



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2001 Patentblatt 2001/31

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

(21) Anmeldenummer: **00101394.5**

(22) Anmeldetag: **25.01.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Müller, Thomas**
70794 Filderstadt (DE)

(74) Vertreter: **Abel, Martin, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Festo AG & Co**
73734 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Notz, Frank**
72581 Dettingen (DE)

(54) **Ventilanordnung**

(57) Es wird eine Ventilanordnung vorgeschlagen, die einen Ventilträger (2) enthält, an dem mehrere Steuereinheiten (5) nebeneinanderliegend montiert sind. Jede Steuereinheit (5) verfügt über einen flüssigkeitsdichten Hüllkörper (46), in dem die Bestandteile einer Ven-

tileinheit (13) untergebracht sind und der unter Zwischenschaltung einer Dichtung (51) an den Ventilträger (2) angesetzt ist. Auf diese Weise ergibt sich eine flüssigkeitsdicht gekapselte individuelle Unterbringung der einzelnen Ventileinheiten (13).

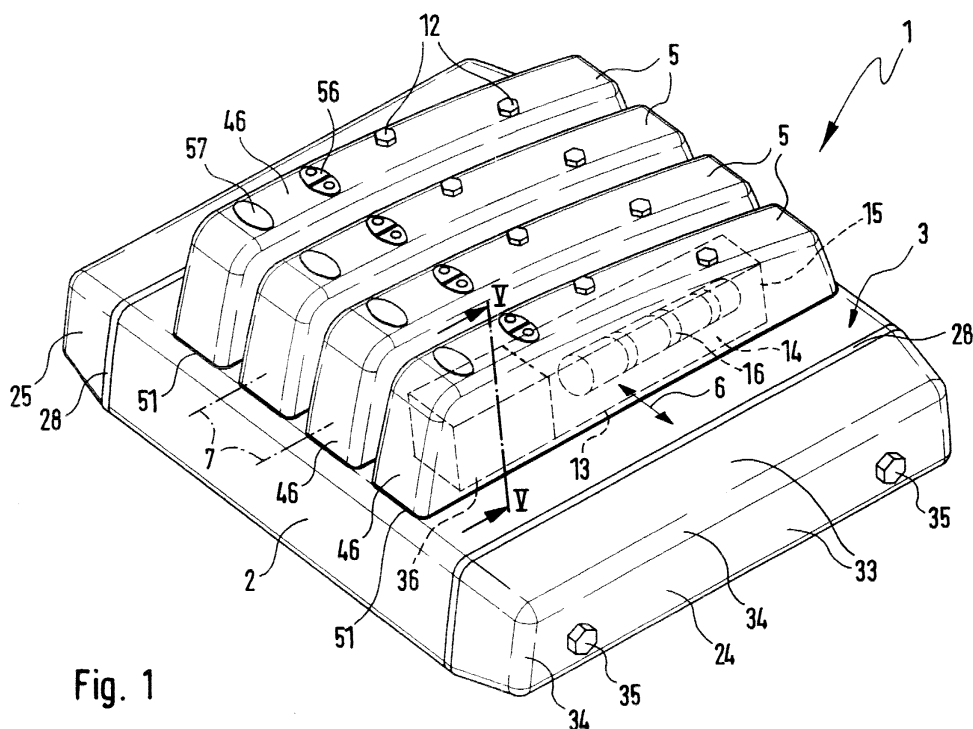


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit einem Ventilträger, an dem mit einer Montageseite voraus mehrere Steuereinheiten nebeneinander montiert sind, die jeweils eine Ventileinheit mit einem unter Abdichtung mit Fluidkanälen im Ventilträger kommunizierenden Ventil und mindestens einem zur Betätigung des Ventils dienenden, elektrisch aktivierbaren Ventilantrieb aufweisen.

[0002] Eine Ventilanordnung dieser Art geht beispielsweise aus der EP 0 608 245 B1 hervor. Diese bekannte Ventilanordnung verfügt über einen plattenartigen Ventilträger, der an einer Bestückungsfläche mit mehreren nebeneinanderliegenden Steuereinheiten bestückt ist. Die Steuereinheiten sind von Ventileinheiten gebildet, die jeweils ein Ventil und einen elektrisch betätigbaren Ventilantrieb enthalten. Die Ventile kommunizieren mit im Ventilträger verlaufenden Fluidkanälen und sind in der Lage, in Abhängigkeit von der gesteuerten Aktivierung der Ventilantriebe, angeschlossene Verbraucher mit Druckmittel zu versorgen.

[0003] Wird die bekannte Ventilanordnung auf dem Sektor der Lebensmittel- und/oder Medizinindustrie eingesetzt, ergibt sich eine besondere Problematik hinsichtlich der Reinigung der Außenflächen der Ventilanordnung. Aus Hygienegründen hat hier höchste Reinigungssorgfalt zu walten, wobei sich jedoch Schwierigkeiten einstellen, weil den sich in den vorhandenen Ritzen und Zwischenräumen ansammelnden flüssigen und festen Verunreinigungen nur schwer beizukommen ist. In aller Regel wird unter Einsatz von Flüssigkeits-Reinigungseinrichtungen wie Hochdruckreinigern versucht, die Verschmutzungen abzuspielen. Hier ergibt sich dann aber das Problem, dass das aggressive Reinigungsmittel auch ins Innere der Ventileinheit eindringt und dort Schäden verursachen kann. Außerdem können sich Korrosionsschäden oder Lebensmittelverunreinigungen im Zusammenhang mit nicht abfließenden Reinigungsmittelresten einstellen.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventilanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich besonders für einen Einsatz in reinigungsintensiver Umgebung eignet.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass die Steuereinheiten jeweils einen flüssigkeitsdichten Hüllkörper aufweisen, in dem die Bestandteile der zugeordneten Ventileinheit gemeinsam untergebracht sind und der im Bereich der Montageseite unter Abdichtung an den Ventilkörper angesetzt ist, so dass sich eine flüssigkeitsdicht gekapselte individuelle Unterbringung der einzelnen Ventileinheiten ergibt.

[0006] Auf diese Weise liegt eine Ventilanordnung vor, die auch für Einsätze in reinigungsintensiver Umgebung geeignet ist, also insbesondere für Verwendungen auf dem Sektor der Lebensmittel-, Medizin- und Halbleitertechnik. Bedingt durch die erzielte flüssigkeitsdichte Kapselung der Ventileinheiten wird wirksam

dafür Sorge getragen, dass selbst unter Hochdruck aufgesprühte Reinigungsflüssigkeit nicht mit der Ventileinheit in Berührung gelangt und dort Schäden hervorruft. Da sich der Hüllkörper glattflächig ausführen lässt, lässt er sich sehr gut reinigen und bietet keine oder kaum Ansatzpunkte, an denen sich Verunreinigungen oder Rückstände des Reinigungsmittels ablagern könnten. Da die Ventileinheiten weiterhin individuelle Steuereinheiten bilden, kann zudem gewährleistet werden, dass sich eine einzelne Steuereinheit im Defektfall austauschen lässt, ohne die übrigen Steuereinheiten zu beeinträchtigen. Dabei ist eine Ausführungsform von besonderem Vorteil, bei der die Steuereinheiten eigenständige zusammenhängende Baueinheiten bilden, die Ventileinheiten und der Hüllkörper also gemeinsam, einheitlich handhabbar sind und somit mit der Befestigung des Hüllkörpers gleichzeitig die Befestigung der zugeordneten Ventileinheit stattfindet, was die Handhabung sehr vereinfacht.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Ventilanordnung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Die Hüllkörper der Steuereinheiten können beispielsweise aus einem korrosionsbeständigen Metall, insbesondere aus Edelstahl bestehen. Hinsichtlich des Materials und der Herstellung kostengünstiger ist allerdings eine Bauform, bei der der Hüllkörper aus Kunststoffmaterial besteht, beispielsweise aus Polypropylenmaterial. Dies ermöglicht eine rationelle Fertigung als Kunststoff-Spritzgussteil oder im Rahmen eines anderen Kunststoff-Formgebungsverfahrens.

