



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.05.2016 Patentblatt 2016/19**

(51) Int Cl.:  
**B05B 12/04 (2006.01)** **B05B 15/02 (2006.01)**  
**B05B 13/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15003104.5**

(22) Anmeldetag: **30.10.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(71) Anmelder: **Eisenmann SE**  
**71032 Böblingen (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Pfau, Jörg**  
**71034 Böblingen (DE)**  
 • **Günther, Luis**  
**70597 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **05.11.2014 DE 102014016364**

(74) Vertreter: **Ostertag & Partner Patentanwälte**  
**Epplerstraße 14**  
**70597 Stuttgart (DE)**

(54) **REINIGUNGSVERFAHREN UND REINIGUNGSVORRICHTUNG FÜR EIN ODER MEHRERE TEILE EINES APPLIKATIONSSYSTEMS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Reinigungsverfahren für ein oder mehrere Teile (34) eines Applikationssystems (24) mit zumindest folgenden Verfahrensschritten: Positionieren der ein oder mehreren Teile (34) des Applikationssystems in einer Reinigungskammer (40), Bestrahlen der ein oder mehreren Teile (34) des Applikationssystems (24) mit einem Medium, wobei das Bestrahlen mittels mehrerer Sprühhvorrichtungen erfolgt, und wobei das Medium den Sprühhvorrichtungen von einer Baugruppe (64) zugeführt wird, Entfernen der ein oder mehreren Teile (34) des Applikationssystems (24) aus der Reinigungskammer (40), wobei im Rahmen des Verfahrensschritts des Bestrahlens die Mediennutzung zu

fuhr zu den Sprühhvorrichtungen in einer Sequenz mit mehreren aufeinanderfolgenden Phasen erfolgt, wobei zumindest zwei Phasen der Sequenz sich hinsichtlich der Zufuhr des mindestens einen Mediums zu den Sprühhvorrichtungen unterscheiden. Die Erfindung betrifft auch eine zur Durchführung des Reinigungsverfahrens ausgestaltete Reinigungsvorrichtung (38), wobei zur Steuerung der Zufuhr des Mediums zu den Sprühhvorrichtungen eine Steuereinrichtung (76) vorgesehen ist. Die Erfindung ermöglicht eine hocheffiziente Mediennutzung. Weiterhin können durch die Erfindung sowohl die Lösewirkung als auch der Abtransport gelöster Verschmutzungen verbessert werden.

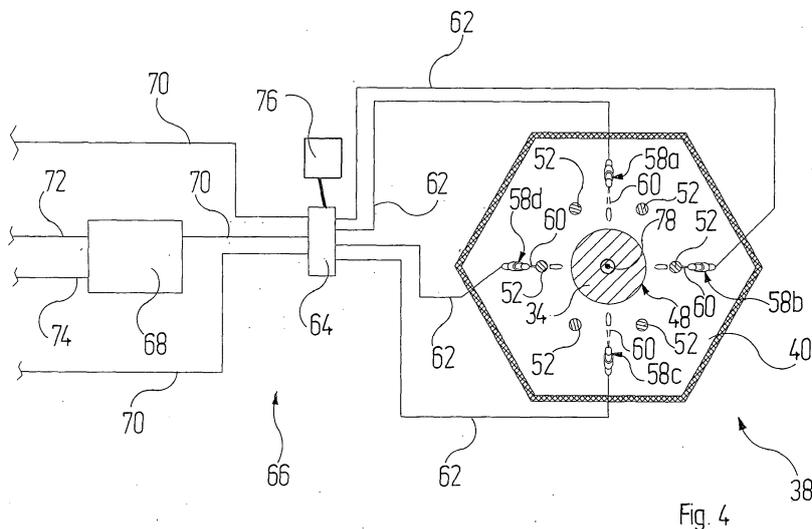


Fig. 4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Reinigungsverfahren für ein oder mehrere Teile eines Applikationssystems mit zumindest folgenden Verfahrensschritten:

- a) Positionieren der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems in einer Reinigungskammer;
- b) Bestrahlen der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems mit einem Medium, wobei das Bestrahlen mittels mehrerer Sprühhvorrichtungen erfolgt, wobei das Medium den Sprühhvorrichtungen von einer Baugruppe zugeführt wird;
- c) Entfernen der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems aus der Reinigungskammer.

**[0002]** Die Erfindung betrifft auch eine Reinigungsvorrichtung für ein oder mehrere Teile eines Applikationssystems, mit

- a) einer Reinigungskammer;
- b) mehreren Sprühhvorrichtungen zum Einbringen eines Mediums in die Reinigungskammer;
- c) einer Baugruppe zum Bereitstellen des Mediums für die Sprühhvorrichtungen,
- d) mindestens einer Hauptleitung zum Zuführen des Mediums von der Baugruppe zu den Sprühhvorrichtungen.

**[0003]** Beim Beschichten der Gegenstände mit Lack in einer Lackierkabine gelangt in der Regel ein Teilstrom des aus Applikationseinheiten austretenden Beschichtungsmaterials nicht auf den zu beschichtenden Gegenstand. Dieser Teilstrom wird in der Fachwelt als Overspray bezeichnet. Der Overspray wird zu einem großen Teil mit Hilfe eines Luftstromes aus der Lackierkabine ausgetragen.

**[0004]** Ein kleinerer Teil des Oversprays schlägt sich jedoch als Verschmutzung auf inneren Flächen der Lackierkabine und vor allem auch auf den Außenflächen des Applikationssystems und besonders auf den Applikationseinheiten nieder, so dass die mit Overspray verunreinigten Komponenten von Zeit zu Zeit gereinigt werden müssen.

**[0005]** Aus der DE 101 45 168 A1 ist ein Verfahren zum automatischen Reinigen der Außenseite einer zur Beschichtung von Werkstücken verwendeten Beschichtungsvorrichtung bekannt, wobei die Beschichtungsvorrichtung in einem Reinigungsbehälter mit Trockeneis besprüht wird, und wobei eine auf die Außenseite der Beschichtungsvorrichtung gerichtete Düse vorgesehen ist, die in dem Reinigungsbehälter oder in dessen Wand angeordnet ist. In der DE 101 45 168 A1 wird weiterhin

vorgeschlagen, dass die Düse bewegbar gelagert und von einer automatisch gesteuerten Antriebseinrichtung relativ zu der Beschichtungsvorrichtung verschiebbar und/oder schwenkbar ist.

5 **[0006]** Die EP 2 056 970 B1 beschreibt ein Reinigungsverfahren und eine Reinigungsvorrichtung für Zerstäuber, insbesondere Spritzpistolen, wobei eine Mischeinrichtung dazu eingerichtet ist, einem Gemischausgang ein Druckluft-Reinigungsmittel-Gemisch zuzuführen, wobei eine Sprüheinrichtung vorgesehen ist, die mit dem Gemischausgang verbunden und zum Versprühen des Reinigungsgemisches geeignet ist, wobei die Sprüheinrichtung mehrere Spühhrohre aufweist, welche das Druckluft-Reinigungsmittel-Gemisch abgeben.

10 **[0007]** Nachteilig bei den bekannten Reinigungsverfahren ist unter anderem der relativ hohe Verbrauch von Medium während des Reinigungsvorgangs.

