



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(21) Anmeldenummer: **24220435.2**

(22) Anmeldetag: **17.12.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B05B 15/531 ^(2018.01) **B05B 1/30** ^(2006.01)
B05B 1/32 ^(2006.01) **B05B 9/04** ^(2006.01)
B05B 12/14 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B05B 1/323; B05B 1/304; B05B 15/531;
B05B 9/0406; B05B 12/1472; B05B 15/55

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **19.12.2023 DE 102023135760**

(71) Anmelder: **APSON Lackiertechnik GmbH**
63075 Offenbach (DE)

(72) Erfinder: **Sonnleitner, Harald**
63075 Offenbach (DE)

(74) Vertreter: **Rauch, Udo**
Dr. Rauch Patentanwalt
Frankfurter Strasse 34
61231 Bad Nauheim (DE)

(54) **MEDIENAPPLIKATOR UND SYSTEM ZUM APPLIZIEREN VON MEDIEN**

(57) Ein Medienapplikator (21) zum Applizieren von Medien wird bereitgestellt. Der Medienapplikator (21) umfasst wenigstens einen Durchflusskanal (22) mit einem Einlass (22e) zum Einspeisen wenigstens eines Mediums und mit einem Auslass (22a) zum Ausbringen des wenigstens einen durch den Einlass (22e) eingespeisten Mediums, wobei in dem wenigstens einen Durchflusskanal (22) wenigstens ein Ventil (1) mit einem

steuerbaren Ventilzustand vorgesehen ist, und wobei das wenigstens eine Ventil (1) so ausgebildet ist, dass der Ventilzustand je nach Bedarf zwischen einem Sperrzustand, einem Vorwärtsflusszustand und einem Rückwärtsflusszustand geschaltet werden kann. Ferner werden ein System (20) und ein Verfahren (100) zum Applizieren von Medien vorgeschlagen.

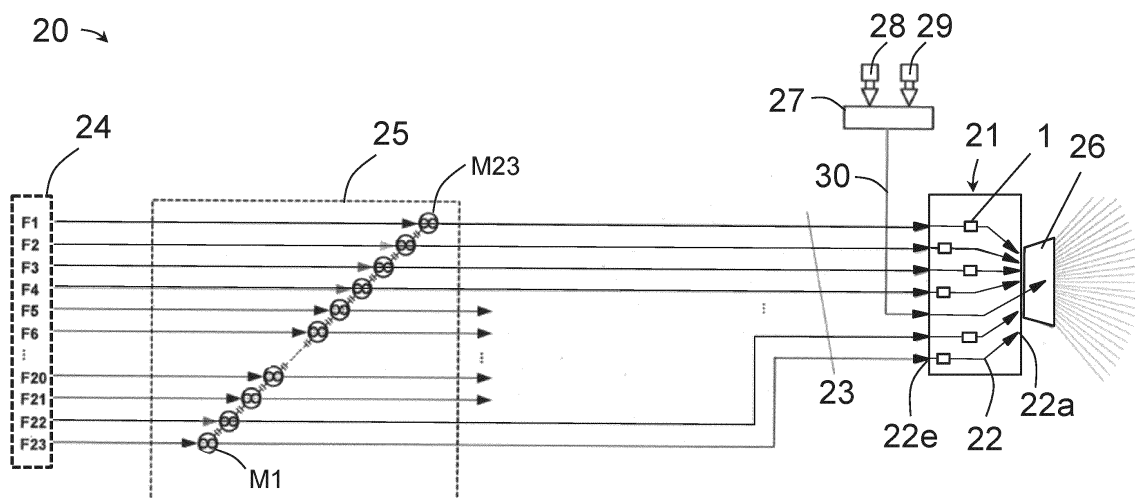


Fig. 7

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Medienapplikator und ein System zum Applizieren von Medien.

Hintergrund und allgemeine Beschreibung der Erfindung

[0002] Es sind Medienapplikatoren sowie Systeme zum Applizieren von Medien bekannt. Die bekannten Systeme, beispielsweise Lackieranlagen für Lackierstraßen, umfassen solche Applikatoren, um Medien, beispielsweise Lackfarben, abzugeben und auf zu lackierende Flächen bzw. Zielflächen zu applizieren. Insbesondere beim Medienwechsel oder im Stillstand von solchen Anlagen entsteht das Problem von Medienrückständen bzw. Farbresten in den Medienleitungen, die einen reibungslosen Medienwechsel erschweren und zu Verlusten des Nutzmedienmaterials führen kann. Um solche Medienrückstände zu entfernen werden spezielle, teils aggressive Spüler eingesetzt, was zusätzliche Kosten und eine erhöhte Umweltbelastung mit sich bringt. In einer früheren Patentdruckschrift DE 100 13 973 A1 ist dieses Problem bereits adressiert worden. Der dort vorgeschlagene Ansatz mit kontinuierlicher Medienzirkulation in einem Medienapplikationssystem schafft Abhilfe, löst das Problem jedoch nur teilweise. Denn nicht alle Medienleitungen, insbesondere im Bereich des Applikators und/oder des Sprühkopfes sind für den Medienkreislauf zugänglich. Zudem sind solche Anlagen verhältnismäßig komplex, insbesondere wenn sie zum Ausbringen von mehreren unterschiedlichen Medien ausgelegt sind.

[0003] Eine Aufgabe der Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung ist es, einen neuartigen Medienapplikator und ein neuartiges System sowie Verfahren zum Applizieren von Medien bereitzustellen, welche es ermöglichen, die Medienrückstände auf effiziente und umweltfreundliche Weise zu beseitigen.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach einem ersten Aspekt ein Medienapplikator zum Applizieren von Medien bereitgestellt. Der Medienapplikator kann insbesondere dazu ausgebildet sein, einzelne oder gemischte Medien zum Applizieren auszubringen. Der Medienapplikator kann insbesondere als Teil eines Medienapplikationssystems bzw. einer Medienapplikationsanlage ausgebildet sein.

[0005] Der Medienapplikator umfasst wenigstens einen Durchflusskanal mit einem Einlass bzw. Eingang zum Einspeisen wenigstens eines Mediums und mit einem Auslass bzw. Ausgang zum Ausbringen des wenigstens einen in den Einlass eingespeisten Mediums. In dem wenigstens einen Durchflusskanal ist wenigstens ein Ventil mit einem steuerbaren Ventilzustand vorgesehen. In diesem Kontext kann ein Medium grundsätzlich

ein beliebiges leitungsgängiges bzw. über den Medienapplikator ausbringbares Medium sein, wie insbesondere Flüssigkeit, Gas, Gel, Rauch, Dampf, Pulver oder eine Mischung derselben.

[0006] Der Medienapplikator kann insbesondere dazu ausgebildet sein, ein oder mehrere Medien auszubringen, um ggf. mittels eines ausgangsseitig angeschlossenen Sprühkopfs bzw. Ausgangsdüse das Medium bzw. die Medien auf eine Zielfläche zu applizieren. Der Sprühkopf bzw. die Ausgangsdüse kann insbesondere als Teil des Medienapplikators oder auch als ein separates Teil ausgebildet sein. Der Medienapplikator kann insbesondere in Form einer Glocke oder Pistole einer Lackieranlage bzw. eines Lackiersystems ausgebildet sein, um eine oder mehrere Lackierfarben als Medien auszubringen und auf eine zu lackierende Fläche bzw. Zielfläche zu applizieren.

[0007] Der Einlass des wenigstens einen Durchflusskanals kann insbesondere so ausgebildet sein, dass ein Medienversorgungsleitung an den Einlass angeschlossen werden kann. Insbesondere kann der Einlass dazu ausgebildet sein, über eine Schraub-, Dreh-, oder Steckverbindung und/oder über einen Schnellverschlussmechanismus mit der Medienversorgungsleitung verbunden und gegen das Medium abgedichtet zu werden.

[0008] Das wenigstens eine Ventil ist so ausgebildet, dass der Ventilzustand je nach Bedarf zwischen einem Sperrzustand, einem Vorwärtsflusszustand und einem Rückwärtsflusszustand geschaltet werden kann. Insbesondere kann das wenigstens eine Ventil als Dreizustandsventil ausgebildet oder so ausgebildet sein, dass es wenigstens diese drei Zustände einnehmen kann. Durch die Änderung des Zustands des Ventils kann der Durchfluss des Mediums durch den Durchflusskanal beeinflusst werden. Insbesondere wird in dem Vorwärtsflusszustand des Ventils der Durchfluss des Mediums in Vorwärtsrichtung d.h. von dem Einlass in Richtung Auslass ermöglicht und in dem Rückwärtsflusszustand bzw. Rückflusszustand des Ventils wird der Durchfluss des Mediums in Rückwärtsrichtung d.h. von dem Auslass in Richtung Einlass ermöglicht. In dem Sperrzustand des Ventils wird der Fluss des Mediums in beiden Richtungen gesperrt.

[0009] Die Schaltung des Ventils in den Rückwärtsflusszustand bzw. Rückflussmodus ermöglicht den Rückfluss des Mediums zurück in die Medienversorgungsleitung. Die Möglichkeit des Rückflusses des Mediums kann insbesondere dazu genutzt werden, Medien zurück in die jeweiligen Behälter bzw. Tanks zu befördern. Somit kann der Medienverbrauch bzw. Verwurf von Nutzmedien und von für die Spülung von Medienzuführleitungen erforderlichen Spülmedien reduziert werden.

[0010] Das wenigstens eine Ventil kann so ausgebildet sein, dass der Ventilzustand in Abhängigkeit von einer aktuellen Druckdifferenz bzw. einem aktuellen Druckgefälle zwischen dem Einlass und dem Auslass des wenigstens einen Durchflusskanals gesteuert werden kann. Die Aktuelle Druckdifferenz entspricht im Wesentlichen

der Differenz zwischen einem aktuell an dem Einlass des Ventils herrschenden Druck P_e und einem aktuell an dem Auslass des Ventils herrschenden Druck P_a : $\Delta P = P_e - P_a$. Eine Änderung der Druckdifferenz kann beispielsweise durch eine Druckänderung in einer eingangsseitig an den Durchflusskanal angeschlossenen Medienzufuhrleitung erfolgen, so dass ein Schaltvorgang des Ventils durch Änderung des Drucks in der Medienzufuhrleitung ausgelöst werden kann. Somit kann das Ventil auf besonders einfache Weise über die Druckänderung in der Medienzufuhrleitung gesteuert werden. Insbesondere kann die Steuerung des Ventils ohne zusätzliche Steuerungsvorrichtungen quasi automatisch durch Druck erfolgen, so dass der Applikator besonders kompakt ausgeführt werden kann. Durch den Wegfall der komplexen Ventilsteuerungen kann zudem freier Raum zum Unterbringen von mehreren bzw. vielen Durchflussleitungen in dem Medienapplikator geschaffen werden, so dass mit dem Applikator mehr unterschiedliche Medien bzw. Farben ggf. gleichzeitig ausgebracht bzw. appliziert werden können als im Stand der Technik bekannt.

[0011] Das wenigstens eine Ventil kann so ausgebildet sein, dass es von dem Sperrzustand in den Vorwärtsflusszustand geschaltet wird, wenn der dort anliegende Mediendruck oder die Druckdifferenz einen vordefinierten ersten Schwellenwert überschreitet. Wird beispielsweise der Druck in der Medienzufuhrleitung, insbesondere mittels eines Kompressors, soweit erhöht, dass der Mediendruck oder das Druckgefälle den ersten Schwellenwert überschreitet, so wird das Ventil in den Vorwärtsflusszustand umgeschaltet, so dass das Medium durch den Durchflusskanal in Richtung **Auslass** fließen kann.

