



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(51) Int Cl.7: **B05B 5/16, B05B 12/14**

(21) Anmeldenummer: **04023410.6**

(22) Anmeldetag: **01.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

- **Selle, Michael**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- **Schwager, Werner**
71642 Ludwigsburg (DE)

(30) Priorität: **07.10.2003 DE 10346601**

(74) Vertreter: **Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing. v. Bezold & Sozien**
Patentanwälte
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
 • **Martin, Herbert**
71384 Weinstadt (DE)

(54) **Verfahren und System zur Versorgung von Materialverbrauchern über Molchstrecken**

(57) In einer Anlage für die Serienbeschichtung von Werkstücken wie Fahrzeugkarossen mit häufig wechselnden Farben werden Sonderfarben aus zwei oder mehr Einzelversorgungsbehältern (A1, A2, An) über ei-

nen als Ventileinrichtung ausgebildeten Farbverteiler (FA) und eine ihm nachgeschaltete, den Sonderfarben gemeinsame Molchstrecke (ML11) der Entnahmestelle (E1) der Zerstäuber zugeführt.

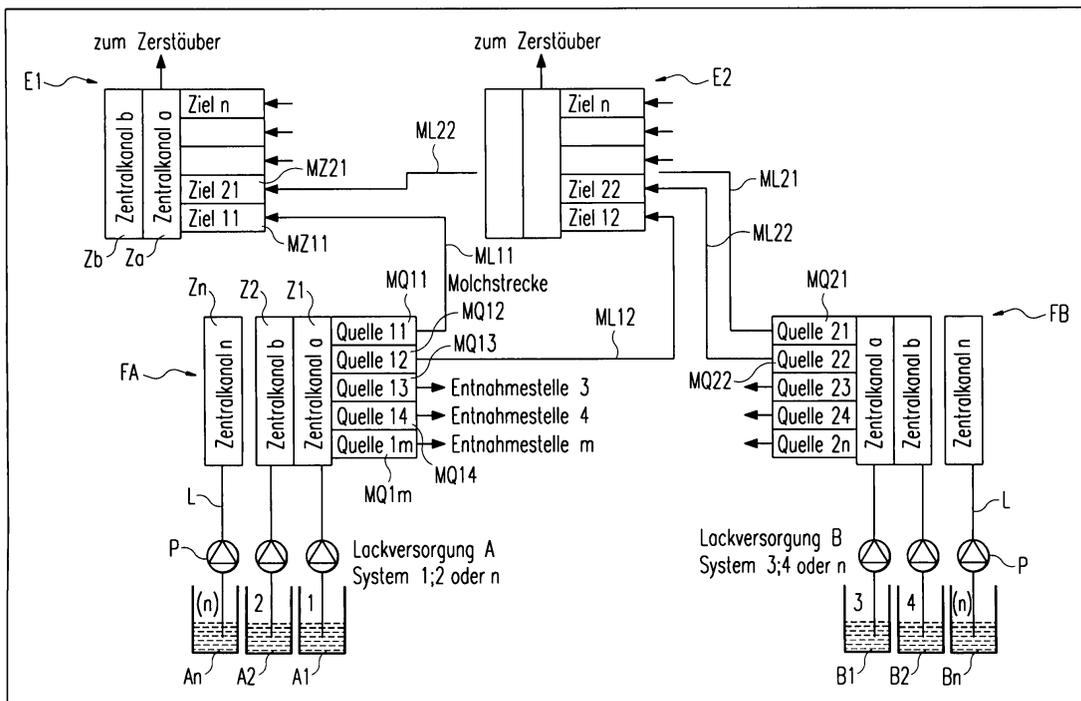


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Versorgung von Materialverbrauchern, insbesondere zur Farbversorgung von Beschichtungsvorrichtungen, gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche. Insbesondere handelt es sich um die Serienbeschichtung von Werkstücken wie Fahrzeugkarossen mit ggf. elektrisch leitfähigem Beschichtungsmaterial, bei dem die erste Materialgruppe durch die unterschiedlichen Standard- oder Serienfarben und die zusätzliche Materialgruppe durch verschiedene Sonderfarben gebildet sein können.

