

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 655 558 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94116969.0**

51 Int. Cl.⁶: **F15B 13/00, F16K 27/00**

22 Anmeldetag: **27.10.94**

30 Priorität: **30.11.93 DE 4340770**

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.95 Patentblatt 95/22

72 Erfinder: **Mayer, Guenter**
Im Vogelsang 4
D-71711 Murr (DE)

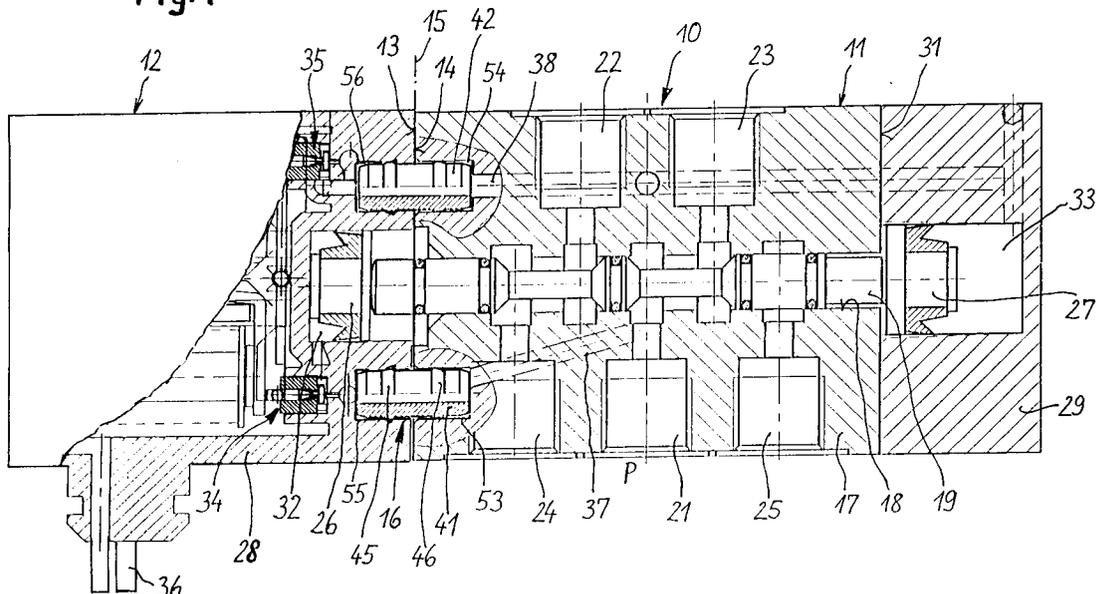
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

54 **Pneumatische Ventileinrichtung mit wenigstens zwei aneinander befestigten Gehäusemodulen.**

57 Es wird eine pneumatische Ventileinrichtung (10) vorgeschlagen, bei der ein elektromagnetisch betätigtes Vorsteuerventil (12) mit Hilfe einer unlösbaren Steckvorrichtung (16) stirnseitig an ein Gehäuse (17) eines Hauptsteuerventils (11) in Längsschieberbauart montierbar ist. Zwei rohrförmige Bolzen (41, 42) weisen an ihrem Außenumfang liegende Ringwülste (45, 46) mit Schneidkanten (48) auf und werden in einer durchdringenden Weise in Aufnahmebohrungen (53 bis 56) beider Gehäuse (17, 28) gesteckt, wobei sich die Schneidkanten (48)

im Werkstoff beider Gehäuse (17, 28) verkrallen und dabei eine Art Tannenzapfenverbindung herstellen. Die Bolzen (41, 42) übernehmen dabei die Funktion der Zentrierung und Halterung beider Gehäuse (17, 28) aneinander sowie die Funktion der Druckmitteldurchführung und der Abdichtung und ermöglichen eine äußerst kompakte, kostengünstige und montagefreundliche Bauweise der Steckverbindung (16), die sich vor allem für klein bauende Wegeventile eignet.

