



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 016 364.4**
(22) Anmeldetag: **05.11.2014**
(43) Offenlegungstag: **12.05.2016**

(51) Int Cl.: **B05B 15/02 (2006.01)**
B05B 12/14 (2006.01)
B05B 13/04 (2006.01)

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

(74) Vertreter:
**Ostertag & Partner, Patentanwälte mbB, 70597
Stuttgart, DE**

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

(56) Ermittelter Stand der Technik:

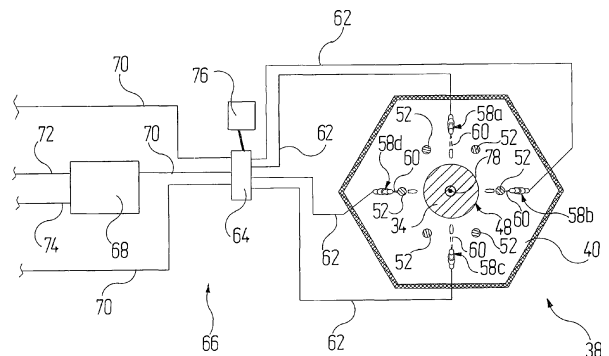
DE	36 34 622	A1
DE	38 08 801	A1
DE	101 45 168	A1
DE	696 18 815	T2
US	2008 / 0 011 333	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Reinigungsverfahren und Reinigungsvorrichtung für ein oder mehrere Teile eines Applikationssystems**

(57) Zusammenfassung: 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 Sprühhvorrichtungen erfolgt, und wobei das Medium den Sprühhvorrichtungen 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 Medienuzufuhr 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.



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.

[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.

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

[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.

[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.

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

- 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.

[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.

[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.

[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 mehrere 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:

[0028] Fig. 1 einen horizontalen Schnitt eines Teilbereichs einer Anlage zum Beschichten von Gegenständen;

[0029] Fig. 2 Teile eines Applikationssystems;

[0030] Fig. 3 eine Teilansicht einer Reinigungsrichtung;

[0031] Fig. 4 eine Teilansicht einer Reinigungsrichtung mit einer Medienzuführungseinrichtung;

[0032] Fig. 5 eine Teilansicht einer Reinigungsrichtung.

[0033] Fig. 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 Fig. 1 sind die Gegenstände **12** schematisch als Rechtecke dargestellt. 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.

[0034] Fig. 1 zeigt einen horizontalen Schnitt eines Abschnitts **14** einer 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 Fig. 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.

[0035] 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.

[0036] Die zu beschichtenden Gegenstände **12** werden in der Lackierkabine **12** mit Hilfe eines Applikationssystems **24** mit einer Beschichtung in Form eines Lacks versehen.

[0037] 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 Ab-

schnitt **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.

[0038] 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 Fig. 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 aufweist. Andere geläufige Applikatoren können in Abwandlung ebenfalls von einer Applikationseinheit **34**, **36** umfasst sein.

[0039] 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.

[0040] Zum Entfernen von Verschmutzungen, insbesondere vorangehend beschriebene Verschmutzungen durch Overspray, ist entlang der Seitenwände **18** der Lackierkabine **16** eine Mehrzahl von Reinigungsvorrichtungen **38** vorgesehen.

[0041] Eine Reinigungsvorrichtung **38** weist jeweils mindestens eine Reinigungskammer **40** und mehrere in Fig. 1 nicht näher dargestellte Sprühvorrichtungen auf. Die Sprühvorrichtungen einer Reinigungsvorrichtung **38** können beispielsweise als Düse und/oder als Spülrohr ausgebildet sein.

[0042] 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.

[0043] Fig. 2 zeigt einen Endabschnitt **44** eines der in Fig. 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.

[0044] 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.

[0045] Die in **Fig. 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 **Fig. 1** angedeuteten, als Pistolenzerstäuber ausgeführten Applikationseinheiten **36**.

[0046] Die Reinigungskammer **40** einer Reinigungsvorrichtung **38** kann zur teilweisen oder vollständigen Aufnahme des Endabschnitts **44** einer Handhabungseinheit **26, 28** ausgebildet sein.

