(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 171 983 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.11.2018 Patentblatt 2018/47

(21) Anmeldenummer: **15750241.0**

(22) Anmeldetag: **24.07.2015**

(51) Int Cl.:
B05B 12/14 *(2006.01)* ***B05B 15/55*** *(2018.01)*
B05B 5/04 *(2006.01)* ***B05B 15/58*** *(2018.01)*
B05B 5/16 *(2006.01)* ***B05B 14/00*** *(2018.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/001530

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/012100 (28.01.2016 Gazette 2016/04)

(54) BESCHICHTUNGSSYSTEM ZUM BESCHICHTEN VON GEGENSTÄNDEN

COATING SYSTEM FOR COATING OBJECTS

SYSTÈME DE REVÊTEMENT SERVANT AU REVÊTEMENT D'OBJETS

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

(30) Priorität: **24.07.2014 DE 102014010864**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.2017 Patentblatt 2017/22

(73) Patentinhaber: **Eisenmann SE**
71032 Böblingen (DE)

(72) Erfinder:
- **MEIER, Ralph**
  71111 Waldenbuch (DE)
- **MOZER, Tobias**
  70711 Leinfelden-Echterdingen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 284 162
DE-A1-102008 015 494
US-A- 4 881 563
US-A1- 2012 037 716
US-B1- 6 193 167

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 171 983 B1

Beschreibung

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

a) eine Applikationsvorrichtung mit einer Abgabeeinrichtung mittels welcher ein Beschichtungsmaterial abgebbar ist;

b) ein Versorgungssystem, welches wenigstens umfasst:

ba) einen ersten Vorlagebehälter für Beschichtungsmaterial, der über eine erste Versorgungsleitung und ein erstes Materialventil mit der Abgabeeinrichtung verbunden ist;

bb) einen zweiten Vorlagebehälter für Beschichtungsmaterial, der über eine zweite Versorgungsleitung und ein zweites Materialventil mit der Abgabeeinrichtung verbunden ist;

c) ein Reinigungssystem mit wenigstens einer ersten Reinigungsleitung, der über eine erste Spülmittel-Zuleitung Spülmittel zuführbar ist, und einer zweiten Reinigungsleitung, der über eine zweite Spülmittel-Zuleitung Spülmittel zuführbar ist;

wobei

d) die erste Reinigungsleitung über ein erstes Reinigungsventil mit der ersten Versorgungsleitung und die zweite Reinigungsleitung über ein zweites Reinigungsventil mit der zweiten Versorgungsleitung verbunden ist.

[0002] Unter Leitungen sind vorliegend alle Strömungswege für fluide Medien zu verstehen. Hierzu zählen folglich neben flexiblen Schlauchleitungen oder starren Leitungen auch in Körper eingearbeitete Kanäle, Strömungsräume oder auch nur Durchgangsöffnungen. Bei Durchgangsöffnungen gibt deren axiale Erstreckung somit die Länge der dadurch gebildeten Leitung vor. Grundsätzlich kann die Länge einer Leitung bei kompakten Systemen sehr gering sein und bei Durchgangsöffnungen beispielsweise nur 1 mm betragen, abhängig von der Materialstärke des die Durchgangsöffnung aufweisenden Elements.

[0003] Mit derartigen Beschichtungssystemen werden zum Beispiel in der Automobilindustrie Gegenstände wie Fahrzeugkarosserien oder Karosserieteile mit Hilfe von elektrostatisch arbeitenden Applikationseinrichtungen beschichtet (z.B. die Dokumenten EP 1 284 162, DE 10 2008 015494, US 2012/037716, und US 4 881 56). Das Beschichtungsmaterial, z.B. ein Lack, wird dabei von der Abgabeeinrichtung 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 Abgabeeinrichtung einen rotierenden Glockenteller umfasst, von dem kleinste Lacktröpfchen abgeschleudert werden, so dass sich ein Lacknebel ausbildet.

[0004] 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 Vorlagebehälter, so dass ein Wechselbetrieb erfolgen kann. In der Praxis bedeutet dies, dass die Applikationseinrichtung aus dem einen Vorlagebehälter mit einem ersten Beschichtungsmaterial gespeist wird, während der andere Vorlagebehälter mit einem anderen Beschichtungsmaterial beschickt werden kann, so dass das System auf einen Farbwechsel vorbereitet ist.

[0005] Bei elektrostatisch arbeitenden Systemen müssen die Leitungen in Richtung von der Applikationseinrichtung weg beim Beschichtungsvorgang eine Isolationsstrecke aufbauen und hierzu sauber und trocken sein. Die Leitungen sind entsprechend aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt.

[0006] Grundsätzlich ist es bei Beschichtungssystemen wichtig, dass keine Luft in die Beschichtungsmaterialien gelangt, da es dann dazu kommen kann, dass die geförderten Materialvolumina nicht mehr mit den für einen Beschichtungsvorgang benötigten Volumina übereinstimmen.

[0007] 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 zurückzugewinnen. Um Material aus den Leitungen in die jeweilige Quelle zurückzuschieben, ohne dass dabei Luft an dem Material anliegt, 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. Diese Technik ist jedoch recht komplex und es sind aufwendige Molchwechselvorrichtungen, Molchspülstationen und dergleichen erforderlich.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Beschichtungssystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem Beschichtungsmaterial effektiv zurückgewonnen werden kann und welches eine Alternative zur Molchtechnik bietet.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einem Beschichtungssystem der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

e) die erste Reinigungsleitung und die zweite Reinigungsleitung über eine Verbindungsleitung miteinander verbunden sind, wobei Verbindungsstellen, bezogen auf die Strömungsrichtung auf die Abga-

beeinrichtung zu, jeweils vor einem der Reinigungsventile angeordnet sind.

[0010] Durch diese Maßnahme ist es möglich, statt eines Molches Spülmittel als Schubmedium für in den Leitungen befindliches Beschichtungsmaterial zu nutzen, da eine bestimmte Reinigungsleitung über die Verbindungsleitung und die damit verbundene andere Reinigungsleitung entlüftet werden kann. So kann Spülmittel entlüftet und blasenfrei bis an das zugehörige Reinigungsventil und das dahinter befindliche Beschichtungsmaterial angedrückt werden, so dass sich kein Luftpolster oder allgemein kein Gaspolster zwischen dem Beschichtungsmaterial und dem Spülmittel ausbilden kann, welches den Prozess stören würde. In manchen Fällen wird statt Luft auch ein anderes Gas als Schubmedium oder zum Trocknen der Leitungen verwendet, welches im Leitungssystem verbleiben kann. Hierfür sind beispielsweise Kohlendioxid, Stickstoff oder dergleichen denkbar. Die Verbindungsleitung jedenfalls stellt eine Bypassleitung an den Ventilen vorbei bereit.

[0011] Es ist vorteilhaft, wenn die erste Reinigungsleitung über ein erstes Auslassventil mit einer Abgangsleitung und die zweite Reinigungsleitung über ein zweites Auslassventil mit einer Abgangsleitung verbunden sind. Das jeweilige Auslassventil kann dann zum Zwecke der Entlüftung für die jeweils nicht mit Spülmittel beschickte Reinigungsleitung geöffnet werden.

[0012] Besonders günstig ist es dabei, wenn

a) das erste Auslassventil in einer ersten Auslassleitung und das zweite Auslassventil in einer zweiten Auslassleitung angeordnet ist;

b) die erste Auslassleitung mit der ersten Reinigungsleitung und die zweite Auslassleitung mit der zweiten Reinigungsleitung verbunden ist;

c) die erste und die zweite Auslassleitung in eine Abgangssammelleitung münden.

[0013] So kann eine einzige gemeinsame Abgangssammelleitung für beide Reinigungsleitungen genutzt werden.

[0014] Es ist strömungstechnisch günstig, wenn

a) die erste Reinigungsleitung, die erste Spülmittel-Zuleitung und die erste Auslassleitung an einer ersten Leitungskreuzung ineinander einmünden;

b) die zweite Reinigungsleitung, die zweite Spülmittel-Zuleitung und die zweite Auslassleitung an einer zweiten Leitungskreuzung ineinander einmünden.

[0015] Im Hinblick auf die Spülmittelzufuhr ist es effektiv, wenn die erste Spülmittel-Zuleitung und die zweite Spülmittel-Zuleitung über jeweils ein Spülmittelventil mit einer gemeinsamen Spülmittelquelle verbunden sind.

[0016] Damit die Leitungen nach Durchströmen von Spülmittel getrocknet werden können, ist es günstig, wenn das Reinigungssystem wenigstens eine Druckluftquelle umfasst und der ersten Reinigungsleitung und der zweiten Reinigungsleitung Druckluft zuführbar ist.

[0017] Dabei ist eine separate Zuführung günstig, indem bei dem Reinigungssystem der ersten Reinigungsleitung über eine erste Druckluft-Zuleitung Druckluft zuführbar ist der zweiten Reinigungsleitung über eine zweite Druckluft-Zuleitung Druckluft zuführbar ist.

[0018] Bei vorhandenen Leitungskreuzungen, wie sie oben angegeben sind, wird eine effektive Verteilung der Druckluft in dem Leitungssystem erreicht, wenn die erste Druckluft-Zuleitung in die erste Leitungskreuzung und die zweite Druckluft-Zuleitung in die zweite Leitungskreuzung einmündet.

