unter anderem aufgrund der beschriebenen Linearbewegung der Behälter längs der Bahn 13 besteht die sehr vorteilhafte Möglichkeit, die Transportvorrichtung, hier also das Magazin 1 vollständig außerhalb der Kabine anzuordnen und von dem Roboter durch eine Wand (nicht dargestellt) zu trennen. Die Behälter 2' können problemlos durch eine Öffnung dieser Wand hindurch der Sprühhvorrichtung zugeführt und zu dem Magazin 1 zurückgebracht werden.

**[0024]** In Anlagen zur Serienbeschichtung von Werkstücken wie Kraftfahrzeugkarossen können sich selbstverständlich weitere Lackiermaschinen innerhalb der

Kabine befinden, insbesondere kann ein auf der entgegengesetzten Seite der zu beschichtenden Karossen ein zweiter Lackierroboter arbeiten, der seine auswechselbaren Behälter von einem dort vorgesehenen weiteren Versorgungssystem der hier beschriebenen Art erhält. Es können u.U. auch mindestens zwei parallel arbeitende Magazine oder Transportvorrichtungen der beschriebenen Art auf derselben Kabinenseite vorgesehen sein.

**[0025]** Ferner besteht die Möglichkeit, mit einem Versorgungssystem der hier beschriebenen Art zwei Roboter oder sonstige Beschichtungsmaschinen zu versorgen, von denen jeweils eine Maschine arbeitet, während bei der jeweils anderen der Farbbehälter gewechselt wird, so daß der Beschichtungsbetrieb nicht durch den Behälterwechsel unterbrochen werden muß.

**[0026]** Wichtig ist bei dem hier beschriebenen Farbversorgungssystem, wie die Behälter 2 an der Befüllstelle 4 gefüllt und die im Betrieb benötigten Farben in der Fördervorrichtung bereitgestellt werden. Dazu könnte eine Vorrichtung ähnlich der beschriebenen Linearbewegungsvorrichtung 12 oder eine andere Handhabungsvorrichtung verwendet werden; vorzugsweise bleiben die Behälter gemäß Fig. 1 beim Befüllen aber im Magazin 1, wie schon erwähnt wurde, während ein mit dem Farbwechsler 6 verbundenes und bewegbares Steuerventil z.B. von unten an in einer Stirnwand der Behälter 2 vorgesehene Ventilöffnungen angekuppelt wird, wie genauer in Fig. 3 dargestellt ist.

**[0027]** Gemäß Fig. 3 sind die Kartuschen oder Behälter 2 als zylindrische Dosierbehälter ausgebildet, der einen im Behälter verschiebbaren Kolben 20 enthält, dessen Stellung im Behälter das zu füllende Volumen und damit die zu versprühende Lackmenge definiert. Die Stellung des Kolbens 20 kann vor dem Befüllen von einem elektrischen Motor 22, beispielsweise einem Schrittmotor, der seinerseits von dem elektrischen Steuersystem der Befüllstation entsprechend der jeweils benötigten Lackmenge gesteuert wird, über eine Kolbenstange 23 eingestellt werden.

**[0028]** Beim Beschichten wird der Behälter dadurch entleert, daß ein im Roboter 14 befindlicher mechanischer Antriebsmechanismus den Kolben 20 gegen den Behälterboden bewegt.

**[0029]** Während der Kolben 20 von dem einen Ende des Behälters 2 aus betätigt wird, befinden sich im entgegengesetzten Stirnende die zum Füllen und Entleeren vorgesehenen Behälterventile 25 und 26. Das Ventil 25 dient zum Füllen in der Befüllstation und zum Entnehmen des Beschichtungsmaterials beim Beschichten, wird also im Roboter 14 an die Sprühvorrichtung angekuppelt. Das Ventil 26 dient dagegen erforderlichenfalls zum Entleeren des Behälters 2 in der Befüllstation, in der die Behälter auch gespült werden können. An der Seitenwand des Behälters 2 kann ein Griff 21 für die erwähnte Handhabungsvorrichtung zum Einsetzen des Behälters in den Roboter und zum Zurückbringen in das Magazin 1 angebracht sein. An dem Stirnende

des Behälters befinden sich Zentriermittel zum Ausrichten der Ventile 25, 26 mit denen des Farbwechslers.

**[0030]** Der Farbwechsler 6 wird mit der mit ihm verbundenen Steuerventileinheit 28 an den Behälter 2 angekuppelt. Hierbei wird an das Behälterventil 25 eine Leitung 30 angeschlossen, die ihrerseits in an sich üblicher Weise im Farbwechsler 6 über entsprechende Ventile F1 bis Fn Zugang zu einer Anzahl von Ringleitungen oder sonstigen Versorgungsleitungen für unterschiedliche Farben hat. In ebenfalls üblicher Weise enthält der Farbwechsler ferner Ventile V für ein Spül- oder Lösemittel und weitere Ventile PL für beim Entleeren und Spülen des Behälters 2 verwendete Preßluft. Mit RF sind Rückführventile bezeichnet, die mit einer einerseits an das Entleerungsventil 26 des Behälters 2 anschließbaren und andererseits in einen Sammelbehälter 32 führenden Leitung 33 verbunden sind. Beim bedarfsweisen Spülen gelangt die Spülflüssigkeit durch die Leitung 30 und das Ventil 25 in den Behälter 2. Die Steuerventileinheit 28 wird beim Abkoppeln des Behälters automatisch gespült.

**[0031]** Die Behälter 2 können mit vorzugsweise maschinell lesbaren Kenndaten etwa über Farbton, Farbmenge, Behälter-Nummer, Behälter-Größe, Kennzeichnung des durchzuführenden Beschichtungsvorgangs usw. versehen sein, so daß stets eine optimale Überwachung und Steuerung des Betriebes möglich ist. Insbesondere kann der Behälter von dem elektronischen Steuersystem einem bestimmten zu beschichtenden Werkstück zugeordnet werden. Die Kenndaten auf dem Behälter können fest oder überschreibbar sein.

**[0032]** In Fig. 4 ist ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Als Transportvorrichtung dient hier ein um horizontale Achsen umlaufender Band- oder Kettenförderer 40, in dem die Behälter 42 horizontal liegend von einer Kette oder einem Band 41 gehalten sind.

**[0033]** Wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 3 wird ein über Leitungen 47 an Ringleitungen angeschlossener Farbwechsler 46 oder vorzugsweise eine von ihm gespeiste bewegbare spülbare Befüllkuppelung 51 von einer automatisch gesteuerten Verschiebevorrichtung an die zu füllenden Behälter 42 angekuppelt. Zusätzlich sind gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung an den Farbwechsler 46 weitere Versorgungsleitungen 48 angeschlossen, von denen wenigstens einige zu Druckkesseln 49 oder anderen Vorratsbehältern für Sonderfarben oder sonstige nicht den Leitungen 47 entnehmbare Beschichtungsmaterialien führen. Beispielsweise in den Kesseln 49 könnten verschiedene Farben gemischt werden. Zu den Leitungen 47, 48 gehören jeweils Steuerluftleitungen zur Ventilbetätigung.