[0012] Der erste Schwellenwert für das Öffnen des Ventils in Auslassrichtung kann zwischen 2 bar und 10 bar, insbesondere zwischen 3 bar und 9 bar, speziell zwischen 4 bar und 6 bar, Absolutdruck (abs) liegen. Als Beispiel kann der erste Schwellenwert bei 5 bar (abs) liegen. Durch eine geeignete Wahl bzw. Einstellung des ersten Schwellenwerts kann insbesondere verhindert werden, dass das Ventil frühzeitig, insbesondere vor dem Aufbau eines Sprühdruks in der Zufuhrleitung, öffnet. Insbesondere kann der erste Schwellenwert so eingestellt bzw. gewählt sein, dass das Ventil durch entsprechende Druckänderung in der Zuleitung zuverlässig kontrollierbar geöffnet und geschlossen werden kann.

[0013] Das wenigstens eine Ventil kann so ausgebildet sein, dass es von dem Sperrzustand in den Rückwärtsflusszustand geschaltet wird, wenn die Druckdifferenz oder der in der Medienzufuhrleitung einen vordefinierten zweiten Schwellenwert unterschreitet. Wird beispielsweise der Druck in der Medienzufuhrleitung derart verringert, dass das Druckgefälle den zweiten Schwellenwert unterschreitet, so wird das Ventil selbsttätig bzw. ohne Zusatzmaßnahmen in den Rückwärtsflussmodus umgeschaltet. Diese Druckreduzierung in der Medienzufuhrleitung kann beispielsweise mittels eines im Ansaugmodus betriebenen Kompressors soweit reduziert werden, der auf die Ansaugleitung wirkt. Dadurch kann

das Medium in der Medienzufuhrleitung rückwärts fließen.

[0014] Alternativ oder kumulativ kann jedenfalls die Medienzufuhrleitung, ggf. inklusive Medientank, im Betrieb der Anlage auf einen Betriebsdruck festgelegt sein. Bei dem Betriebsdruck kann es sich um einen Offset-Druck handeln, der höher ist als 1 bar Absolutdruck (bar abs), beispielsweise 1,5 bar (abs) oder auch 2 bar (abs), d.h. 1 atü Überdruck. Der Überdruck kann mittels eines Kompressors bereitgestellt sein. Sinnvoll ist ein Betriebsdruck bis maximal 5 bar (abs) einzustellen, da das Aufrechterhalten eines Betriebsdrucks Energie benötigt und stets die Bestrebung da ist, den Energieverbrauch der Anlage möglichst zu senken. Bei dem Beispiel des Betriebsdrucks von 2 bar (abs) kann der erste Schwellenwert beispielsweise bei über 2 bar (abs) liegen bis beispielsweise 5 bar oder 10 bar (abs), ferner beispielsweise im Intervall von 3 bis 5 bar (abs). Relativ zum Betriebsdruck kann der erste Schwellenwert also z.B. 0,5 bis 10 bar höher liegen, bevorzugt 0,5 bis 3 bar. Der zweite Schwellenwert kann unterhalb des Betriebsdrucks liegen, beispielsweise zumindest 0,1 bar oder zumindest 0,2 bar unterhalb des Betriebsdrucks. Bei einem beispielhaften Offset-Druck von 2 bar (abs) wäre das 1,9 bis 1 bar (abs). Dieser Druckbereich ist besonders vorteilhaft, weil dann für die Rückspülung lediglich gegenüber der Atmosphäre zu entlüften ist, so dass dieser Vorgang besonders energiesparend durchgeführt werden kann. Das Ventil kann an den Betriebsdruck so angepasst sein, dass die Schwellenwerte um den Betriebsdruck herum angeordnet sind. Beispielsweise kann das Ventil derart hergerichtet sein, dass der erste Schwellenwert oberhalb des Betriebsdrucks und der zweite Schwellenwert unterhalb des Betriebsdrucks liegt.

[0015] Durch eine geeignete Wahl bzw. Einstellung des zweiten Schwellenwerts kann insbesondere verhindert werden, dass das Ventil frühzeitig, insbesondere vor dem Aufbau eines entsprechenden Unterdrucks in der Zufuhrleitung, öffnet. Insbesondere kann der zweite Schwellenwert so eingestellt bzw. gewählt sein, dass das Ventil durch entsprechende Druckänderung in der Zuleitung zuverlässig kontrollierbar geöffnet und geschlossen werden kann. Insbesondere liegt der zweite Schwellenwert zwischen 10 bar und 1 bar niedriger als der erste Schwellenwert, insbesondere zwischen 9 bar und 3 bar, speziell zwischen 6 bar und 4 bar niedriger. Wenn der Betriebsdruck nicht gegenüber der Atmosphäre verändert ist, also bei 1 bar (abs) liegt, dann kann beispielsweise der zweite Schwellenwert zwischen 0,9 bar (abs) bis 0,5 bar (abs) liegen, beispielsweise bei 0,8 bar (abs). Der erste Schwellenwert kann dann beispielsweise bei 2 bar (abs) liegen.

[0016] Das wenigstens eine Ventil kann wenigstens einen Schließkörper und wenigstens ein Federelement umfassen, wobei dass wenigstens eine Federelement so ausgebildet sein kann, dass der wenigstens eine Schließkörper mittels des wenigstens einen Federele-

ments in einer Schließposition zum Sperren des Ventils gehalten werden kann. Insbesondere kann das Federelement dazu ausgebildet sein, auf den Schließkörper eine Federkraft auszuüben, so dass der Schließkörper durch die Federkraft des Federelements in der Schließposition gehalten wird. Durch die Einstellung der Federkonstante bzw. federnden Eigenschaften des wenigstens einen Federelements kann das Schließverhalten des Ventils beeinflusst werden. Insbesondere kann das Ventil so geeicht werden, dass der erste und/oder der zweite Schwellwert präzise eingestellt werden kann.

[0017] Das wenigstens eine Federelement kann wenigstens eine Überdruckfeder zum Halten des wenigstens einen Schließkörpers in der Schließposition, bis der erste Schwellenwert überschritten ist, und wenigstens eine Unterdruckfeder zum Halten des wenigstens einen Schließkörpers in der Schließposition, bis der zweite Schwellenwert unterschritten ist, umfassen. Mit den dezierten, für die Umschaltprozesse zuständigen, Federn kann das Schaltverhalten des wenigstens einen Ventils präzise eingestellt werden. Insbesondere können der erste Schwellenwert und der zweite Schwellenwert unabhängig voneinander eingestellt werden.

[0018] In einigen Ausführungsbeispielen umfasst der Medienapplikator einen ausgangsseitig an dem wenigstens einen Durchflusskanal angeschlossenen Sprühkopf zum Versprühen des wenigstens einen Mediums. Der Sprühkopf kann insbesondere eine oder mehrere düsenartige Öffnungen umfassen, die das Medium in feine Tröpfchen oder Nebel zerstäuben. Die Öffnungen können insbesondere so angeordnet sein, dass ein besonders gleichmäßiger Medienauftrag möglich ist, und/oder dass das Medium in bestimmten Mustern aufgetragen wird.

[0019] Nach einem zweiten Aspekt wird ein System zum Applizieren von Medien bereitgestellt. Das System kann insbesondere als Lackiersystem bzw. Lackieranlage zum Applizieren von Lackfarben ausgebildet sein. Das System umfasst wenigstens einen Medienapplikator gemäß dem ersten Aspekt, wobei der wenigstens eine Durchflusskanal des Medienapplikators über wenigstens einen Medienversorgungsleitung mit einer Medienversorgungseinheit mit wenigstens einem Medienbehälter verbunden ist. Das System umfasst ferner eine Pumpeneinheit mit einer Anzahl von Pumpen zum Befördern des wenigstens einen Mediums durch die wenigstens eine Medienversorgungsleitung. Die wenigstens eine Pumpe ist dazu ausgebildet, in einem ersten Betriebsmodus das wenigstens eine Medium von der Medienversorgungseinheit in Richtung Medienapplikator und in einem zweiten Betriebsmodus von dem Medienapplikator zurück in Richtung Medienversorgungseinheit zu befördern. Die Medienversorgungseinheit kann ausgestaltet sein, das eingesetzte Medium zurückzugewinnen, also ausgestaltet sein als Medienversorgungs- und Rückgewinnungseinheit. Insbesondere kann die wenigstens eine Pumpe im Ansaugmodus betrieben werden, wenn sich das wenigstens eine Ventil im Rückwärtsflusszustand befindet.

Durch dem Rückwärtsfluss des Mediums kann die Medienversorgungsleitung bzw. der Medienzufuhrtrakt beispielsweise vor einem Medienwechsel oder zum Betriebsende von Medienresten befreit werden. Dadurch kann der Reinigungsaufwand bzw. Wartungsaufwand zur Sicherstellung eines reibungslosen Betriebs der Anlage reduziert werden. Zudem kann das zurückgeflossene Medium in einem entsprechenden Medienbehälter der Medienversorgungseinheit (bzw. Medienversorgungs- und Rückgewinnungseinheit) aufgefangen werden, so dass es später erneut dem Prozess zugeführt bzw. wiederverwendet werden kann.

[0020] Das wenigstens eine Ventil des Medienapplikators kann so ausgebildet sein, dass der Ventilzustand in Abhängigkeit von einer aktuellen Druckdifferenz ΔP zwischen dem Einlass und dem Auslass des wenigstens einen Durchflusskanals gesteuert werden kann, und wobei die wenigstens eine Pumpe dazu ausgebildet sein kann, eine zur Steuerung des wenigstens einen Ventils erforderliche Druckdifferenz ΔP zu erzeugen. Somit kann das Ventil auf besonders einfache Weise über die Druckänderung in der Medienzufuhrleitung gesteuert werden. Insbesondere kann die Steuerung des Ventils ohne zusätzliche Steuerungsvorrichtungen erfolgen, so dass der Applikator besonders kompakt ausgeführt werden kann. Mit anderen Worten kann eine Druckbeaufschlagung des Ventils selbsttätig die gewünschte Ventilstellung einstellen, also quasi automatisch durch Druck die Wahl der Ventilstellung in einem der insbesondere drei Ventilstellungen festlegen.

[0021] Nach einem dritten Aspekt wird ein Verfahren zum Applizieren von Medien vorgeschlagen. Das Verfahren kann insbesondere mittels eines Systems gemäß dem zweiten Aspekt durchgeführt werden. Das System kann insbesondere einen Applikator mit wenigstens einem Durchflusskanal mit wenigstens einem steuerbaren Ventil aufweisen. Das steuerbare Ventil kann insbesondere so ausgebildet sein, dass der Ventilzustand je nach Bedarf zwischen einem Sperrzustand, einem Vorwärtsflusszustand und einem Rückwärtsflusszustand geschaltet werden kann.

[0022] Gemäß dem Verfahren wird in einem Verfahrensschritt das wenigstens eine Ventil in den Vorwärtsflusszustand versetzt. Im Vorwärtsflusszustand des Ventils kann das wenigstens eine Medium durch das Ventil bzw. durch den Ventilkanal und somit auch durch den Durchflusskanal des Medienapplikators durchfließen, so dass das darin befindliche Medium ausgebracht und beispielsweise über einen Sprühkörper auf eine Zielfläche appliziert werden kann.

