



(10) **DE 10 2014 016 199 A1** 2016.05.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 016 199.4**
(22) Anmeldetag: **31.10.2014**
(43) Offenlegungstag: **04.05.2016**

(51) Int Cl.: **B05B 5/16 (2006.01)**
B05B 12/14 (2006.01)
B05C 11/10 (2006.01)

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

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

(72) Erfinder:
Nowroth, Sven, 70563 Stuttgart, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:

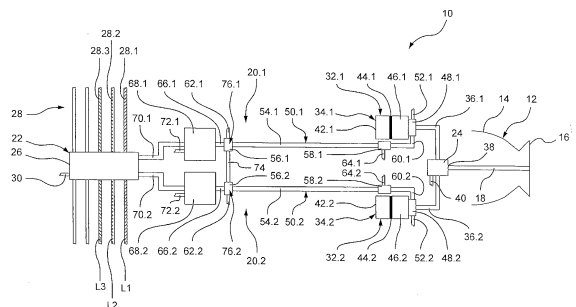
DE	101 31 562	A1
DE	195 24 853	A1
DE	10 2007 007 588	A1
US	5 096 126	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen**

(57) Zusammenfassung: Ein Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen umfasst eine Applikationsvorrichtung (12) mit einer Abgabereinrichtung (16, 18), mittels welcher ein Beschichtungsmaterial abgebar ist und welche mit einer Ausgangs-Ventileinrichtung (24) verbunden ist. Ein erster Versorgungsstrang (20.1) erstreckt sich zwischen einer Eingangs-Ventileinrichtung (22) und der Ausgangs-Ventileinrichtung (24) und ein zweiter Versorgungsstrang (20.2) erstreckt sich zwischen einer Eingangs-Ventileinrichtung (22) und der Ausgangs-Ventileinrichtung (24). Der erste Versorgungsstrang (20.1) umfasst eine erste Verbindungs-Ventilanordnung (76.1) und der zweite Versorgungsstrang (20.2) umfasst eine zweite Verbindungs-Ventilanordnung (76.2), wobei die beiden Verbindungs-Ventilanordnungen (76.1, 76.2) durch eine Verbindungsleitung (74) verbunden sind. Durch die erste Verbindungs-Ventilanordnung (76.1) ist zumindest der erste Verbindungsstrang (20.1) mit der Verbindungsleitung (74) und durch die zweite Verbindungs-Ventilanordnung (76.2) ist zumindest der zweite Verbindungsstrang (20.2) mit der Verbindungsleitung (74) verbindbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen, umfassend

- a) eine Applikationsvorrichtung mit einer Abgabereinrichtung, mittels welcher ein Beschichtungsmaterial abgebbar ist;
- b) eine Ausgangs-Ventileinrichtung, welche mit der Abgabereinrichtung verbunden ist;
- c) einen ersten Versorgungsstrang, welcher sich zwischen einer Eingangs-Ventileinrichtung und der Ausgangs-Ventileinrichtung erstreckt;
- d) einen zweiten Versorgungsstrang, welcher sich zwischen einer Eingangs-Ventileinrichtung und der Ausgangs-Ventileinrichtung erstreckt.

[0002] Mit derartigen Beschichtungssystemen werden zum Beispiel in der Automobilindustrie Gegenstände wie Fahrzeugkarosserien oder Karosserieteile mit Hilfe von elektrostatisch arbeitenden Applikationseinrichtungen beschichtet. Das Beschichtungsmaterial, z. B. ein Lack, wird dabei von der Abgabereinrichtung abgegeben und einem elektrischen Feld ausgesetzt, in welchem das abgegebene Beschichtungsmaterial ionisiert und auf Grund elektrostatischer Kräfte zu dem Gegenstand transportiert wird, welcher hierzu z. B. auf Massepotential liegt. Eine solche Applikationseinrichtung kann beispielsweise ein Hochrotationszerstäuber sein, bei dem die Abgabereinrichtung einen rotierenden Glockenteller umfasst, von dem kleinste Lacktröpfchen abgeschleudert werden, so dass sich ein Lacknebel ausbildet.

[0003] Eine Eingangs-Ventileinrichtung ist in der Praxis ein so genannter Farbwechsler, der in an und für sich bekannter Weise aus Ringleitungen mit unterschiedlichen Medien gespeist wird. Wenn ein Gegenstand mit einer anderen Farbe lackiert werden soll als der zuvor beschichtete Gegenstand, muss ein Farbwechsel durchgeführt werden. Damit ein Farbwechsel möglichst rasch und ohne Zeitverlust erfolgen kann, umfasst ein Beschichtungssystem der eingangs genannten Art wenigstens zwei Versorgungsstränge, so dass ein Wechselbetrieb erfolgen kann. In der Praxis bedeutet dies, dass die Applikationseinrichtung aus dem einen Versorgungsstrang mit einem ersten Beschichtungsmaterial gespeist wird, während der andere Versorgungsstrang unter Verwendung eines anderen Beschichtungsmaterials vorbereitet wird, so dass ein Farbwechsel rasch durchgeführt werden kann.

[0004] Bei elektrostatisch arbeitenden Systemen müssen die Leitungen in Richtung von der Applikationseinrichtung weg beim Beschichtungsvorgang eine Isolationsstrecke aufbauen und hierzu zumindest über einen ausreichend langen Abschnitt sauber und trocken sein. Die Leitungen sind entsprechend aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt.

[0005] Nach Abschluss eines Lackiervorganges verbleibt in den Leitungen stets Beschichtungsmaterial, welches nicht auf den Gegenstand appliziert wurde. Im Hinblick auf umweltschonende Techniken ist der Anspruch gestiegen, von diesem Material soviel wie möglich zurück zu gewinnen. Um Material aus den Leitungen in die jeweilige Quelle zurückzuschieben, hat sich unter anderem die so genannte Molchtechnik etabliert, bei der Material mit Hilfe eines Molches, der als Schiebekörper arbeitet, durch die Leitungen gefördert wird.

[0006] Es ist bei derartigen, im Wechselbetrieb arbeitenden Beschichtungssystemen mit mindestens zwei Versorgungssträngen stets das Ziel, dass die Systeme bei dem Befüllvorgang schnell und flexibel sind.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Beschichtungssystem der eingangs genannten Art zu schaffen, welches diesem Wunsch Rechnung trägt.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Beschichtungssystem der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

- e) der erste Versorgungsstrang eine erste Verbindungs-Ventilanordnung und der zweite Versorgungsstrang eine zweite Verbindungs-Ventilanordnung umfasst;
- f) die beiden Verbindungs-Ventilanordnungen durch eine Verbindungsleitung verbunden sind; wobei
- g) durch die erste Verbindungs-Ventilanordnung zumindest der erste Verbindungsstrang mit der Verbindungsleitung und durch die zweite Verbindungs-Ventilanordnung zumindest der zweite Verbindungsstrang mit der Verbindungsleitung verbindbar ist.

[0009] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass eine Art Kreuzverbindung der beiden Versorgungsstränge eine flexible Handhabbarkeit eröffnet, die im Vergleich zu einer getrennten Strangführung eine effektive und schnelle Vorbereitung des Systems auf einen Farbwechsel ermöglicht, während ein Applikationsvorgang abläuft.

[0010] Dabei ist es günstig, wenn

- a) der erste Versorgungsstrang einen Vorlagebehälter umfasst, welcher zwischen der ersten Verbindungs-Ventilanordnung und der Ausgangs-Ventileinrichtung angeordnet ist; und/oder
- b) der zweite Versorgungsstrang einen Vorlagebehälter umfasst, welcher zwischen der zweiten Verbindungs-Ventilanordnung und der Ausgangs-Ventileinrichtung angeordnet ist.

[0011] Für eine gut dosierbare Versorgung der Applikationseinrichtung mit Beschichtungsmaterial ist es

dann besonders von Vorteil, wenn der erste Vorlagebehälter und/oder der zweite Vorlagebehälter ein Kolbendosierer ist.

- [0012]** Es ist außerdem günstig, wenn
- a) der erste Versorgungsstrang einen Speicherbehälter umfasst, welcher zwischen der ersten Verbindungs-Ventilanordnung und der Eingangs-Ventileinrichtung angeordnet ist; und/oder
 - b) der zweite Versorgungsstrang einen Speicherbehälter umfasst, welcher zwischen der zweiten Verbindungs-Ventilanordnung und der Eingangs-Ventileinrichtung angeordnet ist.

[0013] Insbesondere in Kombination mit den Vorlagebehältern kann auf diese Weise schon ein gewünschtes, für den nächsten Applikationsvorgang desselben Versorgungsstranges notwendiges, Materialvolumen vorgehalten werden, welches dann rascher als aus der Eingangs-Ventileinrichtung zum Vorlagebehälter des zugehörigen oder des anderen Versorgungsstranges gefördert werden kann.

- [0014]** Vorzugsweise wird ergänzend die oben angesprochene Molchtechnik genutzt, indem
- a) der erste Versorgungsstrang eine Molchleitung umfasst, welche sich im Bereich zwischen der ersten Verbindungs-Ventilanordnung und dem ersten Vorlagebehälter zwischen einer Start-Molchstation und einer Ziel-Molchstation erstreckt; und/oder
 - b) der zweite Versorgungsstrang eine Molchleitung umfasst, welche sich im Bereich zwischen der zweiten Verbindungs-Ventilanordnung und dem zweiten Vorlagebehälter zwischen einer Start-Molchstation und einer Ziel-Molchstation erstreckt.

[0015] Eine Molchleitung definiert eine Fluidleitung, in welcher ein Molch in an und für sich bekannter Art und Weise hin und her bewegt werden kann.