15 **[0008]** Im Zusammenhang mit dem Reinigen von Applikationseinheiten in einer Anlage zum Beschichten von Gegenständen ist aus der DE 10 2012 014 212 A1 bekannt, die Verschmutzung der Applikationseinheiten mit Hilfe einer Sensorvorrichtung automatisiert zu überwachen und den Reinigungsvorgang einer Applikationseinheit in Abhängigkeit eines mittels der Sensorvorrichtung erfassten Verschmutzungsgrads der Applikationseinheit einzuleiten. Dadurch soll die Gefahr einer zu frühen oder zu späten Reinigung verringert werden.

20 **[0009]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Reinigungsverfahren und eine Reinigungsvorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren weiterentwickelt sind.

25 **[0010]** Diese Aufgabe wird bei einem Reinigungsverfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

30 e) die Medienzufuhr zu den Sprühhvorrichtungen in einer Sequenz mit mehreren aufeinanderfolgenden Phasen erfolgt, wobei zumindest zwei Phasen der Sequenz sich hinsichtlich der Zufuhr des mindestens einen Mediums zu den Sprühhvorrichtungen unterscheiden.

35 **[0011]** Durch einen derartigen variablen Medieneinsatz kann der Medienverbrauch während des Reinigungsvorgangs reduziert werden und/oder die Reinigungswirkung gesteigert werden. Auch der Abtransport von bei der Reinigung gelösten Verschmutzungen kann erfindungsgemäß verbessert werden.

40 **[0012]** Vorzugsweise können sich zumindest zwei Phasen der Sequenz durch das den Sprühhvorrichtungen zugeführte Medium unterscheiden. Derart kann durch die Verwendung unterschiedlicher Medien in den jeweiligen Phasen eine bessere Lösungswirkung erzielt werden und/oder es kann der Verbrauch verhältnismäßig teurer Medien, z.B. Lösemittel, reduziert werden.

45 **[0013]** Es kann von Vorteil sein, als Medien zumindest zwei der folgenden zu verwenden: Lösemittel, Wasser, Druckluft, Wasserdampf, Kohlendioxid. Kohlendioxid

wird vorzugsweise in Form von an und für sich bekannten Pellets abgegeben.

**[0014]** Um die Reinigungswirkung weiter zu steigern kann die Anzahl der Sprühvorrichtungen, denen in einer ersten Phase der Sequenz ein Medium zugeführt wird, sich von der Anzahl der Sprühvorrichtungen unterscheiden, denen in einer zweiten Phase der Sequenz ein Medium zugeführt wird.

**[0015]** Um die Effizienz des Medieneinsatzes zu verbessern, ist es von Vorteil, wenn

a) einer ersten Gruppe von Sprühvorrichtungen ein erster Volumenstrom zugeführt wird und einer zweiten Gruppe von Sprühvorrichtungen ein zweiter Volumenstrom zugeführt wird, wobei sich der erste und der zweite Volumenstrom voneinander unterscheiden;

b) in einer ersten Phase der Sequenz die Zuordnung der Sprühvorrichtungen zur ersten Gruppe und zur zweiten Gruppe anders erfolgt als in einer zweiten Phase der Sequenz.

**[0016]** Dabei kann es günstig sein, wenn der erste Volumenstrom ungleich null ist, und wenn der zweite Volumenstrom zumindest nahezu gleich null ist.

**[0017]** Mit Vorteil kann zumindest zwischen zwei Phasen, in denen jeweils mindestens einer der Sprühvorrichtungen ein Volumenstrom zugeführt wird, der ungleich null ist, eine Phase vorgesehen sein, in welcher allen Sprühvorrichtungen ein Volumenstrom zugeführt wird, der zumindest nahezu gleich null ist. Derart kann insbesondere der Abtransport von gelösten Verschmutzungen weiter verbessert werden.

**[0018]** In vorteilhafter Weiterbildung können die Phasen der Sequenz derart vorgegeben werden, dass die Volumenströme, welche einzelnen Sprühvorrichtungen oder Gruppen von Sprühvorrichtungen zugeführt werden, derart gesteuert werden, dass die Sequenz einer geometrischen Anordnung der Sprühvorrichtungen folgt. Entsprechend dieser Weiterbildung der Erfindung kann die Reinigungswirkung weiter gesteigert werden, wobei es weiterhin ermöglicht wird, die Sequenzen bedarfsgerecht an das zu reinigende Applikationssystem bzw. an dessen Teile anzupassen.

**[0019]** Um die Reinigungswirkung zu steigern und/oder den Abtransport von Verschmutzungen zu verbessern, können mit Vorteil zum Bestrahlen der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems Sprühvorrichtungen unterschiedlicher Bauart verwendet werden.

**[0020]** Dabei kann es günstig sein, Sprühvorrichtungen gemäß zumindest zwei der folgenden Bauarten zu verwenden: Vollstrahldüse, Flachstrahldüse, Rotationsdüse.

**[0021]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können die ein oder mehreren Teile des Applikationssystems mittels einer Handhabungseinheit in der Reinigungskammer um eine Achse gedreht werden, wobei ein oder meh-

rere der Sprühvorrichtungen zumindest nahezu senkrecht zu dieser Achse angeordnet sind.

**[0022]** Die Aufgabe der Erfindung wird bei einer Reinigungsvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

e) die Reinigungsvorrichtung zur Durchführung des oben erläuterten erfindungsgemäßen Reinigungsverfahrens ausgebildet ist, wobei zur Steuerung der Zufuhr des mindestens einen Mediums zu den Sprühvorrichtungen eine Steuereinrichtung vorgesehen ist

**[0023]** Die Vorteile der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung ergeben sich insbesondere analog zu den Vorteilen des erfindungsgemäßen Reinigungsverfahrens.

**[0024]** Zum Erreichen eines besonders effizienten Medieneinsatzes kann es von Vorteil sein, wenn die Baugruppe eingangsseitig mit mehreren Medien führenden Versorgungsleitungen verbunden ist.

**[0025]** Um die ein oder mehreren Teile des Applikationssystems möglichst vollständig zu reinigen, sind die Sprühvorrichtungen vorzugsweise zumindest teilweise als Flachstrahldüsen ausgebildet, welche um eine Achse angeordnet sind, wobei zumindest ein Teil der um die Achse angeordneten Flachstrahldüsen zumindest nahezu senkrecht zu dieser Achse ausgerichtet sind.

**[0026]** Mit Vorteil kann eine Anlage zum Beschichten von Gegenständen mindestens eine Reinigungsvorrichtung gemäß der Erfindung oder einer Ihrer Ausgestaltungen aufweisen.

**[0027]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, wobei Ausführungsbeispiele der Erfindung, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigt, jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

40 Figur 1 einen horizontalen Schnitt eines Teilbereichs einer Anlage zum Beschichten von Gegenständen;

Figur 2 Teile eines Applikationssystems;

Figur 3 eine Teilansicht einer Reinigungsvorrichtung;

Figur 4 eine Teilansicht einer Reinigungsvorrichtung mit einer Medienzuführungseinrichtung;

Figur 5 eine Teilansicht einer Reinigungsvorrichtung.

**[0028]** Figur 1 zeigt einen Teilbereich einer insgesamt mit 10 bezeichneten Lackieranlage als Beispiel für eine Anlage zur Beschichtung von Gegenständen. In der Lackieranlage 10 werden Gegenstände 12 mit einer Beschichtung in Form eines Lacks versehen. In Figur 1 sind die Gegenstände 12 schematisch als Rechtecke darge-

stellt. Zu beschichtende Gegenständen 12 können beispielsweise Fahrzeugkarosserien, Karosserieteile, Maschinenteile oder Fahrzeugteile wie z.B. Stoßfänger oder dergleichen sein. Beispiele für Anlagen zum Beschichten von Gegenständen sind unter anderem Lackieranlagen, Anlagen zum Auftragen von Konservierungs- und/oder Trennstoffen oder Anlagen zur Pulverbeschichtung.

