

(19)



(11)

EP 2 354 563 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2011 Patentblatt 2011/32

(51) Int Cl.:
F15B 20/00 (2006.01) F15B 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10001254.1**

(22) Anmeldetag: **08.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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:
AL BA RS

(71) Anmelder: **FESTO AG & Co. KG**
73734 Esslingen (DE)

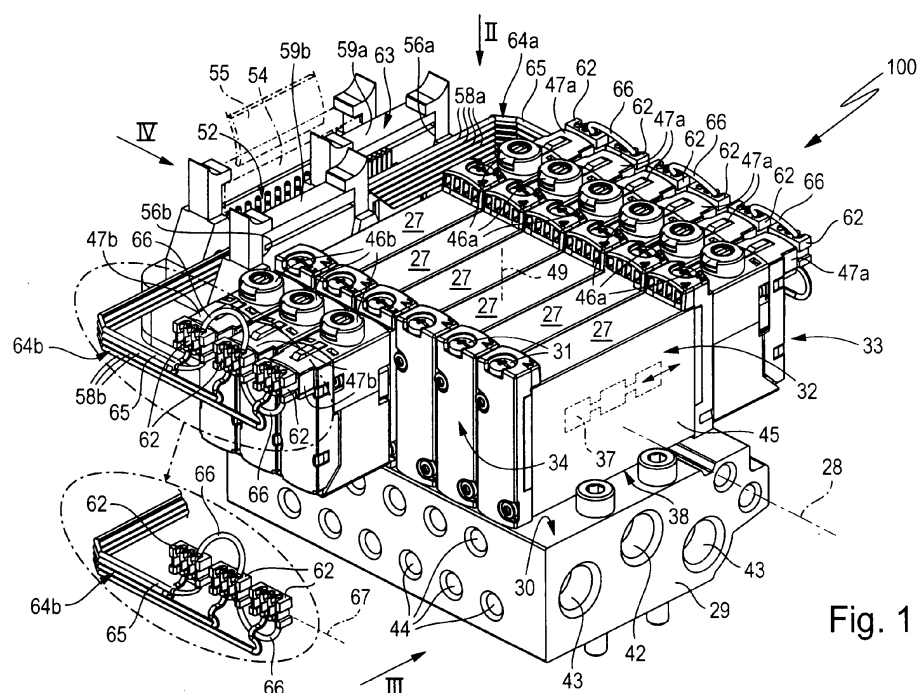
(72) Erfinder:
• **Brenner, Jakob**
73730 Esslingen (DE)
• **Glas, Thomas**
73734 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Abel, Martin et al**
Patentanwälte
Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel
Ploching Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(54) Ventilanzordnung

(57) Es handelt sich um eine Ventilanzordnung (100), die eine Ventilgruppe (32) bestehend aus mehreren Ventileinheiten (27) aufweist, wobei die Ventileinheiten (27) wenigstens zum Teil über eine erste Ventilschnittstelle (47a) und eine zweite Ventilschnittstelle (47b) verfügen, um Ventilbetätigungssignale einspeisen zu können. Die ersten Ventilschnittstellen (47a) sind über erste Betätigungskabel (58a) an eine erste Sekundär-Anschlusseinheit (56a) angeschlossen, während die zweiten Ventil-

schnittstellen (47b) über zweite Betätigungskabel (58b) an eine zweite Sekundär-Anschlusseinheit (56b) angeschlossen sind. Die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten (56a, 56b) erhalten die von ihnen weitergeleiteten Ventilbetätigungssignale von einer mit einer externen elektronischen Steuereinrichtung verbindbaren Primär-Anschlusseinheit (52). Die besondere Ausgestaltung vermeidet Verwechslungen beim Anschließen der Betätigungskabel (58a, 58b).

**Fig. 1****EP 2 354 563 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit einer Ventilgruppe bestehend aus mehreren in einer Aufreihungsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten, elektrisch betätigbaren Ventileinheiten, die jeweils eine erste Ventilschnittstelle zum Empfang elektrischer Ventilbetätigungssignale aufweisen, die ein aktives Umschalten der Ventileinheit in eine erste Schaltstellung hervorrufen können, mit einer Primär-Anschlusseinheit zum Empfang von die Betätigung der Ventileinheiten steuernden externen elektrischen Betätigungssignalen, und mit einer ersten Sekundär-Anschlusseinheit, die einerseits über erste interne Verbindungsleiter der Ventilanordnung elektrisch mit der Primär-Anschlusseinheit verbunden ist und die andererseits über an sie angeschlossene elektrische erste Betätigungskabel zur Übermittlung der Ventilbetätigungssignale mit den ersten Ventilschnittstellen verbunden ist.

[0002] Eine aus der EP 1 094 260 B1 bekannte Ventilanordnung enthält mehrere als Mehrwegeventile ausgebildete Ventileinheiten, die durch Aneinanderreihung zu einer Ventilgruppe zusammengefasst sind und die jeweils eine seitlich angeordnete erste Ventilschnittstelle enthalten, an der elektrische Ventilbetätigungssignale einspeisbar sind, um die betreffende Ventileinheit aktiv in eine erste Schaltstellung umzuschalten. Es handelt sich vermutlich um monostabile Ventileinheiten, die nach Wegnahme des Ventilbetätigungssignals selbsttätig wieder in die Ausgangsstellung zurückschalten. Ihre Ventilbetätigungssignale erhalten die Ventileinheiten über mehrere Betätigungskabel, die jeweils über einen eigenen Stecker an eine seitlich an der Ventilanordnung ausgebildete Sekundär-Anschlusseinheit angeschlossen sind. Die Kontaktelemente der Sekundär-Anschlusseinheit sind über auf einer Leiterplatte ausgebildete interne Verbindungsleiter mit einer eine Multipol-Steckvorrichtung aufweisenden Primär-Anschlusseinheit verbunden, an die ein Zentralstecker anschließbar ist, über den von einer externen Steuereinrichtung stammende elektrische Betätigungssignale zugeführt werden, die den an die Ventilschnittstellen weitergeleiteten Ventilbetätigungssignalen entsprechen.

[0003] In vielen Fällen werden zur Ansteuerung von Verbrauchern Ventileinheiten benötigt, die aktiv in entweder eine erste oder eine zweite Schaltstellung schaltbar sind. Hierbei handelt es sich um sogenannte bistabile Ventile bzw. Impulsventile. Zur Einspeisung der elektrischen Ventilbetätigungssignale verfügen solche Ventileinheiten über zwei Ventilschnittstellen, die jeweils über ein Betätigungskabel mit den erforderlichen Ventilbetätigungssignalen versorgt werden. Ein Beispiel für eine mit bistabilen Ventileinheiten ausgestattete Ventilanordnung offenbart die EP 0 796 519 B1.

[0004] Ganz allgemein besteht bei einer mit mindestens einer bistabilen Ventileinheit ausgestatteten Ventilanordnung die Problematik eines möglichen Verwechselns der Kabelanschlüsse. Bei Unachtsamkeit kann es

versehentlich geschehen, dass ein zum Anschluss an eine erste Ventilschnittstelle vorgesehenes Betätigungskabel an eine zweite Ventilschnittstelle angeschlossen wird, so dass die Ventilanordnung nicht korrekt betrieben werden kann und im schlimmsten Fall sogar Folgeschäden wegen fehlerhaft angesteuerter Verbraucher auftreten.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventilanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der im Falle einer zumindest partiellen Ausstattung mit bistabilen Ventileinheiten das Risiko der Herstellung fehlerhafter elektrischer Verbindungen erheblich reduziert ist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Ventilanordnung der eingangs genannten Art vorgesehen, dass mindestens eine der Ventileinheiten eine zusätzliche zweite Ventilschnittstelle zum Empfang elektrischer Ventilbetätigungssignale aufweist, die ein aktives Umschalten der Ventileinheit in eine von der ersten Schaltstellung abweichende zweite Schaltstellung hervorrufen können, und dass eine einerseits über zweite interne Verbindungsleiter der Ventilanordnung elektrisch mit der Primär-Anschlusseinheit verbundene zweite Sekundär-Anschlusseinheit vorhanden ist, die andererseits über an sie angeschlossene elektrische zweite Betätigungskabel zur Übermittlung der Ventilbetätigungssignale mit der mindestens einen zweiten Ventilschnittstelle verbunden ist, wobei sämtliche ersten Betätigungskabel über eine gemeinsame erste Kabelanschlusseinheit an die erste Sekundär-Anschlusseinheit und sämtliche zweiten Betätigungskabel über eine gemeinsame zweite Kabelanschlusseinheit an die zweite Sekundär-Anschlusseinheit angeschlossen sind.

[0007] Bei dieser Ventilanordnung sind eine, mehrere oder sämtliche Ventileinheiten mit jeweils zwei gesonderten Ventilschnittstellen ausgestattet, die eine dahingehende Einspeisung von Ventilbetätigungssignalen ermöglichen, dass die jeweils betroffene Ventileinheit aktiv entweder in eine erste Schaltstellung oder in zweite Schaltstellung umschaltbar ist. Ventileinheiten dieser Art können insbesondere bistabile Ventileinheiten sein, die die jeweilige Schaltstellung beibehalten, bis ein aktives Umschalten in die jeweils andere Schaltstellung erfolgt. Ungeachtet dieser Ausgestaltung der Ventileinheiten ist die Verwechslungsgefahr bei der Herstellung der elektrischen Kabelverbindungen sehr gering, weil einerseits die zum Anschließen der ersten Ventilschnittstellen dienenden ersten Betätigungskabel und andererseits die zum Anschließen der mindestens zweiten Ventilschnittstelle dienenden zweiten Betätigungskabel jeweils von einer spezifisch zugeordneten, gemeinsamen Sekundär-Anschlusseinheit ausgehen, so dass klar ist, dass die von der ersten Sekundär-Anschlusseinheit ausgehenden ersten Betätigungskabel an die ersten Ventilschnittstellen und die von der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit ausgehenden zweiten Betätigungskabel an die zweiten Ventilschnittstellen anzuschließen sind. Es ergibt sich also eine sichere und klare Kabelzuord-

nung, ohne dass damit ein erhöhter Handhabungsaufwand verbunden wäre.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0009] Vorzugsweise sind die ersten und zweiten Ventilschnittstellen so an den Ventileinheiten angeordnet, dass alle ersten Ventilschnittstellen im Bereich einer ersten Längsseite der Ventilgruppe liegen und alle zweiten Ventilschnittstellen im Bereich einer der ersten Längsseite entgegengesetzten zweiten Längsseite der Ventilgruppe. Auf diese Weise ist die Verlegung der Betätigungskabel sehr vereinfacht, weil die zu den beiden Längsseiten der Ventilgruppe führenden Betätigungskabel bei Bedarf problemlos zusammengefasst werden können.