[0019] Für eine gut dosierbare Versorgung der Applikationseinrichtung mit Beschichtungsmaterial ist es günstig, wenn der erste Vorlagebehälter und/oder der zweite Vorlagebehälter ein Kolbendosierer ist.

[0020] Das Beschichtungssystem ist besonders effektiv, wenn die Applikationsvorrichtung elektrostatisch arbeitet und insbesondere ein elektrostatisch arbeitender Hochrotationszerstäuber ist.

[0021] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. In diesen zeigen

Figur 1	schematisch ein Beschichtungssystem mit einer Applikationsvorrichtung, einer Versorgungsvorrichtung und einer Spülvorrichtung
Figuren 2 bis 8	das Beschichtungssystem von Figur 1 in verschiedenen Phasen eines Reinigungsvorgangs.

[0022] Die Figuren zeigen schematisch ein Beschichtungssystem 10 zum Beschichten von Gegenständen, beispielsweise von Fahrzeugkarosserien oder von deren Anbauteilen.

[0023] Das Beschichtungssystem 10 umfasst eine Applikationsvorrichtung 12, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel nur schematisch gezeigt ist. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Applikationsvorrichtung 12 ein elektrostatisch arbeitender Hochrotationszerstäuber 14 mit einem rotierenden Glockenteller 16.

[0024] Die Applikationsvorrichtung 12 umfasst eine Abgabeleitung 18, über welche Beschichtungsmaterial auf einen nicht eigens gezeigten Gegenstand abgegeben werden kann. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel führt die Abgabeleitung 18 zu dem Glockenteller 16 des Hochrotationszerstäubers 14. Der Glockenteller 16 und die Abgabeleitung 18 bilden somit eine Abgabeeinrichtung.

[0025] Die Applikationsvorrichtung 12 kann wahlweise aus einem ersten Vorlagebehälter 20.1 in Form eines ersten Kolbendosierers 22.1 über eine erste Versorgungsleitung 24.1 eines Versorgungssystems 26 oder

aus einem zweiten Vorlagebehälter 20.2 in Form eines Kolbendosierers 22.2 über eine zweite Versorgungsleitung 24.2 des Versorgungssystems 26 mit Material gespeist werden. Der erste Kolbendosierer 22.1 und der zweite Kolbendosierer 22.2 veranschaulichen jeweils nur ein Beispiel für einen ersten Vorlagebehälter 20.1 bzw. einen zweiten Vorlagebehälter 20.2 für Beschichtungsmaterial.

[0026] Um die Abgabeeinrichtung 16, 18 mit den Vorlagebehältern 20.1, 20.2 zu verbinden, gabelt sich die Abgabeleitung 18 an einem Eingangsende 28 in einen ersten Eingangsarm 30.1 und einen zweiten Eingangsarm 30.2. Der erste Eingangsarm 30.1 ist über ein Materialventil 32.1 mit der ersten Versorgungsleitung 24.1 und der zweite Eingangsarm 30.2 ist über ein Materialventil 32.2 mit der zweiten Versorgungsleitung 24.2 des Versorgungssystems 26 verbunden. Beispielsweise können die Eingangsarme 30.1 und 30.2 auch durch Durchgangsöffnungen in der Abgabeleitung 18 ausgebildet sein, wie es eingangs angesprochen wurde.

[0027] Die Kolbendosierer 22.1 umfasst einen Zylinder 34.1, in dem ein Kolben 36.1 mit Hilfe eines nicht eigens gezeigten Kolbenantriebs bewegt werden kann. Der Kolben 36.1 begrenzt mit dem Zylinder 34.1 einen Arbeitsraum 38.1, welcher mit der ersten Versorgungsleitung 24.1 verbunden ist. Außerdem ist der Arbeitsraum 38.1 mit einer Einlassleitung 40.1 und einer Auslassleitung 42.1 verbunden. Die Einlassleitung 40.1 ist in an und für sich bekannter Weise mit einer Farbwechseleinrichtung 44.1 verbunden, so dass der Kolbendosierer 22.1 mit unterschiedlichen Materialien gefüllt werden kann.

[0028] In entsprechender Weise sind im Zusammenhang mit dem zweiten Kolbendosierer 22.2 ein Zylinder 34.2, ein Kolben 36.2, ein Arbeitraum 38.2, eine Einlassleitung 40.2, eine Auslassleitung 42.2 und eine Farbwechseleinrichtung 44.2 vorhanden.

[0029] Die Leitungen 40.1, 40.2, 42.1 und 42.2 können durch Ventile am jeweiligen Kolbendosierer 22.1 bzw. 22.2 verschlossen oder freigegeben werden, welche der Übersichtlichkeit nicht eigens gezeigt sind.

[0030] Die Versorgungsleitung 24.1 ist an einer Mündungsstelle 46.1 über ein Reinigungsventil 48.1 mit einer Reinigungsleitung 50.1 eines Reinigungssystems 52 verbunden. Die Reinigungsleitung 50.1 führt von dem Reinigungsventil 48.1 zu einer Leitungskreuzung 54.1, an welcher die Reinigungsleitung 50.1, eine Spülmittel-Zuleitung 56.1, eine Druckluft-Zuleitung 58.1 und eine Auslassleitung 60.1 ineinander einmünden.

[0031] In entsprechender Weise ist die Versorgungsleitung 24.2 an einer Mündungsstelle 46.2 über ein Reinigungsventil 48.2 mit einer Reinigungsleitung 50.2 des Reinigungssystems 52 verbunden, die zu einer Leitungskreuzung 54.2 führt, in die auch eine Spülmittel-Zuleitung 56.2, eine Druckluft-Zuleitung 58.2 und eine Auslassleitung 60.2 münden.

[0032] Den Reinigungsleitungen 50.1, 50.2 kann Spülmittel zugeführt werden. Hierzu sind die Spülmittel-Zuleitungen 56.1, 56.2 über jeweils ein Spülmittelventil 62.1 bzw. 62.2 und eine Y-Leitung 64 mit einer Spülmittelquelle 66 verbunden. Die Druckluft-Zuleitungen 58.1 und 58.2 sind jeweils über ein Druckluftventil 68.1 bzw. 68.2 und eine Y-Leitung 70 mit einer Druckluftquelle 72 verbunden. Die Auslassleitungen 60.1, 60.2 sind über jeweils ein Auslassventil 74.1 bzw. 74.2 mit einer Abgangssammelleitung 76 verbunden.

[0033] Alle Ventile 32.1, 32.2, 48.1, 48.2, 62.1, 62.2, 68.1, 68.2 sowie 74.1, 74.2 sind Sperrventile, welche den jeweiligen Leitungsdurchgang wahlweise verschließen oder freigeben können.

[0034] Die Reinigungsleitungen 50.1 und 50.2 sind über eine Verbindungsleitung 78 miteinander verbunden. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind Verbindungsstellen 80.1 und 80.2 für die Verbindungsleitung 78 jeweils vor einem der Reinigungsventile 48.1 bzw. 48.2 angeordnet, jeweils bezogen auf die Strömungsrichtung auf die Abgabeeinrichtung 16, 18 mit der Abgabeleitung 18 und dem Glockenteller 16 zu. Folglich gabelt sich jede Reinigungsleitung 50.1, 50.2 an einer Verbindungsstelle 80.1, 80.2 in die Verbindungsleitung 78 und in einen jeweiligen Endabschnitt der Reinigungsleitung 50.1, 50.2, der zum jeweiligen Reinigungsventil 48.1 bzw. 48.2 führt.

[0035] Wie eingangs erläutert, verbleibt Beschichtungsmaterial in den Versorgungsleitungen 24.1 oder 24.2, wenn ein Applikationsvorgang mit einem Beschichtungsmaterial abgeschlossen ist.

[0036] Dadurch, dass die beiden Reinigungsleitungen 50.1 und 50.2 über die Verbindungsleitung 78 miteinander verbunden sind, ist es möglich, dieses Beschichtungsmaterial in den zugehörigen Vorlagebehälter 20.1 oder 20.2 zurückzufördern, wobei Spülmittel als Fördermedium dienen kann, ohne dass ein Molch verwendet werden muss.

[0037] Dies funktioniert wie folgt:
Als Ausgangssituation sei die Applikationskonfiguration gemäß Figur 2 angenommen, in welcher ein Beschichtungsmaterial 82 aus dem ersten Kolbendosierer 22.1 appliziert wird. Hierzu wurde der Kolbendosierer 22.1 zuvor mit dem Beschichtungsmaterial 82 aus dem zugehörigen Farbwechsler 44.1 gefüllt. Das Beschichtungsmaterial 82 ist in den Figuren einfach schräg schraffiert dargestellt. Am ersten Kolbendosierer 22.1 ist der Zugang zur ersten Versorgungsleitung 24.1 geöffnet und sind die Zugänge zur Einlassleitung 40.1 und zur Auslassleitung 42.1 geschlossen.

[0038] Das erste Materialventil 32.1 zur Abgabeleitung 18 ist geöffnet, das zweite Materialventil 32.2 und das erste und zweite Reinigungsventil 48.1, 48.2 sind geschlossen. Der Kolben 36.1 drückt das Beschichtungsmaterial 82 in Richtung auf die Applikationsvorrichtung 12, von der es auf einen Gegenstand appliziert wird.

[0039] Bei dem Reinigungssystem 52 sind die Druckluftventile 68.1, 68.2 geöffnet. Die Spülmittelventile 62.1, 62.2 und die Auslassventile 74.1, 74.2 sind geschlossen.

