



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 983 798 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.03.2000 Patentblatt 2000/10

(51) Int. Cl.⁷: **B05B 12/14**

(21) Anmeldenummer: **99115895.7**

(22) Anmeldetag: **12.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **26.08.1998 DE 19838805**

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

(72) Erfinder:
• **Hezel, Thomas Dipl.-Ing.
71679 Asperg (DE)**
• **Baumann, Michael, Dipl.-Ing.
74223 Flein (DE)**

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

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

(57) Ein Farbversorgungssystem für eine Beschichtungsanlage hat eine Transportvorrichtung beispielsweise in Form eines Drehtisches (10), mit dem mindestens zwei mit Beschichtungsmaterial füllbare, auswechselbar mit einer Sprühvorrichtung (5) verbindbare Behälter (A,B) von einer Versorgungsstelle (23) zu einer Übergabestelle (8) transportiert werden, von wo sie in Linearbewegungen einer Entnahmestelle (7) der Sprühvorrichtung (5) zugeführt werden. Die Bewegungsrichtungen der Linearbewegungen der beiden

Behälter (A,B) zwischen den jeweiligen Übergabestellen und der Materialentnahmestelle (7) bilden miteinander einen Winkel und schneiden einander an der Materialentnahmestelle, so daß nach dem Herausnehmen des einen Behälters sofort ein bereitgestellter voller Behälter eingesetzt werden kann. Die Transportvorrichtung (10) ist vorzugsweise fest mit einem längs einer Mitfahrrachse verfahrbaren Lackierroboter verbunden und mit diesem mitfahrbar.

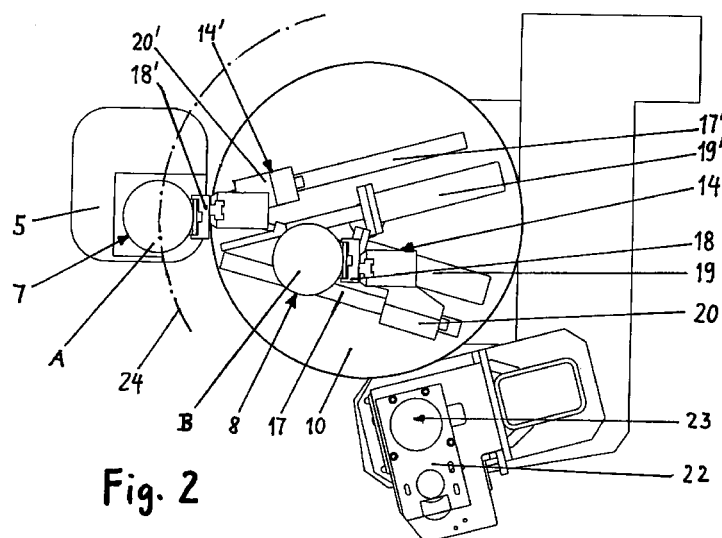


Fig. 2

EP 0 983 798 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Farbversorgungssystem für eine Beschichtungsanlage gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche, die beispielsweise für die Serienbeschichtung von Fahrzeugkarossen geeignet sind.

[0002] Bei einem aus der EP 0 796 665 A2 bekannten System dieser Gattung besteht die Transportvorrichtung, mit der die auswechselbaren Farbbehälter von der Befüllstelle zu der Übergabestelle und nach Gebrauch zurück zu der Befüllstelle gebracht werden, beispielsweise aus einem ortsfesten drehbaren Magazin für eine Vielzahl auswechselbarer Behälter. Der Ort der Übergabestelle kann im Fall einer ebenfalls ortsfesten Beschichtungsmaschine zweckmäßig in deren Nähe gewählt werden, so daß die Übergabevorrichtung, die vorzugsweise aus einer mit einem Greifer für die Behälter versehen Pneumatikzylindereinheit besteht, jederzeit Behälter in die Beschichtungsmaschine einsetzen und nach Gebrauch wieder entnehmen kann. Anders ist es im Fall einer translatorisch verfahrenbaren Beschichtungsmaschine wie beispielsweise einer Dachmaschine für die Karossenbeschichtung oder namentlich eines Lackierroboters, der längs der als Mitfahrachse oder "7. Achse" bezeichneten Führungsbahn an den zu beschichtenden Objekten entlangbewegt wird. Hier besteht das Problem, daß die Beschichtungsmaschine erst zu der ortsfesten Übergabestelle fahren muß, bevor dort ein entleerter Behälter entnommen und nachgefüllt oder gegen einen vollen Behälter ausgewechselt werden kann. Dadurch kann unerwünscht viel Zeit verlorengehen. Außerdem ist einiger Aufwand für genaues Positionieren der Beschichtungsmaschine bezüglich der ortsfesten Übergabestelle erforderlich. Unabhängig davon, ob ortsfeste oder verfahrenbare Beschichtungsmaschinen zu versorgen sind, sind im übrigen bei dem bekannten System viele mit entsprechendem Aufwand zu steuernde Bewegungen teilweise über relativ große Entfernungen und entsprechend aufwendige und große Baueinheiten erforderlich. Nachteilig können aber vor allem unerwünscht lange Behälterauswechselzeiten sein.

[0003] Aus der EP 0 792 695 A2 ist an sich schon ein Farbversorgungssystem für eine elektrostatische Sprühhvorrichtung bekannt, bei dem mit Beschichtungsmaterial gefüllte Behälter auf einer drehbar in der Beschichtungsmaschine 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. Die Behälter werden über bewegbare Farbkupplungen an der Entnahmestelle mit der Sprühhvorrichtung und an der Befüllstelle mit einem Farbwechsler verbunden. Während der Materialentnahme bei der Beschichtung sind die Behälter also von den an den Farbwechsler angeschlossenen externen Versorgungsleitungen getrennt, während sie

beim Befüllen von der Sprühhvorrichtung abgekoppelt sind. Im Gegensatz zu dem System nach der erwähnten EP 0 796 665 A2 befindet sich die drehbare Transportvorrichtung hier aber innerhalb der Beschichtungsmaschine unmittelbar an der Sprühhvorrichtung. Außerdem sind während der Materialentnahme aus dem mit der Sprühhvorrichtung verbundenen Behälter keine Bewegungen der Transportvorrichtungen möglich, wodurch sich relativ lange Farbwechselzeiten ergeben.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren und Systeme anzugeben, die mit einfach steuerbaren Bewegungen in kürzester Zeit das schnelle Auswechseln von in die Beschichtungsmaschine einsetzbaren und nach Gebrauch aus der Maschine herausnehmbaren Behältern ermöglichen.

