



(11)

EP 2 425 899 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

(51) Int Cl.:
B05B 12/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10009212.1**

(22) Anmeldetag: **06.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

- Kunkel, Joachim
63860 Rothenbach (DE)
- Bilz, Burkhard
63773 Goldbach (DE)
- Klein, Udo
63128 Dietzenbach (DE)

(71) Anmelder: **LacTec GmbH**
63110 Rodgau (DE)

(74) Vertreter: **Tergau & Walkenhorst**
Patentanwälte - Rechtsanwälte
Eschersheimer Landstrasse 105-107
60322 Frankfurt/Main (DE)

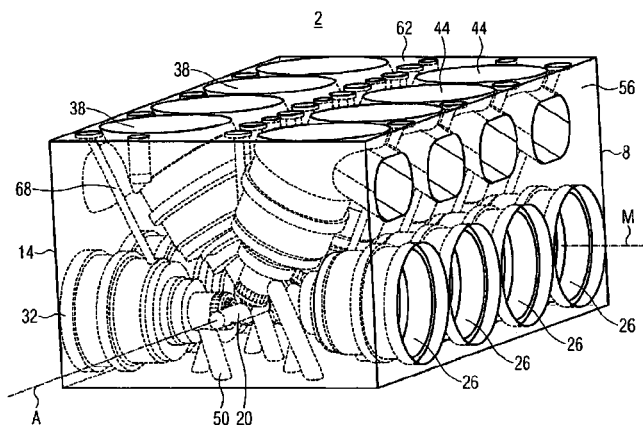
(72) Erfinder:
• **Ott, Winfried**
63110 Rodgau (DE)

(54) **Farbwechsler**

(57) Ein Farbwechsler (80), mit wenigstens einem Ventilblock (2) zur Verbindung einer Mehrzahl von Beschichtungsmaterialeleitungen mit einer Applikationseinrichtung, wobei der Ventilblock (2) ein als Parallelepiped ausgestaltetes Gehäuse (8) aufweist, und wobei das Gehäuse (8) einen zentralen Farbkanal (20) mit einer Axialrichtung (A) aufweist und Ventilbohrungen (26, 32, 38, 44) zur Aufnahme von Ventilen umfasst, soll in besonders kompakter Bauweise realisiert sein, so dass die Länge des zentralen Farbkanals so gering wie möglich gehalten werden kann bei einer gleichzeitigen Zuführung von möglichst vielen Lackzuleitungen. Dazu ist vorgesehen, dass eine erste Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen (26) in den Farbkanal an ersten

Einsmündungen mündet, und dass eine zweite Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen (32) auf der gegenüberliegenden Seite des Farbkanals (20) und in Axialrichtung (A) versetzt zu der ersten Anzahl von Ventilbohrungen (26) an zweiten Einsmündungen in den Farbkanal (20) mündet, und dass eine dritte Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen (38) in den Farbkanal (20) an dritten Einsmündungen mündet, wobei jeweils eine erste und eine dritte Einsmündung in gleicher Axialposition (A) in den Farbkanal (20) münden, und dass eine vierte Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen (44) in den Farbkanal (20) an vierten Einsmündungen mündet, wobei jeweils eine vierte und eine zweite Einsmündung in gleicher Axialposition (A) in den Farbkanal (20) münden.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Farbwechsler mit wenigstens einem Ventilblock zur Verbindung einer Mehrzahl von Beschichtungsmaterialleitungen mit einer Applikationseinrichtung, wobei der Ventilblock ein als Parallelepiped ausgestaltetes Gehäuse aufweist und wobei das Gehäuse einen zentralen Farbkanal mit einer Axialrichtung aufweist und Ventilbohrungen zur Aufnahme von Ventilen umfasst.

[0002] In modernen Beschichtungsanlagen, insbesondere in Lackieranlagen, wird die Lackierung von Gegenständen, beispielsweise von Karosserien von Kraftfahrzeugen, überwiegend oder gar ausschließlich automatisch und maschinell ausgeführt. Bei derartigen Prozessen wird mit Hilfe von automatisch gesteuerten Applikationseinrichtungen Lack auf den zu lackierenden Gegenstand aufgetragen. In vielen Fällen soll dabei mit der gleichen Applikationseinrichtung nicht nur ein Lack mit einer bestimmten Farbe appliziert werden. Vielmehr ist es gewöhnlich erforderlich bzw. erwünscht, durch die Applikationseinrichtung Lacke verschiedener Farbe nacheinander aufzutragen.

[0003] Zu diesem Zwecke sind gewöhnlich Farbwechsler bzw. Farbwechselvorrichtungen vorgesehen, die einen zentralen Farbkanal aufweisen, der mit der Applikationseinrichtung verbunden ist, und die eine Vielzahl von Farbzuleitungen aufweisen, über die unterschiedliche Lacke mit unterschiedlicher Farbe dem Farbkanal zugeleitet werden können. Die Zufuhr der Farbe durch diese Farbzuleitungen wird gewöhnlich durch - vorzugsweise pneumatisch ansteuerbare - Ventile geregelt. Dazu sind in einem Ventilblock des Farbwechslers Ventilbohrungen vorgesehen, in die diese Ventile eingesetzt werden können. Die Ventile geben bei Ansteuerung, also bedarfsweise, den Durchgang von der jeweiligen Farbzuleitung zu dem zentralen Farbkanal frei. Auf diese Weise kann jeweils der Farbkanal geöffnet werden, durch den der gerade benötigte Lack zugeführt wird. In vielen Anwendungen kann eine Zufuhr von Lacken mit mehr als 10 oder 20 verschiedenen Farben notwendig sein. Eine derartige Farbwechselvorrichtung bzw. Wechseinheit für Beschichtungsmaterial ist beispielsweise aus der EP 1 859 872 A2 bekannt.

[0004] Vor jedem Farbwechsel muss der zentrale Farbkanal von Resten des zuvor verwendeten Lackes gereinigt werden. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass sich Lacke unterschiedlicher Farben direkt nach dem Wechsel nicht vermischen, wodurch die Qualität der Lackierung stark beeinträchtigt würde. Der bei der Reinigung des Farbkanals aus dem Farbkanal entfernte Lack ist gewissermaßen Ausschuss und somit verloren gegangener Lack, der für die Lackierung nicht mehr eingesetzt werden kann. Je länger und größer der Farbkanal ist, umso größere Mengen von Lack müssen vor jedem Farbwechsel entsorgt werden. Dadurch werden bei Großanlagen erhebliche Kosten verursacht.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-

de, einen Farbwechsler anzugeben, der in besonders kompakter Bauweise realisiert ist, so dass die Länge des zentralen Farbkanals so gering wie möglich gehalten werden kann bei einer gleichzeitigen Zuführung von möglichst vielen Lackzuleitungen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine erste Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen in den Farbkanal an ersten Einmündungen mündet, und dass eine zweite Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen auf der gegenüberliegenden Seite des Farbkanals und in Axialrichtung versetzt zu der ersten Anzahl von Ventilbohrungen an zweiten Einmündungen in den Farbkanal mündet, und dass eine dritte Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen in den Farbkanal an dritten Einmündungen mündet, wobei jeweils eine erste und eine dritte Einmündung in gleicher Axialposition in den Farbkanal münden, und dass eine vierte Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen in den Farbkanal an vierten Einmündungen mündet, wobei jeweils eine vierte und eine zweite Einmündung in gleicher Axialposition in den Farbkanal münden.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass ein wesentliches Auslegungskriterium für die Länge des zentralen Farbkanals durch die räumliche Lage und Positionierung der Ventilbohrungen für die pneumatisch ansteuerbaren Ventile gegeben ist. Sind diese Ventile beispielsweise, wie in der EP 1 859 872 A2 offenbart, in zwei in Bezug auf den zentralen Farbkanal gegenüberliegenden Reihen angeordnet, so wächst die Länge des Farbkanals mit jedem Ventilpaar, bei dem die Ventile auf jeweils gegenüberliegenden Seiten des Farbkanals angeordnet sind, jeweils um mindestens die Breite der Ventilbohrung. Auf diese Weise lassen sich Farbwechsler mit 16 oder mehr verschiedenen Farbzuleitungen nur schwerlich oder überhaupt nicht realisieren, da die Farbwechseleinrichtung zu lang und zu schwer wird. Zudem würde der zentrale Farbkanal so lang werden, dass die bei der Reinigung verloren gehenden Mengen an Lack einen wirtschaftlichen Einsatz eines derartigen Farbwechslers verbieten würden.