[0016] Es ist besonders effektiv, wenn die erste Verbindungs-Ventilanordnung von der Start-Molchstation oder der Ziel-Molchstation des ersten Verbindungsstrangs und/oder die zweite Verbindungs-Ventilanordnung von der Start-Molchstation oder der Ziel-Molchstation des zweiten Verbindungsstrangs umfasst ist.

[0017] Bekannte Techniken können vorteilhaft genutzt werden, wenn die Eingangs-Ventileinrichtung ein Farbwechsler ist.

[0018] Dabei kann jeder Versorgungsstrang mit einer gesonderten Eingangs-Ventileinrichtung verbunden sein.

[0019] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. In diesen zeigen

[0020] Fig. 1 schematisch ein Beschichtungssystem mit einer Applikationsvorrichtung und zwei Versorgungssträngen, die über eine Verbindungsleitung miteinander verbunden sind;

[0021] Fig. 2 bis Fig. 9 das Beschichtungssystem von Fig. 1 in verschiedenen Stadien eines Applikationsvorgangs mit der Vorbereitung auf einen Materialwechsel;

[0022] Fig. 10 ein abgewandeltes Beschichtungssystem.

[0023] Die Figuren zeigen schematisch ein Beschichtungssystem **10** zum Beschichten von Gegenständen, beispielsweise von Fahrzeugkarosserien oder von deren Anbauteilen, welche nicht eigens gezeigt sind.

[0024] Das Beschichtungssystem **10** umfasst eine nur schematisch gezeigte Applikationsvorrichtung **12**, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein elektrostatisch arbeitender Hochrotationszerstäuber **14** mit einem rotierenden Glockenteller **16** ist.

[0025] Wenn nachfolgend von einer Verbindung von Anschlüssen, Kanälen oder Leitungen die Rede ist, ist damit in erste Linie jeweils eine fluidische Verbindung solcher Komponenten gemeint, wodurch entsprechende Strömungswege gebildet werden. Als Leitung sind vorliegend auch bereits Durchgangsöffnungen in Bauteilen zu verstehen. So ist eine Verbindungsleitung beispielsweise bereits ausgebildet, wenn zwei Durchgangsöffnungen von verschiedenen Komponenten strömungstechnisch miteinander gekoppelt sind.

[0026] Nachfolgend verwendete Begriffe wie Einlass, Auslass, Eingang oder Ausgang oder entsprechende -anschlüsse beziehen sich lediglich auf eine Strömung von Medium in Richtung auf die Applikationseinrichtung **12** bzw. den Glockenteller **16**.

[0027] Wie weiter unten deutlich wird, kann Medium jedoch auch in die andere Richtung strömen und dabei durch einen Einlass oder Eingang ausströmen oder durch einen Auslass oder Ausgang einströmen.

[0028] Die Applikationsvorrichtung **12** umfasst eine Abgabelitung **18**, über welche Beschichtungsmaterial auf einen Gegenstand abgegeben werden kann. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel führt die Abgabelitung **18** zu dem Glockenteller **16** des Hochrotationszerstäubers **14**. Der Glockenteller **16** und die Abgabelitung **18** bilden somit eine Abgabeeinrichtung.

[0029] Die Applikationsvorrichtung **12** kann wahlweise aus einem ersten Versorgungsstrang **20.1** oder aus einem zweiten Versorgungsstrang **20.2** mit Material versorgt werden. Der erste und der zweite Versorgungsstrang **20.1** und **20.2** erstrecken sich jeweils zwischen einer Eingangs-Ventileinrichtung **22** und einer Ausgangs-Ventileinrichtung **24**.

[0030] Die Eingangs-Ventileinrichtung **22** ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel als an und für sich bekannter Farbwechsler **26** ausgebildet, welcher aus Ringleitungen **28** mit unterschiedlichen Medien gespeist werden kann. Von diesen sind in den Figuren nur drei Lack-Ringleitungen **28.1**, **28.2** und **28.3** gekennzeichnet, aus welchen Lacken L1, L2 bzw. L3 zur Verfügung stehen. Außerdem ist die Eingangs-Ventileinrichtung **22** mit einer Arbeitsleitung **30** verbunden. Einerseits kann der Eingangs-Ventileinrichtung **22** über die Arbeitsleitung **30** ein Arbeitsfluid wie Druckluft oder ein Spülmittel zugeführt werden. Andererseits kann die Arbeitsleitung **30** als so genannter Dump dienen, um Material aus dem System herauszuführen.

[0031] Hierfür ist die Arbeitsleitung **30** in an und für sich bekannter Weise mit einer nicht eigens gezeigten Ventileinrichtung verbunden, welche die Arbeitsleitung **30** mit einer Druckluftquelle, einer Spülmittelquelle und einem Auslass verbinden kann. Wenn nachfolgend weitere Leitungen als Arbeitsleitungen bezeichnet werden, erfüllen diese sinngemäß denselben Zweck und sind mit einer entsprechenden Ventileinrichtung und Materialquellen sowie einem Auslass verbunden.

[0032] Bei einer nicht eigens gezeigten Abwandlung kann jeder Versorgungsstrang **20.1**, **20.2** mit einer gesonderten Eingangs-Ventileinrichtung **26** verbunden sein.

[0033] Der erste Versorgungsstrang **20.1** umfasst einen ersten Vorlagebehälter **32.1** in Form eines ersten Kolbendosierers **34.1**, aus dem die Applikationsvorrichtung **12** über eine erste Versorgungsleitung **36.1** gespeist werden kann. Der zweite Versorgungsstrang **20.2** umfasst einen zweiten Vorlagebehälter **32.2** in Form eines Kolbendosierers **34.2**, aus dem die Applikationsvorrichtung **12** über eine zweite Versorgungsleitung **36.2** mit Material gespeist werden kann. Der erste Kolbendosierer **34.1** und der zweite Kolbendosierer **34.2** veranschaulichen jeweils nur ein Beispiel für einen ersten Vorlagebehälter **32.1** bzw. einen zweiten Vorlagebehälter **32.2** für Beschichtungsmaterial.

[0034] Um nun die Abgabeeinrichtung **16**, **18** der Applikationsvorrichtung **12** mit den Versorgungssträngen **20.1**, **20.2** und beim vorliegenden Ausführungsbeispiel konkret mit den dortigen Kolbendosierern **34.1**, **34.2** zu verbinden, ist die Abgabelleitung **18** an

einem Eingangsende **38** mit der Ausgangs-Ventileinrichtung **24** verbunden, in welche auch die erste und die zweite Versorgungsleitung **36.1**, **36.2** münden. Die Ausgangs-Ventileinrichtung **24** ist außerdem mit einer Arbeitsleitung **40** für Druckluft/Spülmittel/Dump verbunden.

[0035] Die Ausgangs-Ventileinrichtung **24** ist derart konfiguriert, dass sie wahlweise

- a) die erste Versorgungsleitung **36.1** mit der Abgabelleitung **18** oder mit der Arbeitsleitung **40** oder
- b) die zweite Versorgungsleitung **36.2** mit der Abgabelleitung **18** oder mit der Arbeitsleitung **40** oder
- c) die Abgabelleitung **18** mit der Arbeitsleitung **40** fluidisch verbinden kann.

[0036] Gegebenfalls kann die Ausgangs-Ventileinrichtung **24** so konfiguriert sein, dass sie alle Möglichkeiten der Verbindung von ein oder mehreren vorhandenen Leitungen mit einer oder mehreren der vorhandenen Leitungen ausschöpft und entsprechende Verbindungsvarianten herstellen kann.

[0037] Der erste und der zweite Versorgungsstrang **20.1** und **20.2** sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel baugleich, wobei deren Komponenten und Bauteile dieselben Bezugszeichen mit dem Index .1 für den ersten Versorgungsstrang **20.1** und dem Index .2 für den zweiten Versorgungsstrang **20.2** tragen. Nachfolgend werden der Aufbau und die Komponenten des ersten Versorgungsstranges **20.1** erläutert. Das dazu Gesagte gilt entsprechend für den Aufbau und die Komponenten des zweiten Versorgungsstranges **20.2**.

[0038] Der erste Kolbendosierer **34.1** umfasst einen Zylinder **42.1**, in dem ein Kolben **44.1** mit Hilfe eines nicht eigens gezeigten Kolbenantriebs bewegt werden kann. Der Kolben **44.1** begrenzt mit dem Zylinder **42.1** einen Arbeitsraum **46.1**, welcher mit der ersten Versorgungsleitung **36.1** über eine Dosierer-Ventileinheit **48.1** verbunden ist. Außerdem ist der Arbeitsraum **46.1** über die Dosierer-Ventileinheit **48.1** mit einer Einlassleitung **50.1** verbunden. Die Dosierer-Ventileinheit **48.1** ist darüber hinaus noch mit einer Arbeitsleitung **52.1** für Druckluft/Spülmittel/Dump verbunden.

[0039] Die Einlassleitung **50.1** umfasst als molchbaren Leitungsabschnitt eine Molchleitung **54.1**, die sich zwischen einer ersten Molchstation **56.1** und einer zweiten Molchstation **58.1** erstreckt. Der Einfachheit halber werden nachfolgend die erste Molchstation **56.1** als Startmolchstation und die zweite Molchstation **58.1** als Zielmolchstation bezeichnet.

[0040] Zwischen der Zielmolchstation **58.1** und der Dosierer-Ventileinheit **48.1** definiert die Einlassleitung **50.1** einen Verbindungsabschnitt **60.1**, welche

die Zielmolchstation **58.1** mit der Dosierer-Ventileinheit **48.1** verbindet.