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

[0006] Wenn zur Versorgung einer translatorisch verfahrenbaren Beschichtungsmaschine die vorzugsweise drehbar gelagerte Transportvorrichtung für die auswechselbaren Behälter mit der Beschichtungsmaschine mitbewegbar verbunden oder wenigstens ebenfalls längs der Führungsbahn der Maschine verfahrbar ist, muß die Maschine nicht mehr mit entsprechendem Zeitverlust zum Behälterwechsel zu der Transportvorrichtung gefahren werden. Vorteilhaft wird ferner eine fixe definierte Position der Transportvorrichtung relativ zu der Maschine erreicht, entweder durch die mechanische Verbindung oder andernfalls durch einfache Bewegungssteuerung der Transportvorrichtung. Bei der fixen Relativpositionierung genügen einfach steuerbare und kurze Dreh- und Verschiebebewegungen zum Einsetzen und Entnehmen der Behälter in die bzw. aus der Maschine in kürzestmöglicher Zeit. Die hierfür benötigten konstruktiven Bestandteile des Versorgungssystems können einfach und wenig aufwendig sein. Eine frei programmierbare Verfahrbarkeit der Transportvorrichtung unabhängig von der Beschichtungsmaschine hat an sich den Vorteil, daß wahlweise verschiedene, z.B. auf entgegengesetzten Seiten der Bewegungsbahn befindliche Beschichtungsmaschinen frei programmierbar versorgt werden können.

[0007] Aber auch bei einer ortsfest angeordneten Transportvorrichtung der hier beschriebenen Art hat das Farbversorgungssystem den Vorteil einfach steuerbarer und kurzer Dreh- und Verschiebebewegungen zum Hin- und Herbewegen der auswechselbaren Behälter zwischen ihrer Materialentnahmestelle in der Maschine und Füll- und/oder Behälterauswechselstellen außerhalb der Maschine. Abgesehen von einfachen und kompakten Baueinheiten, die wenig Platz beanspruchen, wird hauptsächlich eine extrem kurze Behälterwechselzeit ermöglicht. Wenn nämlich der Beschichtungsmaschine ein leerer Behälter entnommen wird, kann ein bereits an der Übergabestelle wartender voller Behälter sofort und ohne vorherige Bewegung der Transportvorrichtung in die Maschine

eingesetzt werden.

[0008] An einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine teilweise vereinfachte Darstellung eines Farbversorgungssystems für einen Lackierroboter;
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf das Farbversorgungssystem gemäß Fig. 1 von oben;
- Fig. 3 und Fig. 4 Draufsichten entsprechend Fig. 2 nach der Durchführung verschiedener Linear- bzw. Drehbewegungen; und
- Fig. 5 das Farbversorgungssystem gemäß Fig. 1 mit einem zusätzlichen Behältermagazin.

[0009] Der in Fig. 1 dargestellte, in üblicher Weise mit einer Sprühhvorrichtung 2 bestückte Lackierroboter 1 ist in ebenfalls an sich bekannter Weise translatorisch längs einer als Führungsbahn dienenden Schienenkonstruktion 3 verfahrbar, beispielsweise parallel zu der Förderlinie zu beschichtender Fahrzeugkarossen. Diese Bewegbarkeit wird in der Robotertechnik als 7.Achse bezeichnet. Der Roboter 1 wird in einer Lackierkabine z.B. unmittelbar längs einer Kabinenwand verfahren. In den Arm 5 des Roboters 1 ist in beispielsweise aus den EP 0 796 665 A2 und 0 796 664 A2 bekannter Weise an einer Entnahmestelle 7 ein auswechselbarer Farbbehälter A eingesetzt, eventuell hinter einem selbsttätig zu öffnenden und schließbaren Deckel o.dgl. Der Behälter ist zweckmäßig ein Dosierzylinder, der an der Entnahmestelle 7 an Ventile der Sprühhvorrichtung 2 angeschlossen wird und durch Verschieben seines Kolbens entleert wird.

[0010] Zum Einsetzen, Entnehmen und Auswechseln der Farbbehälter dient eine Transportvorrichtung, die bei dem dargestellten Beispiel im wesentlichen durch einen Drehtisch 10 gebildet ist, der um eine vertikale Achse drehbar auf einer fest mit dem verfahrbaren Roboter 1 verbundenen Konsole o.dgl. gelagert ist. Auf dem Drehtisch 10 sind zwei unabhängig voneinander arbeitende Linearbewegungsvorrichtungen 14 und 14' montiert, die jeweils im wesentlichen aus einem längs einer Führungsschiene 17 bzw. 17' horizontal hin- und herbewegbaren Greifer 18 bzw. 18' und einer als Antrieb für diese Linearbewegung dienenden pneumatischen Zylindereinheit 19 bzw. 19' besteht, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Die Greifer 18, 18' dienen zum lösbaren Ergreifen der Farbbehälter und sind auf Gleitschuhen 20 bzw. 20' befestigt. Aus konstruktiven und Platzgründen sind darstellungsgemäß die Zylindereinheiten 19, 19' seitlich versetzt zu ihren zugehörigen

Führungsschienen 17 bzw. 17' und die mit ihnen kraftschlüssig verbundenen Greifer 18 bzw. 18' entsprechend schräg zur Verschiebungsrichtung oberhalb ihrer Führungsschienen 17, 17' angeordnet.

5 **[0011]** Der eine Greifer 18' hat in Fig. 1 und Fig. 2 den in den Roboterarm 5 eingesetzten Behälter A ergriffen, während der andere Greifer 18 einen zweiten, bereits gefüllten Farbbehälter B festhält, der sich an einer Zwischen- oder Übergabestelle 8 (Fig. 2) auf dem Drehtisch 10 befindet und dort auf das Einsetzen in den Roboterarm wartet.

10 **[0012]** Die durch den Drehtisch 10 gebildete Transportvorrichtung ist frei programmierbar und hat den Zweck, volle Farbbehälter in den Lackierroboter einzusetzen, ihm den Behälter nach Entleerung wieder zu entnehmen und durch einen neuen, vollen Behälter mit je nach Bedarf gleicher oder anderer Farbe zu ersetzen und den entnommenen leeren Behälter entweder zu einer eventuell vorhandenen (in Fig. 1 nicht dargestellten) Behälterwechselstelle oder einer bei 22 dargestellten Befüll- und Spülstation zu bringen. Die Station 22 ist bei dem dargestellten Beispiel ebenfalls auf der Konsole 12 des Roboters 1 montiert und enthält u.a. einen üblichen Farbwechselventilblock, der über ein flexibles 15 Farb- und Spülmittelleitungsbündel mit externen ortsfesten Versorgungseinrichtungen verbunden ist, die sich außerhalb der Kabine befinden können (nicht dargestellt).

