



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 47 590 B3** 2005.01.13

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 47 590.7**  
(22) Anmeldetag: **14.10.2003**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **13.01.2005**

(51) Int Cl.7: **F15B 13/08**  
**F15B 13/043, F15B 13/00**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:  
**FESTO AG & Co., 73734 Esslingen, DE**

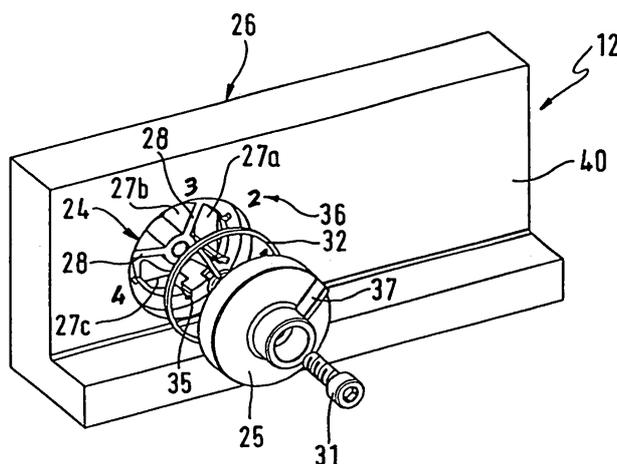
(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Magenbauer & Kollegen, 73730  
Esslingen**

(72) Erfinder:  
**Eltrop, Nikolaus, 70771 Leinfelden-Echterdingen,  
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 41 43 274 A1**  
**EP 06 78 676 B1**

(54) Bezeichnung: **Verteilermodul für Ventilbatterien**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verteilermodul für Ventilbatterien (11), die mindestens eine Ventileinheit (13) mit einem über einen Speisekanal (17) mit Druckmedium gespeisten Hauptventil (15) und mindestens ein zu dessen Ansteuerung dienendes, über wenigstens einen Vorsteuer-Speisekanal (18a, 18b) mit Vorsteuer-Druckmedium gespeistes Vorsteuerventil aufweisen, besitzt das Verteilermodul (12) einen Speisekanalabschnitt (22) und zwei Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b), die mit dem Speisekanal (17) bzw. mit jeweils einem Vorsteuer-Speisekanal (18a, 18b) der Ventilbatterie (11) koppelbar sind, eine Schnittstelle (24) zur Verbindung der Kanalabschnitte (22, 23a, 23b) untereinander, der ein Steuerelement (25) zugeordnet ist, das derart ausgebildet ist, dass verschiedene Schaltzustände einstellbar sind, in denen der Speisekanalabschnitt (22) und die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b) unterschiedlich miteinander verschaltet sind. Es ist wenigstens ein erster Schaltzustand einstellbar, bei dem die beiden Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b) miteinander verschaltet und gleichzeitig vom Speisekanalabschnitt (22) getrennt sind, oder wenigstens ein zweiter Schaltzustand einstellbar, bei dem alle Kanalabschnitte (22, 23a, 23b) des Verteilermoduls (12) miteinander verschaltet sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verteilermodul für Ventilbatterien, die mindestens eine Ventileinheit mit einem über mindestens einen Speisekanal mit Druckmedium gespeisten Hauptventil und mindestens einem zu dessen Ansteuerung dienenden, über wenigstens einen Vorsteuer-Speisekanal mit Vorsteuer-Druckmedium gespeisten Vorsteuerventil besitzen.

## Stand der Technik

**[0002]** Ventilbatterien bzw. -anordnungen bestehen in der Regel aus mehreren, in Reihe hintereinander angeordneten Ventileinheiten, die ihrerseits ein Hauptventil besitzen, das auf einer von Speise- und Entlüftungskanälen durchsetzten Grundplatte aufgesetzt oder in die Grundplatte integriert ist. Derartige Ventilbatterien sind beispielsweise in der DE 41 43 274 A1 oder der EP 0 678 676 B1 beschrieben. Es gibt genormte Ventileinheiten, die einen Speisekanal zur Versorgung der Hauptventile mit Druckmedium und zwei mit dem Speisekanal verbundene Vorsteuer-Speisekanäle zur Versorgung der den Hauptventilen zugeordneten Vorsteuerventilen mit Vorsteuer-Druckmedium besitzen. Bei dem Druckmedium und Vorsteuer-Druckmedium handelt es sich vorzugsweise um Druckluft. Die beiden Vorsteuer-Speisekanäle sind beispielsweise über eine, vorzugsweise in Reihe mit den Ventileinheiten angeordnete, Verknüpfungsplatte mit dem Speisekanal verbunden und werden zwangsweise bei Beaufschlagung des Speisekanals ebenfalls mit Druckmedium beaufschlagt. Häufig ist es aber nicht notwendig beide Vorsteuer-Speisekanäle mit Druckmedium zu beaufschlagen, da beispielsweise zur Versorgung eines mit nur einem Vorsteuerventil versehenen Hauptventils ein einzelner Vorsteuer-Speisekanal ausreicht. Ist ein Hauptventil mit zwei Vorsteuerventilen vorgesehen, kann die Versorgung über eine im Hauptventil ausgebildete Kanalverzweigung erfolgen. Um die Druckmediumführung dementsprechend zu verändern muss bei herkömmlichen Ventilbatterien die Verknüpfungsplatte ausgetauscht und durch eine andere Verknüpfungsplatte ersetzt werden, die eine andersartige Druckmediumführung ermöglicht.

## Aufgabenstellung

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verteilermodul für eine Ventilbatterie der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das eine variable Druckmediumführung ermöglicht.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch ein Verteilermodul für Ventilbatterien mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

**[0005]** Das erfindungsgemäße Verteilermodul zeichnet sich dadurch aus, dass es wenigstens einen Speisekanalabschnitt und wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanalabschnitte aufweist, die mit wenigstens einem Speisekanal bzw. mit wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanälen der Ventilbatterie koppelbar sind. Es ist eine Schnittstelle zur Verbindung der Kanalabschnitte untereinander vorgesehen, der ein Steuerelement zugeordnet ist, das derart ausgebildet ist, dass verschiedene Schaltzustände einstellbar sind, in denen der Speisekanalabschnitt und die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte unterschiedlich miteinander verbunden sind. Von den Schaltzuständen ist wenigstens ein erster vorgesehen, bei dem die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte miteinander verschaltet und gleichzeitig vom Speisekanalabschnitt getrennt sind, und wenigstens ein zweiter Schaltzustand vorgesehen, bei dem alle Kanalabschnitte miteinander verbunden sind.

**[0006]** Es ist also nicht mehr erforderlich, Teile der Ventilbatterie bzw. -anordnung zu demontieren, um beispielsweise Platten auszutauschen, um damit eine geänderte Druckmediumführung einzustellen. Die gewünschten Veränderungen können auch infolge der einfachen Handhabbarkeit des Verteilermoduls vom Kunden selbst vorgenommen werden. Eine doppelte Lagerhaltung an Platten ist nicht mehr erforderlich. Es gibt keine Bauteile, welche nach Austausch getrennt von der Ventilbatterie, aufbewahrt werden müssen. Der Montagezustand ist leicht von außen erkennbar. Ferner sind herkömmliche Ventilbatterien mit dem erfindungsgemäßen Verteilermodul nachrüstbar.

**[0007]** Als Druckmedium oder Vorsteuer-Druckmedium im Sinne der Anmeldung wird vorzugsweise Druckluft verstanden. Es können aber auch andere gasförmige oder hydraulische Druckmedien eingesetzt werden. Bei der Schnittstelle handelt es sich vorzugsweise um einen Bereich des Verteilermoduls an dem die Kanalabschnitte zusammengeführt werden.