**[0029]** Figur 1 zeigt einen horizontalen Schnitt eines Abschnitts 14 eine Lackierkabine 16 unterhalb einer nicht dargestellten Kabinendecke. Die Lackierkabine 16 weist im gezeigten Beispiel zueinander parallel verlaufende seitliche Wände 18 auf, die in dem in Figur 1 nicht mehr dargestellten Bereich durch Stirnseiten verschlossen sein können, wobei die Stirnseiten in bekannter Weise Tore oder Schleusen für die Gegenstände 12 aufweisen. Der Boden der Lackierkabine 16 wird im Wesentlichen von einem Gitterrost 20 gebildet. Nach oben hin kann die Lackierkabine 16 in an und für sich bekannter Weise durch ein Luftplenum abgeschlossen sein, aus welchem konditionierte Luft in den Innenraum der Lackierkabine 16 geleitet werden kann.

**[0030]** Die zu lackierenden Gegenstände 12 werden im gezeigten Beispiel mit Hilfe eines Fördersystems 22 in einer kontinuierlichen oder intermittierenden Bewegung durch den Innenraum der Lackierkabine 16 geführt, beispielsweise in Richtung des Pfeils 50. Die Art des Fördersystems 22 ist im vorliegenden Zusammenhang ohne Belang.

**[0031]** Die zu beschichtenden Gegenstände 12 werden in der Lackierkabine 12 mit Hilfe eine Applikationssystems 24 mit einer Beschichtung in Form eines Lacks versehen.

**[0032]** Zur Beschichtung der Gegenstände 12 umfasst das Applikationssystem 24 vorzugsweise beidseits des Bewegungsweges der Gegenstände 12 auf dem Fördersystem 22 Handhabungseinheiten 26, 28, welche in Form von Handhabungsrobotern bzw. Lackierrobotern unterschiedlicher Bauweise ausgebildet sein können. Ebenfalls beispielhaft sind im Abschnitt 14 der Lackierkabine 16 vier als Gelenkarmroboter 26 ausgebildete Handhabungseinheiten vorgesehen, von denen jeweils zwei auf einer Seite des Bewegungsweges der Gegenstände 12 angeordnet sind. Die beispielhaft dargestellten Gelenkarmroboter werden auch als Knickarmroboter bezeichnet. Außerdem sind insgesamt zwei als Industrieroboter 28 ausgebildete Handhabungseinheiten vorhanden, von denen jeweils einer auf einer Seite des Bewegungsweges der Gegenstände 12 angeordnet ist.

**[0033]** Sowohl die Gelenkarmroboter 26 als auch die Industrieroboter 28 haben einen beweglichen Roboterarm 30 bzw. 32, an dessen Ende jeweils eine Applikationseinheit 34 bzw. 36 getragen ist. Jede dieser Applikationseinheiten 34, 36 umfasst den eigentlichen Applikator, der in Figur 1 nicht eigens mit einem Bezugszeichen versehen ist. Die im Beispiel gezeigte Applikationseinheit 34 des Gelenkarmroboters 26 umfasst beispielsweise einen Hochrotationszerstäuber, während die Applikationseinheit 36 des Industrieroboters 28 eine Sprühpistole auf-

weist. Andere geläufige Applikatoren können in Abwandlung ebenfalls von einer Applikationseinheit 34, 36 umfasst sein.

**[0034]** Wie eingangs erläutert wurde, gelangt der beim Beschichten der Gegenstände 12 entstehende Overspray als Verschmutzung auf inneren Flächen der Lackierkabine 16 und bevorzugt auf den Außenflächen des Applikationssystems 24 und besonders auf den Applikationseinheiten 34, 36 und auf den dazu benachbarten Bereichen der Handhabungseinheiten 26, 28 nieder.

**[0035]** Zum Entfernen von Verschmutzungen, insbesondere vorangehend beschriebene Verschmutzungen durch Overspray, ist entlang der Seitenwände 18 der Lackierkabine 16 eine Mehrzahl von Reinigungsvorrichtungen 38 vorgesehen.

**[0036]** Eine Reinigungsvorrichtung 38 weist jeweils mindestens eine Reinigungskammer 40 und mehrere in Figur 1 nicht näher dargestellte Sprühvorrichtungen auf. Die Sprühvorrichtungen einer Reinigungsvorrichtung 38 können beispielsweise als Düse und/oder als Spülrohr ausgebildet sein.

**[0037]** In einer Reinigungskammer 40 können ein oder mehrere Teile eines Applikationssystems 24 unter Zuhilfenahme der Sprühvorrichtungen gereinigt werden. Insbesondere können in einer Reinigungskammer 40 die Applikationseinheiten 34, 36 zumindest teilweise gereinigt werden, wobei anhaftendes Overspray gelöst und abtransportiert wird.

**[0038]** Figur 2 zeigt einen Endabschnitt 44 eines der in Figur 1 gezeigten Roboterarme 30. Dieser Endabschnitt 44 des Roboterarmes 30 umfasst ein Roboterhandgelenk 46, welches seinerseits in an und für sich bekannter Weise die Applikationseinheit 34 trägt, die hier beispielhaft in Form eines Rotationszerstäubers 48 gezeigt ist.

**[0039]** Der Rotationszerstäuber 48 weist einen Glockenteller 42 auf und kann vorzugsweise mit einem in der Zeichnung nicht näher dargestellten Lenkluftsystem ausgestattet sein. Mit Hilfe des Glockentellers 42 kann eine Sprühstrahlwolke ausgebildet werden. Mit Hilfe des Lenkluftsystems kann der Sprühstrahl geregelt und die Sprühstrahlwolke an die zu lackierenden Gegenstände 12 angepasst werden.

**[0040]** Die in Figur 2 gezeigte Applikationseinheit 34 ist als Zerstäuber mit Innenaufladung ausgebildet, wobei der Zerstäuber vorzugsweise mit einer integrierten Hochspannungskaskade versehen ist, die in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist. Ein weiteres Beispiel für einen Zerstäuber sind die in Figur 1 angedeuteten, als Pistolenzerstäuber ausgeführten Applikationseinheiten 36.

**[0041]** Die Reinigungskammer 40 einer Reinigungsvorrichtung 38 kann zur teilweisen oder vollständigen Aufnahme des Endabschnitts 44 einer Handhabungseinheit 26, 28 ausgebildet sein.

**[0042]** Figur 3 zeigt eine als Rotationszerstäuber 48 ausgebildete Applikationseinheit 34, welche in eine Reinigungskammer 40 einer Reinigungsvorrichtung 38 hineinragt. Die hier gezeigte Applikationseinheit ist als Zer-

stäuber mit Außenaufladung ausgebildet, wobei die Aufladeeinrichtung 56 im gezeigten Beispiel einen Haltering 54 aufweist, der mehrere Außenelektroden 52 trägt. Der Rotationszerstäuber 48 weist einen Glockenteller 42 auf und kann vorzugsweise mit einem nicht näher dargestellten Lenkluftsystem ausgestattet sein.