20 **[0013]** Fig. 2 zeigt den Drehtisch 10 und die beiden Behälter A und B in derselben bezüglich des Roboterarms 5 genau definierten Lage wie in Fig. 1. Es sei angenommen, daß der Behälter A leer ist und von der bereits an ihm angreifenden Linearbewegungsvorrichtung 14' aus dem Arm 5 des Roboters herausgenommen werden soll, während anschließend als Ersatz der an seiner Übergabestelle 8 wartende, bereits von der Linearbewegungsvorrichtung 14 ergriffenen volle 25 Behälter B eingesetzt werden soll. Die sich nach Vollerfüllung dieser beiden Bewegungen bei unveränderter Drehstellung des Drehtisches 10 ergebenden Behälterpositionen sind in Fig. 3 gezeigt, d.h. der leere Behälter A befindet sich nun an seiner Zwischen- oder Übergabestelle 8', während sich der Behälter B im Roboterarm 5 befindet.

30 **[0014]** Wie aus Fig. 2 und Fig. 3 erkennbar ist, unterscheidet sich die Position der Übergabestelle 8' auf dem Drehtisch 10 von derjenigen der anderen Zwischen- oder Übergabestelle 8, so daß die beiden Behälter einander bei ihren jeweiligen Linearbewegungen nicht behindern. Die Wechselbewegungen können steuerungstechnisch gegeneinander verriegelt werden.

35 **[0015]** Damit die beiden Linearbewegungen bei der gegebenen, bezüglich des Roboterarms 5 unveränderten Lage des Drehtisches 10 problemlos möglich sind, also nach der Entnahme des Behälters A sofort und fast verzögerungsfrei der volle Behälter B eingesetzt werden kann, sollen die Bewegungsrichtungen der Linearbewegungen der beiden Behälter A, B längs der 40 45 50 55

Führungsschienen 17 bzw. 17' zwischen der jeweiligen Übergabestelle 8' bzw. 8 und der Entnahmestelle 7 miteinander einen Winkel bilden und einander an der Entnahmestelle 7 schneiden. Wie der Vergleich zwischen Fig. 2 und Fig. 3 zeigt, erreichen die Behälter am Ende des Hubes der beiden Linearbewegungsvorrichtungen 14 und 14' jeweils dieselbe Position an der Entnahmestelle 7.

[0016] Die genannte Endposition am Schnittpunkt der beiden Bewegungsrichtungen kann nun durch Drehen des Drehtisches 10 auf der in Fig. 2 angedeuteten Kreisbahn 24 um die Drehtischachse geschwenkt werden, damit der leere Behälter A gegen einen neuen, vollen Behälter ausgetauscht und/oder gemäß Fig. 4 an der Befüll- und Spülstation 22 wieder gefüllt werden kann. Zuvor wird der Greifer 18 wieder aus dem Roboterarm 8 zurückgezogen. Während der Dreh-, Wechsel- oder Füllvorgänge kann der Lackierroboter inzwischen mit dem Behälter B arbeiten.

[0017] Fig. 4 zeigt ein Farbversorgungssystem nach der Verdrehung des Drehtisches 10 in seine nun bezüglich der Station 22 definierten Stellung, bei der die Bewegungsrichtungen der Linearbewegung 14, 14' einander nun an der Versorgungsstelle 23 der Befüll- und Spülstation 22 schneiden, entsprechend der erläuterten Behälterposition an der Entnahmestelle 7. Die beiden Linearbewegungsvorrichtungen sind hier in ihren Stellungen gezeigt, in denen die Vorrichtung 14' den Behälter A in der Station 22 hält, während die Vorrichtung 14 sich mit ihrem zurückgezogenen Greifer 18 ohne Behälter in Warteposition befindet (an der Übergabestelle 8). Nach dem Füllen des Behälters A kann auch dieser von der einen oder anderen Linearbewegungsvorrichtung 14 oder 14' in Warteposition an der einen oder anderen Übergabestelle 8 oder 8' gebracht werden.

[0018] Sodann kann der Drehtisch 10 in die Stellung gemäß Fig. 2 und Fig. 3 zurückgedreht und der beschriebene Wechselvorgang wiederholt werden.

[0019] Es ist auch ein Betrieb denkbar, bei dem die beiden Linearbewegungsvorrichtungen 14 und 14' drei Behälter handhaben. Beispielsweise könnte dann in Fig. 4 die Vorrichtung 14 der Station 22 einen zuvor gefüllten Behälter (nicht dargestellt) entnehmen, bevor der Behälter A von der anderen Vorrichtung 14' in die Station eingesetzt wird.

[0020] Fig. 5 zeigt das beschriebene System nach Fig. 1 bis 4 mit einer zweckmäßigen Ergänzung durch ein zusätzliches Behältermagazin 30, das eine Vielzahl auswechselbarer Farbbehälter 31 enthält und drehbar auf einem Tisch 32 gelagert ist. Das Magazin 30 ist schrittweise zwischen der Anzahl wählbarer Behälter entsprechenden Stellungen verdrehbar, bei denen sich der jeweils gewählte Behälter 31' in einer definierten Position an dem Drehtisch 10 befindet, in der er von jedem der beiden Greifer 18, 18' (Fig. 2) am Schnittpunkt ihrer Bewegungsrichtungen ergreifbar ist. Hierfür kann diese definierte Position der Behälter 31 auf der Kreisbahn 24 des genannten Schnittpunktes liegen.

Gemäß der Darstellung der Fig. 5 kann es stattdessen aber zweckmäßiger sein, wenn der ausgewählte Behälter 31' von einer auf dem Tisch 32 montierten Verschiebevorrichtung 34 aus dem Magazin 30 in die bei 31' angedeutete definierte Position auf der Kreisbahn 24 geschoben wird. Später kann dann derselbe Behälter 31' oder auch ein anderer leerer Behälter wie z.B. A oder B von der Verschiebevorrichtung 34 in das Magazin 30 zurückgeholt werden. Die Verschiebevorrichtung 34 kann einen Greifer für die Behälter haben, die ihrerseits mit entsprechenden Griffelementen auf zwei entgegengesetzten Seiten versehen sein können.