Fig.1



EP 0 655 558 A1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer pneumatischen Ventileinrichtung mit wenigstens zwei aneinander befestigten Gehäusemodulen nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

Es ist schon eine solche pneumatische Ventileinrichtung aus der WO 92/04568 bekannt, bei der zur Vermeidung von einzelnen Druckmittelleitungen mehrere Gehäusemodule gleichen Aufbaus aneinandergeflanscht werden, wobei die gewünschten Druckmittelverbindungen in der zwischen zwei Flanschflächen liegenden Trennebene durch Stopfen und rohrförmige Kupplungen hergestellt werden, welche in die Kanalöffnungen der Gehäusemodule eingesetzt werden. Dabei übernehmen die rohrförmigen Kupplungen im wesentlichen nur die Funktion der Druckmitteldurchführung und der Abdichtung nach außen hin. Für die Zentrierung von zwei Gehäusemodulen zueinander ist zusätzlich eine Stift-Loch-Anordnung vorgesehen. Für eine Befestigung der Gehäusemodule an einer Grundplatte ist vorgesehen, daß jeder Gehäusemodul an zwei entgegengesetzt liegenden Flanschflächen eines quaderförmigen Gehäuses jeweils einen abstehenden Befestigungsfuß und eine dazu passende Ausnehmung zur Aufnahme des Befestigungsfußes des benachbarten Gehäusemoduls aufweist. Solche Schraubverbindungen bauen aufwendig, teuer und beanspruchen viel Raum, der vor allem bei klein bauenden Ventilen nicht vorhanden ist. Zudem ergeben sich aufwendige Montagevorgänge.

Ferner ist aus der DE 27 01 598 C2 eine Ventileinrichtung mit aneinander befestigten Gehäusemodulen bekannt, die als Vorsteuerventil und Hauptsteuerventil ausgebildet sind. Dabei übernimmt ein in der Trennebene liegender rohrförmiger Bolzen die Funktionen der Druckmittelverbindung und der Zentrierung. Bei dieser Ventileinrichtung ist nur ein einziger Bolzen vorgesehen, der für die Abdichtung zusätzliche O-Ringe verwendet und der für seine axiale Justierung außen einen Bund aufweist. Diese Ventileinrichtung arbeitet mit einem hydraulischen Medium und ist für hohe Drücke ausgebildet, weshalb die Gehäusemodule durch Schraubverbindungen zusammengehalten werden, die entsprechend aufwendig und teuer sind.

Ferner ist aus der DE 35 22 955 A1 eine pneumatische Ventileinrichtung bekannt, deren quaderförmiger Gehäusemodul zur Aufnahme mehrerer Ventilachsen aus Kunststoff besteht, wobei der Gehäusemodul an einer Längsseite eine metallische Anschlußplatte trägt, an der die Druckmittelleitungen befestigt werden können. Die Anschlußplatte selbst kann durch Verschrauben oder Verkleben an dem Gehäusemodul befestigt werden, wobei alternativ dazu eine lösbare Halterung vorgese-

hen ist, wobei hülsenförmige Bolzen aus gummiartigem Material im Bereich einer Trennebene in die beiden Bauelemente eingesteckt sind. Dabei weist jeder Bolzen zur Abdichtung einen in der Trennebene liegenden Außenbund auf. Ferner hat jede Bolzenhälfte einen außenliegenden, im Querschnitt halbringförmigen Ringwulst, die in entsprechende Ringnuten in den Kanälen beider Bauelemente eingeknüpft werden. Von Nachteil ist vor allem, daß die gummiartigen Bolzen keine größeren mechanischen Kräfte übertragen können und deshalb die metallische Anschlußplatte in einer passenden Nut des Gehäusemoduls versenkt angeordnet ist. Ferner müssen die Kanäle zur Aufnahme der halbkreisförmigen Ringwulste in kostspieliger Weise bearbeitet werden. Ferner läßt sich hier lediglich eine lösbare Steckverbindung erreichen, die in vielen Fällen nicht erwünscht ist. Außerdem erschweren die nachgiebigen Bolzen eine schnelle und einfache Montage.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße pneumatische Ventileinrichtung mit wenigstens zwei aneinander befestigten Gehäusemodulen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß sie bei einfacher Bauart eine kompakte und kostengünstige Steckverbindung zwischen den Gehäusemodulen ermöglicht. Die Steckverbindung mittels hohler Bolzen ist besonders platzsparend, da zusätzliche Schrauben als Halteglieder entfallen und die Funktionen der Zentrierung, der Abdichtung und der Halterung auf engstem Raum konzentriert sind. Durch den Wegfall der Schrauben können auch keine Schmutzkekken im Bereich der Schraubenköpfe entstehen. Bei der erfindungsgemäßen Steckverbindung kann auf O-Ringe verzichtet werden, da die Ringwulste mit ihrer Schneidkante selbst die Abdichtung übernehmen. Bei den montierten Bolzen können sich deren Schneidkanten in den Gehäusemodulen so stark verkrallen, daß eine sichere und feste Verbindung zwischen beiden Gehäusemodulen erreicht wird. Auf diese Weise wird eine unlösbare Steckverbindung geschaffen, so daß eine Sicherheit gegen ungewolltes Öffnen der Verbindung gegeben ist. Zudem lassen sich hier mit relativ einfachen Mitteln ausreichende Haltekräfte erreichen, die besonders eine Anwendung der Steckverbindung bei klein bauenden Wegeventilen ermöglichen. Die Funktionen der Zentrierung, der Abdichtung, der Halterung und der Druckmitteldurchführung werden hier mit einfachen, als Drehteilen ausgebildeten Bauelementen erreicht, die zudem auch eine stabile Bauweise ermöglichen. Es können deshalb kubische Baukörper mit ebenen Flanschflächen unmittelbar aneinander befestigt werden, so daß eine kosten-