**[0008]** Vorzugsweise besteht die Ventilbatterie aus genormten Ventileinheiten, wobei ein einzelner Speisekanal und zwei Vorsteuer-Speisekanäle gebildet werden.

**[0009]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist ein dritter Schaltzustand einstellbar, bei dem alle drei Kanalabschnitte voneinander getrennt sind. Es ist auch ein vierter Schaltzustand einstellbar, bei dem der Speisekanalabschnitt mit wenigstens einem der Vorsteuer-Speisekanalabschnitte verbunden ist und gleichzeitig von wenigstens einem anderen Vorsteuer-Speisekanalabschnitt getrennt ist.

**[0010]** Besonders bevorzugt sind also wenigstens vier Schaltzustände einstellbar, mit denen eine je-

weils unterschiedliche Führung des Druckmediums bzw. Vorsteuer-Druckmediums, eingestellt werden kann.

**[0011]** Beim ersten Schaltzustand sind die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte vom Speisekanalabschnitt abgekoppelt und untereinander verbunden, so dass eine externe Versorgung mit Vorsteuer-Druckmedium möglich ist, wobei das Vorsteuer-Druckmedium, insbesondere sogenannte Vorsteuerhilfsluft, einen anderen Druck als das Druckmedium bzw. Haupt-Druckmedium haben kann. Die Einspeisung des Vorsteuer-Druckmediums kann über einen einzelnen Vorsteuer-Druckmediumanschluss erfolgen, da die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte über das Verteilermodul miteinander verknüpft sind und somit Vorsteuer-Druckmedium von einem Vorsteuer-Speisekanalabschnitt in wenigstens einen anderen gelangen kann.

**[0012]** Beim zweiten Schaltzustand sind alle Kanalabschnitte miteinander verknüpft, sodass mit der Einspeisung des Druckmediums über den Speisekanal und den damit gekoppelten Speisekanalabschnitt des Verteilermoduls, auch gleichzeitig die Versorgung mit Vorsteuer-Druckmedium ermöglicht ist.

**[0013]** Beim dritten Schaltzustand, bei dem alle Kanalabschnitte voneinander getrennt sind, kann das Vorsteuer-Druckmedium extern eingespeist werden, beispielsweise in ähnlicher oder identischer Weise zum ersten Schaltzustand. Auch hier ist es möglich Vorsteuer-Druckmedium mit anderem Druck als das Haupt-Druckmedium zu fahren. Falls nur ein Vorsteuer-Speisekanalabschnitt zur Versorgung mit Vorsteuer-Druckmedium benötigt wird, kann der nicht beaufschlagte Vorsteuer-Speisekanalabschnitt zur Versorgung mit Vorsteuer-Druckmedium benötigt wird, kann der nicht beaufschlagte Vorsteuer-Speisekanalabschnitt für Sondernutzungen verwendet werden, beispielsweise kann er als Entlüftungskanal bei der Entlüftung der Vorsteuerventile eingesetzt werden. Eine solche sogenannte "gefasste Abluft" ist beispielsweise in Reinräumen zwingend vorgeschrieben.

**[0014]** Beim vierten Schaltzustand, bei dem der Speisekanalabschnitt mit wenigstens einem der Vorsteuer-Speisekanalabschnitte gekoppelt ist und gleichzeitig von wenigstens einem anderen Vorsteuer-Speisekanalabschnitt getrennt ist, kann die Einspeisung mit Vorsteuer-Druckmedium intern erfolgen, das heißt, Druckmedium kann vom Speisekanalabschnitt an der Schnittstelle des Verteilermoduls in den Vorsteuer-Speisekanalabschnitt gelangen. Der abgekoppelte Vorsteuer-Speisekanalabschnitt und dadurch der dazugehörige Vorsteuer-Speisekanal der Ventilbatterie können dann ebenfalls für Sondernutzungen bzw. -nutzungen verwendet werden.

**[0015]** Durch das erfindungsgemäße Verteilermodul

lassen sich also mindestens vier ganz unterschiedliche Schaltzustände einstellen, sodass abhängig vom Einsatzort, den Einsatzbedingungen usw. der Ventilbatterie ein bestimmter Schaltzustand und somit eine gewünschte Druckmediumführung eingestellt werden kann.

**[0016]** Das Verteilermodul kann eine Montagefläche zur Montage an der Ventilbatterie und eine entgegengesetzt dazu liegende Bedienfläche zum Bedienen des Steuerelementes aufweisen. Die Kanalabschnitte können zumindest im Bereich der Montagefläche im montierten Zustand des Verteilermoduls fluchtend zu den jeweiligen Kanälen in der Ventilbatterie ausgerichtet sein, wobei die Verbindung zur vorzugsweise zentral im Verteilermodul angeordneten Schnittstelle durch jeweils mehrere Kanalabschnitts-Umlenkbereiche ausgebildet sein kann. Druckmedium kann also zunächst im Bereich der Montagefläche in das Verteilermodul eintreten und wird dann insbesondere mehrmals umgelenkt, bis es schließlich zur Schnittstelle gelangt.

**[0017]** Alternativ ist es möglich, zwischen dem Verteilermodul und der Ventilbatterie ein Adapterstück vorzusehen, das seinerseits Kanalbereiche aufweist, die einenends mit den Kanälen der Ventilbatterie und andernends mit den Kanalabschnitten des Verteilermoduls verbunden sind. Die Umlenkung des Druckmediums und dessen Hinführung zur Schnittstelle erfolgt dort nicht im Verteilermodul selber, sondern im Adapterstück.

**[0018]** Die Schnittstelle kann in wenigstens drei Schnittstellen-Sektoren unterteilt sein, in die jeweils mindestens ein Kanalabschnitt einmündet. Vorzugsweise sind genau drei Schnittstellen-Sektoren vorgesehen in die jeweils ein Kanalabschnitt einmündet. Mit dem Steuerelement lassen sich Druckmedium führende Strömungsbrücken zwischen den Schnittstellen-Sektoren öffnen oder schließen, sodass Druckmedium vom einen Sektor in einen anderen übertreten kann oder der Übertritt gesperrt ist. Besonders bevorzugt ist das Steuerelement relativ zur Schnittstelle beweglich an dieser angeordnet und besitzt wenigstens drei, insbesondere komplementär zu den Schnittstellen-Sektoren ausgebildete, vorzugsweise aneinander angrenzende Steuer-Sektoren. Die Steuer-Sektoren können derart mit den Schnittstellen-Sektoren gekoppelt werden, dass je nach Stellung der Steuer-Sektoren zu den Schnittstellen-Sektoren Druckmedium über die jeweilige Strömungsbrücke in jeweils mindestens einen benachbarten Schnittstellen-Sektor übertreten kann.

**[0019]** Die einzelnen Schnittstellen-Sektoren können durch Schnittstellen-Querstege und die einzelnen Steuer-Sektoren durch Steuer-Querstege voneinander getrennt sein, wobei bei einer fluchtenden Ausrichtung eines Steuer-Quersteiges zu einem

Schnittstellen-Querriegel die zugehörige Strömungsbrücke zwischen zwei Schnittstellen-Sektoren geschlossen ist.

**[0020]** Die Verschaltung der einzelnen Kanalabschnitte des Verteilermoduls kann also durch direkten, insbesondere mechanischen, Eingriff des Steuerelementes in die Schnittstelle erfolgen.

**[0021]** Alternativ ist es möglich, die Schnittstelle aus wenigstens drei voneinander beabstandeten Kammern aufzubauen, die über wenigstens eine Fluidleitung miteinander verbunden sind, wobei sich in der jeweiligen Fluidleitung ein Absperrerelement befindet, das über das Steuerelement, beispielsweise mittels Signalen geöffnet oder geschlossen werden kann.