[0021] Die Drehachsen des Magazintisches 32 und des Drehtisches 10 sind zweckmäßig parallel zueinander. Der Magazintisch 32 kann neben dem Drehtisch auf der Konsole 12 des Roboters 1 angeordnet und mit diesem mitfahrbar sein. Stattdessen kann es auch zweckmäßiger sein, das Behältermagazin 30 ortsfest anzuordnen und den Drehtisch 10 jeweils bei Bedarf zu dem Magazin zu fahren. Das Bestücken des Magazins 30 mit vollen Behältern oder das Herausnehmen leerer Behälter kann selbsttätig gesteuert z.B. unter Verwendung der Verschiebevorrichtung 34 und/oder auch manuell erfolgen.

[0022] Zusätzlich oder anstelle des Behältermagazins 30 können auch anders aufgebaute Behälterwechselsstationen vorgesehen sein. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, zusätzlich zu der Station 22 mindestens eine weitere, ähnliche Befüll- und Spülstation an dem Drehtisch 10 anzuordnen, deren Versorgungsstelle ebenfalls auf der Kreisbahn 24 liegen kann. Auch Zwischenspeicherplätze für bereits benutzte oder frisch nachgefüllte Behälter können auf der Kreisbahn 24 positioniert sein. Darüber hinaus sind im Rahmen der Erfindung noch weitere Möglichkeiten zum Bereitstellen gefüllter Behälter auf der Transportvorrichtung denkbar.

[0023] Namentlich bei Lackierrobotern kann es nützlich sein, die Behälter wie A, B und 31 beim Befüllen nicht ganz voll zu füllen, sondern dosiert nur mit einer vorbestimmten Materialmenge, die der für einen bestimmten Beschichtungsvorgang, beispielsweise für eine Karosse oder einen Karossteil benötigten Menge entspricht. Hierfür sind die aus den EP 0 796 664 A2 und 0 796 695 A2 bekannten Dosierzylinder gut geeignet, die durch Verschieben eines Kolbens im Behälter entleert werden. Eine besonders vorteilhafte, in diesem Zusammenhang bisher noch nicht bekannte Maßnahme besteht darin, daß beim Befüllen der Behälter zunächst eine entsprechend dem voraussichtlichen Bedarf bestimmte (vorausberechnete) Materialmenge eingefüllt wird, daß dann bei der Probebeschichtung von einem selbstlernenden Steuersystem festgestellt wird, ob die eingefüllte Menge zu groß oder zu klein ist, und daß bei einem darauffolgenden Füllvorgang die Materialmenge von dem selbstlernenden Steuersystem entsprechend verkleinert bzw. vergrößert wird. Das den Befüllvorgang steuernde selbstlernende System stellt selbständig die Differenz zwischen eingefüllter und

benötigter Materialmenge fest. Die sich tatsächlich ergebenden Entnahmemengen kann das Steuersystem aufgrund der Kolbeneinstellung beim Befüllen und der jeweiligen Einstellung des Kolbens des Dosierzylinders bei der aufgrund anderer Kriterien gesteuerten Beendi-
5 gung des Beschichtungsvorgangs feststellen. Beispielsweise kann auch ein Behälter zunächst für den ersten Beschichtungsvorgang ganz gefüllt und die Materialmenge dann bei den nächsten Beschichtungsvorgängen schrittweise solange reduziert werden, bis die
10 Füllmenge das erforderliche Maß erreicht.

[0024] Abweichend von der oben beschriebenen Anordnung könnten die beiden Greifer (18, 18') auch so auf dem Drehtisch 10 montiert sein, daß sich ihre Bewegungsrichtungen nicht in der Materialentnahmestelle
15 schneiden. Zur Verringerung des Platzbedarfs könnten sie vielmehr auch eng nebeneinander mit annähernd parallelen (oder mit einem kleinen Winkel gegeneinander geneigten) Bewegungsrichtungen ihrer Greifarme montiert sein, wie in der Patentanmeldung DE 198 58
20 397.4 beschrieben ist. Bei dieser Anordnung muß der Drehtisch zwischen der Entnahme eines Behälters und dem Einsetzen eines bereitgestellten neuen Behälters in dieselbe Materialentnahmestelle eine kleine Winkelbewegung ausführen, um den neuen Behälter in die
25 zum Einsetzen erforderliche Position zu bringen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Farbversorgung einer Beschichtungsanlage für die Serienbeschichtung von Werkstücken, insbesondere Fahrzeugkarossen, in der eine mit einer Sprühvorrichtung bestückte Beschichtungsmaschine (1) sich längs einer Führungsbahn (3) bewegt,
30 wobei auswechselbar an der Sprühvorrichtung montierbare oder mit ihr verbindbare Behälter (A, B, 31) mit Beschichtungsmaterial wählbarer Farbe an einer Versorgungsstelle (23, 31'') bereitgestellt oder gefüllt werden, während sie von der Sprühvorrichtung
35 abgekoppelt und getrennt sind, wobei die Behälter von der Versorgungsstelle (23, 31'') zu einer davon entfernten Übergabestelle (8, 8') transportiert werden, von wo sie anschließend zu einer Entnahmestelle (7) bewegt werden, wo sie dann mit der Sprühvorrichtung gekoppelt werden,
40 und wobei die Behälter nach Gebrauch zu der oder einer anderen Übergabestelle (8, 8') zurückgebracht und von dort wieder zu der oder einer anderen Versorgungsstelle (23, 31'') transportiert werden,
45 dadurch gekennzeichnet, daß die von der Entnahmestelle (7) entfernte Übergabestelle (8, 8') zur Versorgung der und/oder einer anderen Beschichtungsmaschine (1) parallel zu der Führungsbahn (3) der Beschichtungsmaschine (1) bewegt wird.
50
55