günstige Bauweise ermöglicht wird. Die zur Aufnahme der Bolzen vorgesehenen Sacklochbohrungen sind ohne Abstufungen und lassen sich leicht bearbeiten; zudem dienen sie als axialer Anschlag für die Bolzen. Diese Bauweise der Steckverbindung begünstigt eine schnelle und leichte Montage. Diese Steckverbindung eignet sich daher besonders für klein bauende Ventile, insbesondere wenn ein Vorsteuerventil stirnseitig an einem Wegeventil angebaut wird. Besonders günstig ist es, wenn bei einem Vorsteuerventil mit Kunststoffgehäuse und bei einem Hauptsteuerventil mit Aluminiumgehäuse die Bolzen aus Stahl hergestellt werden, um eine sichere, dichte und dauerhafte Verbindung zu gewährleisten. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn bei besonders hohen Anforderungen an die Dichtheit und die Halterung zwischen beiden Gehäusemodulen ein Bolzen verwendet wird, bei dem die Schneidkanten doppelt angeordnet sind.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen pneumatischen Ventileinrichtung möglich.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch eine pneumatische Ventileinrichtung mit der erfindungsgemäßen Steckverbindung in vereinfachter Darstellung, Figur 2 den Bolzen nach Figur 1 in vergrößertem Maßstab, Figur 3 und 4 eine zweite bzw. dritte Ausführungsform des Bolzens für die Steckverbindung nach Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Figur 1 zeigt in vereinfachter Darstellung einen Längsschnitt durch eine pneumatische Ventileinrichtung mit wenigstens zwei aneinander befestigten Gehäusemodulen, wobei die Ventileinrichtung selbst als elektromagnetisch vorgesteuertes 5/2-Wegeventil 10 ausgebildet ist, wobei dessen Hauptsteuerventil 11 und dessen zugeordnetes Vorsteuerventil 12 die beiden Gehäusemodule bilden. Beide Gehäusemodule 11, 12 stoßen mit ihren stirnseitigen Flanschflächen 13 bzw. 14 in einer Trennebene 15 aneinander und sind durch eine Steckverbindung 16 in unlösbarer Weise fest miteinander verbunden.

Das Hauptsteuerventil 11 ist in an sich bekannter Weise als 5/2-Steuerventil ausgebildet, dessen Gehäuse 17 eine quaderförmige Form aufweist und in einer durchgängigen Schieberbohrung 18 einen längsbeweglichen Steuerschieber 19 aufnimmt. Der Steuerschieber 19 steuert in üblicher Weise die

Verbindung zwischen einem Zulaufanschluß 21, zwei Motoranschlüssen 22, 23 und zwei Rücklaufanschlüssen 24, 25, wozu er in zwei Arbeitsstellungen auslenkbar ist. Zum Betätigen des Steuerschiebers 19 sind zwei Stellkolben 26, 27 vorgesehen, von denen der erste Stellkolben 26 in einem Gehäuse 28 des Vorsteuerventils 12 gleitend geführt ist. Der zweite Stellkolben 27 ist in einem Deckel 29 gleitend angeordnet, der entgegengesetzt zum Vorsteuerventil 12 an der stirnseitigen Flanschfläche 31 des Hauptsteuerventils 11 angebaut ist. Beiden Stellkolben 26, 27 ist jeweils ein Druckraum 32 bzw. 33 zugeordnet, die über zwei Magnetventile 34, 35 ansteuerbar sind. Beide Magnetventile 34, 35 sind in dem Gehäuse 28 des Vorsteuerventils 12 in der Zeichenebene übereinander angeordnet und jeweils als 3/2-Ventil ausgebildet, welche über den elektrischen Anschluß 36 ansteuerbar sind.