**[0022]** Besonders bevorzugt ist das Steuerelement drehbar an der Schnittstelle gelagert, insbesondere ist es als kappenartiger Drehschalter ausgebildet. Die Lage der Steuer-Sektoren kann also in Bezug auf die drehfesten Schnittstellen-Sektoren durch Verdrehen des Steuerelementes gegenüber der Schnittstelle verändert werden.

**[0023]** Zwischen dem Verteilerelement und der Schnittstelle kann eine Dichtung, beispielsweise ein insbesondere aus Gummimaterial hergestellter Dichttring angeordnet sein, die an die Form der Steuer-Sektoren angepasst und drehfest mit dem Steuerelement verbunden ist. Ist also wenigstens ein Schnittstellen-Querriegel fluchtend zu einem Steuer-Querriegel ausgerichtet, wird durch die Dichtung eine fluiddichte Abdichtung der betreffenden zueinander benachbarten Schnittstellen-Sektoren erzielt.

**[0024]** Das Steuerelement kann Rastmittel zum Einrasten in eine, einen gewünschten Schaltzustand vorgebende, Schaltstellung aufweisen. Vorzugsweise sind am Steuerelement Rastnasen vorgesehen, die in Rastnuten an der Schnittstelle einrastbar sind. Alternativ ist es möglich, die Rastnasen an der Schnittstelle und die Rastnuten am Steuerelement auszubilden.

**[0025]** Das Verteilermodul kann von außen sichtbare Schaltsymbole aufweisen, von denen jeweils eines einem bestimmten Schaltzustand zugeordnet ist. Die Schaltsymbole können beispielsweise Zahlen, Leuchtelemente oder dergleichen sein. Vorzugsweise befinden sich die Schaltsymbole an der Bedienseite im Bereich der Schnittstelle des Verteilermoduls beispielsweise im Bereich des Umfangs des insbesondere kreisförmig ausgebildeten Steuerelementes. Das Steuerelement kann wenigstens ein Betätigungsmittel zu dessen insbesondere manuellen Verschaltung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen aufweisen, das insbesondere in Zusammenwirkung mit einem der Schaltsymbole gleichzeitig als Anzeigeelement die aktuell ausgewählte Schaltstel-

lung anzeigt.

**[0026]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen:

**[0027]** Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Ventilbatterie ohne Verteilermodul,

**[0028]** Fig. 2 das erfindungsgemäße Verteilermodul in gesonderter, perspektivischer Vorderansicht,

**[0029]** Fig. 3 das Verteilermodul von Fig. 2 in perspektivischer Rückansicht,

**[0030]** Fig. 4 die Schnittstelle des Verteilermoduls in schematischer Darstellung,

**[0031]** Fig. 5 vier verschiedene Schaltzustände gemäß den Fig. 5I bis IV anhand einer schematischen Darstellung verschiedener Kanalführungen und

**[0032]** Fig. 6 vier verschiedene Schaltzustände anhand der Fig. 6I bis IV anhand verschiedener Stellungen des Steuerelementes.

#### Ausführungsbeispiel

**[0033]** Fig. 1 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Ventilbatterie **11** ohne ein Verteilermodul **12**, das an einer oder an beiden Stirnseiten der Ventilbatterie **11** befestigt werden kann.

**[0034]** Die beispielhaft dargestellte Ventilbatterie **11** umfasst eine Mehrzahl einzelner hintereinander angeordneter, aneinander befestigter Ventileinheiten **13**, die ihrerseits jeweils aus einer Grundplatte **14** und einem an der Grundplatten-Oberseite befestigten Hauptventil **15** bestehen. Dem Hauptventil **15** ist wenigstens ein, vorzugsweise an wenigstens einer schmalen Stirnseite des Hauptventils **15** angeordnetes Vorsteuerventil **16** zu dessen Ansteuerung zugeordnet. Gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind zwei, beidseits des Hauptventils **15** angeordnete Vorsteuerventile **16** vorgesehen.

**[0035]** Es ist auch eine alternative Ausführungsform der Ventilbatterie **11** einsetzbar, die aus einer Mehrzahl von Ventileinheiten **13** besteht, bei denen das Hauptventil **15** in die Grundplatte **14** integriert ist. Daraus ergibt sich eine relativ kompakte Bauweise der Ventilbatterie **11**.

**[0036]** Jede Grundplatte **14** einer Ventileinheit **13** besitzt wenigstens drei Kanäle, so dass durch Aneinanderreihung der Grundplatten **14** wenigstens ein Speisekanal **17** und wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanäle **18a**, **18b** gebildet werden, die die Ventilbatterie **11** durchziehen und zur Versorgung der Haupt-

ventile **15** und der Vorsteuerventile **16** mit Druckmedium bzw. Vorsteuer-Druckmedium dienen. Die beispielhaft dargestellte Ventilbatterie **11** besteht aus genormten Ventileinheiten **13**, die ihrerseits einen Speisekanal **17** und zwei Vorsteuer-Speisekanäle **18a**, **18b** besitzen. Bei dem Druckmedium und Vorsteuer-Druckmedium handelt es sich vorzugsweise um Druckluft. Die Einspeisung von Druckmedium erfolgt über eine in Reihe mit den Ventileinheiten **13** angeordnete Einspeiseplatte **19**, wobei sich ein Speisekanalanschluss **20** und ein Vorsteuer-Speisekanalanschluss **21** an der schmalen Stirnseite der Einspeiseplatte **19** befindet.

**[0037]** Es ist auch möglich, zwei Zwischen- bzw. Einspeiseplatten **19** vorzusehen, sodass ein Teil der Ventilbatterie **11** über die eine und ein anderer Teil über die andere Zwischenplatte **19** mit Druckmedium versorgt werden kann. Dadurch ist es auch möglich, verschiedene Ventileinheiten **13**, wie beispielhaft in **Fig. 1** dargestellt, miteinander zu kombinieren, wobei die Kontaktfläche der beiden Ventileinheiten-Gruppen fluiddicht verschlossen werden kann, sodass kein Druckmedium von der einen Ventileinheiten-Gruppe zur benachbarten übertreten kann. Dadurch ist es möglich die Ventileinheiten-Gruppen mit voneinander verschiedenen Drücken zu fahren.

**[0038]** Die Ventilbatterie **11** wird durch ein Verteilermodul **12**, das in **Fig. 2** in gesonderter Darstellung gezeigt ist, endseitig abgeschlossen, wobei das Verteilermodul **12** in Batterie-Längsrichtung in Reihe an der Einspeiseplatte **19** befestigt ist. Bei einer nicht dargestellten Alternative kann auch an jedem Ende der Ventilbatterie **11** ein Verteilermodul **12** befestigt sein.

**[0039]** Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft anhand des bevorzugten Ausführungsbeispiels mit genormter Ventilbatterie **11** mit einem Speisekanal **17** und zwei Vorsteuer-Speisekanälen **18a**, **18b** und dementsprechend mit einem, insbesondere in den **Fig. 2** und **3** dargestellten, Verteilermodul **12** mit einem Speisekanalabschnitt **22** und zwei Vorsteuer-Speisekanalabschnitten **23a**, **23b** beschrieben. Es versteht sich, dass auch mehr als ein und/oder mehr als zwei Speisekanal- bzw. Vorsteuer-Speisekanalabschnitte **22**, **23a**, **23b** vorgesehen sein können. Der Speisekanalabschnitt **22** und die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte **23a**, **23b** sind im montierten Zustand des Verteilermoduls **12** an der Ventilbatterie **11** mit dem Speisekanal **17** und den Vorsteuer-Speisekanälen **18a**, **18b** gekoppelt, so dass Druckmedium bzw. Vorsteuer-Druckmedium ins Verteilermodul **12** gelangen kann.