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (A, B) zwischen der Übergabestelle (8, 8') und der Entnahmestelle (7) linear bewegt wird,
daß die Übergabestelle (8, 8') mit dem dort befindlichen Behälter (A, B) zwischen einer der Entnahmestelle (7) zugewandten Position und einer der Versorgungsstelle (23, 31'') zugewandten Position auf einer Kreisbahn (24) geschwenkt wird,
und daß der Behälter (A, B) auch zwischen der Übergabestelle (8, 8') und der Versorgungsstelle (23, 31'') linear bewegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Behälter (A, B) verwendet werden und sich zwei Übergabestellen (8, 8') voneinander entfernt auf einem gemeinsamen Drehtisch (10) befinden, daß jeweils nach dem Gebrauch eines Behälters (A) an der Entnahmestelle (7) der gebrauchte Behälter (A) zu der einen Übergabestelle (8') bewegt wird,
daß danach der andere, zuvor gefüllte Behälter (B) aus der anderen Übergabestelle (8) in die Entnahmestelle (7) gebracht wird,
und daß der gebrauchte Behälter (A) nach Drehen des Drehtischs (10) aus seiner Übergabestelle (8') in die Versorgungsstelle (23) gebracht wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsstelle (23) mit der Beschichtungsmaschine (1) parallel zu deren Führungsbahn (3) mitbewegt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gebrauchte Behälter (A) an der Versorgungsstelle (23) gefüllt und/oder gespült wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der gebrauchte Behälter (A) an der mitbewegten oder ortsfesten Versorgungsstelle (31'') gegen einen gefüllten Behälter (31') ausgetauscht wird.

7. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Befüllen der Behälter (B) zunächst eine annähernd entsprechende dem voraussichtlichen Bedarf bestimmte Materialmenge eingefüllt wird, daß dann bei einer Probebeschichtung festgestellt wird, ob die eingefüllte Menge zu groß oder zu klein ist, und daß bei einem darauffolgenden Füllvorgang die Materialmenge entsprechend verkleinert bzw. vergrößert wird, wobei der Befüllvorgang von einem selbstlernenden Steuersystem gesteuert wird, das selbsttätig die Differenz zwischen eingefüllter und

benötigter Materialmenge feststellt und die Menge bei dem darauffolgenden Füllvorgang korrigiert.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Behälter Dosierzylinder verwendet werden, die durch Verschieben eines Kolbens im Behälter entleert werden, und daß das Steuersystem zur Feststellung der beim Beschichtungsvorgang entnommenen Materialmenge die Endstellung des Kolbens feststellt. 5 10
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter an der Versorgungsstelle (23) an einen Farbwechsler angeschlossen wird. 15
10. Farbversorgungssystem für eine Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken, insbesondere für die Serienbeschichtung von Fahrzeugkarossen, mit einer Versorgungseinrichtung (22) für Beschichtungsmaterial unterschiedlicher Farbe, mit mindestens zwei mit dem Beschichtungsmaterial füllbaren Behältern (A, B), die zur Versorgung einer Sprühhvorrichtung (2) lösbar und auswechselbar an der Sprühhvorrichtung montiert und mit ihr verbunden werden, während der Materialentnahme bei der Beschichtung von der Versorgungseinrichtung (22) getrennt sind und beim Befüllen von der Sprühhvorrichtung (2) abgekoppelt und entfernt sind, und mit einer Transportvorrichtung (10), mit der die Behälter (A, B) von einer Versorgungsstelle (23) zu einer von der Versorgungsstelle entfernten Übergabestelle (8, 8') transportierbar sind, von wo sie in Linearbewegungen einer Entnahmestelle (7) der Sprühhvorrichtung (2) zuführbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Entnahmestelle (7) wahlweise von jeder der beiden Übergabestellen (8, 8') der Transportvorrichtung (10) aus durch Linearbewegung des jeweiligen Behälters (A,B) erreichbar ist. 20 25 30 35 40
11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsrichtungen der Linearbewegungen der beiden Behälter (A, B) zwischen der jeweiligen Übergabestelle (8, 8') und der Entnahmestelle (7) miteinander einen Winkel bilden und einander an der Entnahmestelle (7) schneiden. 45 50
12. System nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle der linearen Bewegungsrichtungen der Behälter (A, B) programmgesteuert um eine Schwenkachse zwischen mindestens einer Entnahmestelle (7) und einer oder mehreren Versorgungsstellen (23, 31'') drehbar ist, welche durch Befüll-, Spül- und/oder Auswechselstellen für die Behälter (A, B) gebildet sind. 55
13. System nach Anspruch 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwei voneinander beabstandete Übergabestellen (8, 8') auf einem die Transportvorrichtung bildenden drehbar gelagerten Drehtisch (10) befinden, um dessen Drehachse die Schnittstelle der linearen Bewegungsrichtungen drehbar ist.
14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehtisch (10) zwischen mindestens zwei definierten Positionen drehbar ist, wobei in der ersten Drehposition Linearbewegungen der Behälter (A, B) zwischen der Übergabestellen (8, 8') und der Entnahmestelle (7) durchführbar sind und in der zweiten Drehposition ebenfalls Linearbewegungen der Behälter (A, B) zwischen den Übergabestellen (8, 8') und der Versorgungsstelle (23, 31'') durchführbar sind, und daß die Richtungen der Linearbewegungen einander an der Versorgungsstelle schneiden, wenn sich der Drehtisch (10) in der zweiten Drehposition befindet.
15. System nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Drehtisch (10) zwei Pneumatikzylindereinheiten (14, 14') oder sonstige gesteuerte Linearantriebseinheiten montiert sind, die unter Bildung des Bewegungsrichtungswinkels längs jeweils einer der beiden Bewegungsrichtungen arbeiten und jeweils mit einem Greifer (18, 18') zum lösbaren Ergreifen eines Behälters (A, B) versehen sind.
16. System nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung (10) translatorisch längs einer Führungsbahn (3) verfahrbar ist.
17. System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung (10) fest mit einer längs der Führungsbahn (3) verfahrbaren, mit der Sprühhvorrichtung (2) bestückten Beschichtungsmaschine (1) verbunden und mit ihr mitfahrbar ist.
18. System nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Behältermagazin (30) für eine Vielzahl auswählbarer Behälter (31) vorgesehen ist, und daß die Transportvorrichtung (10) in eine Position bewegbar ist, bei der ein ausgewählter Behälter (31') des Magazins (30) sich an der Schnittstelle der Linearbewegungsrichtungen befindet oder dorthin bringbar ist.
19. System nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Behältermagazin (30) um eine Achse drehbar ist, die zu der Drehachse des Drehtisches (10) parallel ist.

20. System nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10 für eine längs einer Führungsbahn (3) bewegbare Beschichtungsmaschine (1),
dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung (10) und die Übergabestelle (8, 8') mit der 5
Bewegungsmaschine (1) verbunden und mit ihr parallel zu der Führungsbahn (3) mitfahrbar sind.