[0010] Die Ventileinheiten sind insbesondere als vorgesteuerte Mehrwegeventile ausgebildet, wobei jede Ventilschnittstelle Bestandteil eines elektrisch betätigbaren Vorsteuerventils ist. Ventileinheiten mit nur einer ersten Ventilschnittstelle sind dann zweckmäßigerweise mit nur einem Vorsteuerventil als monostabile Ventileinheit ausgebildet, während mit zwei Ventilschnittstellen ausgestattete Ventileinheiten über zwei Vorsteuerventile verfügen und zweckmäßigerweise vom bistabilen Typ sind, der oftmals auch als Impulsventil bezeichnet wird.

[0011] Es ist zweckmäßig, die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten konzentriert in einem Anschlussbereich anzuordnen, der der Ventilgruppe bezogen auf die Aufreihungsrichtung der Ventileinheiten in einem vorderen Bereich vorgelagert ist. Ausgehend von dort ist es sehr einfach, die ersten und zweiten Betätigungskabel in übersichtlicher Weise einerseits nach links und andererseits nach rechts, also zu einander entgegengesetzten Längsseiten der Ventilgruppe hin abgehen zu lassen, um sie zu den beiden einander entgegengesetzten längsseitigen Bereichen der Ventilgruppe zu führen, wo sich einerseits die ersten Ventilschnittstellen und andererseits die zweiten Ventilschnittstellen befinden.

[0012] Bei einer solchen Art der Kabelverlegung besteht auch der Vorteil, dass die Betätigungskabel nicht über die Ventilgruppe hinweggeführt werden müssen und auch nicht zwischen benachbarten Ventileinheiten hindurchgeführt werden müssen, was eine insgesamt sehr kompakte Gesamtanordnung ermöglicht. Die Ventileinheiten können problemlos derart aneinandergereiht werden, dass sie einen nur minimalen Abstand zueinander aufweisen oder gar aneinander anliegen.

[0013] Die Ventileinheiten können unabhängig voneinander auf einem beispielsweise plattenförmigen Ventilträger der Ventilanzordnung installiert sein. Es besteht überdies die Möglichkeit, die Ventileinheiten zu einer selbsttragenden Ventilgruppe zusammenzufassen, die dann bei Bedarf allerdings auch wiederum auf einem Ventilträger installierbar sein kann.

[0014] Vorzugsweise ist auch die Primär-Anschlusseinheit in dem gleichen Anschlussbereich vor der Ventilgruppe angeordnet, in dem sich die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten befinden. Auf diese Weise können

die internen elektrischen Verbindungsleiter sehr kurz ausfallen. Außerdem konzentrieren sich alle eventuell erforderlichen zentralen Anschlussaufgaben auf diesen Anschlussbereich.

[0015] Besonders zweckmäßig ist eine Anordnung, bei der die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten zwischen der Primär-Anschlusseinheit und der Ventilgruppe platziert sind. Dadurch bleibt die Primär-Anschlusseinheit für an ihr vorzunehmende Anschlussmaßnahme sehr gut zugänglich. Die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten können quer zur Aufreihungsrichtung der Ventileinheiten seitlich versetzt zueinander angeordnet sein, so dass sie insbesondere jeweils in der Nähe derjenigen Längsseite der Ventilanzordnung platziert sein können, an der sich auch die anzuschließenden ersten bzw. zweiten Ventilschnittstellen befinden.

[0016] Die beiden die elektrische Verbindung zu den Sekundär-Anschlusseinheiten herstellenden Kabelanschlusseinheiten sind vorzugsweise als Steckeinheiten ausgebildet, die im Rahmen eines Steckvorganges rasch anbringbar sind. Es ist möglich, die Kabelanschlusseinheiten unlösbar zu fixieren, jedoch sind sie vorzugsweise lösbar angebracht, so dass ein müheloser Austausch möglich ist, falls eine Umrüstung hinsichtlich einer sich verändernden Anzahl und/oder Art der Ventileinheiten notwendig sein sollte.

[0017] Um die Betätigungskabel an den Ventilschnittstellen anbringen zu können, ist zweckmäßigerweise jedes Betätigungskabel an dem der Kabelanschlusseinheiten entgegengesetzten Ende mit einer Steckanschlussvorrichtung ausgestattet. Vorzugsweise ist dabei jedes Betätigungskabel mit einer eigenen, individuellen Steckanschlussvorrichtung bestückt. Jede Steckanschlussvorrichtung kann insbesondere lösbar an eine der Ventilschnittstellen angesteckt werden.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass sowohl sämtliche ersten Betätigungskabel als auch sämtliche zweiten Betätigungskabel zu jeweils einem eigenen, strangförmigen Kabelverbund zusammengefasst sind. Auf diese Weise lassen sich die zu den ersten Ventilschnittstellen führenden ersten Betätigungskabel wie auch die zu den zweiten Ventilschnittstellen zweiten Betätigungskabel jeweils als zusammengefasste Kabeleinheit sehr übersichtlich und konfusionsfrei verlegen.

[0019] Das Zusammenfassen zu einem Kabelverbund ist beispielsweise dadurch möglich, dass die jeweils mehreren Betätigungskabel mittels sogenannter Kabelbinder an mehreren in Längsrichtung zueinander beabstandeten Stellen zusammengeschnúrt werden. Vorteilhafter wird allerdings eine Bauform angesehen, bei der die zu einem jeweiligen Kabelverbund gehörenden Betätigungskabel mit ihren Kabelmänteln, die üblicherweise aus Kunststoffmaterial bestehen, aneinander befestigt sind. Es liegt insbesondere eine stoffschlüssige Befestigung vor, wobei die vorteilhafte Möglichkeit besteht, alle Kabelmäntel zu einem einstückigen Mantelkörper zusammenzufassen. Man erreicht auf diese Weise eine

Art fest zusammenhaltender Kabelbaum, hat aber beispielsweise auch die Möglichkeit, den Kabelverbund als Flachbandkabel zu realisieren.

[0020] Innerhalb eines jeweiligen Kabelverbundes können die einzelnen Betätigungskabel bezüglich ihrer Länge derart abgestuft sein, dass sie sich im verlegten Zustand unterschiedlich weit entlang der Ventilgruppe erstrecken, so dass sie jeweils im Bereich einer Ventilschnittstelle enden, wo sie mit einer geeigneten Steckanschlussvorrichtung ausgestattet sein können. Durch entsprechend aufeinander abgestimmte Längenmaße der Betätigungskabel kann auf diese Weise erreicht werden, dass die zum gleichen Kabelverbund gehörenden Steckanschlussvorrichtungen in einer Reihe aufeinanderfolgend angeordnet sind, so dass zum einen die an die ersten Ventilschnittstellen anschließbaren Steckanschlussvorrichtungen wie auch die an die zweiten Ventilschnittstellen anschließbaren Steckanschlussvorrichtungen untereinander nicht verwechselt werden können.

[0021] Die Primär-Anschlusseinheit verfügt zum Anschließen einer externen Anschlussvorrichtung über beispielsweise eine Multipol-Steckvorrichtung oder aber über eine serielle Signalübertragung ermöglichende Feldbus-Schnittstelle.

[0022] Die Primär-Anschlusseinheit und die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten können Bestandteil eines insbesondere gehäuseartig ausgebildeten Anschlusskörpers sein, in dessen Innern die internen Verbindungsleiter angeordnet sind.

[0023] Zur Realisierung der internen elektrischen Verbindungen zwischen der Primär-Anschlusseinheit und den Sekundär-Anschlusseinheiten verfügt die Primär-Anschlusseinheit zweckmäßigerweise über eine Mehrzahl von elektrischen Primärkontakten und die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten sind jeweils mit einer Mehrzahl von Sekundärkontakten versehen, an die jeweils ein zur Übertragung von Ventilbetätigungssignalen geeignetes Betätigungskabel anschließbar ist. Zusätzlich kann jede Anschlusseinheit auch noch mindestens einen Massekontakt enthalten.

[0024] In einer möglichen ersten Ausstattungsvariante sind die Sekundärkontakte der beiden Sekundär-Anschlusseinheiten ausschließlich an unterschiedliche Primärkontakte angeschlossen. Mit anderen Worten ist also jeder Primärkontakt mit nur einem Sekundärkontakt verbunden. Diese Variante ist vor allem dann vorteilhaft, wenn sehr viele und insbesondere alle Ventileinheiten der Ventilgruppe mit zwei Ventilschnittstellen ausgestattet sind. Verfügt mindestens eine Ventileinheit über nur eine erste Ventilschnittstelle, bleibt dementsprechend auch einer der Primärkontakte ungenutzt.

[0025] Eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Anzahl von Primärkontakten ist demgegenüber bei einer vorteilhaften weiteren Ausführungsform möglich, bei der ein oder mehrere der Primärkontakte nicht nur mit einem Sekundärkontakt der einen Sekundär-Anschlusseinheit verbunden ist/sind, sondern zugleich auch noch mit einem Sekundärkontakt der anderen Sekundär-Anschlus-

seinheit. Wenn somit bei der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit bedingt durch eine entsprechende Anzahl nicht vorhandener zweiter Ventilschnittstellen ein oder mehrere der Sekundärkontakte ungenutzt bleiben, können die mit diesen ungenutzten Sekundärkontakten ebenfalls verbundenen Sekundärkontakte der ersten Sekundär-Anschlusseinheit genutzt werden, um eine entsprechend größere Anzahl von mit nur einer ersten Ventilschnittstelle ausgestatteten Ventileinheiten anzuschließen. Durch diese Mehrfachnutzung der Primärkontakte lässt sich somit der Ausstattungsgrad der Ventilanordnung bestens optimieren.

[0026] Als vorteilhaft hat es sich in diesem Zusammenhang erwiesen, wenn die Anzahl der mit einem Betätigungskabel verbindbaren Sekundärkontakte der ersten Sekundär-Anschlusseinheit doppelt so groß ist wie diejenige der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit. Hierbei ist dann die hälfte Anzahl der vorhandenen Sekundärkontakte der ersten Sekundär-Anschlusseinheit mit jeweils einem solchen Primärkontakt verbunden, an den auch zugleich ein Sekundärkontakt der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit angeschlossen ist.

[0027] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine vorteilhafte erste Bauform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung in perspektivischer Darstellung, wobei einer der Kabelverbunde ergänzend auch nochmals einzeln abgebildet ist,

Figur 2 die Ventilanordnung aus Figur 1 in einer Draufsicht mit Blickrichtung gemäß Pfeil II,

Figur 3 eine Seitenansicht der Ventilanordnung mit Blickrichtung gemäß Pfeil III aus Figur 1,

Figur 4 eine Vorderansicht der Ventilanordnung mit Blickrichtung gemäß Pfeil IV aus Figur 1,

Figur 5 eine insbesondere hinsichtlich der Art der Ausgestaltung der Primär-Anschlusseinheit modifizierte Bauform der Ventilanordnung in wiederum perspektivischer Darstellung,

Figur 6 den Schaltplan einer möglichen ersten Art der internen Verdrahtung der diversen Anschlusseinheiten, und

Figur 7 den Schaltplan einer modifizierten Art und Weise der internen Verdrahtung der diversen Anschlusseinheiten.