[0009] Um das Ablagern von Verunreinigungen bestmöglich zu verhindern und zugleich einen zuverlässigen Reinigungsvorgang zu ermöglichen, ist es besonders empfehlenswert, die Außenfläche des Hüllkörpers kantenlos auszubilden und dabei vorhandene Rundungen sowie eventuell vorhandene Übergänge zwischen ebenen Flächenabschnitten mit Radien von mindestens drei Millimetern auszuführen. Es wird also bewusst auf scharfe Kanten verzichtet, an denen nach intensiver Reinigung Rückstände des Reinigungsmittels verbleiben könnten.

[0010] Der Hüllkörper kann zumindest partiell derart transluzent ausgebildet sein, dass durch den transluzenten Bereich hindurch von der Ventileinheit erzeugte Lichtsignale von außen her sichtbar sind. Die Ventileinheit kann beispielsweise mit Leuchtdioden versehen sein, die den Betätigungszustand signalisieren, so dass vorliegend eine sichere Überwachung von außen her möglich ist, ohne dass hierzu Öffnungen im Hüllkörper erforderlich wären. Die transluzenten Bereiche können integrale Bestandteile des Hüllkörpermaterials sein.

[0011] Prinzipiell wäre es möglich, insbesondere bei einer Ausführung des Hüllkörpers aus Kunststoffmaterial, den Hüllkörper unmittelbar an die Ventileinheit anzufügen, so dass sich die Anzahl der Zwischenräume zwischen dem Hüllkörper und der Ventileinheit sehr einfach auf ein Minimum reduzieren lässt. Denkbar wäre

eine Ausgestaltung vergleichbar einer die Ventileinheit umhüllenden Haut.

[0012] Andererseits kann es von Vorteil sein, insbesondere um auch einen Schutz vor mechanischer Beanspruchung zu erreichen, wenn der Hüllkörper als selbständig formstabiles Bauteil ausgeführt ist. Jedenfalls ist es zweckmässig, wenn die einen Hüllkörper und die darin untergebrachte Ventileinheit umfassende Steuereinheit, wie oben schon erwähnt, eine gemeinsam handhabbare Baueinheit bildet, die sich einheitlich montieren und demontieren lässt, ohne dabei eine Zerlegung in die einzelnen Bestandteile vornehmen zu müssen.

[0013] Zur dichten Verbindung zwischen Hüllkörper und Ventilträger kann beispielsweise eine Klebe- oder Schweißverbindung vorgesehen sein. Besonders zweckmässig ist allerdings die Zwischenschaltung einer Dichtung. Diese ist vorzugsweise an die Steuereinheit und dabei insbesondere an den Hüllkörper angeformt, was sich insbesondere durch Spritzgießen sehr einfach realisieren lässt.

[0014] Insbesondere wenn als Hüllkörper ein formstabiler Körper zum Einsatz gelangt, können sich zwischen dem Hüllkörper und der Ventileinheit Zwischenräume ergeben. Auch zwischen den einzelnen Bestandteilen der Ventileinheit lassen sich derartige Zwischenräume meist nicht vermeiden. In einem solchen Falle ist es von Vorteil, wenn diese Zwischenräume im Innenraum des Hüllkörpers zumindest partiell und vorzugsweise komplett mit einer Füllmasse ausgefüllt sind. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass sich durch die im Einsatzbereich des Ventils gegebenen starken Temperaturschwankungen kein Kondenswasser bilden kann, das Funktionsbeeinträchtigungen hervorrufen könnte. Die Füllmasse wird zweckmässigerweise im Rahmen eines Spritzgießverfahrens oder durch ein Schäumverfahren in den Hohlräumen platziert.

[0015] Die Füllmasse kann bei Bedarf auch noch eine Befestigungsfunktion erfüllen und für die Fixierung der Ventileinheit im Innern des Hüllkörpers sorgen. Dabei kann die Füllmasse das einzige Befestigungsmittel bilden, so dass zur Gewährleistung des Zusammenhaltes zwischen Hüllkörper und Ventileinheit keine weiteren Befestigungsmittel wie beispielsweise Schrauben benötigt werden.

[0016] Die zur Abdichtung zwischen einer Steuereinheit und dem Ventilträger dienende Dichtung kann vorzugsweise integraler Bestandteil der Füllmasse sein, so dass sich die Füllung der Hohlräume wie auch das Anformen der Dichtung im Rahmen eines gemeinsamen Herstellungsprozesses realisieren lässt. Insgesamt bietet sich ein Zwei-Komponenten-Spritzgieß-Herstellungsverfahren an, bei dem zunächst der Hüllkörper aus einem ersten Kunststoffmaterial geformt wird, in das in einem weiteren Formgebungsschritt, bei bereits integrierter Ventileinheit, die Füllmasse eingebracht und gleichzeitig die Dichtung angeformt wird. Dies kann in zwei separaten Spritzgießvorrichtungen oder in einer

gemeinsamen Spritzgießvorrichtung geschehen. Man kann zunächst den Hüllkörper herstellen, anschließend die Ventileinheit einsetzen und schließlich die Formmasse einspritzen. Denkbar wäre es aber auch, die Ventileinheit als Einlegeteil in einer Spritzgießform zu platzieren, um die dann der Hüllkörper herumgespritzt wird, der dann noch mit der Dichtung und erforderlichenfalls der Füllmasse vervollständigt wird.

[0017] Als Füllmasse bietet sich ein Gummimaterial oder ein Elastomermaterial an.

[0018] Bevorzugt handelt es sich bei dem Hüllkörper um einen haubenartigen Körper, der über die Ventileinheit übergestülpt ist und mit seiner Öffnung voraus an den Ventilträger angesetzt wird.

[0019] Wiederum aus Gründen einer günstigen Reinigung ist es von Vorteil, wenn die Außenfläche der Hüllkörper so ausgeführt wird, dass die Oberflächenrauigkeit maximal 2,24 µm beträgt. Dies entspricht üblicherweise der VDI-Richtlinie 3400 Klasse 27-30.

[0020] Damit das Reinigungsmittel gut abfließen kann und sich Verunreinigungen nicht absetzen können, sind die Steuereinheiten vorzugsweise mit gegenseitigem Abstand auf dem Ventilträger montiert, wobei sich die Einhaltung eines Abstandes von mindestens fünf Millimetern empfiehlt.

