

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 90106116.8

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F15B 13/00, F16K 27/00**

(22) Anmeldetag: 30.03.90

(30) Priorität: 30.03.89 DE 3910310  
26.05.89 DE 3917242

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.10.90 Patentblatt 90/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI SE

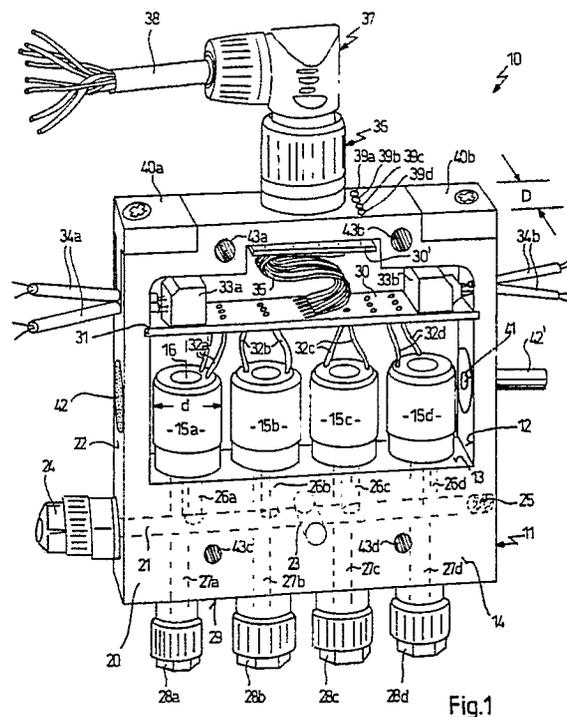
(71) Anmelder: **GAS Gesellschaft für Antriebs- und Steuerungstechnik mbH & Co.KG**  
Leopoldstrasse 1  
D-7742 St. Georgen/Schwarzwald(DE)

(72) Erfinder: **Goedecke, Wolf-Dieter, Prof. Dr.Ing.**  
Bachweg 12  
D-7731 Unterkirnach(DE)  
Erfinder: **Cohanciu, Victor**  
Am Schwalbenhaag 1  
D-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

(74) Vertreter: **Witte, Alexander, Dr.-Ing. et al**  
Augustenstrasse 7  
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) **Magnetventilbatterie.**

(57) Eine Magnetventilbatterie (10) weist eine auf einer gemeinsamen Grundplatte (11) angeordnete Mehrzahl von Magnetventilen (15a bis 15d) auf, die eingangsseitig über einen in die Grundplatte (11) integrierten Kanal (21) gemeinsam mit Druckluft versorgt werden. Der Kanal (21) ist mit einer an eine Oberfläche (14) der Grundplatte (11) führenden Stichleitung (23) verbunden, derart, daß mehrere Grundplatten (11) mit ihren Oberflächen (14) druckdicht zu einem Magnetventilbatterieblock zusammenfügbar sind und ihre Kanäle (21) über die Stichleitungen (23) miteinander kommunizieren.



EP 0 391 269 A1

## Magnetventilbatterie

Die Erfindung betrifft eine Magnetventilbatterie mit einer auf einer gemeinsamen Grundplatte angeordneten Mehrzahl von Magnetventilen, die eingangsseitig über einen in die Grundplatte integrierten Kanal gemeinsam mit Druckluft versorgt werden.

Eine Magnetventilbatterie der vorstehend genannten Art ist aus der DE-Z "Industrie-Anzeiger" 82:1988, Seite 10, 11, 21 bekannt.

Bei der bekannten Magnetventilbatterie sind mehrere Magnetventile auf einer gemeinsamen Grundplatte angeordnet und werden zentral mit Druckluft versorgt. Auch die Abführung der Abluft der Magnetventile kann zentral gefaßt sein und entsprechendes gilt für die elektrische Leitungen, die zur Ansteuerung der Magnetventile dienen.

Bei einer weiteren bekannten Magnetventilbatterie der eingangs genannten Art, die aus der DE-Z "o + p Ölhydraulik und Pneumatik", 32 (1988) Nr. 2, Seiten 120 bis 123 bekannt ist, wird die gemeinsame Druckluftversorgung der Magnetventile dadurch erreicht, daß Platten mit eingeformten Oberflächen-Kanälen und Deckplatten miteinander verbunden werden, so daß geschlossene Druckmittelkanäle entstehen, wenn die einzelnen Kanalplatten miteinander druckdicht verklebt werden.

Aus einer Firmenschrift "clippard electronic manifold cards" der Firma Clippard Minimatic sind gedruckte Leiterplatten bekannt, auf denen eine Mehrzahl von Magnetventilen angeordnet ist. Die Magnetventile sind dabei druckluftseitig mit einem Verteilerblock verbunden, der ebenfalls auf der Leiterplatte angeordnet und mit einer zentralen Druckluftversorgung verbunden ist.