[0041] Die Startmolchstation **56.1** und die Zielmolchstation **58.1** sind in an und für sich bekannter Art und Weise mit jeweils einer Arbeitsleitung **64.1** bzw. **64.2** für Druckluft/Spülmittel/Dump verbunden.

[0042] Die Startmolchstation **56.1** ist außerdem mit einem Abgabeanschluss **66.1** eines ersten Speicherbehälters **68.1** verbunden, der seinerseits über eine Zuführleitung **70.1** aus dem Farbwechsler **26** gespeist werden kann. Der Speicherbehälter **68.1** ist zudem mit einer Arbeitsleitung **72.1** für Druckluft/Spülmittel/Dump verbunden. Ein Ventil für die Zuführleitung **70.1** am Farbwechsler **26** und die Arbeitsleitung **72.1** am Speicherbehälter **68.1** ist nicht eigens gezeigt.

[0043] Der erste Versorgungsstrang **20.1** und der zweite Versorgungsstrang **20.2** sind über eine Verbindungsleitung **74** fluidisch miteinander verbunden.

[0044] Dabei verbindet die Verbindungsleitung **74** eine erste Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** im ersten Verbindungsstrang **20.1** mit einer zweiten Verbindungs-Ventilanordnung **76.2** im zweiten Verbindungsstrang **20.2**. Diese Verbindungs-Ventilanordnungen **76.1**, **76.2** sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel in die Startmolchstation **56.1** des ersten Verbindungsstranges **20.1** bzw. die Startmolchstation **56.2** des zweiten Verbindungsstranges **20.2** integriert.

[0045] In die Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** im ersten Verbindungsstrang **20.1** münden der dortige Abgabeanschluss **66.1** des ersten Speicherbehälters **68.1**, die Einlassleitung **50.1**, die Arbeitsleitung **62.1** sowie die Verbindungsleitung **74**. Die Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** ist derart eingerichtet, dass sie wahlweise in einer Sperrstellung alle Strömungswege sperrt und in mehreren Ventilstellungen jeweils von diesen in sie mündende Leitungen fluidisch verbinden kann. Die Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** im ersten Versorgungsstrang **20.1** ist vorliegend derart eingerichtet, dass sie wenigstens und als wichtigste folgende Ventilstellungen mit folgenden Strömungsverbindungen bereitstellt:

Ventilstellung 1: Strömungsweg zwischen Abgabeanschluss **66.1** des Speicherbehälters **68.1** und Einlassleitung **50.1**;

Ventilstellung 2: Strömungsweg zwischen Abgabeanschluss **66.1** und Verbindungsleitung **74**;

Ventilstellung 3: Strömungsweg zwischen Abgabeanschluss **66.1** und Arbeitsleitung **62.1**;

Ventilstellung 4: Strömungsweg zwischen Verbindungsleitung **74** und Einlassleitung **50.1**.

[0046] In die zweite Verbindungs-Ventilanordnung **76.2** im zweiten Verbindungsstrang **20.2** münden in

entsprechender Weise der dortige Abgabeanschluss **66.2** eines zweiten Speicherbehälters **68.2**, die Einlassleitung **50.2**, die Arbeitsleitung **62.2** sowie die Verbindungsleitung **74**. Die zweite Verbindungs-Ventilanordnung **76.2** ist ebenfalls derart eingerichtet, dass sie wahlweise in einer Sperrstellung alle Strömungswege sperrt und in mehreren Ventilstellungen jeweils zwei von diesen in sie mündende Leitungen fluidisch verbinden kann. Die Verbindungs-Ventilanordnung **76.2** im zweiten Versorgungsstrang ist vorliegend derart eingerichtet, dass sie wenigstens und als wichtigste folgende Ventilstellungen mit folgenden Strömungsverbindungen bereitstellt:

Ventilstellung 1: Strömungsweg zwischen Abgabeanschluss **66.2** des Speicherbehälters **68.2** und Einlassleitung **50.2**;

Ventilstellung 2: Strömungsweg zwischen Abgabeanschluss **66.2** und Verbindungsleitung **74**;

Ventilstellung 3: Strömungsweg zwischen Abgabeanschluss **66.2** und Arbeitsleitung **62.2**;

Ventilstellung 4: Strömungsweg zwischen Verbindungsleitung **74** und Einlassleitung **50.2**.

[0047] Allgemein ausgedrückt sind die Verbindungs-Ventilanordnungen **76.1** und **76.2** jeweils derart eingerichtet, dass sie zumindest den ersten bzw. zweiten Verbindungsstrang **20.1**, **20.2** mit der Verbindungsleitung **74** verbinden können.

[0048] Grundsätzlich können die Verbindungs-Ventilanordnungen **76.1** und **76.2** derart eingerichtet sein, dass sie alle angeschlossenen Leitungen in allen Varianten miteinander verbinden können.

[0049] Die beiden Speicherbehälter **68.1**, **68.2** können wie die Vorlagebehälter **32.1** und **32.2** als Kolbendosierer ausgebildet sein, so dass Material von dort durch Kolbenkraft gefördert wird. Besonders in diesem Fall bildet die Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** einen Ventilblock für einen solchen Kolbendosierer, in den dann auch die Zuführleitung **70.1** mündet.

[0050] Das Beschichtungssystem **10** funktioniert nun wie folgt, wobei vorausgesetzt wird, dass für das Befüllen von Komponenten mit einem Medium jeweils eine gegebenenfalls erforderliche Entlüftung eingerichtet ist:

Ausgehend von einer in **Fig. 1** gezeigten Ausgangskonfiguration wird zunächst der Kolbendosierer **34.1** des ersten Versorgungsstranges **20.1** mit einem ausgewählten Lack gefüllt;

beispielhaft ist dies vorliegend Lack L1 aus der Ringleitung **28.1**. In der Ausgangskonfiguration sind alle Leitungen und Kanäle von Material gesäubert und trocken.

[0051] Wie **Fig. 2** veranschaulicht, wird aus dem Farbwechsler **26** Lack L1 über die Zuführleitung **70.1** in den Speicherbehälter **68.1** und von dort in die Start-

molchstation **56.1** eingedrückt. Ein nicht eigens gezeigter Molch wird dann in die Molchleitung **54.1** vor das Lackvolumen eingebracht und von dem Lack zur Zielmolchstation **58.1** geschoben. Die Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** nimmt dabei ihre Ventilstellung 1 ein. Der Lack strömt dann durch den Verbindungsabschnitt **60.1** und die Dosierer-Ventileinheit **48.1** in den Kolbendosierer **34.1** ein, bis dieser das gewünschte zu applizierende Lackvolumen aufgenommen hat.

[0052] Dann wird die Lackförderung aus der Ringleitung **28.1** beendet und die Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** in die Ventilstellung 3 geschaltet. Die Zielmolchstation **58.1** und die Dosierer-Ventileinheit **48.1** werden in eine Konfiguration geschaltet, in welcher die Arbeitsleitungen **64.1** bzw. **52.1** mit dem Verbindungsabschnitt **60.1** verbunden sind.

[0053] Fig. 3 illustriert nun, wie über die Arbeitsleitung **62.1** der Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** Spülmittel in den Speicherbehälter **68.1** eingedrückt wird, so dass der darin befindliche Lack zunächst zurück in den Farbwechsler **26** geschoben wird. Spülmittel ist in den Figuren kreuzschraffiert gezeigt. Dabei wird zunächst Lack L1 in die Ringleitung **28.1** zurückgefördert, bis der Farbwechsler **26** so geschaltet wird, dass weiteres Materialvolumen über dessen Arbeitsleitung **30** aus dem System heraus gedrückt wird. Parallel wird der Verbindungsabschnitt **60.1** gespült, indem Spülmittel durch die Arbeitsleitung **52.1** der Dosierer-Ventileinheit **48.1** zur Zielmolchstation **58.1** und aus deren Arbeitsleitung **64.1** herausgedrückt wird.

[0054] Wie Fig. 4 zeigt, werden die Zuführleitung **70.1** und der Verbindungsabschnitt **60.1** von Spülmittel befreit und trocken geblasen, indem Druckluft über den Arbeitskanal **62.1** der Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** bzw. über den Arbeitskanal **52.1** der Dosierer-Ventileinheit **48.1** eingeblasen wird. Der schließlich von Lack befreite und trockene Verbindungsabschnitt **60.1** bildet dann eine elektrische Isolationsstrecke **78.1** zwischen dem Kolbendosierer **34.1** und der Zielmolchstation **58.1**.

[0055] Lack kann nun aus dem Kolbendosierer **34.1** über die Versorgungsleitung **36.1** zur Ausgangs-Ventileinrichtung **24** und in die Abgabelitung **18** gedrückt werden, so dass Lack von der Applikationsvorrichtung **12** auf einen nicht eigens gezeigten Gegenstand appliziert werden kann. Im Falle des Hochrotationszerstäubers liegt dieser auf Hochspannungspotential. Ein elektrischer Überschlag zu den elektrisch leitfähigen Materialien im ersten Versorgungsstrang **20.1** ist durch die Isolationsstrecke **78.1** verhindert.

[0056] Während des Applikationsvorganges über den ersten Versorgungsstrang **20.1** wird nun ein Farbwechsel vorbereitet. Hierzu wird aus dem Farb-

wechsler **26** ein anderer als der gerade applizierte Lack, beispielsweise Lack L3 aus der Ringleitung **28.3**, über die Zuführleitung **70.2** in den Speicherbehälter **68.2** und von dort in die Startmolchstation **56.2** im zweiten Versorgungsstrang **20.2** eingedrückt. Diese Phase zeigt noch Fig. 4.