[0047] **Fig. 3** zeigt eine als Rotationszerstäuber **48** ausgebildete Applikationseinheit **34**, welche in eine Reinigungskammer **40** einer Reinigungsvorrichtung **38** hineinragt. Die hier gezeigte Applikationseinheit ist als Zerstäuber 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.

[0048] Die in **Fig. 3** gezeigte Reinigungsvorrichtung **38** ist mit mehreren als Düsen **58** ausgebildeten Sprühvorrichtungen ausgestattet, wobei aus den Sprühvorrichtungen, wie in der Zeichnung angedeutet, ein Medium in Form eines Strahls **60** austreten kann. Aus unterschiedlichen Sprühvorrichtungen können gleiche oder sich unterscheidende Medien austreten.

[0049] 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.

[0050] **Fig. 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.

[0051] Die im Beispiel gezeigten Teile des Applikationssystems **24** umfassen auch die Außenelektroden **52** einer als Rotationszerstäuber **48** mit Außenaufladung ausgebildeten Applikationseinheit **34**.

[0052] 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 Sprühvorrichtungen 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 Sprühvorrichtungen als Spülrohre ausgebildet sein.

[0053] Das zum Bestrahlen der Applikationseinheit verwendete Medium wird den als Düsen **58a, 58b, 58c, 58d** ausgebildeten Sprühvorrichtungen über Hauptleitungen **62** zugeführt. Im gezeigten Beispiel sind die Düsen **58a, 58b, 58c, 58d** auf die Achse **78** gerichtet.

[0054] Die Applikationseinheit **34** kann beispielsweise von einem Roboterarm **30** um die Achse **78** gedreht werden.

[0055] Weiterhin zeigt **Fig. 4** eine Medienzuführungseinrichtung **66** mit einer Baugruppe **64**, die ausgangsseitig mit den zu den Sprühvorrichtungen führenden Hauptleitungen **62** verbunden ist. Eine Hauptleitung **62** kann zur Medienzuführung zu einer einzelnen Sprühvorrichtung oder zur Medienzuführung zu einer Gruppe von Sprühvorrichtungen ausgebildet sein. Letzteres ist in **Fig. 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] Die Funktionsgruppe **68** kann ein Mediegemisch für die Baugruppe **64** bereitstellen, wobei in der Funktionsgruppe **68** ein mittels der ersten Zufüh-

rungsleitung **72** zugeführtes Medium mit mindestens einem weiteren mittels der zweiten Zuführungsleitung **74** zugeführten Medium vermischt wird.

[0059] In alternativer Ausgestaltung kann die Funktionsgruppe **68** beispielsweise als Heißwasserreinigungsgerät, insbesondere als Niederdruck-Heißwasserreinigungsgerät, 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.

[0060] Die in **Fig. 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 Sprühvorrichtungen ausgebildet ist.

[0061] Mittels der Steuereinrichtung **76** kann die Medienzufuhr zu einzelnen Sprühvorrichtungen und/oder die Medienzufuhr zu Blöcken von Sprühvorrichtungen gesteuert werden. Ein Block von Sprühvorrichtungen wird vorzugsweise von mehreren Sprühvorrichtungen gebildet, die über eine gemeinsame Hauptleitung mit der Baugruppe **64** verbunden sind.

[0062] Die Sprühvorrichtungen der Reinigungsvorrichtung **38** können beispielsweise mittels der in **Fig. 4** gezeigten Steuereinrichtung **76** in definierten Sequenzen angesteuert werden. Dabei wird insbesondere die Medienzufuhr zu den Sprühvorrichtungen entsprechend der definierten Sequenzen gesteuert.

[0063] Die definierten Sequenzen, welche zur Steuerung verwendet werden, sind in mehrere zeitlich aufeinanderfolgende Phasen untergliedert.

[0064] 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.