Bei den vorstehend erläuterten bekannten Magnetventilbatterien wird jeweils eine vorbestimmte Anzahl von Magnetventilen mit gemeinsamer Druckluftversorgung und ebenfalls gemeinsamer elektrischer Ansteuerung zusammengefaßt. Der Anwender derartiger Magnetventilbatterien kann daher jeweils nur ein bestimmtes Vielfaches dieser Mehrzahl von Magnetventilen, beispielsweise ein Vielfaches von 4, 6 oder 8 Magnetventilen einsetzen und er muß dann, wenn er eine größere Anzahl von Magnetventilen benötigt, als gerade in einer bekannten Magnetventilbatterie vorhanden sind, getrennte Versorgungen, insbesondere eine getrennte Druckluftversorgung für die mehreren Magnetventilbatterien vorsehen. Gerade bei komplexen pneumatischen Systemen, beispielsweise bei pneumatischen Handhabungssystemen ist dies jedoch unerwünscht, weil dann eine umfangreiche Verschlauchung der mehreren Magnetventilbatterien erforderlich ist, die zusätzlichen Platz erfordert und bei bewegten Systemen auch die Gefahr von Kollisio-

nen der bewegten Elemente mit den Versorgungsschläuchen heraufbeschwört.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Magnetventilbatterie der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß ohne zusätzliche Verschlauchung die Flexibilität hinsichtlich der Anzahl und Art der eingesetzten Magnetventile und Magnetventilbatterien erhöht wird, ohne daß ein Mehrbedarf an Einbauraum entsteht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kanal mit einer an einer Oberfläche der Grundplatte führenden Stichleitung verbunden ist, derart, daß mehrere Grundplatten mit ihren Oberflächen druckdicht zu einem Magnetventilbatterieblock zusammenfügbar sind und ihre Kanäle über die Stichleitungen miteinander kommunizieren.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst, weil mehrere Grundplatten mechanisch zusammengefügt werden können und sich dabei selbsttätig ein Kanalsystem ergibt, das eine gemeinsame Druckluftversorgung sämtlicher Magnetventilbatterien des Magnetventilbatterieblocks ermöglicht. Eine zusätzliche externe Verschlauchung der mehreren Magnetventilbatterien ist daher nicht erforderlich, weil der gesamte Magnetventilbatterieblock mit einer einzigen Druckmittelleitung versorgt werden kann.

Darüberhinaus ist es gleichgültig, mit wieviel und welchen Magnetventilen die einzelnen Magnetventilbatterien bestückt sind, weil die einzelnen Magnetventilbatterien nur hinsichtlich ihrer Stichleitungen miteinander kompatibel sein müssen, so daß der Benutzer der erfindungsgemäßen Magnetventilbatterie eine nahezu unbegrenzte Flexibilität ausnutzen kann, um hinsichtlich der Anzahl und Art der Magnetventile eine spezifische Pneumatikaufgabe zu lösen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung verlaufen der Kanal parallel und die Stichleitung senkrecht zur Oberfläche.

Diese Maßnahmen haben den Vorteil, daß die Grundplatten scheibenartig ausgebildet und mit ihren flachen Seiten aneinandergesetzt werden können, so daß insgesamt ein extrem kompakter Magnetventilbatterieblock entsteht.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung dieses Ausführungsbeispiels weist die Grundplatte eine Dicke auf, die größer ist als ein Durchmesser der im wesentlichen zylindrischen Magnetventile, wobei die Magnetventile mit ihrer Achse parallel zur Oberfläche angeordnet sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Grundplatten dicht aneinander gelegt werden können, so daß die Gesamtdicke des entstehenden

Magnetventilbatterieblocks nur das entsprechende Vielfache der Dicke der einzelnen Grundplatten beträgt.

Besonders bevorzugt ist bei diesem Ausführungsbeispiel weiter, wenn die Magnetventile in einer fensterartigen Aussparung der Grundplatte angeordnet sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Magnetventile mechanisch geschützt sind, weil sie sich im Inneren der Grundplatte befinden und bei einem Aneinanderfügen mehrerer Grundplatten sowie jeweils einer seitlichen Deckplatte von außen nicht mehr zugänglich sind. Das durch den Ventilbatterieblock gebildete Gehäuse weist einen relativ großen Innenraum auf, der durch die fensterartigen Aussparungen umgrenzt ist, so daß ein relativ großes Entlüftungsvolumen zur Verfügung steht. Dies führt zu einer erheblichen Schalldämpfung, falls beispielsweise ein Magnetventil in den Innenraum entlüftet.

Weiterhin ist bei diesem Ausführungsbeispiel bevorzugt, wenn von der Aussparung mit Schalldämpfern versehene Durchbrüche zum Außenraum führen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Abluft aller Magnetventile jeweils einer scheibenartigen Magnetventilbatterie gemeinsam über den Schalldämpfer in den Außenraum geleitet wird.

Bei einer weiteren Gruppe von Ausführungsbeispielen der Erfindung sind die Magnetventile nebeneinander auf der Grundplatte angeordnet und im Abstand vom freien Ende der Magnetventile befindet sich eine elektrische Leiterplatte, die über erste Leitungen mit den Magnetventilen in Verbindung steht.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der elektrische Anschluß der Magnetventile problemlos ist, insbesondere dann, wenn die Magnetventile mit Lötstützpunkten versehen sind und daher nur kurze Leitungen durch beidseitiges Anlöten zwischen den Magnetventilen und der Leiterplatte anzubringen sind. Die Verwendung einer Leiterplatte hat darüberhinaus den Vorteil, daß die verschiedenen Leitungen von den Magnetventilen in geeigneter Weise durch entsprechende Führung der Leiterbahnen auf der Leiterplatte zusammengefaßt und dann gemeinsam geführt werden können. In Zusammenhang mit der Ausbildung der Grundplatte mit der fensterartigen Aussparung können in der letzteren sowohl die Magnetventile als auch die Leiterplatte aufgenommen werden, so daß diese Bauteile vor äußeren mechanischen Einflüssen geschützt sind.