[0057] Fig. 5 zeigt nun den zweiten Versorgungsstrang **20.2** in einer Befüllphase, welche der in Fig. 3 gezeigten Befüllphase des ersten Versorgungsstranges **20.1** entspricht. Es werden hierzu die entsprechenden Schritte durchgeführt: Ein nicht eigens gezeigter Molch wird in die Molchleitung **54.2** vor das Lackvolumen eingebracht und von dem Lack zur Zielmolchstation **58.2** geschoben. Die Verbindungs-Ventilanordnung **76.2** nimmt dabei ihre Ventilstellung 1 ein. Der Lack strömt durch den Verbindungsabschnitt **60.2** und die Dosierer-Ventileinheit **48.2** in den Kolbendosierer **34.2** ein, der das gewünschte zu applizierende Lackvolumen aufnimmt.

[0058] Eine elektrische Isolationsstrecke **80.2** zwischen dem Kolbendosierer **34.2** und der Ausgangs-Ventileinrichtung **24** ist dabei durch die saubere und trockene zweite Versorgungsleitung **36.2** gebildet. Auf diese Weise kann die Applikation aus dem ersten Versorgungsstrang **20.2** weiterhin gefahrlos durchgeführt werden.

[0059] Dann wird die Lackförderung aus der Ringleitung **28.2** beendet und die Verbindungs-Ventilanordnung **76.2** in die Ventilstellung 3 geschaltet. Die Zielmolchstation **58.2** und die Dosierer-Ventileinheit **48.2** werden in eine Konfiguration geschaltet, in welcher die Arbeitsleitungen **64.2** bzw. **52.2** mit dem Verbindungsabschnitt **60.2** verbunden sind.

[0060] Über die Arbeitsleitung **62.2** der Verbindungs-Ventilanordnung **76.2** wird Spülmittel in den Speicherbehälter **68.2** eingedrückt, so dass der darin befindliche Lack zunächst zurück in den Farbwechsler **26** geschoben wird. Dabei wird zunächst Lack L3 in die Ringleitung **28.3** zurückgefördert, bis der Farbwechsler **26** so geschaltet wird, dass weiteres Materialvolumen über dessen Arbeitsleitung **30** aus dem System heraus gedrückt wird. Parallel wird der Verbindungsabschnitt **60.2** gespült, indem Spülmittel durch die Arbeitsleitung **52.2** der Dosierer-Ventileinheit **48.2** zur Zielmolchstation **58.2** und aus deren Arbeitsleitung **64.2** herausgedrückt wird.

[0061] Während all dieser Vorgänge im zweiten Versorgungsstrang **20.2** läuft parallel die Applikation aus dem ersten Versorgungsstrang **20.1** ab. In diesem wird außerdem parallel der Speicherbehälter **68.1** mit einem weiteren Lack, beispielsweise Lack L2 aus der Ringleitung **28.2**, gefüllt, der dann für einen Farbwechsel zur Verfügung steht, nachdem der Lack L3 aus der Ringleitung **28.3**, der sich noch im zweiten Kolbendosierer **34.2** des zweiten Versorgungsstran-

ges **20.2** befindet, appliziert wurde. Die Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** im ersten Versorgungsstrang **20.1** nimmt dabei ihre Sperrstellung ein.

[0062] Wie **Fig. 6** zeigt, ist nun der saubere und trockene Verbindungsabschnitt **60.2** der Einlassleitung **50.2** eine elektrische Isolationsstrecke **78.2** zwischen der zweiten Kolbendosierer **34.2** und der Zielmolchstation **58.2** im zweiten Versorgungsstrang. Nun wird Farbe L3 aus dem zweiten Kolbendosierer **34.2** an die Ausgangs-Ventileinrichtung **24** angedrückt. Zugleich werden die Abgabelleitung **18** und die erste Versorgungsleitung **36.1** gespült und getrocknet, indem Spülmittel und Druckluft über die Arbeitsleitung **40** an der Ausgangs-Ventileinrichtung **24** in die Leitungen gedrückt werden, die dann aus der Abgabelleitung **18** bzw. die Arbeitsleitung **52.1** an der Dosierer-Ventileinheit **48.1** ausströmen. **Fig. 6** zeigt einen Zustand, in dem auch diese Spül- und Trockenvorgänge für die Abgabelleitung **18** und die erste Versorgungsleitung **36.1** bereits abgeschlossen sind, so dass der Verbindungsabschnitt **60.1** im ersten Versorgungsstrang **20.1** wieder eine elektrische Isolationsstrecke **78.1** und die Versorgungsleitung **36.1** eine elektrische Isolationsstrecke **80.1** ausbilden.

[0063] Wie **Fig. 7** zeigt, kann nun Lack L3 aus dem zweiten Versorgungsstrang **20.2** und dem dortigen zweiten Kolbendosierer **34.2** appliziert werden. Parallel dazu wird nun der Kolbendosierer **34.1** und die Einlassleitung **50.1** im ersten Versorgungsstrang **20.1** gereinigt und getrocknet. Hiefür wird die Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** des ersten Versorgungsstrangs **20.1** in ihre Ventilstellung 4 gestellt, so dass die Molchleitung **54.1** mit der Verbindungsleitung **74** verbunden ist. Die Verbindungs-Ventilanordnung **76.2** des zweiten Versorgungsstrangs **20.2** wird in ihre Ventilstellung 2 geschaltet, so dass dort die Verbindungsleitung **74** mit dem Abgabeanschluss **66.2** des Speicherbehälters **68.2** verbunden ist.

[0064] Nun wird über die Arbeitsleitung **52.1** und die Dosierer-Ventileinheit **48.1** Spülmittel in den Kolbendosierer **34.1** gefüllt, welcher das Spülmittel dann über die Dosierer-Ventileinheit **48.1** in die Einlassleitung **50.1** eindrückt. Dabei wird der Lack in der Molchleitung **54.1** des ersten Versorgungsstrangs **20.1** mittels eines Molches aus der Ziel-Molchstation **58.1** in Richtung auf die Start-Molchstation **56.1** und die dortige Verbindungs-Ventilanordnung **76.1** und durch diese hindurch in die Verbindungsleitung **74** gedrückt. Von dort gelangt der Lack in den Speicherbehälter **68.2** im zweiten Versorgungsstrang, von wo der Lack L1 dann weiter in den Farbwechsler **26** und zurück in die zugehörige Ringleitung **28.1** strömen kann, wozu der Farbwechsler entsprechend geschaltet ist. Wenn das Spülmittel zum Farbwechsler **26** gelangt, wird dieser entsprechend so geschaltet, dass das Spülmittel aus der Arbeitsleitung **30** des Farbwechslers **26** ausströmen kann.

[0065] Wie es **Fig. 8** veranschaulicht, werden dann der Kolbendosierer **34.1**, der Verbindungsabschnitt **60.1** und die Molchleitung **54.1** im ersten Versorgungsstrang **20.1** und außerdem die Verbindungsleitung **74** sowie der Speicherbehälter **68.2** und die Zuführleitung **70.2** im zweiten Versorgungsstrang **20.2** mit Hilfe von Druckluft getrocknet. Die Applikation kann dabei weiterhin aus dem Kolbendosierer **34.2** im zweiten Versorgungsstrang **20.2** erfolgen.

[0066] Dann wird die benötigte Menge des Lacks aus dem Speicherbehälter **68.1** im ersten Versorgungsstrang **20.1** durch die Einlassleitung **50.1** und mit Hilfe der Molchtechnik in den Kolbendosierer **34.1** gefördert. Zugleich wird der Speicherbehälter **68.2** im zweiten Versorgungsstrang **20.2** aus dem Farbwechsler **26** wieder mit einem Lack gefüllt, welcher nach dem nun im ersten Kolbendosierer **34.1** im ersten Versorgungsstrang **20.1** vorliegenden Lack appliziert werden soll. Diese Situation zeigt **Fig. 9**, wobei der Lack im zweiten Speicherbehälter **68.2** wieder beispielhaft der Lack L1 aus der ersten Ringleitung **28.1** ist.

[0067] Im Versorgungsstrang **20.1** liegt dort eine Situation vor, die der in **Fig. 2** gezeigten Situation bei Verwendung des Lackes L1 aus der Ringleitung **28.1** entspricht. Der zweite Versorgungsstrang **20.2** befindet sich in der Situation, welche **Fig. 6** für den ersten Versorgungsstrang **20.1** zeigt, wobei unterschiedliche Lacke vorhanden sind.

[0068] Weitere Farbwechsel und Applikationsvorgänge werden entsprechend wie oben erläutert durchgeführt.

[0069] In **Fig. 10** ist ein abgewandeltes Beschichtungssystem **10** gezeigt, bei welchem die Einlassleitungen **50.1** und **50.2** keine Molchleitung umfassen. Die Verbindungs-Ventilanordnungen **76.1** und **76.2** sind dort entsprechend als eigene Baugruppen ausgebildet und nicht in eine Molchstation integriert.

[0070] Applikations- und Farbwechsellvorgänge laufen dort sinngemäß zu den oben erläuterten Vorgängen ab, wobei als Isolationsstrecken **78.1** bzw. **78.2** die Einlassleitungen **50.1** und **50.2** zeitlich vor der Applikation von Material befreit und getrocknet werden müssen.