[0021] Der Ventilträger verfügt im Innern in aller Regel über zu mindestens einer Stirnseite geführte Fluidkanäle, an die sich Fluidleitungen anschließen lassen, die zur Einspeisung und/oder Abfuhr von Druckmedium, insbesondere Druckluft, dienen. Hier ist es von Vorteil, wenn an der betreffenden Stirnseite unter Abdichtung ein glattflächiger Abschlusskörper angesetzt ist, in dem sich einerseits mit den Fluidkanälen des Ventilträgers kommunizierende Umlenkanäle befinden, die andererseits zu einer Anschlussseite führen, an der sich weiterführende Fluidleitungen anschließen lassen und die entgegengesetzt zu der mit Steuereinheiten bestückten Bestückungsfläche des Ventilträgers orientiert ist.

[0022] Die Außenfläche des Abschlusskörpers ist vorzugsweise kantenlos ausgebildet, wobei zugunsten einer optimalen Reinigung vorgesehen ist, die Übergänge zwischen eventuell vorhandenen ebenen Flächenabschnitten sowie die vorhandenen gerundeten Flächenabschnitte mit Radien von mindestens einem Millimeter auszuführen.

[0023] Damit das flüssige Reinigungsmittel gut ablaufen kann, ist es ferner von Vorteil, wenn die Bauhöhe der einzelnen Hüllkörper vom einen zum anderen stirnseitigen Ende hin abnimmt, wobei sich eine kontinuierliche Höhenabnahme empfiehlt, so dass sich eine zu einem Ende hin abfallende Formgebung einstellt.

[0024] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Figur 1 eine bevorzugte Bauform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung in perspektivischer Darstellung, wobei anhand einer Steuerein-

- heit mit gestrichelten Linien die integrierte Ventileinheit angedeutet ist,
- Figur 2 die Ventileinheit aus Figur 1, gezeigt in vertikaler Ausrichtung des Ventilträgers und teilweise in Explosionsdarstellung,
- Figur 3 eine Stirnansicht der Ventilanordnung aus Figur 2 bei entferntem stirnseitigem Abschlusskörper mit Blickrichtung gemäß Pfeil III,
- Figur 4 einen Teillängsschnitt durch die Anordnung aus Figur 2 gemäß Schnittlinie IV-IV, und
- Figur 5 einen Teilquerschnitt durch die Anordnung aus Figur 1 gemäß Schnittlinie V-V.

[0025] Die allgemein mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Ventilanordnung des Ausführungsbeispiels verfügt über einen plattenartigen Ventilträger 2, der hier einteilig ausgeführt ist, sich grundsätzlich aber auch aus mehreren fest aneinandergesetzten Ventilträgerelementen modular zusammensetzen könnte.

[0026] Eine der beiden größeren Flächen des Ventilträgers 2 bildet eine Bestückungsfläche 3, an der mehrere Bestückungsplätze 4 vorgesehen sind, von denen einer in Figur 2 durch eine gedachte strichpunktierte Umrandung kenntlich gemacht ist.

[0027] Der Ventilträger 2 ist an seiner Bestückungsfläche 3 mit einer Mehrzahl ventiltechnischer Steuereinheiten 5 bestückt. Diese sind in einer Reihe aufeinanderfolgend angeordnet, wobei die in Figur 1 durch einen Doppelpfeil markierte Aufreihungsrichtung 6 rechtwinklig zur Längsachse 7 der einzelnen Steuereinheiten 5 verläuft. Letztere sind also längsseits nebeneinanderliegend angeordnet.

[0028] Jede Steuereinheit 5 ist mit einer Montageseite 8 voraus vorzugsweise lösbar an einem der Bestückungsplätze 4 montiert. Geeignete Befestigungsmittel 12, vorliegend in Gestalt von Befestigungsschrauben, garantieren eine feste und zugleich lösbare Verbindung zwischen jeder Steuereinheit 5 und dem Ventilträger 2. Es ist also möglich, die einzelnen Steuereinheiten 5 unabhängig voneinander zu montieren und zu demontieren.

[0029] Jede Steuereinheit 5 beinhaltet eine in Figur 1 gestrichelt angedeutete und in Figur 5 durch gekreuzte Linien markierte Ventileinheit 13. Diese setzt sich aus mehreren Bestandteilen zusammen und umfasst unter anderem ein Ventil 14 in Mehrwegeventilbauweise mit einem länglichen Ventilgehäuse 15 und einem beweglich darin untergebrachten Ventilglied 16.

[0030] Das Ventil 14 hat mehrere zur Montageseite 8 hin offene Ventilkanaäle, die in der Zeichnung nicht näher dargestellt sind und die bei montierter Steuereinheit 5 mit im Bereich eines jeweiligen Bestückungsplatzes 4 ausmündenden Ventilträgerkanälen 17 in Verbindung stehen. In Abhängigkeit von der momentanen Schaltung des Ventilgliedes 16 lassen sich unterschiedliche fluidische Verbindungen zwischen den einzelnen Ventilträgerkanälen 17 realisieren.

[0031] Im Innern des Ventilträgers 2 verlaufen mehrere Fluidkanäle 18, vorzugsweise parallel zu der Aufreihungsrichtung 6, die zu entgegengesetzten Stirnflächen 22 des Ventilträgers ausmünden. Sie dienen zur Einspeisung und Abfuhr von Druckmedium, wobei vorliegend über einen der Fluidkanäle 18 Druckluft zugeführt wird, während die beiden anderen zur Entlüftung dienen. Jeder dieser Fluidkanäle 18 steht mit einem der Ventilträgerkanäle 17 eines jeweiligen Bestückungsplatzes 4 in Verbindung.

[0032] Die beiden noch verbleibenden Ventilträgerkanäle 17 verlaufen quer durch den Ventilträger 2 hindurch und münden zu der der Bestückungsfläche 3 entgegengesetzten Rückfläche 23 des Ventilträgers 2 aus. Sie dienen zur Übertragung des Druckmediums zu und von einem nicht näher dargestellten angeschlossenen Verbraucher, beispielsweise einem Arbeitszylinder und können auch zu einer Seitenfläche ausmünden. Die Verbindung zu diesem Verbraucher lässt sich über an der Rückfläche 23 festlegbare Fluidleitungen 24 realisieren.

[0033] Durch die Ventile 14 können somit die angeschlossenen Verbraucher fluidisch angesteuert werden.

[0034] An die beiden Stirnflächen 22 des Ventilträgers 2 ist jeweils ein Abschlusskörper 24, 25 unter Abdichtung angesetzt. Der eine, erste Abschlusskörper 24 verfügt gemäß Figur 4 über integrierte Umlenkanäle 26, die jeweils einerseits an der der Stirnfläche 22 zugewandten Außenfläche und andererseits an einer Anschlussfläche 27 ausmünden. Sie stehen im Bereich der Stirnfläche 22 zuordnungsrichtig mit den Fluidkanälen 18 in Verbindung, wobei zwischengeschaltete Abdichtmittel 28 für einen nach außen hin abgedichteten Übergang garantieren. Den Mündungen an der Anschlussfläche 27 sind Befestigungsmittel 29 zugeordnet, die das Anschließen weiterführender Fluidleitungen 32 ermöglichen. Eine der Fluidleitungen kann zu einer Druckmittelquelle führen, über mindestens eine andere Fluidleitung kann die Abluft zu einem vom Einsatzort der Ventilanordnung entfernten Ort abgeleitet werden.