**[0043]** Die in Figur 3 gezeigte Reinigungsvorrichtung 38 ist mit mehreren als Düsen 58 ausgebildeten Sprühhvorrichtungen ausgestattet, wobei aus den Sprühhvorrichtungen, wie in der Zeichnung angedeutet, ein Medium in Form eines Strahls 60 austreten kann. Aus unterschiedlichen Sprühhvorrichtungen können gleiche oder sich unterscheidende Medien austreten.

**[0044]** Im gezeigten Beispiel tritt aus den Düsen 58 jeweils ein Strahl 60 in Form eines Reinigungsstrahls aus, wobei der Strahl 60 auf den Endabschnitt der Applikationseinheit 34 gerichtet ist.

**[0045]** Figur 4 zeigt eine Reinigungsvorrichtung 38, wobei die Reinigungskammer 40 der Reinigungsvorrichtung 38 in einer Schnittansicht gezeigt ist, wobei die Schnittebene senkrecht zur Achse 78 der Applikationseinheit 34 ist.

**[0046]** Die im Beispiel gezeigten Teile des Applikationssystems 24 umfassen auch die Außenelektroden 52 einer als Rotationszerstäuber 48 mit Außenaufladung ausgebildeten Applikationseinheit 34.

**[0047]** Im gezeigten Beispiel befindet sich die Applikationseinheit 34 zur Reinigung in der Reinigungskammer 40. In der Reinigungskammer sind als Düsen 58a, 58b, 58c, 58d ausgebildete Sprühhvorrichtungen vorgesehen, welche um die Achse 78 angeordnet sind. Aus den Düsen 58a, 58b, 58c, 58d tritt jeweils ein Medium in Form eines Strahls 60 aus, welcher Strahl 60 auf die Applikationseinheit 34 gerichtet ist. In alternativer Ausgestaltung zu den Düsen 58a, 58b, 58c, 58d können die Sprühhvorrichtungen als Spülrohre ausgebildet sein.

**[0048]** Das zum Bestrahlen der Applikationseinheit verwendete Medium wird den als Düsen 58a, 58b, 58c, 58d ausgebildeten Sprühhvorrichtungen über Hauptleitungen 62 zugeführt. Im gezeigten Beispiel sind die Düsen 58a, 58b, 58c, 58d auf die Achse 78 gerichtet.

**[0049]** Die Applikationseinheit 34 kann beispielsweise von einem Roboterarm 30 um die Achse 78 gedreht werden.

**[0050]** Weiterhin zeigt Figur 4 eine Medienzuführungseinrichtung 66 mit einer Baugruppe 64, die ausgangsseitig mit den zu den Sprühhvorrichtungen führenden Hauptleitungen 62 verbunden ist. Eine Hauptleitung 62 kann zur Medienzuführung zu einer einzelnen Sprühhvorrichtung oder zur Medienzuführung zu einer Gruppe von Sprühhvorrichtungen ausgebildet sein. Letzteres ist in Figur 4 nicht näher dargestellt. Eingangsseitig ist die Baugruppe 64 mit mehreren Versorgungsleitungen 70 verbunden. Die Baugruppe 64 kann mindestens einen und an für sich bekannten Medienwechselblock aufweisen.

**[0051]** Über die Versorgungsleitungen 70 können der Baugruppe 64 beispielsweise Medien wie Luft bzw. Druckluft, Wasser, Kohlenstoffdioxid, Reinigungsmittel

und/oder Lösemittel zugeführt werden. Der Baugruppe 64 über die Versorgungsleitungen 70 zugeführte Medien können von der Baugruppe 64 gemischt oder ungemischt an ein oder mehrere der Hauptleitungen 62 gegeben werden.

**[0052]** Der Baugruppe 64 kann eine Funktionsgruppe 68 vorgeordnet sein, welche ausgangsseitig mit einer Versorgungsleitung 70 verbunden ist. Die Funktionsgruppe 68 ist eingangsseitig zumindest mit einer ersten Zuführungsleitung 72 und mit einer zweiten Zuführungsleitung 74 verbunden.

**[0053]** Die Funktionsgruppe 68 kann ein Mediengemisch für die Baugruppe 64 bereitstellen, wobei in der Funktionsgruppe 68 ein mittels der ersten Zuführungsleitung 72 zugeführtes Medium mit mindestens einem weiteren mittels der zweiten Zuführungsleitung 74 zugeführten Medium vermischt wird.

**[0054]** In alternativer Ausgestaltung kann die Funktionsgruppe 68 beispielsweise als Heißwasserreinigungsggerät, insbesondere als Niederdruck-Heißwasserreinigungsggerät, ausgebildet sein und vorzugsweise einen nicht näher dargestellten Sensorblock aufweisen. In dieser Ausgestaltung können die Zuführungsleitungen 72 und 74 zur Zufuhr von Wasser bzw. Strom ausgebildet sein.

**[0055]** Die in Figur 4 gezeigte Medienzuführungseinrichtung 66 weist eine Steuereinrichtung 76 auf, die im gezeigten Beispiel mit der Baugruppe 64 gekoppelt ist und zur Steuerung der Medienzufuhr zu den Sprühhvorrichtungen ausgebildet ist.

**[0056]** Mittels der Steuereinrichtung 76 kann die Medienzufuhr zu einzelnen Sprühhvorrichtungen und/oder die Medienzufuhr zu Blöcken von Sprühhvorrichtungen gesteuert werden. Ein Block von Sprühhvorrichtungen wird vorzugsweise von mehreren Sprühhvorrichtungen gebildet, die über eine gemeinsame Hauptleitung mit der Baugruppe 64 verbunden sind.

**[0057]** Die Sprühhvorrichtungen der Reinigungsvorrichtung 38 können beispielsweise mittels der in Figur 4 gezeigten Steuereinrichtung 76 in definierten Sequenzen angesteuert werden. Dabei wird insbesondere die Medienzufuhr zu den Sprühhvorrichtungen entsprechend der definierten Sequenzen gesteuert.

**[0058]** Die definierten Sequenzen, welche zur Steuerung verwendet werden, sind in mehrere zeitlich aufeinanderfolgende Phasen untergliedert.

**[0059]** Eine Sequenz kann beispielsweise dadurch definiert werden, dass in einer ersten Phase ein anderes Medium über ein oder mehrere Hauptleitungen 62 zugeführt wird als in einer zweiten Phase.

**[0060]** Alternativ oder zusätzlich kann eine Sequenz dadurch definiert werden, dass der mindestens eine auf ein Medium bezogene Volumenstrom zu einer oder mehreren Sprühhvorrichtungen in einer ersten Phase anders eingestellt ist als in einer zweiten Phase. Dabei kann sowohl der Volumenstrom selbst als auch die Zuordnung einer oder mehrerer Sprühhvorrichtungen zu einem Volumenstrom variiert werden.

**[0061]** Alternativ oder zusätzlich kann eine Sequenz dadurch definiert werden, dass die Anzahl der Sprühvorrichtungen, denen in einer ersten Phase ein Medium zugeführt wird, sich von der Anzahl der Sprühvorrichtungen unterscheidet, denen in einer zweiten Phase ein Medium zugeführt wird.

**[0062]** So kann beispielsweise den Sprühvorrichtungen 58a und 58b in einer ersten Phase ein Medium zugeführt werden, während in einer zweiten Phase den Sprühvorrichtungen 58c und 58d ein Medium zugeführt wird. Weiterhin kann beispielsweise in einer ersten Phase den Sprühvorrichtungen 58a und 58c ein Medium zugeführt werden und in einer zweiten Phase den Sprühvorrichtungen 58b und 58d. Durch diese oder weitere Kombinationen kann beispielsweise auch eine Sequenz von vier oder einer beliebig anderen Vielzahl von Phasen gebildet werden.