Patentansprüche

1. Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen, umfassend
 - a) eine Applikationsvorrichtung (**12**) mit einer Abgabebereinrichtung (**16, 18**), mittels welcher ein Beschichtungsmaterial abgebbar ist;
 - b) eine Ausgangs-Ventileinrichtung (**24**), welche mit der Abgabebereinrichtung (**16, 18**) verbunden ist;

c) einen ersten Versorgungsstrang (20.1), welcher sich zwischen einer Eingangs-Ventileinrichtung (22) und der Ausgangs-Ventileinrichtung (24) erstreckt;

d) einen zweiten Versorgungsstrang (20.2), welcher sich zwischen einer Eingangs-Ventileinrichtung (22) und der Ausgangs-Ventileinrichtung (24) erstreckt;

dadurch gekennzeichnet, dass

e) der erste Versorgungsstrang (20.1) eine erste Verbindungs-Ventilanordnung (76.1) und der zweite Versorgungsstrang (20.2) eine zweite Verbindungs-Ventilanordnung (76.2) umfasst;

f) die beiden Verbindungs-Ventilanordnungen (76.1, 76.2) durch eine Verbindungsleitung (74) verbunden sind;

wobei

g) durch die erste Verbindungs-Ventilanordnung (76.1) zumindest der erste Verbindungsstrang (20.1) mit der Verbindungsleitung (74) und durch die zweite Verbindungs-Ventilanordnung (76.2) zumindest der zweite Verbindungsstrang (20.2) mit der Verbindungsleitung (74) verbindbar ist.

2. Beschichtungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a) der erste Versorgungsstrang (20.1) einen Vorlagebehälter (32.1) umfasst, welcher zwischen der ersten Verbindungs-Ventilanordnung (76.1) und der Ausgangs-Ventileinrichtung (24) angeordnet ist; und/oder

b) der zweite Versorgungsstrang (20.2) einen Vorlagebehälter (32.2) umfasst, welcher zwischen der zweiten Verbindungs-Ventilanordnung (76.2) und der Ausgangs-Ventileinrichtung (24) angeordnet ist.

3. Beschichtungssystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Vorlagebehälter (32.1) und/oder der zweite Vorlagebehälter (32.2) ein Kolbendosierer (34.1, 34.2) ist.

4. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a) der erste Versorgungsstrang (20.1) einen Speicherbehälter (68.1) umfasst, welcher zwischen der ersten Verbindungs-Ventilanordnung (76.1) und der Eingangs-Ventileinrichtung (22) angeordnet ist; und/oder

b) der zweite Versorgungsstrang (20.2) einen Speicherbehälter (68.2) umfasst, welcher zwischen der zweiten Verbindungs-Ventilanordnung (76.2) und der Eingangs-Ventileinrichtung (22) angeordnet ist.

5. Beschichtungssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a) der erste Versorgungsstrang (20.1) eine Molchleitung (54.1) umfasst, welche sich im Bereich zwischen der ersten Verbindungs-Ventilanordnung (76.1) und dem ersten Vorlagebehälter (32.1) zwischen einer Start-Molchstation (56.1) und einer Ziel-Molchstation (58.1) erstreckt; und/oder

b) der zweite Versorgungsstrang (20.2) eine Molchleitung (54.2) umfasst, welche sich im Bereich zwischen der zweiten Verbindungs-Ventilanordnung (76.2) und dem zweiten Vorlagebehälter (32.2) zwischen einer Start-Molchstation (56.2) und einer Ziel-Molchstation (58.2) erstreckt.

6. Beschichtungssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Verbindungs-Ventilanordnung (76.1) von der Start-Molchstation (56.1) oder der Ziel-Molchstation (58.1) des ersten Verbindungsstrangs (20.1) und/oder die zweite Verbindungs-Ventilanordnung (76.2) von der Start-Molchstation (56.2) oder der Ziel-Molchstation (58.2) des zweiten Verbindungsstrangs (20.2) umfasst ist.

7. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangs-Ventileinrichtung (22) ein Farbwechsler (26) ist.

8. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Versorgungsstrang (20.1, 20.2) mit einer gesonderten Eingangs-Ventileinrichtung (22) verbunden ist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