**[0034]** Zum Entnehmen und Wiedereinsetzen der Behälter 42 ist wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 eine beispielsweise von einer Kolben-Zylinder-Einheit angetriebene Linearbewegungsvorrichtung 50 oder sonstige Positioniereinrichtung vorgesehen. Der Förde-

rer 40 wird von einer von dem elektronischen Steuersystem gesteuerten Antrieb 52 jeweils so positioniert, daß an den Übergabe- und Füllstellen zum richtigen Zeitpunkt die jeweils benötigten Behälter entnommen bzw. gefüllt werden können.

**[0035]** An der aus dem Farbwechsler 46 in die Behälter 42 führenden Leitung kann zweckmäßig ein Durchflußmengenmesser 54 angeordnet sein. Damit kann ein dosiertes Befüllen überwacht oder aber durch entsprechende Steuerung der vorhandenen Ventile auch die Füllmenge gesteuert werden. Die beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 beschriebene Kolbensteuerung beim Füllen ist also nicht unbedingt notwendig.

**[0036]** Bei Verwendung elektrostatischer Sprühvorrichtungen ist der räumliche Abstand der Befüllstelle von der Übergabestelle oder von der Sprühvorrichtung mindestens so groß wie der zur elektrischen Isolierung erforderliche Abstand. Unabhängig von der Art der Sprühvorrichtungen soll sich aber aus den schon genannten Gründen die Befüllstelle jedenfalls außerhalb der Sprühkabine befinden.

**[0037]** Fig. 5 zeigt schematisch ein Farbversorgungssystem gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei diesem Beispiel kann als Beschichtungsvorrichtung 50 darstellungsgemäß eine in der Kraftfahrzeuglackiertechnik übliche Seitenmaschine mit Beschichtungsmaterial unterschiedlicher Farbe versorgt werden. Die Beschichtungsvorrichtung 50 befindet sich an der Übergabestelle 10, zu der die vollen Behälter 2 von der Befüllstelle 4 in nicht ortsfesten Magazinen 52 transportiert werden. Die Beförderung dieser als bewegbare Transportvorrichtungen dienenden Magazine 52 von der Befüllstelle 4 zu der Übergabestelle 10 kann je nach Zweckmäßigkeit mit verschiedenen Mitteln oder Förderern 54 erfolgen, beispielsweise mit einem schienengebundenen oder von einer Induktionsschleife gelenkten Förderer oder einem Kettenförderer usw. oder in Sonderfällen auch manuell, ggf. auf dem dargestellten Wagen.

**[0038]** Eine nicht dargestellte Alternativmöglichkeit besteht darin, die Behälter 2 oder eventuell auch geeignete Magazine durch ein Rohrpostsystem an sich bekannter Art zu fördern.

**[0039]** Bei der Versorgung einer Mehrzahl von Beschichtungsvorrichtungen können die Behälter 2 oder bei dem dargestellten Beispiel deren Magazine 52 entweder von der Befüllstelle 4 aus den einzelnen Beschichtungsvorrichtungen direkt zugeführt werden, oder stattdessen können die Magazine die verschiedenen Beschichtungsvorrichtungen der Reihe nach anfahren, wo jeweils ein voller Behälter entnommen und/oder ein leerer Behälter aus der Beschichtungsvorrichtung in das Magazin zurückgebracht wird.

**[0040]** Zum Befüllen der Behälter 2 an der Befüllstelle 4 bestehen mehrere Möglichkeiten, beispielsweise das Anschließen leerer Behälter an Ring- oder sonstige Leitungen oder an große Vorratsgefäße. Es ist auch möglich, von außerhalb des betrachteten Systems angelie-

ferte gefüllte Behälter in der Befüllstation für den Transport zur Übergabestelle 10 bereitzustellen. Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung kann ferner an der Befüllstelle eine Mischbank 55 vorgesehen sein, aus der verschiedene Beschichtungsstoffe unterschiedlicher Farbe in die Behälter gelangen, die zuvor oder in den Behältern zu einem gewünschten Farbton gemischt werden. Ferner können die Behälter an der Befüllstelle gespült werden. Es besteht auch die Möglichkeit der Zurückgewinnung von Beschichtungsmaterial aus nicht vollständig entleerten Behältern 2. Die Behälter können einer Mengenprüfung und einer Druckprüfung unterzogen werden, sie können zur Bewegung ihres Inhalts gerüttelt werden, und sie können automatisch bezüglich der Magazine 52 und bezüglich vorhandener Füllrichtungen positioniert werden.

**[0041]** Sowohl das Befüllen und ggf. Entleeren und Spülen der Behälter an der Befüllstelle 4 als auch das Beladen der durch einen Wagen symbolisierten Förderer 54 können manuell oder automatisch erfolgen.

**[0042]** Wie schon erwähnt wurde, werden die Behälter 2 mit maschinell oder eventuell auch visuell lesbaren Kenndaten zur Identifizierung ihres Inhalts einschließlich Lacktyp, Abfülldatum usw. versehen. Wenn eine Mehrzahl von Magazinen 54 verwendet wird, werden auch diese mit eigenen Kennzeichnungen oder Kenndaten zur Identifizierung in ihnen enthaltener Behälter versehen.

**[0043]** Darstellungsgemäß können die Magazine 52 mit den zu füllenden Behältern 2 einem Magazinvorrat in einem Speicher 56 entnommen und von dort z.B. mittels eines Handhabungsautomaten 58 oder einer sonstigen Beförderungsvorrichtung oder auch manuell in die je nach Bedarf zum Befüllen, Entleeren oder Spülen erforderlichen Positionen gebracht werden. Der Speicher 56 kann sich unmittelbar an der Befüllstelle 4 in einem Farbmischraum oder an einer entfernten Stelle befinden. Der Speicher kann Magazine 52 und/oder einzelne Behälter 2 enthalten. Diese können ganz oder teilweise voll, leer, gebraucht oder gespült sein.

**[0044]** Es könnte auch ein Speicher für Magazine mit bereits gefüllten Behältern vorgesehen werden. Ferner besteht die Möglichkeit, beispielsweise den Speicher so zu temperieren, daß das Beschichtungsmaterial auf eine optimale Temperatur gebracht wird.

**[0045]** In diesem Fall kann es zweckmäßig sein, für eine Temperaturisolation der Behälter beim Transport zu der Beschichtungsvorrichtung 50 zu sorgen.

**[0046]** Die der Beschichtungsvorrichtung an der Übergabestelle 10 nach Gebrauch wieder entnommenen Behälter 2 können darstellungsgemäß zunächst in den Speicher 56 transportiert werden, bevor sie an der Befüllstelle weiter verwendet werden. Die für den Transport in den Speicher verwendeten Magazine 2 können auf ähnlichen Förderern 54 transportiert werden wie auf dem Weg zur Beschichtungsvorrichtung 50.

**[0047]** Der gesamte Betriebsablauf wird zweckmäßig von einem bei 60 symbolisierten Rechen- und Steuer-

system überwacht und gesteuert. Dieses System sorgt insbesondere mit Hilfe der erwähnten Kenndaten u.a. dafür, daß alle vorhandenen Beschichtungsvorrichtungen schnellstmöglich und bei geringstmöglichen Materialverlusten mit dem jeweils benötigten Beschichtungsmaterial versorgt werden.

