



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 020 114.9**

(22) Anmeldetag: **06.05.2009**

(43) Offenlegungstag: **11.11.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B08B 3/02** (2006.01)  
**B05C 21/00** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435  
Stuttgart, DE; Dürr Systems GmbH, 74321  
Bietigheim-Bissingen, DE**

(74) Vertreter:  
**v. Bezold & Partner, 80799 München**

(72) Erfinder:  
**Vergara, Salvador, 74336 Brackenheim, DE; Mai,  
Thomas, 70806 Kornwestheim, DE; Sprenger,  
Jürgen, 75446 Wiernsheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

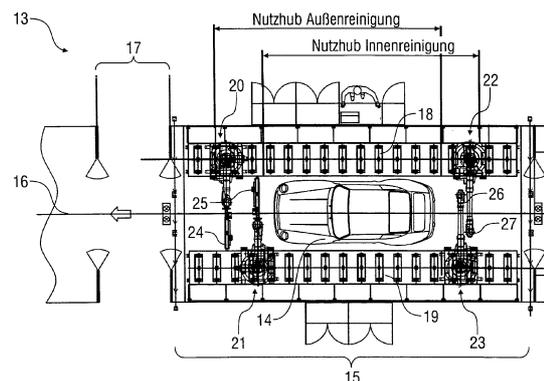
<b>DE</b>	<b>20 2007 008852</b>	<b>U1</b>
<b>DE</b>	<b>197 30 886</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>103 60 649</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>101 58 129</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2004/00 98 162</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>93/0 22 067</b>	<b>A1</b>

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Reinigungsanlage für Kraftfahrzeugkarosseriebauteile**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Reinigungsanlage (13) zur Reinigung von Bauteilen (14), insbesondere zur Reinigung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen vor einer Lackierung der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile in einer Lackieranlage, mit a) einer Reinigungskabine (15), in der die Bauteile (14) gereinigt werden, b) einem Förderweg (16), entlang dem die zu reinigenden Bauteile (14) durch die Reinigungskabine (15) transportiert werden, c) einer Innenreinigungseinrichtung (22, 23, 26, 27) zur Innenreinigung der Bauteile (14), und d) einer Außenreinigungseinrichtung (20, 21, 24, 25) zur Außenreinigung der Bauteile (14). Es wird vorgeschlagen, dass e) die Innenreinigungseinrichtung (22, 23, 26, 27) und die Außenreinigungseinrichtung (20, 21, 24, 25) beide gemeinsam in derselben Reinigungskabine (15) angeordnet sind, so dass die Innenreinigung und die Außenreinigung der Bauteile (14) in derselben Reinigungskabine (15) erfolgt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Reinigungsanlage zur Reinigung von Bauteilen, insbesondere zur Reinigung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen vor einer Lackierung der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile in einer Lackieranlage.

**[0002]** In modernen Lackieranlagen zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen werden die Kraftfahrzeugkarosseriebauteile vor der eigentlichen Lackierung innen und außen gereinigt, da das Lackierergebnis durch eine Verschmutzung der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile beispielsweise durch Staub beeinträchtigt werden könnte.

**[0003]** **Fig. 3** zeigt eine herkömmliche Reinigungsanlage **1**, die in einer Lackieranlage zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen eingesetzt werden kann. Die Reinigungsanlage **1** weist zwei getrennte Reinigungskabinen **2**, **3** auf, die entlang einem Förderweg **4** hintereinander angeordnet sind, wobei die zu reinigenden Kraftfahrzeugkarosseriebauteile entlang dem Förderweg durch die Lackieranlage transportiert werden.

**[0004]** Die Reinigungskabine **2** dient zur Innenreinigung der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile und weist hierzu eine Reinigungseinrichtung des Typs EcoPaint™ Blow-Off auf, die von der Anmelderin vertrieben wird und aus dem Stand der Technik bekannt ist. Die Reinigungseinrichtung der Reinigungskabine **2** weist zur Innenreinigung der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile eine sogenannte Dachstation **5** mit abwärts gerichteten Luftdüsen und eine Seitenstation **6** mit seitlich ausgerichteten Luftdüsen auf, so dass die zu reinigenden Kraftfahrzeugkarosseriebauteile großflächig mit Luft beströmt und dadurch gereinigt werden.

**[0005]** Die Reinigungskabine **3** dient dagegen zur Außenreinigung der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile und weist hierzu beiderseits des Förderwegs **4** jeweils einen Reinigungsroboter **7**, **8** auf, wobei die beiden Reinigungsroboter **7**, **8** als Reinigungswerkzeug jeweils eine Schwertbürste **9**, **10** führen. Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Reinigungsroboter **7**, **8** an jeweils einer linearen Verfahrrachse **11**, **12** parallel zu dem Förderweg **4** verfahrbar sind. Die Verfahrrachsen **11** oder **12** entsprechen hierbei dem Typ EcoRail™ V, der von der Anmelderin vertrieben wird, so dass sich die Reinigungsroboter **7**, **8** jeweils seitlich neben der zugehörigen Verfahrrachse **11**, **12** befinden.

**[0006]** Ein Nachteil der vorstehend beschriebenen herkömmlichen Reinigungsanlage besteht in der großen Baulänge in Förderrichtung, da die beiden Reinigungskabinen **2**, **3** in Förderrichtung hintereinander angeordnet sind.

**[0007]** Ein weiterer Nachteil der vorstehend beschriebenen herkömmlichen Reinigungsanlage **1** besteht in der relativ großen Kabinenbreite der Reinigungskabine **3** für die Außenreinigung.

**[0008]** Ferner realisiert die herkömmliche Reinigungsanlage **1** kein einheitliches Maschinenkonzept, da die Außenreinigung einerseits und die Innenreinigung andererseits durch unterschiedliche Maschinentypen erfolgt. So wird zur Innenreinigung eine Maschine mit Gebläseanordnung des Typs EcoPaint™ Blow-Off eingesetzt, wohingegen zur Außenreinigung Reinigungsroboter verwendet werden.