[0023] In einem Verfahrensschritt kann das wenigstens eine Ventil von dem Vorwärtsflusszustand in den Sperrzustand zurückversetzt werden, um insbesondere den Medienfluss durch den Medienapplikator zu unterbrechen.

[0024] In einem Verfahrensschritt wird das wenigstens eine Ventil in den Rückwärtsflusszustand versetzt. In dem Rückwärtsflusszustand des Ventils kann das we-

nigstens eine Medium durch das Ventil bzw. durch den Ventilkanal und somit auch durch den Durchflusskanal des Medienapplikators über die Medienversorgungsleitungen zu der Medienversorgung zurückfließen. Das zurückgeflossene Medium kann insbesondere zu einem späteren Zeitpunkt erneut dem Prozess zugeführt bzw. wiederverwendet werden.

[0025] In einigen Durchführungsbeispielen des Verfahrens ist das wenigstens eine Ventil so ausgebildet, dass der Ventilzustand in Abhängigkeit von einer aktuellen Druckdifferenz zwischen dem Einlass und dem Auslass des wenigstens einen Durchflusskanals gesteuert werden kann. Das Verfahren kann insbesondere Steuern der aktuellen Druckdifferenz zum Steuern des wenigstens einen Ventils umfassen. Die Druckdifferenz kann insbesondere durch die Steuerung bzw. Regelung des Drucks in einer entsprechenden Medienversorgungsleitung auf einfache Weise gesteuert werden, so dass das Medienapplikator ohne aufwändige Steuerungsvorrichtungen leicht gesteuert werden kann.

[0026] In einigen Durchführungsbeispielen des Verfahrens ist das wenigstens eine Ventil so ausgebildet, dass es von dem Sperrzustand in den Vorwärtsflusszustand geschaltet wird, wenn die Druckdifferenz einen vordefinierten ersten Schwellenwert überschreitet. Gemäß dem Verfahren kann in einem Verfahrensschritt der erste Schwellenwert zum Ausbringen von Medien überschritten werden.

[0027] In einigen Durchführungsbeispielen des Verfahrens ist das wenigstens eine Ventil so ausgebildet, dass es von dem Sperrzustand in den Rückwärtsflusszustand geschaltet wird, wenn das Druckgefälle einen vordefinierten zweiten Schwellenwert unterschreitet. Gemäß dem Verfahren kann in einem Verfahrensschritt der zweite Schwellenwert unterschritten werden, um insbesondere den Medienapplikator und der Medienversorgungsleitungen von Medienresten zu befreien. Insbesondere kann dieser Verfahrensschritt vor jedem Medienwechsel oder vor einem Stillstand der Anlage durchgeführt werden. Durch die Befreiung des Medientrakts von Medienresten und durch die Beförderung der Medienreste zurück in die Medienversorgungseinheit (bzw. Medienversorgungs- und Rückgewinnungseinheit) kann sowohl der Medienverbrauch als auch der Wartungsaufwand reduziert werden. Denn aufwändige Spülungs- und Reinigungsvorgänge können dadurch vermieden werden.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Figuren näher dargestellt, wobei gleiche und ähnliche Elemente teilweise mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und die Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0029] Es zeigt:

- Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Ventils gemäß einem Ausführungsbeispiel in einem ersten Zustand,
- Fig. 2 einen schematischen Querschnitt des Ventils gemäß Fig. 1 in einem zweiten Zustand,
- Fig. 3 einen schematischen Querschnitt des Ventils gemäß Fig. 1 in einem dritten Zustand,
- Fig. 4 einen schematischen Querschnitt eines Ventils gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einem ersten Zustand,
- Fig. 5 einen schematischen Querschnitt des Ventils gemäß Fig. 4 in einem zweiten Zustand,
- Fig. 6 einen schematischen Querschnitt des Ventils gemäß Fig. 4 in einem dritten Zustand,
- Fig. 7 ein System zum Applizieren von Medien gemäß einem Ausführungsbeispiel, und
- Fig. 8 ein schematisches Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0030] Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Ventils gemäß einem Ausführungsbeispiel in einem ersten Zustand. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst das Ventil 1 einen Ventilkörper 2 bzw. Grundkörper mit einem Ventilkanal 3, einen Schließkörper 4, ein Federelement 5 und eine in dem Ventilkanal 3 ausgebildete Stütze 6.

[0031] Der Ventilkanal 3 ist länglich ausgebildet und erstreckt sich zwischen einem ersten Ende 7 und einem dem ersten Ende 7 gegenüberliegenden zweiten Ende 8. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Schließkörper 4 eine konvexe Außenfläche auf. Insbesondere ist der Schließkörper 4 im Wesentlichen kugelförmig ausgebildet. Das Federelement 5 ist in Form einer länglichen Spiralfeder ausgebildet, welche sich entlang des Ventilkanal 3 erstreckt. Mit einem ersten Längsende ist das Federelement 5 an einer in dem Ventilkanal fixierten Stütze 6 befestigt. Mit einem dem ersten Längsende gegenüberliegenden zweiten Längsende ist das Federelement 5 an dem Schließkörper 4 befestigt. Die Stütze 6 weist Durchgangsöffnungen auf, so dass im geöffneten Zustand des Ventils 4 ein Medium durch die Stütze 6 hindurch fließen kann.

[0032] In der Nähe des zweiten Endes 8 des Ventilkanal 3 ist in dem Ventilkanal 3 eine erste Ausnehmung 9 ausgebildet. Die erste Ausnehmung 9 weist eine im Wesentlichen konform zu der Außenfläche des Schließkörpers 4 ausgebildete Innenoberfläche auf und ist so ausgebildet, dass der Schließkörper 4 zum Schließen des Ventilkanal 3 in die erste Ausnehmung 9 aufgenommen

werden kann.

[0033] Der Ventilkanal 3 weist ferner eine zweite Ausnehmung 10 auf, welche neben der ersten Ausnehmung 9 von dem zweiten Ende 8 abgewandten Seite der ersten Ausnehmung 9 ausgebildet ist. Die zweite Ausnehmung 10 weist eine im Wesentlichen ähnliche Form wie die erste Ausnehmung 9 auf und ist im Vergleich zu der ersten Ausnehmung 9 größer dimensioniert.

[0034] In dem in Fig. 1 gezeigten ersten Zustand des Ventils 1 befindet sich der Schließkörper 4 im Bereich der ersten Ausnehmung 9 und sperrt den Ventilkanal 3. Dieser Zustand entspricht somit in dem oben beschriebenen Sperrzustand des Ventils 1, in welchem das Ventil 2 geschlossen ist.

[0035] Fig. 2 zeigt einen schematischen Querschnitt des Ventils gemäß Fig. 1 in einem zweiten Zustand. Der in Fig. 2 gezeigte Zustand des Ventils 1 entspricht dem Vorwärtsflusszustand. In dem Vorwärtsflusszustand befindet sich das Federelement 5 in einem expandierten Zustand und fungiert als Zugfeder, wobei das zweite Längsende des Federelements 5 sich über das zweite Ende 8 des Ventilkans 3 hinauserstreckt. Der an dem zweiten Längsende des Federelements 5 fixierte Schließkörper 4 befindet sich dabei außerhalb des Ventilkans 3.

[0036] Ein solcher Zustand des Ventils 1 kann insbesondere dann erreicht werden, wenn das Druckgefälle über das Ventil bzw. die Druckdifferenz zwischen dem Einlass und dem Auslass des Ventils 1 eine Kraft auf den Schließkörper 4 erzeugt, welche die Federkraft des Federelements 5 überwindet und den Schließkörper 4 aus der ersten Ausnehmung 9 bzw. aus dem Ventilkanal 3 herausdrückt. Das Ventil 1 ist somit offen und das darin befindliche Medium, angetrieben vom Druckgradienten, kann somit durch den Ventilkanal 3 fließen, was in Fig. 2 symbolisch durch einen nach rechts zeigenden Pfeil dargestellt ist. Der Schwellenwert der Druckdifferenz, bei welchem die Federkraft überwunden wird, hängt von solchen Faktoren, wie Durchmesser des Ventilkans 3, Form und Abmessungen des Schließkörpers 4 sowie federnde Eigenschaften bzw. Federkonstante des Federelements 5 ab. Durch die Wahl dieser Parameter kann somit der erste Schwellenwert der Druckdifferenz, bei welchem das Ventil 1 von dem Sperrzustand (Fig. 1) in den Vorwärtsflusszustand (Fig. 2) geschaltet wird, eingestellt werden. Insbesondere kann das Federelement so ausgebildet sein, dass der erste Schwellenwert der Druckdifferenz ungefähr 5 bar beträgt. In einigen Ausführungsbeispielen liegt der erste Schwellenwert zwischen 2 bar und 10 bar, insbesondere zwischen 3 bar und 9 bar, speziell zwischen 4 bar und 6 bar.

[0037] Fig. 3 zeigt einen schematischen Querschnitt des Ventils gemäß Fig. 1 in einem dritten Zustand. Der in Fig. 3 gezeigte Zustand des Ventils 1 entspricht dem Rückwärtsflusszustand. In dem Rückwärtsflusszustand befindet sich das Federelement 5 in einem komprimierten Zustand, wobei sich der an dem zweiten Längsende des Federelements 5 befestigter Schließkörper 4 im Be-

reich der zweiten Ausnehmung 10 befindet.

[0038] Ein solcher Zustand des Ventils 1 kann insbesondere dann erreicht werden, wenn aufgrund einer negativen Druckdifferenz zwischen dem Einlass und Auslass des Ventils 1 eine Kraft auf den Schließkörper 4 erzeugt wird, welche die Federkraft des Federelements 5 überwindet und den Schließkörper 4 aus der ersten Ausnehmung 9 in die zweite Ausnehmung 10 befördert. Aufgrund der Abmessungen der zweiten Ausnehmung 10 kann das Medium zwischen der Außenfläche des Schließkörpers 4 und der Innenfläche der zweiten Ausnehmung 10 fließen. Das Ventil 1 ist somit offen und das darin befindliche Medium, angetrieben von der negativen Druckdifferenz, kann rückwärts durch den Ventilkanal 3 fließen, was in Fig. 3 symbolisch durch einen nach links zeigenden Pfeil dargestellt ist.

[0039] Der Schwellenwert der Druckdifferenz, bei welchem die Federkraft überwunden wird, hängt von solchen Faktoren, wie Durchmesser des Ventilkans 3, Form und Abmessungen des Schließkörpers 4 sowie federnde Eigenschaften bzw. Federkonstante des Federelements 5 ab. Durch die Wahl dieser Parameter kann somit der zweite Schwellenwert der Druckdifferenz, bei welchem das Ventil 1 von dem Sperrzustand (Fig. 1) in den Rückwärtsflusszustand (Fig. 3) geschaltet wird, eingestellt werden. Insbesondere kann das Federelement so ausgebildet sein, dass der zweite Schwellenwert der Druckdifferenz ungefähr -5 bar beträgt. In einigen Ausführungsbeispielen liegt der zweite Schwellenwert zwischen -10 bar und -2 bar, insbesondere zwischen -9 bar und -3 bar, speziell zwischen -6 bar und -4 bar.