10

15

20

25

30

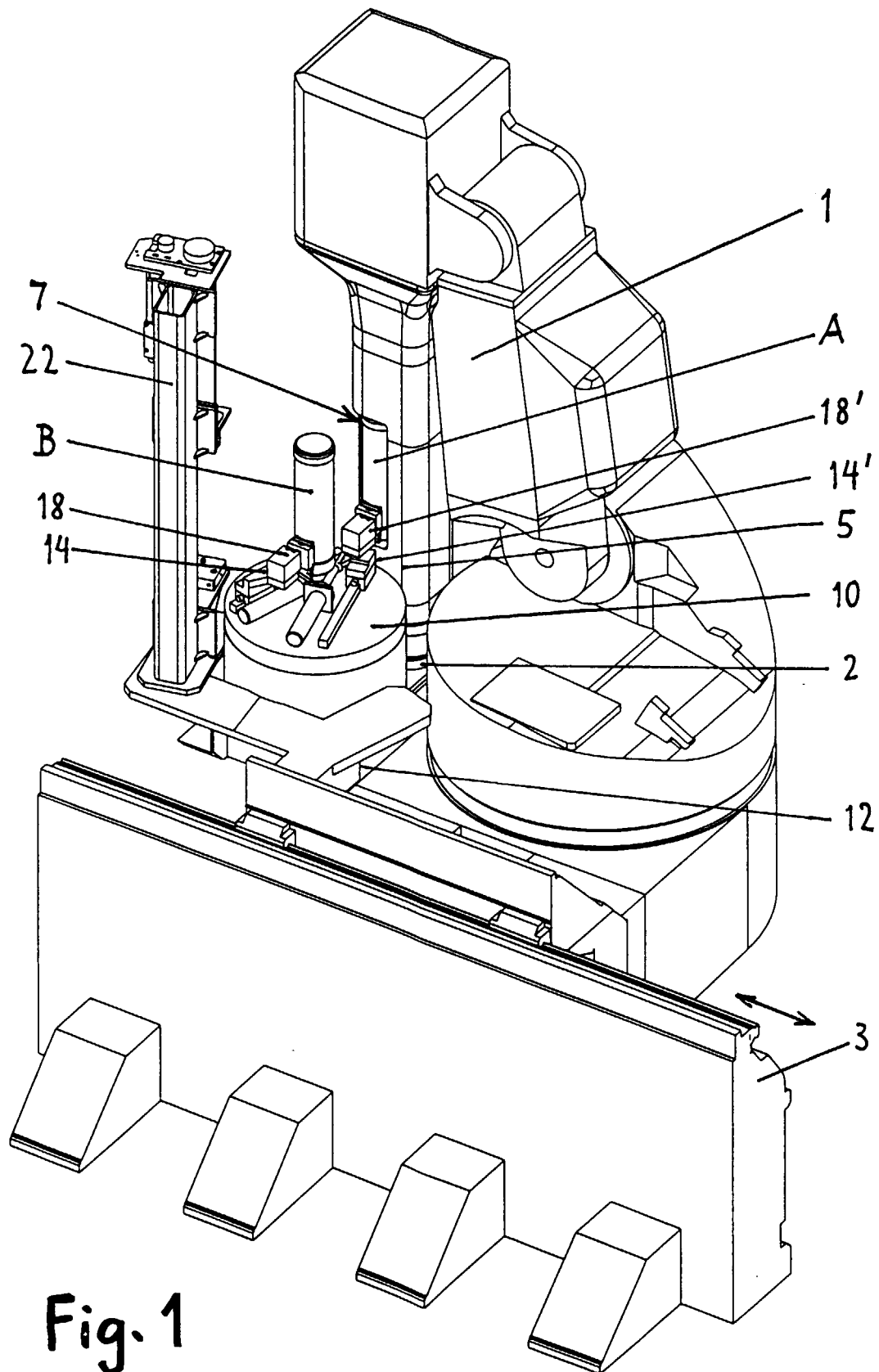
35

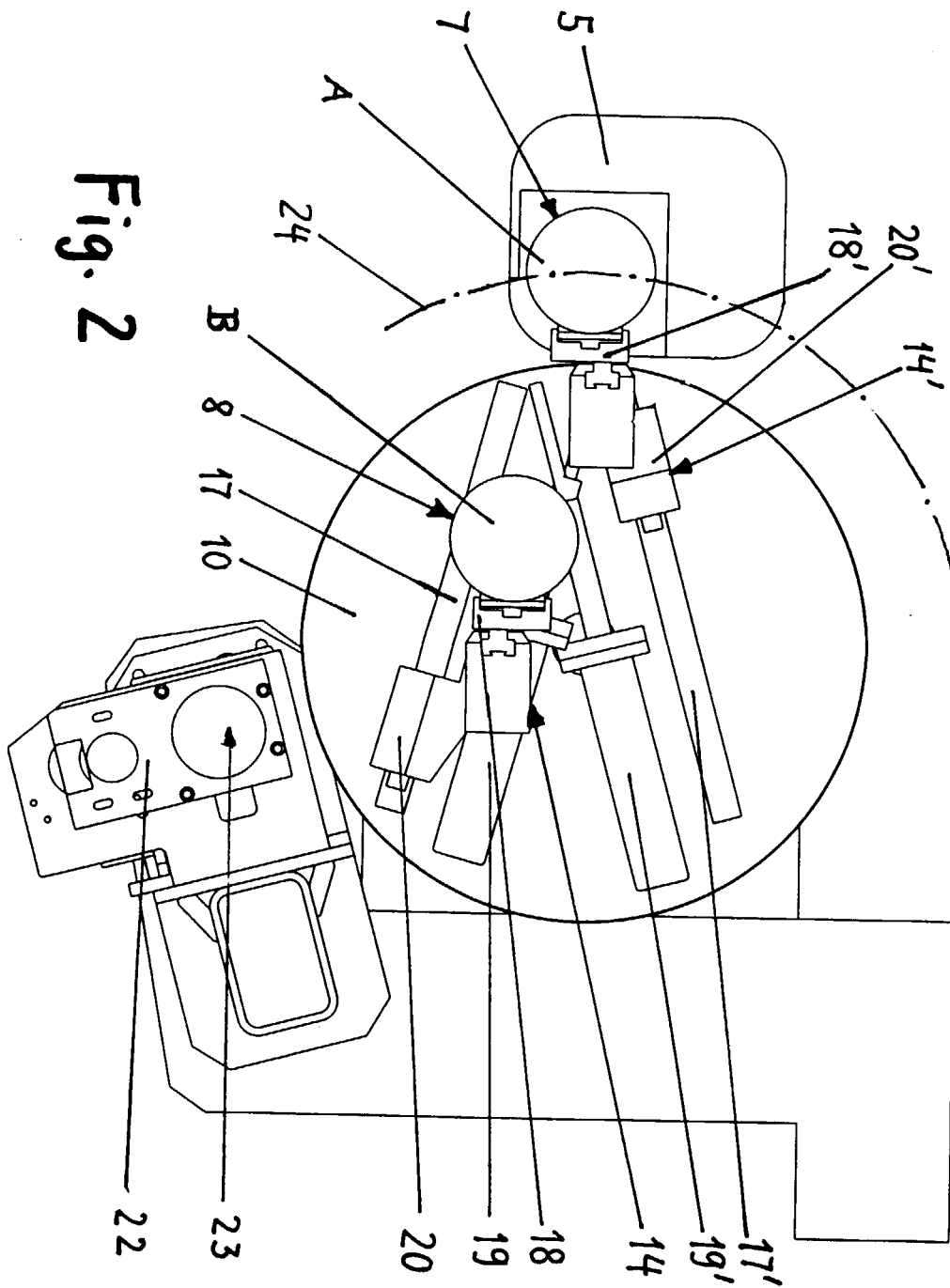