**[0009]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebene herkömmliche Reinigungsanlage entsprechend zu verbessern, wobei die Baulänge der gesamten Reinigungsanlage entlang dem Förderweg verringert werden soll.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Reinigungsanlage gemäß dem Hauptanspruch gelöst. Darüber hinaus wird diese Aufgabe auch durch ein erfindungsgemäßes Betriebsverfahren gemäß dem Nebenanspruch gelöst.

**[0011]** Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, die Innenreinigung und die Außenreinigung nicht – wie beim Stand der Technik – in getrennten Reinigungskabinen durchzuführen, sondern in derselben Reinigungskabine.

**[0012]** Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff einer Reinigungskabine stellt vorzugsweise auf eine im Wesentlichen geschlossene Kabine im engeren Sinne ab, die bis auf Einlauf und Auslauf der Reinigungskabine im Wesentlichen ganzseitig durch Kabinenwände begrenzt ist. Der Begriff einer Reinigungskabine umfasst jedoch im Rahmen der Erfindung auch Reinigungsstationen, bei denen die Reinigungsstation nicht vollständig durch Wände begrenzt ist. Darüber hinaus besteht im Rahmen der Erfindung auch die Möglichkeit, dass innerhalb der Reinigungskabine neben der Innenreinigung und der Außenreinigung auch weitere Bearbeitungsschritte erfolgen.

**[0013]** Zur Realisierung des vorstehend skizzierten allgemeinen Erfindungsgedanken ist in ein und derselben Reinigungskabine sowohl eine Innenreinigungseinrichtung als auch eine Außenreinigungseinrichtung angeordnet, wobei die Innenreinigungseinrichtung dazu dient, den Innenraum der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile zu reinigen, während die Außenreinigungseinrichtung dazu dient, die Außenhaut der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile zu reinigen.

**[0014]** In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Innenreinigungseinrichtung mindestens einen mehrachsigen Roboter auf, der ein Reinigungswerkzeug zur Innenreinigung führt. Dies

bietet den Vorteil, dass das Reinigungswerkzeug auch in den Innenraum der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile eingeführt werden kann, beispielsweise durch die Fenster. Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Roboters stellt vorzugsweise auf einen mehrachsigen Roboter mit einer seriellen oder parallelen Kinematik ab, der das Reinigungswerkzeug hochbeweglich führt. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung auch möglich, dass die Innenreinigungseinrichtung eine sogenannte Dachmaschine und/oder eine sogenannte Seitenmaschine aufweist.

**[0015]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist auch die Außenreinigungseinrichtung mindestens einen mehrachsigen Roboter auf, der ein Reinigungswerkzeug zur Außenreinigung führt. Auch hierbei ist zu erwähnen, dass es sich bei dem Roboter zur Außenreinigung vorzugsweise um einen mehrachsigen Roboter mit einer seriellen oder parallelen Kinematik handelt. Es besteht jedoch alternativ auch die Möglichkeit, dass die Außenreinigungseinrichtung eine Dachmaschine und/oder eine Seitenmaschine aufweist, um die Außenreinigung durchzuführen.

**[0016]** Weiterhin ist bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mindestens eine Verfahrachse vorgesehen, entlang der der Roboter für die Innenreinigung und/oder der Roboter für die Außenreinigung verfahrbar ist. Die Verfahrachse verläuft vorzugsweise linear, horizontal und/oder parallel zu dem Förderweg der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile, wobei die Verfahrachse vorzugsweise einen Nutzhub aufweist, der größer ist als 2 Meter, 3 Meter, 4 Meter oder 5 Meter. Dies bedeutet, dass der Roboter einen Bewegungsspielraum entlang der Verfahrachse aufweist, der auf den Nutzhub der Verfahrachse beschränkt ist.

**[0017]** Hierbei besteht die Möglichkeit, dass der Roboter für die Innenreinigung an derselben Verfahrachse verfahrbar ist wie der Roboter zur Außenreinigung. Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Roboter zur Innenreinigung einerseits und die Roboter zur Außenreinigung andererseits an getrennten Verfahrsachsen verfahrbar sind. In diesen beiden Varianten besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass sich die verschiedenen Roboter entlang der Verfahrachse passieren können. Derartige Verfahrsachsen sind beispielsweise aus EP 1 609 532 A1 bekannt, so dass der Inhalt dieser Druckschrift der vorliegenden Beschreibung in vollem Umfang zuzurechnen ist, was die Gestaltung der Verfahrachse anbetrifft.

**[0018]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nicht die herkömmliche Verfahrachse des Typs EcoRail™ V verwendet, die eingangs zum Stand der Technik beschrieben wurde und von der Anmelderin vertrieben wird. Stattdessen wird im Rah-

men der Erfindung vorzugsweise eine Verfahrachse des Typs EcoRail™ H verwendet, die ebenfalls von der Anmelderin vertrieben wird. Diese Verfahrachse weist zwei horizontal nebeneinander verlaufende Führungsschienen auf, auf denen die Roboter verfahrbar sind, wobei sich die Roboter über den Führungsschienen und im Wesentlichen mittig zwischen den Führungsschienen befinden, wohingegen sich die Roboter bei der Verfahrachse des Typs EcoRail™ V seitlich neben der Verfahrachse befinden. Die vorzugsweise verwendete Verfahrachse des Typs EcoRail™ H bietet also gegenüber der herkömmlichen Verfahrachse des Typs EcoRail™ V den Vorteil, dass die Kabinenbreite verringert werden kann.