**[0040]** Am Verteilermodul **12** befindet sich eine Schnittstelle **24** zur Verbindung der drei Kanalabschnitte **22**, **23a**, **23b** untereinander. Der Schnittstelle **24** ist ein Steuerelement **25** zugeordnet, das derart

ausgebildet ist, dass verschiedene Schaltzustände einstellbar sind, in denen der Speisekanalabschnitt **22** und die beiden Vorsteuer-Speisekanalabschnitte **23a**, **23b** unterschiedlich miteinander verschaltet sind, wie nachfolgend näher erläutert wird.

**[0041]** Das Verteilermodul **12** besitzt ähnlich den Ventileinheiten **13** eine plattenförmige Gestalt mit zumindest im Wesentlichen rechteckförmigem Plattenumriss. Es ist eine Montagefläche **26** zur Montage an die Ventilbatterie, insbesondere an die Zwischenplatte **19**, vorgesehen.

**[0042]** Im montierten Zustand des Verteilermoduls **12** an der Ventilbatterie **11** fluchten die Kanalabschnitte **22**, **23a**, **23b** des Verteilermoduls **12** mit den jeweiligen Kanälen **17**, **18a**, **18b** der Ventilbatterie **11** im Bereich der Montagefläche **26**. Die Vorsteuer-Kanalabschnitte **23a**, **23b** besitzen jeweils mehrere Umlenkbereiche, so dass sie zur zentral gelegenen Schnittstelle **24** geführt werden.

**[0043]** Wie in den **Fig. 4** bzw. **6I** bis **6IV** beispielhaft dargestellt, ist die Schnittstelle **24** in drei Sektoren **27a**, **27b**, **27c** unterteilt, in die jeweils ein Kanalabschnitt **22**, **23a**, **23b** einmündet. Die Sektoren **27a**, **27b**, **27c** haben einen Querschnitt, der größer ist als der Querschnitt der einmündenden Kanalabschnitte **22**, **23a**, **23b**. Die Schnittstellen-Sektoren **27a**, **27b**, **27c** haben einen kreissegmentartigen Querschnitt und bilden zusammen eine Kreisfläche, wobei die Schnittstellen-Sektoren nebeneinander angeordnet sind und durch Schnittstellen-Querstege **28** voneinander getrennt sind, die bei entsprechender Schaltstellung des nachfolgend näher beschriebenen Steuerelementes **25** eine Strömungsbrücke **29** für Druckmedium zwischen zwei benachbarten Schnittstellen-Sektoren **27a**, **27b**, **27c** bilden. Es versteht sich, dass auch andere Querschnittsformen der Sektoren denkbar sind, beispielsweise rechteckige, quadratische o. dgl.. Das Steuerelement **25** ist beispielhaft anhand eines drehbar an der Schnittstelle **24** gelagerten Drehschalters dargestellt. Der Drehschalter besitzt drei Steuer-Sektoren **30**, die komplementär zu den drei Schnittstellen-Sektoren **27a**, **27b**, **27c** ausgebildet sind, also vorzugsweise die gleiche Form und Größe aufweisen. Der Drehschalter ist mittels eines Befestigungsmittels **31**, insbesondere einer Schraube, zentrisch an der Schnittstelle **24** befestigt. Zwischen dem Drehschalter und der Schnittstelle **24** befindet sich eine Dichtung **32** in Form eines Dichtringes, der an die Form der Steuer-Sektoren **30** angepasst ist, also sowohl den Kreisumfang als auch die Steuer-Querstege **33** bedeckt. Bei fluchtender Ausrichtung zwischen einem Schnittstellen-Querstege **28** und einem Steuer-Querstege **33** wird somit eine fluiddichte Abdichtung erreicht.

**[0044]** Der Drehschalter besitzt ferner Rastmittel in Form von Rastnasen **34**, die insbesondere diametral

gegenüberliegend von der Rückseite des Drehschalters abstehen. Die Rastnasen **34** können beim Verdrehen des Drehschalters in an der Schnittstelle **24** ausgebildete Rastnuten **35** einrasten, wobei die Rastnuten **35** über den Umfang der Schnittstelle **24** derart verteilt sind, dass in vier verschiedenen Stellungen des Drehschalters eingerastet werden kann, womit vier verschiedene Schaltstellungen und somit Schaltzustände vorgegeben werden können.

**[0045]** Das Verteilermodul **12** umfasst ferner Schaltsymbole **36** in Form von Zahlen, die über den Umfang der Schnittstelle **24** verteilt angeordnet sind und jeweils einen Schaltzustand repräsentieren. An der Oberseite des Drehschalters befindet sich ein Betätigungsmittel **37** in Form eines relativ schmalen Vorsprungs, der ein manuelles Verdrehen des Drehschalters ermöglicht und gleichzeitig die aktuelle Schaltstellung des Drehschalters anzeigt, womit der Benutzer den aktuellen Schaltzustand des Verteilermoduls **12** ablesen kann.

**[0046]** Mit dem Verteilermodul **12** gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel lassen sich vier verschiedene Schaltzustände einstellen, die beispielhaft in den **Fig. 5I bis IV** und **6I bis IV** dargestellt sind. Es versteht sich, dass bei dementsprechend anderen Ausführungsformen des Verteilermoduls auch weniger oder mehr als vier Schaltzustände eingestellt werden können.

**[0047]** Beim ersten Schaltzustand, der durch Drehen des Drehschalters auf das Schaltsymbol "1" anwählbar ist, wird gemäß den **Fig. 5I** und **6I** Druckmedium (P) über den Speisekanalanschluss **20** an der Zwischenplatte **19** in den Speisekanal **17** der Ventilturbine **11** eingespeist und gelangt von dort in den Speisekanalabschnitt **22** des Verteilermoduls **12**. Wie in **Fig. 6I** dargestellt, ist dieser Schnittstellen-Sektor **27a** jedoch von den anderen beiden Schnittstellen-Sektoren **27b**, **27c** abgekoppelt, da die diesen Schnittstellen-Sektor **27a** begrenzenden Schnittstellen-Querstege **28** fluchtend zu den Steuer-Querstegen **33** des Drehschalters ausgerichtet sind, womit ein Übertritt von Druckmedium in die benachbarten Schnittstellen-Sektoren **27b**, **27c** verhindert ist. Das Druckmedium wird also ausschließlich zur Speisung der Hauptventile **15** der Ventileinheiten **13** verwendet.

**[0048]** Die Zufuhr von Vorsteuer-Druckmedium ( $P_{S1}$ ,  $P_{S2}$ ) insbesondere der Vorsteuerhilfslust erfolgt gemäß dem ersten Schaltzustand über den Vorsteuer-Speisekanalanschluss **21** an der Einspeiseplatte **19**, sodass Vorsteuer-Druckmedium in einen der beiden Vorsteuer-Speisekanäle **18a**, **18b** der Ventilturbine **11** und von dort in den Vorsteuer-Speisekanalabschnitt **23b** des Verteilermoduls **12** gelangt. Von dort strömt das Vorsteuer-Druckmedium in den zugehörigen Schnittstellen-Sektor **27c** an der Schnittstelle

**24**. Die Stellung des Drehschalters bezüglich der Schnittstelle **24** ist nun derart, dass ein Übertritt von Vorsteuer-Druckmedium in den mit Haupt-Druckmedium beaufschlagten Schnittstellen-Sektor **27a** verhindert ist, dass aber durch die nicht-fluchtende Ausrichtung des Schnittstellen-Querstegs **28** zum Steuer-Quersteg **33** im Bereich zwischen den anderen beiden Schnittstellen-Sektoren **27b**, **27c** Druckmedium über eine dort gebildete Strömungsbrücke **29** von einem in den anderen Schnittstellen-Sektor **27b**, **27c** gelangen kann.