**[0063]** Eine Sequenz kann auch derart definiert werden, dass die Sprühvorrichtungen in einer geometrischen Abfolge angesteuert werden. So können beispielsweise gegenüberliegende Sprühvorrichtungen nacheinander bzw. in unterschiedlichen Phasen angesteuert werden. In einem weiteren Beispiel können die Sprühvorrichtung nacheinander um eine Achse herum angesteuert werden, so kann z.B. zunächst die Düse 58a, in einer späteren Phase die Düse 58b, wiederum später die Düse 58c und wiederum später die Düse 58d angesteuert werden. Oder es können z.B. zunächst die Düsen 58b und 58c, in einer späteren Phase die Düsen 58c und 58d und wiederum später die Düsen 58d und 58a angesteuert werden. Oder es kann z.B. zunächst die in Figur 5 gezeigte Düse 58e und ggf. weitere im selben Winkel ausgerichtete Düsen bzw. weitere auf selber Höhe angeordnete Düsen, in einer späteren Phase die Düse 58f und ggf. weitere im selben Winkel ausgerichtete Düsen bzw. weitere auf selber Höhe angeordnete Düsen, und wiederum später die Düse 58g und ggf. weitere im selben Winkel ausgerichtete Düsen bzw. weitere auf selber Höhe angeordnete Düsen angesteuert werden.

**[0064]** Eine Sequenz kann beispielsweise auch derart definiert werden, dass in einer ersten Phase einer ersten Gruppe von Sprühvorrichtungen ein Medium zugeführt wird während einer zweiten Gruppe von Sprühvorrichtungen kein Medium zugeführt wird, wobei in einer zweiten Phase der ersten Gruppe von Sprühvorrichtungen kein Medium zugeführt wird während der zweiten Gruppe von Sprühvorrichtungen ein Medium zugeführt wird.

**[0065]** Eine Sequenz kann auch dadurch definiert werden, dass über alle Hauptleitungen 62 der Reinigungsvorrichtung 38 in einer ersten Phase ein anderes Medium zugeführt wird als in einer zweiten Phase.

**[0066]** Figur 5 zeigt in hoch schematischer Darstellung einen Teil einer Reinigungsvorrichtung 38 sowie einen Teil einer Applikationseinheit 34, welche im Beispiel als Rotationszerstäuber 48 mit einem Glockenteller 42 und mit mehreren Außenelektroden 52 ausgebildet ist. Die Reinigungsvorrichtung 38 weist mehrere als Düsen 58e, 58f, 58g ausgebildete Sprühvorrichtungen auf, die an

Hauptleitungen 62 angeschlossen sind. Die Düsen 58e, 58f, 58g sind jeweils in unterschiedlichen Winkeln relativ zur Achse 78 der Applikationseinheit ausgerichtet. Es können weitere in Figur 5 nicht gezeigte Düsen vorgesehen sein, welche um die Achse 78 angeordnet sind, wobei die Ausrichtung dieser in Figur 5 nicht gezeigten Düsen zur Achse 78 der Ausrichtung der in Figur 5 gezeigten Düsen 58e, 58f, 58g zur Achse 78 entsprechen kann.

**[0067]** Die Düsen 58, 58a, 58b, 58c, 58d, 58e, 58f, 58g können beispielsweise als Vollstrahldüse, Flachstrahldüse und/oder Rotationsdüse ausgebildet sein, wobei es möglich ist, dass in einer Reinigungsvorrichtung 38 Düsen unterschiedlicher Bauart vorgesehen sind. Alternativ oder zusätzlich können weitere Spülvorrichtungen in der Reinigungsvorrichtung 38 vorgesehen sein.

**[0068]** Ein Gedanke, welcher der Erfindung zugrunde liegt, lässt sich wie folgt zusammenfassen: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Reinigungsverfahren für ein oder mehrere Teile eines Applikationssystems 24 mit zumindest folgenden Verfahrensschritten: Positionieren der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems in einer Reinigungskammer 40, Bestrahlen der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems 24 mit einem Medium, wobei das Bestrahlen mittels mehrerer Sprühvorrichtungen erfolgt, und wobei das Medium den Sprühvorrichtungen von einer Baugruppe 64 zugeführt wird, Entfernen der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems 24 aus der Reinigungskammer 40, wobei im Rahmen des Verfahrensschritts des Bestrahleins die Mediennutzung zu den Sprühvorrichtungen in einer Sequenz mit mehreren aufeinanderfolgenden Phasen erfolgt, wobei zumindest zwei Phasen der Sequenz sich hinsichtlich der Zufuhr des mindestens einen Mediums zu den Sprühvorrichtungen unterscheiden. Die Erfindung betrifft auch eine zur Durchführung des Reinigungsverfahrens ausgestaltete Reinigungsvorrichtung 38, wobei zur Steuerung der Zufuhr des mindestens einen Mediums zu den Sprühvorrichtungen eine Steuereinrichtung 76 vorgesehen ist. Die Erfindung ermöglicht eine hocheffiziente Mediennutzung. Weiterhin können durch die Erfindung sowohl die Lösewirkung als auch der Abtransport gelöster Verschmutzungen verbessert werden.

## Patentansprüche

1. Reinigungsverfahren für ein oder mehrere Teile eines Applikationssystems (24) mit zumindest folgenden Verfahrensschritten:

a) Positionieren der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems (24) in einer Reinigungskammer (40);

b) Bestrahlen der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems (24) mit einem Medium, wobei das Bestrahlen mittels mehrerer Sprühvorrichtungen (58) erfolgt, wobei das Medium