**[0019]** Ferner ist zu erwähnen, dass bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung auf beiden Seiten des Förderwegs jeweils mindestens eine Verfahrachse angeordnet, wobei an jeder der beiden Verfahrsachsen jeweils mindestens ein Roboter für die Außenreinigung und jeweils mindestens ein Roboter für die Innenreinigung verfahrbar geführt ist.

**[0020]** Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Roboter für die Innenreinigung in der Reinigungskabine vorzugsweise einlaufseitig angeordnet sind, während sich die Roboter für die Außenreinigung in der Reinigungskabine vorzugsweise auslaufseitig befinden. Eine derartige Anordnung der Roboter ist sinnvoll, weil in der Regel zuerst die Innenreinigung und dann die Außenreinigung der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile erfolgt.

**[0021]** Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weisen die Verfahrsachsen in der Regel einen begrenzten Nutzhub auf, wobei der Bewegungsspielraum der Roboter auf den Nutzhub der jeweiligen Verfahrachse beschränkt ist. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Nutzhub der Roboter für die Innenreinigung gegenüber dem Nutzhub der Roboter für die Außenreinigung entlang dem Förderweg versetzt ist. Vorzugsweise ist der Nutzhub der Roboter für die Außenreinigung gegenüber dem Nutzhub der Roboter für die Innenreinigung in Förderrichtung versetzt. Dies bedeutet, dass die Roboter für die Innenreinigung nicht ganz bis zur Auslaufseite der Reinigungskabine bewegt werden können, wohingegen die Roboter für die Außenreinigung nicht ganz bis zur Einlaufseite der Reinigungskabine bewegt werden können.

**[0022]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen die Roboter für die Innenreinigung deshalb eine bestimmte Parkposition auf, die außerhalb des Nutzhubs der Roboter für die Außenreinigung liegt. Dies bietet den Vorteil, dass zwischen den Robotern für die Innenreinigung einerseits und den Robotern für die Außenreinigung andererseits keine störende Wechselwirkung (z. B. Roboterkollision) auftreten kann, wenn sich die Roboter für die Innenreinigung in

ihrer Parkposition befinden, da sie dort außerhalb der Reichweite der Roboter für die Außenreinigung liegen. In gleicher Weise haben vorzugsweise auch die Roboter für die Außenreinigung eine bestimmte Parkposition, die außerhalb des Nutzhubs der Roboter für die Innenreinigung liegt. Auch dies bietet den Vorteil, dass zwischen den Robotern für die Innenreinigung einerseits und den Robotern für die Außenreinigung andererseits keine störende Wechselwirkung (z. B. Roboterkollision) auftreten kann, wenn sich die Roboter für die Außenreinigung in ihrer Parkposition befinden.

**[0023]** Hierbei ist zu erwähnen, dass sich die Parkposition der Roboter für die Innenreinigung vorzugsweise an der Einlaufseite der Reinigungskabine befindet, während sich die Parkposition der Roboter für die Außenreinigung vorzugsweise an der Auslaufseite der Reinigungskabine befindet. Die Parkpositionen befinden sich also vorzugsweise innerhalb des einlaufseitigen bzw. auslaufseitigen Viertels oder Fünftels der Reinigungskabine.

**[0024]** Ferner ist zu erwähnen, dass die erfindungsgemäße Reinigungsanlage vorzugsweise eine Robotersteuerung aufweist, die sowohl die Roboter für die Innenreinigung als auch die Roboter für die Außenreinigung steuert, wobei die Steuerung der Roboter für die Innenreinigung mit der Steuerung der Roboter für die Außenreinigung so koordiniert wird, dass keine störenden Wechselwirkungen (z. B. Roboterkollisionen) auftreten.

**[0025]** Die Roboter für die Innenreinigung können vielfältige verschiedene Reinigungswerkzeuge verwenden, um die Innenreinigung durchzuführen. Beispielsweise kann als Reinigungswerkzeug für die Innenreinigung eine Saugdüse eingesetzt werden, insbesondere an einer Saugpistole. Ein weiteres Beispiel eines möglichen Reinigungswerkzeugs für die Innenreinigung ist ein sogenannter Blas-Sauger, der die zu reinigende Bauteiloberfläche sowohl anblasen als auch absaugen kann. Ferner besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, als Reinigungswerkzeug für die Innenreinigung einen Aerosol-Sauger einzusetzen. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich des Reinigungswerkzeugs für die Innenreinigung nicht auf die vorstehend beschriebenen Typen von Reinigungswerkzeugen beschränkt, sondern grundsätzlich auch mit anderen Reinigungswerkzeugen realisierbar.

**[0026]** Darüber hinaus können auch für die Außenreinigung verschiedenste Reinigungswerkzeuge eingesetzt werden, wie beispielsweise die vorstehend für die Innenreinigung erwähnten Reinigungswerkzeuge. Vorzugsweise werden jedoch für die Außenreinigung sogenannte Schwertbürsten eingesetzt, die beispielsweise aus DE 103 29 499 B3 bekannt sind, so dass der Inhalt dieser Druckschrift der vor-

stehenden Beschreibung in vollem Umfang zuzurechnen ist. Darüber hinaus werden derartige Schwertbürsten auch von der deutschen Firma Wandres GmbH Micro-Cleaning vertrieben, so dass auf eine detaillierte Beschreibung der herkömmlichen Schwertbürsten verzichtet werden kann. Ferner besteht auch die Möglichkeit, als Reinigungswerkzeug für die Außenreinigung eine Federbürste mit rotierenden Federn (z. B. EMU-Federn) einzusetzen, was an sich aus dem Stand der Technik ebenfalls bekannt ist.