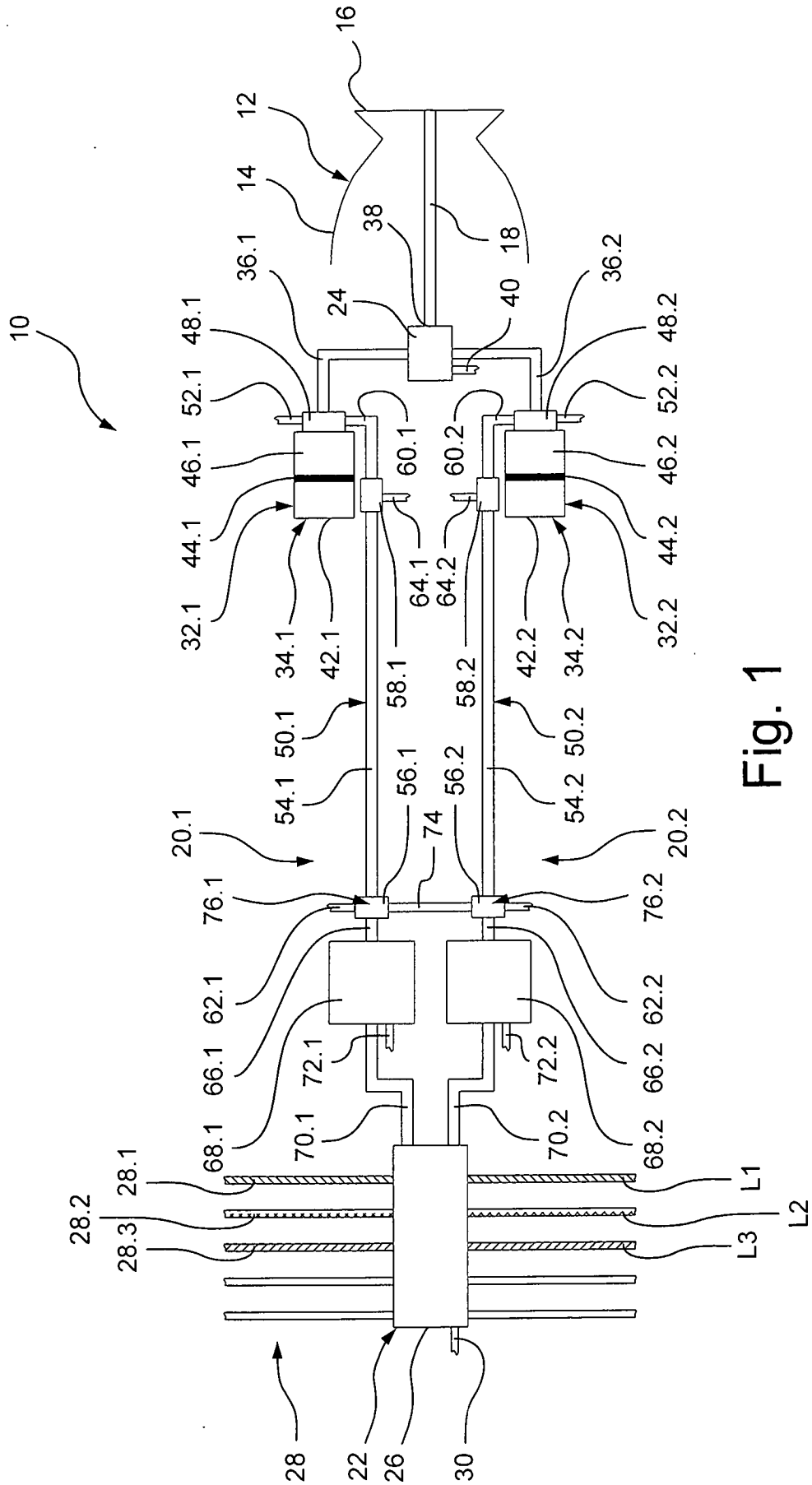


Fig. 1

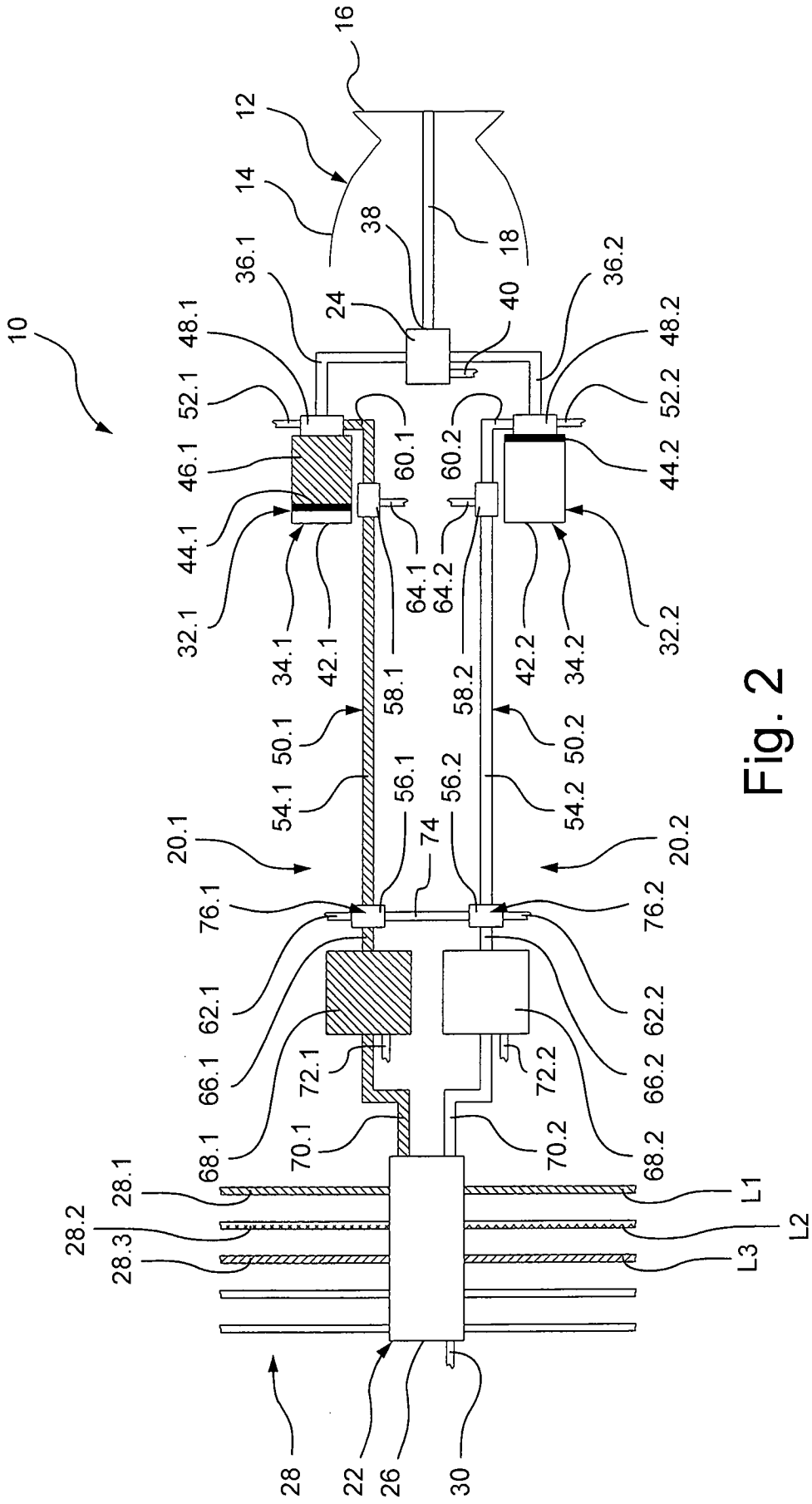


Fig. 2

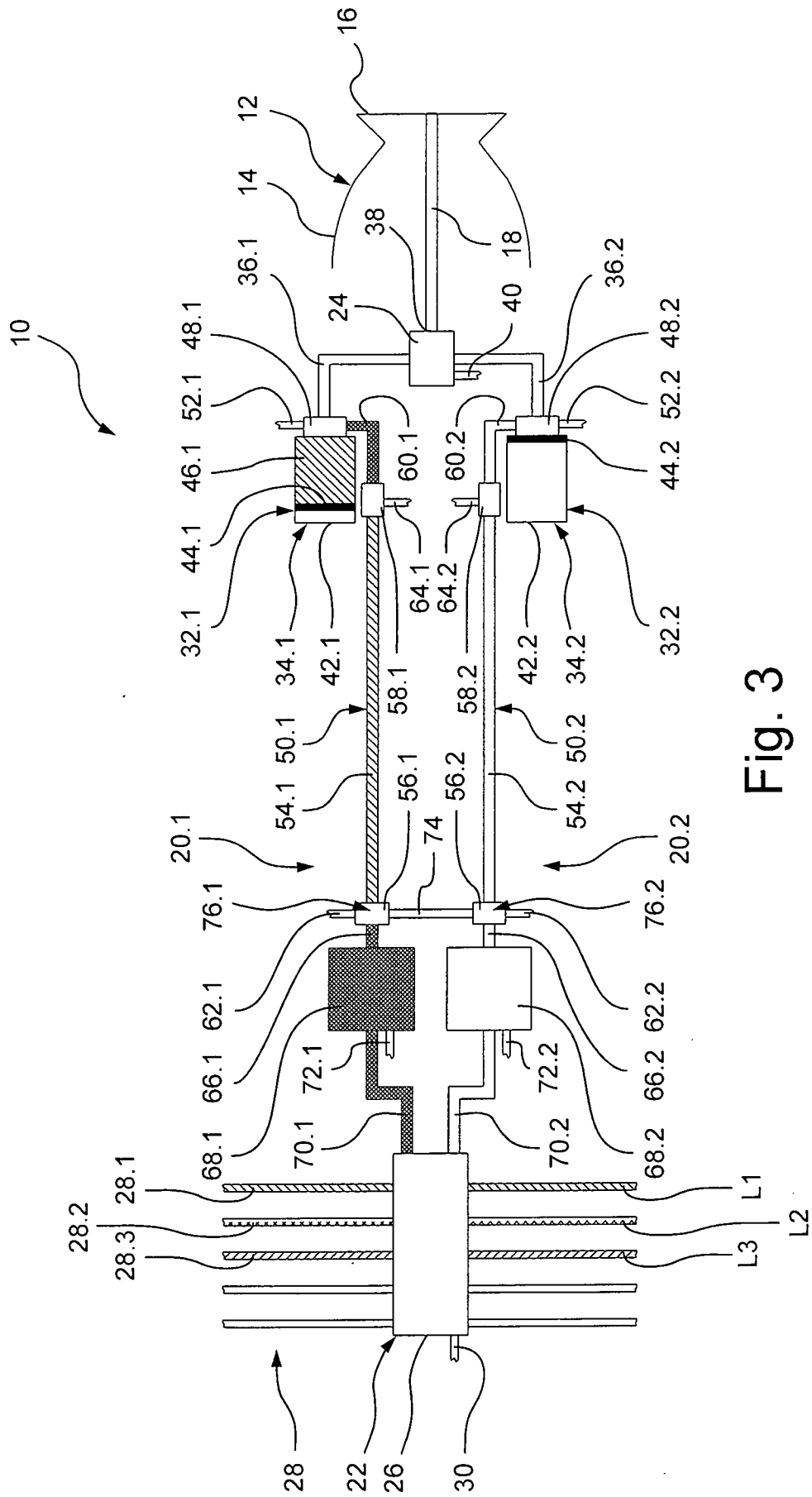


Fig. 3