[0035] Die Anschlussfläche 27 ist bezüglich der Bestückungsfläche 3 entgegengesetzt orientiert und weist in die gleiche Richtung wie die Rückfläche 23 des Ventilträgers 2. Auf diese Weise befinden sich sämtliche Fluidleitungsanschlüsse auf der der Bestückungsfläche 3 entgegengesetzten Seite der Ventilanordnung 1.

[0036] Der der anderen Stirnfläche zugeordnete zweite Abschlusskörper 25 hat beim Ausführungsbeispiel nur eine Verschlussfunktion hinsichtlich der dort ausmündenden Fluidkanäle 18. Allerdings könnte er ebenfalls mit internen Strömungskanälen vergleichbar den Umlenkanälen 26 ausgestattet sein, um wahlweise auch über ihn eine Zufuhr bzw. Abfuhr von Druckmedium vornehmen zu können.

[0037] Um gute Voraussetzungen für eine gründliche Reinigung zu schaffen, ist die Außenfläche der Abschlusskörper 24, 25 kantenlos ausgebildet, wobei die Übergänge 34 zwischen den vorhandenen ebenen Flä-

chenabschnitten 33 sowie die sonst noch vorhandenen gerundeten Flächenabschnitte mit Radien von mindestens einem Millimeter ausgeführt sind.

[0038] Zur Befestigung der Abschlusskörper 24, 25 am Ventilträger 2 werden geeignete Befestigungsmittel 35 verwendet, bei denen es sich vorliegend um Befestigungsschrauben handelt, die zweckmäßigerweise einen Sechskantkopf aufweisen.

[0039] Der Betätigungszustand eines jeweiligen Ventils 14 wird durch einen elektrisch aktivierbaren Ventiltrieb 36 vorgegeben, der einen weiteren Bestandteil der betreffenden Ventileinheit 13 bildet. Er ist zweckmäßigerweise fest mit dem Ventil 14 verbunden und kann beispielsweise über eine piezoelektrische oder elektromagnetische Antriebseinrichtung verfügen. Er kann als Direktantrieb oder in Gestalt eines Vorsteuerventils ausgebildet sein, wobei letzteres beim Ausführungsbeispiel zutrifft. Es sei ferner darauf hingewiesen, dass die Ventileinheiten 13 jeweils auch mehrere Ventilantriebe 36 enthalten können, insbesondere zwei Stück, die im Übrigen zu einer Baueinheit zusammengefasst sein können.

[0040] Seine elektrischen Betätigungssignale erhält der Ventilantrieb 36 durch elektrische Übertragungsmittel 37, die in einem im Ventilträger 2 parallel zur Aufreichungsrichtung 6 verlaufenden Kanal untergebracht sind und über zum jeweiligen Bestückungsplatz 4 ausmündende Kanal-Abzweigungen 39 eine elektrische Steckverbindung mit dem jeweiligen Ventilantrieb 36 eingehen können. In Figur 2 sind bei der demontiert gezeigten Steuereinheit 5 geeignete Steckverbindungsmittel 41 ersichtlich. Die Übertragungsmittel 37 können auf der Basis von Leiterplatten ausgeführt sein.

[0041] Die elektrischen Übertragungsmittel 37 können durch den zugeordneten ersten Abschlusskörper 24 hindurch mit abgehenden Signalleitern 42 in Verbindung stehen, über die eine elektrische Verbindung zu einer elektronischen Steuereinrichtung hergestellt werden kann. Eine solche kann im Übrigen auch als unmittelbarer Bestandteil der Ventilanordnung 1 vorgesehen sein, beispielsweise durch Integration in einen der beiden Abschlusskörper 24, 25.

[0042] Wird eine Steuereinheit 5 auf einen Bestückungsplatz 4 aufgesetzt, werden automatisch die elektrischen Verbindungen zum Ventilantrieb 36 und die fluidischen Verbindungen zum Ventil 14 hergestellt. Damit sich im Bereich der Ventilträgerkanäle 17 ein nach außen hin fluidichter Übergang zwischen dem Ventil 14 und dem Ventilträger 2 einstellt, sind zwischen diesen beiden Komponenten geeignete Abdichtmittel 45 vorgesehen, die zweckmäßigerweise von der Signaleinheit 5 getragen werden und die die Mündungen der Ventilträgerkanäle 17 auf der Bestückungsfläche zur gegenseitigen Abdichtung umschließen.

[0043] Jede Steuereinheit 5 enthält zusätzlich zur Ventileinheit 13 einen flüssigkeitsdichten Hüllkörper 46, der wie abgebildet bevorzugt eine haubenartige Gestalt hat, mit einer zur Bestückungsfläche 3 hin orientierten

Öffnung 47 im Bereich der Montageseite 8. Die Ventileinheit 13 einer jeweiligen Steuereinheit 5 sitzt mit all ihren Bestandteilen komplett im Innern des Füllkörpers 46, wobei die Montage dadurch erfolgt, dass die Ventileinheit 13 durch die Öffnung 47 hindurch in den Innenraum 48 des Hüllkörpers 46 eingeführt wird.

[0044] Im Bereich der Öffnung 47 ist zwischen dem umlaufenden Rand des Hüllkörpers 46 und dem Ventilträger 2 eine Dichtung 51 platziert, die eine fluidichte Verbindung zwischen dem Hüllkörper 46 und dem Ventilträger 32 schafft, was eine flüssigkeitsdicht gekapselte individuelle Unterbringung der einzelnen Ventileinheiten 13 zur Folge hat.

[0045] Anstelle einer besonderen Dichtung 51 könnten auch andere Maßnahmen getroffen sein, um eine fluidichte Verbindung zwischen Hüllkörper 46 und Ventilträger 2 zu garantieren. Möglich wäre z.B. auch eine Klebeverbindung oder eine Schweißverbindung, z.B. durch Ultraschallschweißen.

[0046] Die Außenfläche des Hüllkörpers 46 ist vorzugsweise kantenlos ausgebildet und insgesamt glattflächig, so dass sich keine Ritzen oder sonstigen Vertiefungen ergeben, in denen sich Verunreinigungen absetzen könnten. Die Formgebung ist so gewählt, dass die Übergänge 49 zwischen den vorhandenen ebenen Flächenabschnitten 50 sowie alle anderen gerundeten Flächenabschnitte 53 über Radien von mindestens drei Millimetern verfügen. Außerdem ist Wert auf eine qualitativ hochwertige Oberfläche gelegt, wobei die Oberflächenrauigkeit der Außenfläche des Hüllkörpers 46 maximal 2,24 µm beträgt, was der VDI-Richtlinie 3400 Klasse 27-30 entspricht.