[0028] Die in der Zeichnung insgesamt mit Bezugsziffer 100 bezeichnete Ventilanordnung ist bevorzugt modular aufgebaut und enthält eine Mehrzahl von Ventileinheiten 27, die in einer durch eine strichpunktierte Linie markierten Aufreihungsrichtung 28 aneinandergereiht

sind.

[0029] Die Ventileinheiten 27 sind zweckmäßigerweise auf einem beim Ausführungsbeispiel plattenförmigen Ventilträger 29 montiert. Der Ventilträger 29 besitzt zu diesem Zweck an seiner Oberseite eine die Ventileinheiten 27 tragende Bestückungsfläche 30.

[0030] Bevorzugt sind die Ventileinheiten 27 individuell am Ventilträger 29 befestigt. Dies geschieht beispielsweise mittels jeweils mindestens einer Befestigungsschraube 31. Es bestünde allerdings auch die Möglichkeit, die mehreren Ventileinheiten 27 schon vor der Montage am Ventilträger 29 zu einer selbsttragenden Ventilbaugruppe zusammenzufassen, die dann als Einheit montiert werden könnte, so dass sich eine individuelle Ventileinfestigung erübrigen würde.

[0031] Alle Ventileinheiten 27 zusammen seien im Folgenden als Ventilgruppe 32 bezeichnet. Die Längsachse der Ventilgruppe 32 fällt mit der Aufreihungsrichtung 28 zusammen.

[0032] Die Ventilgruppe 32 hat eine dem Ventilträger 29 entgegengesetzte Oberseite. Ferner verfügt sie über einander entgegengesetzt orientierte, quer zu der Aufreihungsrichtung 28 ausgerichtete erste und zweite Längsseiten 33, 34. Die beiden in der Aufreihungsrichtung 28 orientierten Seiten der Ventilgruppe 32 definieren eine Vorderseite 35 und eine in Figur 1 dem Betrachter zugewandte Rückseite 36.

[0033] Jede Ventileinheit 27 verfügt über mindestens ein internes Ventilglied 37, das in wenigstens zwei Schaltstellungen positionierbar ist. In Abhängigkeit von den jeweils eingenommenen Schaltstellungen stellt das Ventilglied 37 unterschiedliche Verbindungen zwischen internen Ventilkänen her. Diese Ventilkäne münden zu einer Grundfläche 38 aus, mit der voraus die Ventileinheit 27 an die Bestückungsfläche 30 angesetzt ist.

[0034] Der Ventilträger 29 ist von mehreren Ventilträgerkanälen durchsetzt. Unter diesen Ventilträgerkanälen befinden sich wenigstens ein Speisekanal 42 und wenigstens ein Abführkanal 43, wobei letzterer beim Ausführungsbeispiel zweifach vorhanden ist. Der mindestens eine Speisekanal 42 kann an eine nicht abgebildete externe Druckquelle angeschlossen werden, der mindestens eine Abführkanal 43 kann mit der Atmosphäre verbunden werden. Andererseits münden diese vorgenannten Kanäle jeweils derart mehrfach zur Bestückungsfläche 30 aus, das sie mit mindestens einem Ventilkanal jeder Ventileinheit 27 kommunizieren. Auf diese Weise ist eine gemeinschaftliche Fluidversorgung und Fluidabfuhr bezüglich den Ventileinheiten 27 realisierbar. Das von der Druckquelle gelieferte fluidische Druckmedium ist insbesondere Druckluft.

[0035] Als weitere Ventilträgerkanäle sind mehrere Arbeitskanäle 44 vorhanden, die jeweils individuell mit nur einer Ventileinheit 27 kommunizieren. Zweckmäßigerweise steht jede Ventileinheit 27 mit zweien solcher Arbeitskanäle 44 in Verbindung, die zu diesem Zweck einen ebenfalls zu der Bestückungsfläche 30 ausmünden. Die anderen, in Figuren 1, 3 und 5 ersichtlichen

Mündungsbereiche der Arbeitskanäle 44 ermöglichen das Anschließen von Fluidleitungen, die zu nicht weiter abgebildeten Verbrauchern führen, beispielsweise zu fluidbetätigten Antrieben, deren Betriebsweise durch die Ventileinheiten 27 gesteuert werden sollen.

[0036] In Ermangelung eines Ventilträgers 29 könnten die Druckquelle, die Atmosphäre und die Verbraucher auch direkt an die aus der Zeichnung nicht ersichtlichen Ventilkäne der Ventileinheiten 27 angeschlossen werden.

[0037] Die Ventileinheiten 27 sind von elektrisch betätigbarer Bauart. Exemplarisch sind sie als vorgesteuerte Mehrwegeventile ausgeführt und setzen sich jeweils aus einem das Ventilglied 37 aufweisenden Hauptventil 45 sowie einem oder zwei elektrisch betätigbaren Vorsteuerventilen 46a, 46b zusammen. Mindestens eine Ventileinheit 27 enthält sowohl ein erstes Vorsteuerventil 46a als auch ein zweites Vorsteuerventil 46b, wobei exemplarisch insgesamt drei solcher mit zwei Vorsteuerventilen 46a, 46b ausgestatteter Ventileinheiten 27 vorhanden sind. Zusätzlich kann mindestens eine weitere Ventileinheit 27 mit nur einem einzigen (ersten) Vorsteuerventil 46a ausgestattet sein, wobei das Ausführungsbeispiel auch von diesem Typ von Ventileinheiten 27 insgesamt drei Stück enthält.

[0038] Jedes Vorsteuerventil 46a, 46b ist durch elektrische Ventilbetätigungssignale aktivierbar, wobei es im aktivierten Zustand ein fluidisches Stellsignal erzeugt, durch das das Ventilglied 37 in eine von beim Ausführungsbeispiel zwei möglichen Schaltstellungen umgeschaltet wird.

[0039] Somit können das Ventilglied 37 bzw. die betreffende Ventileinheit 27 durch elektrische Aktivierung des ersten Vorsteuerventils 46a aktiv in eine erste Schaltstellung umgeschaltet werden und, sofern ein zweites Vorsteuerventil 46b vorhanden ist, durch dessen Aktivierung in eine zweite Schaltstellung.

[0040] Soweit die Ventileinheiten 27 nur ein einziges (erstes) Vorsteuerventil 46a beinhalten, handelt es sich zweckmäßigerweise um sogenannte monostabile Ventileinheiten 27, die aufgrund vorhandener fluidischer und/oder mechanischer Federmittel selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückschalten, wenn das erste Vorsteuerventil 46a deaktiviert ist. Bei den mit zwei Vorsteuerventilen 46a, 46b ausgestatteten Ventileinheiten 27 handelt es sich insbesondere um bistabile Ventileinheiten, bei denen das Ventilglied 37 die durch Betätigung eines Vorsteuerventils 46a oder 46b eingenommene Schaltstellung auch nach Deaktivierung des betreffenden Vorsteuerventils solange beibehält, bis es durch Aktivierung des jeweils anderen Vorsteuerventils 46b bzw. 46a aktiv in die jeweils andere Schaltstellung zurückgeschaltet wird.

[0041] Die Ventileinheiten 27 könnten abweichend vom Ausführungsbeispiel zumindest teilweise auch von direkt betätigbarer Bauart sein und insoweit kein Vorsteuerventil enthalten. Eine elektrisch betätigbare Antriebseinrichtung ruft in diesem Fall das direkte Umschal-

ten des zugeordneten Ventilglieds 37 hervor.

[0042] Soweit vorhanden, sind die Vorsteuerventile 46a, 46b derart stirnseitig an den Ventileinheiten 27 angeordnet, dass sie jeweils im Bereich einer der beiden Längsseiten 33, 34 der Ventilgruppe 32 zu liegen kommen. Bevorzugt sind alle ersten Vorsteuerventile 46a der ersten Längsseite 33 und alle zweiten Vorsteuerventile 46b der zweiten Längsseite 34 zugeordnet.

[0043] Um die notwendigen elektrischen Ventilbetätigungssignale empfangen zu können, ist jedes erstes Vorsteuerventil 46a mit einer dafür geeigneten ersten Ventilschnittstelle 47a und jedes zweite Vorsteuerventil 46b mit einer entsprechend ausgebildeten zweiten Ventilschnittstelle 47b ausgestattet. Es handelt sich hierbei um elektrische bzw. elektromechanische Schnittstellen, die insbesondere für die Herstellung eines Steckanschlusses ausgelegt sind.

[0044] Enthält eine Ventileinheit 27 kein Vorsteuerventil, befindet sich die mindestens eine Ventilschnittstelle 47a, 47b an anderer geeigneter Stelle. Von Vorteil ist es jedenfalls, wenn alle ersten Ventilschnittstellen 47a in der Aufreihungsrichtung 28 aufeinanderfolgend im Bereich der ersten Längsseite 33 der Ventilgruppe 32 angeordnet sind und sich alle zweiten Ventilschnittstellen 47b, ebenfalls in der Aufreihungsrichtung 28 aufeinanderfolgend, im Bereich der zweiten Längsseite 34 der Ventilgruppe 32 befinden.

[0045] Zweckmäßig ist dabei eine dahingehende Ausrichtung der Ventilschnittstellen, dass die ersten Ventilschnittstellen 47a in eine Richtung weisen, die entgegengesetzt zu derjenigen Richtung ist, in der die zweiten Ventilschnittstellen 47b orientiert sind. Hierbei handelt es sich zweckmäßigerweise um zu der Aufreihungsrichtung 28 rechtwinkelige Richtungen. Alle Ventilschnittstellen 47a, 47b sind insbesondere rechtwinkelig zu einer Mittelebene 48 ausgerichtet, die durch die Aufreihungsrichtung 28 und die exemplarisch senkrecht zu der Bestückungsfläche 30 stehenden Hochachse 49 der Ventilgruppe 32 aufgespannt wird.

[0046] Ihre elektrischen Ventilbetätigungssignale erhalten die Ventileinheiten 27 ausgehend von einer an Bord der Ventilanordnung 100 angeordneten Primär-Anschlusseinheit 52, an die insbesondere lösbar eine Primär-Kabelanschlusseinheit 54 anschließbar ist, die mit mindestens einem elektrischen Steuerkabel 55 verbunden ist, das zu einer nicht weiter abgebildeten externen elektronischen Steuereinrichtung führt. Diese externe elektronische Steuereinrichtung liefert an die Ventilanordnung 100 elektrische Betätigungssignale, die je nach Ausgestaltung der Primär-Anschlusseinheit 52 entweder direkt die Ventilbetätigungssignale bilden oder von der Primär-Anschlusseinheit 52 in solche Ventilbetätigungssignale konvertiert werden.

[0047] Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 4 fungieren die eingespeisten externen elektrischen Betätigungssignale unmittelbar als Ventilbetätigungssignale und werden direkt zu den Ventilschnittstellen 47a, 47b durchgeschleift. In diesem Zusammenhang ist die elek-

tromechanische Schnittstelle 53 als Multipol-Steckvorrichtung ausgebildet, die eine parallele Signalübertragung ermöglicht.