[0002] Für die Serienfarben werden die Zerstäuber der Beschichtungsanlagen für Fahrzeugkarossen bekanntlich aus Ringleitungen gespeist, mit denen sie über Stichleitungen und Farbwechsler verbunden sind, die sich innerhalb der Sprühkabine an oder in der Nähe der Lackierroboter oder sonstigen Beschichtungsmaschinen befinden können. Die Stichleitungen sind in modernen Beschichtungsanlagen zweckmäßig als Molchstrecken ausgebildet (DE 101 31 562, DE 101 57 966 usw.). Neben den Serienfarben können auch Sonderfarben verwendet werden, die aus im Farbmischraum außerhalb der Kabine befindlichen besonderen Farbbehältern durch eigene Stichleitungen direkt zu den ggf. als Farbwechsler ausgebildeten Entnahmestellen der Zerstäuber gepumpt werden (DE 196 32 325, DE 100 06 310). Es ist zweckmäßig, auch diese Stichleitungen als Molchstrecken auszubilden, so dass z.B. in an sich bekannter Weise eine vorbestimmte Lackmenge in die Leitung gefüllt und im sogenannten Pushout-Betrieb zu der Entnahmestelle gefördert oder nicht versprühter Lack aus der Leitung im sogenannten Reflow-Betrieb in den Farbbehälter zurückgemolcht werden kann. Die hierfür benötigten Molchleitungen nehmen aber sehr viel Platz in Anspruch, und da bisher für jede Sonderfarbe eine eigene Molchstrecke zu der Entnahmestelle erforderlich ist, ergibt sich bei größerer Anzahl von Sonderfarben auch erheblicher Aufwand für die Molchstrecken und deren Molchstationen. Durch diesen Aufwand, durch den großen Platzbedarf im Farbmischraum und in den Ventilschränken und durch den begrenzten verfügbaren Platz für die Verlegung der Molchschläuche wird die Anzahl möglicher Sonderfarbtöne unerwünscht eingeschränkt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Verfahren und Systemen zur Materialversorgung insbesondere der oben beschriebenen Art den für eine gegebene Anzahl von wählbaren zusätzlichen Materialien erforderlichen Aufwand und Platzbedarf der Molchstrecken herabzusetzen und den Nutzungsgrad der vorhandenen gemolchten Leitungen zu erhöhen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

[0005] Durch die Erfindung ergibt sich gegenüber früheren Systemen eine wesentliche Reduzierung der Anzahl der benötigten Molchschläuche und Molchstatio-

nen jeweils um mindestens 50%. Dementsprechend verringert sich auch der Platzbedarf der Lackversorgungssysteme im Farbmischraum und der Ventilschränke. Dies hat erhebliche Kostenvorteile, zumal sich zusätzliche Vorteile wie Vereinfachung von Layout und Verfahrenssteuerung und kürzere Inbetriebnahmezeiten ergeben. Andererseits können im Vergleich mit früheren Systemen bei annähernd gleichem Aufwand entsprechend viele zusätzliche Einzelversorgungssysteme realisiert werden. Weitere Vorteile sind Minimierung der Druckverluste und der benötigten Farbmen-

[0006] Ein typisches Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher beschrieben. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Lackversorgungssystems für Sonderfarben; und

Fig. 2 das Ventilschema eines Farbverteilers des Systems nach Fig. 1.

[0007] Das in Fig. 1 dargestellte Schema kann Einzel- oder Zusatzfarbversorgungssysteme für Sonderfarben z.B. in einer Lackieranlage für die Serienbeschichtung von Fahrzeugkarossen bilden. Mit A1, A2 und An ist eine Anzahl n von Farbbehältern für unterschiedliche Farben bezeichnet, die über je eine Pumpe P an einen durch eine Ventileinrichtung gebildeten Farbverteiler FA angeschlossen sind. Es sind mindestens die beiden Behälter A1 und A2 und in der Praxis nur einige weitere Behälter an den Farbverteiler FA angeschlossen, doch ist die Gesamtanzahl n an sich beliebig. Je größer die Anzahl n ist, umso weniger Molchstrecken als bisher werden benötigt.