Die beiden Magnetventile 34, 35 im Vorsteuerventil 12 werden über einen ersten Steuerkanal 37 mit Druckmittel versorgt, der im Gehäuse 17 des Hauptsteuerventils 11 vom Zulaufanschluß 21 in die untere Hälfte der Flanschfläche 13 verläuft, die Trennebene 15 durchdringt und im Gehäuse 28 des Vorsteuerventils 12 zu den Zulaufanschlüssen der Magnetventile 34, 35 führt. Ein Steueranschluß des ersten Magnetventils 34 steht mit dem Druckraum 32 am ersten Stellkolben 26 in Verbindung. Ein Steueranschluß des zweiten Magnetventils 35 hat über einen zweiten Steuerkanal 38 mit dem Druckraum 33 am zweiten Stellkolben 27 Verbindung, wobei der zweite Steuerkanal 38 vom Gehäuse 28 des Vorsteuerventils 12 durch die Flanschflächen 13, 14 hindurch im Gehäuse 17 des Hauptventils 11 und weiter über den Deckel 29 in den Druckraum 33 verläuft. Die Ablaufanschlüsse der Magnetventile 34, 35 sind in nicht näher gezeichneter Weise mit dem Rücklaufanschluß 24 verbunden.

Im Bereich der Trennebene 15 sind die beiden Steuerkanäle 37, 38 jeweils durch einen hohlen Bolzen 41 bzw. 42 geführt, welche Teile der Steckverbindung 16 bilden. Die beiden Bolzen 41, 42 sind untereinander gleich ausgebildet und bestehen aus Stahl. Ein solcher Bolzen 41 ist in Figur 2 in vergrößertem Maßstab dargestellt, worauf im folgenden Bezug genommen wird. Der Bolzen 41 besteht im wesentlichen aus einer rohrförmigen Hülse 43, deren Durchgangsbohrung 44 etwa den Durchmesser eines Steuerkanals 37 bzw. 38 aufweist. Am Außenumfang der Hülse 43 sind im Abstand voneinander zwei Ringwülste 45, 46 angeordnet, die jeweils aus einer kegeligen Fase 47 bestehen, die in einer Schneidkante 48 ausläuft. Die kegeligen Fasen 47 sind in den beiden Hälften des Bolzens 41 so angeordnet, daß sich ihr Durchmesser entgegen der Einsteckrichtung vergrößert; so-

mit sind die beiden Schneidkanten 48 einander zugewandt. Zum leichteren Einstecken der Bolzen 41 sind die beiden Enden mit Anschrägungen 49 versehen. Der Abstand der Ringwülste 45, 46 voneinander ist etwa so groß wie der Außendurchmesser der Hülse 43 gewählt, so daß eine ausreichend große zylindrische Mantelfläche für Führungsaufgaben verbleibt. Der Bolzen 41 ist somit rotations-symmetrisch zu seiner Längsachse 51 ausgebildet und läßt sich als Drehteil leicht herstellen; zudem ist er symmetrisch zu einer mittleren Querebene 52 ausgebildet, was seine Handhabung bei der Montage erleichtert.