**[0027]** Ferner ist zu erwähnen, dass die erfindungsgemäße Reinigungskabine vorzugsweise einlaufseitig und/oder Auslaufseitig eine Schleuse aufweist, um den Austritt von Schmutz aus der Reinigungskabine zu vermeiden, wobei die Schleuse beispielsweise als Sperrluftportal ausgebildet sein kann. Derartige Sperrluftportale sind an sich aus dem Stand der Technik bekannt und müssen daher nicht näher beschrieben werden. Hierbei besteht die Möglichkeit, dass die gesamte Reinigungsanlage nur eine einzige Schleuse aufweist, die an der Reinigungskabine einlaufseitig angeordnet ist. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass die gesamte Reinigungsanlage genau zwei Schleusen aufweist, die an der Reinigungskabine einlaufseitig und auslaufseitig angeordnet sind. Die Durchführung der Innenreinigung und der Außenreinigung in einer einzigen Reinigungskabine ermöglicht also einen Verzicht auf eine oder mehrere Schleusen, die beim Stand der Technik erforderlich sind, wenn mehrere Reinigungskabinen vorgesehen sind.

**[0028]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Reinigungskabine eine Kabinenlänge auf, die kleiner ist als 10 Meter, 9 Meter, 8 Meter, 7 Meter oder sogar kleiner als 6,5 Meter. Die gesamte Reinigungsanlage weist also eine entsprechend kurze Kabinenlänge auf, da die Reinigungsanlage nur eine einzige Reinigungskabine aufweist.

**[0029]** Darüber hinaus ermöglicht die Erfindung eine Reduzierung der Kabinenbreite der Reinigungskabine auf weniger als 6 Meter, 5 Meter oder sogar weniger als 4,2 Meter, wobei sich diese Maße auf die Innenbreite der Reinigungskabine beziehen. Die Außenbreite der Reinigungskabine lässt sich dagegen durch die Erfindung auf Werte von weniger als 7 Meter, 6 Meter oder sogar weniger als 5,5 Meter reduzieren.

**[0030]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Reinigungskabine eine Kabinenwand auf, die mindestens teilweise durchsichtig ist, um von außerhalb der Reinigungskabine eine Sichtkontrolle der Reinigung zu ermöglichen.

**[0031]** Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass die Erfindung nicht nur Schutz beansprucht für die vorste-

hend beschriebene erfindungsgemäße Reinigungsanlage, sondern auch für eine Lackieranlage zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen, in der eine derartige Reinigungsanlage eingebaut ist.

**[0032]** Schließlich umfasst die Erfindung auch ein erfindungsgemäßes Betriebsverfahren für eine Lackieranlage, wobei die Außenreinigung und die Innenreinigung in derselben Reinigungskabine erfolgt.

**[0033]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

**[0034]** [Fig. 1](#) eine Aufsichtsdarstellung einer erfindungsgemäßen Reinigungsanlage mit nur einer einzigen Reinigungskabine, in der sowohl eine Außenreinigung als auch eine Innenreinigung erfolgt.

**[0035]** [Fig. 2](#) das erfindungsgemäße Betriebsverfahren einer Lackieranlage in Form eines Flussdiagramms, sowie

**[0036]** [Fig. 3](#) eine herkömmliche Reinigungsanlage in einer Lackieranlage, wobei die Reinigungsanlage für die Außenreinigung und für die Innenreinigung jeweils eine getrennte Reinigungskabine aufweist.

**[0037]** [Fig. 1](#) zeigt eine erfindungsgemäße Reinigungsanlage **13**, die in einer Lackieranlage zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen **14** eingesetzt werden kann, um die Kraftfahrzeugkarosseriebauteile **14** sowohl innen als auch außen zu reinigen.

**[0038]** Im Gegensatz zu der eingangs beschriebenen herkömmlichen Reinigungsanlage **1** gemäß dem Stand der Technik (vgl. [Fig. 3](#)) weist die erfindungsgemäße Reinigungsanlage **13** nur eine einzige Reinigungskabine **15** auf, in der die Kraftfahrzeugkarosseriebauteile **14** sowohl innen als auch außen gereinigt werden.

**[0039]** Die zu reinigenden Kraftfahrzeugkarosseriebauteile **14** werden hierbei auf einem Förderweg **16** in Pfeilrichtung durch die Reinigungsanlage **13** transportiert, wobei in Förderrichtung hinter der Reinigungsanlage **13** eine Tauchlackierstation und/oder eine oder mehrere Lackierkabinen angeordnet sind, in denen das Kraftfahrzeugkarosseriebauteil **14** dann nach der Reinigung lackiert wird.

**[0040]** An der Auslaufseite der Reinigungskabine **15** ist eine herkömmliche Schleuse **17** angeordnet, die als Sperrluftportal ausgebildet ist und einen Luftvorhang am Auslauf der Reinigungskabine **15** erzeugt, um einen Einfluss auf nachgelagerte Anlagen-

teile zu verhindern.

**[0041]** In der Reinigungskabine **15** befinden sich beiderseits des Förderwegs **16** zwei Verfahrrachsen **18, 19** des Typs EcoRail™ H, wobei an jeder der beiden Verfahrrachsen **18, 19** jeweils ein Roboter **20, 21** für die Außenreinigung und jeweils ein Roboter **22, 23** für die Innenreinigung verfahrbar angeordnet ist.

**[0042]** Die beiden Roboter **20, 21** für die Außenreinigung sind hierbei auslaufseitig angeordnet, während die Roboter **22, 23** für die Innenreinigung in der Lackierkabine **15** einlaufseitig angeordnet sind.

**[0043]** Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Roboter **20, 21** für die Außenreinigung einen bestimmten Nutzhub haben, innerhalb dessen die Roboter **20, 21** entlang dem Förderweg **16** bewegt werden können. In gleicher Weise haben auch die Roboter **22, 23** für die Innenreinigung einen begrenzten Nutzhub, innerhalb dessen die Roboter **22, 23** entlang dem Förderweg **16** bewegt werden können. Hierbei ist zu erwähnen, dass der Nutzhub der Roboter **20, 21** für die Außenreinigung gegenüber dem Nutzhub der Roboter **22, 23** für die Innenreinigung in Förderrichtung versetzt ist. Dies bedeutet, dass die Roboter **20, 21** für die Außenreinigung nicht ganz bis zu der Einlaufseite der Reinigungskabine **15** bewegt werden können, während die Roboter **22, 23** für die Innenreinigung nicht ganz bis zu der Auslaufseite der Reinigungskabine **15** bewegt werden können.