[0009] Wie nunmehr erkannt wurde, lässt sich ein kompaktes Gehäuse mit einem kurzen Farbkanal durch eine optimierte räumliche Anordnung der Ventilbohrungen um den Farbkanal herum realisieren. Eine extrem kompakte Bauweise des Farbwechslers kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass Ventile nicht nur in zwei auf gegenüberliegenden Seiten des Farbkanals liegenden Gruppen angeordnet werden, wobei all diese Ventile beispielsweise in einer Ebene liegen, sondern auch weitere Gruppen von Ventilen an den Farbkanal herangeführt werden. Damit diese Ventilbohrungen in den Farbkanal einmünden können, sollten dabei die ersten beiden Gruppen von Ventilbohrungen in Axialrichtung des Farbkanals versetzt zueinander angeordnet sein. Auf diese Weise kann immer eine der weiteren Ventilbohrungen

an gleicher Axialposition in den Farbkanal münden wie eine Ventilbohrung einer der ersten beiden Gruppen.

[0010] Durch diese weiteren Gruppen von Ventilbohrungen nimmt die Dimensionierung des Farbwechslers in einer Richtung senkrecht zu der Axialrichtung des Farbkanals zu. Gleichzeitig wird aber die Länge des zentralen Farbkanals gegenüber einer Ausführung mit nur zwei auf gegenüberliegenden Seiten des Farbkanals angeordneten Ventilgruppen nur geringfügig um den axialen Versatz einer der beiden Gruppen gegenüber der anderen verlängert.

[0011] Mit anderen Worten, ausgehend von einem Farbwechsler mit zwei dem Farbkanal gegenüberliegenden Gruppen von Ventilbohrungen, kann bei einer nur geringfügigen Verlängerung des zentralen Farbkanals die doppelte Anzahl an Ventilbohrungen in den Farbkanal münden.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform des Farbwechslers bilden jeweils die erste, zweite, dritte und vierte Anzahl von Ventilbohrungen Ventilbohrungsreihen, wobei jeweils die ersten und die dritten, die zweiten und die vierten, und die dritten und die vierten Ventilbohrungsreihen zueinander einen spitzen Winkel bilden. Auf diese Weise wird eine besonders regelmäßige und kompakte Konstruktion realisiert, bei der vier Ventilbohrungsreihen vorliegen. Mit der Bezeichnung "Reihe" ist dabei gemeint, dass die Ventilbohrungen bezüglich ihrer Mittelachse parallel ausgerichtet sind und die Mittelachsen zusätzlich in einer gemeinsamen Ebene liegen. Der spitze Winkel soll dabei jeweils zwischen den entsprechenden Mittelachsen der Ventilbohrungen vorliegen.

[0013] Die Abstände zwischen jeweils zwei benachbarten in einer Reihe liegenden Ventilbohrungen sind vorzugsweise stets gleich. Der Mindestabstand zwischen zwei benachbarten Ventilbohrungen muss verschiedenen Kriterien genügen. Einerseits sollte er so gering wie möglich sein, um die Länge des zentralen Farbkanals auf ein Minimum zu reduzieren. Andererseits sollte der Abstand groß genug sein, um den Zylindern/den Kolben für die Ventilansteuerung Platz zu bieten, deren Durchmesser sich an den üblicherweise verfügbaren 6 bar Druckluft orientieren müssen, und um Lackübertritt zwischen verschiedenen Lackzuleitungen durch das Gehäuse des Ventilblocks zu verhindern.

[0014] Die Ventilbohrungen müssen von der Außenseite des Gehäuses zugänglich sein, um in sie Ventile einsetzen zu können. Eine sehr kompakte Bauweise des Farbwechslers kann mit einem quaderförmigen Gehäuse realisiert werden, wobei die ersten und die zweiten Ventilbohrungen an gegenüberliegenden Quaderflächen aus dem Gehäuse treten, und wobei die dritten und die vierten Ventilbohrungen an einer zu diesen Quaderflächen senkrechten Quaderfläche aus dem Gehäuse treten. Das heißt, an zwei gegenüberliegenden Quaderflächen treten jeweils halb so viele Ventilbohrungen aus dem Gehäuse wie an der dazu senkrechten Fläche. Für eine gute Zugänglichkeit der Ventilbohrungen ist es dabei vorteilhaft, wenn an dieser Fläche die Ventilbohrun-

gen jeweils nahe am Rand dieser Fläche aus dem Gehäuse treten.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform des Farbwechslers weist der Ventilblock insgesamt 16 Ventilbohrungen auf. Entsprechend viele Zuleitungen für Lack sind vorgesehen, so dass die Möglichkeit besteht, zwischen 16 verschiedenfarbigen Lacken zu wählen. Für eine besonders kompakte Bauweise des Farbwechslers sind vorteilhafterweise jeweils vier Ventilbohrungen der ersten, zweiten, dritten und vierten Anzahl vorgesehen. Diese bilden jeweils vorzugsweise Ventilbohrungsreihen.

[0016] Da die Menge des bei jedem Farbwechsel verloren gehenden Lackes im Wesentlichen proportional zur Länge des Farbkanals ist, sollte der Abstand zwischen dem Farbkanalanfang und seinem Ende möglichst gering sein. Vorteilhafterweise beträgt deshalb der Abstand in Axialrichtung des Kanals zwischen Farbkanalanfang und Farbkanalende weniger als 120 mm.

[0017] Das Gehäuse des Ventilblocks weist vorteilhafterweise eine Mehrzahl von Zuleitungsöffnungen für die Zufuhr von Lack auf. Der Farbwechsler umfasst vorteilhafterweise weiterhin eine Lackanschlussplatte, welche Lackzufuhrkanäle aufweist, die in Anschlüsse für Lackzufuhrleitungen münden. Die Lackanschlussplatte ist mit dem Gehäuse des Ventilblocks vorzugsweise verschraubbar, wobei im verschraubten Zustand die mit den Anschlüssen für Lackzufuhrleitungen verbundenen Lackzufuhrkanäle mit den Zuleitungsöffnungen verbunden sind. Auf diese Weise können alle Zufuhrleitungen für Lack durch Abschrauben der Lackanschlussplatte von dem Gehäuse auf einfache Art und gleichzeitig getrennt werden. Jeder der Zuleitungsöffnungen für die Zufuhr von Lack im Gehäuse ist jeweils eine Ventilbohrung zugeordnet. Das jeweils in die Ventilbohrung gesetzte Ventil gibt bedarfsweise die Verbindung zwischen der Zuleitungsöffnung und dem zentralen Farbkanal frei.

[0018] Im oben beschriebenen Fall ist eine Zirkulation des Lacks innerhalb des Farbwechslers bzw. eine Rückführung des Lacks zurück in die entsprechenden Vorratsbehälter nicht vorgesehen. Falls eine solche Zirkulation gewünscht wird, kann die Lackanschlussplatte Anschlüssen für Lackabfuhrleitungen umfassen, wobei die Lackabfuhrleitungen und die Lackzufuhrleitungen zur Zirkulation des Lacks miteinander verbunden sind. Der Lack soll zirkulieren, wenn die Verbindung zwischen Lackzufuhrleitung und Farbkanal versperrt ist.

[0019] Um einen Rückfluss von Lack aus dem Ventilblock in die jeweilige Lackzufuhrleitung zu verhindern, zum Beispiel bei einem Defekt an einem Ventil, sind in der Lackanschlussplatte in den Lackzufuhrkanälen jeweils vorteilhafterweise Rückschlagventile angeordnet. Weiterhin ist es vorteilhaft, ein Herauslaufen des Lacks aus der Lackanschlussplatte bei ihrer Demontage von dem Ventilblock zu verhindern. Zu diesem Zweck können in der Lackanschlussplatte in den Lackzufuhrkanälen vorteilhafterweise jeweils Rückschlagventile angeordnet sein, die dieses Herauslaufen verhindern.