Weiterhin ist bei diesem Ausführungsbeispiel bevorzugt, wenn auf der Leiterplatte Anschlußelemente für zu Sensoren führende zweite Leitungen vorgesehen sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß Versorgungs- und Signalleitungen von Sensoren

mit den Leitungen der Magnetventile auf der gemeinsamen Leiterplatte zusammengefaßt und von dort abgeführt werden können. Von besonderem Vorteil ist dies z.B. bei pneumatischen Handhabungssystemen, bei denen die Magnetventile der Magnetventilbatterie z.B. einen Kurzhubantrieb und einen Greifer steuern, die jeweils mit Endlagensensoren versehen sind. In diesem Falle kann die Versorgung der Sensoren und die Verarbeitung der von den Sensoren gelieferten Signale in der Magnetventilbatterie zusammengefaßt und gemeinsam mit den Signalen für die Magnetventile weitergeleitet werden.

Weiterhin ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung bevorzugt, wenn die Leiterplatte in der Aussparung angeordnet und über abnehmbare Deckel vom Außenraum zugänglich ist.

Diese Maßnahme hat zum einen den Vorteil, daß ein sehr kompakter Aufbau entsteht, wenn sich die Leiterplatte in der Aussparung befindet. Andererseits hat das Vorsehen abnehmbarer Deckel den Vorteil, daß beispielsweise die zu den Sensoren führenden zweiten Leitungen in einfacher Weise auf der Leiterplatte angeschlossen oder abgetrennt werden können, beispielsweise über Klemmbänke, wenn es im Einzelfall erforderlich sein sollte, einen z.B. defekten Sensor auszutauschen. In diesem Falle braucht lediglich der abnehmbare Deckel geöffnet und die entsprechende zweite Leitung des defekten Sensors von der Klemmbank gelöst zu werden, indem die entsprechenden Klemmelemente, beispielsweise die Schrauben mittels eines Schraubenziehers gelöst werden, der durch die von den Deckeln verschlossene Öffnung zur Leiterplatte bzw. den Klemmbänken geführt werden kann. Eine Demontage des Magnetventilbatterieblocks ist daher in diesem Falle nicht erforderlich.

Ferner ist noch ein Ausführungsbeispiel der Erfindung bevorzugt, bei dem an der Außenseite der Grundplatte optische Anzeigeelemente für jedes Magnetventil angeordnet sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß zum Überprüfen der Funktion der Magnetventilbatterie eine einfache und optisch deutliche Anzeige vorhanden ist.

Schließlich ist noch eine Ausführung bevorzugt, bei der über ein einziges elektrisches Verbindungselement sowohl die elektrische Versorgung der Anzeigeelemente als auch die der Magnetventile einer Grundplatte bewerkstelligt wird.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß über ein einziges Sammelkabel alle Bauelemente, die von der Grundplatte getragen werden, elektrisch versorgt und dementsprechend angesteuert werden können. Wird dieses Sammelkabel beispielsweise als Schleppkabel ausgebildet, kann der Ventilbatterieblock auf bewegten Teilen angeordnet sein.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Be-

schreibung und der beigefügten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Magnetventilbatterie;

Fig. 2 einen Schaltplan zur Erläuterung der pneumatischen und elektrischen Verbindungen bei der Magnetventilbatterie gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine ebenfalls perspektivische Ansicht eines Magnetventilbatterieblocks, der aus mehreren Magnetventilbatterien nach Art derjenigen der Fig. 1 zusammengesetzt ist;

Fig. 4 eine Ansicht, teilweise im Schnitt, entlang der Linie IV-IV von Fig. 3.

In den Figuren, insbesondere in Fig. 1 und Fig. 2 bezeichnet 10 insgesamt eine scheibenförmige Magnetventilbatterie. Die Magnetventilbatterie 10 besteht im wesentlichen aus einer Grundplatte 11, die eine fensterartige Aussparung 12 aufweist. Die Aussparung 12 wird auf einer Seite von einer Fläche 13 begrenzt und geht von einer flachen Seite der Grundplatte 11 bildenden Oberfläche 14 zur gegenüberliegenden Oberfläche durch.

Auf der zur Oberfläche 14 senkrecht stehenden Fläche 13 sind beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 insgesamt vier Magnetventile 15a, 15b, 15c und 15d nebeneinander angeordnet. Die Magnetventile 15a bis 15d sind von im wesentlichen zylindrischer Gestalt und weisen einen Durchmesser  $d$  auf, der kleiner ist als die Dicke  $D$  der Grundplatte 11, gemessen zwischen den parallelen Oberflächen 14. Die Achsen 16 der Magnetventile 15a bis 15d verlaufen somit parallel zu den Oberflächen 14.

Unterhalb der Fläche 13, in die die Magnetventile 15a bis 15d vorzugsweise eingeschraubt sind, erstreckt sich ein massiver Abschnitt 20 der Grundplatte 11. In den massiven Abschnitt 20 ist ein Kanal 21 eingelassen, der parallel zu den Oberflächen 14 verläuft und zwischen den schmalen Seitenflächen 22 der Grundplatte 11 durchgeht.

Eine Stichleitung 23 schneidet den Kanal 21 und verläuft senkrecht zu diesem und somit auch senkrecht zu den Oberflächen 14, in die sie beidseitig ausmündet.

An den Kanal 21 ist auf der in Fig. 1 linken Seite ein Druckluftanschluß 24 angeschlossen, während das rechte Ende der Stichleitung 23 mit einem Verschuß 25, beispielsweise einem Gewindestopfen druckdicht verschlossen ist.

Von den Magnetventilen 15a bis 15d führen

Eingangs-Kanäle 26a bis 26d zum Kanal 21. Ausgangs-Kanäle 27a bis 27d der Magnetventile 15a bis 15d führen hingegen zu Ausgangs-Anschlüssen 28a bis 28d, die an eine Unterseite 29 der Grundplatte 11 angeschlossen sind.