- den Sprühvorrichtungen (58) von einer Baugruppe (64) zugeführt wird;
- c) Entfernen der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems (24) aus der Reinigungskammer (40),
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- d) die Medienzufuhr zu den Sprühvorrichtungen (58) in einer Sequenz mit mehreren aufeinanderfolgenden Phasen erfolgt, wobei zumindest zwei Phasen der Sequenz sich hinsichtlich der Zufuhr des mindestens einen Mediums zu den Sprühvorrichtungen (58) unterscheiden.
2. Reinigungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest zwei der Phasen durch das den Sprühvorrichtungen (58) zugeführte Medium unterscheiden.
3. Reinigungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Medien zumindest zwei der folgenden verwendet werden: Lösemittel, Wasser, Druckluft, Wasserdampf, Kohlendioxid.
4. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Sprühvorrichtungen (58), denen in einer ersten Phase der Sequenz ein Medium zugeführt wird, sich von der Anzahl der Sprühvorrichtungen (58) unterscheidet, denen in einer zweiten Phase der Sequenz ein Medium zugeführt wird.
5. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) einer ersten Gruppe von Sprühvorrichtungen ein erster Volumenstrom zugeführt wird und einer zweiten Gruppe von Sprühvorrichtungen (58) ein zweiter Volumenstrom zugeführt wird, wobei sich der erste und der zweite Volumenstrom voneinander unterscheiden;
- b) in einer ersten Phase der Sequenz die Zuordnung der Sprühvorrichtungen (58) zur ersten Gruppe und zur zweiten Gruppe anders erfolgt als in einer zweiten Phase der Sequenz.
6. Reinigungsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Volumenstrom ungleich null ist, und dass der zweite Volumenstrom zumindest nahezu gleich null ist.
7. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwischen zwei Phasen, in denen jeweils mindestens einer der Sprühvorrichtungen (58) ein Volumenstrom zugeführt wird, der ungleich null ist, eine Phase vorgesehen ist, in welcher allen Sprühvorrichtungen (58) ein Volumenstrom zugeführt wird, der zumindest nahezu gleich null ist.
8. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Phasen der Sequenz derart vorgegeben sind, dass die Volumenströme, welche einzelnen Sprühvorrichtungen (58) oder Gruppen von Sprühvorrichtungen (58) zugeführt werden, derart gesteuert werden, dass die Sequenz einer geometrisch Anordnung der Sprühvorrichtungen (58) folgt.
9. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Bestrahlen der ein oder mehreren Teile des Applikationssystems (24) Sprühvorrichtungen (58) unterschiedlicher Bauart verwendet werden.
10. Reinigungsverfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Sprühvorrichtungen (58) gemäß mindestens zwei der folgenden Bauarten verwendet werden: Vollstrahldüse, Flachstrahldüse, Rotationsdüse.
11. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ein oder mehreren Teile des Applikationssystems (24) in der Reinigungskammer (40) mittels einer Handhabungseinheit (26, 28) gedreht werden, wobei die Drehung um eine Achse (78) erfolgt, zu welcher Achse (78) ein oder mehrere der Sprühvorrichtungen (58) zumindest nahezu senkrecht angeordnet sind.
12. Reinigungsvorrichtung (38) für ein oder mehrere Teile eines Applikationssystems (24), mit
- a) einer Reinigungskammer (40);
- b) mehreren Sprühvorrichtungen (58) zum Einbringen eines Mediums in die Reinigungskammer (40);
- c) einer Baugruppe (64) zum Bereitstellen des Mediums für die Sprühvorrichtungen (58);
- d) mindestens einer Hauptleitung (62) zum Zuführen des Mediums von der Baugruppe (64) zu den Sprühvorrichtungen (58),
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- e) die Reinigungsvorrichtung (38) zur Durchführung des Reinigungsverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist, wobei zur Steuerung der Zufuhr des mindestens einen Mediums zu den Sprühvorrichtungen (58) eine Steuereinrichtung (76) vorgesehen ist.
13. Reinigungsvorrichtung (38) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugruppe (64) eingangsseitig mit mehreren Medien führenden Versorgungsleitungen (70) verbunden ist.
14. Reinigungsvorrichtung (38) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprühvorrichtungen (58) zumindest teilweise als Flachstrahl-

düsen ausgebildet sind, welche um eine Achse (78) angeordnet sind, wobei zumindest ein Teil der um die Achse (78) angeordneten Flachstrahldüsen zumindest nahezu senkrecht zu der Achse (78) ausgerichtet sind.

5

15. Anlage zum Beschichten von Gegenständen mit mindestens einer Reinigungsvorrichtung (38) nach einem der Ansprüche 12 bis 14.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