[0048] Das Ausführungsbeispiel der Figur 5 illustriert demgegenüber eine Variante, bei der die Primär-Anschlusseinheit 52 als Feldbuseinheit ausgebildet ist oder eine solche beinhaltet, wobei die elektromechanische Schnittstelle 53 als Feldbus-Schnittstelle konzipiert ist, die für eine serielle Signalübertragung ausgelegt ist.

[0049] Die elektromechanische Schnittstelle 53 ist allerdings zweckmäßigerweise auf jeden Fall als Steck-schnittstelle ausgebildet, um eine in Form einer Steckanschlusseinheit realisierte Primär-Kabelanschlusseinheit 54 durch einen Steckvorgang anschließen zu können.

[0050] Die Ventilschnittstellen 47a, 47b erhalten ihre Ventilbetätigungssignale nicht direkt von der Primär-Anschlusseinheit 52, sondern von je einer zwischengeschalteten ersten bzw. zweiten Sekundär-Anschlusseinheit 56a, 56b. Die Primär-Anschlusseinheit 52 ist mit beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b elektrisch verbunden, wobei die Verbindung zur ersten Sekundär-Anschlusseinheit 56a über erste interne Verbindungsleiter 57a und die Verbindung zur zweiten Sekundär-Anschlusseinheit 56b über zweite interne Verbindungsleiter 57b der Ventilanordnung 100 erfolgt. Somit erfolgt in der Primär-Anschlusseinheit 52 eine Aufteilung der Ventilbetätigungssignale in solche für die erste Sekundär-Anschlusseinheit 56a und in solche für die zweite Sekundär-Anschlusseinheit 56b.

[0051] Die Aufteilung erfolgt dergestalt, dass zur ersten Sekundär-Anschlusseinheit 56a nur solche Ventilbetätigungssignale gelangen, die für die ersten Ventilschnittstellen 47a bestimmt sind, während zur zweiten Sekundär-Anschlusseinheit 56b nur solche Ventilbetätigungssignale übermittelt werden, die für die zweiten Ventilschnittstellen 47b bestimmt sind.

[0052] Die elektrische Kommunikation zwischen einer jeweiligen Sekundär-Anschlusseinheit 56a, 56b und den dieser zugeordneten Ventilschnittstellen 47a, 47b erfolgt über bevorzugt biegsam ausgebildete Betätigungskabel. Genauer gesagt gehen von der ersten Sekundär-Anschlusseinheit 56a erste elektrische Betätigungskabel 58a aus, die zu den ersten Ventilschnittstellen 47a führen, während von der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit 56b zweite elektrische Betätigungskabel 58b ausgehen, die zu den zweiten Ventilschnittstellen 47b führen.

[0053] Zum Anschluss an die betreffende Sekundär-Anschlusseinheit 56a, 56b sind alle ersten elektrischen Betätigungskabel 58a mit ihrem einen Ende an eine gemeinsame erste Kabelanschlusseinheit 59a angeschlossen, und es sind ferner alle zweiten elektrischen Betätigungskabel 58b mit ihrem einen Ende an eine gemeinsame zweite Kabelanschlusseinheit 59b angeschlossen. Von der ersten gemeinsamen Kabelanschlusseinheit 59a gehen somit nur erste elektrische Betätigungskabel 58a aus, von der zweiten gemeinsamen Kabelanschlusseinheit 59b lediglich zweite elektrische Betätigungska-

bel 58b.

[0054] Die erste gemeinsame Kabelanschlusseinheit 59a ist mit der ersten Sekundär-Anschlusseinheit 56a kontaktiert, die zweite gemeinsame Kabelanschlusseinheit 59b mit der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit 56b.

[0055] Die Verbindung der Kabelanschlusseinheiten 59a, 59b mit den Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b kann unlösbar oder lösbar sein. Eine lösbare Verbindung wird vorgezogen, um eine rasche Umrüstung zur Anpassung an variierende Ventileinheiten-Bestückungen vornehmen zu können. In beiden Fällen ist es vorteilhaft, wenn die Kabelanschlusseinheiten 59a, 59b als Steckeinheiten ausgebildet sind, insbesondere nach Art von Multipol-Steckeinheiten, so dass mit einem einfachen Ansteckvorgang oder Abziehvorgang ein Herstellen oder Unterbrechen aller elektrischen Verbindungen vorgenommen werden kann.

[0056] Für den Anschluss an die Ventilschnittstellen 47a, 47b ist jedes elektrische Betätigungskabel 58a, 58b an dem der gemeinsamen Kabelanschlusseinheit 59a, 59b entgegengesetzten Ende mit einer elektromechanischen Anschlussvorrichtung in Form insbesondere einer Steckanschlussvorrichtung 62 ausgestattet. Zweckmäßigerweise ist dabei jedem elektrischen Betätigungskabel 58a, 58b eine individuelle Steckanschlussvorrichtung 62 zugeordnet. Hiervon abweichend wäre es allerdings möglich, mehrere oder sämtliche dergleichen Längsseite 33 oder 34 zugeordnete Steckanschlussvorrichtungen 62 gemeinsam in einer Steckanschlussleiste zusammenzufassen.

[0057] Die Steckanschlussvorrichtungen 62 sind insbesondere so ausgebildet, dass sie über Aufnahmelöcher verfügen, in die beim Anstecken an eine Ventilschnittstelle 47a, 47b an der betreffenden Ventilschnittstelle angeordnete Kontaktstifte eintauchen.

[0058] Die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b sind zweckmäßigerweise gemeinsam in einem Anschlussbereich 63 der Ventilanordnung 100 platziert, der der Ventilgruppe 32 an der Vorderseite 35 vorgelagert ist. Die Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b und die Ventilgruppe 32 sind dementsprechend in der Aufreihungsrichtung 28 aufeinanderfolgend angeordnet.

[0059] Innerhalb des Anschlussbereiches 63 sind die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b zweckmäßigerweise quer zu der Aufreihungsrichtung 28 seitlich versetzt zueinander angeordnet. Somit liegt die erste Sekundär-Anschlusseinheit 56a näher bei der ersten Längsseite 33 und die zweite Sekundär-Anschlusseinheit 56b näher an der zweiten Längsseite 34. Auf diese Weise ist von vorne herein optisch klar ersichtlich, welche der elektrischen Betätigungskabel 58a, 58b für die ersten Ventilschnittstellen 47a und welche für die zweiten Ventilschnittstellen 47b bestimmt sind.

[0060] Um trotz des seitlichen Versatzes die Querabmessungen möglichst gering zu halten, besteht die Möglichkeit, die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b in der Aufreihungsrichtung 28 versetzt zueinander anzuordnen und zugleich in einer Weise, dass sie sich

quer zu der Aufreihungsrichtung 28 überlappen.

[0061] Beide Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b haben in Draufsicht auf die Anschlussseite gesehen zweckmäßigerweise Längsgestalt und sind insbesondere so ausgerichtet, dass ihre Längsachsen rechtwinkelig zur Aufreihungsrichtung 28 verlaufen und insbesondere parallel zu den Längsachsen der bevorzugt ebenfalls quer zur Aufreihungsrichtung 28 ausgerichteten länglichen Ventileinheiten 27 verlaufen. Die Anschlussseiten der Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b sind insbesondere nach oben weisend orientiert.

[0062] Es ist vorteilhaft, wenn auch die Primär-Anschlusseinheit 52 in dem vorgenannten Anschlussbereich 63 platziert ist. Sie kann dort insbesondere in unmittelbarer Nachbarschaft zu den beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b angeordnet sein. Auch die Anschlussseite der Primär-Anschlusseinheit 52 weist zweckmäßigerweise nach oben. Ist die zugeordnete elektromechanische Schnittstelle 53 als Multipol-Steckvorrichtung ausgebildet, verfügt sie zweckmäßigerweise über eine Längsgestalt und ist so orientiert, dass ihre Längsachse parallel zu den Längsachsen der bevorzugt ebenfalls länglichen Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b ausgerichtet ist.

[0063] Damit die Primär-Anschlusseinheit 52 zum leichten Anschließen und Lösen einer Primär-Kabelanschlusseinheit 54 optimal zugänglich ist, empfiehlt sich eine dahingehende Platzierung, dass sie auf der der Ventilgruppe 32 bezogen auf die Aufreihungsrichtung 28 entgegengesetzten Seite der beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b zu liegen kommt. Mit anderen Worten befinden sich dann die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b in einem zwischen der Ventilgruppe 32 und der Primär-Anschlusseinheit 52 liegenden Bereich.

[0064] Die der Ventilgruppe 32 in Aufreihungsrichtung 28 vorgelagerte Anordnung der beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b eröffnet die vorteilhafte Möglichkeit, die dort jeweils abgehenden ersten und zweiten Betätigungskabel 58a, 58b so zu verlegen, dass sie zunächst unter Passieren der Vorderseite der Ventilgruppe 32 quer zu der Aufreihungsrichtung 28 seitwärts abgehen und sich anschließend, seitwärts außerhalb der Ventilgruppe 32, in der Aufreihungsrichtung 28 entlang den beiden Längsseiten 33, 34 erstrecken. Alle Betätigungskabel 58a, 58b liegen dabei zweckmäßigerweise in dem von der Ventilgruppe 32 abgedeckten Höhenbereich, so dass die gesamte Ventilgruppe 32 von keinem der Betätigungskabel 58a, 58b überquert wird und für etwaige Handhabungsmaßnahmen problemlos von oben her zugänglich bleibt.

[0065] Jedes Betätigungskabel 58a, 58b kann ausgehend von der zugeordneten Sekundär-Anschlusseinheit 56a, 56b bis hin zur zugeordneten Steckanschlussvorrichtung 62 einen im Wesentlichen L-förmigen Verlauf haben, wobei die L-Gestalt insbesondere bei einer Draufsicht auf die Ventilanordnung 100 mit Blickrichtung gemäß Pfeil II vermittelt wird.

[0066] Prinzipiell könnten sowohl die ersten elektrischen Betätigungskabel 58a als auch die zweiten elektrischen Betätigungskabel 58b als nicht zusammenhängende Einzelkabel ausgeführt sein. Die Verlegearbeiten gestalten sich jedoch wesentlich einfacher und übersichtlicher, wenn wie beim Ausführungsbeispiel sämtliche ersten Betätigungskabel 58a zu einem strangförmigen ersten Kabelverbund 64a und sämtliche zweiten Betätigungskabel 58b zu einem strangförmigen zweiten Kabelverbund 64b zusammengefasst sind.

[0067] Beim Ausführungsbeispiel ist dies dadurch realisiert, dass sowohl die ersten Betätigungskabel 58a als auch die zweiten elektrischen Betätigungskabel 58b untereinander innerhalb des sich zwischen der jeweiligen gemeinsamen Kabelanschlusseinheit 59a, 59b und den Steckanschlussvorrichtungen 62 erstreckenden Längenschnittes längsseits aneinander befestigt sind. Hierbei liegt insbesondere eine stoffschlüssige Befestigung vor, indem die Kabelmäntel der diversen Betätigungskabel 58a bzw. 58b aneinander angeformt sind und eine einstückige Verbindung vorliegt. Alternativ wäre beispielsweise auch eine Klebeverbindung denkbar. Ebenfalls wäre es möglich, dass die zum gleichen Kabelverbund 64a bzw. 64b gehörenden Betätigungskabel 58a bzw. 58b durch sogenannte Kabelbinder, die alle zugeordneten Betätigungskabel an axial beabstandeten Stellen ringförmig umschließen, zu einem Kabelbaum zusammengezurt sind.