[0065] Alternativ oder zusätzlich kann eine Sequenz dadurch definiert werden, dass der mindestens eine auf ein Medium bezogene Volumenstrom zu einer oder mehreren Sprühvorrichtungen 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 Sprühvorrichtungen zu einem Volumenstrom variiert werden.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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 **Fig. 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.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] **Fig. 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** ausgebilde-

te 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 **Fig. 5** nicht gezeigte Düsen vorgesehen sein, welche um die Achse **78** angeordnet sind, wobei die Ausrichtung dieser in **Fig. 5** nicht gezeigten Düsen zur Achse **78** der Ausrichtung der in **Fig. 5** gezeigten Düsen **58e**, **58f**, **58g** zur Achse **78** entsprechen kann.

[0072] 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.

[0073] 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 Medienzufuhr 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.

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

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

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)

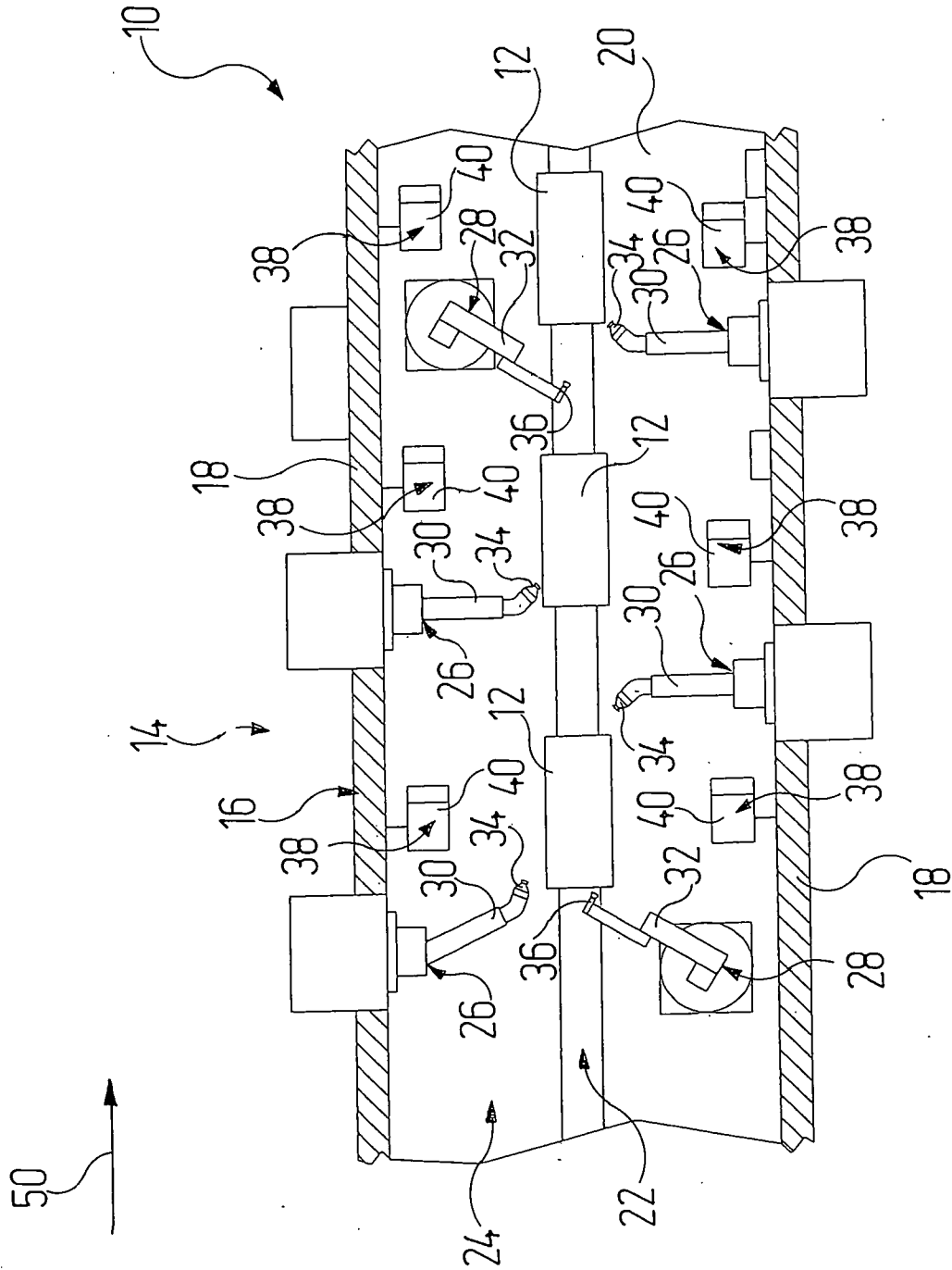
eingangsseitig mit mehreren Medien führenden Versorgungsleitungen (70) verbunden ist.