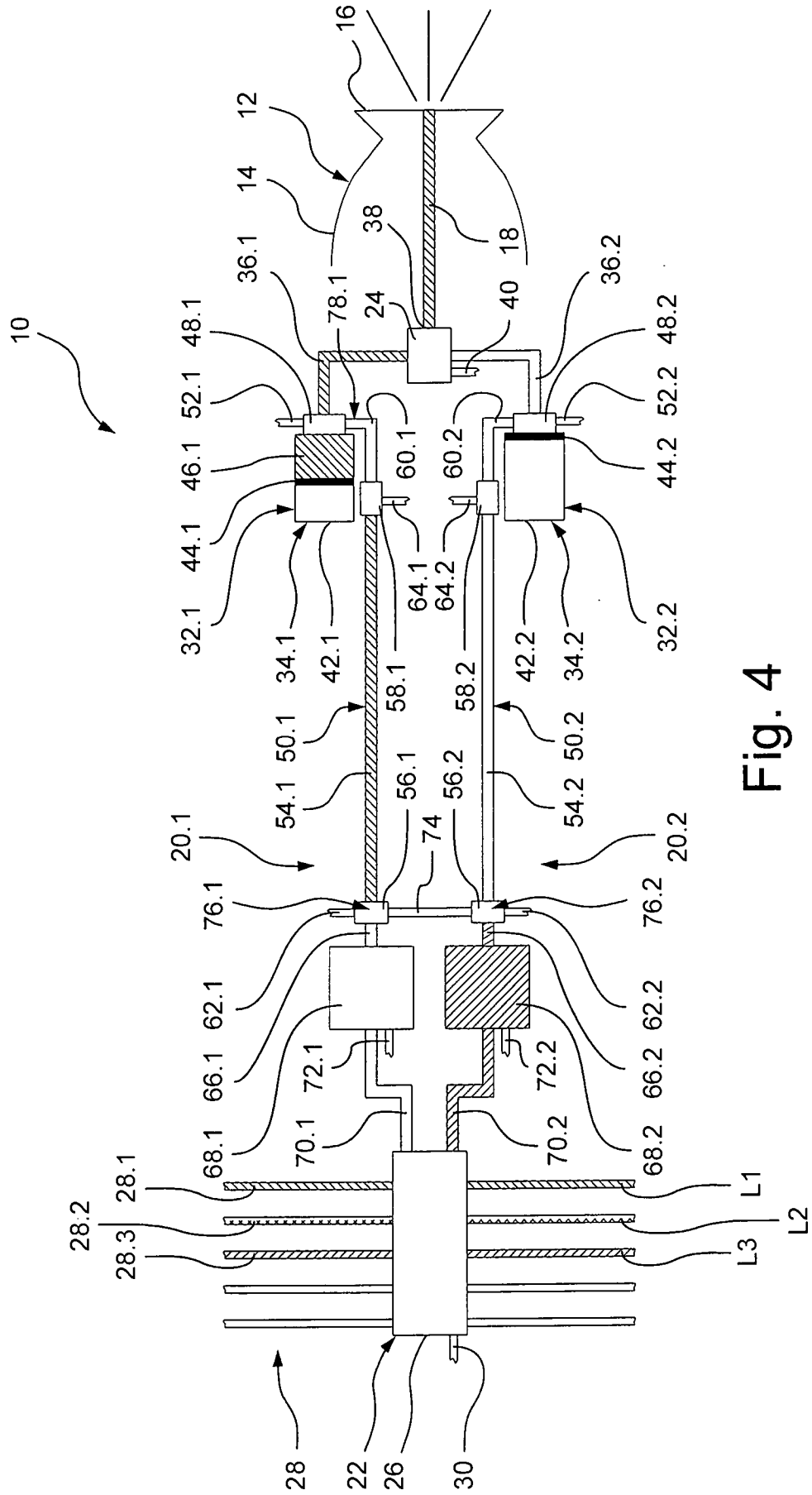


Fig. 4

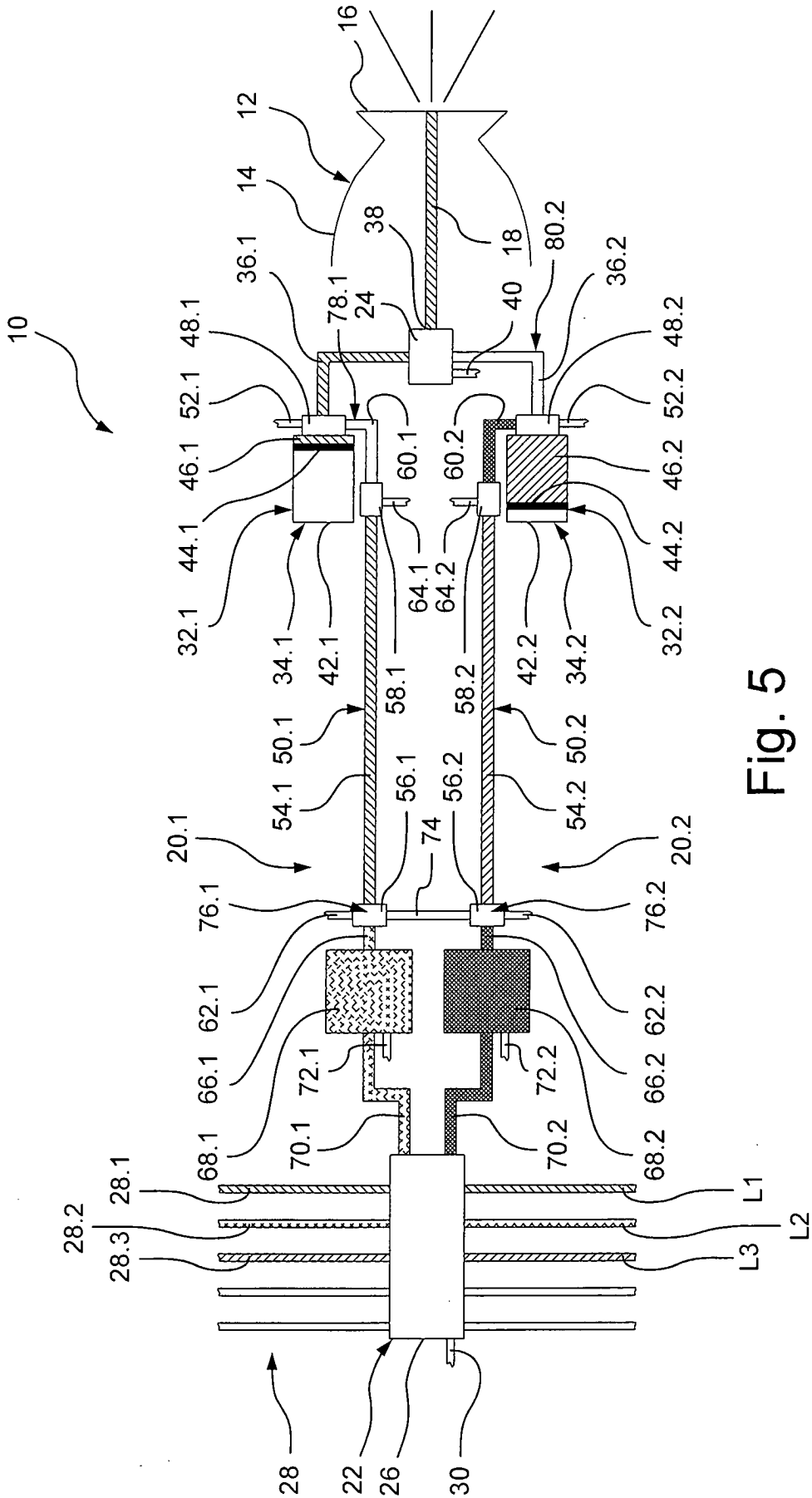


Fig. 5

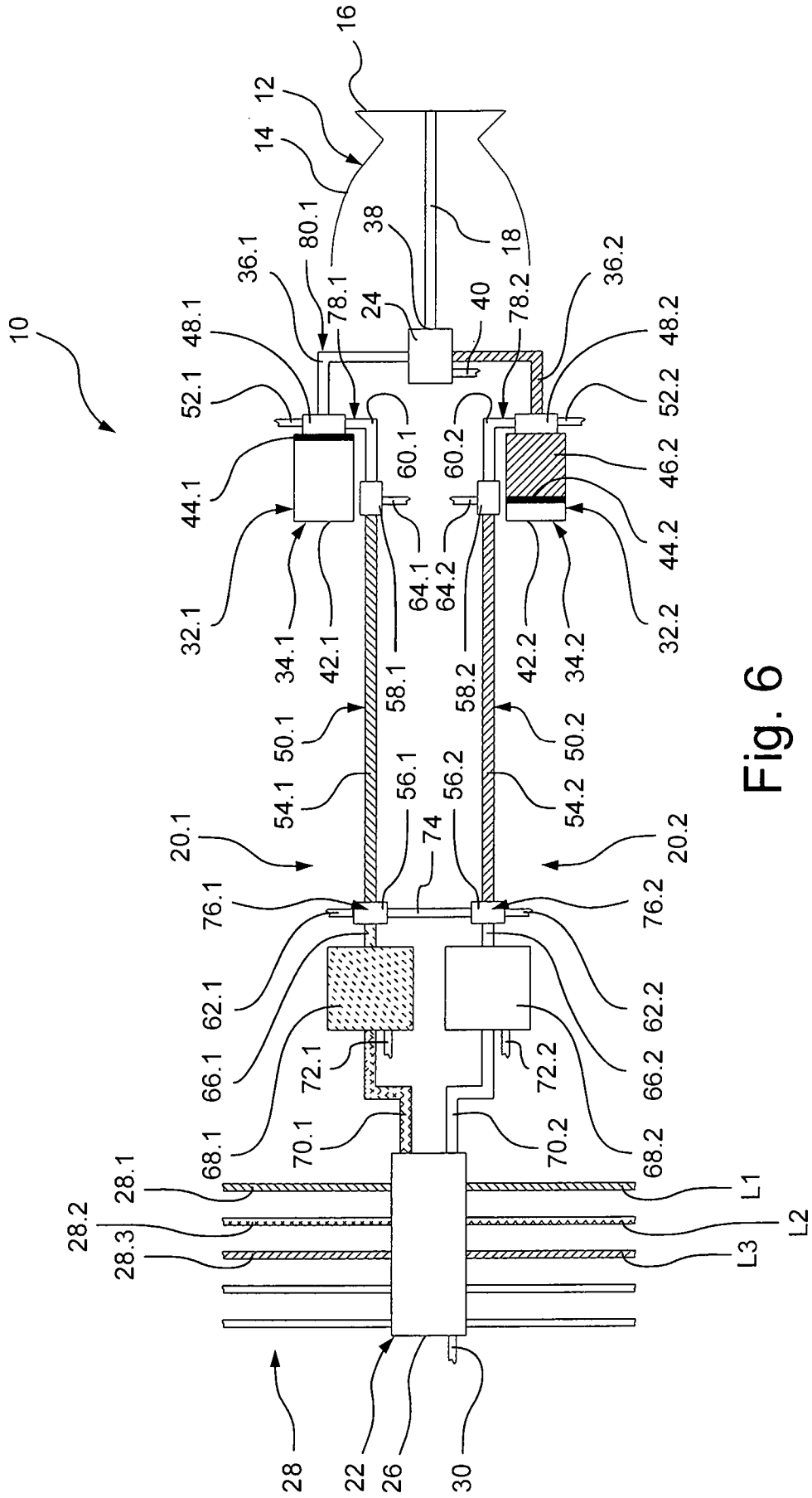


Fig. 6