**[0048]** Die erfindungsgemäß verwendeten Behälter haben an sich zahlreiche vorteilhafte Eigenschaften. Sie eignen sich für eine Dosierung, können luftdicht und als Druckbehälter ausgebildet sein, bieten Schutz vor Alterung des Beschichtungsmaterials, dienen als Transportbehälter, Farbspeicher und zur Entkopplung der Beschichtungsvorrichtungen von Ringleitungen oder sonstigen Farbversorgungssystemen, sind ortsunabhängig, spülbar und wiederverwendbar und können auf einfache Weise gekennzeichnet werden. Ferner sind sie einfach greifbar und beim Ankoppeln leicht zentrierbar und arretierbar.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Farbversorgung einer Beschichtungsanlage für die Serienbeschichtung von Werkstücken, insbesondere Fahrzeugkarossen,

wobei auswechselbar an einer Sprühhvorrichtung montierbare oder mit ihr verbindbare Behälter (2,42) mit Beschichtungsmaterial wählbarer Farbe an einer Befüllstelle (4) bereitgestellt oder gefüllt werden, während sie von der Sprühhvorrichtung abgekoppelt und getrennt sind,

wobei die Behälter von der Befüllstelle zu einer davon entfernten Übergabestelle (10) transportiert werden, von wo sie anschließend der Sprühhvorrichtung zugeführt werden,

und wobei die Behälter nach Gebrauch zu der Übergabestelle zurückgebracht und von dort zu der Befüllstelle zurücktransportiert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oder mehrere Behälter (2,42) an der Befüllstelle mit mindestens zwei Beschichtungsmaterialien unterschiedlicher Farbe gefüllt werden, die sich im Behälter vermischen oder vor dem Befüllen gemischt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oder mehrere Behälter manuell gefüllt und/oder einer Transportvorrichtung (1) zugeführt werden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einige der Behälter (2) wiederholt nur mit Beschich-

tungsmaterial desselben Farbtons gefüllt werden, und daß der Behälter nur dann an der Befüllstelle (4) entleert und gespült wird, wenn er über eine vorbestimmte Zeitspanne nicht zum Beschichten verwendet oder beim Beschichten unvollständig entleert oder nach Entleerung nicht wieder gefüllt worden war.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Behälter (2) nach Gebrauch an der Befüllstelle (4) gespült wird, wenn festgestellt wird, daß sich auf der Transportvorrichtung (1) kein Behälter mit Beschichtungsmaterial einer Farbe befindet, die für einen nachfolgenden Beschichtungsvorgang benötigt wird, und daß der Behälter dann mit diesem Material gefüllt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die jeweilige Farbwahl und/oder Menge des selbsttätig in die Behälter (2,42) gefüllten Beschichtungsmaterials und/oder die Transportvorrichtung (1,40) von einem elektronischen Steuersystem gesteuert werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der jeweils der Sprühhvorrichtung zuzuführende Behälter (2,42) von einem elektronischen Steuersystem ausgewählt wird, das die Transportvorrichtung (1,40) veranlaßt, diesen Behälter zu der Übergabestelle (10) zu transportieren.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter (2,42) von dem elektronischen Steuersystem einem bestimmten zu beschichtenden Werkstück zugeordnet wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Behälter (2,42) an der Befüllstelle aus Versorgungsleitungen (7,47,48) gefüllt werden.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Behälter (2,42) dosiert nur mit einer vorbestimmten Materialmenge befüllt werden, die für einen vorbestimmten Beschichtungsvorgang benötigt wird.

11. Farbversorgungssystem für eine Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken, insbesondere für die Serienbeschichtung von Fahrzeugkarossen,

mit Versorgungseinrichtungen (7,47,48) für Beschichtungsmaterial unterschiedlicher Farbe und mit einer Vielzahl von mit dem Beschichtungsmaterial füllbaren Behältern (2,42), die

- zur Versorgung einer Sprühvorrichtung ausgewählt und lösbar und auswechselbar an der Sprühvorrichtung montiert oder mit ihr verbunden werden, während der Materialentnahme bei der Beschichtung von den Versorgungseinrichtungen getrennt sind und beim Befüllen (4) von der Sprühvorrichtung abgekoppelt und entfernt sind,
- wobei eine Transportvorrichtung (1,40) vorgesehen ist, mit der die Behälter von einer Befüllstelle (4) zu einer von der Befüllstelle entfernten Übergabestelle (10) transportierbar sind, von wo der jeweils ausgewählte Behälter (2') der Sprühvorrichtung zugeführt wird, und daß die Behälter nach Gebrauch zu der Befüllstelle (4) zurücktransportierbar sind.
12. System nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der von der Übergabestelle (10) entfernten Befüllstelle (4) eine Vorrichtung vorgesehen ist, die den Behälter (2,42) selbsttätig an eine von mindestens einer Versorgungsleitung (7,47,48) gespeiste Einrichtung (6,28,46) ankoppelt.
13. System nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportvorrichtung ein drehbares Magazin (1) ist.
14. System nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportvorrichtung ein Band- oder Kettenförderer (40) ist.
15. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in die Transportvorrichtung (1,40) eingesetzten Behälter (2,42) an der Übergabestelle (10) durch eine Linearbewegungsvorrichtung (12,50) entnommen werden, welche den Behälter längs einer geradlinigen Bahn (13) zwischen der Beschichtungsvorrichtung und der Transportvorrichtung bewegt, und/oder daß eine Linearbewegungsvorrichtung den Behälter an der Befüllstelle längs einer geradlinigen Bahn mit einer von mindestens einer Versorgungsleitung gespeisten Einrichtung (46) kuppelt.
16. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an der Befüllstelle (4) und/oder die an der Übergabestelle (10) vorgesehene Vorrichtung (12,51) zum Handhaben oder Ankuppeln der Behälter (2,42) eine Kolben-Zylinder-Antriebsvorrichtung hat.
17. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sprühvorrichtung in einer Sprühkabine arbeitet, während sich die Transportvorrichtung (1,40) außerhalb der Kabine befindet und von der Sprühvorrichtung durch eine Wand getrennt ist.
18. System nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der der Transportvorrichtung an der Übergabestelle (10) entnommene Behälter (2') durch eine Öffnung der Wand hindurch der Sprühvorrichtung zugeführt und zu der Transportvorrichtung zurückgebracht wird.
19. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sprühvorrichtung an einem Arm (16) einer mehrachsigen Beschichtungsmaschine (14) angeordnet und dieser Arm auf der der Transportvorrichtung (1) zugewandten Seite der Maschine zur Übernahme und Übergabe der Behälter (2) von bzw. zurück zu der Transportvorrichtung in eine vertikale Stellung schwenkbar ist.
20. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die auswechselbaren Behälter (2) als Dosierzylinder mit einem in dem Behälter verschiebbaren Kolben (20) ausgebildet sind, der mit einem Antriebsmechanismus zum dosierten Entleeren des Behälters verbunden wird.
21. System nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebsmechanismus ein mechanisch mit dem Kolben (20) verbundener elektrischer Motor ist.
22. System nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gefüllte Behälter (2,42) nur diejenige vorbestimmte Beschichtungsmaterialmenge enthält, die einschließlich einer Reserve- menge für einen vorbestimmten Beschichtungsvorgang benötigt wird.
23. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Behälter (2,42) mit maschinell lesbaren Kenndaten versehen ist.
24. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Transportvorrichtung mit maschinell lesbaren Kenndaten versehen ist.
25. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Behälter an der Übergabestelle wahlweise mindestens zwei voneinander getrennten Sprühvorrichtungen zuführbar sind.
26. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Behälter an der Befüllstelle (4) an einen mit einer Vielzahl von Versorgungsleitungen (7,47,48) verbundenen Farbwechsler (6,46) ankoppelbar sind.



27. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (12,50), welche die Behälter (2,42) der Transportvorrichtung (1,40) entnimmt und sie der Sprühhvorrichtung zuführt, und/oder eine Vorrichtung, welche die Behälter an der Befüllstelle der von mindestens einer Versorgungsleitung gespeisten Einrichtung zuführt, in der Lage ist, gleichzeitig mindestens zwei Behälter zu halten.

28. System nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entnahme- oder Zuführvorrichtung (12,50) einen neuen Behälter bereithält, während sie einen anderen Behälter entnimmt oder zuführt.

29. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieselbe Vorrichtung (12,50), welche die Behälter (2,42) der Transportvorrichtung (1,40) entnimmt und sie der Sprühhvorrichtung zuführt, und/oder dieselbe Vorrichtung, welche die Behälter an der Befüllstelle der von mindestens einer Versorgungsleitung gespeisten Einrichtung zuführt, den Behälter wieder zu der Transportvorrichtung zurückbringt.

30. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Übergabestelle (10) und/oder an der Befüllstelle (4) jeweils zwei Vorrichtungen vorgesehen sind, von denen die eine den Behälter der Sprühhvorrichtung bzw. der von der Versorgungsleitung gespeisten Einrichtung zuführt, während die andere Vorrichtung einen anderen Behälter zu der Transportvorrichtung (1,40) zurückbringt.

31. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportvorrichtung (1,40) zur gleichzeitigen Speicherung einer Vielzahl von Behältern (2,42) ausgebildet ist.

32. System nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vielzahl von Behältern mindestens gleich der Anzahl oder der doppelten Anzahl der wählbaren Farben ist.

33. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der räumliche Abstand der Befüllstelle (4) von der Übergabestelle (10) oder von der Sprühhvorrichtung mindestens so groß ist wie der zur elektrischen Isolierung erforderliche Abstand.

34. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei parallel zueinander arbeitende Transportvorrichtungen vorgesehen sind, von denen die Behälter derselben oder jeweils anderen Sprühhvorrichtungen zuführbar sind.

35. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sprühhvorrichtung an einem Roboter (14) oder einer sonstigen mehrachsigen Beschichtungsmaschine angeordnet ist, die zur Übernahme und Übergabe der Behälter (2') von bzw. zurück zu der Transportvorrichtung (1) parallel zur Förderrichtung der Werkstücke zu der Übergabestelle (10) gefahren wird.

36. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Behälter (2,42) nur an der Übergabestelle der Transportvorrichtung (1,40) entnommen und wieder eingesetzt werden, während sie an der Befüllstelle in der Transportvorrichtung gefüllt werden.

37. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Befüllstelle eine von mindestens einer Versorgungsleitung (7,47,48) gespeiste Einrichtung (6,28,46) an die in der Transportvorrichtung (1,40) befindlichen Behälter (2,42) ankoppelbar ist.

38. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zylindrischen Behälter (2) in ihrer einen Stirnwand zwei Ventilöffnungen (25,26) haben.

39. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine oder mehrere jeweils eine Mehrzahl von Behältern (2) aufnehmende Transportvorrichtungen (52) ihrerseits von der Befüllstelle (4) zu der Übergabestelle (10) transportierbar sind.

40. System nach Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Befördern der Transportvorrichtungen (52) ein automatisch oder manuell gesteuerter Förderer (54) vorgesehen ist.

41. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß transportierbare Magazine (52) für die Behälter (2) und ein Speicher (56) für leere oder volle Magazine und/oder für leere oder volle Behälter (2) vorgesehen sind.

## Claims

1. Method of supplying paint to a coating installation for the serial coating of work pieces, particularly vehicle bodies, wherein containers 2, 42, which are removably mountable on a spraying device or are connectable to it, are provided with coating material of a selectable colour at a filling station 4 or are filled whilst they are decoupled and remote from the spraying device, wherein the containers are trans-

ported from the filling station to a transfer station 10 remote therefrom, from which they are subsequently supplied to the spraying device, and wherein the containers are returned, after use, to the transfer station and are transported from there back to the filling station.

2. Method as claimed in claim 1, characterised in that one or more containers 2, 42 are filled at the filling station with at least two coating materials of different colour which mix in the container or are mixed before the filling process.

3. Method as claimed in claim 1 or 2, characterised in that one or more containers are filled manually and/or supplied to a transport device 1.

4. Method as claimed in one of the preceding claims, characterised in that at least some of the containers 2 are repeatedly filled only with coating material of the same colour tone and that the container is only emptied and washed at the filling station 4 when it has not been used for coating for a pre-determined period of time or was incompletely emptied during the coating process or, after being emptied, had not been refilled.

5. Method as claimed in one of the preceding claims, characterised in that at least one container 2 is washed after use, at the filling station 4 when a determination is made that no container is present on the transport device 1 with coating material of a colour which is required for a subsequent coating process and that the container is then filled with this material.

6. Method as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the colour selection and/or amount of the coating material automatically filled into the containers 2, 42 and/or the transport device 1, 40 are controlled by an electronic control system.

7. Method as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the container 2, 42 to be supplied to the spraying device is selected by an electronic control system which causes the transport device 1, 40 to transport this container to the transfer station 10.

8. Method as claimed in claim 6 or 7, characterised in that the container 2, 42 is associated by the electronic control system with a pre-determined work piece to be coated.

9. Method as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the containers 2, 42 are filled at the filling station from supply lines 7, 47, 48.

10. Method as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the containers 2, 42 are filled in a dosed manner only with a pre-determined amount of material which is required for a pre-determined coating process.

11. Paint supply system for a coating installation for coating work pieces, particularly for the serial coating of vehicle bodies, including supply devices 7, 47, 48 for coating material of different colour and including a plurality of containers 2, 42), which may be filled with the coating material and which, in order to supply a spraying device, are mounted selectively, releasably and removably on the spray device or are connected to it, are separated from the supply devices whilst material is removed during coating and during filling are decoupled and removed from the spray device, wherein a transport device 1, 40 is provided with which the containers may be transported from a filling station 4 to a transfer station 10 remote from the filling station, from where the selected container 2' is supplied to the spraying device and that the containers may be transported back to the filling station 4, after being used.

12. System claimed in claim 11, characterised in that provided at the filling station 4 remote from the transfer station 10 there is a device which automatically couples the container 2, 42 to a device 6, 28, 46 fed from at least one supply line 7, 47, 48.

13. System claimed in claim 11 or 12, characterised in that the transport device is a rotatable magazine 1.

14. System claimed in claim 11 or 12, characterised in that the transport device is a belt or chain conveyor 40.

15. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the containers 2, 42 inserted into the transport device 1, 40 are removed at the transfer station 10 by a linear movement device 12, 50 which moves the containers along a straight line path 13 between the coating device and the transport device and/or that a linear movement device couples the container at the filling station along a straight line path with a device 46 fed by at least one supply line.

16. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the device 12, 51 provided at the filling station 4 and/or that provided at the transfer station 10 has a piston/cylinder drive device for manipulating or coupling the containers 2, 42.

17. System as claimed in any one of the preceding claims, characterised in that the spraying device operates in a spraying booth whilst the transport de-

vice 1, 40 is located outside the booth and is separated by the spraying device by a wall.

18. System as claimed in claim 17, characterised in that the container 2' removed from the transport device at the transfer station 10 is supplied to the spray device through an opening in the wall and is returned to the transport device.
19. System claimed in one of the preceding claims, characterised in that the spraying device is disposed on an arm 16 of a multiple axis coating machine 14 and this arm may be swung on the side of the machine directed towards the transport device 1 for taking over and transferring the containers 2 from and back to, respectively, the transport device in a vertical position.
20. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the replaceable containers 2 are constructed as dosing cylinders with a piston 20 which is slidable within the container and which is connected to a drive mechanism for the dosed emptying of the container.
21. System as claimed in claim 20, characterised in the drive mechanism is an electric motor mechanically coupled to the piston 20.
22. System as claimed in claim 20 or claim 21, characterised in that the filled container 2, 42 contains only that pre-determined amount of coating material which, including a reserve amount, is necessary for a pre-determined coating process
23. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that each container 2, 42 is provided with machine readable characteristic data.
24. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that each transport device is provided with machine readable characteristic data.
25. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the containers may be supplied at the transfer station selectively to at least two spraying devices separated from one another.
26. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the containers may be coupled at the filling station 4 to a paint changer 6, 46 connected to a plurality of supply lines 7, 47, 48.
27. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the device 12, 50, which removes the containers 2, 42 from the transport device 1, 40 and supplies them to the spraying device, and/or a device, which supplies the containers at

the filling station to the device which is supplied by at least one supply line, is able to hold at least two containers simultaneously.

28. System as claimed in claim 27, characterised in that the removal or supply device 12, 50 holds a new container ready whilst it removes or supplies another container.
29. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the same device 12, 50, which removes the containers 2, 42 from the transport device 1, 40 and supplies them to the spray device, and/or the same device, which supplies the containers at the filling station to the device which is supplied by at least one supply line, returns the containers to the transport device.
30. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that provided at the transfer station 10 and/or at the filling station 4 there are at least two devices, of which one supplies the container to the spray device or the device supplied by the supply line, whilst the other device returns another container to the transport device 1, 40.
31. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the transport device 1, 40 is constructed to simultaneously store a plurality of containers 2, 42.
32. System as claimed in claim 31, characterised in that the plurality of containers is at least equal to the number or twice the number of the selectable paints.
33. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the spacing of the filling station 4 from the transfer station 10 or from the spray device is at least as large as the spacing necessary for electrical insulation.
34. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that at least two transport devices operating parallel to one another are provided, from which the containers may be supplied to the same or different spraying devices.
35. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the spray device is arranged on a robot 14 or some other multiple axis coating machine which is moved to take over and transfer containers 2' to and from, respectively, the transport device 1 parallel to the conveying direction of the work pieces to the transfer station 10.
36. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the containers 2, 42 are only

removed at the transfer station of the transport device 1, 40 whilst they are filled at the filling station in the transport device.

37. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that a device 6, 28, 46 fed at the filling station by at least one supply line 7, 47, 48 may be coupled to the containers 2, 42 situated in the transport device 1, 40.

38. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the cylindrical containers 2 have two valve openings 25, 26 in one of their end walls.

39. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that one or more transport devices 52, each accommodating a plurality of containers 2, are transportable from the filling station 4 to the transfer station 10.

40. System as claimed in claim 39, characterised in that an automatically or manually controlled conveyor 54 is provided to move the transport devices 52.

41. System as claimed in one of the preceding claims, characterised in that transportable magazines 52 for the containers 2 and a store 56 for empty or full magazines and/or for empty or full containers 2 are provided.

## Revendications

1. Procédé d'alimentation en peinture d'une installation d'application d'un revêtement pour le recouvrement en série de pièces, notamment de carrosseries de véhicule,

dans lequel des récipients (2, 42) qui peuvent être montés de façon amovible sur un dispositif de pulvérisation ou qui peuvent être reliés à celui-ci, sont alternativement préparés ou remplis d'une matière de revêtement d'une couleur à choisir en un poste de remplissage, tandis qu'ils sont désaccouplés et séparés du dispositif de pulvérisation,

dans lequel les récipients sont transportés du poste de remplissage (4) à un poste de transfert (10) éloigné du premier, d'où ils sont ensuite acheminés vers le dispositif de pulvérisation

et dans lequel après utilisation les récipients sont renvoyés au poste de transfert et de là sont transportés en retour au poste de remplissage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce

qu'un ou plusieurs récipients (2, 42) sont remplis au poste de remplissage avec au moins deux matières de revêtement de couleurs différentes qui se mélangent dans le récipient ou qui sont mélangées avant le remplissage.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs récipients sont remplis manuellement ou acheminés vers un dispositif de transport (1).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins quelques-uns des récipients (2) sont remplis une nouvelle fois uniquement avec une matière de revêtement de la même teinte et en ce que le récipient n'est vidé et rincé au poste de remplissage (4) que s'il n'a pas été utilisé pour appliquer un revêtement pendant une période de temps prédéterminée ou s'il n'a pas été vidé totalement pendant l'application du revêtement ou si après vidange il n'a pas été à nouveau rempli.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un récipient (2) est rincé au poste de remplissage (4), après utilisation s'il a été constaté que sur le dispositif de transport (1) ne se trouve aucun récipient contenant une matière de revêtement d'une couleur qui est nécessaire pour l'application suivante d'un revêtement et en ce que le récipient est alors rempli avec cette matière.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le choix de la couleur et/ou la quantité de la matière de revêtement introduite automatiquement dans les récipients (2, 42), et/ou le dispositif de transport (1, 40) sont commandés par un système de commande électronique.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le récipient (2, 42) à acheminer vers le dispositif de pulvérisation est sélectionné par un système de commande électronique qui incite le dispositif de transport (1, 40) à transporter ce récipient vers le poste de transfert (10).

8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le récipient (2, 42) est affecté par le système de commande électronique à une pièce à recouvrir déterminée.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les récipients (2, 42) sont remplis au poste de remplissage à partir de conduites d'alimentation (7, 47, 48).

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les récipients (2, 42) ne

sont remplis de manière dosée qu'avec une quantité de matière prédéterminée qui est nécessaire pour une opération prédéterminée d'application d'un revêtement.