40

45

50

55





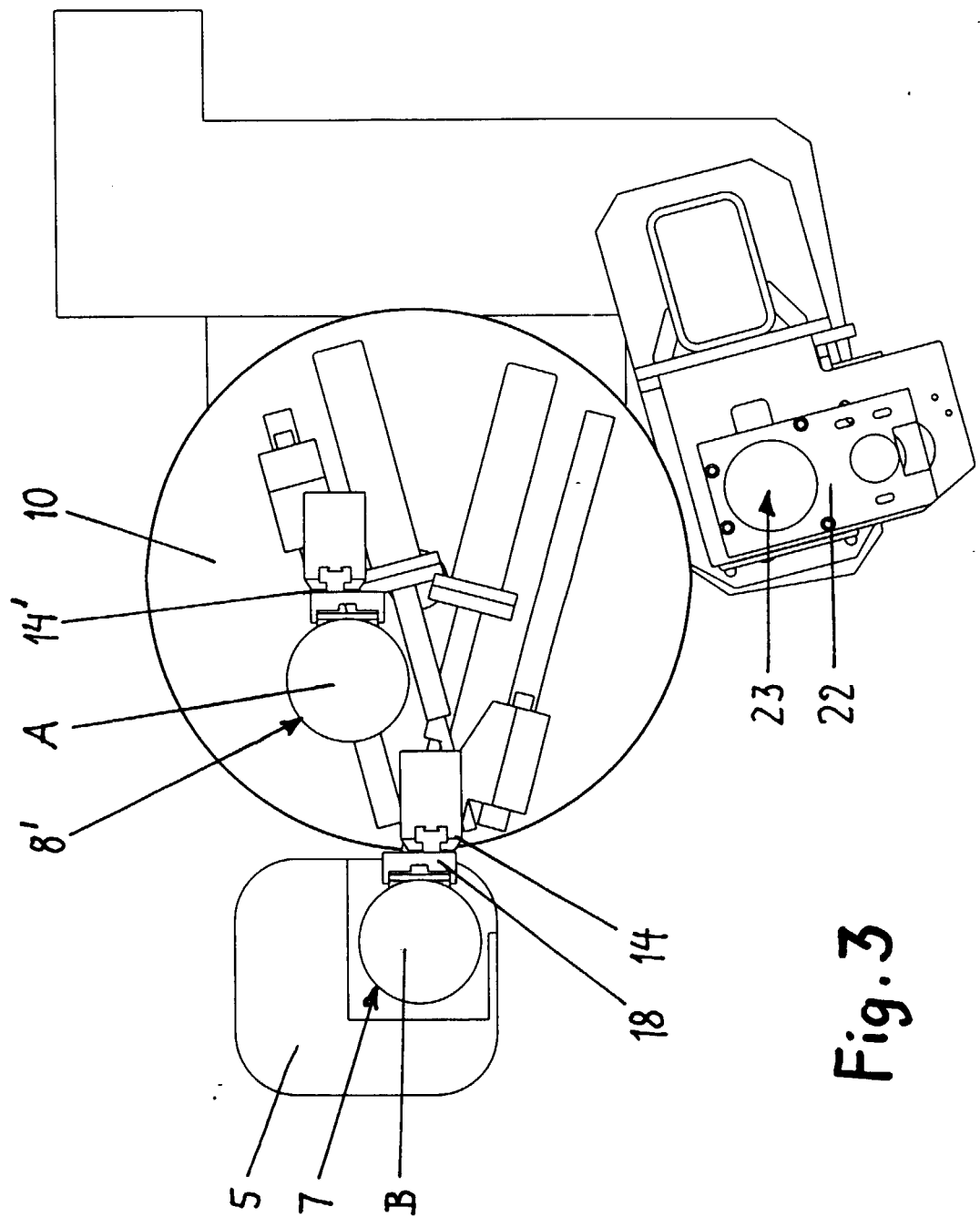
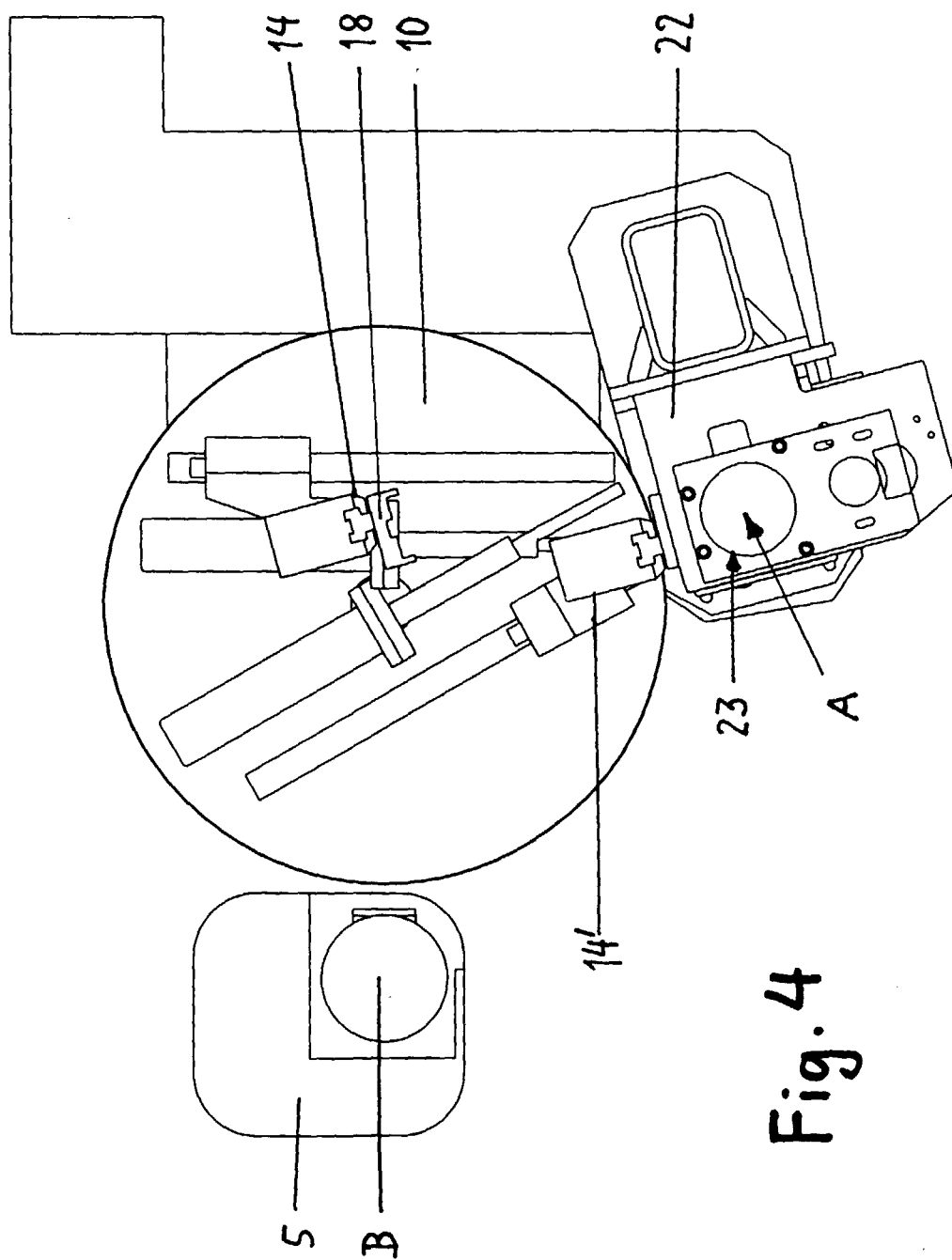