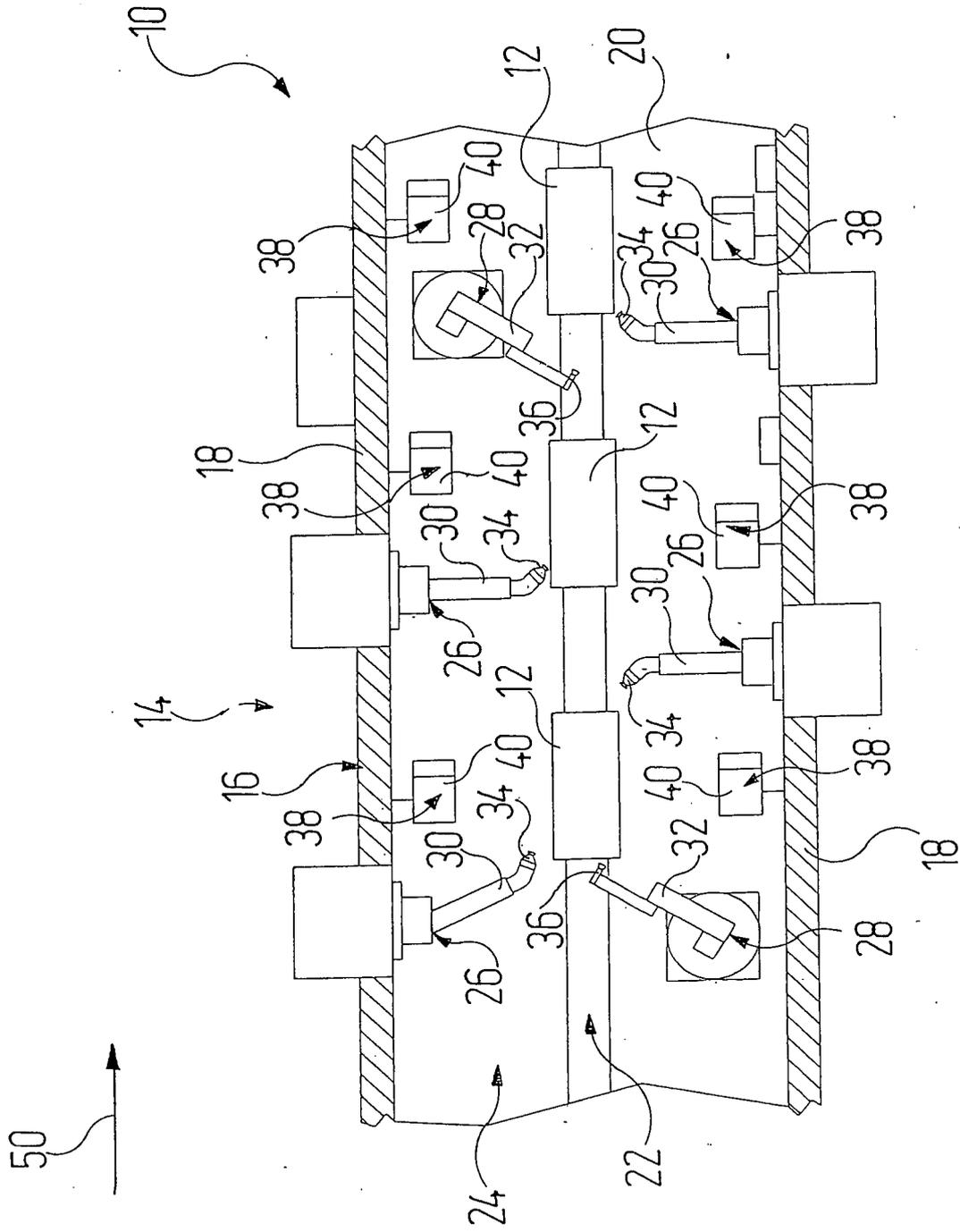


Fig. 1

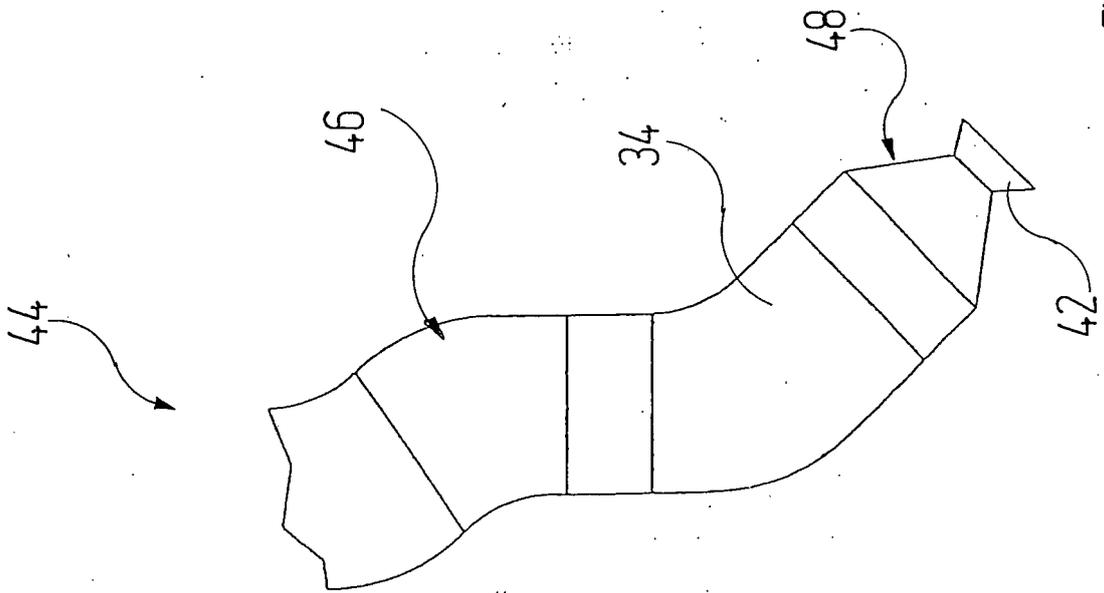


Fig. 2

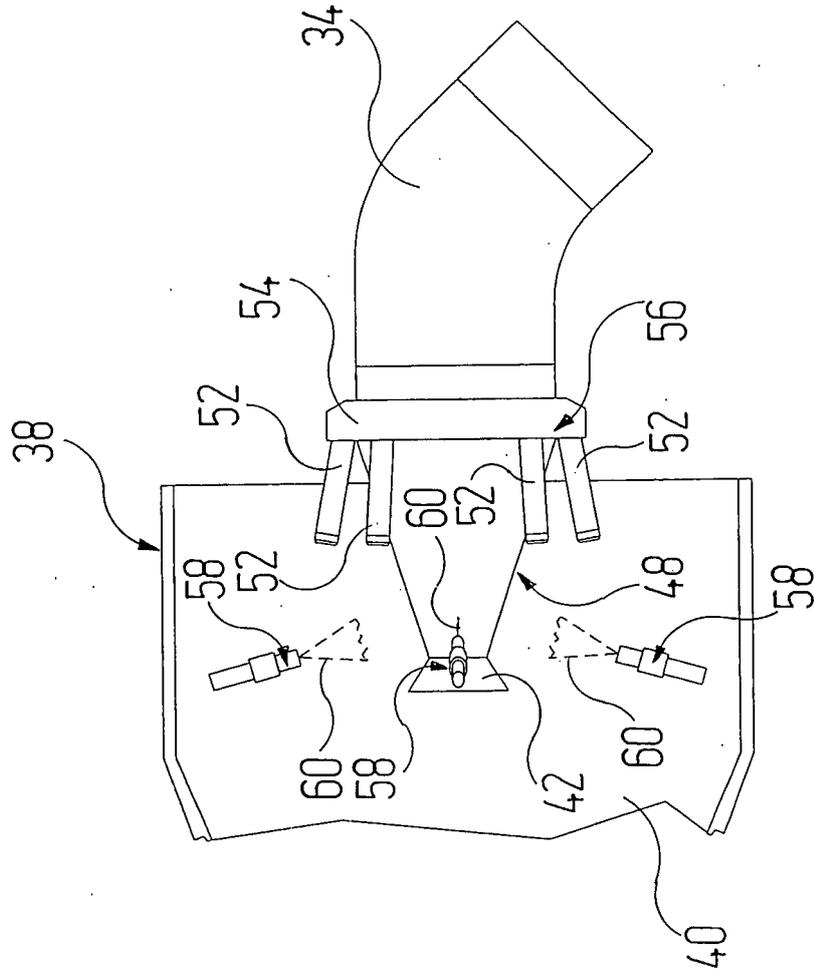


Fig. 3

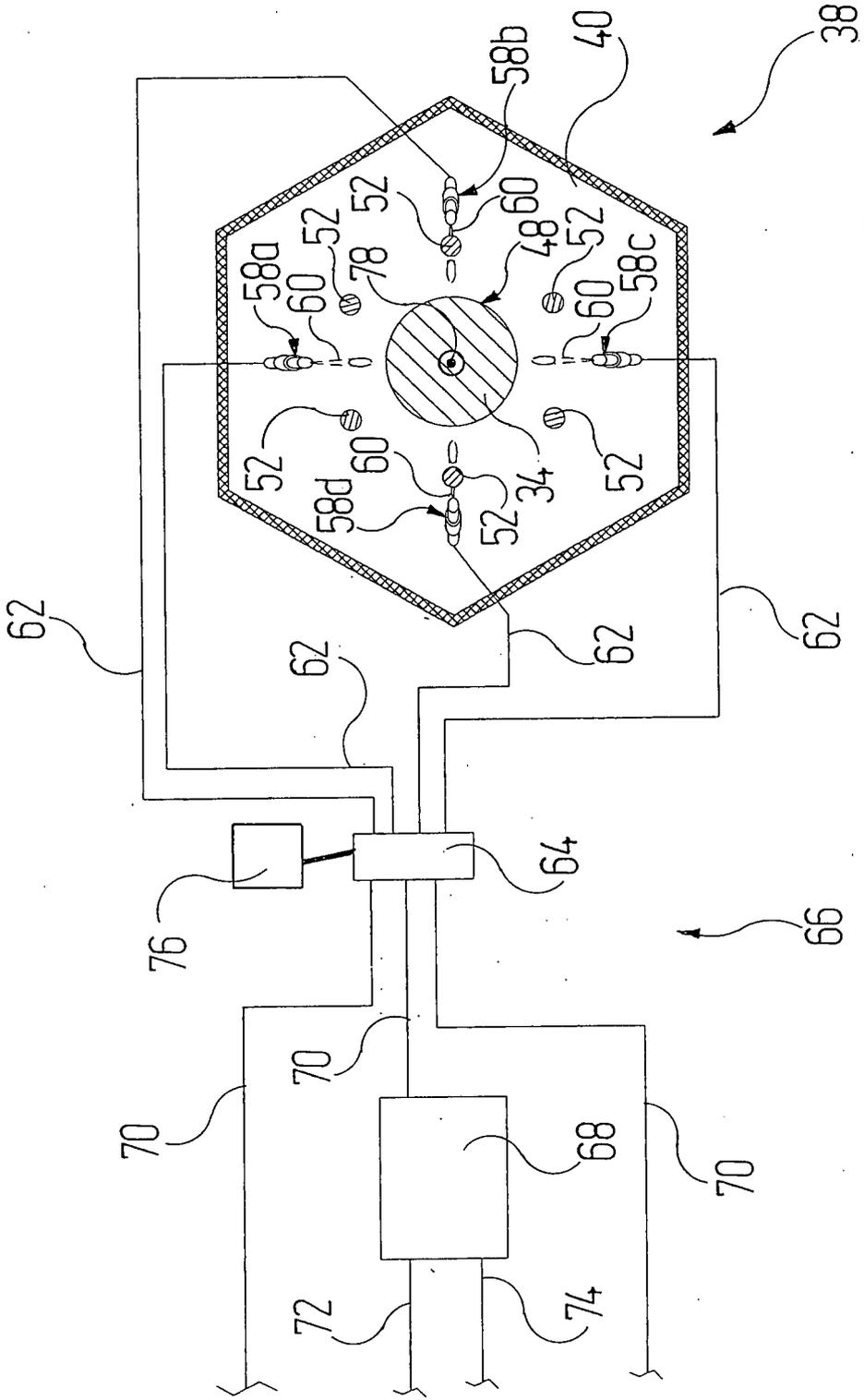


Fig. 4

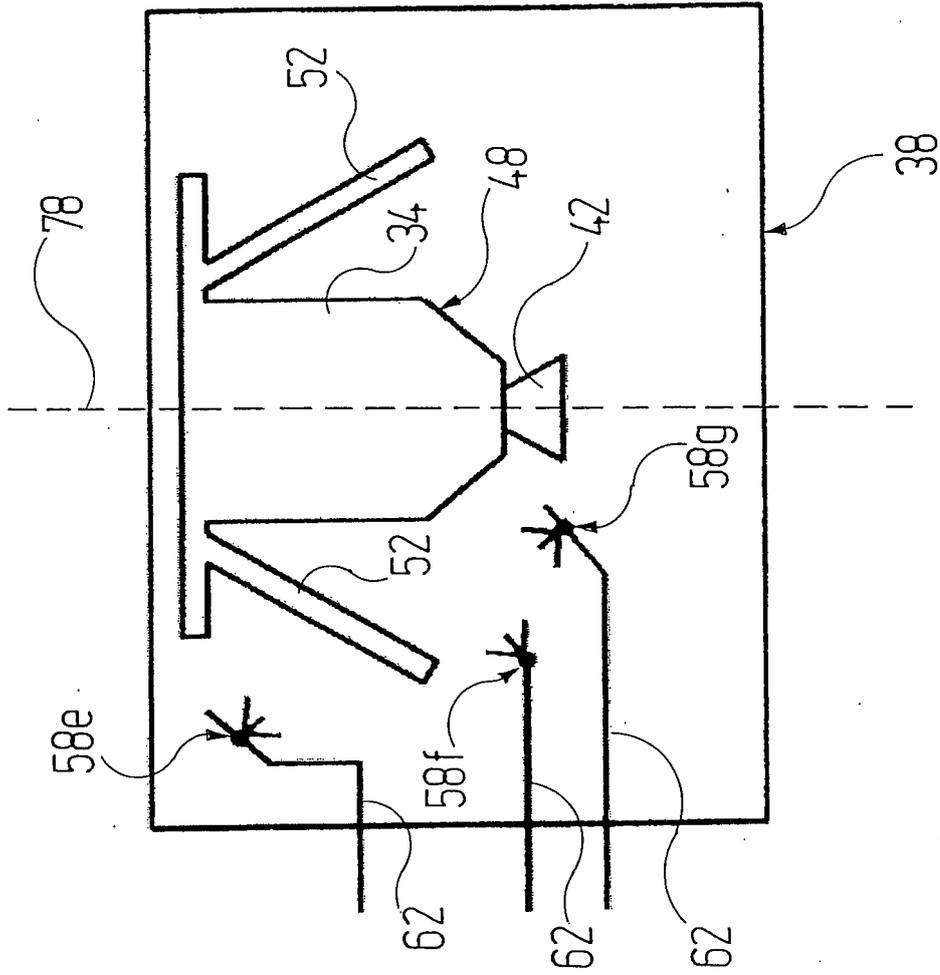


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 00 3104

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 198 033 A (HONDA MOTOR CO LTD) 8. Juni 1988 (1988-06-08) * Seite 38, Zeile 7 - Zeile 26; Abbildung 9 * * Seite 40, Zeile 4 - Seite 41, Zeile 12; Abbildungen 10,11 * * Seite 41, Zeile 13 - Seite 45, Zeile 4; Abbildungen 12,13 *	1-10, 12-15	INV. B05B12/04 B05B15/02  ADD. B05B13/04
X	US 5 213 117 A (YAMAMOTO SOICHIRO [CA]) 25. Mai 1993 (1993-05-25) * Spalte 6, Zeile 4 - Zeile 45; Abbildung 2 *	1-3,7,9, 12,13,15	
X	US 6 210 481 B1 (SAKAI HIROYUKI [JP] ET AL) 3. April 2001 (2001-04-03) * Spalte 7, Zeile 26 - Zeile 43; Abbildung 7 *	1-3,12, 13,15	
X	EP 0 991 481 A1 (DRESTER AB [SE]) 12. April 2000 (2000-04-12) * Absatz [0021] - Absatz [0030]; Abbildung 2 *	1-3,12, 13,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  B05B
X	DE 103 04 836 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. August 2004 (2004-08-19) * Absatz [0016] - Absatz [0017]; Abbildung 1 *	1-3,12, 15	
X	DE 101 10 098 A1 (BARAL KARL-HEINZ [DE]) 5. September 2002 (2002-09-05) * Absatz [0029]; Abbildung 1 *	1-15	
X	US 2008/011333 A1 (RODGERS MICHAEL C [US] ET AL) 17. Januar 2008 (2008-01-17) * Absatz [0034]; Abbildung 2 * & US 2006/048803 A1 (JESSUP PHILIP [CA] ET AL) 9. März 2006 (2006-03-09)	1-15	
	----- -/--		
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>4. März 2016</b>	Prüfer <b>Gineste, Bertrand</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 00 3104