[0047] Damit bei einem Reinigungsvorgang die Reinigungsflüssigkeit schnell ablaufen kann, sind zumindest bei den Steuereinheiten 5, vorzugsweise aber bei der gesamten Ventilanordnung 1 die in Gebrauchslage nach oben orientierten Flächen so gestaltet, dass sich keine waagrechten ebenen Flächenbereiche einstellen. So kann insbesondere vorgesehen sein, die Hüllkörper mit vom einen zum anderen Ende hin insbesondere kontinuierlich abnehmender Bauhöhe auszuführen, so dass sich eine zum einen Ende hin abfallende Oberseite ergibt, wie dies aus Figur 3 ersichtlich ist.

[0048] Indem ferner der Abstand "A" zwischen unmittelbar benachbarten Steuereinheiten 5 relativ groß bemessen ist, es empfiehlt sich hier ein Maß von mindestens fünf Millimetern, ergibt sich eine gute Zugänglichkeit der einander zugewandten Seitenflächen des Hüllkörpers 46 bei der Reinigung und es werden schwierige zu entfernende Ablagerungen vermieden.

[0049] Prinzipiell wäre es möglich, die Hüllkörper 46 aus einem korrosionsbeständigen Metall und dabei vorzugsweise aus Edelstahl zu fertigen. Vor allem Kostengründe und flexiblere Gestaltungsmöglichkeiten machen jedoch eine Realisierung aus Kunststoffmaterial und dabei vorzugsweise aus Polypropylenmaterial besonders empfehlenswert. Beim Ausführungsbeispiel sind die Hüllkörper 46 als Kunststoffteile ausgeführt, die

über eine eigenständige Formstabilität verfügen, was auch bei starker externer Beanspruchung einen zuverlässigen Schutz der Ventileinheiten 13 vor Beeinträchtigungen zur Folge hat.

[0050] Beim Ausführungsbeispiel sind die Hüllkörper 46 durch Spritzgießen hergestellt. Bei der weiteren Fertigung der Steuereinheiten 5 wird in den hergestellten Hüllkörper 46 die komplett vormontierte Ventileinheit 13 eingesetzt. Dabei lassen sich gewisse Zwischenräume 54 im Innenraum 48 zwischen der Innenfläche des Hüllkörpers 46 und der Außenfläche in der Ventileinheit 13 nicht vermeiden. In diese Zwischenräume 54 wird anschließend, durch die Öffnung 47 hindurch, eine Füllmasse 55 eingebracht. Das Einbringen erfolgt mit Überdruck im flüssigen oder pastösen Zustand, wobei es sich auch um ein Kunststoff-Schaummaterial handeln kann. Nach dem Aushärten der Füllmasse - je nach Material kann hierbei durchaus noch eine gewisse Elastizität vorhanden sein - sind die Zwischenräume 54 zumindest partiell und vorzugsweise vollständig durch die Füllmasse 55 ausgefüllt, so dass keine oder zumindest nurmehr sehr wenige luftgefüllte Zwischenräume vorhanden sind. Die Füllmasse 55 kann dabei auch in Ritzen, Spalten oder sonstige Zwischenräume eindringen, die sich zwischen aneinandergesetzten Komponenten der Ventileinheit 13 befinden.

[0051] Durch Einspritzen der Füllmasse 55 in die Zwischenräume 54 mit ausreichend hohem Druck kann ein optimaler Füllungsgrad gewährleistet werden.

[0052] Die Füllmasse, beispielsweise ein Elastomer- material oder Gummimaterial, kann mit den die Zwischenräume 54 begrenzenden Materialwänden eine Haftverbindung eingehen, so dass sich insgesamt eine innige Verbindung zwischen den einzelnen Komponenten einstellt, die auch eine Dichtheit gewährleistet, welche das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert. Ohne zusätzliche Befestigungsmittel kann durch die Füllmasse 55 allein erreicht werden, dass sich ein fester Zusammenhalt der einzelnen Komponenten der Steuereinheit 5 ergibt, so dass eine gemeinsame Handhabung wie bei einem einzigen Bauteil möglich ist.

[0053] Die im Bereich der Öffnung 47 platzierte Dichtung 51 ist zweckmäßigerweise an den zugeordneten Randbereich des Hüllkörpers 46 angeformt, insbesondere durch Spritzgießen. In diesem Zusammenhang hat das Ausführungsbeispiel den Vorteil, dass die Dichtung 51 als integraler Bestandteil der Füllmasse 55 ausgebildet ist, ein außerhalb des Hüllkörpers 56 befindlicher Abschnitt der Füllmasse 55 also unmittelbar die besagte Dichtung 51 bildet. Dies ermöglicht gemeinsam ein Ausspritzen der Zwischenräume 54 und ein Anspritzen der Dichtung 51 in einem Arbeitsgang. Bei Bedarf können hierbei auch die im Bereich der Ventilträgerkanäle 17 vorgesehenen Abdichtmittel 45 mit angespritzt werden, wobei auch hier eine integrale Realisierung als Bestandteil der Füllmasse 55 möglich ist.

[0054] Bei einer nicht näher dargestellten Ausführungsform wird der Hüllkörper 46 durch Spritzgießen

unmittelbar an die Außenfläche der Ventileinheit 13 angeformt. Da das flüssige Kunststoffmaterial hierbei auch in die zwischen den Bestandteilen der Ventileinheit 13 vorliegenden Zwischenräume eindringen kann, erübrigt sich in einem solchen Falle in aller Regel das zusätzliche Ausspritzen oder Ausschäumen. Die Dichtung 51, eventuell gemeinsam mit den Abdichtmitteln 45, kann hier in einem weiteren Spritzgießschritt als zweite Komponente an der Montageseite 8 angeformt werden.

[0055] Insbesondere aus Figuren 1 und 2 ist ersichtlich, dass in die Wandung des Hüllkörpers 46 zusätzliche Bedienelemente 56 integriert sein können, die bei Bedarf eine manuelle Ventilbetätigung ermöglichen (Handhilfsbetätigung).

[0056] Darüberhinaus verfügen die Hüllkörper 46 beim Ausführungsbeispiel über zumindest einen, vorzugsweise abgegrenzten transluzenten Bereich 57, der in der Nähe von Signalmitteln der integrierten Ventileinheit 13 angeordnet ist, die Lichtsignale aussenden können und sich im Innenraum 48 des Hüllkörpers 46 befinden. Es kann sich hier beispielsweise um Signale handeln, die den Betätigungszustand des Ventils 14 anzeigen oder eine Störung melden können. Der transluzente Bereich 57 kann integraler Bestandteil der Wandung des Hüllkörpers 46 sein oder wird von einem über entsprechende Eigenschaften verfügenden Zusatzkörper gebildet, der in einer Durchbrechung des Hüllkörpers 46 fixiert ist.

[0057] Die zur Befestigung der Steuereinheiten 5 am Ventilträger 2 dienenden Befestigungsmittel 12 sind zweckmäßigerweise so ausgebildet, dass sie einerseits am Hüllkörper 46 und andererseits am Ventilträger 2 angreifen, wobei sie sich seitens des Hüllkörpers 46 an der bezüglich der Bestückungsfläche 3 entgegengesetzt orientierten Oberseite des Hüllkörpers 46 abstützen können. Als besonders reinigungsfreundlich haben sich Befestigungsschrauben mit einem Sechskantkopf erwiesen.