[0020] Anstatt für die beiden oben genannten Funktio-

nalitäten jeweils zwei getrennte Rückschlagventile in die Lackzufuhrkanäle einzusetzen, können in den Lackzufuhrkanälen auch jeweils Rückschlagventile angeordnet sein, die sowohl einen Rückfluss von Lack aus den Ventilblock in die jeweilige Lackzufuhrleitung als auch ein Herauslaufen des Lacks aus der Lackanschlussplatte bei ihrer Demontage von dem Ventilblock sperren. Vorteilhafterweise sind diese Rückschlagventile als Flatterventile ausgeführt.

[0021] Für eine pneumatische Ansteuerung der in die Ventilbohrungen eingesetzten Ventile sind vorteilhafterweise im Gehäuse des Ventilblocks mehrere Ventilkäle vorgesehen. Jeweils ein Ventilkanal ist dabei vorteilhafterweise einer Ventilbohrung zugeordnet. Zusätzlich dazu kann eine Ansteuerungsplatte vorgesehen sein, die eine Mehrzahl von Anschlüssen für Ansteuerungskanäle für Ventile aufweist, wobei die Ansteuerungsplatte mit dem Gehäuse des Ventilblocks verschraubbar ist und wobei im verschraubten Zustand die Ansteuerungskanäle mit den Ventilkälen verbunden sind.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform des Farbwechslers sind in die Ventilbohrungen pneumatisch ansteuerbare Ventile eingesetzt, die jeweils über die Ventilkäle mit einer gemeinsamen Druckgasleitung verbunden sind, wobei in die Ansteuerungsplatte Elektroventile eingesetzt sind, die bei Bedarf die Verbindung zwischen der gemeinsamen Druckgasleitung und den jeweiligen Ansteuerungskanälen frei geben, und wobei eine mit den Elektroventilen elektrisch verbundene Steuereinheit zur Steuerung der Elektroventile vorgesehen ist. Das unter Druck stehende Gas, durch das die pneumatisch ansteuerbaren Ventile bei Bedarf angesteuert werden, wird also in einer gemeinsamen Leitung zu den Ventilkälen geführt. Dabei ist vorteilhafterweise die Druckgasleitung mit der Ansteuerungsplatte verbunden, so dass das Gas durch die Druckgasleitung in die Ansteuerungsplatte geleitet wird und von dort weiter durch die Ansteuerungskanäle für Ventile in die Ventilkäle geleitet wird.

[0023] Um das Gas bedarfsweise in die Ventilkäle zu schicken und damit die Ventile anzusteuern, sind in die Ansteuerungsplatte Elektroventile eingesetzt, die die Verbindung zwischen dem jeweiligen Ventilkanal und der gemeinsamen Druckgasleitung bedarfsweise frei geben. Die Ansteuerung der Elektroventile erfolgt dabei durch eine gemeinsame Steuereinheit. Diese Steuereinheit kann beispielsweise als busfähiger Mikrocontroller ausgeführt sein, der über eine Bus-Verbindung mit einer übergeordneten speicherprogrammierbaren Steuerung kommuniziert. Eine derartige gemeinsame Zuführung von Druckgas vereinfacht die Konstruktionsweise und die Installation eines Farbwechslers im Vergleich zu herkömmlichen Systemen, bei denen für jeden Ventilkanal eine eigene Druckgasleitung gelegt werden muss.

[0024] In vielen Anwendungsfällen reicht die Anzahl der Lackfarben, die durch einen derartigen Ventilblock der Applikationseinrichtung zugeführt werden können,

nicht aus. Ein erfindungsgemäßer Farbwechsler in einer bevorzugten Ausführungsform weist daher zwei Ventilblöcke und einen Mittelblock mit einer Applikationsleitung auf, wobei der Farbkanal des jeweiligen Ventilblocks jeweils über eine Verbindungsleitung in den Mittelblock geführt ist und mit der Applikationsleitung zur Verbindung mit der Applikationseinrichtung verbunden ist, und wobei für jede Verbindungsleitung jeweils ein pneumatisch ansteuerbares Freigabeventil vorgesehen ist, das die Verbindung zwischen der jeweiligen Verbindungsleitung und der Applikationsleitung öffnet und trennt. Im Vergleich zu einem Farbwechsler mit nur einem Ventilblock kann auf diese Weise die doppelte Menge an verschiedenfarbigen Lacken bereitgestellt werden.

[0025] Durch das pneumatisch ansteuerbare Freigabeventil kann bedarfsweise jeweils die Verbindung zu nur einem der beiden Ventilblöcke hergestellt werden. Auch bei der nun doppelten Anzahl von zur Verfügung stehenden Lackfarben ist aufgrund der Konstruktion mit einem Mittelblock, an den die beiden Ventilblöcke jeweils angeschlossen sind, der Lackausschuss nicht größer, da zwei getrennte Farbkanäle vorgesehen sind. Wäre der Ventilblock einfach verlängert worden, so wäre auch der Farbkanal auf seine zweifache Länge gewachsen.

[0026] Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, dass durch die Anordnung von vier Ventilgruppen um einen zentralen Farbkanal ein Farbwechsler in einer kompakten Bauweise realisiert werden kann und bei dem die Länge des zentralen Farbkanals so gering wie möglich gehalten werden kann, so dass der Lackausschuss, der bei jedem Farbwechsel entsteht, so gering wie möglich gehalten werden kann. Durch den Einsatz von Rückschlagventilen in den Lackzufuhrkanälen der Lackanschlussplatte kann zusätzlicher Ausschuss vermieden werden, wobei sowohl das Herauslaufen von Lack bei einer Demontage der Lackanschlussplatte als auch die ungewollte Vermischung von Lack bei Leckagen innerhalb des Ventilblocks verhindert werden können.

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen in stark schematisierter Darstellung:

Fig. 1 einen Ventilblock eines Farbwechslers mit einem quaderförmigen Gehäuse, einem zentralen Farbkanal und 16 Ventilbohrungen in einer bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 2 den Ventilblock aus Fig. 1 in einer alternativen perspektivischen Darstellung,

Fig. 3 einen Farbwechsler mit dem Ventilblock gemäß Fig. 1 und 2, einer Lackanschlussplatte und einer Ansteuerungsplatte in einer bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 4 einen Farbwechsler mit zwei Ventilblöcken gemäß Fig. 1 und 2 und einem Mittelblock in einer

weiteren bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen Farbwechsler mit einer Lackanschlussplatte und einer Ansteuerungsplatte, und

Fig. 6 einen perspektivischen Schnitt durch eine Lackanschlussplatte.

[0028] Gleiche Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0029] Der in Fig. 1 dargestellte Ventilblock 2 für einen Farbwechsler weist ein quaderförmiges Gehäuse 8 auf. Zwischen einer Vorderfläche 14 und einer der Vorderfläche 14 gegenüberliegenden Hinterfläche (nicht dargestellt) verläuft ein zentraler Farbkanal 20. In das Gehäuse 8 sind insgesamt sechzehn Ventilbohrungen 26, 32, 38, 44 eingelassen, in die pneumatisch ansteuerbare Ventile eingesetzt werden können. In das Gehäuse 8 sind weiterhin sechzehn Zuleitungsöffnungen für die Zufuhr von Lack eingelassen. Jeweils eine Zuleitungsöffnung 50 ist jeweils einer Ventilbohrung 26, 32, 38, 44 zugeordnet. Die in die Ventilbohrungen 26, 32, 38, 44 eingesetzten Ventile geben im Betriebszustand bedarfsweise eine Verbindung zwischen Zuleitungsöffnung 50 und zentralem Farbkanal 20 frei. Nach Öffnen bzw. Herstellen einer derartigen oder nach Herstellen dieser Verbindung kann der Lack aus der Zuleitungsöffnung in den zentralen Farbkanal 20 gelangen und auf diese Weise eine Applikationseinrichtung, die mit dem Farbwechsler verbunden ist, erreichen.