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 95/06523 A1 (KYOWA HAKKO KOGYO KK [JP]; YOSHIMOTO HIROKAZU [JP]; WATANABE YASUSHI [ ]) 9. März 1995 (1995-03-09) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-3,7, 12,13,15	
X,P	EP 2 865 454 A1 (HAPPY DYNAMICS INC [CA]) 29. April 2015 (2015-04-29) * Absatz [0027]; Abbildung 1 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>4. März 2016</b>	Prüfer <b>Gineste, Bertrand</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 00 3104

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-03-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2198033 A	08-06-1988	CA 1300366 C	12-05-1992
		GB 2198033 A	08-06-1988
		US 4830882 A	16-05-1989
-----			
US 5213117 A	25-05-1993	KEINE	
-----			
US 6210481 B1	03-04-2001	JP 3381776 B2	04-03-2003
		JP H11329955 A	30-11-1999
		US 6210481 B1	03-04-2001
		US 2001004878 A1	28-06-2001
-----			
EP 0991481 A1	12-04-2000	AT 265275 T	15-05-2004
		AU 8250998 A	25-01-1999
		CA 2295038 A1	14-01-1999
		DE 69823509 D1	03-06-2004
		EP 0991481 A1	12-04-2000
		JP 2002511021 A	09-04-2002
		SE 507611 C2	29-06-1998
		US 6361617 B1	26-03-2002
		WO 9901230 A1	14-01-1999
-----			
DE 10304836 A1	19-08-2004	KEINE	
-----			
DE 10110098 A1	05-09-2002	KEINE	
-----			
US 2008011333 A1	17-01-2008	KEINE	
-----			
WO 9506523 A1	09-03-1995	KEINE	
-----			
EP 2865454 A1	29-04-2015	CA 2866038 A1	09-04-2015
		EP 2865454 A1	29-04-2015
		US 2015097051 A1	09-04-2015
-----			

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10145168 A1 [0005]
- EP 2056970 B1 [0006]
- DE 102012014212 A1 [0008]