- 11.** Système d'alimentation en peinture d'une installation d'application d'un revêtement sur des pièces, notamment pour le revêtement en série de carrosseries de véhicule, comportant des dispositifs d'alimentation (7, 47, 48) pour une matière de revêtement de différentes couleurs

et comportant un grand nombre de récipients (2, 42) à remplir avec la matière de revêtement, qui sont sélectionnés pour l'alimentation d'un dispositif de pulvérisation et qui sont montés de manière non permanente et interchangeable sur le dispositif de pulvérisation ou qui sont reliés à celui-ci, qui sont séparés des dispositifs d'alimentation pendant le prélèvement de la matière, lors de l'application du revêtement et qui sont désaccouplés et séparés du dispositif de pulvérisation lors du remplissage (4),

dans lequel est prévu un dispositif de transport (1, 40) au moyen duquel les récipients peuvent être transportés d'un poste de remplissage (4) à un poste de transfert (10) éloigné du premier, d'où le récipient (2') sélectionné est acheminé vers le dispositif de pulvérisation, et dans lequel après utilisation, les récipients peuvent être transportés en retour au poste de remplissage (4).

- 12.** Système selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'au poste de remplissage (4), éloigné du poste de transfert (10), est prévu un dispositif qui accouple automatiquement le récipient (2, 42) à un dispositif (6, 28, 46) alimenté par au moins une conduite d'alimentation (7, 47, 48).

- 13.** Système selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le dispositif de transport est un magasin rotatif (1).

- 14.** Système selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le dispositif de transport est un convoyeur à bande ou à chaîne (40).

- 15.** Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les récipients (2, 42) introduits dans le dispositif de transport (1, 40), sont prélevés au poste de transfert (10) par un dispositif de déplacement linéaire (12, 50), qui déplace le récipient le long d'une trajectoire rectiligne (13) entre la machine d'application de revêtement et le dispositif de transport, et/ou en ce qu'un dispositif de déplacement linéaire accouple le récipient au poste

de chargement, le long d'une trajectoire rectiligne, avec un dispositif (46) alimenté par au moins une conduite d'alimentation (7, 47, 48).

- 16.** Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif (12, 51) prévu au poste de chargement (4) et/ou au poste de transfert (10), comporte un dispositif d'entraînement à cylindre et piston pour la manipulation ou l'accouplement des récipients (2, 42).

- 17.** Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de pulvérisation fonctionne dans une cabine de pulvérisation, tandis que le dispositif de transport (1, 40) se trouve à l'extérieur de la cabine et est séparé du dispositif de pulvérisation par une cloison.

- 18.** Système selon la revendication 17, caractérisé en ce que le récipient (2') prélevé du dispositif de transport au poste de transfert (10) est acheminé, à travers une ouverture de la cloison, vers le dispositif de pulvérisation et est renvoyé au dispositif de transport.

- 19.** Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de pulvérisation est disposé sur un bras (16) d'une machine d'application de revêtement (14) à plusieurs axes et en ce que ce bras peut pivoter dans une position verticale sur le côté de la machine, tourné vers le dispositif de transport (1) pour la reprise et le transfert des récipients (2) respectivement du dispositif de transport et en retour vers celui-ci.

- 20.** Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les récipients (2) échangeables sont réalisés sous la forme de cylindres de dosage avec un piston (20) pouvant coulisser dans le récipient et qui est relié à un mécanisme d'entraînement pour la vidange dosée du récipient.

- 21.** Système selon la revendication 20, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement est un moteur électrique relié mécaniquement au piston (20).

- 22.** Système selon la revendication 20 ou 21, caractérisé en ce que le récipient (2, 42) rempli ne contient que la quantité prédéterminée de matière de revêtement qui est nécessaire avec une quantité de réserve pour une application prédéterminée d'un revêtement.

- 23.** Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque récipient (2, 42) est pourvu de caractéristiques lisibles par la machine.

24. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque dispositif de transport est pourvu de caractéristiques lisibles par la machine.
25. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au poste de transfert les récipients peuvent être acheminés au choix vers au moins deux dispositifs de pulvérisation séparés l'un de l'autre.
26. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au poste de transfert (4), les récipients peuvent être accouplés avec un changeur de peinture (6, 46) relié à un grand nombre de conduites d'alimentation (7, 47, 48).
27. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif (12, 50), qui prélève les récipients (2, 42) du dispositif de transport (1, 40) et qui les achemine vers le dispositif de pulvérisation et/ou un dispositif qui achemine les récipients au poste de chargement vers un dispositif, alimenté par au moins une conduite d'alimentation, est en mesure de tenir simultanément au moins deux récipients.
28. Système selon la revendication 27, caractérisé en ce que le dispositif de prélèvement ou d'amenée (12, 50) prépare un nouveau récipient, tandis qu'il prélève ou amène un autre récipient.
29. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le même dispositif (12, 50) qui prélève les récipients (2, 42) du dispositif de transport (1, 40) et qui les achemine vers le dispositif de pulvérisation, et/ou le même dispositif qui achemine les récipients au poste de chargement vers le dispositif alimenté par au moins une conduite d'alimentation, ramène le récipient au dispositif de transport.
30. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au poste de transfert (10) et/ou au poste de chargement (4) sont prévus respectivement deux dispositifs dont un achemine le récipient vers le dispositif de pulvérisation ou vers le dispositif alimenté par la conduite d'alimentation, tandis que l'autre dispositif ramène un autre récipient vers le dispositif de transport (1, 40).
31. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de transport (1, 40) est conçu pour le stockage simultané d'un grand nombre de récipients (2, 42).
32. Système selon la revendication 31, caractérisé en ce que le grand nombre de récipients est au moins égal au nombre ou au double du nombre des couleurs à sélectionner.
33. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la distance dans l'espace du poste de chargement (4) au poste de transfert (10) ou au dispositif de pulvérisation est au moins égale à la distance nécessaire pour l'isolation électrique.
34. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que sont prévus au moins deux dispositifs de transport qui fonctionnent parallèlement entre eux desquels les récipients peuvent être acheminés vers le même dispositif de pulvérisation ou vers d'autres dispositifs de pulvérisation.
35. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de pulvérisation est disposé sur un robot (14) ou sur une autre machine d'application de revêtement à plusieurs axes qui est déplacée pour la reprise et le transfert des récipients (2') du dispositif de transport (1) ou en retour vers celui-ci, parallèlement à la direction de transport des pièces vers le poste de transfert (10).
36. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les récipients (2, 42) ne sont prélevés du dispositif de transport (1, 40) et à nouveau insérés sur celui-ci qu'au poste de transfert, tandis qu'ils sont remplis au poste de chargement dans le dispositif de transport.
37. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au poste de chargement un dispositif (6, 28, 46), alimenté par au moins une conduite d'alimentation (7, 47, 48), peut être accouplé aux récipients (2, 42) qui se trouvent dans le dispositif de transport (1, 40).
38. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les récipients cylindriques (2) présentent deux ouvertures de soupapes (25, 26) dans l'une de leur paroi frontale.
39. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs dispositifs de transport (52) qui reçoivent chacun un grand nombre de récipients (2), peuvent être transportés à leur tour du poste de chargement (4) au poste de transfert (10).
40. Système selon la revendication 39, caractérisé en ce qu'un convoyeur (54), contrôlé automatiquement ou manuellement, est prévu pour transporter les dispositifs de transport (52).

41. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que sont prévus des magasins transportables (52) pour les récipients (2) et un stockeur (56) pour des magasins vides ou pleins et/ou pour des récipients (2) vides ou pleins.