[0040] Das Federelement 5 kann somit als Überdruckfeder fungieren, welche bei einem bestimmten Überdruck bzw. bei einer bestimmten positiven Druckdifferenz nachgibt und den Ventilkanal 3 öffnet, vgl. Fig. 2. Das Federelement 5 kann gleichzeitig als Unterdruckfeder fungieren, welche bei einem bestimmten Unterdruck bzw. bei einer bestimmten negativen Druckdifferenz nachgibt und den Ventilkanal 3 öffnet, Fig. 3. Das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 weist einen besonders einfachen Aufbau auf. Denn das Federelement 5 bestimmt sowohl den ersten Schwellenwert der Druckdifferenz als auch den zweiten Schwellenwert der Druckdifferenz.

[0041] Fig. 4 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Ventils gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einem ersten Zustand. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst das Ventil 1 ebenfalls einen länglichen Ventilkanal 3 mit einem ersten Ende 7 und einem gegenüber dem ersten Ende liegenden zweiten Ende 8. Zwischen dem ersten Ende 7 und dem zweiten Ende 8 ist ein Ventilmechanismus ausgebildet. Der Ventilmechanismus umfasst einen ersten Schließkörper 4 mit einem ersten Schließring 11 und einen zweiten Schließkörper 4' mit einem zweiten Schließring 11' sowie ein erstes Federelement 5 und ein zweites Federelement 5'.

[0042] Der Ventilmechanismus ist mit einer Stütze 6 an dem Ventilkörper 2 bzw. Grundkörper fixiert und gegen den Grundkörper abgedichtet. Die Stütze 6 weist in die-

sem Ausführungsbeispiel eine im Wesentlichen zylindrische Seitenwand, eine im Wesentlichen flache vordere Wand und eine der vorderen Wand gegenüberliegende hintere Wand auf. Zentral in der vorderen Wand und in der hinteren Wand sind Öffnungen vorgesehen. An der Innenseite der zweiten Wand ist eine Auflagefläche zum Aufnehmen bzw. Abdichten des zweiten Schließrings 11' ausgebildet.

[0043] Der erste Schließkörper 4 ist säulenförmig ausgebildet und weist einen länglichen Stamm 12, einen breiten Fuß 13 an einem ersten Ende und einen breiten Kopf 14 an einem zweiten Ende auf, wo der erste Schließring 11 ausgebildet ist.

[0044] Der zweite Schließkörper 4' erstreckt sich zwischen der vorderen Wand und der hinteren Wand der Stütze 6 und weist eine axiale Durchgangsbohrung zum Aufnehmen des ersten Schließkörpers 4 auf. An einem Ende weist der zweite Schließkörper 4' einen breiten Kopf 14' auf an welchem der zweite Schließring 11' befestigt ist. Im Bereich des Kopfs 14' ist auf der Innenseite des zweiten Schließkörpers 4' eine Auflagefläche zum Aufnehmen bzw. Abdichten des ersten Schließrings 11 des ersten Schließkörpers ausgebildet.

[0045] Der in Fig. 4 gezeigte Zustand des Ventils 1 entspricht einem Grund- bzw. Sperrzustand des Ventils 1. In diesem Zustand liegt der erste Schließring 11 des ersten Schließkörpers 4 auf der Auflagefläche des zweiten Schließkörpers 4' und der zweite Schließring 11' des zweiten Schließkörpers 4' liegt auf der Auflagefläche der Stütze 6. Das erste Federelement 5 ist in Form einer Spiralfeder ausgebildet, welche sich zwischen dem Fuß 13 des ersten Schließkörpers 4 und dem Kopf 14' des zweiten Schließkörpers 4' erstreckt. Dabei ist das erste Federelement 5 mit einem ersten Ende gegen den Fuß 13 des ersten Schließkörpers 4 und mit einem zweiten Ende gegen den Kopf 14' des zweiten Schließkörpers 4' eingespannt. Das zweite Federelement 5' ist ebenfalls in Form einer Spiralfeder ausgebildet und erstreckt sich zwischen der vorderen Wand der Stütze 6 und dem Kopf 14' des zweiten Schließkörpers 4'. Dabei ist das zweite Federelement 5' zwischen der vorderen Wand der Stütze 6 und dem Kopf 14' des zweiten Schließkörpers 4' eingespannt.

[0046] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel befinden sich die beiden Federelemente 5, 5' im Kompressionsmodus. Das erste Federelement 5 drückt dabei den Fuß 13 des ersten Schließkörpers 4 von dem Kopf 14' des zweiten Schließkörpers 4' weg, so dass der erste Schließring 11 auf die Auflagefläche des zweiten Schließkörpers 4' gedrückt wird. Das zweite Federelement 5' drückt den Kopf 14' des zweiten Schließkörpers 4' weg von der vorderen Wand der Stütze 6, so dass der zweite Schließring 11' gegen die Auflagefläche der Stütze 6 gedrückt wird. Somit werden beide Schließkörper 4 und 4' an den jeweiligen Auflageflächen abgedichtet und das Ventil 1 befindet sich in dem Sperrzustand bzw. Sperrmodus.

[0047] Fig. 5 zeigt einen schematischen Querschnitt

des Ventils gemäß Fig. 4 in einem zweiten Zustand. Der in Fig. 5 gezeigte Zustand des Ventils 1 entspricht dem Vorwärtsflusszustand, in welchem das erste Federelement 5 stärker als im Grundzustand komprimiert ist. Die Länge des ersten Federelements 5 verkürzt sich dabei und der Abstand zwischen dem Fuß 13 des ersten Schließkörpers 4 und dem Kopf 14' des zweiten Schließkörpers vermindert sich. Dabei löst sich der Schließring 11 des ersten Schließkörpers 4 von der Auflagefläche des zweiten Schließkörpers 4', so dass der erste Schließkörper 4 den Ventilkanal 3 nicht mehr sperrt.

[0048] Ein solcher Zustand des Ventils 1 kann insbesondere dann erreicht werden, wenn das Druckgefälle über den Ventilkanal 3 bzw. die Druckdifferenz zwischen dem Einlass und Auslass des Ventils 1 eine Druckkraft auf den Schließkörper 4 erzeugt, welche die Federkraft des ersten Federelements 5 überwindet und den ersten Schließkörper 4 aus der Schließposition herausdrückt. Das Ventil 1 ist somit offen und das darin befindliche Medium, angetrieben vom Druckgradienten, kann durch den Ventilkanal 3 fließen, was in Fig. 5 symbolisch durch einen nach rechts zeigenden Pfeil dargestellt ist. Das erste Federelement 5 fungiert somit als Überdruckfeder, welche bei einem bestimmten Überdruck bzw. bei einer bestimmten positiven Druckdifferenz nachgibt und den Ventilkanal 3 öffnet.

[0049] Der Schwellenwert der Druckdifferenz, bei welchem das Ventil von dem Sperrzustand in den Vorwärtsflusszustand geschaltet wird, bzw. der erste Schwellenwert hängt unter anderem von der Federkonstante des ersten Federelements 5 ab. Durch die Wahl eines geeigneten Federelements als erstes Federelement 5 kann somit der erste Schwellenwert der Druckdifferenz, bei welchem das Ventil 1 von dem Sperrzustand (Fig. 4) in den Vorwärtsflusszustand (Fig. 5) geschaltet wird, genau eingestellt werden. Insbesondere kann das erste Federelement 5 so ausgebildet sein, dass der erste Schwellenwert der Druckdifferenz ungefähr 5 bar beträgt.

[0050] In einigen Ausführungsbeispielen liegt der erste Schwellenwert zwischen 2 bar und 10 bar, insbesondere zwischen 3 bar und 9 bar, speziell zwischen 4 bar und 6 bar. Durch eine geeignete Wahl des ersten Federelements 5 bzw. Einstellung des ersten Schwellenwerts kann insbesondere verhindert werden, dass der erste Schließkörper unkontrolliert, beispielsweise bei etwaigen Druckschwankungen, insbesondere vor dem Aufbau eines Betriebsdrucks in der Medienversorgungsleitung, öffnet.

[0051] Fig. 6 zeigt einen schematischen Querschnitt des Ventils gemäß Fig. 4 in einem dritten Zustand. Der in Fig. 6 gezeigte Zustand des Ventils 1 entspricht dem Rückwärtsflusszustand, in welchem das zweite Federelement 5' stärker als im Grundzustand komprimiert ist. Die Länge des zweiten Federelements 5' verkürzt sich dabei und der Abstand zwischen der Vorderwand der Stütze 6 und dem Kopf 14' des zweiten Schließkörpers 4' vermindert sich. Dabei löst sich der Schließring 11' des zweiten Schließkörpers 4' von der Auflagefläche der

Stütze 6, so dass der zweite Schließkörper 4' den Ventilkanal 3 nicht mehr sperrt.

[0052] Ein solcher Zustand des Ventils 1 kann insbesondere dann erreicht werden, wenn aufgrund einer negativen Druckdifferenz zwischen dem Einlass und Auslass des Ventils 1 eine Kraft auf die Schließkörper 4 und 4' erzeugt wird, welche die Federkraft des zweiten Federelements 5' überwindet und den zweiten Schließkörper 4' von der Auflagefläche auf der Stütze 6 löst. Das Medium kann dabei zwischen dem zweiten Schließkörper 11' und der Stütze 6, durch das zweite Federelement 5' und durch die Öffnung in der vorderen Wand der Stütze 6 fließen. Das Ventil 1 ist somit offen und das darin befindliche Medium, angetrieben von der negativen Druckdifferenz, kann rückwärts durch den Ventilkanal 3 fließen, was in Fig. 6 symbolisch durch zwei nach links zeigende Pfeile dargestellt ist. Das zweite Federelement 5' fungiert somit als Unterdruckfeder, welche bei einem bestimmten Unterdruck bzw. bei einer bestimmten negativen Druckdifferenz nachgibt und den Ventilkanal 3 öffnet.

[0053] Der Schwellenwert der Druckdifferenz, bei welchem das Ventil von dem Sperrzustand in den Rückwärtsflusszustand geschaltet wird, bzw. der zweite Schwellenwert hängt unter anderem von der Federkonstante des zweiten Federelements 5' ab. Durch die Wahl eines geeigneten Federelements als zweites Federelement 5' kann somit der zweite Schwellenwert der Druckdifferenz, bei welchem das Ventil 1 von dem Sperrzustand (Fig. 4) in den Rückwärtsflusszustand (Fig. 6) geschaltet wird, genau eingestellt werden. Durch eine geeignete Wahl des zweiten Federelements 5' bzw. Einstellung des zweiten Schwellenwerts kann insbesondere verhindert werden, dass der zweite Schließkörper 4' unkontrolliert, beispielsweise bei etwaigen Druckschwankungen, insbesondere vor dem Aufbau eines nominalen negativen Ansaugdrucks in der Medienzufuhrleitung, öffnet.

[0054] Mit den dedizierten, für die Umschaltprozesse zuständigen, Federelementen 5, 5' können die Schwellenwerte des in Figuren 4 bis 6 gezeigten Ventils 1 voneinander unabhängig präzise eingestellt werden. Außerdem zeichnet sich das Ventil 1 gemäß Figuren 4 bis 6 eine erhöhte Robustheit aus, da die beiden Federelemente 5, 5' ausschließlich im Kompressionsmodus arbeiten.