[0040] In dieser Konfiguration ist die Y-Leitung 64 bis zu den geschlossenen Spülmittelventilen 62.1, 62.2 mit

Spülmittel 84 aus der Spülmittelquelle 66 gefüllt. Das Spülmittel 84 ist in den Figuren einfach senkrecht schraffiert dargestellt. Die Leitungen 70, 58.1, 58.2, 56.1, 56.2, 50.1, 50.2, 60.1, 60.2 und 78 sind mit Druckluft 86 aus der Druckluftquelle 72 beaufschlagt. Die Druckluft 86 ist in den Figuren doppelt schräg schraffiert veranschaulicht.

[0041] Figur 3 zeigt eine Konfiguration nach Abschluss des Beschichtungsvorgangs mit dem Beschichtungsmaterial 82. Das Materialventil 32.1 ist geschlossen und in der ersten Versorgungsleitung 24.1 befindet sich noch Beschichtungsmaterial 82.

[0042] Um die Versorgungsleitung 24.1 zu reinigen und das dortige Beschichtungsmaterial 82 zurückzugewinnen, wird nun ein Reinigungsprozess durchgeführt. Bei diesem werden zunächst auch die Druckluftventile 68.1 und 68.2 geschlossen, wogegen das erste Spülmittelventil 62.1 und das zweite Auslassventil 74.2 geöffnet werden. Hierdurch strömt Spülmittel 84 in das Leitungssystem und über die Reinigungsleitung 50.1 in Richtung auf das erste Reinigungsventil 48.1. Das Spülmittel 84 schiebt dabei die Druckluft 86 aus der ersten Reinigungsleitung 50.1 über die Verbindungsleitung 78 in die zweite Reinigungsleitung 50.2 und von dort über die nun zugängliche Abgangssammelleitung 76 aus dem Leitungssystem.

[0043] Wenn das Spülmittel 84 das erste Reinigungsventil 48.1 erreicht und dort alle Luft verdrängt hat, wird das erste Reinigungsventil 48.1 geöffnet und das Auslassventil 74.2 geschlossen; diese Situation zeigt Figur 4. So kann Spülmittel 84 in die erste Versorgungsleitung 24.1 einströmen, wobei es blasenfrei ohne dazwischen befindliche Luft an das Beschichtungsmaterial 82 in der ersten Versorgungsleitung 24.1 andrückt. Ein Teil des Spülmittels 84 strömt dabei zunächst noch in die Leitung 78 gegen den Druck der dort befindlichen Luft ein, bis sich dort ein Gegendruck aufbaut, der ein weiteres Einströmen von Spülmittel 84 in die Verbindungsleitung 78 verhindert.

[0044] Auf Grund der Verbindungsleitung 78 ist es möglich, das Spülmittel 84 zur Applikationsvorrichtung 12 und an die Versorgungsleitung 24.1 zu führen, ohne dass Luft dorthin gelangt. Luft, oder wie eingangs angesprochen allgemein ein Gas, im bzw. vor dem Spülmittel 84, welche bzw. welches ansonsten den Prozess empfindlich stören würden, kann auf diese Weise aus dem System geschleust werden.

[0045] Das Spülmittel 84 schiebt nun das Beschichtungsmaterial 82 aus der ersten Versorgungsleitung 24.1 in den ersten Kolbendosierer 22.1 zurück, wobei die Phasengrenze zwischen dem Spülmittel 84 und dem Beschichtungsmaterial 82 mit 88 bezeichnet ist.

[0046] Wie in Figur 4 zu erkennen ist, bewegt sich der Kolben 36.1 des ersten Kolbendosierers 22.1 dabei entsprechend zurück, so dass sich der Arbeitsraum 38.1 vergrößert.

[0047] Figur 5 zeigt, dass nun im weiteren Verlauf das Beschichtungsmaterial 82 aus der ersten Versorgungsleitung 24.1 weitgehend in den ersten Kolbendosierer 22.1 zurückgeschoben ist. Da sich an der Phasengrenze 88 zwischen dem Spülmittel 84 und dem Beschichtungsmaterial 82 ein Mischvolumen aus Spülmittel 84 und Beschichtungsmaterial 82 ausbildet, wird der Vorgang unter Einhaltung eines Puffervolumens 90 vor dem Kolbendosierer 22.1 beendet, so dass kein Teil dieses Mischvolumens in den Kolbendosierer 22.1 gelangen kann. Beispielsweise werden nur 70% des bekannten Volumens der ersten Versorgungsleitung 24.1 in den Kolbendosierer 22.1 zurückgefördert.

[0048] Am Kolbendosierer 22.1 wird der Zugang zur Versorgungsleitung 24.1 geschlossen und bleibt der Zugang zur Auslassleitung 42.1 geschlossen, wogegen der Zugang zur Einlassleitung 40.1, die zum Farbwechsler 44.1 führt, geöffnet wird. Wie in Figur 6 veranschaulicht ist, wird nun das Beschichtungsmaterial 82 durch den Kolben 36.1 über die Einlassleitung 40.1 zurück zum Farbwechsler 44.1 und dort in die zugehörige Materialquelle gedrückt.

[0049] Dann wird die Bewegung des Kolbens 36.1 gestoppt. Am ersten Kolbendosierer 22.1 wird der Zugang zur Einlassleitung 40.1 wieder geschlossen, wogegen die Zugänge zur ersten Versorgungsleitung 24.1 und zur Auslassleitung 42.1 geöffnet werden. Der Rest Beschichtungsmaterial 82 in der ersten Versorgungsleitung 24.1 wird von dem Spülmittel 84 durch den Arbeitsraum 38.1 und in die Auslassleitung 42.1 gedrückt. Nach erneutem Öffnen der Einlassleitung 40.1 wird auch hierüber Spülmittel 84 geleitet, um diese bis zum Farbwechsler 44.1 zu reinigen. Aus der Spülmittelquelle 66 kommendes Spülmittel 84 strömt dabei auch weiter über die Verbindungsleitung 78 durch die zweite Reinigungsleitung 50.2 in Richtung auf die Abgangssammelleitung 76. Dies zeigt Figur 7.

[0050] Hiernach wird das Spülmittelventil 62.1 geschlossen und beide Druckluftventile 68.1, 68.2 geöffnet, wodurch Druckluft 86 in das Leitungssystem hineingedrückt wird. Die Druckluft 86 drückt zunächst alle in den Leitungen befindlichen Medien auf dem Weg über die Versorgungsleitungen 24.1 und den Kolbendosierer 22.1 aus dem Leitungssystem heraus und bläst diese trocken. Dann wird das Reinigungsventil 48.1 geschlossen, das Auslassventil 74.2 geöffnet und das Druckluftventil 68.2 geschlossen, so dass Druckluft 86 über das Druckluftventil 68.1 durch die Reinigungsleitung 50.1, die Verbindungsleitung 78 und die Reinigungsleitung 50.2 zum Auslassventil 74.2 und von dort durch die Abgangssammelleitung 76 strömt, bis alle Leitungen trockengeblasen sind und für den nächsten Applikationsvorgang genutzt werden können; diese letzte Reinigungskonfiguration ist in Figur 8 veranschaulicht.

[0051] In einem nicht eigens gezeigten Ablauf wird auch die Abgabeleitung 18 gereinigt, indem über das Materialventil 32.1 Spülmittel 84 in die Abgabeleitung 18 geleitet wird. Diese wird bei geöffnetem Materialventil 32.1 auch mittels Druckluft 86 trockengeblasen.

[0052] Der Applikations- und der Reinigungsvorgang

wurde lediglich anhand des ersten Kolbendosierers 22.1 erläutert. Während des Reinigungsprozesses oder gegebenenfalls auch bereits zuvor wurde der zweite Kolbendosierer 22.1 bereits mit einem Beschichtungsmaterial gefüllt, welches zeitlich nach dem Beschichtungsmaterial 82 auf einen Gegenstand appliziert werden soll. Hierzu wird das Beschichtungssystem 10 nun in eine Konfiguration gebracht, die derjenigen nach Figur 2 entspricht, wobei im Unterschied dazu das erste Materialventil 32.1 geschlossen, aber das zweite Materialventil 32.2 geöffnet ist. Der Reinigungsprozess nach Abschluss des Beschichtungsvorgangs wird dann sinngemäß entsprechend durchgeführt.

Patentansprüche

1. Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen, umfassend

a) eine Applikationsvorrichtung (12) mit einer Abgabeeinrichtung (16, 18), mittels welcher ein Beschichtungsmaterial (82) abgebbar ist;
b) ein Versorgungssystem (26), welches wenigstens umfasst:

ba) einen ersten Vorlagebehälter (20.1) für Beschichtungsmaterial, der über eine erste Versorgungsleitung (24.1) und ein erstes Materialventil (32.1) mit der Abgabeeinrichtung (16, 18) verbunden ist;
bb) einen zweiten Vorlagebehälter (20.2) für Beschichtungsmaterial, der über eine zweite Versorgungsleitung (24.2) und ein zweites Materialventil (32.2) mit der Abgabeeinrichtung (16, 18) verbunden ist;

c) ein Reinigungssystem (52) mit wenigstens einer ersten Reinigungsleitung (50.1), der über eine erste Spülmittel-Zuleitung (56.1) Spülmittel (84) zuführbar ist, und einer zweiten Reinigungsleitung (50.2), der über eine zweite Spülmittel-Zuleitung (56.2) Spülmittel (84) zuführbar ist;

wobei

d) die erste Reinigungsleitung (50.1) über ein erstes Reinigungsventil (48.1) mit der ersten Versorgungsleitung (24.1) und die zweite Reinigungsleitung (50.2) über ein zweites Reinigungsventil (48.2) mit der zweiten Versorgungsleitung (24.2) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

e) die erste Reinigungsleitung (50.1) und die zweite Reinigungsleitung (50.2) über eine Verbindungsleitung (78) miteinander verbunden sind, wobei Verbindungsstellen (80.1, 80.2), bezogen auf die Strömungsrichtung auf die Abgabeeinrichtung (16, 18) zu, jeweils vor einem der Reinigungsventile (48.1, 48.2) angeordnet sind.

2. Beschichtungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Reinigungsleitung (50.1) über ein erstes Auslassventil (74.1) mit einer Abgangsleitung und die zweite Reinigungsleitung (50.2) über ein zweites Auslassventil (74.2) mit einer Abgangsleitung verbunden sind.

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

a) das erste Auslassventil (74.1) in einer ersten Auslassleitung (60.1) und das zweite Auslassventil (74.2) in einer zweiten Auslassleitung (60.2) angeordnet ist;
b) die erste Auslassleitung (60.1) mit der ersten Reinigungsleitung (50.1) und die zweite Auslassleitung (60.2) mit der zweiten Reinigungsleitung (50.2) verbunden ist;
c) die erste und die zweite Auslassleitung (60.1, 60.2) in eine Abgangssammelleitung (76) münden.

4. Beschichtungssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die erste Reinigungsleitung (50.1), die erste Spülmittel-Zuleitung (56.1) und die erste Auslassleitung (60.1) an einer ersten Leitungskreuzung (54.1) ineinander einmünden;
b) die zweite Reinigungsleitung (50.2), die zweite Spülmittel-Zuleitung (5.2) und die zweite Auslassleitung (60.2) an einer zweiten Leitungskreuzung (54.2) ineinander einmünden.

5. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Spülmittel-Zuleitung (56.1) und die zweite Spülmittel-Zuleitung (56.2) über jeweils ein Spülmittelventil (62.1, 62.2) mit einer gemeinsamen Spülmittelquelle (66) verbunden sind.

6. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungssystem (52) wenigstens eine Druckluftquelle (72) umfasst und der ersten Reinigungsleitung (50.1) und der zweiten Reinigungsleitung (50.2) Druckluft (86) zuführbar ist.

7. Beschichtungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Reinigungssystem (52) der ersten Reinigungsleitung (50.1) über eine erste Druckluft-Zuleitung (58.1) Druckluft (86) zu-

führbar ist und der zweiten Reinigungsleitung (50.2) über eine zweite Druckluft-Zuleitung (58.2) Druckluft (86) zuführbar ist.

8. Beschichtungssystem nach Anspruch 7 unter Rückbezug auf Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Druckluft-Zuleitung (58.1) in die erste Leitungskreuzung (54.1) und die zweite Druckluft-Zuleitung (58.2) in die zweite Leitungskreuzung (54.2) einmündet.

9. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Vorlagebehälter (20.1) und/oder der zweite Vorlagebehälter (20.2) ein Kolbendosierer (22.1; 22.2) ist.

10. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Applikationsvorrichtung (12) elektrostatisch arbeitet und insbesondere ein elektrostatisch arbeitender Hochrotationszerstäuber (14) ist.

Claims

1. Coating system for coating objects, comprising

a) an application device (12) having a dispensing arrangement (16, 18), by means of which a coating material (82) can be dispensed;
b) a supply system (26), which comprises at least:

ba) a first supply reservoir (20.1) for coating material, which is connected to the dispensing arrangement (16, 18) via a first supply line (24.1) and a first material valve (32.1);
bb) a second supply reservoir (20.2) for coating material, which is connected to the dispensing arrangement (16, 18) via a second supply line (24.2) and a second material valve (32.2);

c) a cleaning system (52) having at least a first cleaning line (50.1), to which flushing medium (84) can be fed via a first flushing medium feed line (56.1), and a second cleaning line (50.2), to which flushing medium (84) can be fed via a second flushing medium feed line (56.2);

wherein

d) the first cleaning line (50.1) is connected to the first supply line (24.1) via a first cleaning valve (48.1) and the second cleaning line (50.2) is connected to the second supply line (24.2) via a second cleaning valve (48.2),

characterized in that

e) the first cleaning line (50.1) and the second cleaning line (50.2) are connected to one another via a connection line (78), wherein respective connection points (80.1, 80.2) are arranged ahead of one of the cleaning valves (48.1, 48.2) with reference to the flow direction toward the dispensing arrangement (16, 18).

2. Coating system according to claim 1, **characterized in that** the first cleaning line (50.1) is connected to a discharge line via a first outlet valve (74.1), and the second cleaning line (50.2) is connected to a discharge line via a second outlet valve (74.2).

3. Coating system according to claim 2, **characterized in that**

a) the first outlet valve (74.1) is arranged in a first outlet line (60.1) and the second outlet valve (74.2) is arranged in a second outlet line (60.2);
b) the first outlet line (60.1) is connected to the first cleaning line (50.1) and the second outlet line (60.2) is connected to the second cleaning line (50.2);
c) the first and the second outlet lines (60.1, 60.2) open into a discharge manifold (76).

4. Coating system according to claim 3, **characterized in that**

a) the first cleaning line (50.1), the first flushing medium feed line (56.1) and the first outlet line (60.1) open into one another at a first line intersection (54.1);
b) the second flushing line (50.2), the second flushing medium feed line (56.2) and the second outlet line (60.2) open into one another at a second line intersection (54.2).

5. Coating system according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the first flushing medium feed line (56.1) and the second flushing medium feed line (56.2) are connected to a common flushing medium source (66) via respective flushing medium valves (62.1, 62.2).

6. Coating system according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the cleaning system (52) comprises at least one compressed air source (72) and compressed air (86) can be fed to the first cleaning line (50.1) and to the second cleaning line (50.2).

7. Coating system according to claim 6, **characterized in that**, in the cleaning system (52), compressed air (86) can be fed to the first cleaning line (50.1) via a first compressed air feed line (58.1) and compressed

air (86) can be fed to the second cleaning line (50.2) via a second compressed air feed line (58.2).

8. Coating system according to claim 7 with reference to claim 4, **characterized in that** the first compressed air feed line (58.1) opens into the first line intersection (54.1) and the second compressed air feed line (58.2) opens into the second line intersection (54.2).

9. Coating system according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the first supply reservoir (20.1) and/or the second supply reservoir (20.2) is a piston doser (22.1; 22.2).

10. Coating system according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the application device (12) operates electrostatically and, in particular, is an electrostatically operating high-speed rotary atomizer (14).

Revendications

1. Système de revêtement conçu pour revêtir des objets, comprenant

a) un dispositif applicateur (12) muni d'un dispositif de distribution (16, 18) au moyen duquel un matériau de revêtement (82) peut être distribué ;
b) un système d'alimentation (26) incluant au moins :

ba) un premier récipient (20.1) collecteur de matériau de revêtement, raccordé au dispositif de distribution (16, 18) par l'intermédiaire d'un premier conduit d'alimentation (24.1) et d'une première vanne (32.1) à matériau ;
bb) un second récipient (20.2) collecteur de matériau de revêtement, raccordé audit dispositif de distribution (16, 18) par l'intermédiaire d'un second conduit d'alimentation (24.2) et d'une seconde vanne (32.2) à matériau ;

c) un système de nettoyage (52) comportant au moins un premier conduit de nettoyage (50.1), auquel un agent de rinçage (84) peut être délivré par l'intermédiaire d'un premier conduit (56.1) d'amenée d'agent de rinçage, et un second conduit de nettoyage (50.2) auquel un agent de rinçage (84) peut être délivré par l'intermédiaire d'un second conduit (56.2) d'amenée d'agent de rinçage ;

sachant que

d) ledit premier conduit de nettoyage (50.1) est raccordé audit premier conduit d'alimentation (24.1) par l'intermédiaire d'une première vanne de nettoyage (48.1), ledit second conduit de nettoyage (50.2) étant raccordé audit second conduit d'alimentation (24.2) par l'intermédiaire d'une seconde vanne de nettoyage (48.2),

caractérisé par le fait que

e) le premier conduit de nettoyage (50.1) et le second conduit de nettoyage (50.2) sont raccordés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'un conduit de jonction (78), des zones de jonction (80.1, 80.2) étant situées, à chaque fois, avant l'une des vannes de nettoyage (48.1, 48.2) par rapport à la direction de l'écoulement gagnant le dispositif de distribution (16, 18).

2. Système de revêtement selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le premier conduit de nettoyage (50.1) est raccordé à un conduit de sortie par l'intermédiaire d'une première vanne de décharge (74.1), le second conduit de nettoyage (50.2) étant raccordé à un conduit de sortie par l'intermédiaire d'une seconde vanne de décharge (74.2).

3. Système de revêtement selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que**

a) la première vanne de décharge (74.1) est intégrée dans un premier conduit de décharge (60.1), la seconde vanne de décharge (74.2) étant intégrée dans un second conduit de décharge (60.2);
b) ledit premier conduit de décharge (60.1) est raccordé au premier conduit de nettoyage (50.1), le second conduit de décharge (60.2) étant raccordé au second conduit de nettoyage (50.2) ;
c) lesdits premier et second conduits de décharge (60.1, 60.2) débouchent dans un conduit collecteur de sortie (76).