Wie die Figur 1 näher zeigt, sind im Gehäuse 17 des Steuerventils 11 sowie dem Gehäuse 28 des Vorsteuerventils 12 jeweils von den Flanschflächen 13 bzw. 14 ausgehende und in den Steuerkanälen 37 bzw. 38 liegende sacklochartige Aufnahmebohrungen 53 bis 56 angeordnet. Diese Aufnahmebohrungen 53 bis 56 sind im Durchmesser alle gleich groß ausgeführt und ihre axiale Länge entspricht der halben Länge des Bolzens 41 bzw. 42. Die Bolzen 41, 42 können daher bis zum Anschlag in die Aufnahmebohrungen 53, 54 eingesteckt werden. Die Außendurchmesser der Bolzen 41, 42 sowie der Innendurchmesser der Aufnahmebohrungen 53 bis 56 ist so aufeinander abgestimmt, daß einerseits eine genaue Zentrierung und Führung der beiden Gehäusemodule 11, 12 zueinander erreicht wird und andererseits die Ringwülste 45, 46 mit ihren Schneidkanten 48 sich derart in den Gehäusen 28 bzw. 17 verkrallen, daß die Steckverbindung 16 eine unlösbare, sichere und feste Halterung beider Gehäusemodule 11, 12 aneinander ergibt. Durch das Verkrallen der Schneidkanten 48 in den Werkstoffen der Gehäuse 17, 28 wird dabei eine Art Tannenzapfenverbindung hergestellt. Durch das Verkrallen der Ringwülste 45, 46 in beiden Gehäusemodulen 11, 12 wird gleichzeitig eine sichere Abdichtung der druckmittelführenden Steuerkanäle 37, 38 nach außen hin bewirkt. Bei dieser Steckverbindung 16 ist von Vorteil, daß die Bolzen 41, 42 aus einem härteren Material bestehen, als das der Gehäuse 17 und 28. Im vorliegenden Fall besteht das Gehäuse 17 des Hauptsteuerventils 11 aus Aluminium, während das Gehäuse 28 des Vorsteuerventils 12 aus Kunststoff besteht.

Mit der Steckverbindung 16 lassen sich auf einfache Weise und auf engstem Bauraum ausreichend große Haltekräfte erzeugen, so daß zusätzliche Schraubverbindungen zum Zusammenhalten der Gehäusemodule 11, 12 entfallen. Da die Bolzen 41, 42 mit ihren Schneidkanten 48 zugleich eine Dichtfunktion übernehmen, können auch zusätzliche Dichtringe entfallen, was eine kostengünstige Bauweise des Ventils 10 begünstigt. Die Aufnahmebohrungen 53 bis 56 weisen keine Abstufung auf und die Trennebene 15 kann eben ausge-

bildet werden, was eine einfache Fertigung erleichtert. Durch die symmetrische Ausbildung der Bolzen 41, 42 und die gleich ausgebildeten Aufnahmebohrungen 53 bis 56 wird vor allem eine leichte und schnelle Montage der beiden Gehäusemodule 11, 12 aneinander erreicht. Durch die Anordnung der beiden Bolzen 41, 42 beiderseits des Steuer-schiebers 19 bzw. des Stellkolbens 26 baut die Steckverbindung 16 äußerst platzsparend, wobei auf engstem Raum eine Vielzahl von Funktionen integriert ist, nämlich insbesondere die Zentrierung der beiden Gehäusemodule 11, 12 zueinander, die Durchführung von Druckmittelkanälen durch eine Trennebene 15, die Abdichtung von Druckmittelkanälen nach außen hin und vor allem die mechanische Halterung beider Gehäuse 17, 28 aneinander. Vorteilhaft ist dabei der Umstand, daß die Steckverbindung 16 solche Haltekräfte ausüben kann, daß die Anordnung von druckbeaufschlagten Stellkolben im Gehäuse 28 des Vorsteuerventils 12 möglich ist. Durch die Vielzahl der integrierten Funktionen eignet sich diese Steckverbindung vor allem für klein bauende Ventile. Die Steckverbindung 16 läßt sich deshalb zweckmäßig bei Ventileinrichtungen 10 verwenden, bei denen die Gehäuse 17, 28 jeweils einen etwa gleich großen rechteckigen Gehäusequerschnitt aufweisen, wobei die Dicke des Gehäuses 17 bzw. 28 nur wenig größer ist als der Außendurchmesser eines Stellkolbens 26, 27. Ein Vorsteuerventil mit zwei übereinander angeordneten Magnetventilen 34, 35 kann dadurch in besonders zweckmäßiger und einfacher Weise an das Hauptsteuerventil 11 angebaut werden, wobei die Steckverbindung 16 eine unlösbare Verbindung herstellt und somit ein ungewolltes Demontieren des Vorsteuerventils 12 verhindert.

Die Figur 3 zeigt eine zweite Ausführungsform eines Bolzens 60, der sich vom Bolzen 41 nach Figur 2 lediglich dadurch unterscheidet, daß jedem Ringwulst 45, 46 ein zweiter Ringwulst 61 zugeordnet ist, der eine zusätzliche Schneidkante 62 trägt. Durch die Doppelanordnung von Schneidkanten 48, 62 lassen sich in besonderen Fällen höhere Anforderungen an die Dichtheit erfüllen.