[0055] Fig. 7 zeigt ein System zum Applizieren von Medien gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das System 20 umfasst einen Medienapplikator 21 gemäß dem ersten Aspekt. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst der Medienapplikator 21 eine Anzahl von Durchflusskanälen 22 mit jeweils einem Einlass 22e und mit jeweils einem Auslass 22a sowie eine Anzahl von Ventilen 1 der oben beschriebenen Art zum Öffnen und Schließen der Durchflusskanäle 22. Die Durchflusskanäle 22 sind eingangsseitig mit Medienversorgungsleitungen 23 verbunden. Das System 20 umfasst auch eine Medienversorgungseinheit 24 (bzw. Medienversorgungs- und Rückgewinnungseinheit) mit einer Anzahl von Medienbehältern F1...F23, welche über die Medienversor-

gungsleitungen 23 mit den entsprechenden Durchflusskanälen 22 des Medienapplikators 21 verbunden sind. Das System weist ferner eine Pumpeneinheit 25 mit einer Anzahl von Pumpen M1...M23 bzw. Kompressoren zum Befördern von Medien durch die Medienversorgungsleitungen 23. Dem Medienapplikator 21 ist ein Sprühkopf 26 nachgeschaltet, welcher dazu ausgebildet ist, durch die Durchlasskanäle 22 ausgebrachte Medien zu versprühen.

[0056] Das in Fig. 7 gezeigte System 20 umfasst ferner eine Reinigungsvorrichtung 27 bzw. Spülvorrichtung mit einem Lufteinlass 28 und mit einem Spülmittleinlass 29. Die Reinigungsvorrichtung 27 ist mittels einer Spüleileitung 30 mit dem Sprühkopf 26 verbunden.

[0057] Die Pumpen M1...M23 sind dazu ausgebildet, sowohl im Kompressionsmodus als auch im Ansaugmodus betrieben zu werden. Im Kompressionsmodus werden Medien mittels der Pumpen M1...M23 von der Medienversorgungseinheit 24 bzw. von den jeweiligen Farb- bzw. Medienbehältern F1...F23 durch die Medienversorgungsleitungen 23 in Richtung Medienapplikator 21 gepumpt. Im Ansaugmodus werden Medien von dem Medienapplikator 21 in Richtung Medienversorgungseinheit 24 bzw. in den jeweiligen Medienbehälter F1...F23 zurückbefördert.

[0058] Fig. 8 zeigt ein schematisches Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren 100 kann insbesondere mittels eines Systems 20 gemäß Fig. 7 durchgeführt werden. Insbesondere kann das System 20 einen Medienapplikator 21 zum Applizieren von Medien umfassen, wobei der Medienapplikator 21 wenigstens einen Durchflusskanal 22 mit wenigstens einem steuerbaren Ventil 1 aufweisen. Das steuerbare Ventil 1 kann insbesondere als ein Dreizustandsventil oben beschriebener Art ausgebildet sein, dessen Zustand je nach Bedarf zwischen einem Sperrzustand, einem Vorwärtsflusszustand und einem Rückwärtsflusszustand geschaltet werden kann, vgl. Figuren 1 bis 6 oben.

[0059] In einem Verfahrensschritt 110 kann das System 20 in einem Grundzustand bereitgestellt werden. In dem Grundzustand befindet sich das wenigstens eine Ventil 1 des Medienapplikators 21 in dem Sperrzustand.

[0060] In einem Verfahrensschritt 120 wird das wenigstens eine Ventil 1 von dem Sperrzustand in den Vorwärtsflusszustand geschaltet. Das Schalten des Ventils 1 in den Vorwärtsflusszustand kann insbesondere durch die Druckerhöhung in der entsprechenden Medienversorgungsleitung 23 erfolgen. Wird beispielsweise die wenigstens eine Pumpe M1...M23 im Kompressionsmodus betrieben und erhöht sich der Druck in der Medienversorgungsleitung 23 vor dem Medienapplikator 21 so, dass der erste Schwellenwert überschritten wird, so öffnet sich das Ventil 1 automatisch, vgl. beispielsweise Figuren 2 und 5, und das Medium kann zum Applizieren ausgebracht werden.

[0061] In einem Verfahrensschritt 130 wird das wenigstens eine Ventil 1 von dem Vorwärtsflusszustand in

den Grundzustand bzw. Sperrzustand zurückversetzt. Dies kann beispielsweise durch das Abschalten der wenigstens einer Pumpe M1...M23 erfolgen. Dabei lässt der Druck in der Medienversorgungsleitung 23 nach und der Schließkörper 4 (Ausführungsbeispiel der Fig. 1) bzw. der erste Schließkörper 4' (Ausführungsbeispiel der Fig. 4) wird von dem Federelement 5 (Ausführungsbeispiel der Fig. 1) bzw. von dem ersten Federelement (Ausführungsbeispiel der Fig. 4) zurück in die Ausgangsposition bzw. in den Sperrposition zurückgebracht.

[0062] In einem Verfahrensschritt 140 wird das wenigstens eine Ventil 1 von dem Sperrzustand in den Rückwärtsflusszustand geschaltet. Dies kann insbesondere dadurch erfolgen, dass die wenigstens eine Pumpe M1...M23 in dem Ansaugmodus betrieben wird. Dabei kann in der Medienversorgungsleitung ein negativer Druck erzeugt werden, insbesondere bezogen auf den Druck in dem Ventilauslass, so dass der zweite Schwellenwert der Druckdifferenz unterschritten wird. Das Ventil öffnet somit quasi automatisch aufgrund der Druckänderung in der Medienversorgungsleitung, vgl. beispielsweise Figuren 4 und 6 oben, und das Medium kann zurück zu der Medienversorgungseinheit 24 fließen.

[0063] Die in Fig. 8 gezeigten Verfahrensschritte 110 bis 140 können insbesondere wiederholt bzw. mehrfach durchgeführt werden. Beispielsweise kann das wenigstens eine Ventil 1 immer wieder in den Rückflussmodus versetzt werden, insbesondere wenn ein Medienwechsel und/oder ein Anlagenstillstand ansteht. Dabei können etwaige Medienreste aus dem Medienapplikator 21 bzw. aus den Medienversorgungsleitungen zurück in die Medienversorgungseinheit 24 befördert werden.

[0064] Mit dem oben beschriebenen Medienapplikator bzw. System zum Applizieren von Medien können Medien auf besonders sparsame Weise appliziert werden. Insbesondere wird der Wartungs- bzw. Reinigungsaufwand der Medienapplikationsanlagen erheblich reduziert. Denn sämtliche Medienzufuhrleitungen können bidirektional betrieben werden, so dass die Medienreste nach jedem Betrieb oder nach jedem Medienwechsel zurück in die jeweiligen Medienbehälter aufgefangen werden. Die Reinigung bzw. Spülung des Medienzufuhrtrakts wird hauptsächlich auf die Reinigung des Sprühkopfs 26 reduziert, was mit einer dedizierten Reinigungsvorrichtung 27 mit verhältnismäßig wenig Aufwand erledigt werden kann.

[0065] Obwohl zumindest eine beispielhafte Ausführungsform in der vorhergehenden Beschreibung gezeigt wurde, können verschiedene Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden. Die genannten Ausführungsformen sind lediglich Beispiele und nicht dazu vorgesehen, den Gültigkeitsbereich, die Anwendbarkeit oder die Konfiguration der vorliegenden Offenbarung in irgendeiner Weise zu beschränken. Vielmehr stellt die vorhergehende Beschreibung dem Fachmann einen Plan zur Umsetzung zumindest einer beispielhaften Ausführungsform zur Verfügung, wobei zahlreiche Änderungen in der Funktion und der Anordnung von in einer

beispielhaften Ausführungsform beschriebenen Elementen gemacht werden können, ohne den Schutzbereich der angefügten Ansprüche und ihrer rechtlichen Äquivalente zu verlassen. Außerdem können nach den hier beschriebenen Prinzipien auch mehrere Module bzw. mehrere Produkte miteinander verbunden werden, um weitere Funktionen zu erhalten. Es ist dem Fachmann ersichtlich, dass die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beispielhaft zu verstehen sind und die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist, sondern in vielfältiger Weise variiert werden kann, ohne den Schutzbereich der Ansprüche zu verlassen. Ferner ist ersichtlich, dass die Merkmale unabhängig davon, ob sie in der Beschreibung, den Ansprüchen, den Figuren oder anderweitig offenbart sind, auch einzeln wesentliche Bestandteile der Erfindung definieren, selbst wenn sie zusammen mit anderen Merkmalen gemeinsam beschrieben sind. In allen Figuren stellen gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände dar, so dass Beschreibungen von Gegenständen, die gegebenenfalls nur in einer oder jedenfalls nicht hinsichtlich aller Figuren erwähnt sind, auch auf diese Figuren und Ausführungsbeispiele übertragen werden können, hinsichtlich welchem der Gegenstand in der Beschreibung nicht explizit beschrieben ist.

Bezugszeichenliste

[0066]

1	Ventil
2	Ventilkörper
3	Ventilkanal
4	Schließkörper, erster Schließkörper
4'	zweiter Schließkörper
5	Federelement, erstes Federelement
5'	zweites Federelement
6	Stütze
7	erstes Ende
8	zweites Ende
9	erste Ausnehmung
10	zweite Ausnehmung
11	Schließring
11'	erster Schließring
12	Stamm
13	Fuß
14	Kopf
20	System
21	Medienapplikator
22	Durchflussskanal
22a	Auslass
22e	Einlass
23	Medienversorgungsleitung
24	Medienversorgungseinheit bzw. Medienversorgungs- und Rückgewinnungseinheit
25	Pumpeneinheit
26	Sprühkopf
27	Reinigungsvorrichtung

28 Lufteinlass
 29 Spülmittleinlass
 30 Spüleleitung

F1...F23 Medienbehälter
 M1...M23 Pumpe

ΔP Druckdifferenz
 P1 erster Schwellenwert
 P2 zweiter Schwellenwert

Patentansprüche

1. Medienapplikator (21) zum Applizieren von Medien umfassend wenigstens einen Durchflusskanal (22) mit einem Einlass (22e) zum Einspeisen wenigstens eines Mediums und mit einem Auslass (22a) zum Ausbringen des wenigstens einen durch den Einlass (22e) eingespeisten Mediums, wobei in dem wenigstens einen Durchflusskanal (22) wenigstens ein Ventil (1) mit einem steuerbaren Ventilzustand vorgesehen ist, und wobei das wenigstens eine Ventil (1) so ausgebildet ist, dass der Ventilzustand je nach Bedarf zwischen einem Sperrzustand, einem Vorwärtsflusszustand und einem Rückwärtsflusszustand geschaltet werden kann.

2. Medienapplikator nach Anspruch 1, wobei das wenigstens eine Ventil (1) so ausgebildet ist, dass der Ventilzustand in Abhängigkeit von einer aktuellen Druckdifferenz ΔP zwischen dem Einlass (22e) und dem Auslass (22a) des wenigstens einen Durchflusskanals (22) gesteuert werden kann.

3. Medienapplikator nach Anspruch 2, wobei das wenigstens eine Ventil (1) so ausgebildet ist, dass es von dem Sperrzustand in den Vorwärtsflusszustand geschaltet wird, wenn die Druckdifferenz ΔP einen vordefinierten ersten Schwellenwert P1 überschreitet.

4. Medienapplikator nach Anspruch 3,

wobei die Medienzuleitung auf einen Betriebsdruck gehalten ist und der erste Schwellenwert P1 höher ist als der Betriebsdruck, und/oder wobei der erste Schwellenwert P1 zwischen 2 bar (abs) und 10 bar (abs), insbesondere zwischen 3 bar (abs) und 9 bar (abs), speziell zwischen 4 bar (abs) und 6 bar (abs), liegt.