[0008] In dem Farbverteiler FA sind die durch je einen der Behälter mit einer zugehörigen Pumpe P gebildeten Einzel- oder Zusatzfarbversorgungssysteme über je eine Eingangsleitung L an je einen Zentralkanal Z1, Z2 bzw. Zn angeschlossen. Über gesteuerte Ventile kann jeder dieser Zentralkanäle an einer Molchquellstation MQ11 an den Eingang einer gemolchten Leitung ML11 angeschlossen werden, die zu der Entnahmestelle E1 führt, an der sich die Molchzielstation MZ11 der Leitung ML11 befindet. In der Entnahmestelle E1 kann die Leitung ML11 in einen Zentralkanal Za oder in einen andern Kanal Zb münden, die zu einem oder mehreren Zerstäubern führen können, die aus den Behältern A1, A2 oder An über die den betreffenden Sonderfarben gemeinsame gemolchte Leitung ML11 versorgt werden sollen. Die Entnahmestelle E1 ist ähnlich wie der Farbverteiler FA als Ventileinheit ausgebildet und kann insbesondere einen bei Versorgungssystemen der betrachteten Art üblichen an Ringleitungsversorgungssysteme angeschlossenen Farbwechsler für Standard- oder Serienfarben mit den wahlweise verwendbaren, separat spülbaren Zentralkanälen Za und Zb enthalten, dem der Farbverteiler FA über die gemolchte Leitung ML11 vorgeschaltet oder an den Zentralkanälen Za oder Zb par-

allelgeschaltet sein kann.

[0009] An die Zentralkanäle Z1, Z2 und Zn des Farbverteilers FA sind zweckmäßig eine oder mehrere weitere Molchstrecken mit je einer gemolchten Leitung wie ML12 und deren Quell- und Zielstationen MQ12, MZ12 angeschlossen, die den Farbverteiler FA mit einer bzw. mehreren weiteren Entnahmestellen wie E2 verbinden, an die weitere Zerstäuber angeschlossen sind. Beispielsweise befinden sich die Entnahmestellen E1, E2 usw. an den längs einer Lackierkabine in üblicher Weise aufeinanderfolgenden manuellen und/oder maschinellen, ggf. elektrostatischen Lackierzonen. Die Molchquellstationen der zu nicht dargestellten weiteren Entnahmestellen führenden Leitungen sind mit MQ13, MQ14 und MQ1m bezeichnet, wobei m eine beliebige Anzahl sein kann. Die Entnahmestellen E1, E2 usw. können sich je nach Anlage außerhalb oder in der Sprühhkabine befinden, beispielsweise auf einem Roboterarm oder an oder in der Nähe sonstiger Lackiermaschinen, während der Farbverteiler FA bei dem hier betrachteten Beispiel stets außerhalb der Kabine angeordnet wird.

[0010] Ferner können an jede Entnahmestelle wie E1 und E2 weitere, ebenfalls jeweils von Einzelfarbversorgungssystemen gespeiste Farbverteiler entsprechend FA angeschlossen sein. Bei dem dargestellten Beispiel ist an die Entnahmestelle E1 an der weiteren Molchzielstation MZ21 die gemolchte Leitung ML21 angeschlossen, deren Molchquellstation MQ21 sich in dem Farbverteiler FB befindet. Der Farbverteiler FB kann dem Farbverteiler FA gleichen und somit ebenfalls mit mindestens zwei bis n Einzelfarbversorgungssystemen mit je einem Behälter B1, B2, Bn und zugehöriger Pumpe P verbundene Zentralkanäle enthalten. Darstellungsgemäß ist der zweite Farbverteiler FB über die gemolchte Leitung ML22 mit Quell- und Zielstationen MQ22 und MZ22 auch mit der Entnahmestelle E2 verbunden. Die Behälter B1, B2, Bn können andere Farben enthalten als die an den Farbverteiler FA angeschlossenen Behälter, doch können u. U. in Behältern verschiedener Farbverteiler auch gleiche Farben enthalten sein. Ein Vorteil der dargestellten Anordnung besteht u.a. darin, dass beispielsweise während der Versorgung der Entnahmestelle E1 aus dem Farbverteiler FA bereits eine Sonderfarbe für den anderen Farbverteiler FB bereitgestellt und hieraus auch schon bis zu der Entnahmestelle E1 angedrückt werden kann, diese also für die anschließende Beschichtung mit einem neuen Material ohne Zeitverlust vorbereitet werden kann.