[0030] Der Ventilblock 2 ist dazu ausgelegt, die Länge des zentralen Farbkanals zwischen Vorderfläche und Hinterfläche möglichst gering zu halten, um so den bei Farbwechseln anfallenden Lackausschuss so gering wie möglich zu halten. Die dazu erforderliche kompakte Bauweise des Ventilblocks 2 wird durch eine besondere Anordnung der Ventilbohrungen 26, 32, 38, 44 ermöglicht, die im Folgenden beschrieben werden soll. Da die Ventilbohrungen 26, 32, 38, 44 ihrer Länge und ihrem Durchmesser nach deutlich größer sind als die Zuleitungsöffnungen 50, sind sie maßgeblich für die Dimensionierung des Ventilblocks 2 und damit auch des gesamten Farbwechslers verantwortlich.

[0031] Von einer Seitenfläche 56 führen vier Ventilbohrungen 26 in das Gehäuse 8. Die Ventilbohrungen 26 münden jeweils in den zentralen Farbkanal 20. Die Ventilbohrungen 26 sind gewissermaßen in einer Reihe angeordnet bzw. bilden eine Reihe. Das heißt, die gedachten Mittelachsen der Bohrungen sind parallel zueinander ausgerichtet und liegen in einer Ebene. Die Mittelachsen der Bohrungen stoßen jeweils auf den zentralen Farbkanal 20. Die Mittelachsen M stehen weiterhin senkrecht auf der Seitenfläche 56. Auf der gegenüberliegenden Seite des zentralen Farbkanals 20 ist eine weitere Reihe von Ventilbohrungen 32 angeordnet. Die vier Ventilbohrungen 32 bilden, ähnlich wie die Ventilbohrungen 26, eine Reihe. Die Mittelachsen der Ventilbohrungen 32

und die Mittelachsen der Ventilbohrungen 26 sind parallel zueinander ausgerichtet. Weiterhin liegen diese Mittelachsen in einer Ebene. In Axialrichtung A des zentralen Farbkanals sind die Axialpositionen, an denen die Ventilbohrungen 26 in den Farbkanal 20 einmünden, gegenüber den Einmündungen der Ventilbohrungen 32 seitlich versetzt.

[0032] Eine Verdoppelung der Anzahl der Ventilbohrungen gegenüber der bisher beschriebenen Konfiguration bei gleich bleibender Länge des zentralen Farbkanals wird erreicht durch zwei weitere Reihen von Ventilbohrungen 38, 44. Die Mittelachsen der Ventilbohrungen 38 bilden einen spitzen Winkel zu den Mittelachsen der Ventilbohrungen 26 und 32. In Axialrichtung A gesehen münden die Ventilbohrungen 38 an gleicher Axialposition in den zentralen Farbkanal 20 wie die Ventilbohrungen 26. Eine vierte Reihe an Ventilbohrungen 44 ist vorgesehen, deren Mittelachsen einen spitzen Winkel zu den Mittelachsen der Ventilbohrungen 26 und 32 bilden. In Axialrichtung A münden die Ventilbohrungen 44 an den gleichen Axialpositionen in den Farbkanal 20 wie die Ventilbohrungen 32. Mit Axialposition ist hier jeweils die Entfernung der Einmündung von der von dem Beg in n des zentralen Farbkanals an der Vorderfläche 14 gemeint. Die Ventilbohrungen 38 und 44 münden einerseits im Inneren des Gehäuses 8 in den Farbkanal 20, andererseits grenzen sie an das Gehäuse 8 an einer Oberfläche 62 an.

[0033] Die Ventilbohrungen 26, 32, 38, 44 sind jeweils mit Ventilkänen 68 verbunden. Über die Ventilkänen 68 kann den in die Ventilbohrungen 26, 32, 38, 44 eingesetzten Ventilen ein unter Druck stehendes Gas zugeführt werden, wodurch diese Ventile pneumatisch angesteuert werden können.

[0034] Der Ventilblock 2 aus Fig. 1 ist in Fig. 2 aus einer weiteren Perspektive gezeigt. Die Länge des zentralen Farbkanals 20 zwischen der Vorderfläche 14 und der Hinterfläche 72 beträgt <120 mm.

[0035] Ein Farbwechsler 80 in einer bevorzugten Ausführungsform ist in Fig. 3 dargestellt. Der Farbwechsler 80 umfasst einen Ventilblock 2 gemäß den Fig. 1 und 2, eine Ansteuerungsplatte 86 sowie einer Lackanschlussplatte 92. Sowohl die Lackanschlussplatte 92 als auch die Ansteuerungsplatte 86 sind mit dem Ventilblock 2 zur einfachen Montage und Demontage verschraubbar. Vorzugsweise werden der Ventilblock 2 und die Anschlussplatten 86, 92 aus Stabilitätsgründen aus Edelstahl oder Aluminium gefertigt, aus Gründen der Gewichtsreduktion kann aber auch ein stabiler Kunststoff als Werkstoff eingesetzt werden.

[0036] In die Lackanschlussplatte sind Rückschlagventile eingesetzt, die ein Herauslaufen des Lackes bei Demontage der Lackanschlussplatte verhindern. Zusätzliche Rückschlagventile verhindern eine Verunreinigung von Vorratsbehältern, aus denen der Lack unter Druck in die Lackanschlussplatte geführt wird durch jeweils Lack einer anderen Farbe. Position und genaue Funktion dieser Ventile werden weiter unten im Zusammen-

menhang mit den Fig. 5 und 6 dargestellt.

[0037] Ein Farbwechsler 80 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist in Fig. 4 dargestellt. Der Farbwechsler 80 weist zwei Ventilblöcke 2 auf, zwischen denen ein Mittelblock 112 montiert ist. Jeder der beiden Ventilblöcke 2 ist jeweils mit einer Ansteuerungsplatte 86 und einer Lackanschlussplatte 92 verschraubt. Die beiden zentralen Farbkanäle 20 der beiden Ventilblöcke 2 münden jeweils in den Mittelblock 112, und zwar dort in eine Applikationsleitung (nicht dargestellt). In den Mittelblock sind Ventilbohrungen 120 für mindestens 2 Freigabeventile vorgesehen, in die Ventile eingesetzt werden können, die bei Bedarf jeweils den Durchfluss des Lackes aus einem der beiden zentralen Farbkanäle 20 in die Applikationsleitung im Mittelblock 112 ermöglichen. An den Mittelblock 112 ist weiterhin ein Lackdruckregler 130 angeschlossen, mit dem der Ausgangsdruck des Lackes zum hier nicht dargestellten Zerstäuber hin eingestellt werden kann.

[0038] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch einen Farbwechsler 80 mit einem Ventilblock 2, einem Mittelblock 112, einer Ansteuerungsplatte 86 und einer Lackanschlussplatte 92. An der Ansteuerungsplatte 86 sind Anschlüsse 136 für Druckgasleitungen 142 vorgesehen, durch die in die Ventilbohrungen 26, 32, 38, 44 eingesetzte Ventile pneumatisch angesteuert werden können. In die Lackanschlussplatte 92 sind in die Lackzufuhrkanäle 154 zwischen den Lackzufuhrleitungen 150 und den jeweiligen Zuleitungsöffnungen 50 in dem Ventilblock 2 Rückschlagventile 160 eingesetzt. Die Rückschlagventile 160 verhindern, dass bei einer Demontage der Lackanschlussplatte 92 Lack aus dieser herausläuft, was ansonsten geschehen würde, da die Lackzufuhrleitungen 150 unter Druck stehen. Auf diese Weise kann Lackausschuss bei der Demontage der Lackanschlussplatte 92 vermieden werden.

[0039] Eine zweite Gruppe von Rückschlagventilen 170 ist jeweils in die Lackzufuhrkanäle 154 eingesetzt. Diese Rückschlagventile 170 verhindern, dass bei einer ggf. vorliegenden Undichtigkeit von zumindest zwei Ventilen im Ventilblock 2 des Farbwechslers 80 der Lack des einen Farbtons nicht in die Leitung des anderen Farbtons eindringen kann und über die Lackzufuhrleitung 150 in dessen Vorratsbehälter vordringen kann, wodurch große Mengen an Lack unbrauchbar würden. Die Funktionalität beider Rückschlagventile 160 und 170 kann auch mit einem einzigen Rückschlagventil realisiert werden. Dazu kann beispielsweise ein Flatterventil eingesetzt werden. Ein Schnitt durch eine perspektivische Darstellung der Lackanschlussplatte ist ferner in Fig. 6 gezeigt. Erkennbar sind die in die Lackanschlussplatte 92 führenden Lackzufuhrleitungen 150 sowie die eingesetzten Rückschlagventile 170.