4. Système de revêtement selon la revendication 3, **caractérisé par le fait que**

a) le premier conduit de nettoyage (50.1), le premier conduit (56.1) d'amenée d'agent de rinçage et le premier conduit de décharge (60.1) débouchent les uns dans les autres au niveau d'un premier croisement (54.1) de conduits ;
b) le second conduit de nettoyage (50.2), le second conduit (56.2) d'amenée d'agent de rinçage et le second conduit de décharge (60.2) débouchent les uns dans les autres au niveau d'un second croisement (54.2) de conduits.

5. Système de revêtement selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** le premier conduit (56.1) d'amenée d'agent de rinçage et le second conduit (56.2) d'amenée d'agent de rinçage sont raccordés, par l'intermédiaire d'une vanne respective (62.1, 62.2) à agent de rinçage, à une source commune (66) d'agent de rinçage.

6. Système de revêtement selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** le système de nettoyage (52) inclut au moins une source (72) d'air comprimé, de l'air comprimé pouvant être délivré au premier conduit de nettoyage (50.1) et au second conduit de nettoyage (50.2).

7. Système de revêtement selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que**, dans le système de nettoyage (52), de l'air comprimé (86) peut être délivré au premier conduit de nettoyage (50.1) par l'intermédiaire d'un premier conduit (58.1) d'amenée d'air comprimé, de l'air comprimé (86) pouvant être délivré au second conduit de nettoyage (50.2) par l'intermédiaire d'un second conduit (58.2) d'amenée d'air comprimé.

8. Système de revêtement selon la revendication 7 rattachée à la revendication 4, **caractérisé par le fait que** le premier conduit (58.1) d'amenée d'air comprimé débouche dans le premier croisement (54.1) de conduits, le second conduit (58.2) d'amenée d'air comprimé débouchant dans le second croisement (54.2) de conduits.

9. Système de revêtement selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait que** le premier récipient collecteur (20.1) et/ou le second récipient collecteur (20.2) se présentent) comme un (des) doseur(s) (22.1 ; 22.2) à piston(s).

10. Système de revêtement selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par le fait que** le dispositif applicateur (12) fonctionne en mode électrostatique et se présente, en particulier, comme un atomiseur (14) à fonctionnement électrostatique tournant à grande vitesse.

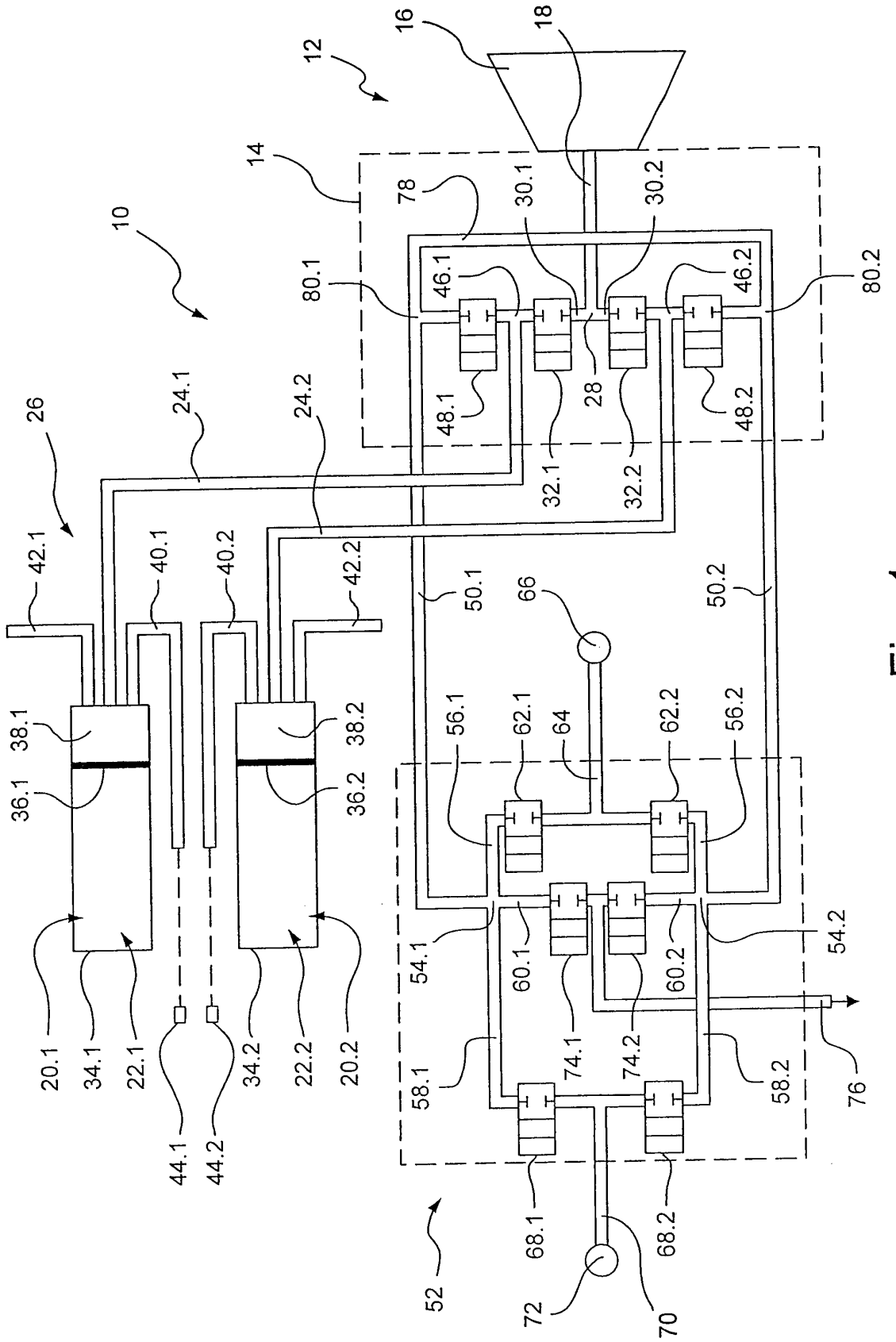
10
12
14
16
18
20.1
20.2
22.1
22.2
24.1
24.2
26
28
30.1
30.2
32.1
32.2
34.1
34.2
36.1
36.2
38.1
38.2
40.1
40.2
42.1
42.2
44.1
44.2
46.1
46.2
48.1
48.2
50.1
50.2
52
54.1
54.2
56.1
56.2
58.1
58.2
60.1
60.2
62.1
62.2
64
66
68.1
68.2
70
72
74.1
74.2
76
78
80.1
80.2

Fig. 1

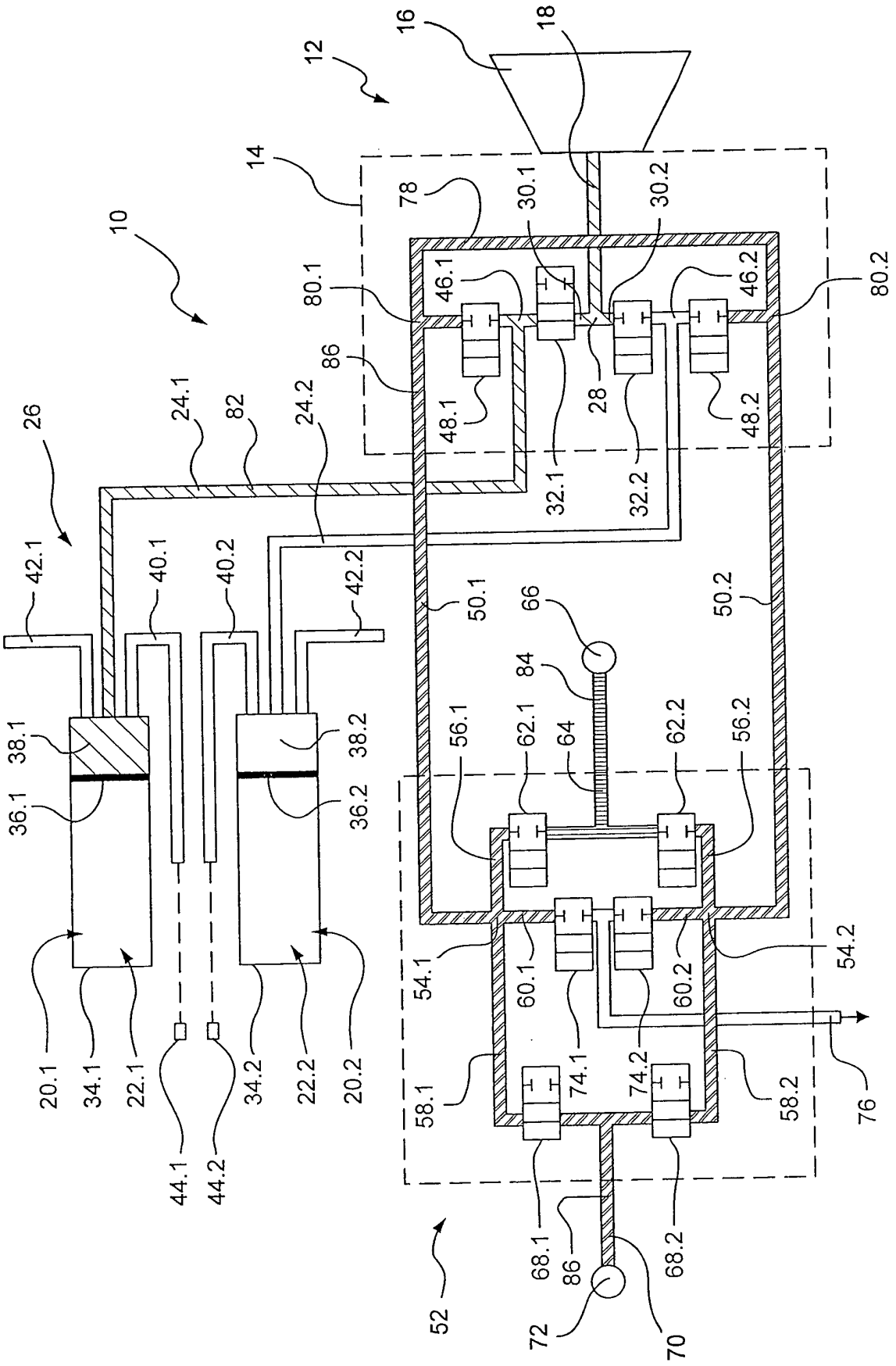
10
12
14
16
18
20.1
20.2
22.1
22.2
24.1
24.2
26
28
30.1
30.2
32.1
32.2
34.1
34.2
36.1
36.2
38.1
38.2
40.1
40.2
42.1
42.2
44.1
44.2
46.1
46.2
48.1
48.2
50.1
50.2
52
54.1
54.2
56.1
56.2
58.1
58.2
60.1
60.2
62.1
62.2
64
66
68.1
68.2
70
72
74.1
74.2
76
78
80.1
80.2
82
84
86