**[0044]** In diesem Ausführungsbeispiel werden Verfahrrachsen **18, 19** verwendet, bei denen sich die Roboter **20–23** entlang der Verfahrrachse **18, 19** nicht passieren können. Es besteht jedoch alternativ auch die Möglichkeit, dass – wie in EP 1 609 532 A1 – Verfahrrachsen eingesetzt werden, die es ermöglichen, dass sich die Roboter **20–23** gegenseitig passieren können.

**[0045]** Die Roboter **20, 21** für die Außenreinigung weisen deshalb eine bestimmte Parkstellung auf, die an der Auslaufseite der Reinigungskabine **15** und damit außerhalb des Nutzhubs der Roboter **22, 23** für die Innenreinigung liegt. Dies bietet den Vorteil, dass keine störenden Wechselwirkungen (z. B. Roboter-kollisionen) zwischen den Robotern **20, 21** für die Außenreinigung einerseits und den Robotern **22, 23** für die Innenreinigung andererseits auftreten könne, wenn sich die Roboter **20, 21** für die Außenreinigung in ihrer auslaufseitigen Parkposition befinden.

**[0046]** In gleicher Weise haben auch die Roboter **22, 23** eine Parkposition an der Einlaufseite der Reinigungskabine **15** und damit außerhalb des Nutzhubs der Roboter **20, 21** für die Außenreinigung. Eine störende Wechselwirkung (z. B. Roboter-kollision) zwischen den Robotern ist also auch dann ausgeschlossen, wenn sich die Roboter **22, 23** für die In-

nenreinigung in ihrer einlaufseitigen Parkposition innerhalb der Reinigungskabine **15** befinden.

**[0047]** Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Roboter **20**, **21** für die Außenreinigung als Reinigungswerkzeug jeweils eine Schwebbürste **24**, **25** führen. Derartige Schwebbürsten sind an sich aus dem Stand der Technik bekannt und müssen deshalb nicht mehr beschrieben werden. Lediglich beispielhaft wird jedoch auf die Schwebbürsten verwiesen, die von der Firma Wandres GmbH Micro-Cleaning vertrieben werden und die in DE 103 29 499 B3 beschrieben sind, so dass der Inhalt dieser Druckschrift der vorliegenden Beschreibung hinsichtlich des Aufbaus und der Funktionsweise der Schwebbürsten **24**, **25** in vollem Umfang zuzurechnen ist.

**[0048]** Die Roboter **22**, **23** für die Innenreinigung führen dagegen als Reinigungswerkzeug vorzugsweise einen Saug-Blaser **26**, **27** auf.

**[0049]** Das Flussdiagramm gemäß [Fig. 2](#) verdeutlicht den Betriebsablauf einer Lackieranlage mit einer erfindungsgemäßen Reinigungsanlage, wie sie beispielsweise in [Fig. 1](#) dargestellt ist.

**[0050]** In einem ersten Schritt S1 werden die Kraftfahrzeugkarosserien entlang dem Förderweg in die Reinigungskabine transportiert.

**[0051]** In einem zweiten Schritt S2 erfolgt dann eine Innenreinigung der Kraftfahrzeugkarosserie in der Reinigungskabine, gefolgt von einer Außenreinigung der Kraftfahrzeugkarosserie in derselben Reinigungskabine in dem Schritt S3.

**[0052]** In einem Schritt S4 werden die gereinigten Kraftfahrzeugkarosserien dann aus der Reinigungskabine entlang dem Förderweg in eine Lackierstation transportiert, in der dann in einem Schritt S5 eine Lackierung der Kraftfahrzeugkarosserien erfolgt.

**[0053]** In einem Schritt S6 werden die Kraftfahrzeugkarosserien dann aus der Lackierstation entlang dem Förderweg in eine Lackierkabine transportiert, in der dann in einem Schritt S7 eine Lackierung (z. B. zuerst Füller dann Basislack und dann Klarlack) der Kraftfahrzeugkarosserie erfolgt.

**[0054]** Die lackierten Kraftfahrzeugkarosserien werden dann in einem Schritt S8 aus der Lackierkabine abtransportiert, wobei sich dann weitere Lackierkabinen anschließen können, in denen weitere Lackeschichten aufgetragen werden.

**[0055]** Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb

in den Schutzbereich fallen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Reinigungsanlage
<b>2</b>	Reinigungskabine
<b>3</b>	Reinigungskabine
<b>4</b>	Förderweg
<b>5</b>	Dachstation
<b>6</b>	Seitenstation
<b>7</b>	Reinigungsroboter
<b>8</b>	Reinigungsroboter
<b>9</b>	Schwebbürste
<b>10</b>	Schwebbürste
<b>11</b>	Verfahrrachse
<b>12</b>	Verfahrrachse
<b>13</b>	Reinigungsanlage
<b>14</b>	Kraftfahrzeugkarosseriebauteil
<b>15</b>	Reinigungskabine
<b>16</b>	Förderweg
<b>17</b>	Schleuse
<b>18</b>	Verfahrrachse
<b>19</b>	Verfahrrachse
<b>20</b>	Roboter für die Außenreinigung
<b>21</b>	Roboter für die Außenreinigung
<b>22</b>	Roboter für die Innenreinigung
<b>23</b>	Roboter für die Innenreinigung
<b>24</b>	Schwebbürste
<b>25</b>	Schwebbürste
<b>26</b>	Saug-Blaser
<b>27</b>	Saug-Blaser