[0040] Zum Wesen der hier beschriebenen Erfindung gehören auch Farbwechsler mit Ventilblöcken mit mehr oder weniger als 4 Gruppen von Ventilbohrungen, die sich als Verallgemeinerung der hier dargestellten Ausführungsbeispiele ergeben.

Bezugszeichenliste

[0041]

5	2	Ventilblock
	8	Gehäuse
	14	Vorderfläche
10	20	zentraler Farbkanal
	26	Ventilbohrung
15	32	Ventilbohrung
	38	Ventilbohrung
	44	Ventilbohrung
20	50	Zuleitungsöffnung
	56	Seitenfläche
25	62	Oberfläche
	68	Ventilkanal
	72	Hinterfläche
30	80	Farbwechsler
	86	Ansteuerungsplatte
35	92	Lackanschlussplatte
	112	Mittelblock
	120	Ventilbohrung
40	130	Lackdruckregler
	142	Druckgasleitung
45	150	Lackzufuhrleitung
	154	Lackzufuhrkanal
	160	Rückschlagventil
50	170	Rückschlagventil
	A	Axialrichtung
55	M	Mittelachse

Patentansprüche

1. Farbwechsler (80), mit wenigstens einem Ventilblock (2) zur Verbindung einer Mehrzahl von Beschichtungsmaterialeleitungen mit einer Applikationseinrichtung, wobei der Ventilblock (2) ein als Parallelepiped ausgestaltetes Gehäuse (8) aufweist, und wobei das Gehäuse (8) einen zentralen Farbkanal (20) mit einer Axialrichtung (A) aufweist und Ventilbohrungen (26, 32, 38, 44) zur Aufnahme von Ventilen umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine erste Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen (26) in den Farbkanal an ersten Einmündungen mündet
und dass eine zweite Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen (32) auf der gegenüberliegenden Seite des Farbkanals (20) und in Axialrichtung (A) versetzt zu der ersten Anzahl von Ventilbohrungen (26) an zweiten Einmündungen in den Farbkanal (20) mündet, und dass eine dritte Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen (38) in den Farbkanal (20) an dritten Einmündungen mündet, wobei jeweils eine erste und eine dritte Einmündung in gleicher Axialposition (A) in den Farbkanal (20) münden,
und dass eine vierte Anzahl von im Wesentlichen parallelen Ventilbohrungen (44) in den Farbkanal (20) an vierten Einmündungen mündet, wobei jeweils eine vierte und eine zweite Einmündung in gleicher Axialposition (A) in den Farbkanal (20) münden.
2. Farbwechsler (80) nach Anspruch 1, wobei jeweils die erste, zweite, dritte und vierte Anzahl von Ventilbohrungen (26, 32, 38, 38) Ventilbohrungsreihen bilden, wobei jeweils die ersten und die dritten, die zweiten und die vierten, und die dritten und die vierten Ventilbohrungsreihen zueinander einen spitzen Winkel bilden.
3. Farbwechsler (80) nach Anspruch 1 oder 2 mit einem quaderförmigen Gehäuse (8), wobei die ersten und die zweiten Ventilbohrungen (26, 32) an gegenüberliegenden Quaderflächen aus dem Gehäuse (8) treten, und wobei die dritten und die vierten Ventilbohrungen (38, 44) an einer zu diesen Quaderflächen senkrechten Quaderfläche aus dem Gehäuse (8) treten.
4. Farbwechsler (80) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei jeweils vier Ventilbohrungen (26, 32, 38, 44) der ersten, zweiten, dritten und vierten Anzahl vorgesehen sind.
5. Farbwechsler (80) nach Anspruch 4, wobei der Farbkanal (20) einen Farbkanalanfang und ein Farbkanalende aufweist und in Axialrichtung (A) zwischen Farbkanalanfang und Farbkanalende eine Länge von weniger als 120 mm aufweist.
6. Farbwechsler (80) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei jeweils zwei benachbarte Ventilbohrungen (26, 32, 38, 44) in den Farbkanal (20) mit einem durchschnittlichen Abstand von weniger als 8 mm einmünden.
7. Farbwechsler (80) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Gehäuse (8) eine Mehrzahl von Zuleitungsöffnungen (50) für die Zufuhr von Lack aufweist, und wobei der Farbwechsler (80) eine Lackanschlussplatte (92) umfasst, die Lackzufuhrkanäle (154) aufweist die in Anschlüssen für Lackzufuhrleitungen (150) münden, wobei die Lackanschlussplatte (92) mit dem Gehäuse (8) des Ventilblocks (2) verschraubbar ist, und wobei im verschraubten Zustand die Lackzufuhrkanäle (150) mit den Zuleitungsöffnungen (50) verbunden sind.
8. Farbwechsler (80) nach Anspruch 7, wobei die Lackanschlussplatte (92) Anschlüsse für Lackabfuhrleitungen umfasst, und wobei die Lackabfuhrleitungen und die Lackzufuhrleitungen (150) zur Zirkulation des Lacks miteinander verbunden sind.
9. Farbwechsler (80) nach Anspruch 7 oder 8, wobei in der Lackanschlussplatte (92) in den Lackzufuhrkanälen (154) jeweils Rückschlagventile (170) angeordnet sind, die einen Rückfluss von Lack aus dem Ventilblock (2) in die jeweilige Lackzufuhrleitung (150) sperren.
10. Farbwechsler (80) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei in der Lackanschlussplatte (92) in den Lackzufuhrkanälen (154) jeweils Rückschlagventile (160) angeordnet sind, die ein Herauslaufen des Lacks aus der Lackanschlussplatte (92) bei ihrer Demontage von dem Ventilblock (2) sperren.
11. Farbwechsler (80) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei in der Lackanschlussplatte (92) in den Lackzufuhrkanälen (154) jeweils Rückschlagventile angeordnet sind, die sowohl einen Rückfluss von Lack aus dem Ventilblock (2) in die jeweilige Lackzufuhrleitung (150) als auch ein Herauslaufen des Lacks aus der Lackanschlussplatte (92) bei ihrer Demontage von dem Ventilblock (2) sperren.
12. Farbwechsler (80) nach Anspruch 11, wobei die Rückschlagventile als Flatterventile ausgestaltet sind.
13. Farbwechsler (80) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei im Gehäuse (8) eine Mehrzahl von Ventilkänen vorgesehen ist, wobei jeweils ein Ventilkanal einer Ventilbohrung (26) zugeordnet ist, und wobei der Farbwechsler (80) eine Ansteuerungsplat-

te (86) umfasst, die eine Mehrzahl von Anschlüssen für Ansteuerungskanäle für Ventile aufweist, wobei die Ansteuerungsplatte (86) mit dem Gehäuse (8) des Ventilblocks verschraubbar ist und wobei im verschraubten Zustand die Ansteuerungskanäle mit den Ventilkkanälen verbunden sind.

14. Farbwechsler (80) nach Anspruch 13, wobei in die Ventilbohrungen (26, 32, 38, 44) pneumatisch ansteuerbare Ventile eingesetzt sind, die jeweils über die Ventilkkanäle mit einer gemeinsamen Druckgasleitung verbunden sind, und wobei in die Ansteuerungsplatte (86) Elektroventile eingesetzt sind, die bei Bedarf die Verbindung zwischen der gemeinsamen Druckgasleitung und den jeweiligen Ansteuerungskanälen freigeben, und wobei eine mit den Elektroventilen elektrisch verbundene Steuereinheit zur Steuerung der Elektroventile vorgesehen ist.
15. Farbwechsler (80) nach einem der obigen Ansprüche mit zwei Ventilblöcken (2) und einem Mittelblock (112) mit einer Applikationsleitung, wobei der Farbkanal (20) des jeweiligen Ventilblocks (2) jeweils über eine Verbindungsleitung in den Mittelblock (112) geführt ist und mit der Applikationsleitung zur Verbindung mit der Applikationseinrichtung verbunden ist, und wobei für jede Verbindungsleitung jeweils ein pneumatisch ansteuerbares Ventil vorgesehen ist, das die Verbindung zwischen der jeweiligen Verbindungsleitung und der Applikationsleitung öffnet und trennt.