Die Figur 4 zeigt als dritte Ausführungsform einen Bolzen 65, der sich vom Bolzen 41 nach Figur 2 lediglich dadurch unterscheidet, daß die Ringwülste 45, 46 nunmehr einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen. Dadurch läßt sich für besondere Zwecke die Stabilität der Schneidkante 48 erhöhen und dabei die Sicherheit der Haltefunktion vergrößern.

Selbstverständlich sind an der gezeigten Ausführungsform Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Obwohl die in Fig. 1 gezeigte Anwendung der Steckverbindung 16 bei einem 5/2-Wegeventil in Längsschieberbauart besonders zweckmäßig ist, kann die Steckver-

bindung bei Bedarf auch mit drei oder mehr Bolzen ausgeführt werden. Ebenso ist es möglich, zur Befestigung des Deckels 29 eine derartige Steckverbindung vorzusehen. Auch läßt sich die Steckverbindung ganz allgemein bei anderen Gehäusemodulen anwenden, bei denen vergleichbare Verhältnisse vorliegen.

Patentansprüche

1. Pneumatische Ventileinrichtung mit wenigstens zwei aneinander befestigten Gehäusemodulen, die mit ihren Flanschflächen in einer Trennebene aneinander anliegen und mit dieser Trennebene durchdringenden, Druckmittel führenden Kanälen, wobei wenigstens ein Kanal in der Trennebene durch einen hohen Bolzen geführt ist, der zentrierend in beide Gehäusemodule ragt und den Kanal nach außen hin abdichtet, und mit den beiden Gehäusemodulen zusammenhaltenden Mitteln, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennebene (15) von wenigstens zwei parallel und im Abstand voneinander angeordneten, hohlen Bolzen (41, 42) durchdrungen wird, von denen jeder Bolzen (41, 42) an seinem Außenumfang mindestens zwei, jeweils einem der Gehäusemodule (11, 12) zugeordnete Ringwülste (45, 46) aufweist, an denen jeweils mindestens eine Schneidkante (48) so ausgebildet ist, daß die Schneidkanten (48) beider Ringwülste (45, 46) einander zugewandt sind und sich in Aufnahmebohrungen (53-56) beider Gehäusemodule (11, 12) verhaken, so daß die Bolzen (41, 42) die Haltefunktion für die beiden Gehäusemodule (11, 12) aneinander mit übernehmen.
2. Pneumatische Ventileinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gehäusemodule (11, 12) die quaderförmigen Gehäuse (17, 28) eines Hauptsteuerventils (11) und eines zugeordneten Vorsteuerventils (12) sind, die mit ihren stirnseitigen Flanschflächen (13, 14) aneinander stoßen.
3. Pneumatische Ventileinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusemodul (12) für das Vorsteuerventil in seinem Gehäuse (28) zwei Magnetventile (34, 35) und einen Stellkolben (26) zum Betätigen eines Steuerschiebers (19) im Hauptsteuerventil (11) aufweist.
4. Pneumatische Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen rohrförmig ausgebildeten Bolzen (41, 42) zu ihrer Längsachse (51) rotationssymmetrisch und zu einer mittleren Querebene (52) symmetrisch ausgebildet sind.
5. Pneumatische Ventileinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der an jeder Bolzenhälfte außen angeordnete Ringwulst (45, 46) als eine kegelige Fase (47) mit sich entgegen der Einsteckeinrichtung vergrößerndem Durchmesser ausgebildet ist, die an ihrem Ende mit großem Durchmesser die Schneidkante (48) bildet.
6. Pneumatische Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bolzen (41, 42) untereinander gleich ausgebildet sind und ihre sacklochartigen Aufnahmebohrungen (53-56) in beiden Gehäusemodulen jeweils (11, 12) die halbe Länge des Bolzens (41, 42) aufweisen.
7. Pneumatische Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen zwei Ringwülsten (45, 46) an einem Bolzen (41) etwa diesem Außendurchmesser gleicht.
8. Pneumatische Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jede Hälfte eines Bolzens (60) mit zwei oder mehr Schneidkanten (48, 62) ausgeführt ist.
9. Pneumatische Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die kegelige Fase in einem zylindrischen Bund (66) endet, der die Schneidkante (48) bildet (Fig. 4).
10. Pneumatische Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (41, 42) aus härterem Material als der Gehäusewerkstoff der Gehäusemodule (11, 12) besteht.
11. Pneumatische Ventileinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (41, 42) aus Stahl hergestellt ist.
12. Pneumatische Ventileinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse (17, 28) beider Gehäusemodule (11, 12) aus Kunststoff und/oder Aluminium hergestellt sind.
13. Pneumatische Ventileinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse (17, 28) beider Gehäusemodule (11, 12) einen etwa gleich großen rechteckigen Querschnitt