5

10

15

20

25

30

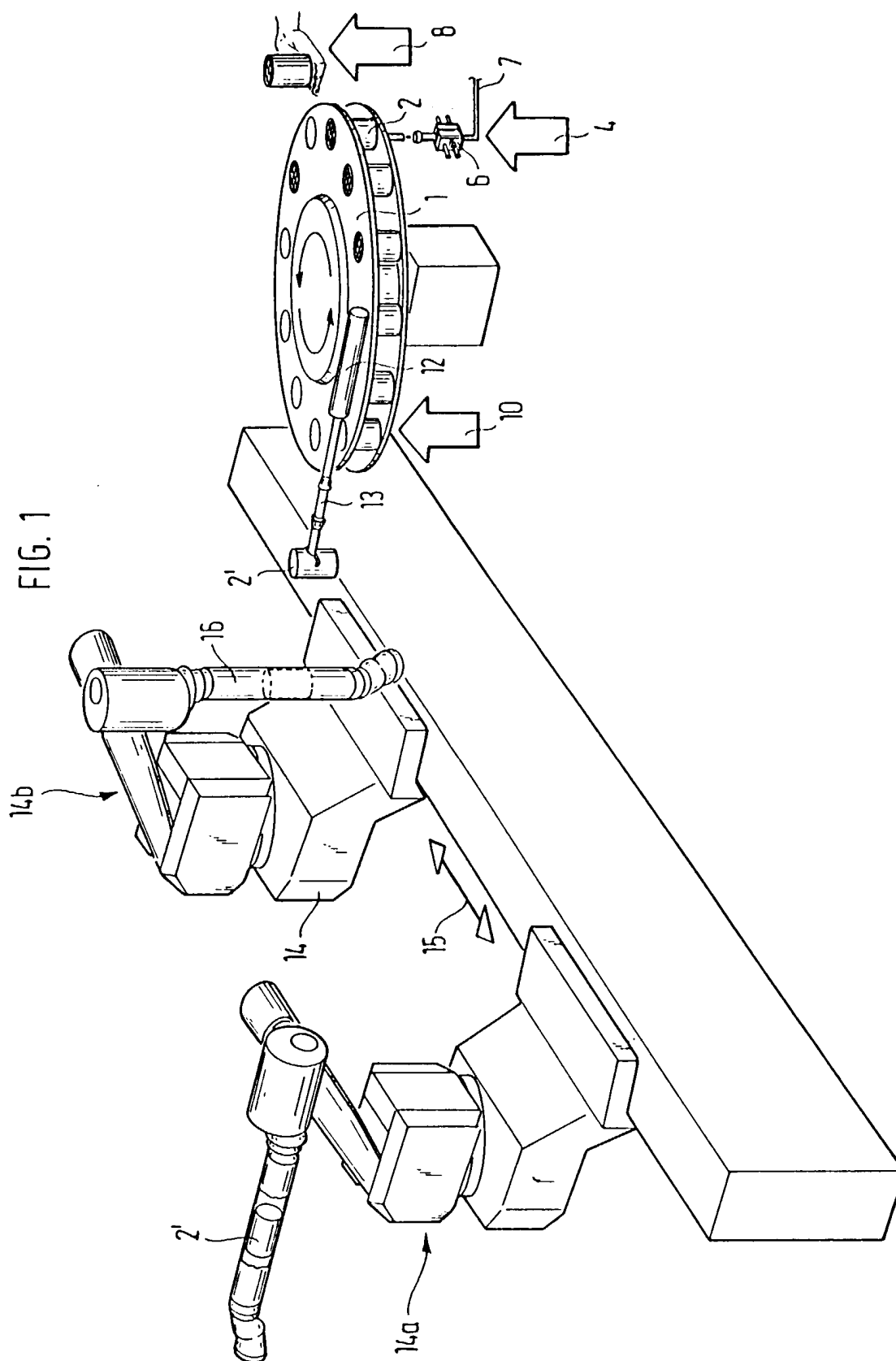
35

40

45

50

55





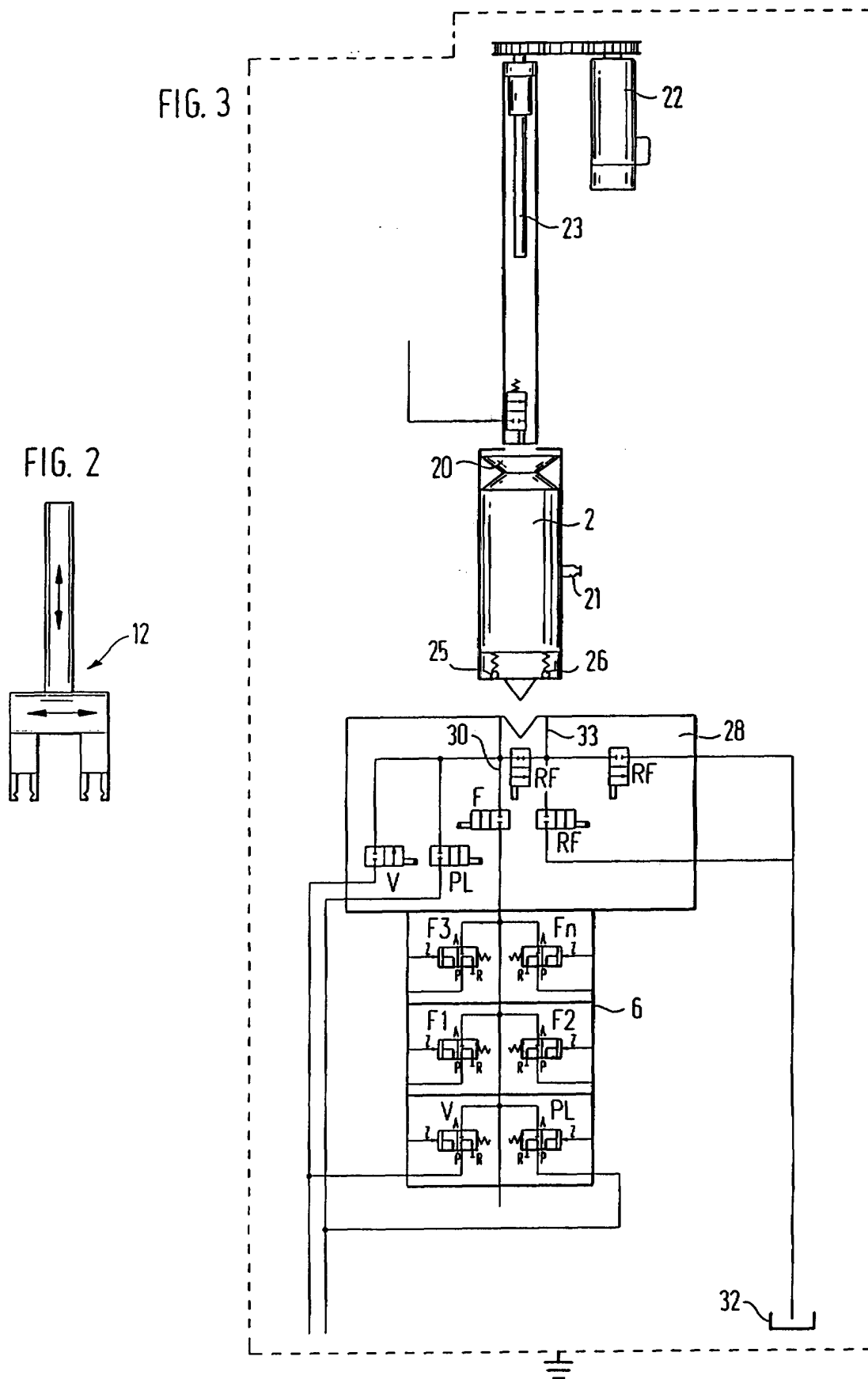
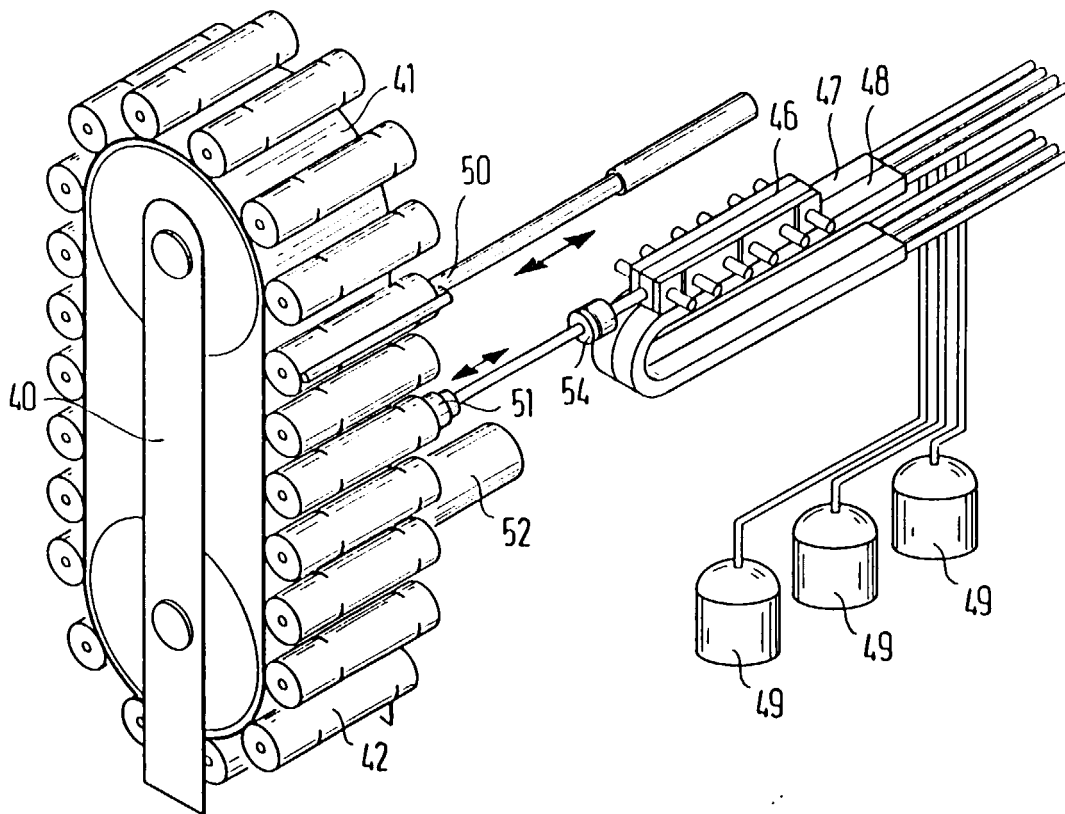