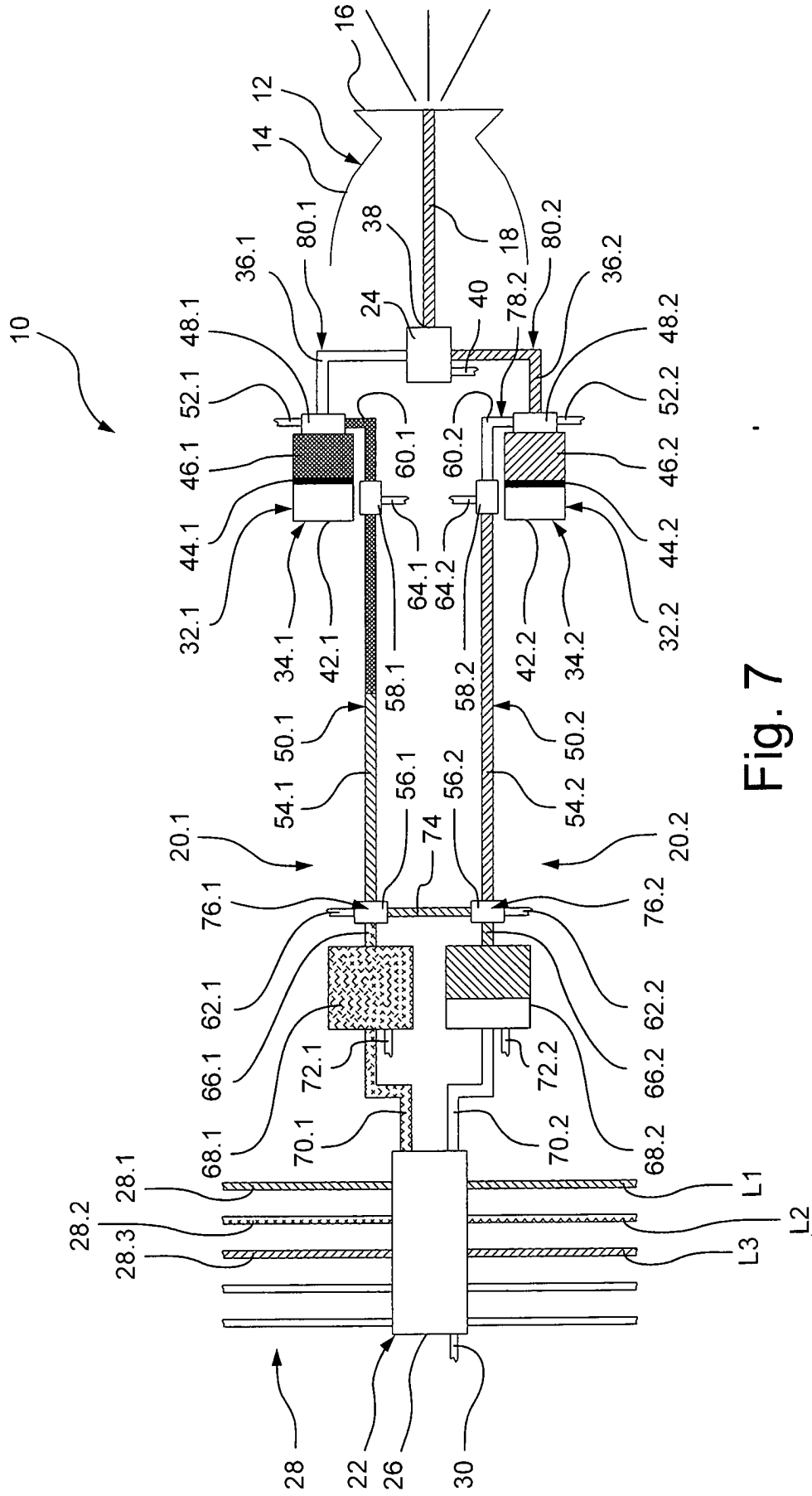


Fig. 7

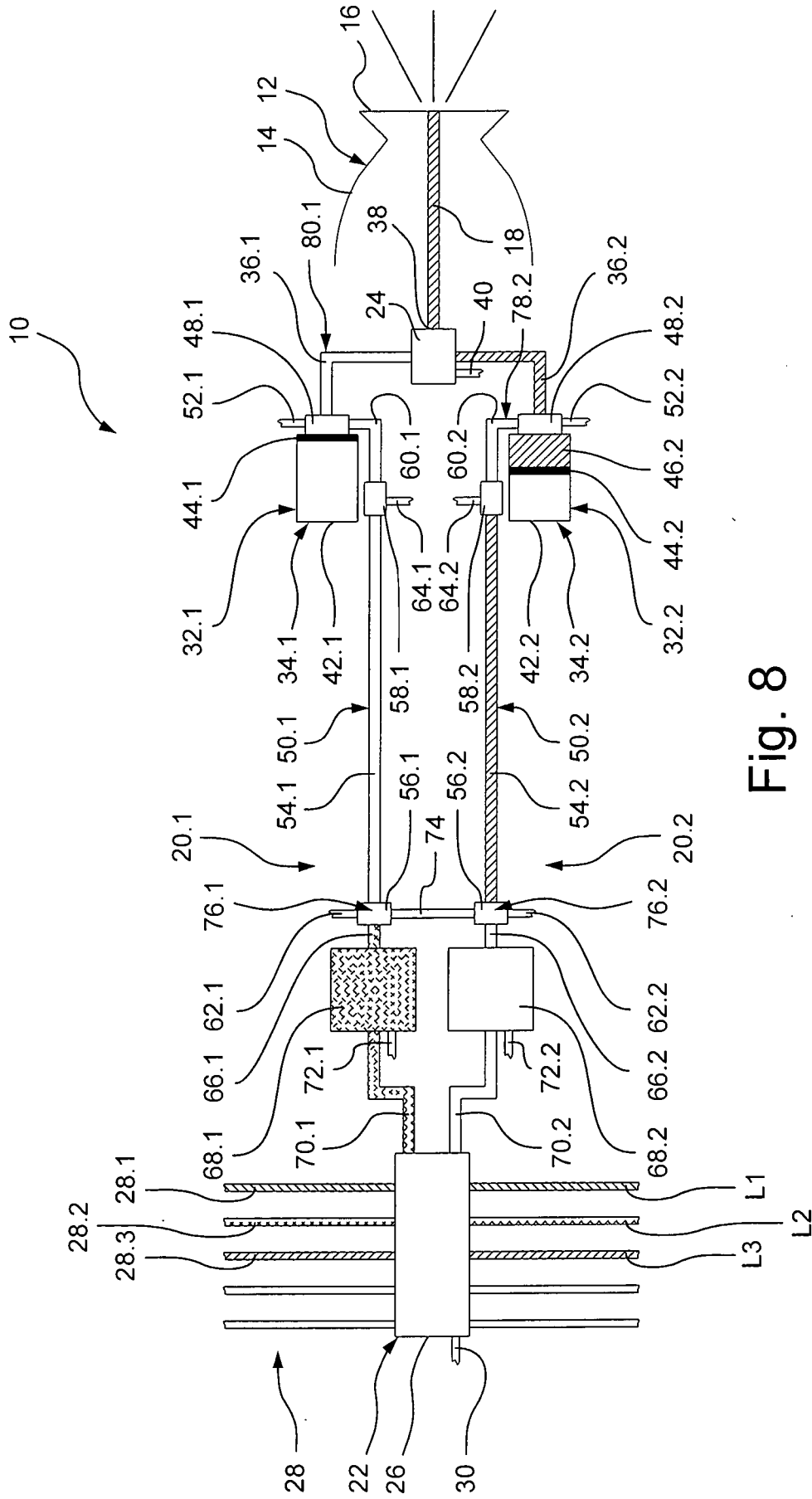


Fig. 8

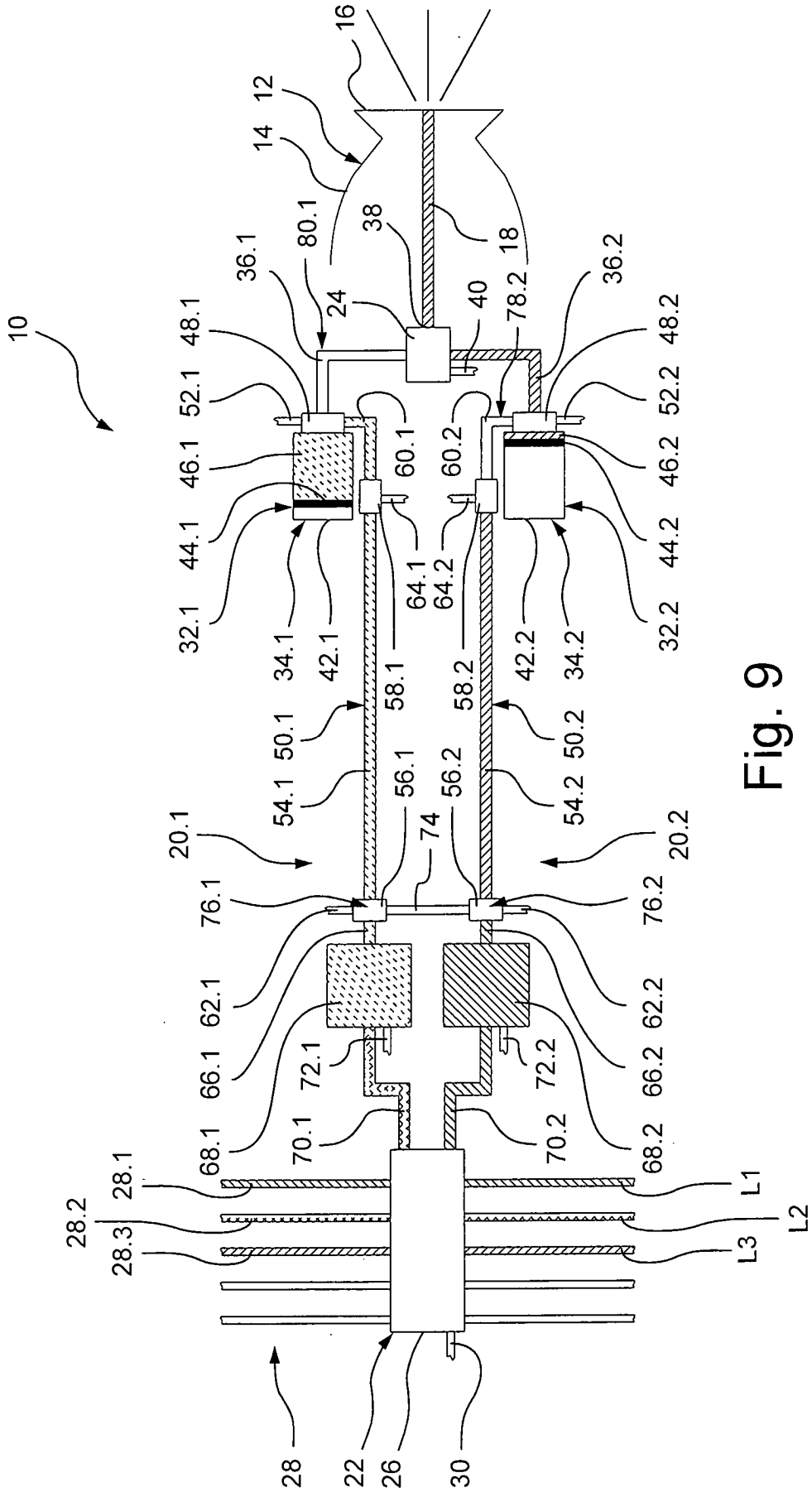


Fig. 9