In der Aussparung 12 ist oberhalb des freien Endes der Magnetventile 15a bis 15d eine Leiterplatte 30 angeordnet, die seitlich in Nuten 31 der Grundplatte 11 geführt ist. Die Leiterplatte 30 steht über erste Leitungen 32a bis 32d mit den Magnetventilen 15a bis 15d in Verbindung. Hierzu sind die Magnetventile 15a bis 15d vorzugsweise mit Lötstützpunkten versehen, an die die ersten Leitungen 32a bis 32d angelötet sind.

Auf beiden Seiten der Leiterplatte 30 sind Anschlußbänke 33a bis 33b vorgesehen, an die zweite Leitungen 34a und 34b lösbar angeschlossen sind.

Ein Flachbandkabel 35 ist ebenfalls auf die Leiterplatte 30 geführt, um sämtliche Signale von den oder zu den ersten und zweiten Leitungen 32a bis 32d sowie 34a und 34b zu leiten. Das Flachbandkabel 35 mündet oben in eine Anschlußbuchse 36, die in die Grundplatte 11 eingeschraubt ist. An die Anschlußbuchse 36 ist ein Anschlußstecker 37 anschließbar, der seinerseits mit einem Anschlußkabel 38 verbunden ist.

Auf der Oberseite der Grundplatte 11 sind neben der Anschlußbuchse 36 noch lichtaussendende Dioden (LED) 39a bis 39d angeordnet, von denen jeweils eine einem der Magnetventile 15a bis 15d zugeordnet ist. Zur Versorgung der LED 39a bis 39d und vorzugsweise auch zur Übergabe des Flachbandkabels 35 an die Anschlußbuchse 36 ist oberhalb der Leiterplatte 30 noch eine weitere Leiterplatte 30' angeordnet, wie in Fig. 1 zu erkennen ist.

Die seitlichen Ecken der Grundplatte 11 sind mit in Fig. 1 nicht erkennbaren Durchbrüchen versehen, die nach oben mittels abnehmbarer Deckel 40a und 40b verschließbar sind.

Weiterhin führen von der Aussparung 12 durch die Seitenflächen 22 noch Durchbrüche 41, die mit Schalldämpfern 42 versehen werden können. Es versteht sich dabei, daß die Abluft der Magnetventile 15a - 15d, anstatt über die Schalldämpfer 42 in die unmittelbare Umgebung abgelassen zu werden, auch in Leitungen gefaßt und gesammelt abgeführt werden kann, wie in Fig. 1 mit einer Abluftleitung 42' angedeutet.

Schließlich ist die Grundplatte 11 noch mit Bohrungen 43a bis 43d versehen, die zwischen den Oberflächen 14 durchgehen.

Die Wirkungsweise der Magnetventilbatterie 10, deren pneumatische und elektrische Verbindungen im einzelnen in Fig. 2 zu erkennen sind, ist wie folgt:

Über das Anschlußkabel 38 und die Anschluß-

buchse 36 ist die Magnetventilbatterie 10 mit einer in den Fig. nicht dargestellten Steuereinheit, beispielsweise einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verbunden. Von der SPS werden Steuersignale abgegeben, um die Magnetventile 15a bis 15d in der gewünschten Weise zu betätigen. Dies geschieht über das Anschlußkabel 38, das Flachbandkabel 35 sowie die ersten Leitungen 32a bis 32d.

Sobald eines der Magnetventile 15a bis 15d angesteuert wird, leuchtet die zugehörige LED 39a bis 39d auf.

Druckluftseitig sind die Magnetventile 15a bis 15d einerseits an den gemeinsamen Kanal 21 angeschlossen. Der Kanal 21 wird über den Druckluftanschluß 24 zentral mit Druckluft versorgt. Da das gegenüberliegende Ende des Kanals 21 mit dem Verschluß 25 versperrt ist, kann die Druckluft aus dem Kanal 21 nicht entweichen. Die Stichleitung 23 sei dabei zunächst außer Betracht gelassen.

Wird nun beispielsweise das Magnetventil 15a durch ein entsprechendes Steuersignal über die erste Leitung 32a betätigt, so wird eine Verbindung zwischen dem Eingangskanal 26a und dem Ausgangskanal 27a hergestellt, so daß am Ausgangsanschluß 28a Druckluft anliegt. Auf diese Weise kann beispielsweise ein Greifer betätigt werden, der druckluftseitig an den Ausgangskanal 28a angeschlossen ist.

In diesem Greifer kann einer der Sensoren angeordnet sein, die mit 45a bis 25d in Fig. 2 eingezeichnet sind. Der zugehörige Sensor, beispielsweise der Sensor 45a kann beispielsweise die Endlage, also die Offenstellung oder die Geschlossenstellung des Greifers erfassen und über eine der zweiten Leitungen 34a oder 34b an die Magnetventilbatterie 10 zurückmelden.

Wichtig ist dabei, daß infolge der Verdrahtung der Magnetventilbatterie 10 alle einkommenden Signale wie auch alle abgehenden Signale der Magnetventile 15a bis 15d und der Sensoren 45a bis 45d über das gemeinsame Flachbandkabel 35 und das gemeinsame Anschlußkabel 38 geleitet werden.

Wird nun das Magnetventil 15a wieder entregt, so wird der Ausgangskanal 27a vom Eingangskanal 26a getrennt und stattdessen mit dem Innenraum der Aussparung 12 verbunden. Die vom Greifer zurückströmende Abluft füllt nun die Aussparung 12 aus, wobei vorausgesetzt ist, daß die Magnetventilbatterie 10 in der weiter unten noch beschriebenen Weise seitlich abgedichtet ist. Die Abluft kann nun durch die Durchbrüche 41 bzw. die darin angeordneten Schalldämpfer 42 in den Außenraum austreten.