**[0049]** Die beiden Vorsteuer-Speisekanäle **18a**, **18b** sind also über die Schnittstelle **24** miteinander gekoppelt, sodass bei Hauptventilen mit zwei Vorsteuer-ventilen **16**, wie beispielsweise solchen aus **Fig. 1**, beide Vorsteuerventile **16** versorgt werden können. Da das Vorsteuer-Druckmedium vollständig vom Haupt-Druckmedium abgekoppelt ist, kann auch ein davon verschiedener Druck eingestellt werden.

**[0050]** Beim zweiten Schaltzustand, der durch Auswahl des Schaltsymbols "2" eingestellt werden kann, sind, wie in den **Fig. 5II** und **6II** dargestellt, alle Kanäle bzw. Kanalabschnitte **22**, **23a**, **23b** miteinander verbunden. Es gelangt also Druckmedium (P) bzw. Haupt-Druckmedium über den Speisekanalanschluss **20** in den Speisekanal **17** und von dort in den Speisekanalabschnitt **22** des Verteilermoduls **12**, wo es in den entsprechenden Schnittstellen-Sektor **27a** einströmt. Die Stellung des Drehschalters ist, wie in **Fig. 6II** gezeigt, nun derart, dass sämtliche Schnittstellen-Querstege **28** nicht-fluchtend zu den Steuer-Querstegen **33** ausgerichtet sind, womit zwischen den einzelnen Schnittstellen-Sektoren **27a**, **27b**, **27c** Strömungsbrücken **29** gebildet werden, sodass ein Übertritt von Druckmedium in jeweils benachbarte Schnittstellen-Sektoren **27b**, **27c** ermöglicht ist. Das Haupt-Druckmedium (P) wird also in diesem Fall auch als Vorsteuer-Druckmedium ( $P_{S1}$ ,  $P_{S2}$ ) verwendet. Es besteht eine interne Vorsteuer-Druckmedium-Versorgung. Der Vorsteuer-Speisekanalanschluss **21** wird in diesem Fall durch beispielsweise eine Verschlusschraube verschlossen.

**[0051]** Beim dritten Schaltzustand, der durch Auswahl des Schaltsymbols "3" auswählbar ist, sind, wie in den **Fig. 5III** und **6III** dargestellt, alle Kanäle bzw. Kanalabschnitte **22**, **23a**, **23b** voneinander abgekoppelt. Dies wird dadurch erreicht, dass durch entsprechende Stellung des Drehschalters gegenüber der Schnittstelle **24** alle Schnittstellen-Querstege **28** fluchtend zu den Steuer-Querstegen ausgerichtet und die Schnittstellen-Sektoren **27a**, **27b**, **27c** fluidticht voneinander getrennt sind. Es gelangt also kein Haupt-Druckmedium (P) über die Schnittstelle **24** in die Vorsteuer-Speisekanäle **18a**, **18b**, sodass wiederum für eine externe Vorsteuer-Druckmedium-Zufuhr gesorgt werden muss. Da hierzu nur ein Vorsteuer-Speisekanal **18a** notwendig ist – bei Haupt-

ventilen **15** mit zwei Vorsteuerventilen **16** kann eine ventilinterne Aufteilung vorhanden sein – kann der andere Vorsteuer-Speisekanal **18b** für Sondernutzungen verwendet werden. Eine solche Sondernutzung ist beispielsweise, die Entlüftung der Vorsteuerventile **16** über diesen Kanal als sogenannte "gefassete Abluft" zu fahren.

**[0052]** Beim vierten Schaltzustand, der durch Anwahl des Schaltsymbols "4" auswählbar ist, ist, wie in den **Fig. 5IV** und **6IV** dargestellt, der Speisekanal **17** mit einem der beiden Vorsteuer-Speisekanäle **18a** verbunden. Wie in **Fig. 6IV** dargestellt, ist hier durch die Stellung des Drehschalters ein einem Vorsteuer-Speisekanalabschnitt **23a** zugeordneter Schnittstellen-Sektor **27b** von den anderen beiden Schnittstellen-Sektoren **27a**, **27c** fluiddicht getrennt, während zwischen den anderen beiden Schnittstellen-Sektoren eine Strömungsbrücke **29** besteht. Das Haupt-Druckmedium (P) wird wiederum als Vorsteuer-Druckmedium (P<sub>st</sub>) verwendet. Der abgekoppelte Kanal **27b** kann wiederum für Sonderaufgaben genutzt werden, beispielsweise für "gefassete Abluft".

### Patentansprüche

1. Verteilermodul (**12**) für Ventilbatterien (**11**), die mindestens eine Ventileinheit (**13**) mit einem über mindestens einen Speisekanal (**17**) mit Druckmedium gespeisten Hauptventil (**15**) und mindestens einem zu dessen Ansteuerung dienenden, über wenigstens einen Vorsteuer-Speisekanal (**18a**, **18b**) mit Vorsteuer-Druckmedium gespeisten Vorsteuerventil (**16**) besitzen, das Verteilermodul (**12**) aufweisend:

1.1 wenigstens einen Speisekanalabschnitt (**22**), der mit dem wenigstens einen Speisekanal (**17**) der Ventilbatterie (**11**) und wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (**23a**, **23b**), die mit wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanälen (**18a**, **18b**) der Ventilbatterie (**11**) koppelbar sind,

1.2 eine Schnittstelle (**24**) zur Verbindung der Kanalabschnitte (**22**, **23a**, **23b**) untereinander, der

1.3 ein Steuerelement (**25**) zugeordnet ist, das derart ausgebildet ist, dass verschiedene Schaltzustände einstellbar sind, in denen der Speisekanalabschnitt (**22**) und die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (**23a**, **23b**) unterschiedlich miteinander verschaltet sind,

1.4 von denen wenigstens bei einem ersten Schaltzustand die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (**23a**, **23b**) miteinander verbunden und gleichzeitig vom Speisekanalabschnitt (**22**) getrennt sind und

1.5 wenigstens bei einem zweiten Schaltzustand alle Kanalabschnitte (**22**, **23a**, **23b**) miteinander verbunden sind.

2. Verteilermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein dritter Schaltzustand einstellbar ist, bei dem alle Kanalabschnitte (**22**, **23a**, **23b**) voneinander getrennt sind.

3. Verteilermodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein vierter Schaltzustand einstellbar ist, bei dem der Speisekanalabschnitt (**22**) mit wenigstens einem der Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (**23a**, **23b**) verbunden ist und gleichzeitig von wenigstens einem anderen Vorsteuer-Speisekanalabschnitt (**23a**, **23b**) getrennt ist.

4. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Montagefläche (**26**) zur Montage an der Ventilbatterie (**11**) und eine entgegengesetzt dazu liegende Bedienfläche (**40**) zum Bedienen des Steuerelementes (**25**) aufweist, wobei vorzugsweise die Kanalabschnitte (**22**, **23a**, **23b**) zumindest im Bereich der Montagefläche (**26**) im montierten Zustand des Verteilermoduls (**12**) fluchtend zu den jeweiligen Kanälen (**17**, **18a**, **18b**) in der Ventilbatterie (**11**) ausgerichtet sind und die Verbindung zur Schnittstelle (**24**) durch jeweils mehrere Kanalabschnitts-Umlenkbereiche ausgebildet ist.

5. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (**24**) in wenigstens drei, insbesondere aneinander angrenzende Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) unterteilt ist, in die jeweils mindestens ein, insbesondere ein einziger Kanalabschnitt (**22**, **23a**, **23b**) einmündet, wobei mittels des Steuerelementes (**25**) Druckmedium leitende Strömungsbrücken (**29**) zwischen den Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) öffnen- oder schließbar sind.

6. Verteilermodul nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (**25**) relativ zur Schnittstelle (**24**) beweglich an dieser angeordnet ist und wenigstens drei, insbesondere aneinander angrenzende Steuer-Sektoren (**30**) aufweist, wobei die Steuer-Sektoren (**30**) derart mit den Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) koppelbar sind, dass je nach Stellung der Steuer-Sektoren (**30**) zu den Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) Druckmedium über die jeweilige Strömungsbrücke (**29**) in jeweils benachbarte Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) übertreten kann.

7. Verteilermodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) durch Schnittstellen-Querstege (**28**) und die einzelnen Steuer-Sektoren (**30**) durch Steuer-Querstege (**33**) voneinander getrennt sind, wobei bei einer fluchtenden Ausrichtung eines Steuer-Quersteiges (**33**) zu einem Schnittstellen-Quersteg (**28**) eine zugehörige Strömungsbrücke (**29**) geschlossen ist.

8. Verteilermodul nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (**25**) drehbar an der Schnittstelle (**24**) gelagert ist, insbesondere als kappenartiger Drehschalter ausgebildet

ist, wobei die Lage der Steuer-Sektoren (**30**) in Bezug auf die drehfesten Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) durch Verdrehen des Steuerelementes (**25**) gegenüber der Schnittstelle (**24**) veränderbar ist.

medium gespeisten Vorsteuerventil (**16**) ausgestaltet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

9. Verteilermodul nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) und vorzugsweise die Steuer-Sektoren (**30**) einen kreissegmentartigen Querschnitt haben und insbesondere im Gesamten aneinander angrenzend angeordnet eine Kreisfläche bilden.

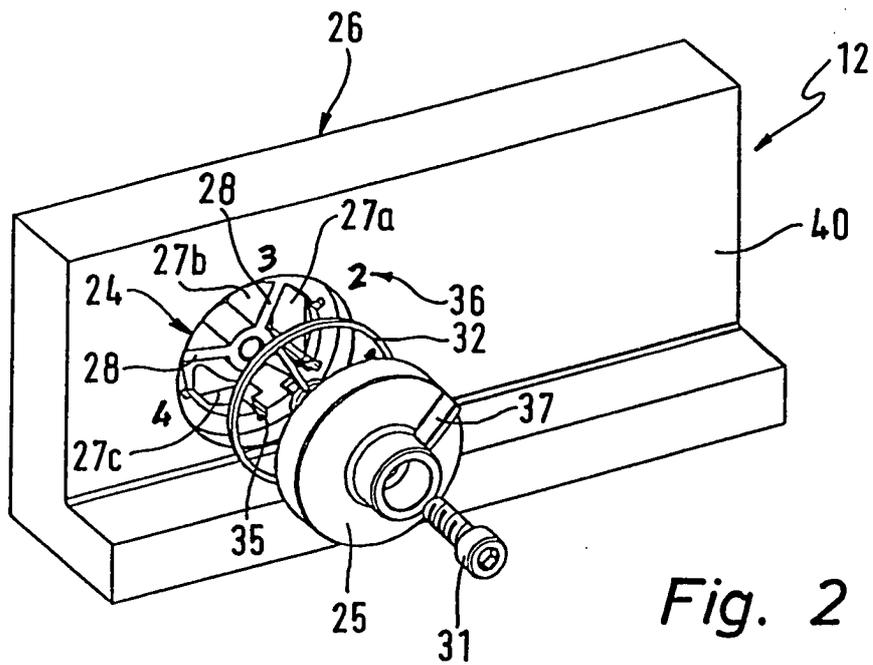
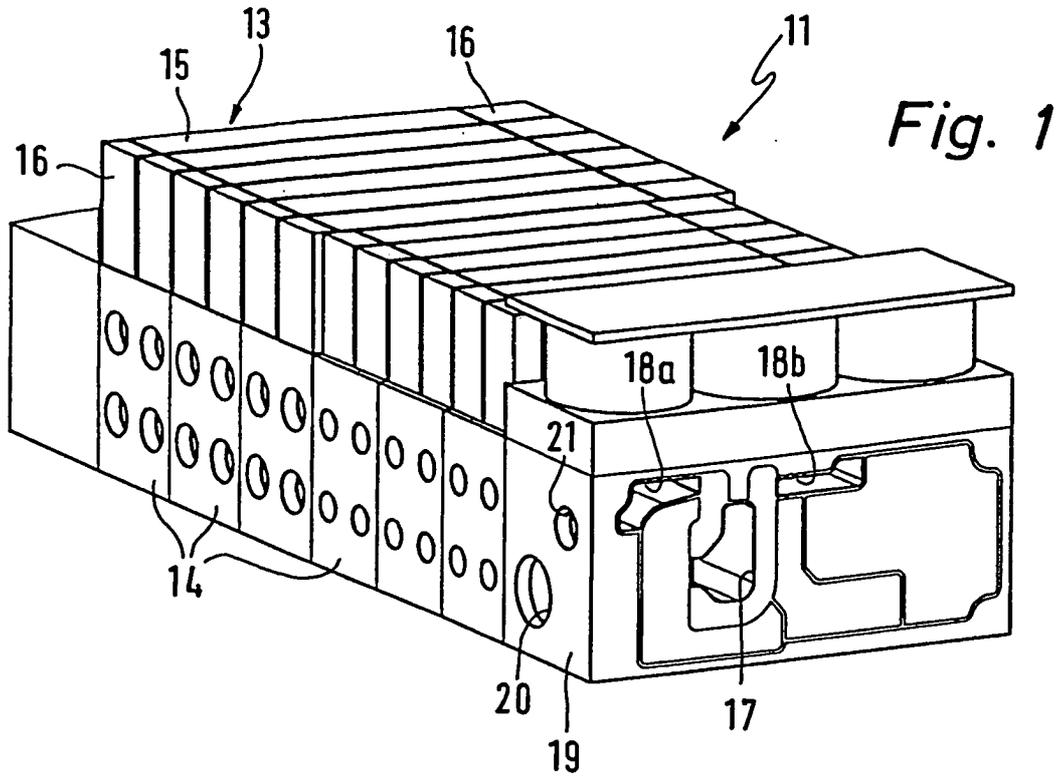
10. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Steuerelement (**25**) und der Schnittstelle (**24**) eine Dichtung zur fluiddichten Abdichtung jeweils benachbarter Schnittstellen-Sektoren (**27a**, **27b**, **27c**) bei jeweils geschlossener Strömungsbrücke (**29**) angeordnet ist, die vorzugsweise an die Form der Steuer-Sektoren (**30**) angepasst und drehfest mit dem Steuerelement (**25**) verbunden ist.