[0058] Um im Bereich der Abdichtmittel 45 eine ausreichende Pressung zu erhalten, sollte die Innenkontur des Hüllkörpers 46 derart an die Außenform der Ventileinheit 13 angepasst werden, dass letztere mit ihrer der Montageseite 8 entgegengesetzten Oberseite 59 an einer oder mehreren Stellen an einer Beaufschlagungsfläche 58 anliegt, die an der Innenfläche des Hüllkörpers 46 vorgesehen ist. Wird der Hüllkörper 46 durch die Befestigungsmittel 12 gegen den Ventilträger 2 gespannt, erfolgt eine gleichzeitige gleichgerichtete Beaufschlagung der Ventileinheit 13 durch mindestens eine Beaufschlagungsfläche 58, so dass im Bereich der Abdichtmittel 45 die für die Dichtwirkung notwendige Vorspannung erreicht wird.

55 Patentansprüche

1. Ventilanordnung, mit einem Ventilträger (2), an dem mit einer Montageseite (8) voraus mehrere Steuer-

- einheiten (5) nebeneinander montiert sind, die jeweils eine Ventileinheit (13) mit einem unter Abdichtung mit Fluidkanälen (18) im Ventilträger (2) kommunizierenden Ventil (14) und mindestens einem zur Betätigung des Ventils (14) dienenden, elektrisch aktivierbaren Ventilantrieb (36) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheiten (5) jeweils einen flüssigkeitsdichten Hüllkörper (46) aufweisen, in dem die Bestandteile der zugeordneten Ventileinheit (13) gemeinsam untergebracht sind und der im Bereich der Montageseite (8) unter Abdichtung an den Ventilträger (2) angesetzt ist, so dass sich eine flüssigkeitsdicht gekapselte individuelle Unterbringung der einzelnen Ventileinheiten (13) ergibt.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Hüllkörper (46) aus korrosionsbeständigem Metall und dabei vorzugsweise aus Edelstahl besteht.
 3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Hüllkörper (46) aus Kunststoffmaterial und dabei vorzugsweise aus Polypropylenmaterial besteht.
 4. Ventilanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Hüllkörper (46) als Kunststoff-Spritzgrussteil ausgebildet ist.
 5. Ventilanordnung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche der Hüllkörper (46) kantenlos ausgebildet ist, wobei die Übergänge (49) zwischen eventuell vorhandenen ebenen Flächenabschnitten (50) und die gerundeten Flächenabschnitte (53) mit Radien von mindestens drei Millimetern ausgeführt sind.
 6. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Hüllkörper (46) zumindest partiell derart transluzent ausgeführt ist, dass durch den transluzenten Bereich hindurch von der Ventileinheit (13) erzeugte Lichtsignale von außen her sichtbar sind.
 7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Hüllkörper (46) als selbstständig formstabiles Bauteil ausgeführt ist.
 8. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Hüllkörper (46) und die in diesem untergebrachte Ventileinheit (13) derart fest miteinander verbunden sind, dass sich eine gemeinsam handhabbare Baueinheit ergibt.
 9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abdichtung zwischen Hüllkörper (46) und Ventilträger (2) eine Dichtung (51) vorgesehen ist.
 10. Ventilanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (51) an die Steuereinheit (5) und dabei vorzugsweise an den Hüllkörper (46) angeformt ist, insbesondere durch Spritzgießen.
 11. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum (48) mindestens eines Hüllkörpers (46) zwischen diesem und der Ventileinheit (13) vorhandene Zwischenräume (54) sowie vorzugsweise auch zwischen Bestandteilen der Ventileinheit (13) vorhandene Zwischenräume zumindest partiell mit einer Füllmasse (55) ausgefüllt sind.
 12. Ventilanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllmasse (55) als eingespritzte oder eingeschäumte Füllmasse ausgebildet ist.
 13. Ventilanordnung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllmasse (55) als Befestigungsmittel für die Fixierung der Ventileinheit (13) im Hüllkörper (46) dient.
 14. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Hüllkörper (46) und dem Ventilkörper (2) eine Dichtung (51) vorgesehen ist, die von einem außerhalb des Hüllkörpers (46) befindlichen Abschnitt der Füllmasse (55) gebildet ist.
 15. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllmasse (55) ein Elastomermaterial oder Gummimaterial ist.
 16. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Hüllkörper (46) haubenartig ausgebildet ist und an der Montageseite (8) eine Öffnung (47) aufweist, über die die zugeordnete Ventileinheit (13) in den Innenraum (48) des Hüllkörpers (46) eingesetzt ist.
 17. Ventilanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllmasse (55) bei der Herstellung der Steuereinheit (5) durch die an der Montageseite (8) befindliche Öffnung (47) hinweg in den Hüllkörper (46) eingebracht wird.
 18. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenrauigkeit der Außenfläche des Hüllkörpers (46) maximal 2,24 µm beträgt.

19. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheiten (5) mit Abstand zueinander auf einer Bestückungsfläche (3) des Ventilträgers (2) montiert sind, wobei der Abstand zwischen benachbarten Steuereinheiten (5) vorzugsweise mindestens fünf Millimeter beträgt. 5
20. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilträger (2) im Innern über zu mindestens einer Stirnseite (22) geführte Fluidkanäle (18) verfügt, wobei an dieser Stirnseite (22) unter Abdichtung ein glattflächiger Abschlusskörper (24) angesetzt ist, in dem sich einerseits mit den Fluidkanälen (18) des Ventilträgers (2) kommunizierende Umlenkanäle (26) befinden, die andererseits zu einer Anschlussseite (27) führen, die entgegengesetzt zu der mit Steuereinheiten (5) bestückten Bestückungsfläche (3) des Ventilträgers (2) orientiert ist, wo sich weiterführenden Fluidleitungen (32) anschließen lassen. 10 15 20
21. Ventilanordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche des Abschlusskörpers (24, 25) kantenlos ausgebildet ist, wobei die Übergänge (34) zwischen eventuell vorhandenen ebenen Flächenabschnitten (33) und eventuell vorhandene gerundete Flächenabschnitte mit Radien von mindestens einem Millimeter ausgeführt sind. 25 30
22. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauhöhe mindestens eines Hüllkörpers (46) vom einen zum anderen axialen Ende hin insbesondere kontinuierlich abnimmt. 35
23. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die in Gebrauchslage nach oben weisenden Außenflächen zumindest der Steuereinheiten (5), vorzugsweise auch der eventuell vorhandenen Abschlusskörper (24) und zweckmäßigerweise der gesamten Ventilanordnung (1) im Wesentlichen keine waagrechten ebenen Flächenabschnitte aufweisen. 40 45