Sofern im Verlaufe des Betriebes der Magnetventilbatterie 10 in einem pneumatischen System einmal ein Defekt an einem der Sensoren 45a bis

45d auftreten sollte, und dieser ausgetauscht werden muß, kann dies in einfacher Weise geschehen. Es ist hierzu lediglich erforderlich, den entsprechenden Deckel 40a oder 40b durch z.B. Lösen einer Schraube zu öffnen, so daß die Anschlußbank 33a, 33b, an die der betreffende Sensor 45a bis 45d gerade angeschlossen ist, freiliegt. Man kann nun mit einem Schraubenzieher oder einem anderen Werkzeug durch die vom Deckel 40a oder 40b freigegebene Aussparung hindurchreichen und die lösbare Verbindung der zweiten Leitung 34a oder 34b an der Anschlußbank 33a oder 33b lösen bzw. eine neue zweite Leitung 34a, 34b eines neuen Sensors daran befestigen. Ein seitlicher Eingriff in die Aussparung 12 ist daher nicht erforderlich.

In den Fig. 3 und 4 ist dargestellt, wie mehrere Magnetventilbatterien nach Art der Magnetventilbatterie 10 gemäß Fig. 1 miteinander mechanisch verbunden werden können, ohne daß der Vorteil einer gemeinsamen Druckluftversorgung aufgegeben wird.

Fig. 3 zeigt einen Magnetventilbatterieblock 47, der dadurch gebildet wurde, daß insgesamt vier Magnetventilbatterien 10, 10', 10'', 10''' an ihren Oberflächen 14 miteinander zusammengefügt wurden. Hierzu werden Inbusschrauben 48a bis 48d geeigneter Länge durch die Bohrungen 43a bis 43d der Magnetventilbatterien 10 hindurchgeführt und es werden gleichzeitig Seitenwände 49a, 49b zur Abdeckung der beiden Endflächen vorgesehen. Auf diese Weise entsteht der in Fig. 3 dargestellte, allseits geschlossene Magnetventilbatterieblock 47.

Aus Fig. 3 erkennt man ferner, daß lediglich einer der Kanäle 21, nämlich derjenige der Magnetventilbatterie 10 mit dem Druckluftanschluß 24 versehen ist, während die entsprechenden anderen Kanäle mit Verschlüssen 50 druckdicht verschlossen sind, die dem Verschluß 25 der Fig. 1 entsprechen.

Man erkennt aus Fig. 3 ferner, daß die Magnetventilbatterien 10, 10', 10'' und 10''' mit unterschiedlichen Arten und/oder Anzahlen von Magnetventilen versehen sind.

So enthält die Magnetventilbatterie 10 beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 insgesamt drei größere Magnetventile 54, während die Magnetventilbatterie 10' vier etwas kleinere Magnetventile 54', die Magnetventilbatterie 10'' vier noch kleinere Magnetventile 54'' und schließlich die Magnetventilbatterie 10''' insgesamt sechs kleine Magnetventile 54''' enthält. Die Art und Anzahl der Magnetventile 54 bzw. 54' bzw. 54'' bzw. 54''' ist somit kaum begrenzt. In der perspektivischen Darstellung von Fig. 3 sind jeweils die Ausgangsanschlüsse der Magnetventile 54, 54', 54'' und 54''' zu erkennen.

Die Magnetventilbatterie 10, 10', 10'' und 10''' werden gemeinsam mit Druckluft versorgt und zwar über die nun durchgehende Stichleitung 23, wie

anhand der Fig. 4 noch näher erläutert wird.

Fig. 4 zeigt, daß die Stichleitung 23 in jeder der Grundplatten 11, 11', 11'' und 11''' in der Mitte einen verjüngten Abschnitt 60 aufweist, der jeweils mit dem Kanal 21 jeder Grundplatte 11, 11', 11'', 11''' kommuniziert.

Seitlich geht der verjüngte Abschnitt 60 nach links in einen ersten, erweiterten Gewinde-Abschnitt 61 über, der mit einem Gewindestopfen 62 druckdicht verschlossen ist. Auf der gegenüberliegenden Seite geht der verjüngte Abschnitt 60 in einen zweiten erweiterten Gewinde-Abschnitt 63 über, an den sich wiederum eine Ansenkung 64 noch größeren Durchmessers anschließt. Die Ansenkung 64 nimmt einen O-Ring 65 auf. Auf diese Weise wird eine druckdichte Verbindung der Grundplatten 11 und 11' an ihren Oberflächen 14 und 14' erreicht.

Am gegenüberliegenden Ende ist die Stichleitung 23 in der Grundplatte 11''' mittels eines weiteren Gewindestopfers 67 druckdicht verschlossen.

Fig. 4 man deutlich, daß die gemeinsame Druckluftversorgung aller Magnetventilbatterien 10, 10', 10'' und 10''' zunächst über den gemeinsamen Druckluftanschluß 24 vonstatten geht, der in den Kanal 21 der Grundplatte 11 mündet. Der Kanal 21 kommuniziert seinerseits mit den miteinander fluchtenden Stichleitungen 23 der weiteren Grundplatten 11', 11'' und 11''', in denen jeweils wieder Kanäle 21', 21'', 21''' zu den Eingangskanälen der dort jeweils angeordneten Magnetventile 54', 54'' und 54''' führen.