5. Medienapplikator nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das wenigstens eine Ventil so ausgebildet ist, dass es von dem Sperrzustand in den Rückwärtsflusszustand geschaltet wird, wenn das Druckgefälle einen vordefinierten zweiten Schwellenwert P2 unterschreitet.

6. Medienapplikator nach Anspruch 5,

wobei die Medienzuleitung auf einen Betriebsdruck gehalten ist und der zweite Schwellenwert P2 unterhalb des Betriebsdrucks liegt, insbesondere zumindest 0,1 bis 0,5 bar unterhalb des Betriebsdrucks und/oder wobei der zweiten Schwellenwert P2 um 10 bar bis 2 bar, insbesondere zwischen 9 bar und 3 bar, speziell zwischen 6 bar und 4 bar unterhalb des ersten Schwellenwertes P1 liegt, und/oder wobei der zweite Schwellenwert P2 bei 1,5 bis 0,5 bar (abs) liegt.

7. Medienapplikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das wenigstens eine Ventil wenigstens einen Schließkörper (4, 4') und wenigstens ein Federelement (5, 5') umfasst, und wobei das wenigstens eine Federelement (5, 5') so ausgebildet ist, dass der wenigstens eine Schließkörper (4, 4') mittels des wenigstens einen Federelements (5, 5') in einer Schließposition zum Sperren des Ventils (1) gehalten werden kann.

8. Medienapplikator nach Anspruch 7, wobei das wenigstens ein Federelement (5, 5') wenigstens eine Überdruckfeder (5) zum Halten des wenigstens einen Schließkörpers (4) in der Schließposition, bis der erste Schwellenwert P1 überschritten ist, und wenigstens eine Unterdruckfeder (5') zum Halten des wenigstens einen Schließkörpers (5') in der Schließposition, bis der zweite Schwellenwert P2 unterschritten ist, umfasst.

9. Medienapplikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Medienapplikator (21) einen ausgangsseitig an dem wenigstens einen Durchflusskanal angeschlossenen Sprühkopf (26) zum Versprühen des wenigstens einen Mediums umfasst.

10. System (20) zum Applizieren von Medien, umfassend wenigstens einen Medienapplikator (21) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der wenigstens eine Durchflusskanal (22) des Medienapplikators (21) über wenigstens eine Medienversorgungsleitung (23) mit einer Medienversorgungseinheit (24) mit wenigstens einem Medienbehälter (F1...F23) verbunden ist, und wobei das System (20) ferner eine Pumpeneinheit (25) mit einer Anzahl von Pumpen (M1...M23) zum Befördern des wenigstens einen Mediums durch die wenigstens eine Medienversorgungsleitung (23) umfasst, wobei die wenigstens eine der Pumpen (M1...M23) dazu ausgebildet ist, in einem ersten Betriebsmodus das wenigstens eine Medium von der Medienversorgungseinheit (24) in Richtung Medienapplikator (21) und in einem zweiten Betriebsmodus von

dem Medienapplikator (21) zurück in Richtung Medienversorgungseinheit (24) zu befördern.

lenwert P2 unterschreitet, und wobei das Verfahren ferner Unterschreiten des zweiten Schwellenwerts zum Befreien des Systems von Medienresten umfasst.

11. System nach Anspruch 10, wobei das wenigstens eine Ventil (1) des Medienapplikators (21) so ausgebildet ist, dass der Ventilzustand in Abhängigkeit von einer aktuellen Druckdifferenz ΔP zwischen dem Einlass (22e) und dem Auslass (22a) des wenigstens einen Durchflusskanals (22) gesteuert werden kann, und wobei die wenigstens eine Pumpe (M1...M23) dazu ausgebildet ist, eine zur Steuerung des wenigstens einen Ventils erforderliche Druckdifferenz ΔP zu erzeugen. 5
10

12. Verfahren (100) zum Applizieren von Medien mittels eines Systems (20) mit einem Medienapplikator (21) zum Applizieren von Medien, wobei der Medienapplikator (21) wenigstens einen Durchflusskanal (22) mit wenigstens einem steuerbaren Ventil (1) aufweist, und wobei das wenigstens eine steuerbare Ventil (1) so ausgebildet ist, dass der Ventilzustand je nach Bedarf zwischen einem Sperrzustand, einem Vorwärtsflusszustand und einem Rückwärtsflusszustand geschaltet werden kann, umfassend: 15
20
25
 - Bereitstellen (110) des Systems in einem Grundzustand, wobei sich das wenigstens eine Ventil (1) im Sperrzustand befindet,
 - Versetzen (120) des wenigstens einen Ventils (1) in den Vorwärtsflusszustand, 30
 - Versetzen (130) des wenigstens einen Ventils (1) zurück in den Sperrzustand, und
 - Versetzen (140) des wenigstens einen Ventils in den Rückwärtsflusszustand. 35

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das wenigstens eine Ventil (1) so ausgebildet ist, dass der Ventilzustand in Abhängigkeit von einer aktuellen Druckdifferenz zwischen dem Einlass und dem Auslass des wenigstens einen Durchflusskanals gesteuert werden kann, und wobei das Verfahren Steuern der aktuellen Druckdifferenz ΔP zum Steuern des wenigstens einen Ventils umfasst. 40

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das wenigstens eine Ventil (1) so ausgebildet ist, dass es von dem Sperrzustand in den Vorwärtsflusszustand geschaltet wird, wenn die Druckdifferenz ΔP einen vordefinierten ersten Schwellenwert P1 überschreitet, und wobei das Verfahren Überschreiten des ersten Schwellenwertes zum Ausbringen von Medien umfasst. 45
50

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei das wenigstens eine Ventil so ausgebildet ist, dass es von dem Sperrzustand in den Rückwärtsflusszustand geschaltet wird, wenn die Druckdifferenz ΔP einen vordefinierten zweiten Schwellenwert 55