50

55

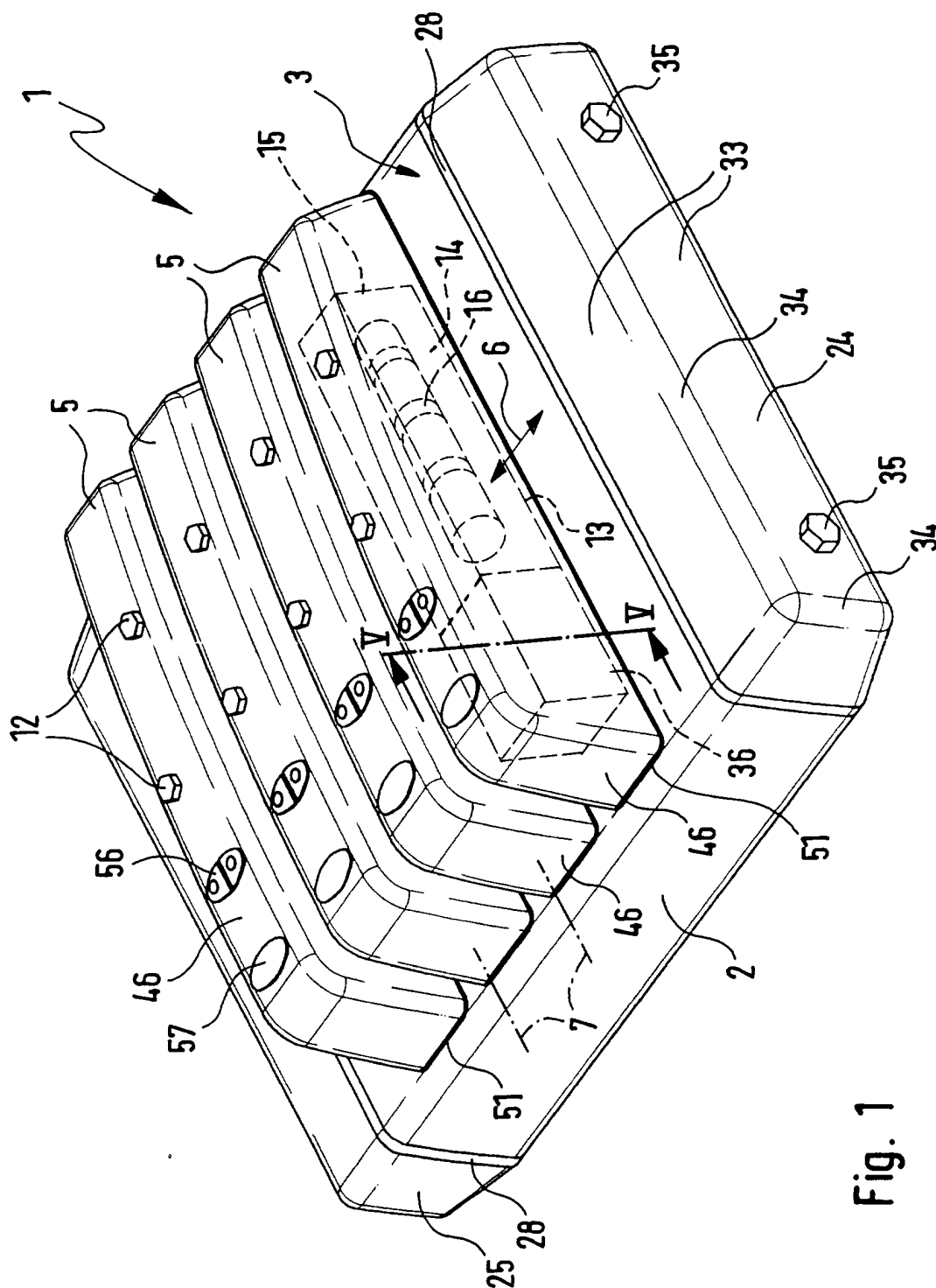


Fig. 1

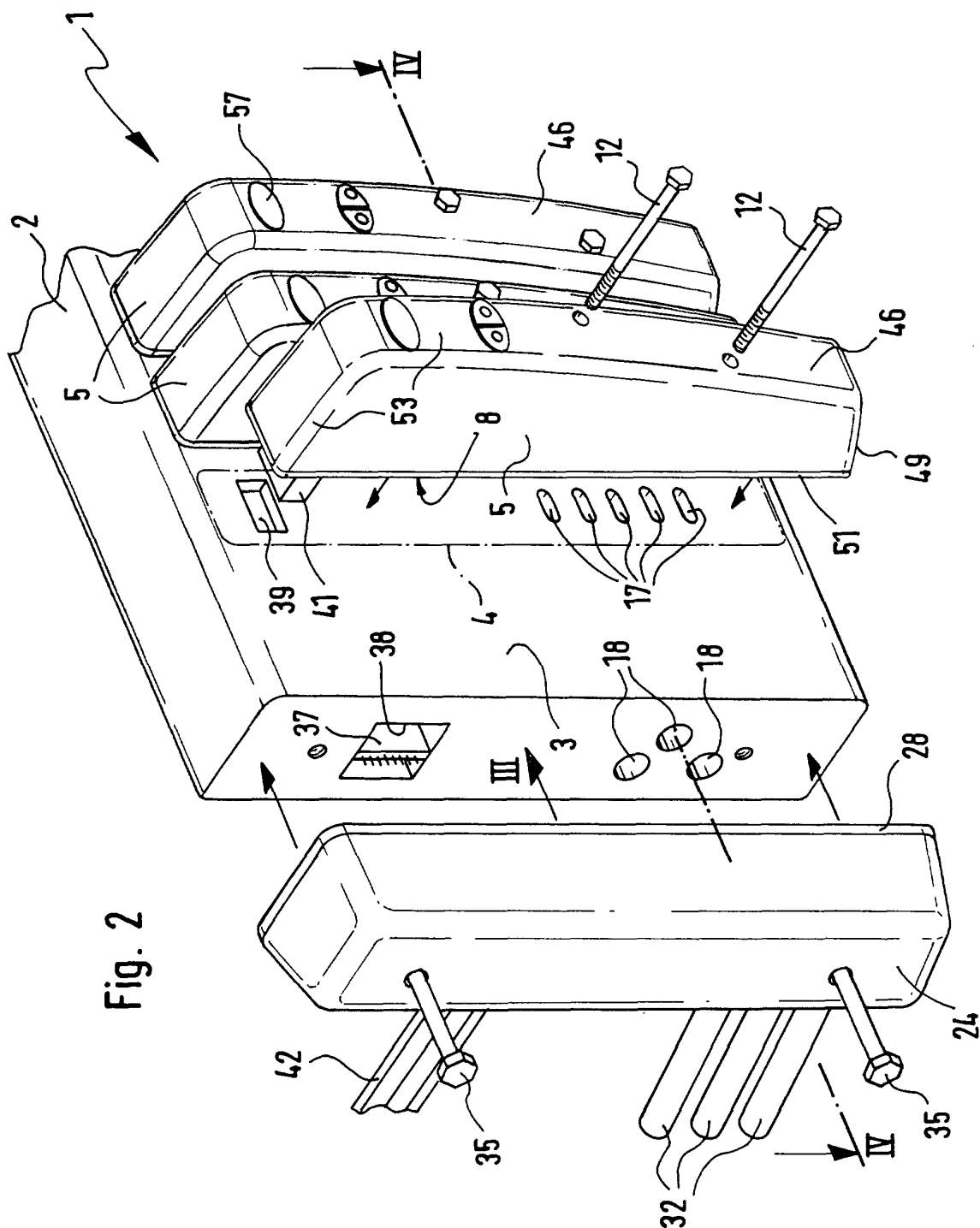
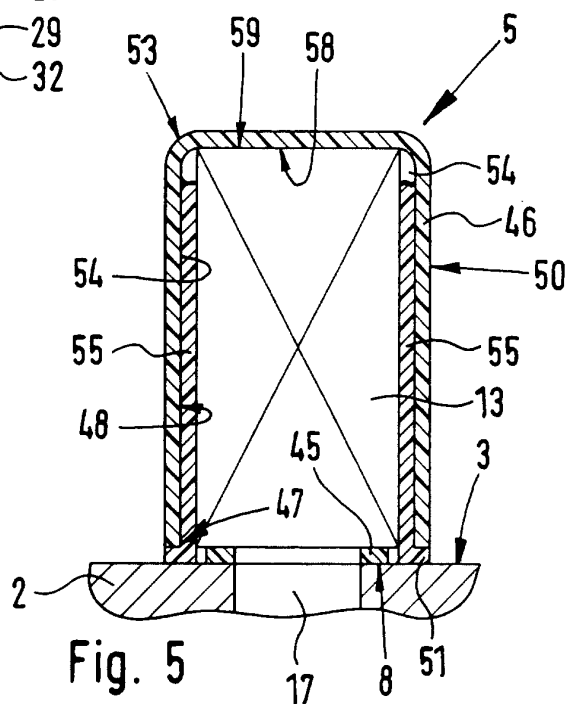
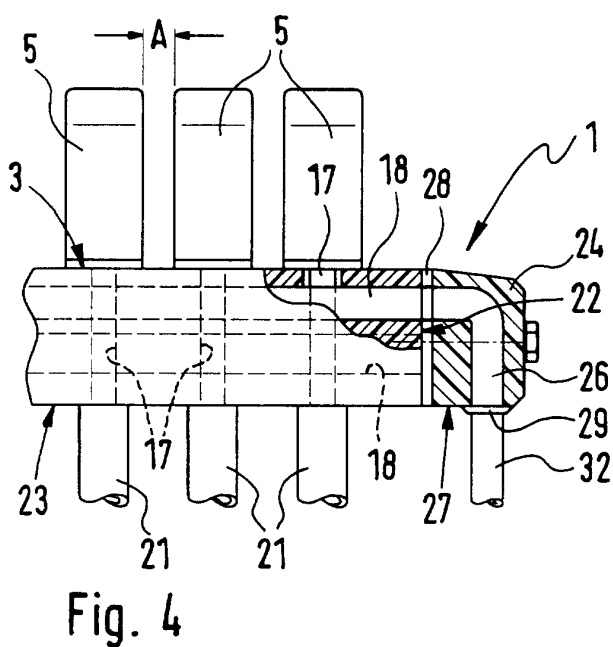
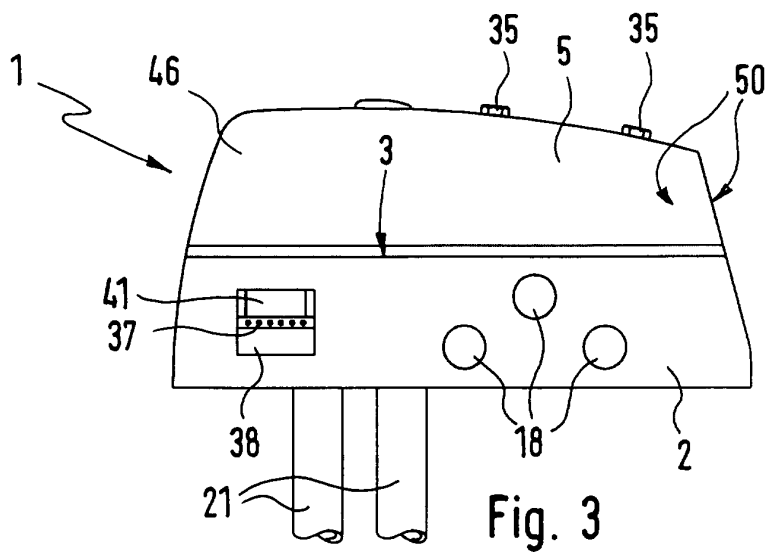


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 1394

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 3 957 079 A (WHITEMAN JACK) 18. Mai 1976 (1976-05-18)	1	F15B13/08
A	* Spalte 4, Zeile 18-31; Abbildung 2 *	2	
Y	EP 0 864 762 A (SMC CORP) 16. September 1998 (1998-09-16)	1	
A	* das ganze Dokument *	3-23	
Y	DE 195 19 888 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5. Dezember 1996 (1996-12-05)	1	
A	* Spalte 2, Zeile 16-63; Abbildung 1 *	3-12	
Y	DE 37 29 550 A (TEVES GMBH ALFRED) 16. März 1989 (1989-03-16)	1	
A	* Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 20; Abbildung 2 *	3-12	
Y	US 4 830 054 A (FEICHTIGER DIETER ET AL) 16. Mai 1989 (1989-05-16)	1	
A	* Spalte 3, Zeile 31-50; Abbildung 1 *	3-12	
Y	US 4 898 360 A (MAAS JOACHIM ET AL) 6. Februar 1990 (1990-02-06)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F15B
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *		
Y	US 4 785 848 A (LEIBER HEINZ) 22. November 1988 (1988-11-22)	1	
	* Abbildung 3 *		
A	US 5 700 071 A (DINKEL DIETER ET AL) 23. Dezember 1997 (1997-12-23)	1,3-23	
	* Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 41 *		