Bei Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Magnetventilbatterie werden 3/2-Wege-Einbaumentile in die Grundplatte eingeschraubt. In der Ruhestellung, bei nichterregter Magnetwicklung wird der Ventilsitz durch eine Feder geschlossen, so daß die Ausgangskanäle 27 über die Aussparung 12 entlüftet werden. Wird das Magnetventil erregt, wird der zur Aussparung 12 führende Sitz geschlossen und der jeweilige Ausgangskanal 27 mit dem jeweiligen Eingangskanal 26 verbunden. Verschließt man den Entlüftungsanschluß, so läßt sich dabei auch eine 2/2-Wegefunktion realisieren. In beiden Fällen kann sowohl Überdruck als auch Unterdruck geschaltet werden.

Besonders bevorzugt werden zylindrische oder vielkantige, beispielsweise vierkantige, Miniatur-Einbaumentile vorgesehen, die Nennweiten von 1,5 mm, 2,5 mm oder 3,0 mm oder mehr aufweisen können. Die Einbaumentile werden als Einschraubpatronen in die Grundplatte 11 eingeschraubt oder eingesteckt. Die freie Länge der Einbaumentile über der Fläche 13 kann beispielsweise nur 18 mm betragen. Auf diese Weise ist es möglich, die Magnetventilbatterie 10 mit sehr kleinen Abmessungen von beispielsweise 85 x 85 x 22 mm auszuführen, wenn vier Magnetventile eine Nennweite

von 2,5 mm eingebaut werden. Zur Signalversorgung wird das Flachbandkabel 35 vorzugsweise 12adrig ausgeführt, um die Magnetventilbatterie 10 mit der SPS zu verbinden.

## Ansprüche

1. Magnetventilbatterie mit einer auf einer gemeinsamen Grundplatte (11) angeordneten Mehrzahl von Magnetventilen (15a bis 15d), die eingangsseitig über einen in die Grundplatte (11) integrierten Kanal (21) gemeinsam mit Druckluft versorgt werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (21) mit einer an eine Oberfläche (14) der Grundplatte (11) führenden Stichleitung (23) verbunden ist, derart, daß mehrere Grundplatten (11, 11', 11'', 11''') mit ihren Oberflächen (14, 14') druckdicht zu einem Magnetventilbatterieblock (47) zusammenfügbar sind und ihre Kanäle (21, 21', 21'', 21''') über die Stichleitung (23) miteinander kommunizieren.

2. Magnetventilbatterie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (21) parallel und die Stichleitung (23) senkrecht zur Oberfläche (14) verlaufen.

3. Magnetventilbatterie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (11) eine Dicke (D) aufweist, die größer ist als ein Durchmesser (d) der im wesentlichen zylindrischen oder vielkantigen Magnetventile (15a bis 15d; 54; 54'; 54''; 54'''), und daß die Magnetventile (15a bis 15d; 54; 54'; 54''; 54''') mit ihren Achsen (16) parallel zur Oberfläche (14) angeordnet sind.

4. Magnetventilbatterie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetventile (15a bis 15d) in einer fensterartigen Aussparung (12) der Grundplatte (11) angeordnet sind.

5. Magnetventilbatterie nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß von der Aussparung (12) mit Schalldämpfern (42) oder Abluftleitungen (42') versehene Durchbrüche (41) zum Außenraum führen.

6. Magnetventilbatterie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetventile (15a bis 15d) nebeneinander auf der Grundplatte (11) angeordnet sind und daß sich im Abstand vom freien Ende der Magnetventile (15a bis 15d) eine erste elektrische Leiterplatte (30) befindet, die über erste Leitungen (32a bis 32d) mit den Magnetventilen (15a bis 15d) in Verbindung steht.

7. Magnetventilbatterie nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten Leiterplatte (30) Anschlußelemente für zu Sensoren (45a bis 45d) führende zweite Leitungen (34a, 34b) vorgesehen sind.

8. Magnetventilbatterie nach Anspruch 4 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Leiterplatte (30) in der Aussparung (12) angeordnet und über abnehmbare Deckel (40a, 40b) vom Außenraum zugänglich ist.

5

9. Magnetventilbatterie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Leiterplatte (30) über ein Sammelkabel, vorzugsweise ein Flachbandkabel (35) mit einem gemeinsamen elektrischen Verbindungselement (36 bis 38) verbunden ist.

10

10. Magnetventilbatterie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite der Grundplatte (11) optische Anzeigeelemente für jedes Magnetventil (15a bis 15d) angeordnet sind.

15

11. Magnetventilbatterie nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Anzeigeelemente an eine weitere Leiterplatte (30') angeschlossen sind, die zwischen der ersten Leiterplatte (30) und dem Verbindungselement (36 bis 38) angeordnet ist.

20

12. Magnetventilbatterie nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß über ein einziges elektrisches Verbindungselement (36 bis 38) sowohl die elektrische Versorgung der Anzeigeelemente als auch die der Magnetventile (15a bis 15d) einer Grundplatte (11) bewerkstelligt wird.