35

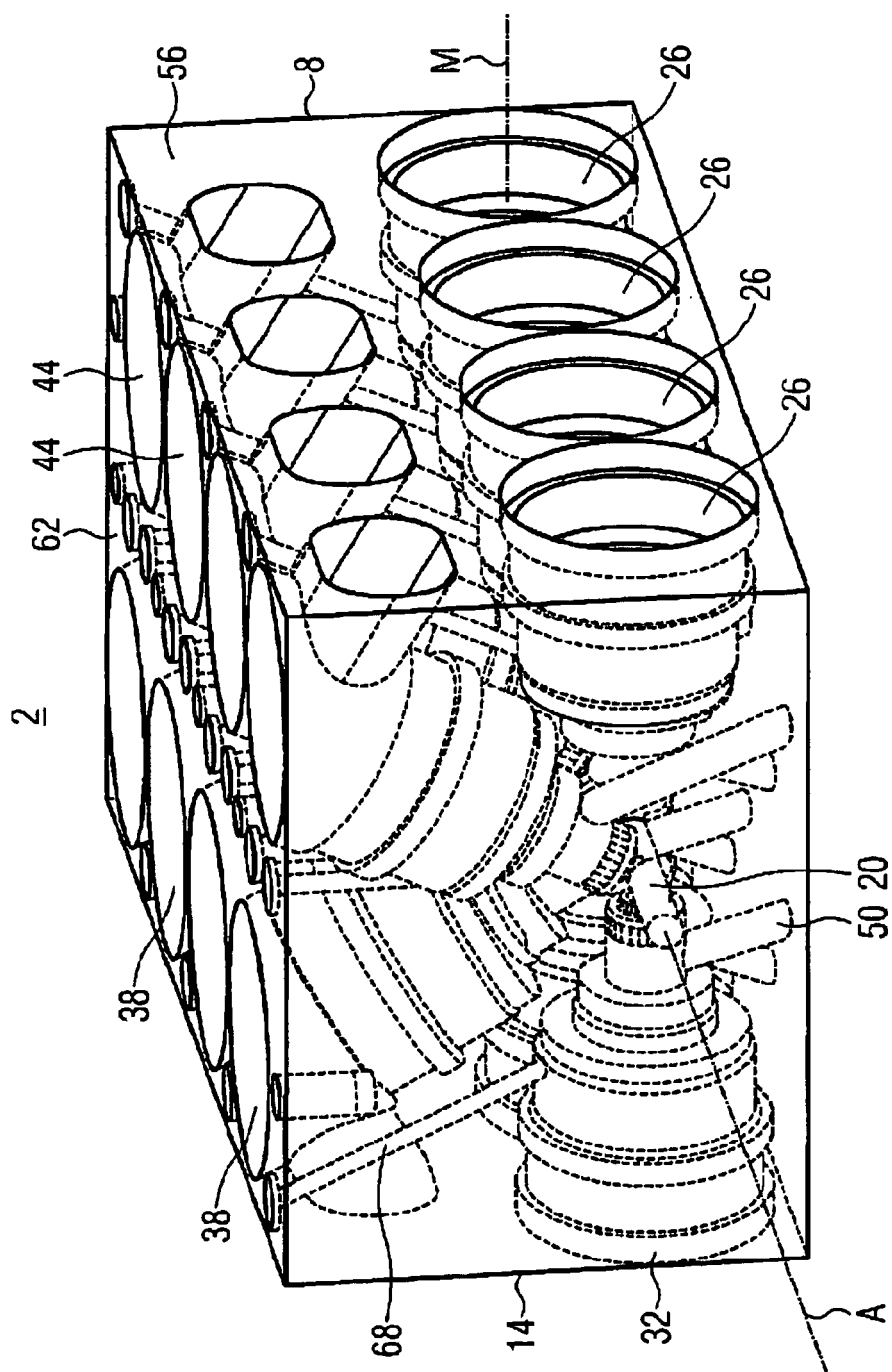
40

45

50

55

FIG. 1



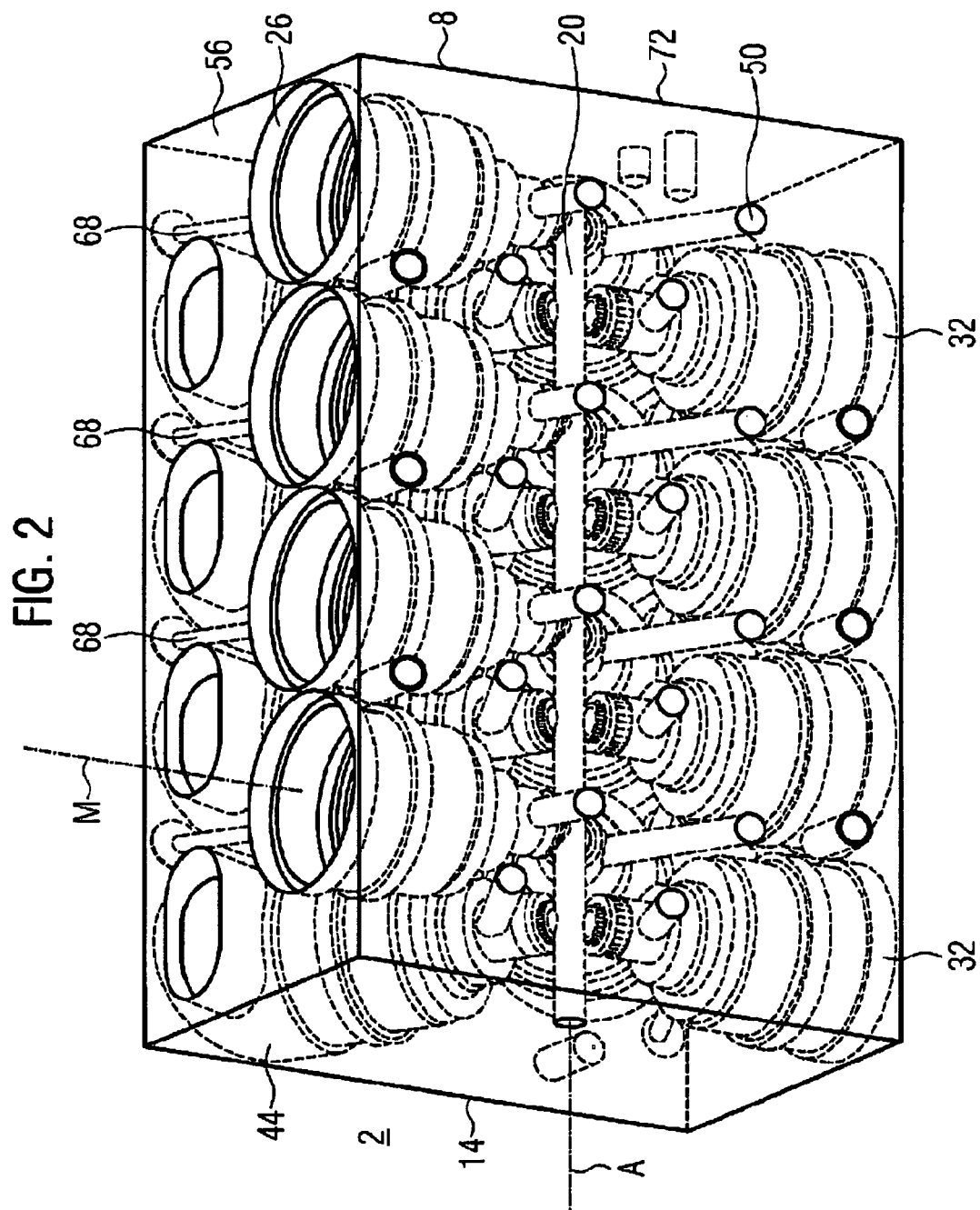


FIG. 3

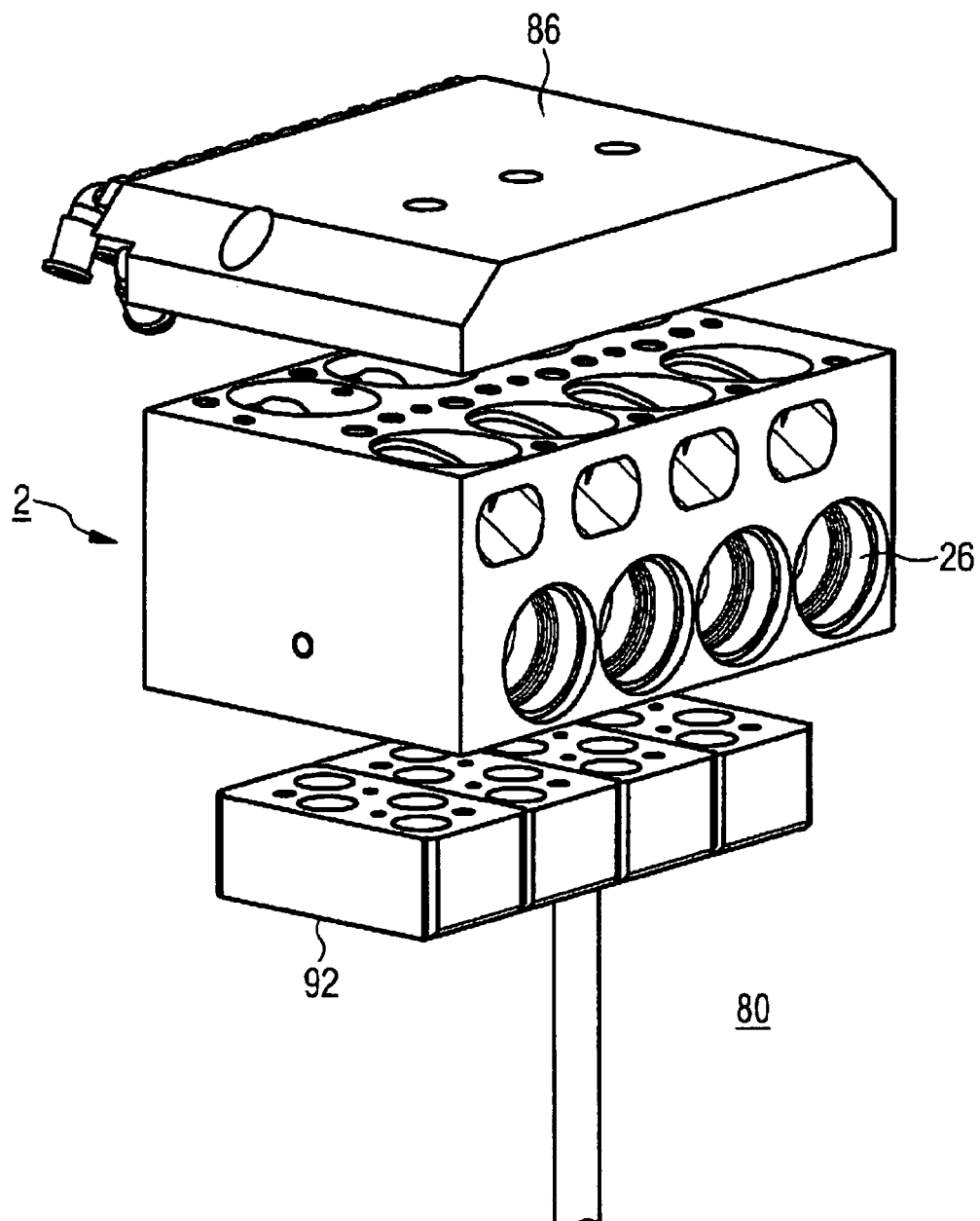


FIG. 4

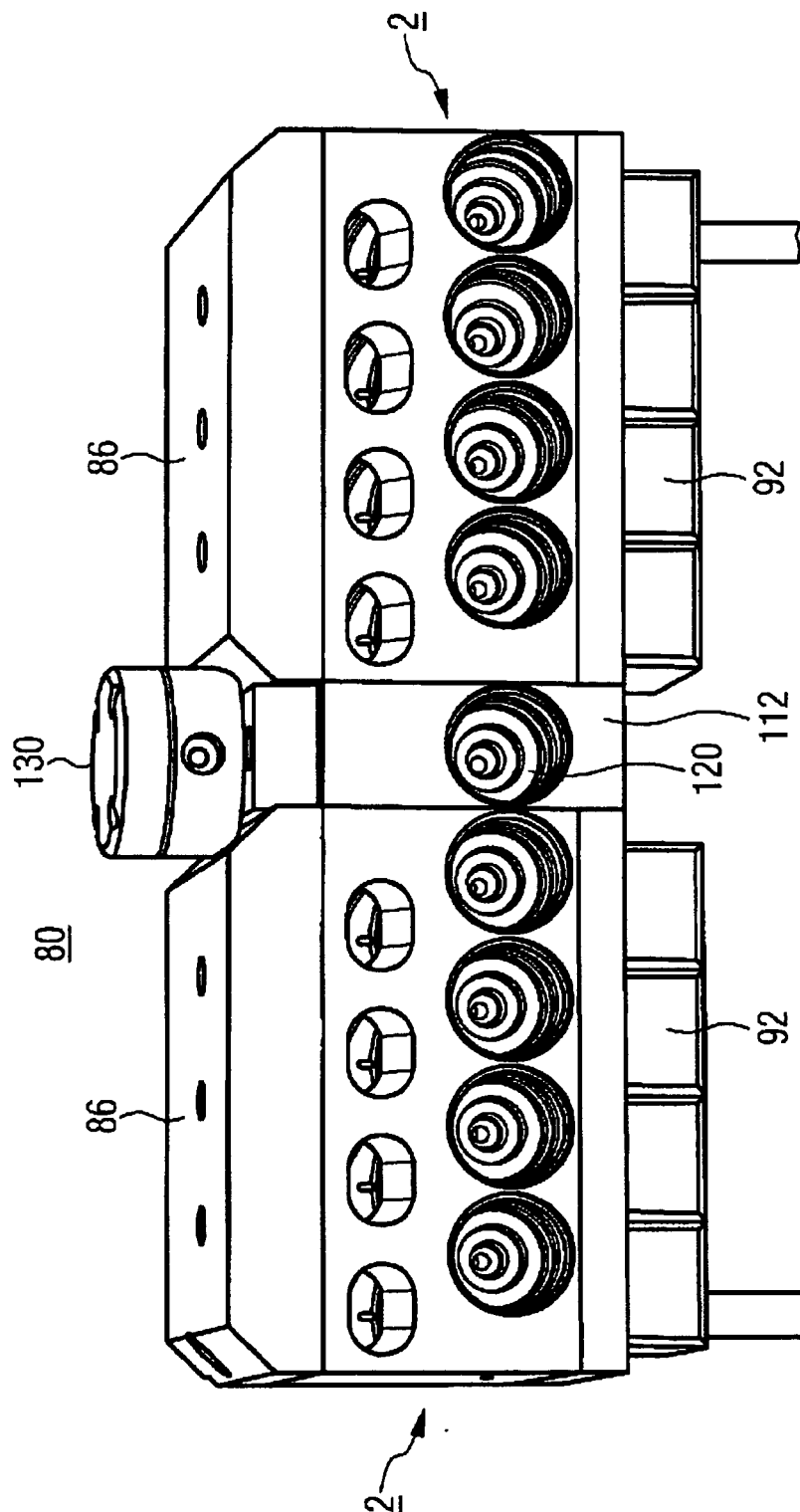


FIG. 5

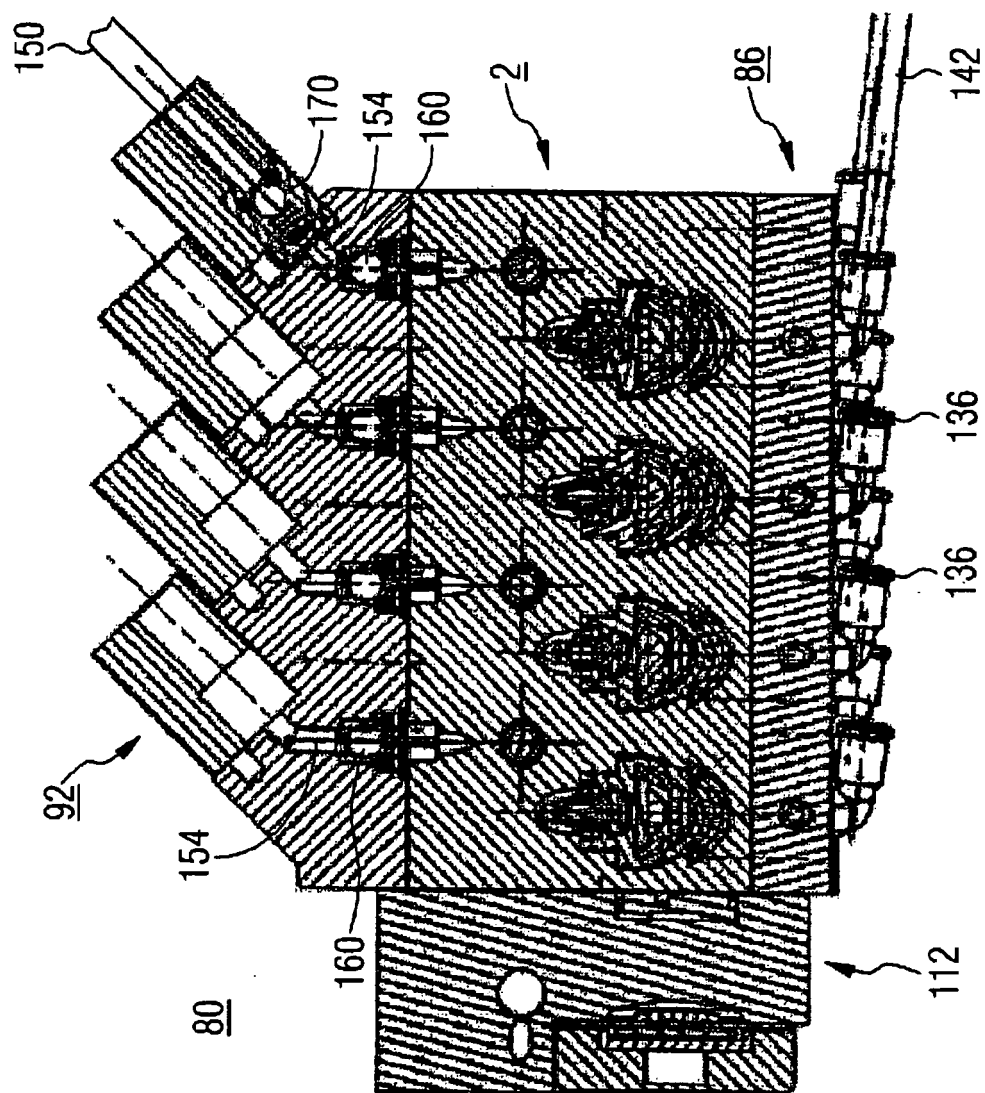
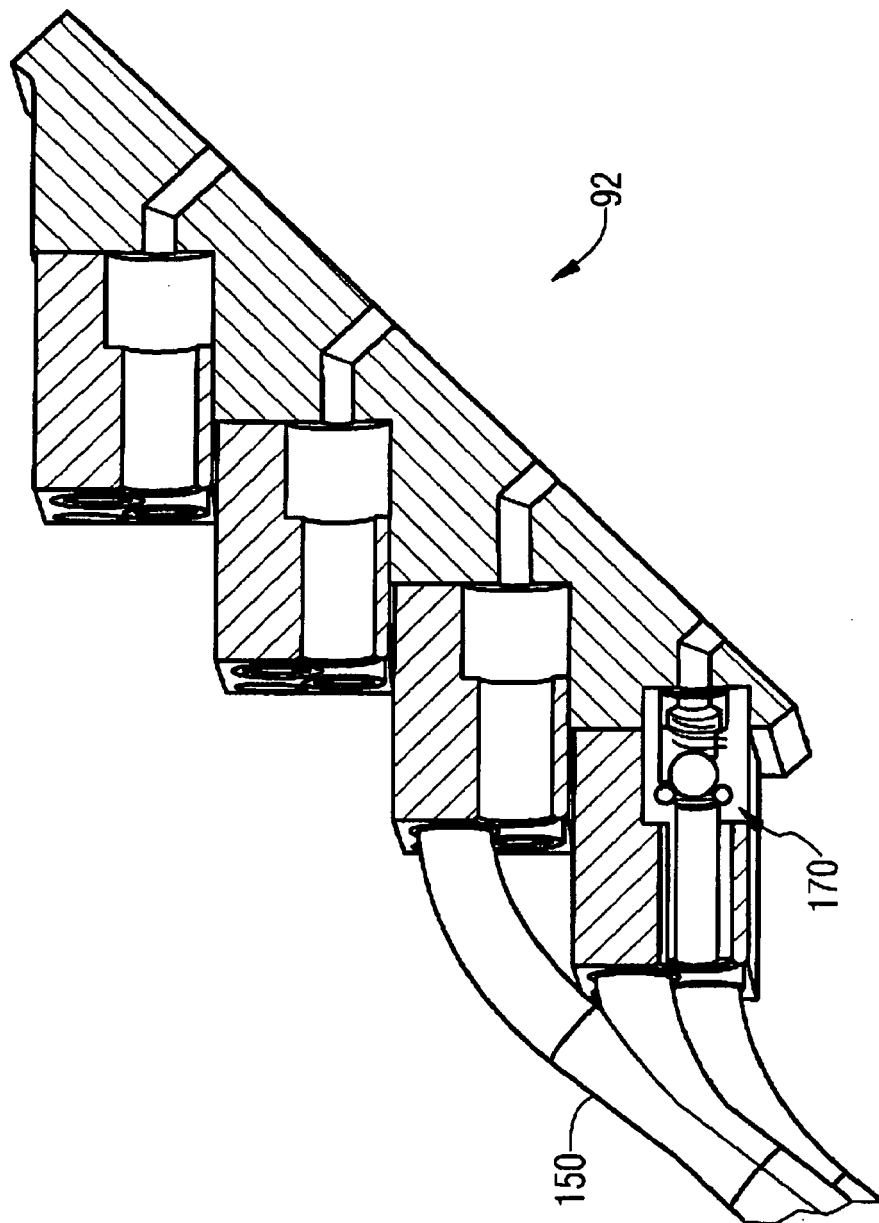


FIG. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 9212

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 859 872 A2 (EISENMANN LACKTECHNIK GMBH & C [DE] EISENMANN ANLAGENBAU GMBH & CO [DE] 28. November 2007 (2007-11-28) * Absätze [0015], [0021]; Abbildungen 4,5 *	1	INV. B05B12/14
A	US 2005/279860 A1 (FULKERSON TERRENCE M [US] ET AL FULKERSON TERRENCE M [US] ET AL) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) * Absätze [0023], [0024]; Abbildung 1a *	1	
A	EP 1 384 518 A2 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 28. Januar 2004 (2004-01-28) * Absatz [0009]; Abbildung 3 *	1	
A	DE 35 34 269 A1 (RICHARD C WALTHER GMBH & CO KG [DE]) 2. April 1987 (1987-04-02) * Seite 3, Zeile 19 - Seite 4, Zeile 4 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		10. März 2011	Eberwein, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 00 9212

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1859872	A2	28-11-2007	DE 102006024633	A1	29-11-2007
US 2005279860	A1	22-12-2005	US 2010176215	A1	15-07-2010
EP 1384518	A2	28-01-2004	AT 388765	T	15-03-2008
			DE 10233404	A1	05-02-2004
			ES 2301739	T3	01-07-2008
DE 3534269	A1	02-04-1987	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1859872 A2 [0003] [0008]