[0068] Jeder Kabelverbund 64a, 64b enthält zweckmäßigerweise auch mindestens ein Massekabel 65. Dieses kann in gleicher Weise wie die zugeordneten Betätigungskabel 58a bzw. 58b in den betreffenden Kabelverbund 64a, 64b integriert sein. Exemplarisch geht von jedem der gemeinsamen Kabelanschlusseinheit 59a, 59b nur ein einziges solches Massekabel 65 ab, das andernfalls an eine der Steckanschlussvorrichtungen 62 angeschlossen ist, von wo aus durch weitere Überbrückungskabel 66 die Masseverbindung zu allen weiteren Steckanschlussvorrichtungen 62 weitergeführt ist.

[0069] Die Überbrückungskabel 66 können auch mit dafür verantwortlich sein, dass die dem jeweils gleichen Kabelverbund 64a bzw. 64b zugeordneten Steckanschlussvorrichtungen 62 in einer gewissen Relativlage zueinander fixiert sind. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass die Länge der in einem Kabelverbund 64a bzw. 64b zusammengefassten Betätigungskabel 58a bzw. 58b zweckmäßigerweise abgestuft ist, so dass sich die zur jeweils gleichen Längsseite 33 bzw. 34 führenden Betätigungskabel 58a, 58b jeweils unterschiedlich weit im Bereich der Längsseiten 33, 34 entlang der Ventilgruppe 32 erstrecken. Die Länge ist so gewählt, dass sich je ein Betätigungskabel 58a bzw. 58b bis in denjenigen axialen Bereich erstreckt, in dem die anzuschließende Ventileinheit 27 platziert ist. Das Betätigungskabel 58a, 58b das zur vordersten Ventileinheiten 27 führt, ist somit kürzer, als das zur darauffolgenden Ventileinheiten 27 führende Betätigungskabel, usw..

[0070] Auf diese Weise ergibt sich für die an den Ka-

belenden angeordneten Steckanschlussvorrichtungen 62 eine aneinandergereihte Anordnung in einer strichpunktartig angedeuteten Verteilungsrichtung 67, die zur Aufreihungsrichtung 28 parallel verläuft.

[0071] Bedingt dadurch, dass jede Steckanschlussvorrichtung 62 an einem der Betätigungskabel 58a bzw. 58b befestigt ist und außerdem benachbarte Steckanschlussvorrichtungen 62 durch ein Überbrückungskabel 66 miteinander verbunden sind, ergibt sich eine relativ stabile Fixierung der relativen Zuordnung zwischen den an der gleichen Längsseite 33, 34 anzubringenden Steckanschlussvorrichtungen 62. Diese Zuordnung sorgt besonders dafür, dass es beim Anschließen der zum gleichen Kabelverbund 64a, 64b gehörenden Betätigungskabel 58a, 58b an den ersten bzw. zweiten Ventilschnittstellen 47a, 47b zu keinen Verwechslungen kommt.

[0072] Die Primär-Anschlusseinheit 52 und die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b sind zweckmäßigerweise in einem gehäuseartigen Anschlusskörper 68 zusammengefasst. Dieser ist beim Ausführungsbeispiel in dem der Ventilgruppe 32 vorgelagerten Bereich angeordnet und insbesondere an dem Ventilträger 29 befestigt. Beispielfhaft ist der Anschlusskörper 68 auf die Bestückungsfläche 30 aufgesetzt und wird mittels einer oder mehreren Befestigungsschrauben 71 mit dem Ventilträger 29 verspannt. Die Befestigungsschrauben 71 sind insbesondere so ausgebildet, dass sie den Ventilträger 29 durchsetzen und in einer Doppelfunktion auch noch dafür nutzbar sind, um die gesamte Ventilanordnung 100 an einer strichpunktartig angedeuteten Tragsstruktur 72 zu fixieren.

[0073] Abgesehen davon besteht natürlich auch die Möglichkeit, den Anschlusskörper 68 unabhängig vom Installationszustand des Ventilträgers 29 an letzterem zu fixieren, beispielsweise durch gesonderte Befestigungsschrauben oder durch eine Rastverbindung.

[0074] Die Figuren 6 und 7 illustrieren anhand je eines Schaltplans besondere Möglichkeiten zur internen Verdrahtung der diversen Anschlusseinheiten 52, 56a, 56b mittels den schon erwähnten internen Verbindungsleitern 57a, 57b.

[0075] Zu erkennen ist jeweils die Primär-Anschlusseinheit 52, die eine Mehrzahl von beim Ausführungsbeispiel vierundzwanzig elektrischen Primärkontakten 73 aufweist, die die ausgehend von den von außen her eingespeisten elektrischen Betätigungssignalen erzeugten Ventilbetätigungssignale intern ausgeben. Zusätzlich ist noch mindestens ein Massekontakt 75 vorhanden, der bei den Ausführungsbeispielen zweifach vorhanden ist.

[0076] Die erste Sekundär-Anschlusseinheit 56a enthält eine gewisse Anzahl erster elektrischer Sekundärkontakte 74a und die zweite Sekundär-Anschlusseinheit 56b ist mit einer gewissen Anzahl zweiter elektrischer Sekundärkontakte 74b ausgestattet. Jede Sekundär-Anschlusseinheit 56a, 56b enthält darüber hinaus zweckmäßigerweise auch noch mindestens einen Massekon-

takt 76, der beim Ausführungsbeispiel je zweifach vorhanden ist.

[0077] Über die schon erwähnten ersten internen Verbindungsleiter 57a sind alle ersten elektrischen Sekundärkontakte 74a an einen der Primärkontakte 73 angeschlossen, wobei ferner jeder zweite Sekundärkontakte 74b ebenfalls jeweils an einen der Primärkontakte 73 angeschlossen ist.

[0078] Über je mindestens einen internen Masseleiter 77a, 77b liegt außerdem eine interne elektrische Verbindung zwischen jedem Massekontakt 76 der beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b und mindestens einem Massekontakt 75 der Primär-Anschlusseinheit vor.

[0079] Die internen Verbindungsleiter 57a, 57b wie auch die internen Masseleiter 77a, 77b sind zweckmäßigerweise in Gestalt von Leiterzügen realisiert, die auf einem beispielsweise als Platine ausgebildeten Trägerkörper ausgebildet sind. Eine Realisierung mittels flexibler Kabel wäre allerdings ebenfalls denkbar.

[0080] Beim Ausführungsbeispiel der Figur 6 weist jede Sekundär-Anschlusseinheit 56a, 56b eine Anzahl von ersten bzw. zweiten elektrischen Sekundärkontakten 74a, 74b auf, die der Hälfte der Anzahl von Primärkontakten 73 der Primär-Anschlusseinheit 52 entspricht. Jeder erste elektrische Sekundärkontakt 74a und jeder zweite elektrische Sekundärkontakt 74b ist mit einem ihm spezifisch zugeordneten Primärkontakt der Primär-Anschlusseinheit 52 verbunden, so dass jeder Primärkontakt 73 mit nur einem Sekundärkontakt 74a oder 74b in Verbindung steht.

[0081] Auf diese Weise kann an die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten 56a, 56b jeweils die gleiche Anzahl erster bzw. zweiter elektrischer Betätigungskabel 58a, 58b angeschlossen werden. Bei der Ausgestaltung gemäß Figur 6 besteht somit die Möglichkeit, zwölf mit je zwei Ventilschnittstellen 47a, 47b ausgestattete Ventileinheiten 27 anzuschließen. In Fällen, in denen eine Ventileinheit 27 nur eine erste Ventilschnittstelle 47a aufweist, kommen lediglich die elektrischen Sekundärkontakte 74a der ersten Sekundär-Anschlusseinheit 56a zur vollen Anwendung, während bei der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit 56b die nicht benötigten Sekundärkontakte 74b ungenutzt bleiben. Im Endeffekt bedeutet dies, dass die Ventilanordnung 100 unabhängig davon, ob ihre Ventileinheiten 27 nur eine oder zwei Ventilschnittstellen 47a, 47b aufweisen, maximal mit einer Anzahl von Ventileinheiten 27 bestückbar ist, die der halben Anzahl an vorhandenen Primärkontakten 73 entspricht.

[0082] Es versteht sich, dass die bei den Ausführungsbeispielen vorhandene Anzahl von vierundzwanzig Primärkontakten 73 nur ein Beispiel ist und prinzipiell auch eine andere Anzahl von Primärkontakten und somit folglich auch von Sekundärkontakten vorhanden sein könnte.

[0083] Bei einer Ausstattung der Ventilanordnung 100 im Sinne des Schaltplans gemäß Figur 7 ergibt sich eine signifikante Verbesserung bei der Möglichkeit der Ausnutzung der vorhandenen Primärkontakte 73. Abwei-

chend vom Ausführungsbeispiel der Figur 6, entspricht hier die Anzahl der ersten elektrischen Sekundärkontakte 74a der Anzahl der elektrischen Primärkontakte 73. Die im Vergleich zur Figur 6 zusätzlich vorhandenen ersten elektrischen Sekundärkontakte 74a sind an der Primär-Anschlusseinheit 52 mit jeweils einem solchen Primärkontakt 73 verbunden, der auch an einen zweiten Sekundärkontakt 74b der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit 56b angeschlossen ist. Es ergibt sich damit eine zumindest teilweise Doppelbelegung der elektrischen Primärkontakte 73 dahingehend, dass jeder doppelt belegte Primärkontakt 73 sowohl mit einem ersten Sekundärkontakt 74a der ersten Sekundär-Anschlusseinheit 56a, als auch mit einem zweiten Sekundärkontakt 74b der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit 56b verbunden ist.

[0084] Exemplarisch ist die Anzahl der ersten Sekundärkontakte 74a doppelt so groß wie diejenige der zweiten Sekundärkontakte 74b, so dass die halbe Anzahl der vorhandenen ersten Sekundärkontakte 74a jeweils mit einem gleichzeitig auch mit einem zweiten Sekundärkontakt 74b verbunden Primärkontakt 73 kontaktiert ist.

[0085] Das Ausführungsbeispiel der Figur 7 eröffnet somit die Möglichkeit, die Ventilanordnung 100 mit einer Anzahl von jeweils zwei Ventilschnittstellen 47a, 47b aufweisenden Ventileinheiten 27 zu bestücken, die der halben Anzahl der vorhandenen Primärkontakte 73 entspricht. Beim Ausführungsbeispiel sind dies zwölf Stück. Aufgrund der Doppelbelegung eines Teils der Primärkontakte 73 besteht darüber hinaus aber die Möglichkeit, zusätzlich zu jeder Ventileinheit 27, die über nur eine erste Ventilschnittstelle 47a verfügt, eine weitere solche mit nur einer ersten Ventilschnittstelle 47a ausgestattete Ventileinheit 27 zu installieren. Diese zusätzliche Ventileinheit 27 kann dann an denjenigen ersten Sekundärkontakt 74a angeschlossen werden, der an den gleichen Primärkontakt angeschlossen ist, wie derjenige zweite Sekundärkontakt 74b, der in Ermangelung einer entsprechenden Anzahl von bistabilen Ventileinheiten 27 ungenutzt ist.