Fig. 2

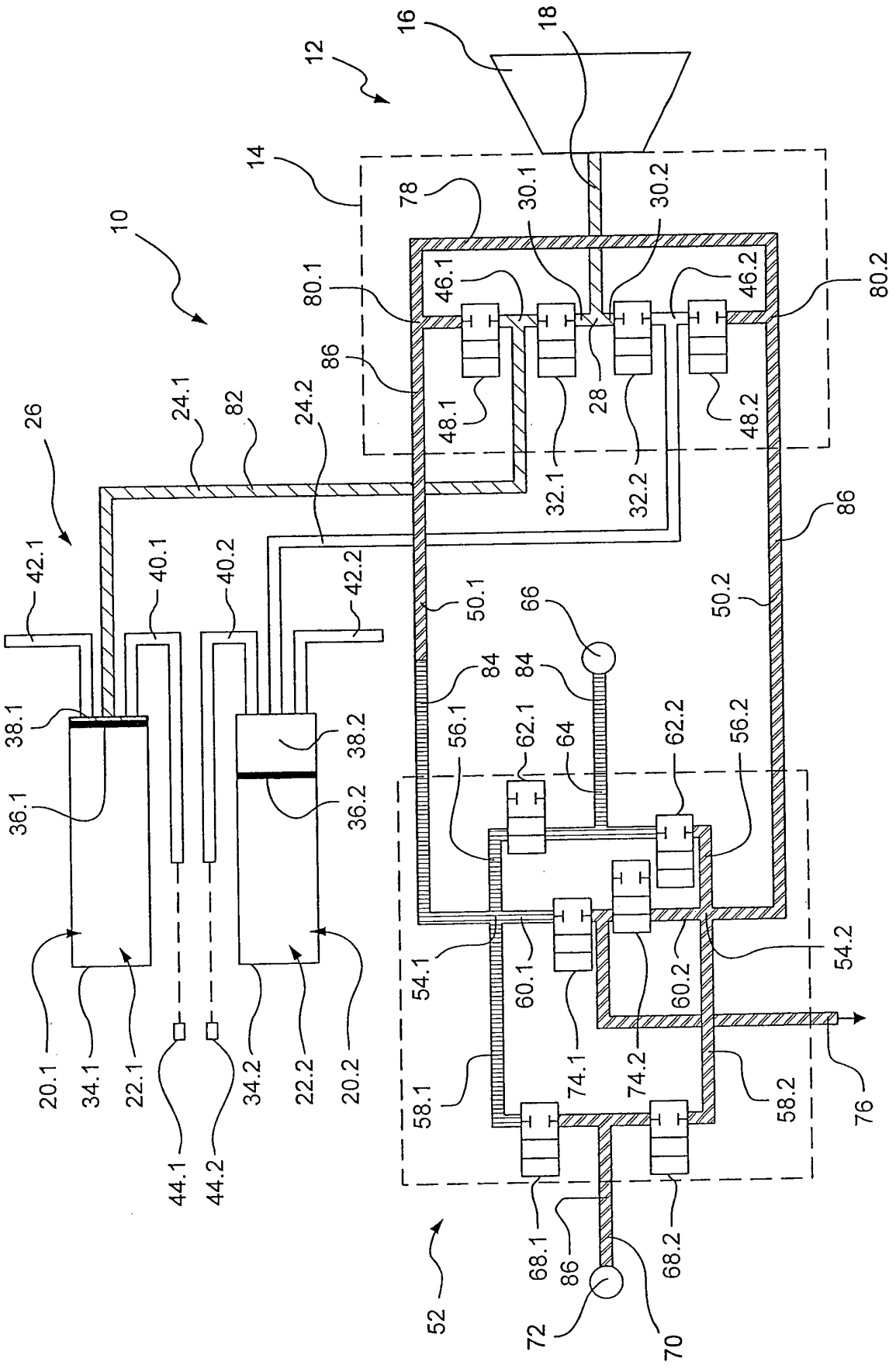
10
12
14
16
18
20.1
20.2
22.1
22.2
24.1
24.2
26
28
30.1
30.2
32.1
32.2
34.1
34.2
36.1
36.2
38.1
38.2
40.1
40.2
42.1
42.2
44.1
44.2
46.1
46.2
48.1
48.2
50.1
50.2
52
54.1
54.2
56.1
56.2
58.1
58.2
60.1
60.2
62.1
62.2
64
66
68.1
68.2
70
72
74.1
74.2
76
78
80.1
80.2
82
84
86

Fig. 3

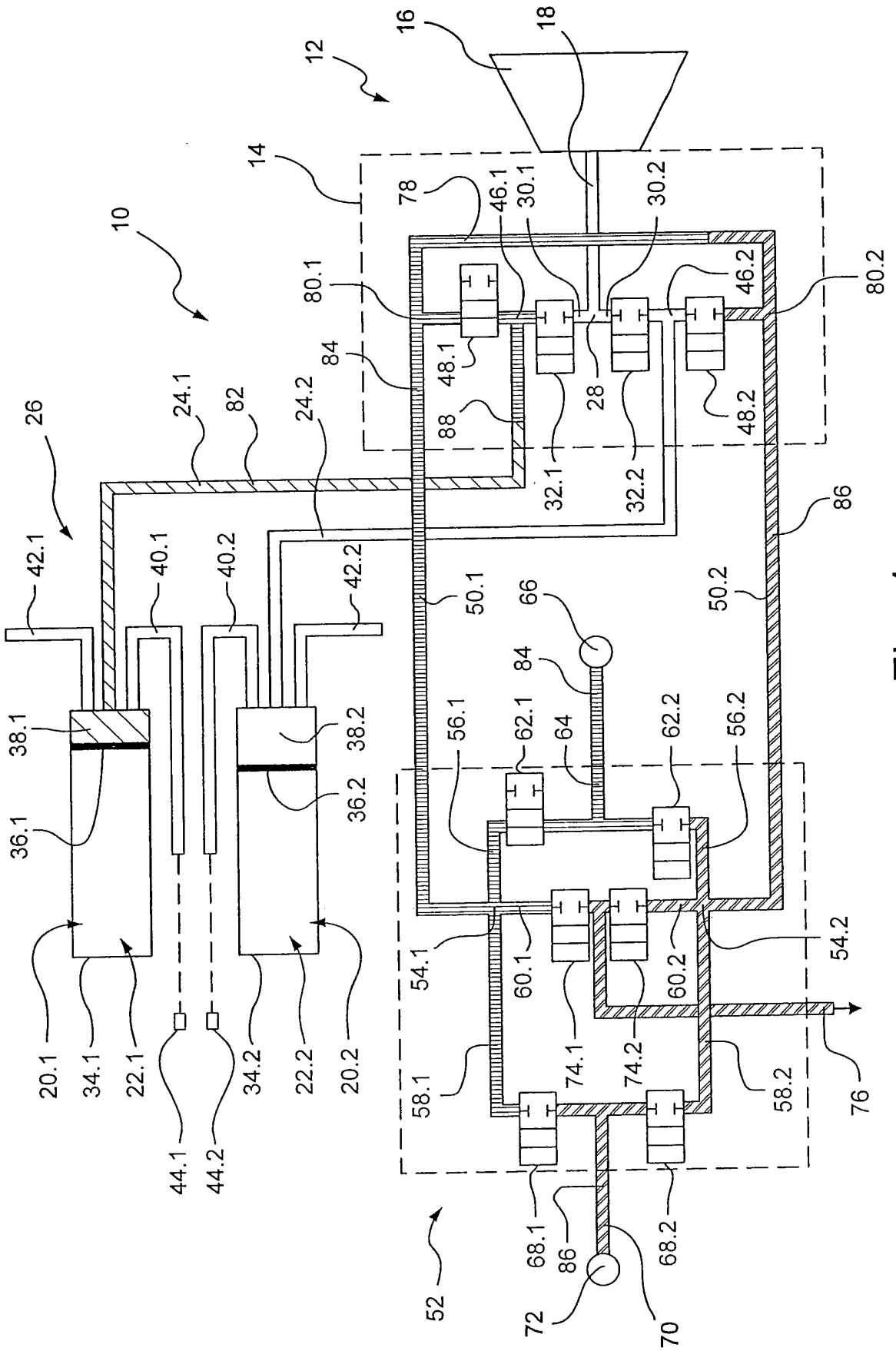
10
12
14
16
18
20.1
20.2
22.1
22.2
24.1
24.2
26
28
30.1
30.2
32.1
32.2
34.1
34.2
36.1
36.2
38.1
38.2
40.1
40.2
42.1
42.2
44.1
44.2
46.1
46.2
48.1
48.2
50.1
50.2
52
54.1
54.2
56.1
56.2
58.1
58.2
60.1
60.2
62.1
62.2
64
66
68.1
68.2
70
72
74.1
74.2
76
78
80.1
80.2
82
84
86
88