aufweisen und mit ebenen Flanschflächen (13, 14) stirnseitig aneinander stoßen, und daß die beiden Bolzen (41, 42) beidseitig zum Steuer-schieber (19) bzw. zum Stellkolben (26) ange-ordnet sind, wobei der Stellkolben (26) insbe-sondere im Gehäuse (17) des Vorsteuerventils (11) liegt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

Fig.1

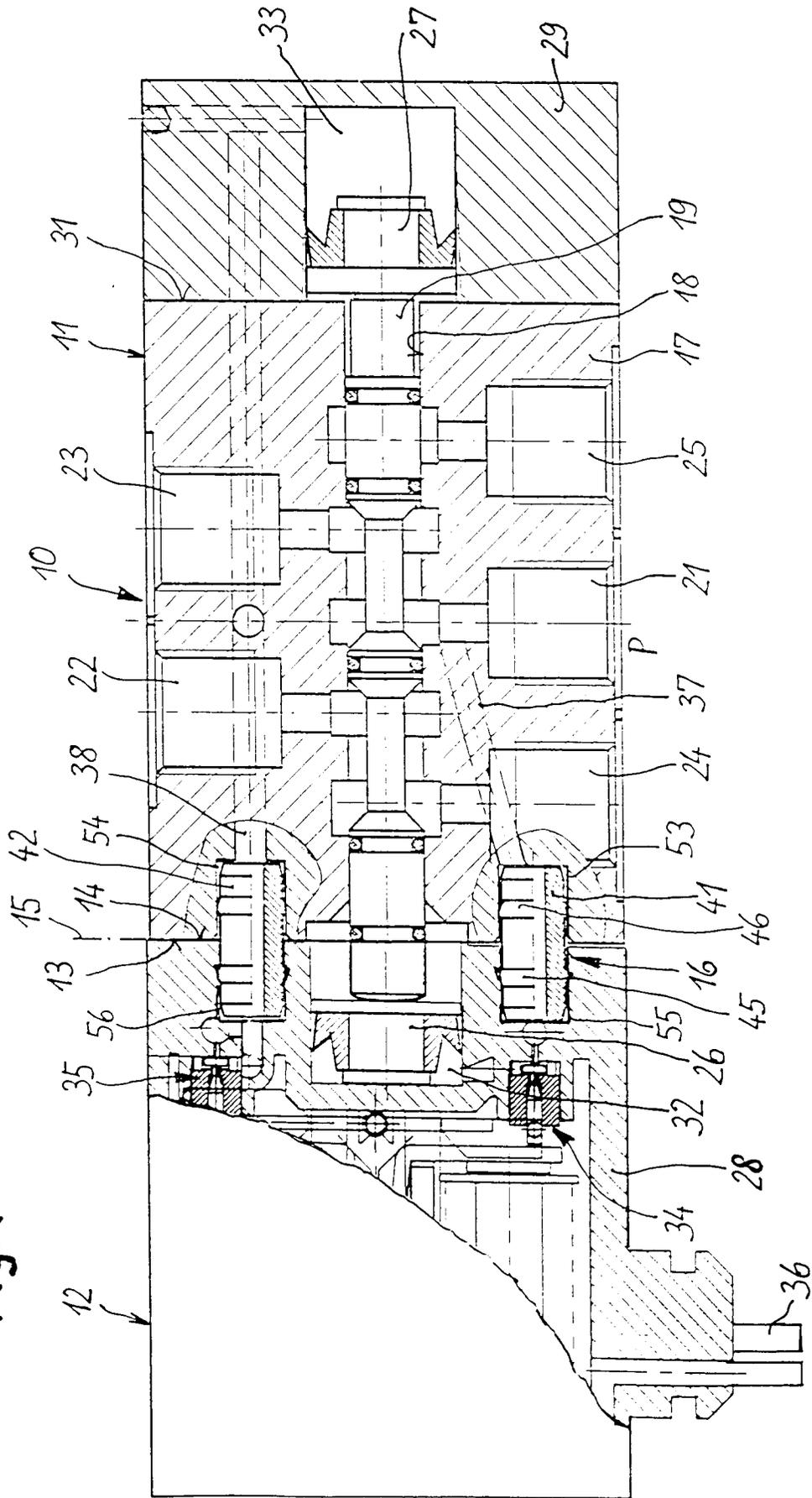


Fig. 2

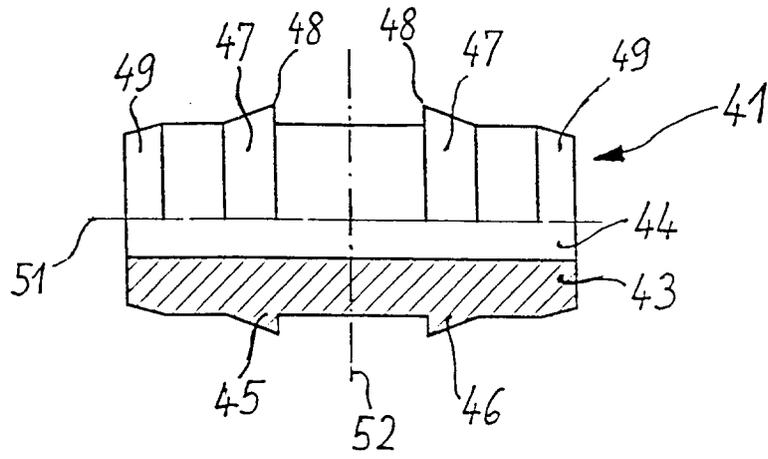


Fig. 3

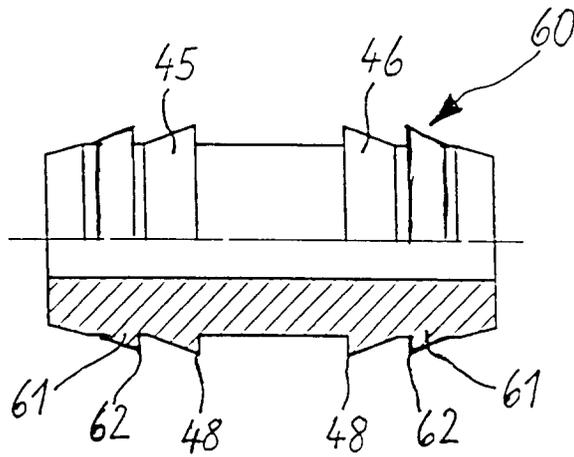
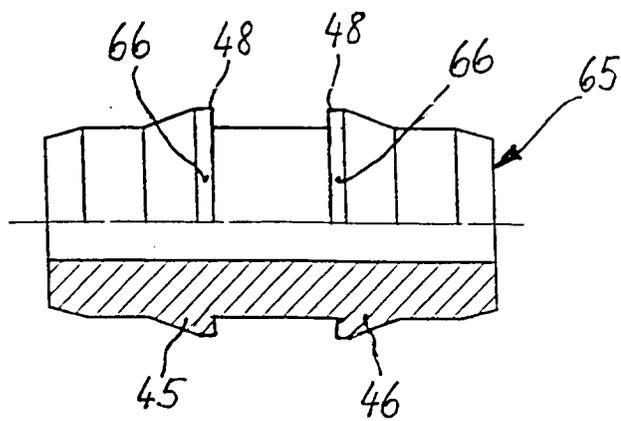


Fig. 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-B-10 31 595 (HERION) * das ganze Dokument * ---	1,4	F15B13/00 F16K27/00
A	GB-A-2 178 139 (FESTO) * Seite 5, Zeile 1 - Zeile 31; Abbildung 3 * ---	1,4	
D,A	DE-C-27 01 598 (MANNESMANN REXROTH) * Abbildung 1 * ---	1	
A	US-A-3 234 963 (LYON) * Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 59; Abbildungen 4,5,8 * ---	1	
A	DE-A-23 10 698 (WESTINGHOUSE) * Anspruch 3; Abbildung 4 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F15B F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 8. März 1995	Prüfer Thomas, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	