[0011] In Fig. 2 ist das Ventilschema eines der Farbverteiler wie FA oder FB dargestellt, der eine Molchquellstation wie MQ11 mit z.B. drei oder darstellungsgemäß zwei Molchen MP und MR enthalten kann, an die die zu der Entnahmestelle E1 führende gemolchte Leitung ML11 angeschlossen ist. Die Molche werden mechanisch von einer Zylindereinheit QZY positioniert. Die erwähnten weiteren Quellstationen MQ12 bis MQ1m sind in Fig. 2 nicht dargestellt. Durch alle diese

Quellstationen hindurch erstrecken sich bei a, b und c parallel zueinander die n Zentralkanäle Z1, Z2, Zn, die selektiv über die dargestellten pneumatisch gesteuerten Ventile QFa, QFb, QFc und QFM mit der gemolchten Leitung ML11 und über nicht dargestellte ähnliche weitere Ventile mit allen übrigen angeschlossenen Molchstrecken wie ML12 usw. verbindbar sind.

[0012] Bei QV und QPL sind weitere Ventile für Spülmittel und Pulsluft zum Spülen des Farbverteilers dargestellt. Die gestrichelten Linien stellen die z.B. pneumatischen Steuerleitungen der Ventile dar.

[0013] Wenn im Betrieb beispielsweise mit der Sonderfarbe aus dem Behälter A1 lackiert werden soll, wird dieses Material durch manuelle oder automatische Steuerung mit der Pumpe P in den Zentralkanal Z1 des Farbverteilers FA gepumpt, der zunächst bei geöffneten Ventilen QFa und QFM und bei geöffnetem Rückführventil QRFM (Fig. 2) gefüllt wird. Nach diesem Andrücken des aus Pumpe, Zentralkanal und Rückführung bestehenden Pumpenkreises wird das Rückführventil QRFM geschlossen, worauf zum Andrücken der Molchstrecke das Farbmateriale zwischen den Molchen MP und MR durch die Leitung ML11 bis in die Entnahmestelle E1 gefördert wird, so dass es dort zur Abgabe an den Zerstäuber bereitsteht. Die Lackförderung zwischen Molchen ggf. mit Pushout durch den hinteren Molch MP ist an sich bekannt und muss daher nicht näher beschrieben werden. Ebenfalls in an sich bekannter Weise erfolgt nach einem Lackiervorgang die Rückgewinnung nicht verbrauchten Lackmaterials, das hierbei im Reflow-Betrieb aus der Leitung ML11 in den Farbverteiler FA zurückgemolcht wird und in umgekehrter Richtung durch die geöffneten Ventile QFM und QFa und die Leitung L zurück in den Behälter A1 gelangt.

[0014] Sofort nach dem Zurückmolchen können die Leitung ML11 und ihre Molchstationen über die dafür vorgesehenen Ventile separat gespült werden, so dass sie sofort wieder für das erneute Andrücken über einen anderen Zentralkanal Z2 oder Zn zur Verfügung stehen, auch wenn sich in dem Pumpenkreis des Zentralkanals Z1 noch Farbe befindet. Separat wird auch der aus der Pumpe P, dem Zentralkanal wie Z1 und der zugehörigen Rückführung bestehende Pumpenkreis gespült. Die Einzelversorgungssysteme können unter manueller oder automatischer Steuerung unabhängig voneinander betrieben werden. Während also z.B. das eine System angedrückt wird, kann sich das jeweils andere System im Lackier- oder Spülzustand befinden.

[0015] Dadurch, dass sowohl die Einzelversorgungssysteme einschließlich der Zentralkanäle wie Z1, Z2 und Zn als auch die durch die Leitungen wie ML11 gebildeten Molchstrecken jeweils autark gespült und mit Material befüllt (angedrückt) werden können, d.h. unabhängig von dem Spülen bzw. Befüllen der jeweils anderen Elemente, ergeben sich wesentliche Vorteile wie insbesondere geringstmögliche Zeitverluste bei einem Farboder Materialwechsel.