14. Reinigungsvorrichtung (38) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sprühvorrichtungen (58) zumindest teilweise als Flachstrahldüsen 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.

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

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



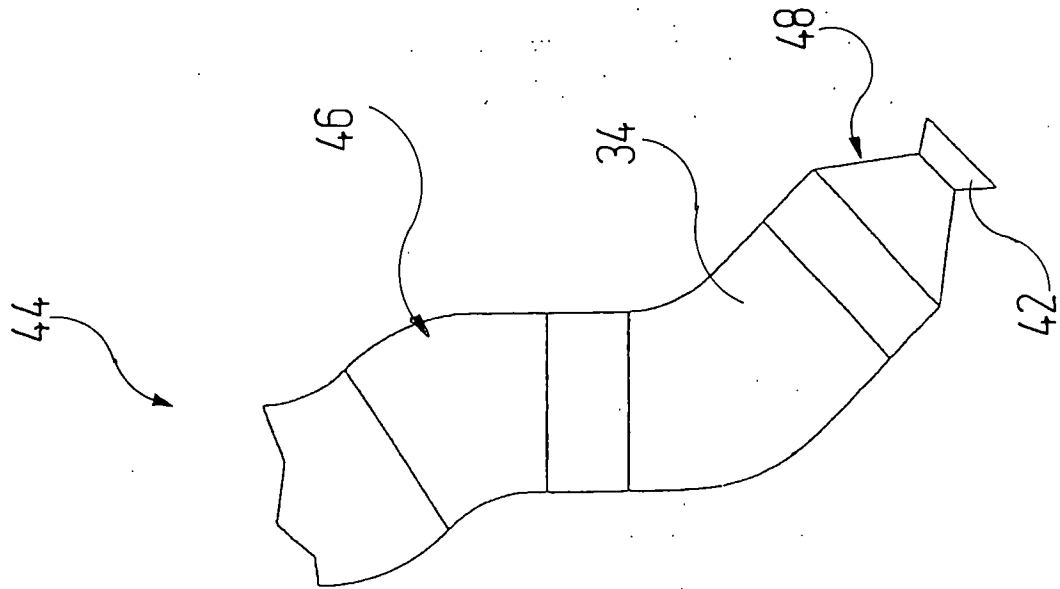