FIG. 4



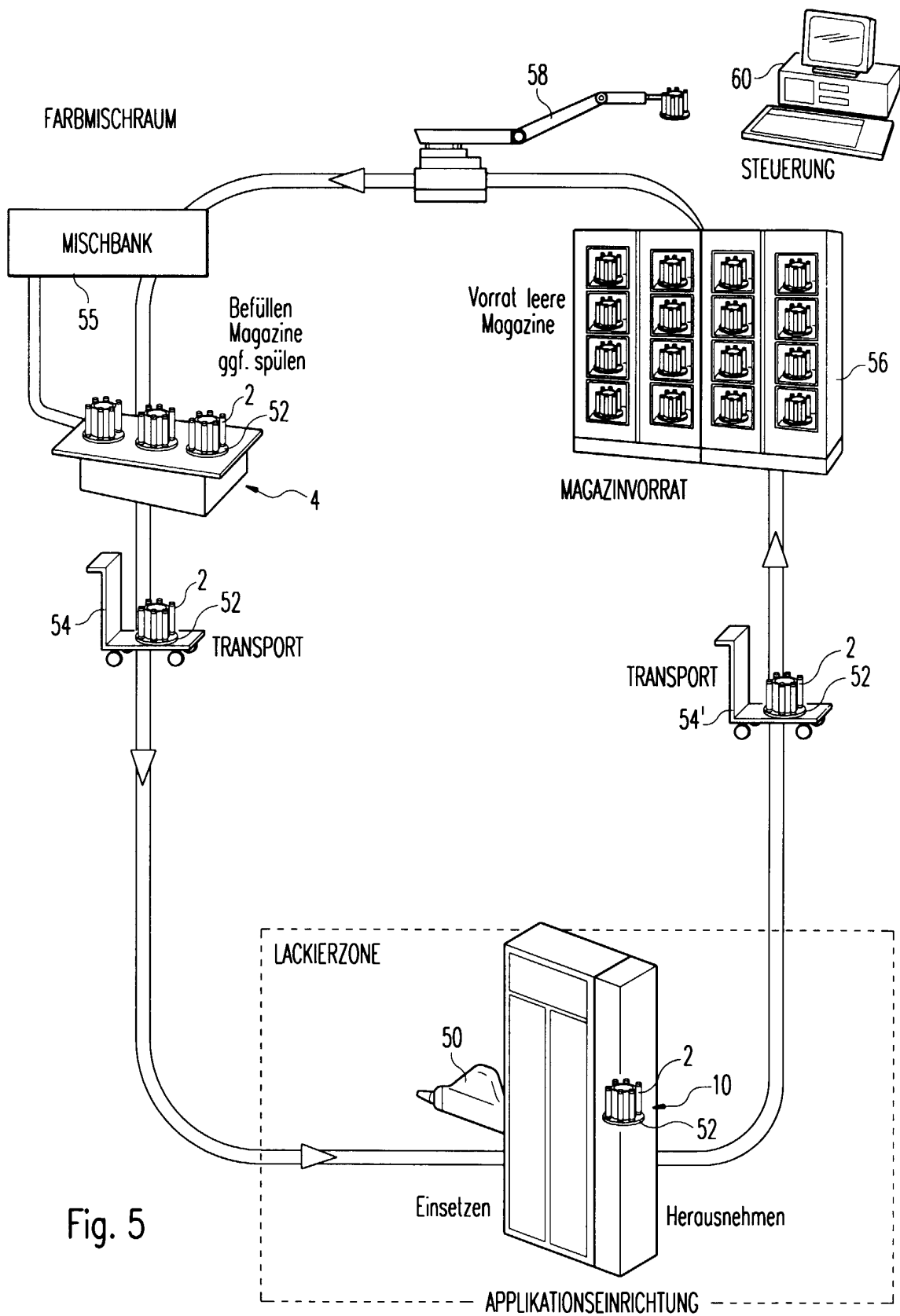


Fig. 5