[0016] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebene

Lackversorgung beschränkt, sondern für beliebige sonstige Materialversorgungssysteme mit Molchstrecken geeignet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Versorgung von Materialverbrauchern mit unterschiedlichen Materialien über Molchstrecken, insbesondere zur Farbversorgung von Beschichtungsvorrichtungen für die Beschichtung von Werkstücken mit Material unterschiedlicher Farbe, bei dem wahlweise Material einer ersten Materialgruppe oder aus Einzelversorgungssystemen (A1, A2, An) durch eine gemolchte Leitungsanordnung (ML11) mindestens zwei unterschiedliche Materialien einer zusätzlichen zweiten Materialgruppe zu einer Entnahmestelle (E1) der Verbraucher geleitet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei zusätzlichen Materialien aus ihren Einzelversorgungssystemen (A1, A2, An) in eine zur Auswahl des jeweils gewünschten Materials gesteuerte Ventileinrichtung (FA) geleitet und von dort durch die ihnen gemeinsame gemolchte Leitung (ML11) der Entnahmestelle (E1) zugeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Ventilsteuerung die Einzelversorgungssysteme (A1, A2, An; P; Z1, Z2; Zn) und die gemolchte Leitung (ML11) jeweils autark gespült und mit Material befüllt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material von an Materialbehälter (A1, A2, An) der zusätzlichen Einzelversorgungssysteme angeschlossenen Pumpen (P) unmittelbar in die Ventileinrichtung (FA) gepumpt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material der zusätzlichen Einzelversorgungssysteme aus der Ventileinrichtung (FA) über je eine gemolchte Leitung (ML11, ML12) einer Mehrzahl von Entnahmestellen (E1, E2) zugeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Entnahmestelle (E1) über je eine gemolchte Leitung (ML11, ML21) aus mindestens zwei jeweils an Einzelversorgungssysteme (A1, A2, An; B1, B2, Bn) angeschlossenen Ventileinrichtungen (FA, FB) versorgt wird.
6. System zur Versorgung von Materialverbrauchern mit unterschiedlichen Materialien über Molchstrecken, insbesondere zur Farbversorgung von Beschichtungsvorrichtungen für die Beschichtung von Werkstücken mit Material unterschiedlicher Farbe, bei dem wahlweise Material einer ersten Materialgruppe oder aus Einzelversorgungssystemen (A1, A2, An) durch eine gemolchte Leitungsanordnung (ML11) mindestens zwei unterschiedliche Materialien einer zusätzlichen zweiten Materialgruppe zu einer Entnahmestelle (E1) der Verbraucher geleitet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den zusätzlichen Einzelversorgungssystemen (A1, A2, An) und der gemolchten Leitung (ML11) eine Ventileinrichtung (FA) angeordnet ist, durch die die zusätzlichen Einzelversorgungssysteme (A1, A2, An) wahlweise an die ihnen gemeinsame gemolchte Leitung (ML11) anschließbar sind.
7. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (FA) zwei oder mehr an jeweils eines der Einzelversorgungssysteme angeschlossene Kanäle (Z1, Z2, Zn) enthält, mit denen die gemolchte Leitung (ML11) über gesteuerte Ventile (QFa, QFb, QFc) selektiv verbindbar ist, und dass durch die Ventilsteuerung die gemolchte Leitung (ML11) und die Kanäle (Z1, Z2, Zn) jeweils unabhängig voneinander spülbar und mit Material befüllbar sind.
8. System nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (FA) außerhalb einer Sprühkabine, in der sich die Entnahmestelle (E1) und/oder eine an die Entnahmestelle angeschlossene Applikationsvorrichtung befindet, in der Nähe der Materialbehälter (A1, A2, An) der zusätzlichen Einzelversorgungssysteme angeordnet ist und zwischen die Materialbehälter (A1, A2, An) und die Ventileinrichtung (FA) eine Pumpe (P) geschaltet ist.
9. System nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (FA) als Materialverteiler ausgebildet ist, von dem zu mehreren Entnahmestellen (E1, E2) je eine gemolchte Leitung (ML11, ML12) führt.
10. System nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Entnahmestelle (E1, E2) mit mindestens zwei jeweils an zusätzliche Einzelversorgungssysteme (A1, A2, An; B1, B2, Bn) angeschlossenen Ventileinheiten (FA, FB) verbunden ist.
11. System nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (FA, FB) mindestens eine Molchquellstation (MQ11) für die angeschlossene gemolchte Leitung (ML11) enthält.