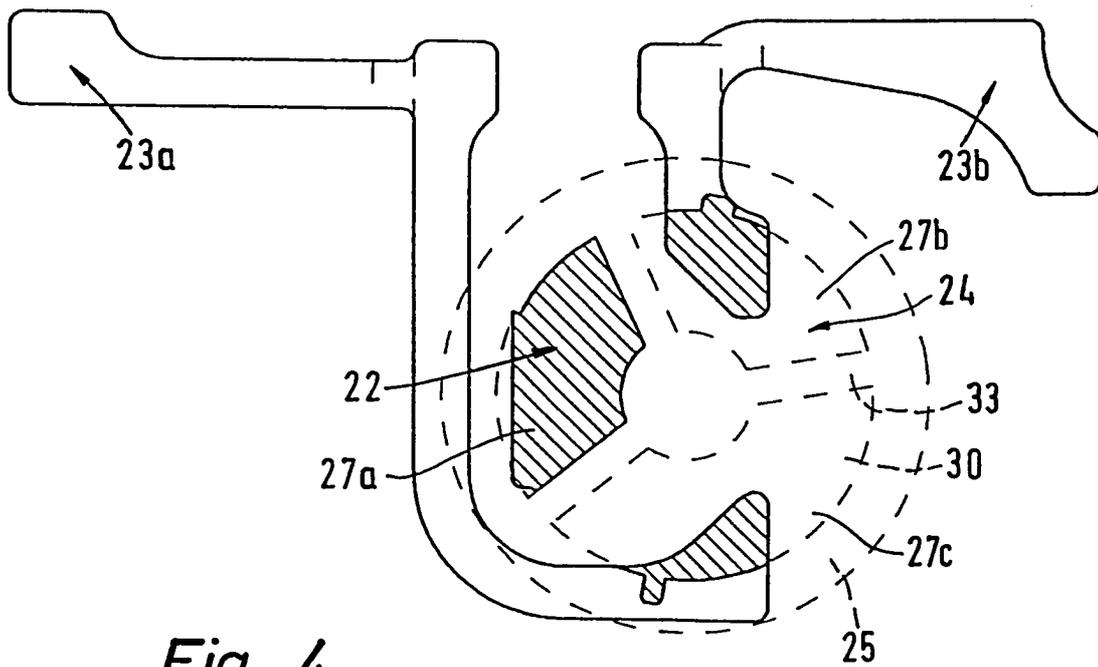
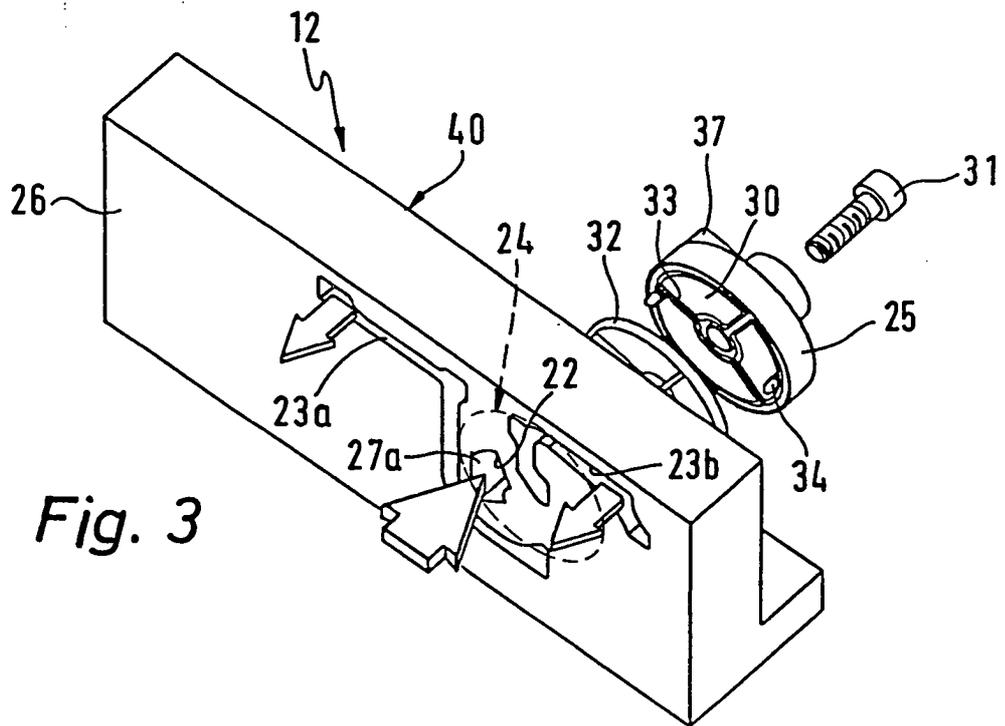
11. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (**25**) Rastmittel zum Einrasten in eine, einen gewünschten Schaltzustand vorgebende Schaltstellung aufweist, wobei vorzugsweise am Steuerelement (**25**) Rastnasen (**34**) vorgesehen sind, die in Rastnuten (**35**) an der Schnittstelle (**24**) einrastbar sind.

12. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es von außen sichtbare Schaltsymbole (**36**), insbesondere Zahlen, aufweist, von denen jeweils ein Schaltsymbol (**36**) einem bestimmten Schaltzustand zugeordnet ist, wobei vorzugsweise die Schaltsymbole (**36**) an der Bedienseite (**40**) des Verteilermoduls (**12**) im Bereich der Schnittstelle (**24**) angeordnet sind, insbesondere im Bereich des Umfangs des vorzugsweise kreisförmig ausgebildeten Steuerelementes (**25**).

13. Verteilermodul nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (**25**) wenigstens ein Betätigungsmittel (**37**) zu dessen insbesondere manuellen Umschaltung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen aufweist, das insbesondere in Zusammenarbeit mit einem der Schaltsymbole (**36**) gleichzeitig als Anzeigeelement die aktuell ausgewählte Schaltstellung anzeigt.

14. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Ventileinheit (**13**) mit einem über wenigstens einen Speisekanal (**17**) mit Druckmedium gespeisten Hauptventil (**15**) und mindestens einem zu dessen Ansteuerung dienenden, über wenigstens einen Vorsteuer-Speisekanal (**18a**, **18b**) mit Vorsteuer-Druck-