25

30

35

40

45

50

55

7

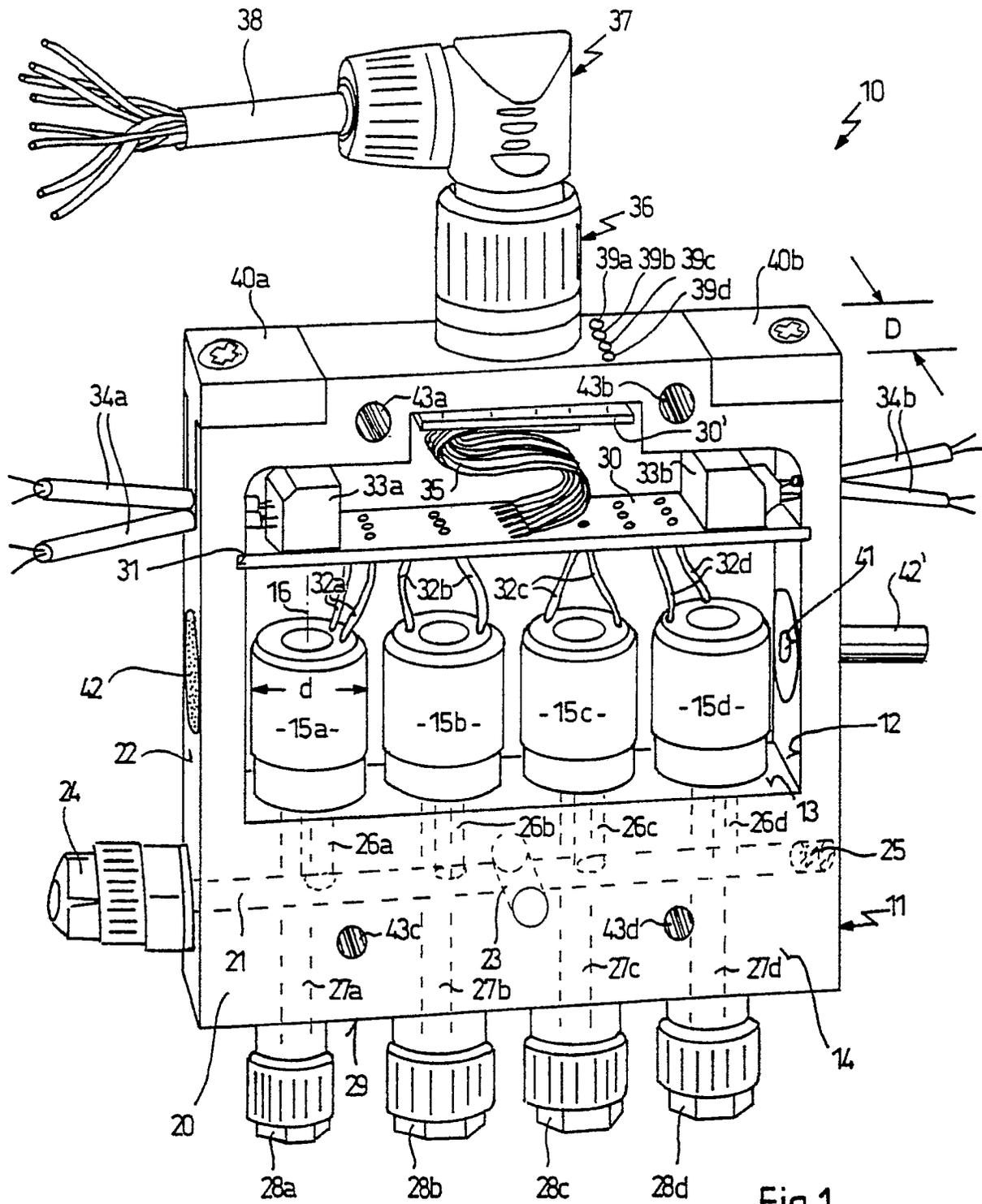


Fig.1

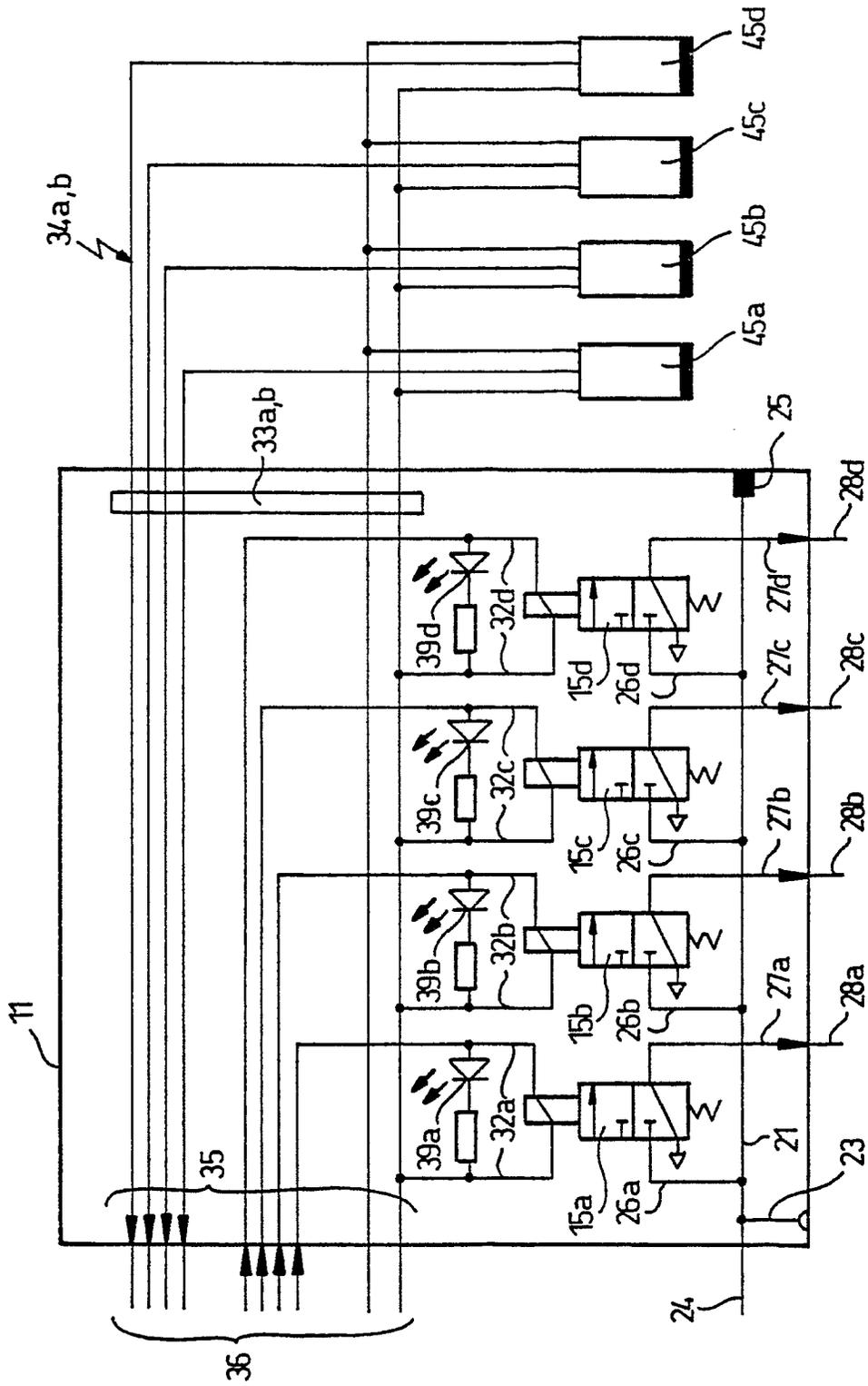


Fig.2

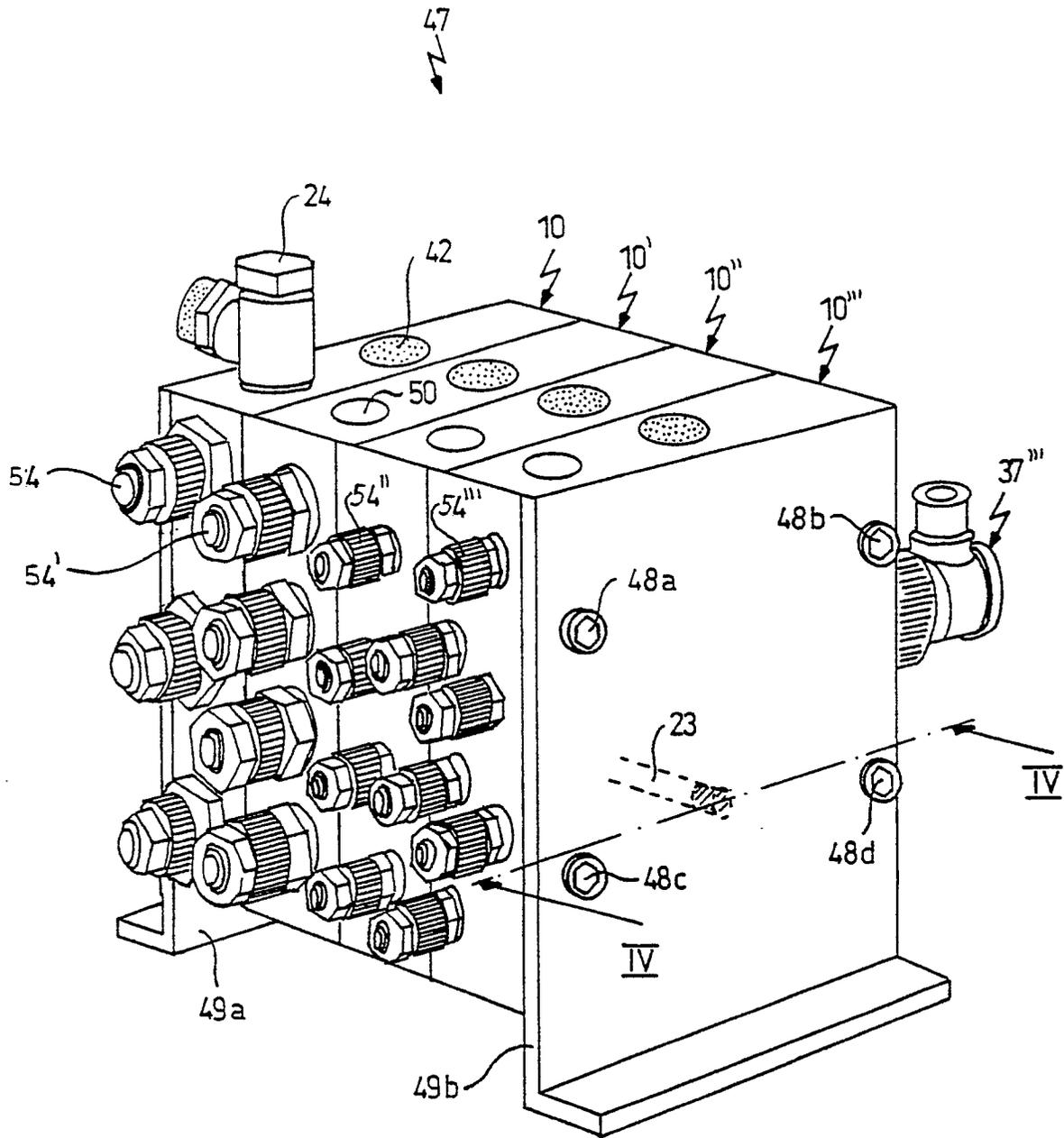


Fig.3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2178139 (FESTO) * Seite 3, Zeile 94 - Seite 6, Zeile 5; Figur 1 *	1	Γ15B13/00 F16K27/00
A	US-A-4078574 (KOSARZECKI) ---		
A	EP-A-130548 (BOSTEELS) ---		
A	FR-A-1342384 (FESTO) ---		
A	FR-A-1445614 (ERICSSON) ----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 24 JULI 1990	Prüfer KNOPS J.	
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 I : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	