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1609532 A1 [[0017](#), [0044](#)]
- DE 10329499 B3 [[0026](#), [0047](#)]

**Patentansprüche**

1. Reinigungsanlage (13) zur Reinigung von Bauteilen (14), insbesondere zur Reinigung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen vor einer Lackierung der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile in einer Lackieranlage, mit

- a) einer Reinigungskabine (15), in der die Bauteile (14) gereinigt werden,
- b) einem Förderweg (16), entlang dem die zu reinigenden Bauteile (14) durch die Reinigungskabine (15) transportiert werden,
- c) einer Innenreinigungseinrichtung (22, 23, 26, 27) zur Innenreinigung der Bauteile (14), und
- d) einer Außenreinigungseinrichtung (20, 21, 24, 25) zur Außenreinigung der Bauteile (14),  
**dadurch gekennzeichnet,**
- e) dass die Innenreinigungseinrichtung (22, 23, 26, 27) und die Außenreinigungseinrichtung (20, 21, 24, 25) beide gemeinsam in derselben Reinigungskabine (15) angeordnet sind, so dass die Innenreinigung und die Außenreinigung der Bauteile (14) in derselben Reinigungskabine (15) erfolgt.

2. Reinigungsanlage (13) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet

- a) dass die Innenreinigungseinrichtung (22, 23, 26, 27) mindestens einen mehrachsigen Roboter (22, 23) aufweist, der ein Reinigungswerkzeug (26, 27) zur Innenreinigung führt, und/oder
- b) dass die Außenreinigungseinrichtung (20, 21, 24, 25) mindestens einen mehrachsigen Roboter (20, 21) aufweist, der ein Reinigungswerkzeug (24, 25) zur Außenreinigung führt.

3. Reinigungsanlage (13) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

- a) dass der Roboter für die Innenreinigung (22, 23) und/oder der Roboter für die Außenreinigung (20, 21) an einer Verfahrachse (18, 19) verfahrbar ist, und/oder
- b) dass die Verfahrachse (18, 19) linear verläuft, und/oder
- c) dass die Verfahrachse (18, 19) horizontal verläuft, und/oder
- d) dass die Verfahrachse (18, 19) entlang dem Förderweg (16) verläuft, und/oder
- e) dass die Verfahrachse (18, 19) einen Nutzhub aufweist, der größer ist als 2 m, 3 m, 4 m oder 5 m.

4. Reinigungsanlage (13) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

- a) dass der Roboter zur Innenreinigung (22, 23) an derselben Verfahrachse (18, 19) verfahrbar ist wie der Roboter zur Außenreinigung (20, 21), und/oder
- b) dass sich die Roboter zur Innenreinigung und die Roboter zur Außenreinigung entlang der Verfahrachse passieren können.

5. Reinigungsanlage (13) nach Anspruch 3 oder

4,

dadurch gekennzeichnet,

- a) dass die Verfahrachse (18, 19) mehrere, insbesondere zwei, horizontal nebeneinander verlaufende Führungsschienen aufweist, und/oder
- b) dass die Roboter (20, 21, 22, 23) auf den beiden Führungsschienen verfahren sind, und/oder
- c) dass sich die Roboter (20, 21, 22, 23) jeweils über den Führungsschienen und im Wesentlichen mittig zwischen den Führungsschienen befinden.

6. Reinigungsanlage (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- a) dass auf beiden Seiten des Förderwegs (16) jeweils eine Verfahrachse (18, 19) angeordnet ist,
- b) dass an jeder der beiden Verfahrachsen jeweils ein Roboter für die Innenreinigung (22, 23) und jeweils ein Roboter für die Außenreinigung (20, 21) verfahrbar geführt ist.

7. Reinigungsanlage (13) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

- a) dass die Roboter für die Innenreinigung (22, 23) in der Reinigungskabine (15) einlaufseitig angeordnet sind,
- b) dass Roboter für die Außenreinigung (20, 21) in der Reinigungskabine (15) auslaufseitig angeordnet sind.

8. Reinigungsanlage (13) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

- a) dass die Roboter für die Innenreinigung (22, 23) einen bestimmten Nutzhub entlang dem Förderweg (16) haben,
- b) dass die Roboter für die Außenreinigung (20, 21) einen bestimmten Nutzhub entlang dem Förderweg (16) haben,
- c) dass der Nutzhub der Roboter für die Innenreinigung (22, 23) gegenüber dem Nutzhub der Roboter für die Außenreinigung (20, 21) entlang dem Förderweg (16) versetzt ist.

9. Reinigungsanlage (13) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

- a) dass die Roboter für die Innenreinigung (22, 23) eine bestimmte Parkposition haben, die außerhalb des Nutzhubs der Roboter für die Außenreinigung (20, 21) liegt, und/oder
- b) dass die Roboter für die Außenreinigung (20, 21) eine bestimmte Parkposition haben, die außerhalb des Nutzhubs der Roboter für die Innenreinigung (22, 23) liegt.

10. Reinigungsanlage (13) nach einem der Ansprüche 3 bis 9, gekennzeichnet durch eine Robotersteuerung, die sowohl die Roboter für die Innenreinigung (22, 23) als auch die Roboter für die Außenreinigung (20, 21) steuert, wobei die Robotersteuerung die Steuerung der Roboter für die Innenreinigung (22, 23) mit der Steuerung der Roboter für die Außenrei-

nigung (**20, 21**) koordiniert.

11. Reinigungsanlage (**13**) nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungswerkzeug (**26, 27**) für die Innenreinigung eines der folgenden Werkzeuge ist:

- a) Saugdüse, insbesondere an einer Saugpistole,
- b) Saug-Blaser, der die zu reinigende Bauteiloberfläche sowohl anblasen als auch absaugen kann,
- c) Aerosol-Sauger.