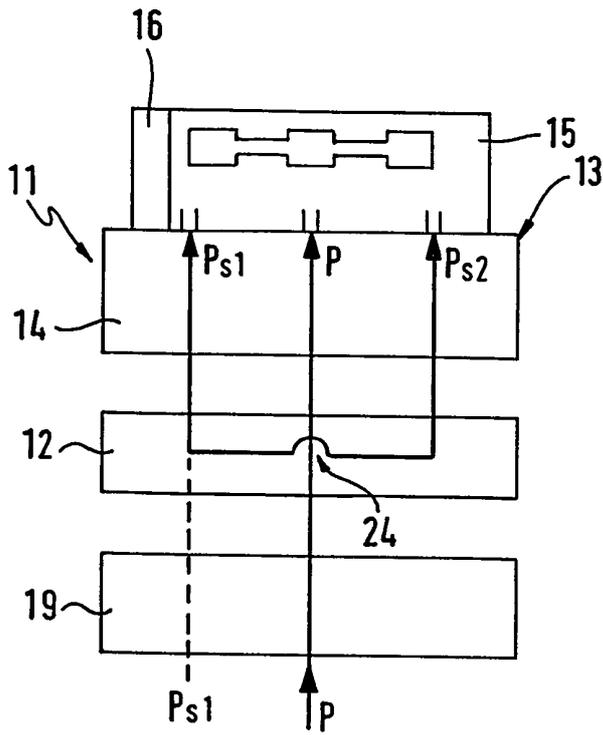


Fig. 5I

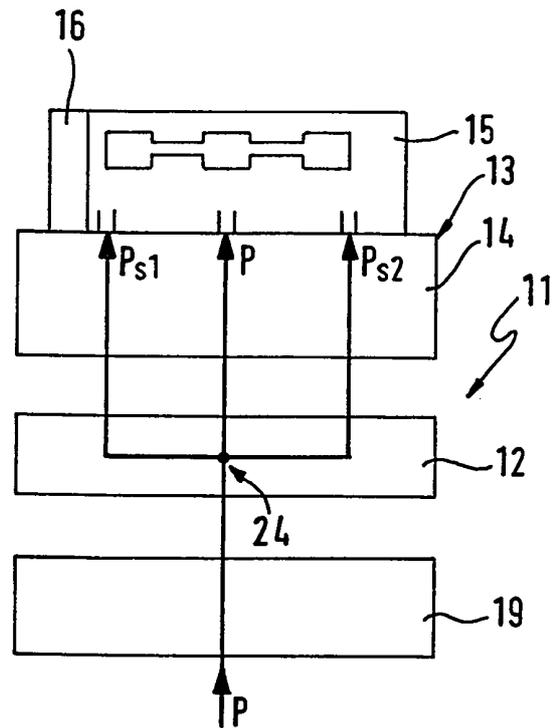


Fig. 5II

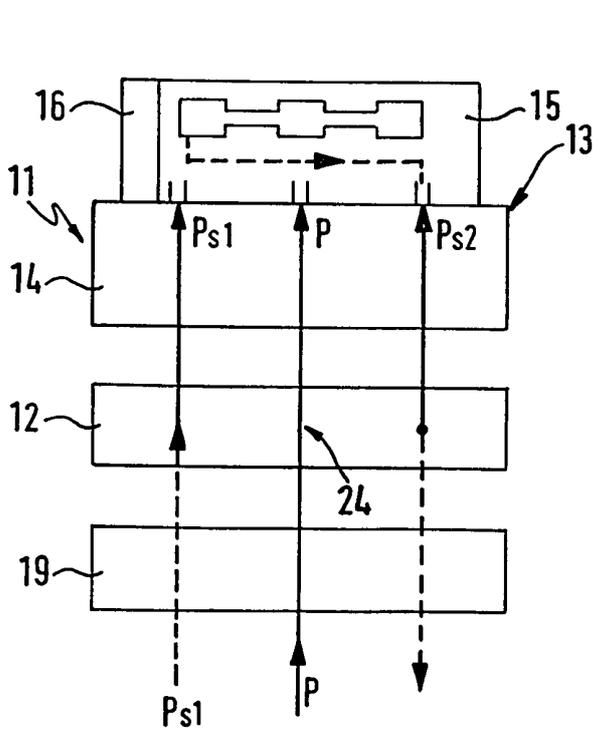


Fig. 5III

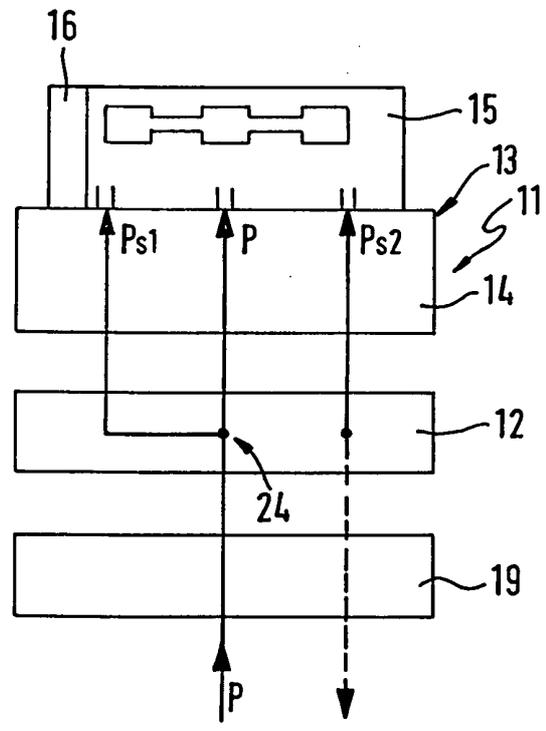


Fig. 5IV

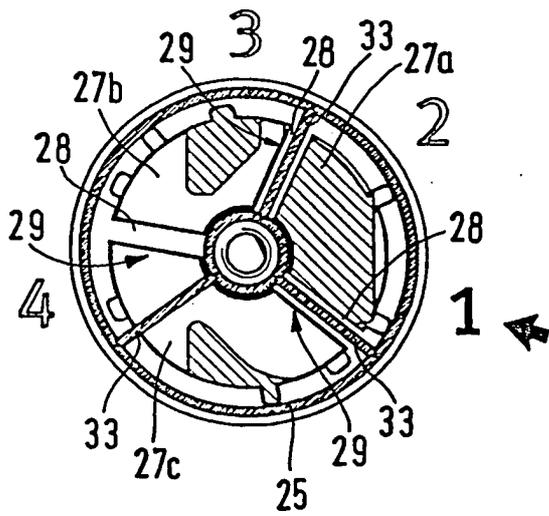


Fig. 6I

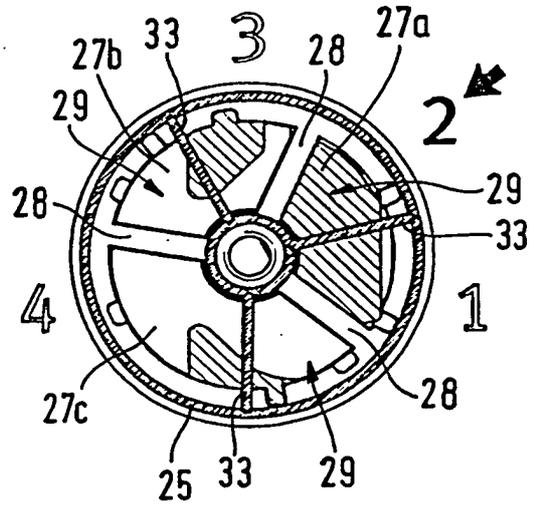


Fig. 6II

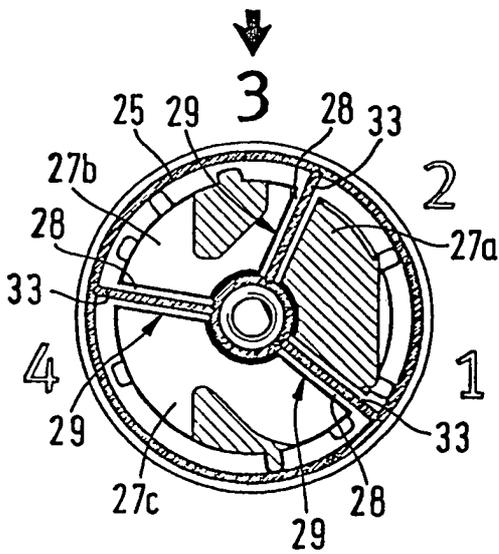


Fig. 6III

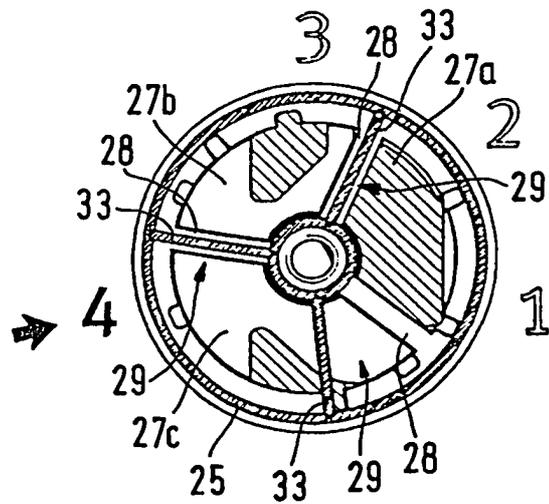


Fig. 6IV