12. System nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an oder in der Entnahmestelle (E1, E2) eine an Ringleitungen für die erste Materialgruppe angeschlossene Farbwechselventilanordnung (Za, Zb) vorgesehen ist, und dass die Entnahmestelle gesteuerte Ventile enthält, über die der oder jeder angeschlossene Verbraucher wahlweise mit den Materialien der ersten oder zweiten Gruppe versorgt wird.
13. System nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (FA) gesteuerte Ventile (QFa, QFb, QFc, QFM) enthält, mit denen von den angeschlossenen Materialbehältern (A1, A2, An) gespeiste Kanäle (Z1, Z2, Zn) der Ventileinrichtung (FA) wahlweise mit jeder von mehreren an die Ventileinrichtung (FA) angeschlossenen gemolchten Leitungen (ML11, ML12) verbindbar sind.
14. Ventileinrichtung für ein System nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie gesteuerte Ventile (QFa, QFb, QFc, QFM) enthält, mit denen in der Ventileinrichtung ferner enthaltene Kanäle (Z1, Z2, Zn) wahlweise mit dem Ausgangskanal (ML11) einer oder mehrerer in der Ventileinrichtung enthaltener Molchstationen (MQ11) verbindbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

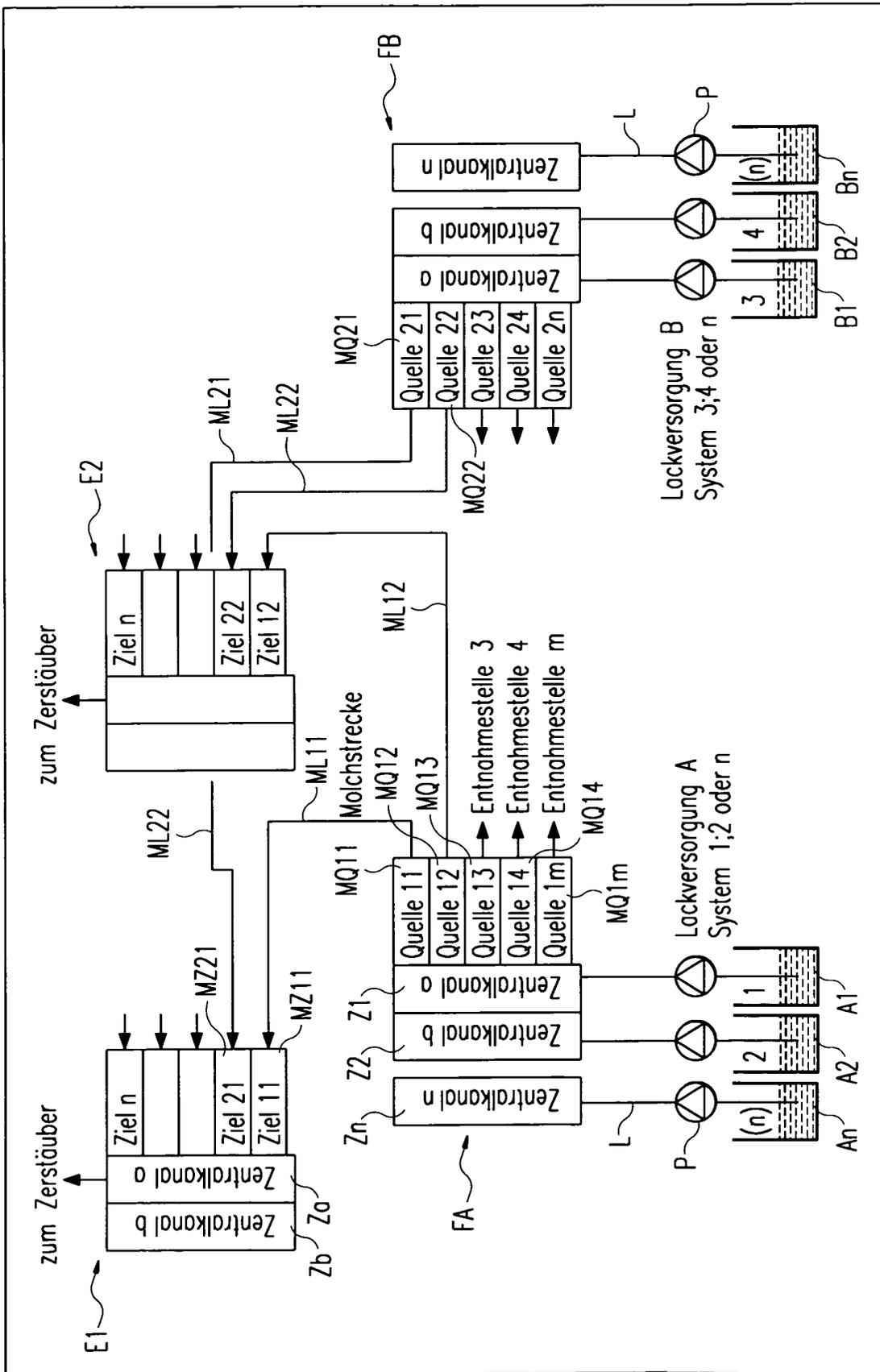


Fig. 1

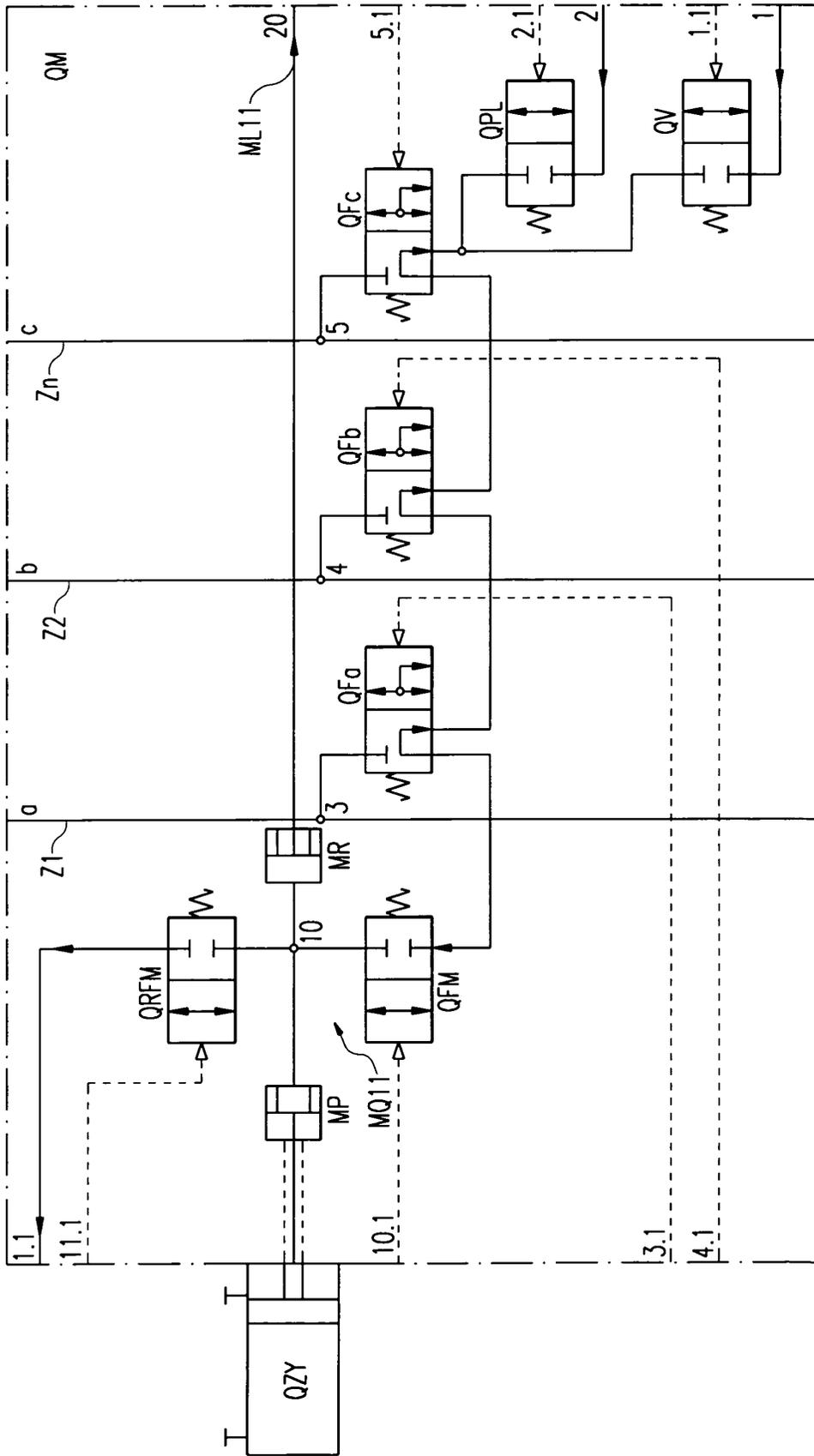


Fig. 2