12. Reinigungsanlage (**13**) nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungswerkzeug (**24, 25**) für die Außenreinigung eines der folgenden Werkzeuge ist:

- a) Schwertbürste,
- b) Saugdüse, insbesondere an einer Saugpistole,
- c) Saug-Blaser, der die zu reinigende Bauteiloberfläche sowohl anblasen als auch absaugen kann,
- d) Aerosol-Sauger,
- e) Federbürste mit rotierenden Federn.

13. Reinigungsanlage (**13**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- a) dass die Reinigungskabine (**15**) einlaufseitig und/oder auslaufseitig eine Schleuse (**17**), insbesondere ein Sperrluftportal, aufweist, und/oder
- b) dass die gesamte Reinigungsanlage (**13**) nur eine einzige Schleuse (**17**) aufweist, die an der Reinigungskabine (**15**) auslaufseitig angeordnet ist, oder
- c) dass die gesamte Reinigungsanlage (**13**) genau zwei Schleusen aufweist, die an der Reinigungskabine (**15**) einlaufseitig und auslaufseitig angeordnet sind.

14. Reinigungsanlage (**13**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- a) dass die Reinigungskabine (**15**) eine Kabinenlänge aufweist, die kleiner ist als 10 m, 9 m, 8 m, 7 m oder 6,5 m, und/oder
- b) dass die Reinigungskabine (**15**) innen eine Kabinenbreite aufweist, die kleiner ist als 6 m oder 5,5 m oder 5,2 m, und/oder
- c) dass die Reinigungskabine (**15**) außen eine Kabinenbreite aufweist, die kleiner ist als 7 m, 6 m oder 5,5 m.

15. Reinigungsanlage (**13**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungskabine (**15**) eine Kabinenwand aufweist, die mindestens teilweise durchsichtig ist, um von außerhalb der Reinigungskabine (**15**) eine Sichtkontrolle der Reinigung zu ermöglichen.

16. Lackieranlage mit

- a) einer Reinigungsanlage (**13**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, und
- b) mindestens einer Lackierkabine, die auf dem Förderweg (**16**) in Förderrichtung hinter der Reinigungskabine (**15**) angeordnet ist und in der die Bauteile

(**14**) nach ihrer Reinigung mit einem Beschichtungsmittel beschichtet werden.

17. Betriebsverfahren für eine Lackieranlage zur Lackierung von Bauteilen (**14**), insbesondere für eine Lackieranlage nach Anspruch 16, mit den folgenden Schritten:

- a) Innenreinigung der Bauteile (**14**) in einer Reinigungskabine (**15**),
- b) Außenreinigung der Bauteile (**14**) in einer Reinigungskabine (**15**),  
dadurch gekennzeichnet.
- c) dass die Außenreinigung und die Innenreinigung in derselben Reinigungskabine (**15**) erfolgt.

18. Betriebsverfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst die Innenreinigung durchgeführt wird und dann die Außenreinigung.

19. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 18, gekennzeichnet durch folgenden Schritt:

Lackierung der Bauteile (**14**) nach der Außenreinigung und der Innenreinigung,

20. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, gekennzeichnet durch folgende Schritte in dieser Reihenfolge:

- a) Positionieren von Robotern für die Außenreinigung (**20, 21**) in einer auslaufseitigen Parkposition in der Reinigungskabine (**15**),
- b) Durchführung der Innenreinigung mit Robotern für die Innenreinigung (**22, 23**), während sich die Roboter für die Außenreinigung (**20, 21**) in ihrer Parkposition befinden,
- c) Positionieren der Roboter für die Innenreinigung (**22, 23**) in einer einlaufseitigen Parkposition in der Reinigungskabine (**15**),
- d) Durchführung der Außenreinigung mit den Robotern für die Außenreinigung (**20, 21**), während sich die Roboter für die Innenreinigung (**22, 23**) in ihrer einlaufseitigen Parkposition befinden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