[0086] Es können also anstelle jeder mit zwei Ventilschnittstellen 47a, 47b ausgestatteten bistabilen Ventileinheit 27 bei Bedarf zwei mit jeweils nur einer Ventilschnittstelle 47a ausgestattete monostabile Ventileinheiten 27 montiert werden, die dann alle mit voller Ausnutzung der vorhandenen Anzahl elektrischer Primärkontakte 73 elektrisch ansteuerbar sind.

[0087] Es versteht sich, dass man die jeweils benötigte Anzahl von Betätigungskabeln 58a, 58b am jeweiligen Bedarf ausrichten kann. Dementsprechend ist auch bei den in Figuren 1 bis 5 gezeigten Ausführungsbeispielen, die jeweils mit drei bistabilen und drei monostabilen Ventileinheiten 27 ausgestattet sind, die Anzahl der ersten Betätigungskabel 58a größer als diejenige der zweiten Betätigungskabel 58b. Es ist zweckmäßig, für den jeweiligen Anwendungsfall entsprechend zugeschnittene Kabelverbunde 64a, 64b zur Verfügung zu halten. Solche Kabelverbunde können allerdings auch jeweils von Fall

zu Fall individuell angefertigt werden.

[0088] Zweckmäßigerweise wird man die Ventileinheiten 27 in derartiger Reihenfolge platzieren, dass beginnend mit der dem Anschlussbereich 63 zugewandten Vorderseite der Ventilgruppe 32 zunächst die bistabilen Ventileinheiten 27 und erst dann die monostabilen Ventileinheiten 27 angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung, mit einer Ventilgruppe (32) bestehend aus mehreren in einer Aufreihungsrichtung (28) aufeinanderfolgend angeordneten, elektrisch betätigbaren Ventileinheiten (27), die jeweils eine erste Ventilschnittstelle (47a) zum Empfang elektrischen Ventilbetätigungssignale aufweisen, die ein aktives Umschalten der Ventileinheit (27) in eine erste Schaltstellung hervorrufen können, mit einer Primär-Anschlusseinheit (52) zum Empfang von die Betätigung der Ventileinheiten (27) steuernden externen elektrischen Betätigungssignalen, und mit einer ersten Sekundär-Anschlusseinheit (56a), die einerseits über erste interne Verbindungsleiter (57a) der Ventilanordnung (100) elektrisch mit der Primär-Anschlusseinheit (52) verbunden ist und die andererseits über an sie angeschlossene elektrische erste Betätigungskabel (58a) zur Übermittlung der Ventilbetätigungssignale mit den ersten Ventilschnittstellen (47) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Ventileinheiten (27) eine zusätzliche zweite Ventilschnittstelle (47b) zum Empfang elektrischer Ventilbetätigungssignale aufweist, die ein aktives Umschalten der Ventileinheit (27) in eine von der ersten Schaltstellung abweichende zweite Schaltstellung hervorrufen können, und dass eine einerseits über zweite interne Verbindungsleiter (57b) der Ventilanordnung (100) elektrisch mit der Primär-Anschlusseinheit (52) verbundene zweite Sekundär-Anschlusseinheit (56b) vorhanden ist, die andererseits über an sie angeschlossene elektrische zweite Betätigungskabel (58b) zur Übermittlung der Ventilbetätigungssignale mit der mindestens einen zweiten Ventilschnittstelle (47b) verbunden ist, wobei sämtliche ersten Betätigungskabel (58a) über eine gemeinsame erste Kabelanschlusseinheit (59a) an die erste Sekundär-Anschlusseinheit (56a) und sämtliche zweiten Betätigungskabel (58b) über eine gemeinsame zweite Kabelanschlusseinheit (59b) an die zweite Sekundär-Anschlusseinheit (56b) angeschlossen sind.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle ersten Ventilschnittstellen (47a) in der Aufreihungsrichtung (28) aufeinanderfolgend im Bereich einer ersten Längsseite (33) der Ventilgruppe (32) und alle zweiten Ventilschnittstellen (47b) in der Aufreihungsrichtung (28) aufeinander-

derfolgend im Bereich einer der ersten Längsseite (33) entgegengesetzten zweiten Längsseite (34) der Ventilgruppe (32) angeordnet sind, wobei die ersten Ventilschnittstellen (47a) und die zweiten Ventilschnittstellen (47b) zweckmäßigerweise in einander entgegengesetzte, zu der Aufreihungsrichtung (28) rechtwinkelige Richtungen weisen.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheiten (27) als vorgesteuerte Mehrwegeventile ausgebildet sind, wobei jede erste Ventilschnittstelle (47a) und jede zweite Ventilschnittstelle (47b) jeweils Bestandteil eines von zwei elektrisch betätigbaren Vorsteuerventilen (46a, 46b) der zugeordneten Ventileinheit (27) ist.
4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten (56a, 56b) in einem der Ventilgruppe (32) in der Aufreihungsrichtung (28) vorne vorgelagerten Anschlussbereich (63) der Ventilanordnung (100) angeordnet sind.
5. Ventilanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Betätigungskabel (58a) und die zweiten Betätigungskabel (58b) in dem Anschlussbereich (63) zu einander entgegengesetzten Seiten hin abgehen und sich anschließend entlang einander entgegengesetzten Längsseiten (33, 34) der Ventilgruppe (32) bis hin zur jeweils zugeordneten Ventilschnittstelle (47a, 47b) erstrecken.
6. Ventilanordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch die Primär-Anschlusseinheit (52) in dem Anschlussbereich (63) der Ventilanordnung (100), insbesondere benachbart zu den beiden Sekundär-Anschlusseinheiten (56a, 56b) angeordnet ist, wobei die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten (56a, 56b) zweckmäßigerweise zwischen der Primär-Anschlusseinheit (52) und der Ventilgruppe (32) und hierbei insbesondere seitlich versetzt zueinander angeordnet sind.
7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Kabelanschlusseinheiten (59a, 59b) als Steckeinheiten ausgebildet und/oder lösbar an die jeweils zugeordnete Sekundär-Anschlusseinheit (56a, 56b) angeschlossen sind.
8. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem der Sekundär-Anschlusseinheit (56a, 56b) entgegengesetzten Ende jedes Betätigungskabels (58a, 58b) eine für den Anschluss an einer Ventilschnittstelle (47a, 47b) geeignete, insbesondere als Steckan-

schlussvorrichtung (62) ausgebildete Anschlussvorrichtung angeordnet ist.

9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche ersten Betätigungskabel (58a) zu einem strangförmigen ersten Kabelverbund (64a) und sämtliche zweite Betätigungskabel (58b) zu einem strangförmigen zweiten Kabelverbund (64b) zusammengefasst sind. 5
10. Ventilanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb eines jeweiligen Kabelverbundes (64a, 64b) die Kabelmäntel der einzelnen Betätigungskabel (58a, 58b), insbesondere stoffschlüssig, aneinander befestigt sind. 10
11. Ventilanordnung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der einzelnen Betätigungskabel (58a, 58b) eines jeweiligen Kabelverbundes (64a, 64b) abgestuft ist, derart, dass sich diese Betätigungskabel (58a, 58b) unterschiedlich weit entlang der Ventilgruppe (32) erstrecken, wobei an jedem einer Sekundär-Anschlusseinheit (56a, 56b) entgegengesetzten Kabelende der Betätigungskabel (58a, 58b) eine für den Anschluss an einer Ventilschnittstelle (47a, 47b) geeignete, insbesondere als Steckanschlussvorrichtung (62) ausgebildete Anschlussvorrichtung angeordnet ist, derart, dass die zum gleichen Kabelverbund (64a, 64b) gehörenden Anschlussvorrichtungen in einer Reihe aufeinanderfolgend angeordnet sind. 15
12. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primär-Anschlusseinheit (52) zum Einspeisen der externen elektrischen Betätigungssignale über eine elektromechanische Schnittstelle (53) verfügt, die zweckmäßigerweise als Multipol-Steckvorrichtung oder als für serielle Signalübertragung ausgelegte Feldbus-Schnittstelle ausgebildet ist. 20
13. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primär-Anschlusseinheit (52) eine Mehrzahl von elektrischen Primärkontakten (73) aufweist und die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten (56a, 56b) jeweils über eine Mehrzahl von jeweils einem Betätigungskabel (58a, 58b) zugeordneten Sekundärkontakten (74a, 74b) verfügen, die jeweils über einen der internen Verbindungsleiter (57a, 57b) mit einem der Primärkontakte (73) verbunden sind, wobei die Sekundärkontakte (74a) der ersten Sekundär-Anschlusseinheit (56a) und die Sekundärkontakte (74b) der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit (56b) ausschließlich an unterschiedliche Primärkontakte (73) angeschlossen sind, wobei ferner zweckmäßigerweise die Primär-Anschlusseinheit (53) über jeweils die gleiche Anzahl von internen Verbindungsleitern 25

(57a, 57b) mit den beiden Sekundär-Anschlusseinheiten (56a, 56b) elektrisch kontaktiert ist.

14. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primär-Anschlusseinheit (52) eine Mehrzahl von elektrischen Primärkontakten (52) aufweist und die beiden Sekundär-Anschlusseinheiten (56a, 56b) jeweils über eine Mehrzahl von jeweils einem Betätigungskabel (58a, 58b) zugeordneten Sekundärkontakten (74a, 74b) verfügen, die jeweils über einen der internen Verbindungsleiter (57a, 57b) mit einem der Primärkontakte (73) verbunden sind, wobei mehrere der Primärkontakte (73) gleichzeitig mit je einem Sekundärkontakt (74a, 74b) beider Sekundär-Anschlusseinheiten (56a, 56b) verbunden sind. 30
15. Ventilanordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der mit einem Betätigungskabel (58a, 58b) verbindbaren Sekundärkontakte (74) der ersten Sekundär-Anschlusseinheit (56a) doppelt so groß ist wie die Anzahl der Sekundärkontakte (74b) der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit (56b), wobei die halbe Anzahl der vorhandenen Sekundärkontakte (74a) der ersten Sekundär-Anschlusseinheit (56a) jeweils mit einem solchen Primärkontakt (73) verbunden ist, an den auch ein Sekundärkontakt (74b) der zweiten Sekundär-Anschlusseinheit (56b) angeschlossen ist. 35

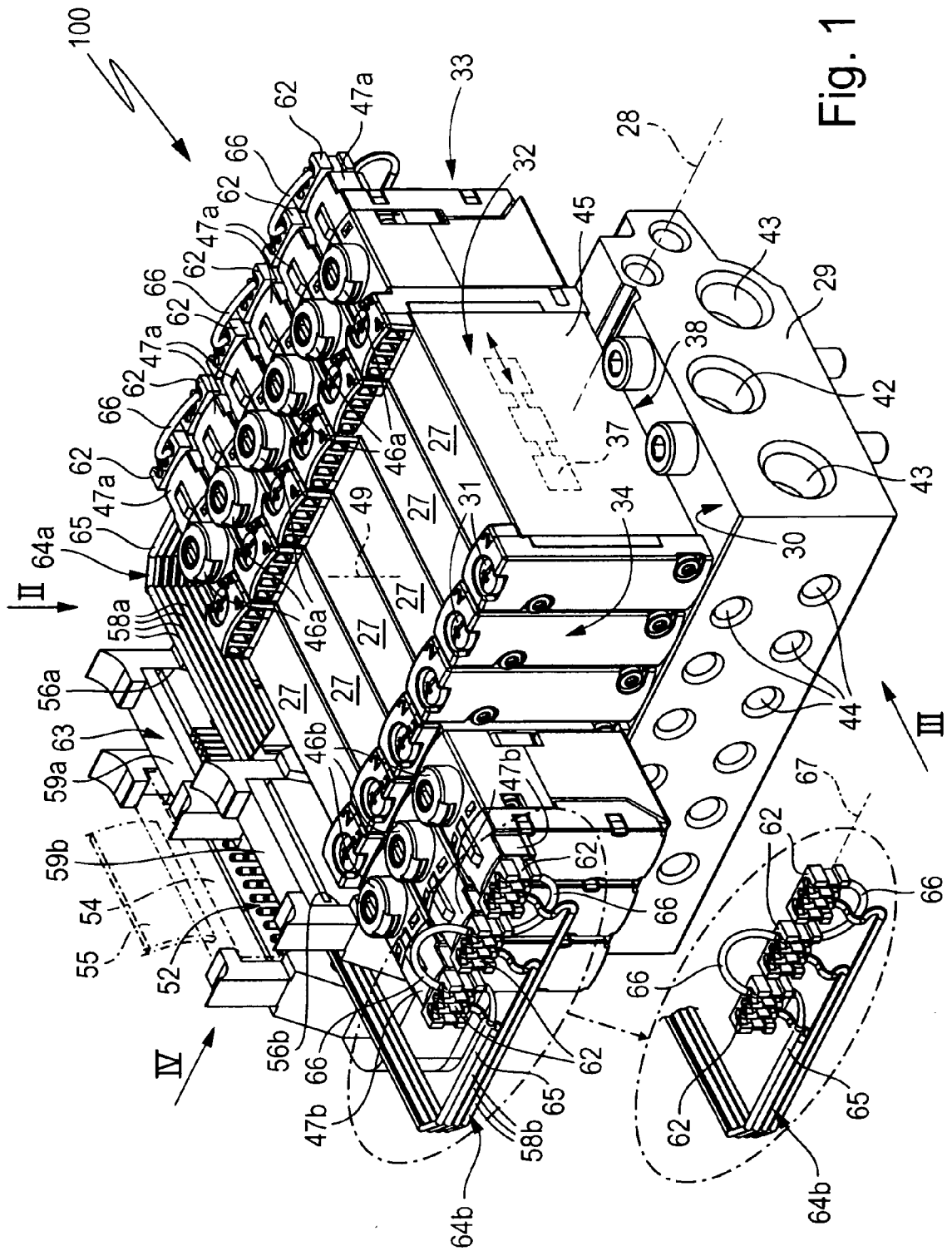


Fig. 1

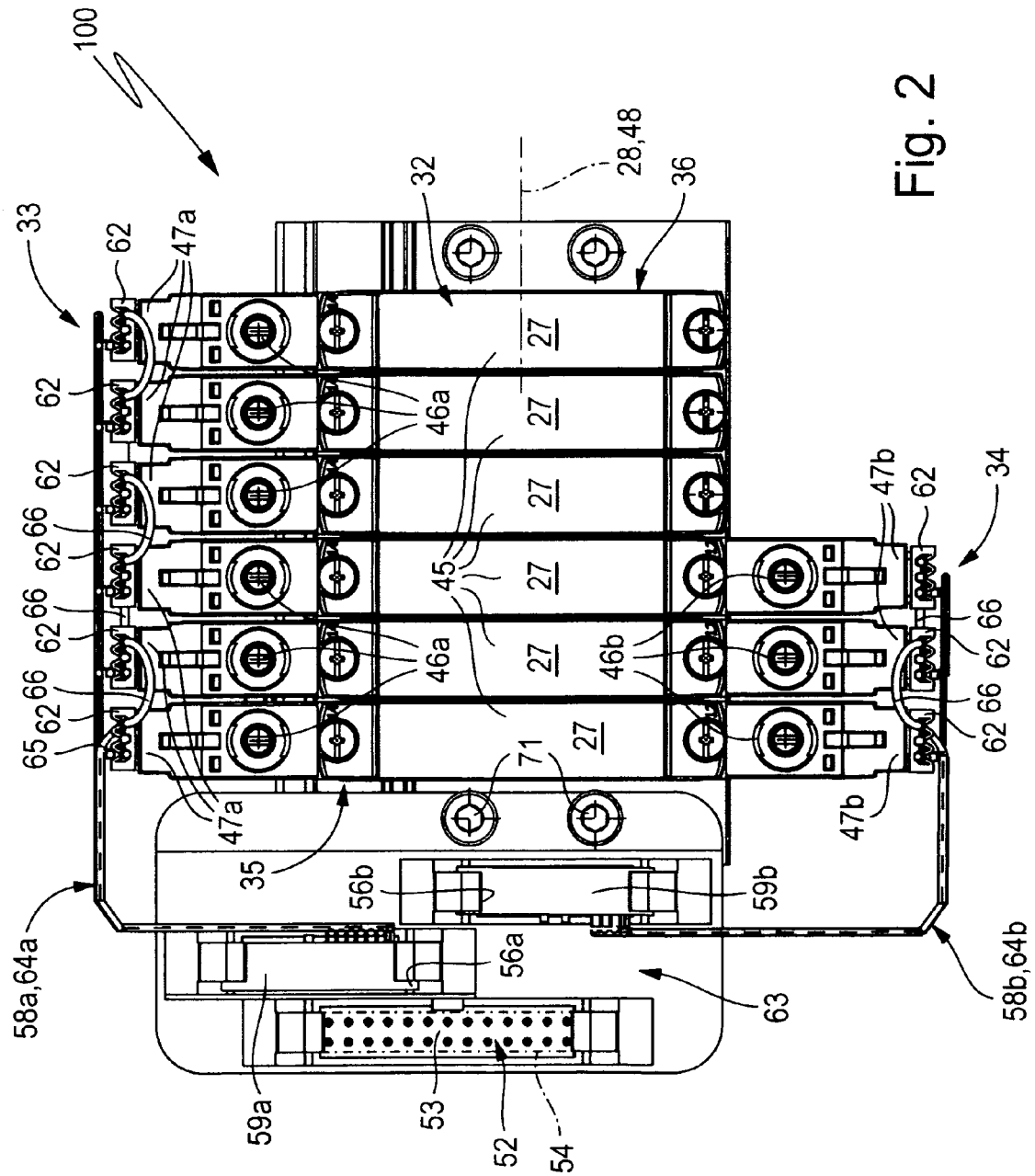
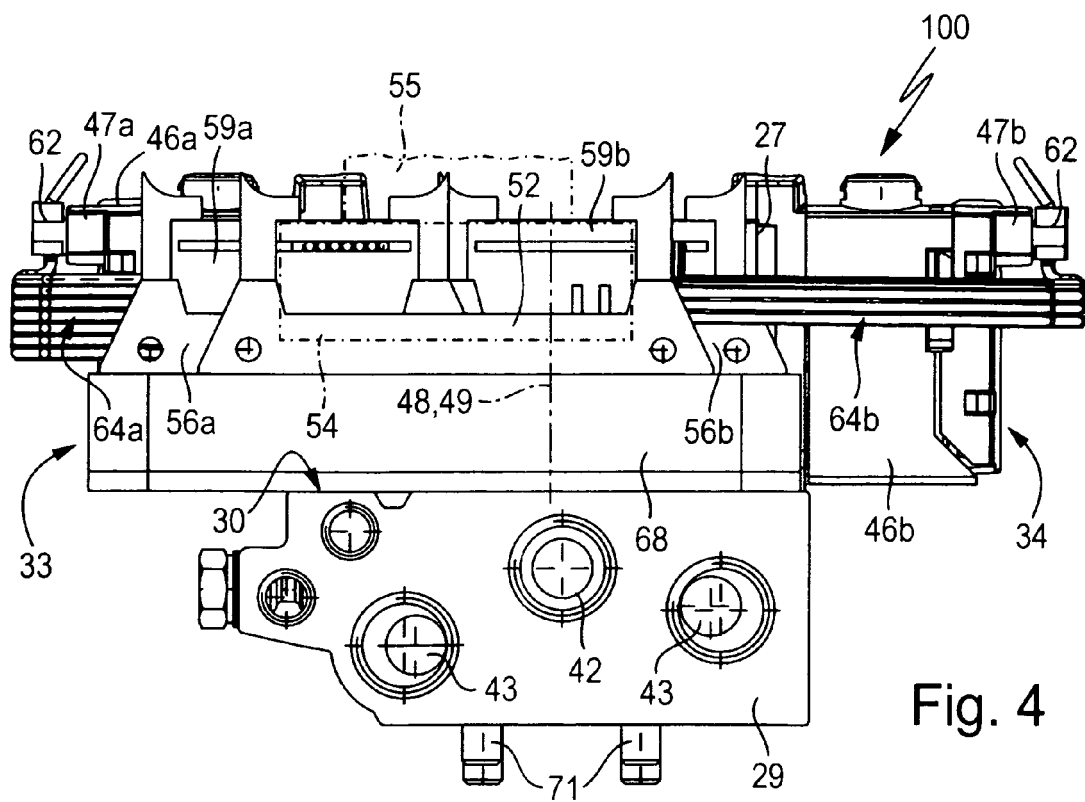
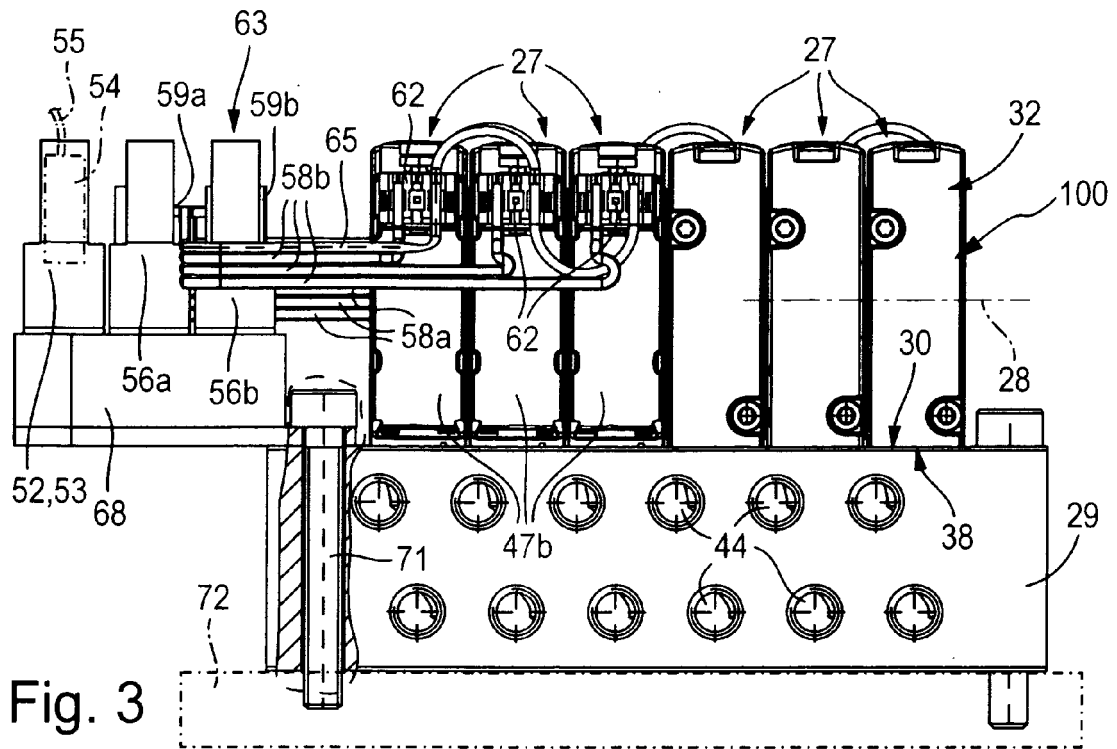