Fig. 4

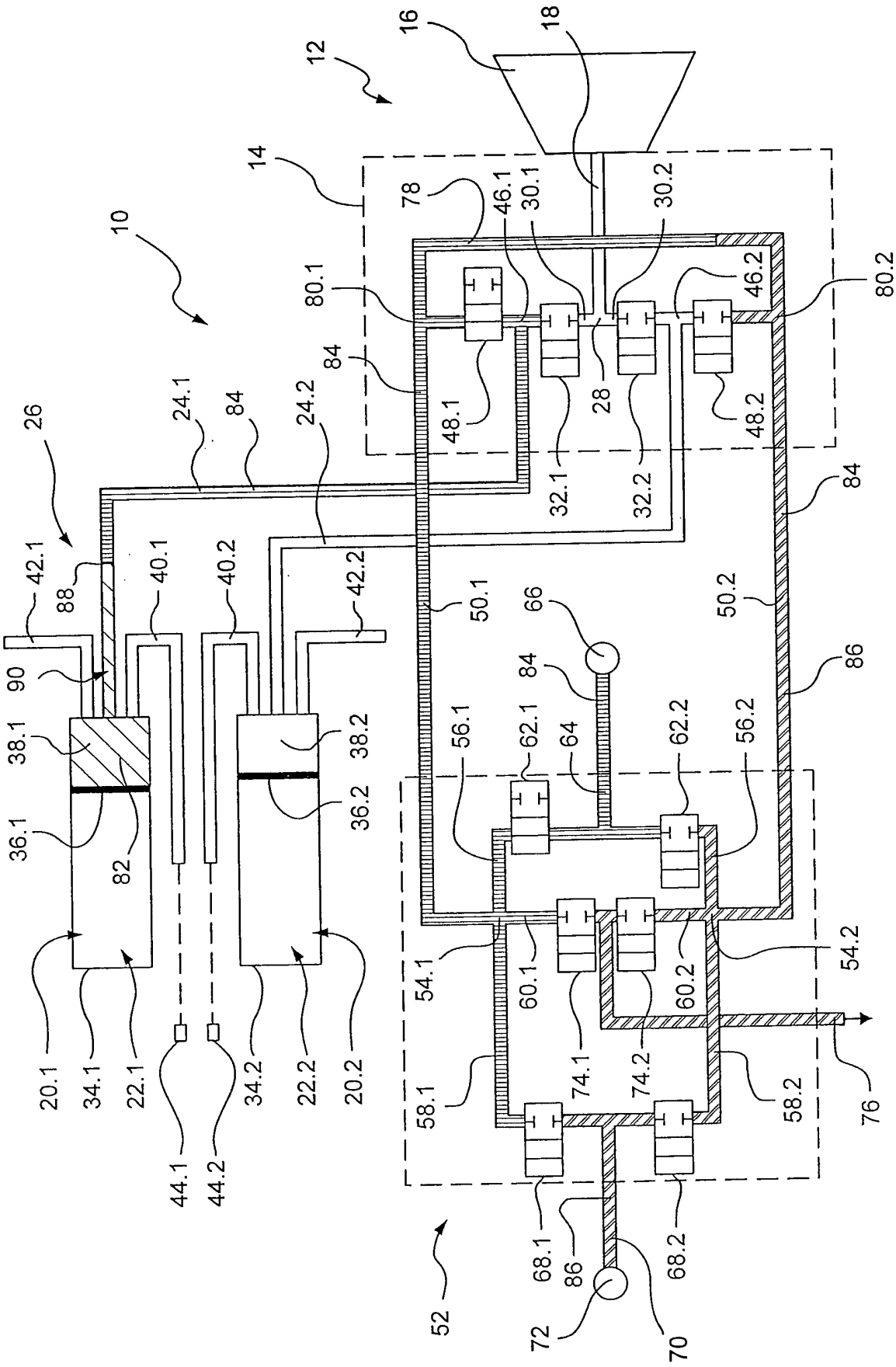
10
12
14
16
18
20.1
20.2
22.1
22.2
24.1
24.2
26
28
30.1
30.2
32.1
32.2
34.1
34.2
36.1
36.2
38.1
38.2
40.1
40.2
42.1
42.2
44.1
44.2
46.1
46.2
48.1
48.2
50.1
50.2
52
54.1
54.2
56.1
56.2
58.1
58.2
60.1
60.2
62.1
62.2
64
66
68.1
68.2
70
72
74.1
74.2
76
78
80.1
80.2
82
84
86
88
90

Fig. 5

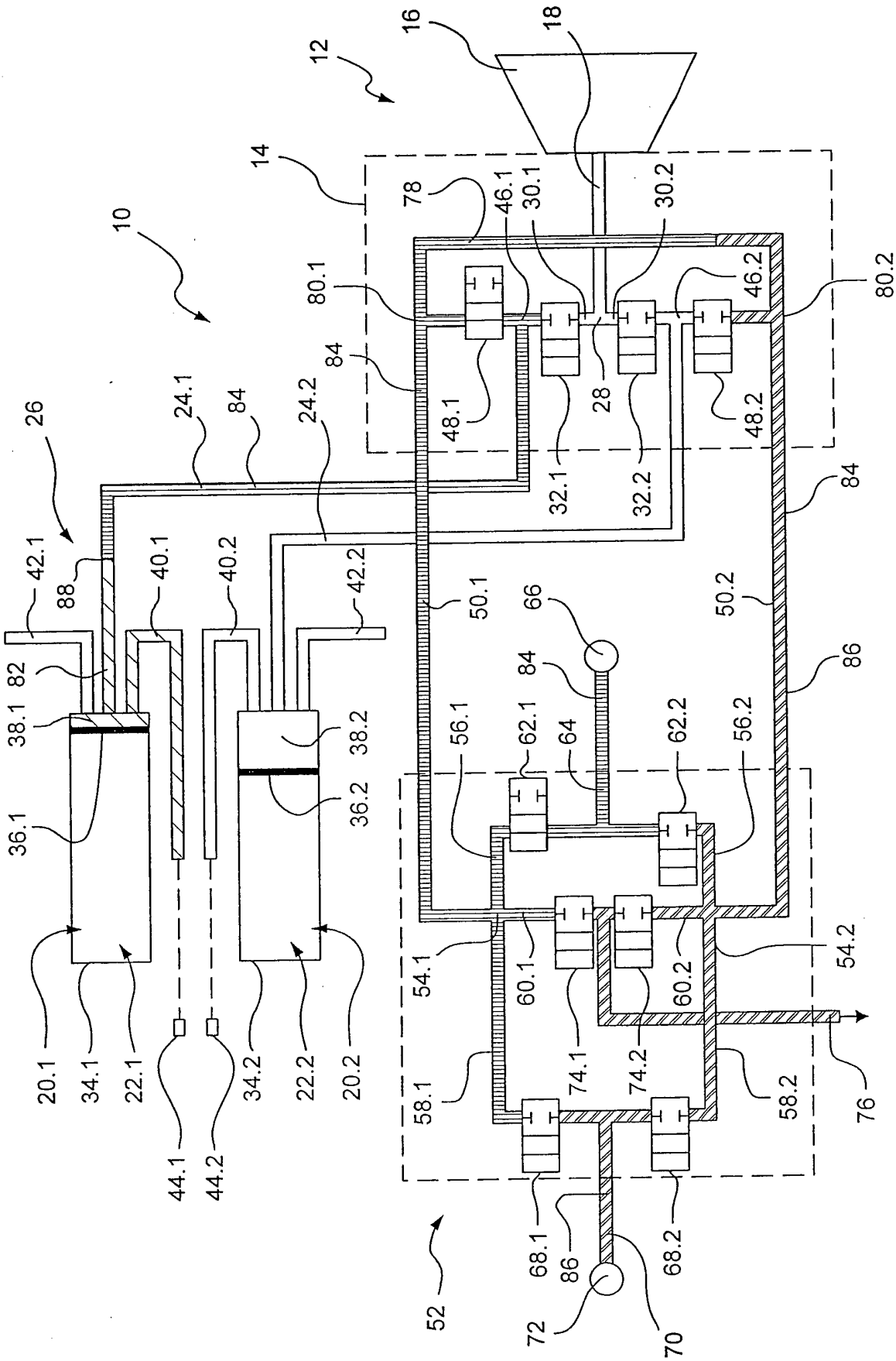
10
12
14
16
18
20.1
20.2
22.1
22.2
24.1
24.2
26
28
30.1
30.2
32.1
32.2
34.1
34.2
36.1
36.2
38.1
38.2
40.1
40.2
42.1
42.2
44.1
44.2
46.1
46.2
48.1
48.2
50.1
50.2
52
54.1
54.2
56.1
56.2
58.1
58.2
60.1
60.2
62.1
62.2
64
66
68.1
68.2
70
72
74.1
74.2
76
78
80.1
80.2
82
84
86
88