A	US 5 236 017 A (DANNENBERG WERNER ET AL) 17. August 1993 (1993-08-17)	1-12	
	* Zusammenfassung; Abbildung 4 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	2. Mai 2000	Staengl, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 00 10 1394

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

02-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3957079 A	18-05-1976	BR 7600033 A FR 2296783 A GB 1490034 A JP 51119304 A NO 754420 A	03-08-1976 30-07-1976 26-10-1977 19-10-1976 07-07-1976
EP 0864762 A	16-09-1998	JP 10252929 A CN 1193708 A	22-09-1998 23-09-1998
DE 19519888 A	05-12-1996	KEINE	
DE 3729550 A	16-03-1989	KEINE	
US 4830054 A	16-05-1989	DE 3718070 C EP 0293646 A	31-03-1988 07-12-1988
US 4898360 A	06-02-1990	DE 3742830 A JP 1199075 A	13-07-1989 10-08-1989
US 4785848 A	22-11-1988	DE 3634349 C FR 2605063 A GB 2195746 A,B JP 1673006 C JP 3038466 B JP 63096378 A	21-05-1987 15-04-1988 13-04-1988 12-06-1992 10-06-1991 27-04-1988
US 5700071 A	23-12-1997	DE 4402735 A DE 59506033 D WO 9520510 A EP 0740623 A ES 2134434 T JP 9511467 T	03-08-1995 01-07-1999 03-08-1995 06-11-1996 01-10-1999 18-11-1997
US 5236017 A	17-08-1993	DE 4039564 C DE 59100813 D EP 0490460 A JP 4272584 A	12-03-1992 17-02-1994 17-06-1992 29-09-1992

EPO FORM P0461

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