Fig. 3



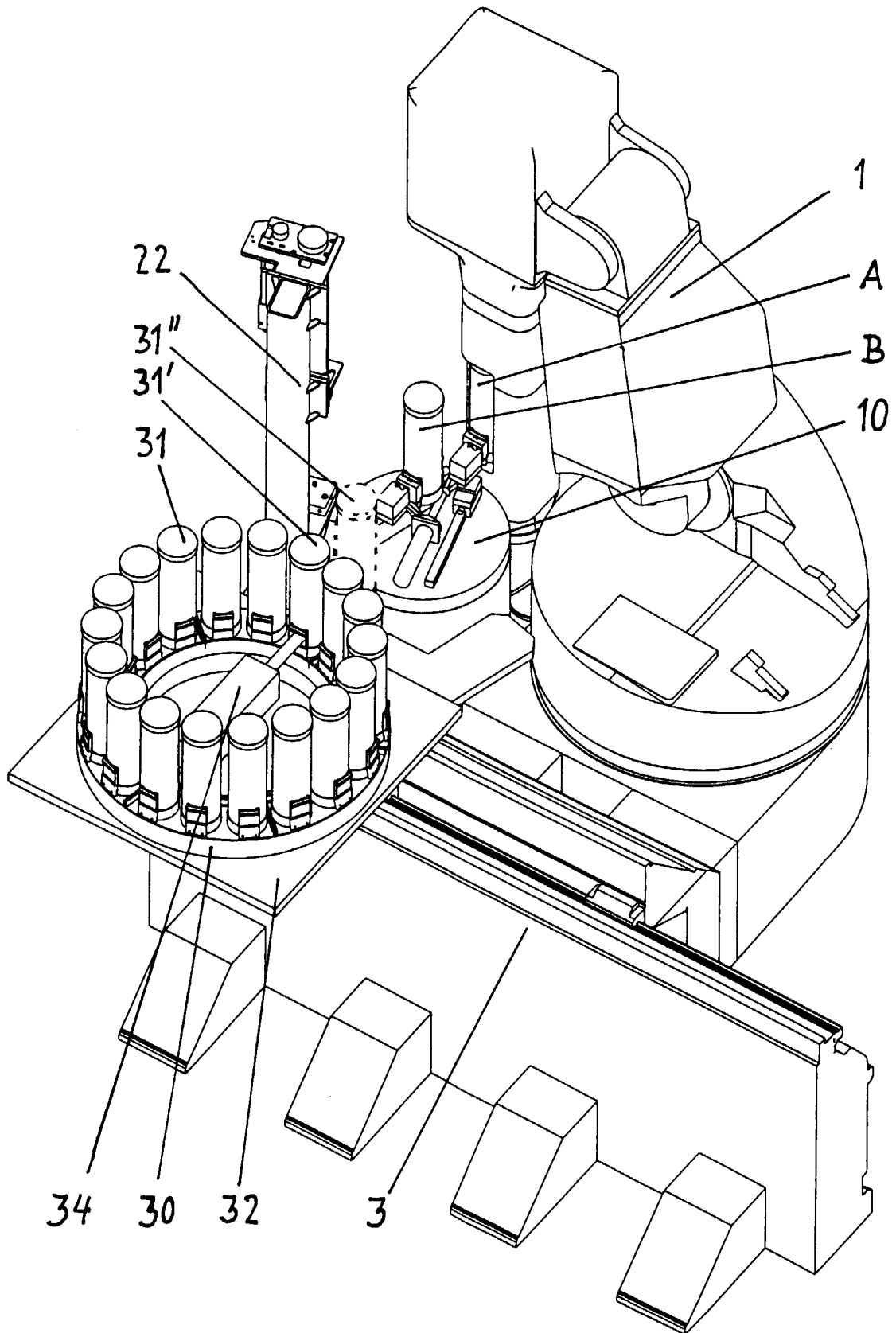


Fig. 5