Fig. 2

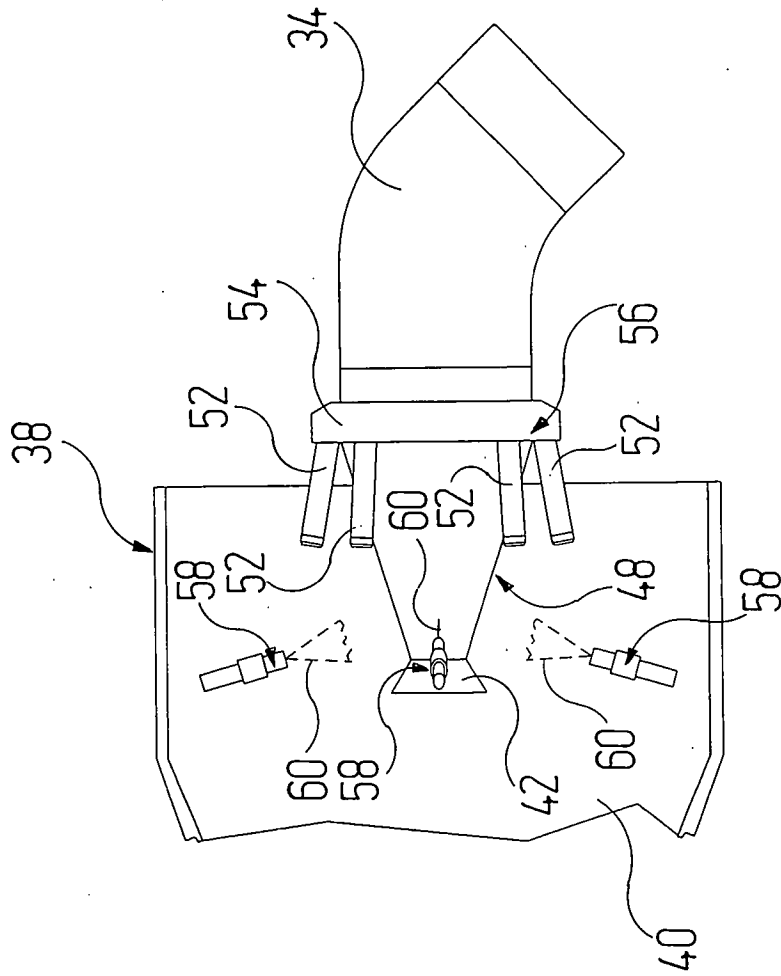


Fig. 3

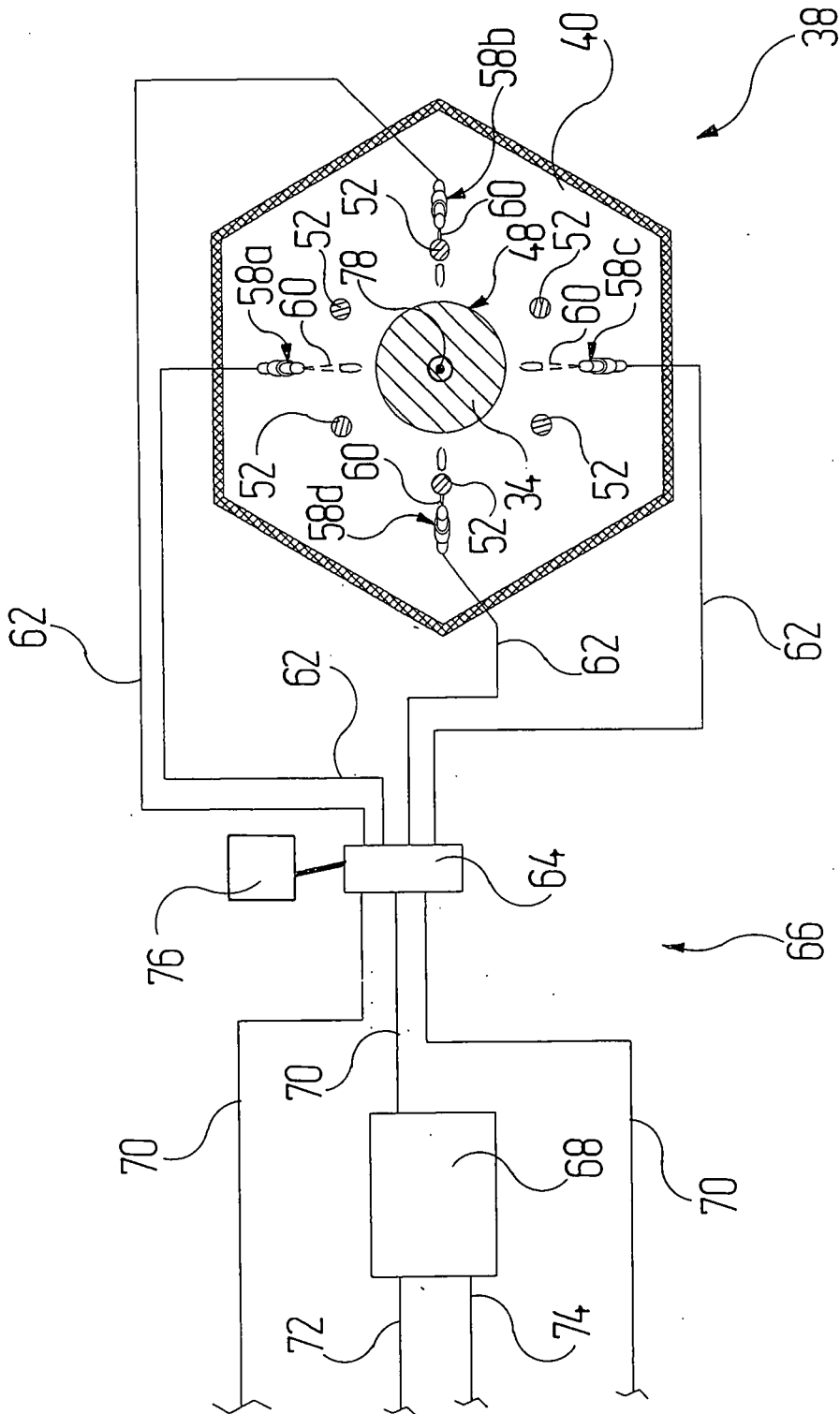


Fig. 4

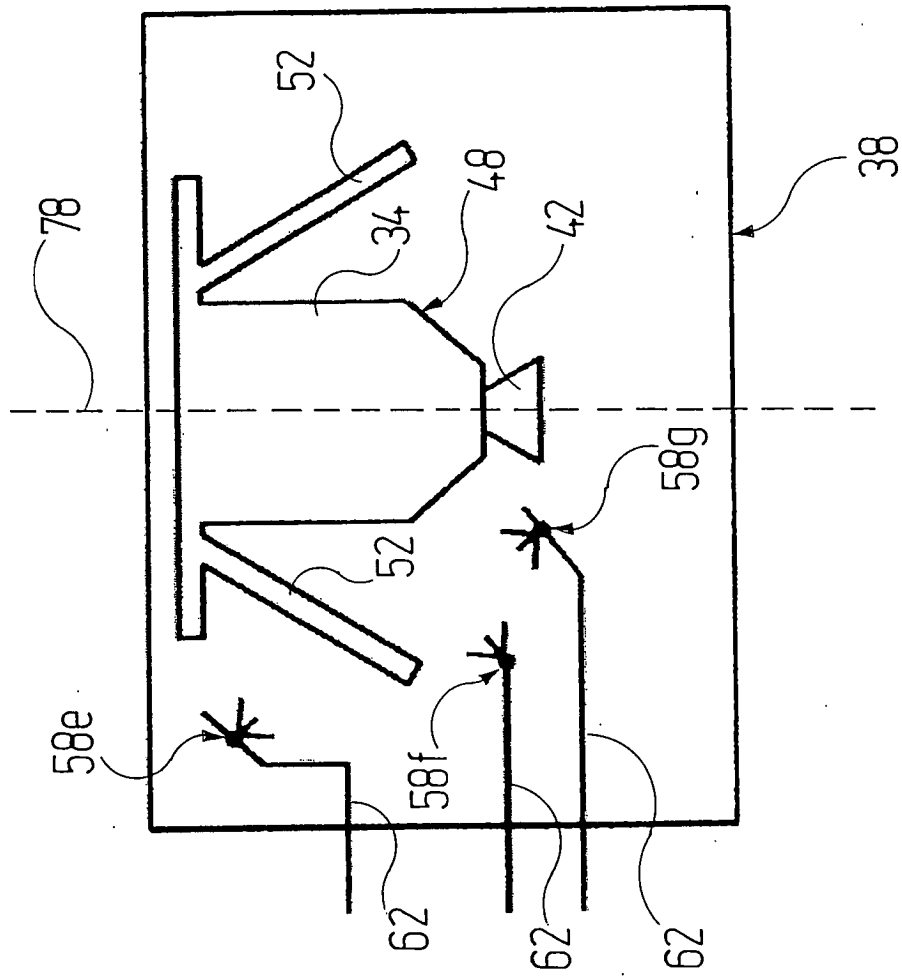


Fig. 5