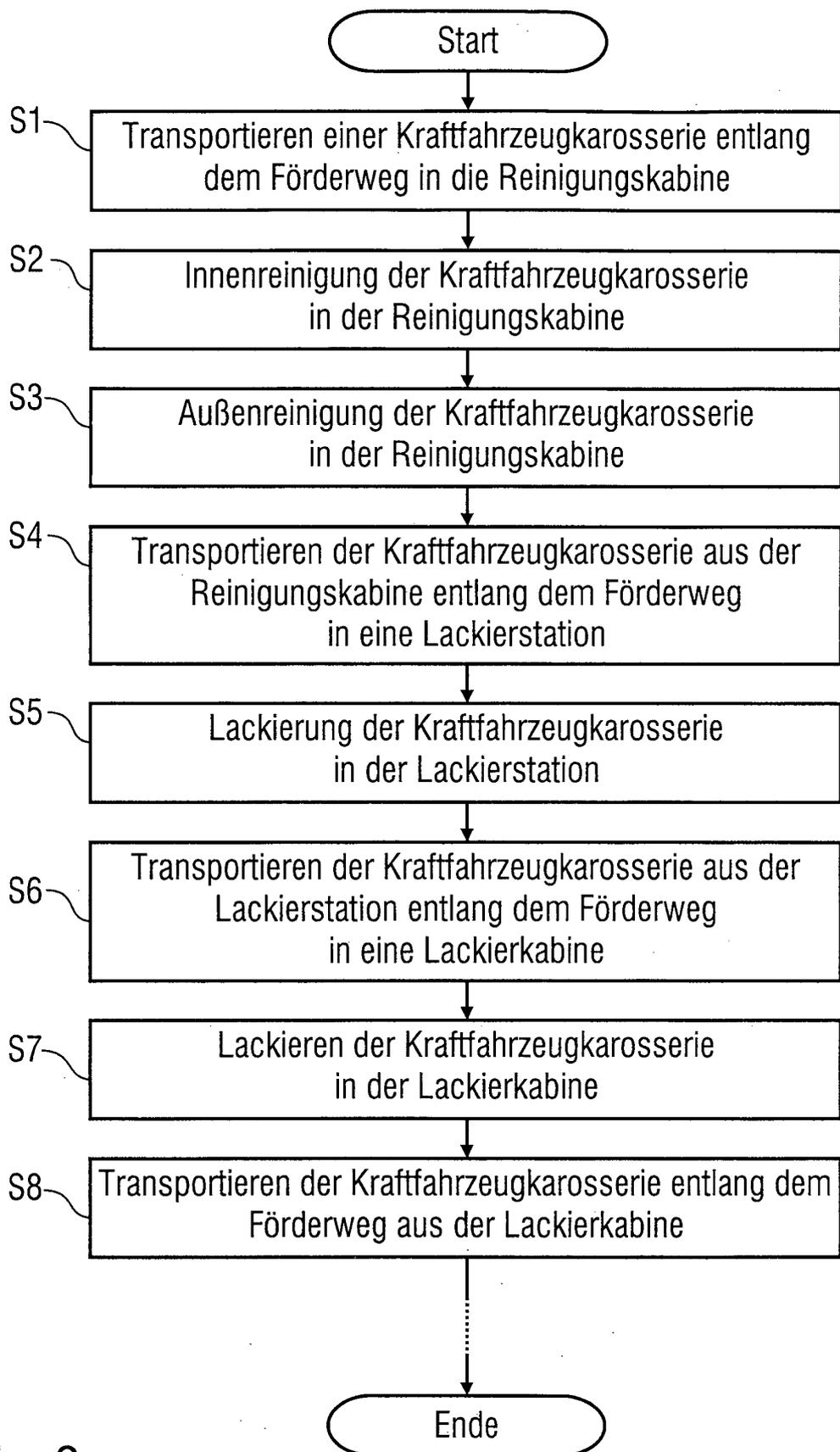


Fig. 2

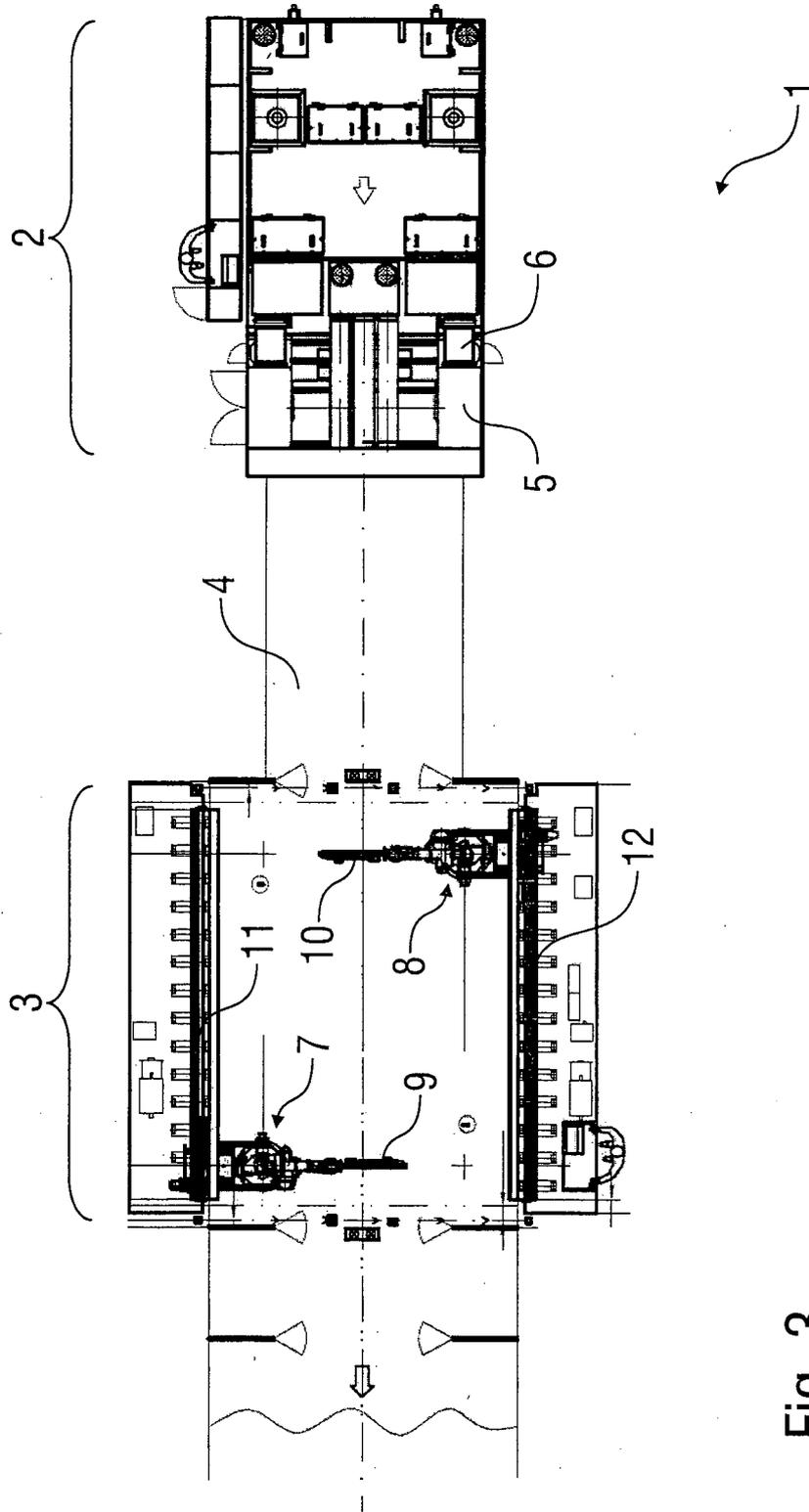


Fig. 3  
Stand der Technik