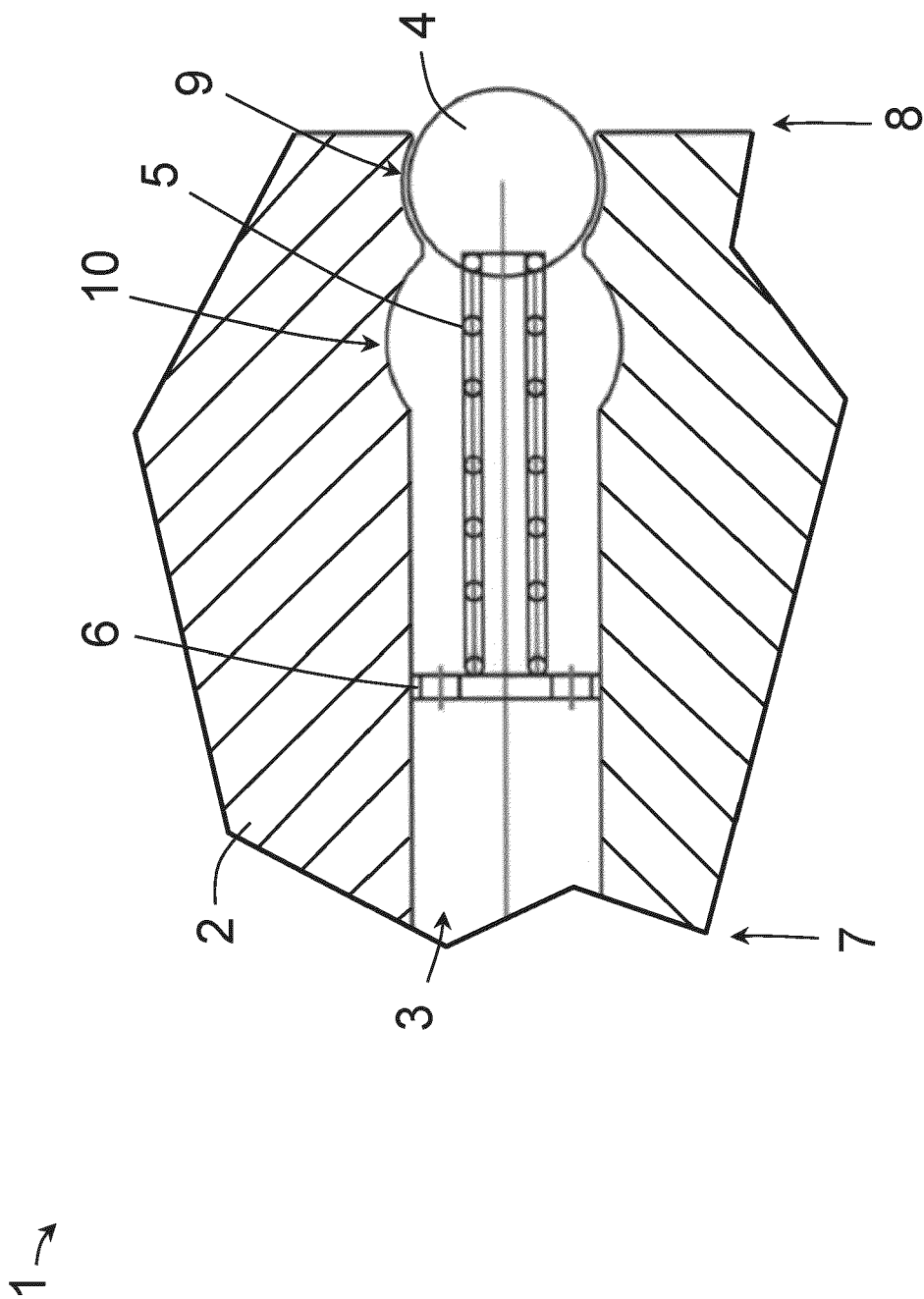


Fig. 1

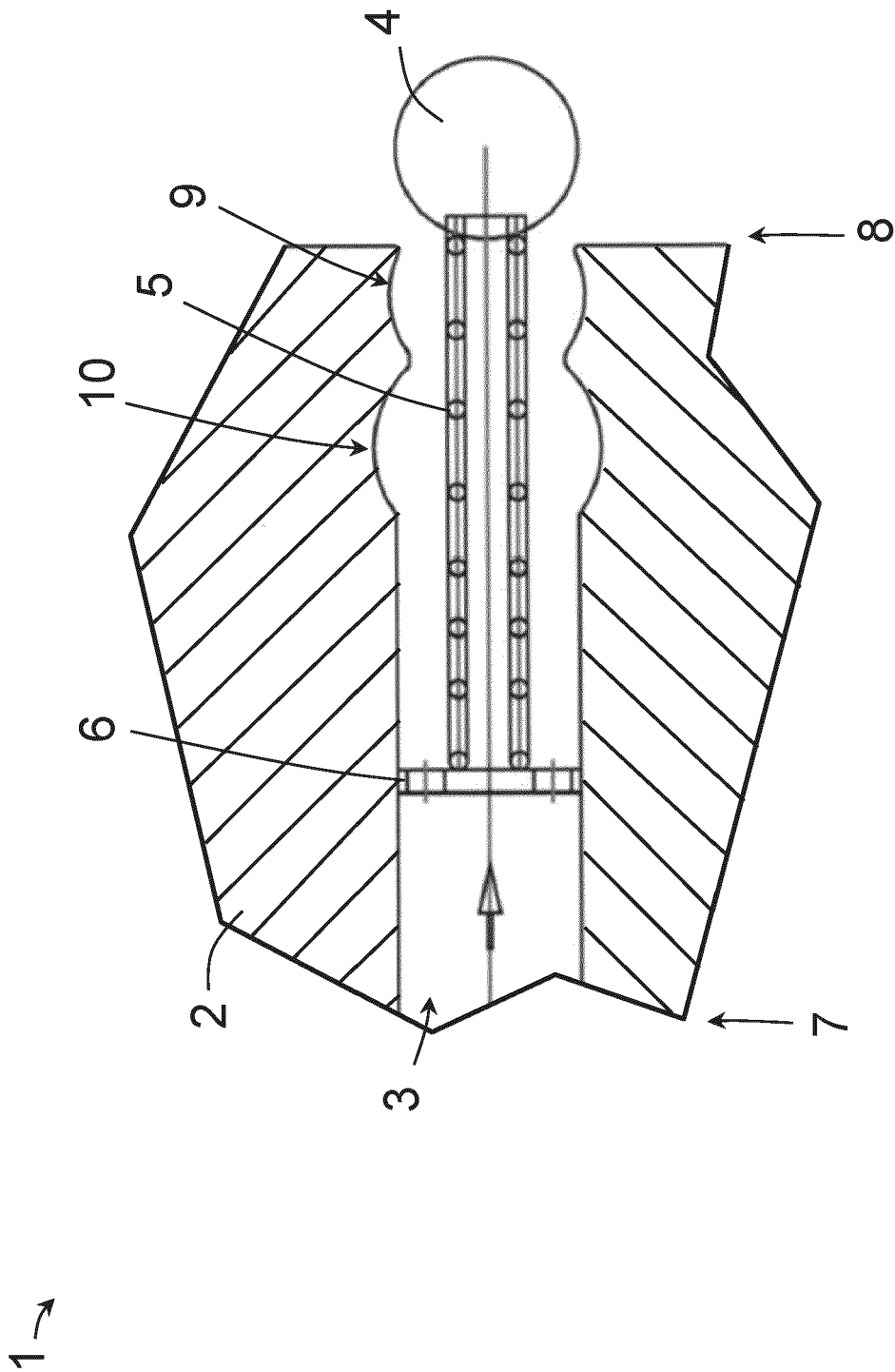


Fig. 2

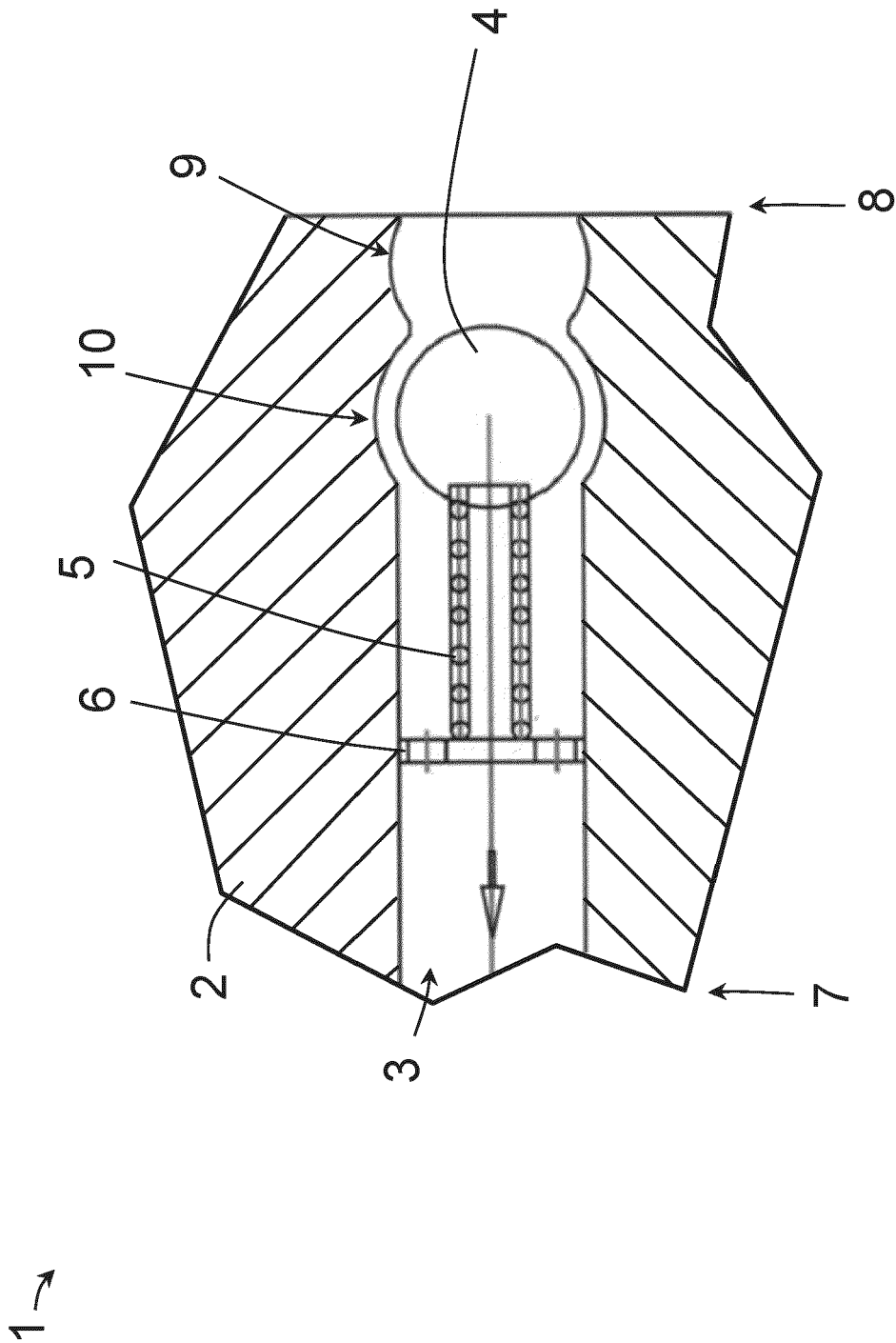


Fig. 3

1→

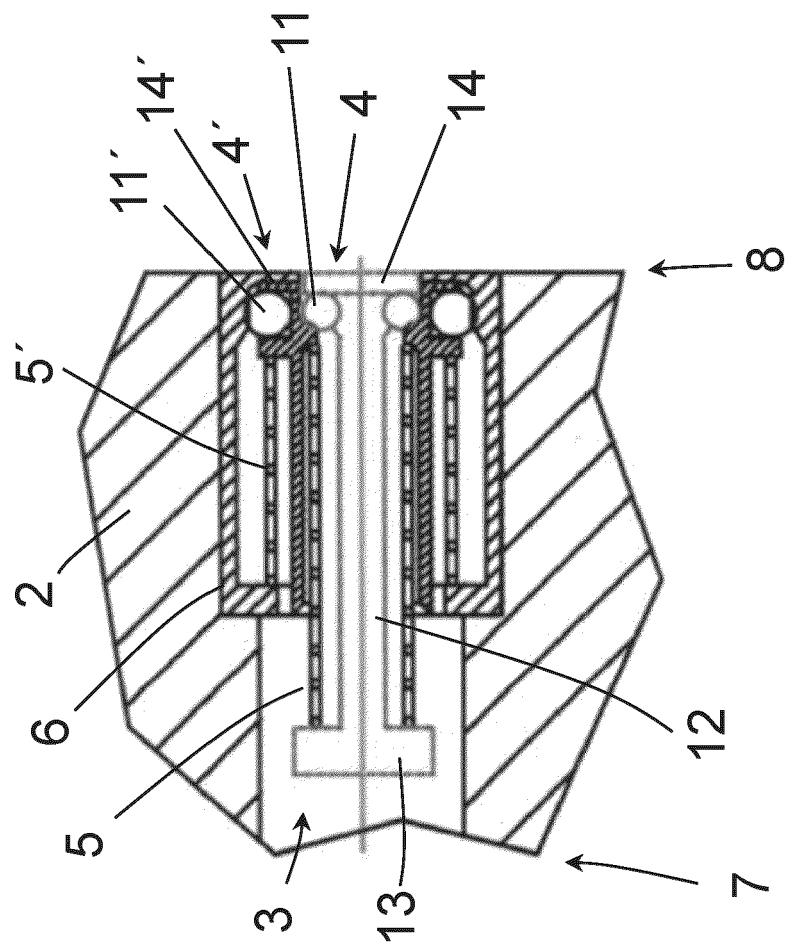


Fig. 4

1→

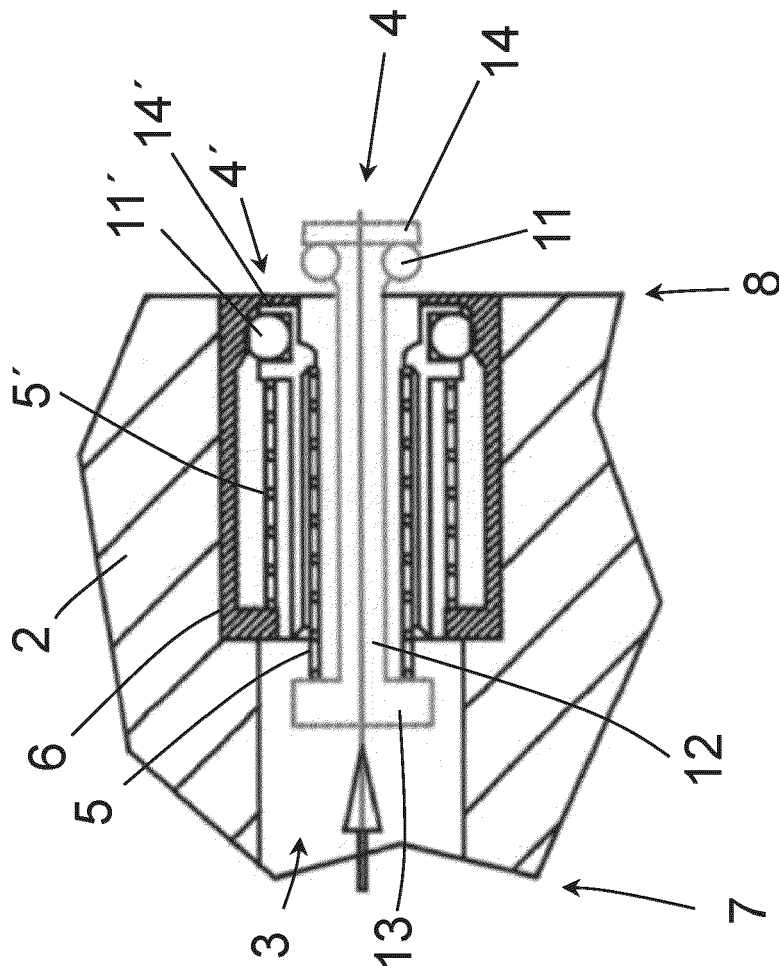


Fig. 5

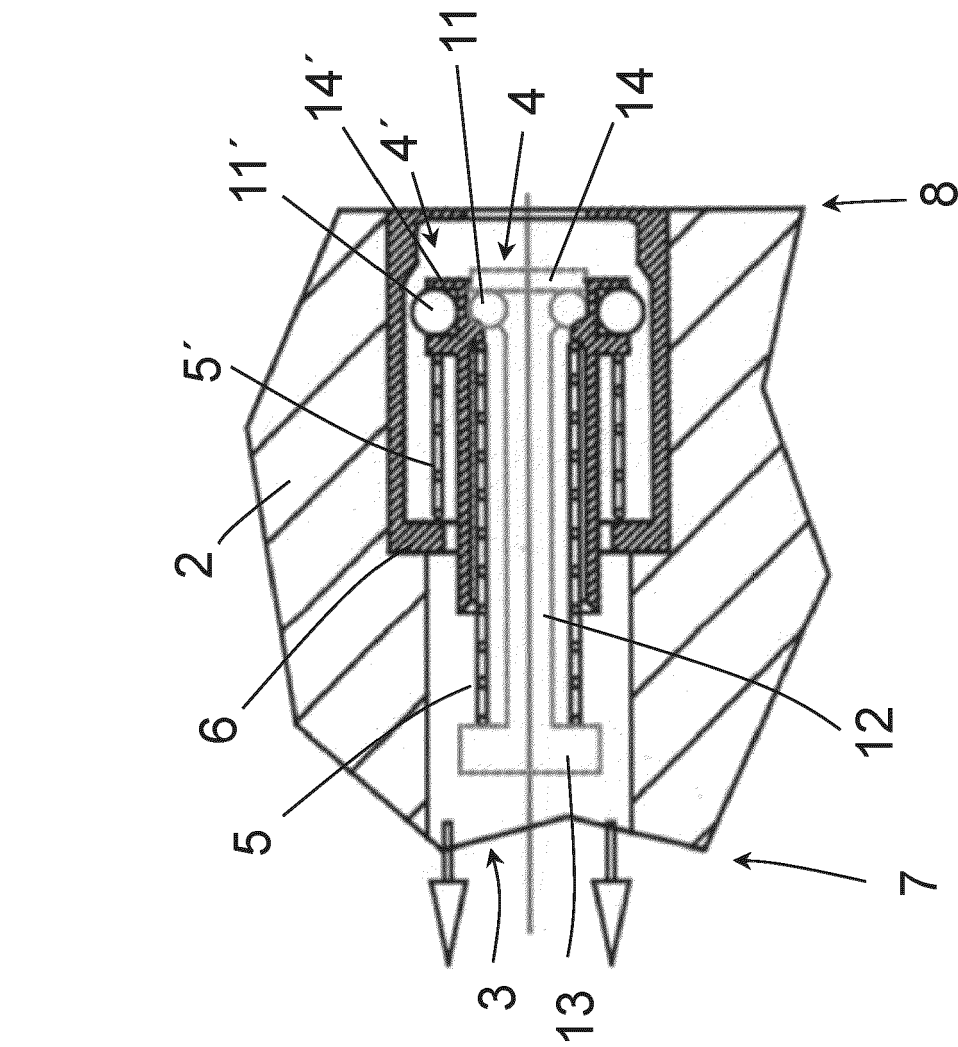


Fig. 6

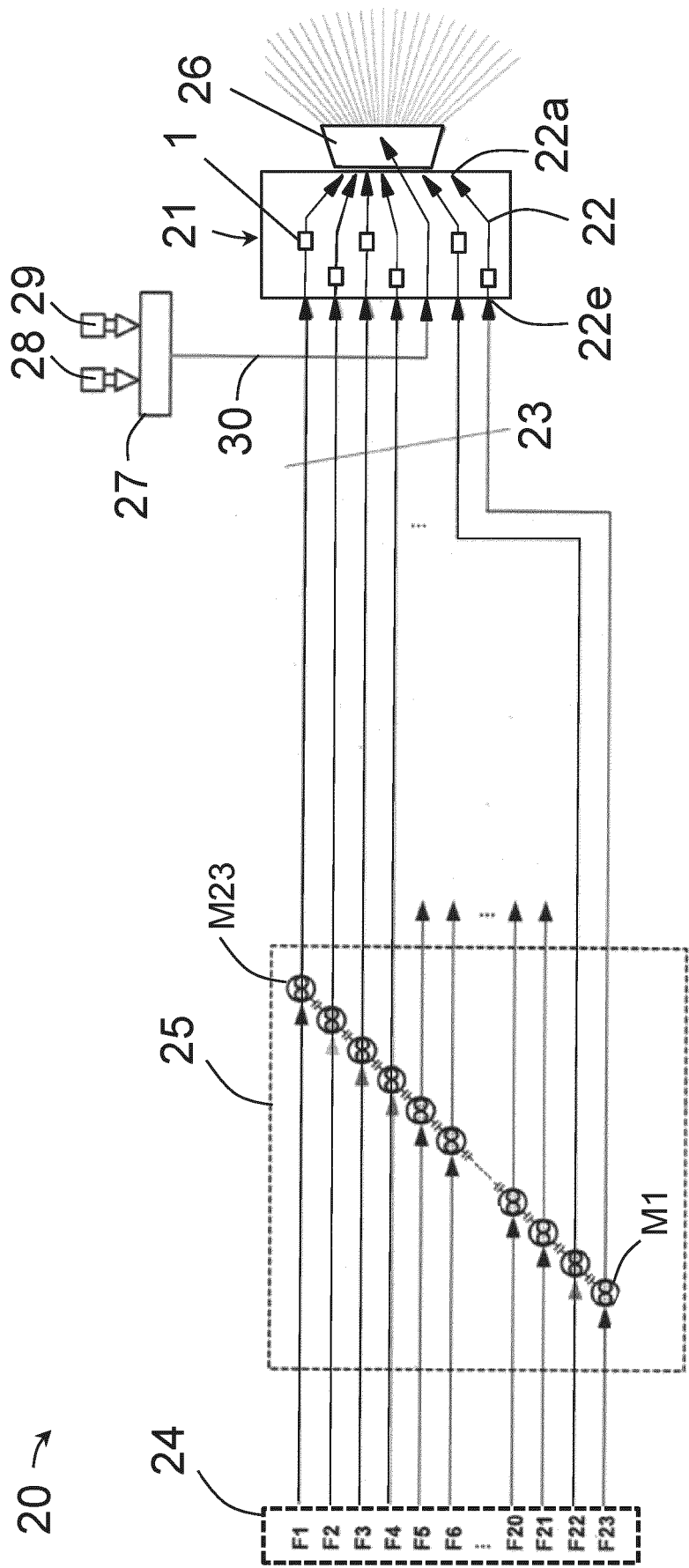


Fig. 7

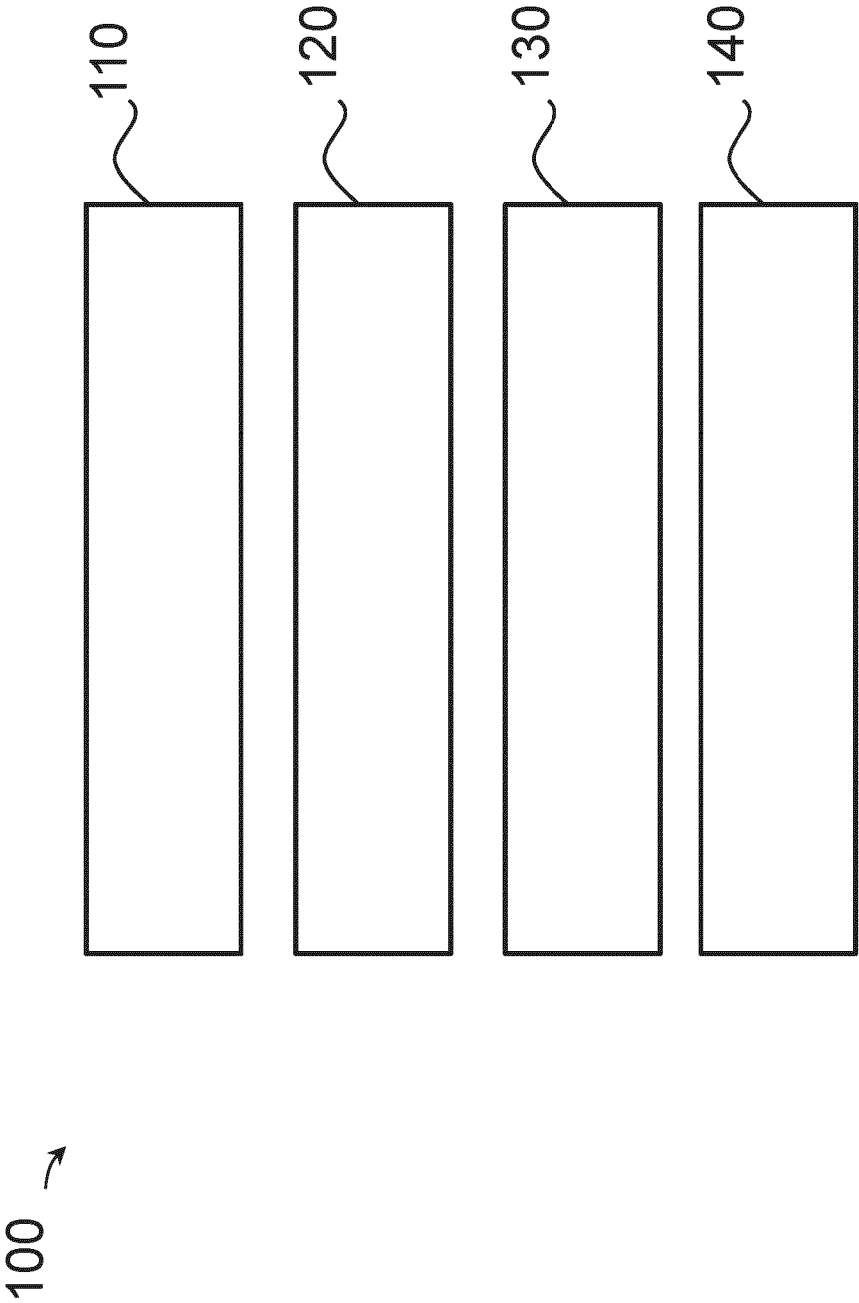


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 22 0435

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2023/018445 A1 (WAGNER SPRAY TECH CORP [US]) 16. Februar 2023 (2023-02-16) * Absatz [0085] - Absatz [0087]; Abbildungen 2, 5 *	1,9,12	INV. B05B15/531 B05B1/30 B05B1/32 B05B9/04 B05B12/14
X	GB 1 525 440 A (AEROSOL INVENTIONS DEV) 20. September 1978 (1978-09-20) * Anspruch 1 *	1-7,12,13 14,15	
A	US 3 904 116 A (JONES JOHN E ET AL) 9. September 1975 (1975-09-09) * Spalte 6, Zeile 43 - Spalte 7, Zeile 19; Ansprüche 1, 2, 5; Abbildung 10 *	1-4,7,9-13	
X	CN 218 954 592 U (XINXIANG AVIATION IND GROUP CO LTD) 2. Mai 2023 (2023-05-02) * Seite 1; Abbildung 1 *	1-9,12-15	
A	DE 10 2012 103636 A1 (SCHULTE REINHOLD [DE]) 31. Oktober 2013 (2013-10-31) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65D B05B F16K F16N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		2. Mai 2025	
		Prüfer	
		Bork, Andrea	
KATEGORIE DER GENANNTE 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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 22 0435

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.

02-05-2025

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2023018445 A1	16-02-2023	CN 117836064 A	05-04-2024
		EP 4384325 A1	19-06-2024
		WO 2023018445 A1	16-02-2023

GB 1525440 A	20-09-1978	AU 2019476 A	08-06-1978
		FR 2334034 A1	01-07-1977
		GB 1525440 A	20-09-1978
		ZA 767137 B	26-10-1977

US 3904116 A	09-09-1975	KEINE	

CN 218954592 U	02-05-2023	KEINE	

DE 102012103636 A1	31-10-2013	KEINE	

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 10013973 A1 [0002]