Fig. 6

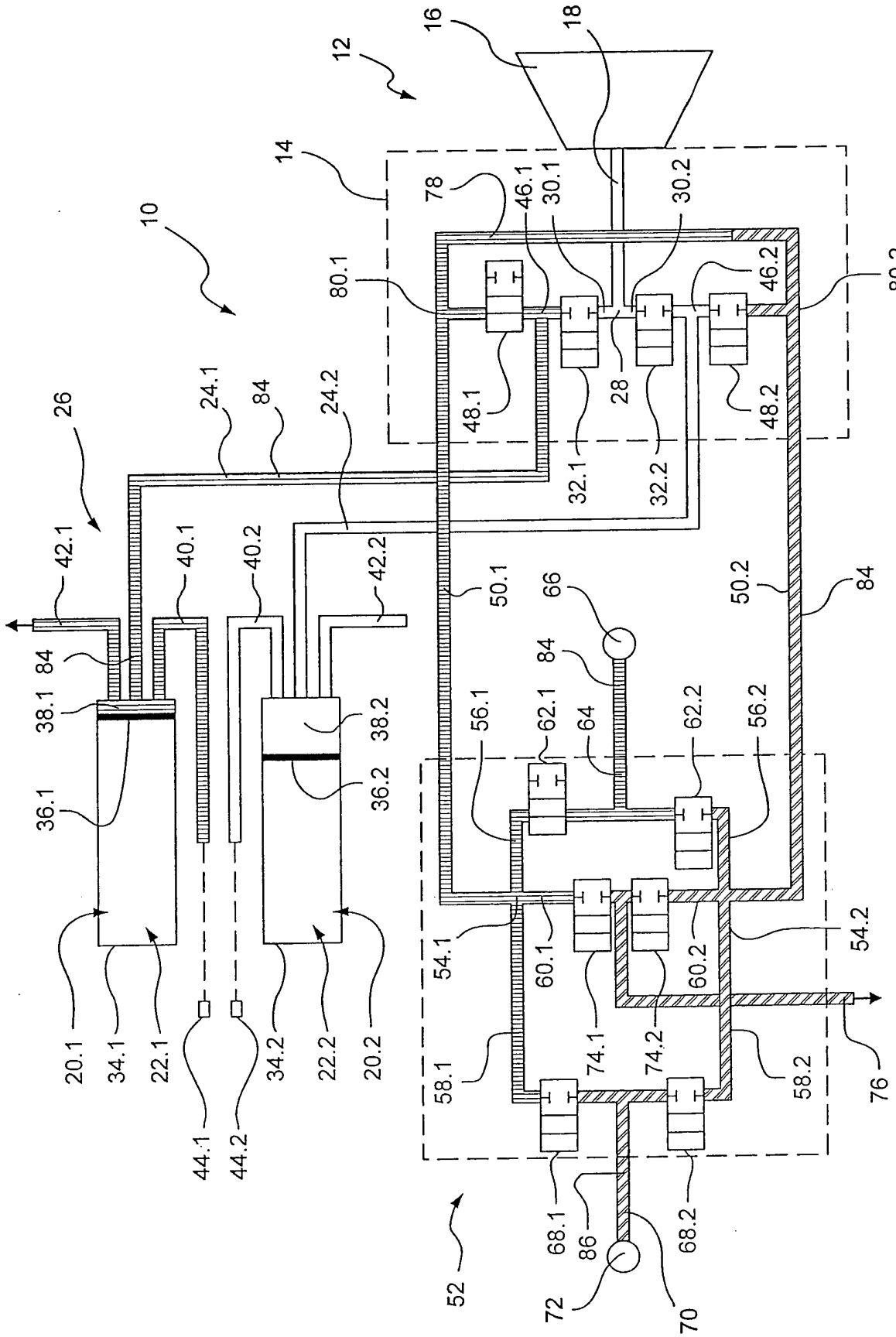
10
12
14
16
18
20.1
20.2
22.1
22.2
24.1
24.2
26
28
30.1
30.2
32.1
32.2
34.1
34.2
36.1
36.2
38.1
38.2
40.1
40.2
42.1
42.2
44.1
44.2
46.1
46.2
48.1
48.2
50.1
50.2
52
54.1
54.2
56.1
56.2
58.1
58.2
60.1
60.2
62.1
62.2
64
66
68.1
68.2
70
72
74.1
74.2
76
78
80.1
80.2
84
86

Fig. 7

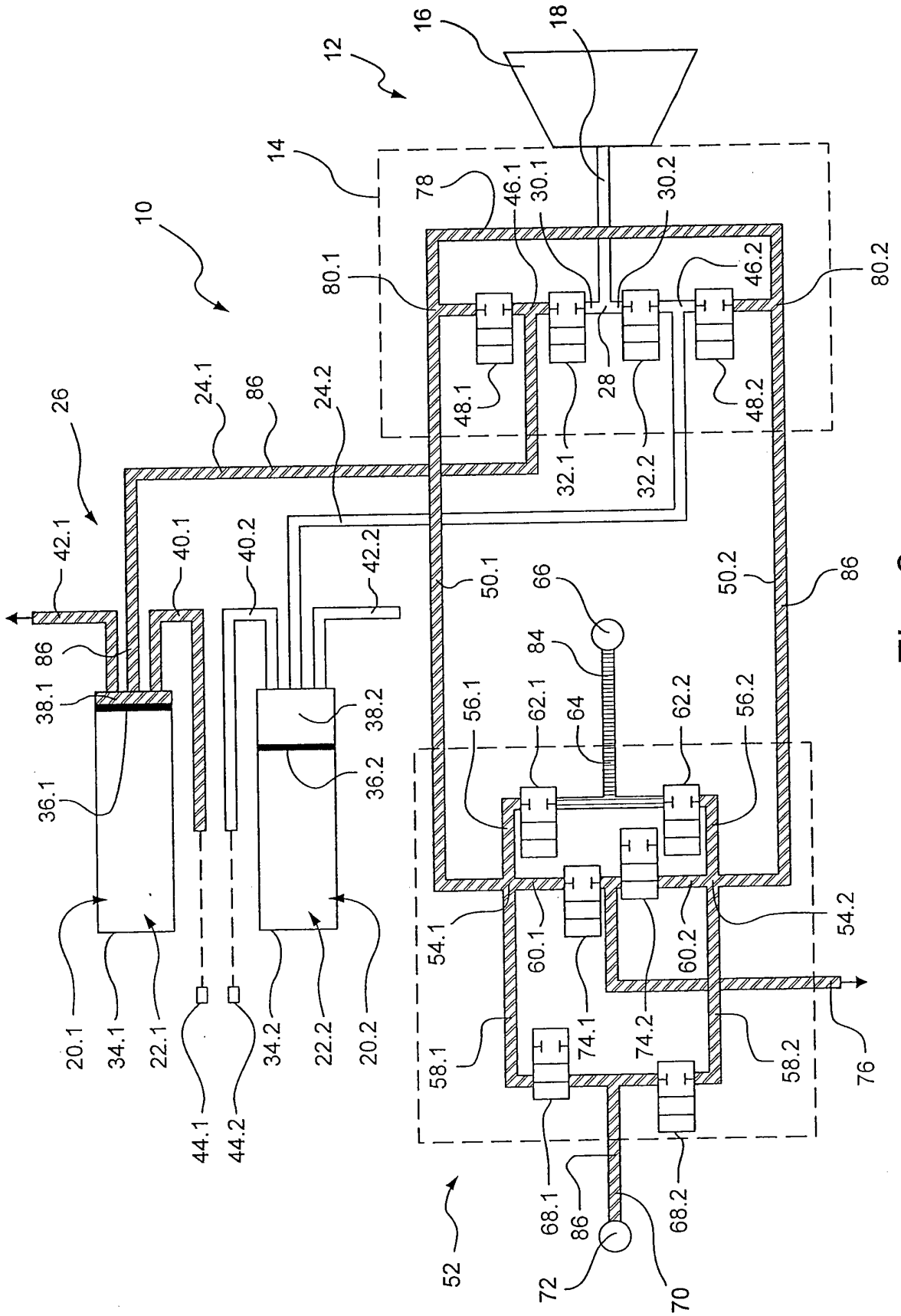
10
12
14
16
18
20.1
20.2
22.1
22.2
24.1
24.2
26
28
30.1
30.2
32.1
32.2
34.1
34.2
36.1
36.2
38.1
38.2
40.1
40.2
42.1
42.2
44.1
44.2
46.1
46.2
48.1
48.2
50.1
50.2
52
54.1
54.2
56.1
56.2
58.1
58.2
60.1
60.2
62.1
62.2
64
66
68.1
68.2
70
72
74.1
74.2
76
78
80.1
80.2
84
86

Fig. 8

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

- EP 1284162 A **[0003]**
- DE 102008015494 **[0003]**
- US 2012037716 A **[0003]**
- US 488156 A **[0003]**