Fig. 2



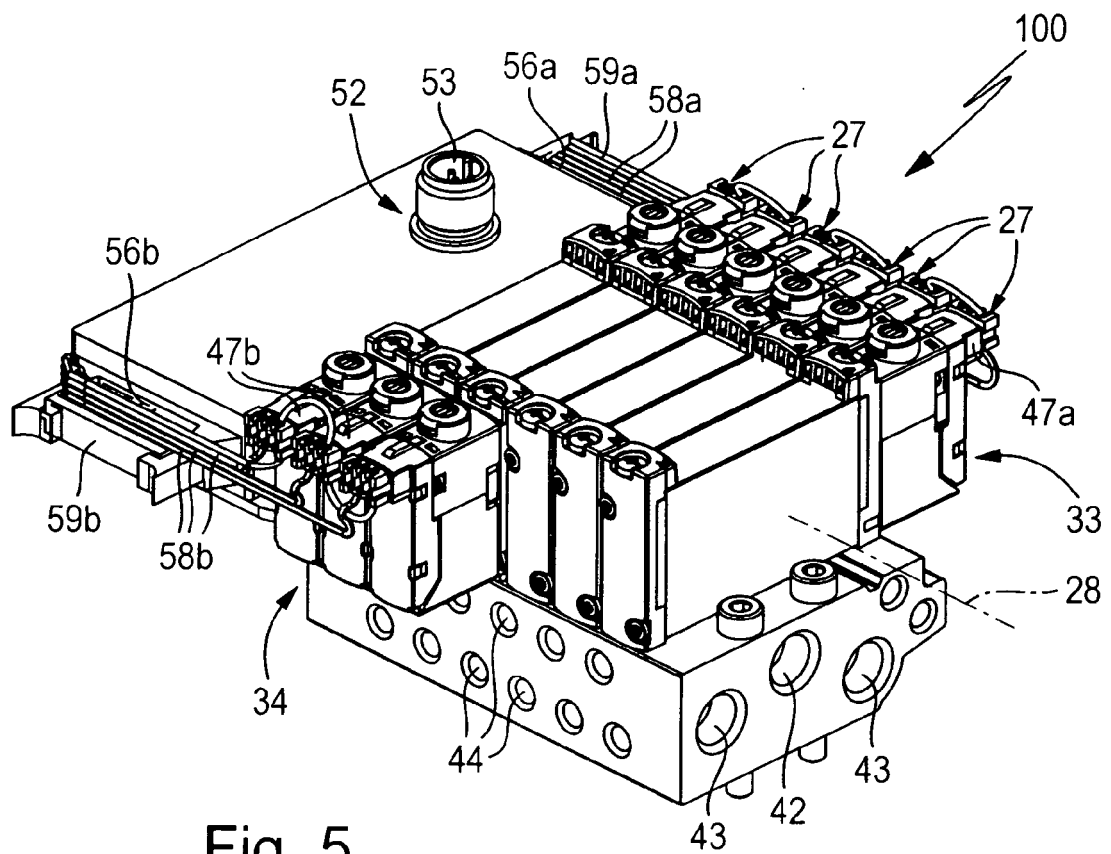
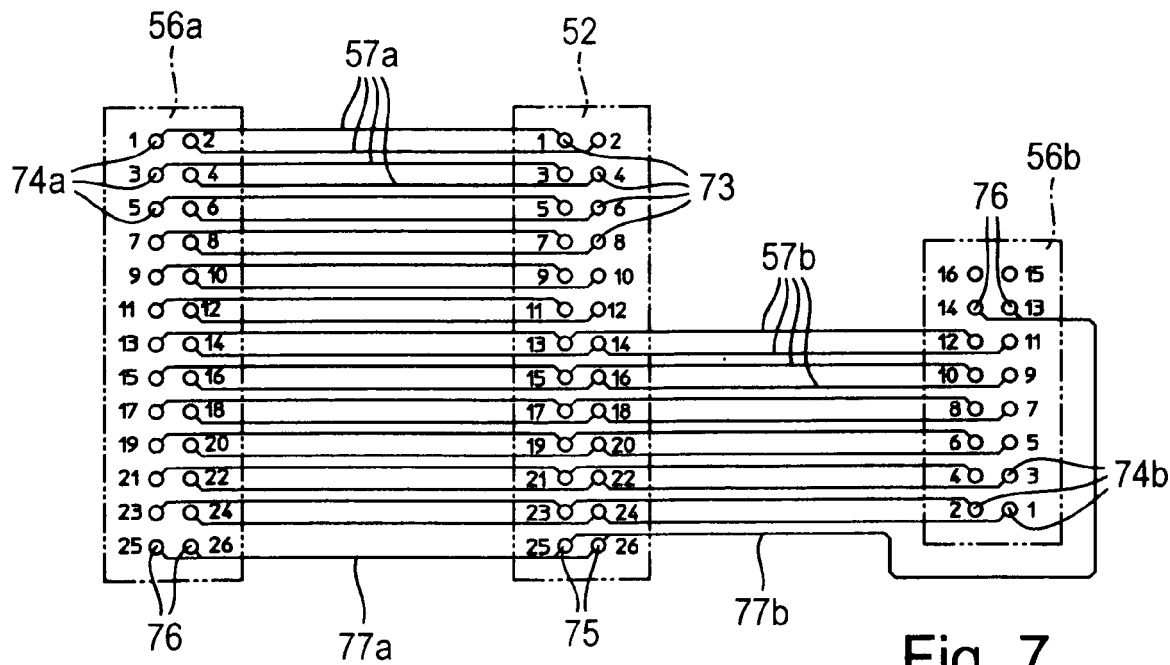
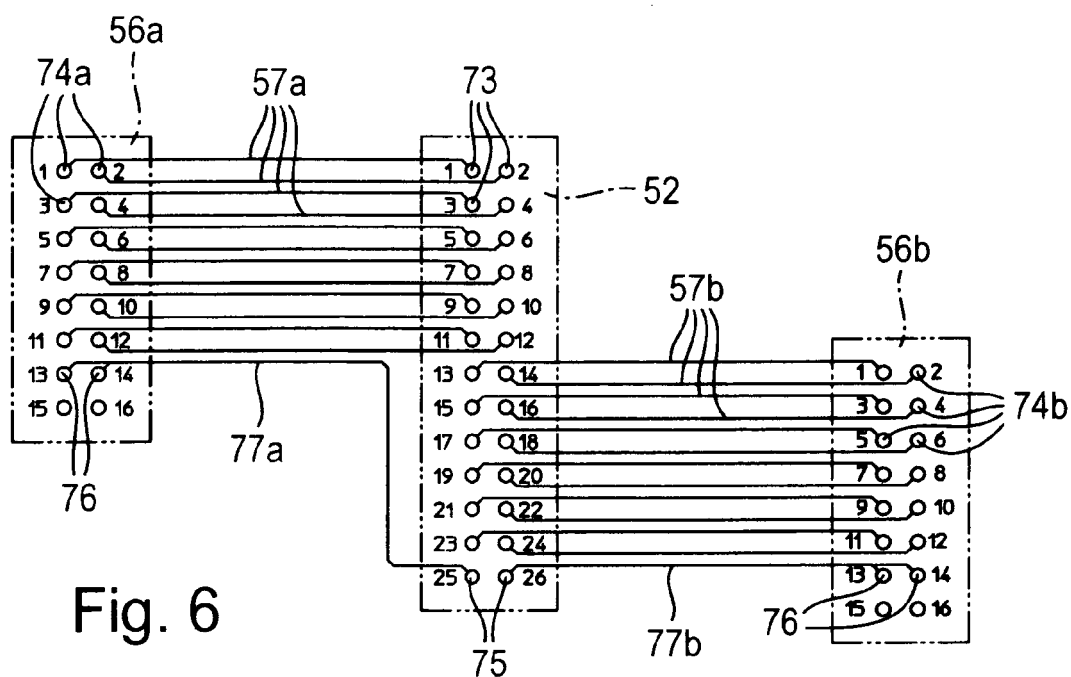


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 1254

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 094 260 A2 (SMC CORP [JP]) 25. April 2001 (2001-04-25) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	INV. F15B20/00 F15B13/08
A,D	EP 0 796 519 A1 (FESTO KG [DE] FESTO AG & CO [DE]) 24. September 1997 (1997-09-24) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2,4 *	1	
A	DE 10 2006 030039 A1 (FESTO AG & CO [DE] FESTO AG & CO KG [DE]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		26. Juli 2010	Krikorian, Olivier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 1254

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.

26-07-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1094260	A2	25-04-2001	CN 1293329 A	02-05-2001
			DE 60010830 D1	24-06-2004
			DE 60010830 T2	02-06-2005
			JP 3280004 B2	30-04-2002
			JP 2001116156 A	27-04-2001
			KR 20010050981 A	25-06-2001
			TW 456476 Y	21-09-2001
			US 6302149 B1	16-10-2001

EP 0796519	A1	24-09-1997	AT 167339 T	15-06-1998
			DE 4444024 A1	13-06-1996
			WO 9619027 A1	20-06-1996
			ES 2116771 T3	16-07-1998
			JP 10504092 T	14-04-1998
			US 5929536 A	27-07-1999

DE 102006030039	A1	03-01-2008	EP 2032859 A1	11-03-2009
			WO 2008000309 A1	03-01-2008

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 1094260 B1 [0002]
- EP 0796519 B1 [0003]