



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 40 932 B4 2009.03.05**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 40 932.7**
 (22) Anmeldetag: **05.09.2003**
 (43) Offenlegungstag: **31.03.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **05.03.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 3/24 (2006.01)**
F15B 13/02 (2006.01)
F16K 11/07 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
KENDRION Binder Magnete GmbH, 78048 Villingen-Schwenningen, DE

(74) Vertreter:
Patentanwälte Westphal Mussgnug & Partner, 78048 Villingen-Schwenningen

(72) Erfinder:
Schäfer, Heinz, 78048 Villingen-Schwenningen, DE; Zelano, Frank, 78112 St. Georgen, DE; Blaffert, Wolfgang, 78628 Rottweil, DE; Gundelsweiler, Bernd, 78087 Mönchweiler, DE

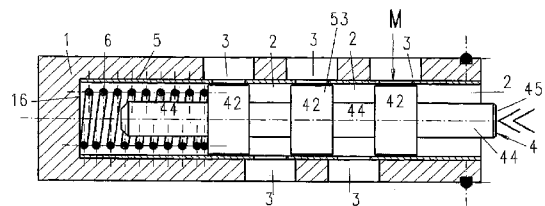
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 101 20 708 A1
DE 100 21 406 A1
DE 28 33 358 A1
EP 02 96 462 A2

Mannesmann Rexroth GmbH: Der Hydrauliktrainer, Bd. 2, Vogel Buch Verlag Würzburg, S. B3, 1986, Kaspe rbauer, K.: Strom-Ventile, Krauskopf-Verlag, S. 74 , 1972,; Hera Kovic, Nico: Die untersuchung des Piezoeffektes zur Aussteuerung fluidtechnicker Ventile, S. 13, Wissenschaftsverlag Aachen, 1995; Lang, C.M., Widmann, R.: Lärmarm Konstruieren IX, Lärm minderung an Hydraulik-ventilen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz Dortmund, S. 85, Forschungsbericht N r. 355, 1983; Schlick, G.: Ventile in unserem Leben, ein Beitrag zu Technikgeschichte, Vogel Sachbuc h, S. 209, 1978;

(54) Bezeichnung: **Schieberventil und Verfahren zum Herstellen eines Schieberventils**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Herstellen eines Schieberventils mit den Schritten:

- Bereitstellen (C) eines Ventilgehäuses (1) mit einem innenseitigen Kanal (2) für den Durchtritt eines Mediums (M) mit durch das Ventilgehäuse (1) zu dem Kanal (2) führenden Zu- und/oder Abführungsöffnungen (3)
- Bereitstellen (A) eines Schließelementes (4) durch Ausbilden (A1) eines Metallbogens (41) mit zumindest einem geschlossenen Wandungsabschnitt (42) und vorzugsweise Durchtrittsöffnungen (43) zwischen mehreren geschlossenen Wandungsabschnitten (42), Formen (A2) des Metallbogens (41) entsprechend dem Innenumfang des Kanals (2) und Verbinden (A3) des Metallbogens (41) mit einem Verstellelement (44) zum Verstellen des Schließelementes (4) in verschiedene Stellungen und
- Einsetzen (D) des Schließelementes (4) in dem Kanal (2) derart, dass das Schließelement (4) abhängig von einer gewählten Stellung im Kanal (2) mit dem geschlossenen Wandungsabschnitt (42) bzw. den geschlossenen Wandungsabschnitten (42) die Zu- und/oder Abführungsöffnungen (3) bzw. Durchtrittsöffnungen (53) zumindest teilweise für den Durchtritt des Mediums (M) versperrt oder...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Schieberventils bzw. ein derart hergestelltes Schieberventil.

[0002] Schieberventile bestehen üblicherweise aus einem Ventilgehäuse mit verschiedenen Anschlüssen zum gesteuerten bzw. geregelten Hindurchleiten eines Mediums. Zum teilweisen oder vollständigen Öffnen oder Schließen der Zu- bzw. Abführungsöffnungen ist im Ventil ein Schieber eingesetzt, welcher je nach Stellung den Durchfluss des Mediums durch das Ventil ermöglicht oder sperrt.

[0003] Solche Ventile sind unter anderem aus den Druckschriften DE 28 33 358 A1 und DE 101 20 708 A1 bekannt.

[0004] Schieber-Ventile sind für pneumatische bzw. hydraulische Schalt- und Regelvorgänge oft eingesetzte Stellglieder. Der konstruktive Aufbau gestaltet sich dabei durch das Ventilgehäuse mit zumindest einer Kanalführung, insbesondere Zu- und Abgängen, und dem Schieber aufwändig, wobei der Schieber Steuerkanten aufweist, über die der Strom des Mediums geregelt wird. Das Ventilgehäuse wird überwiegend mittels Aluminiumdruckgusswerkzeugen hergestellt und spanend nachbearbeitet. Allgemein bekannt sind auch Ventilgehäuse aus Kunststoffen. Der Schieber wird meist mittels spanender Verfahren, insbesondere Drehen und Fräsen hergestellt.

[0005] Derartige Ventile sind beispielsweise bekannt aus Mannesmann Rexroth GmbH, der Hydraulik Trainer Band 2, Vogel Buchverlag Würzburg, Seite B3, 1986; K. Kasperbauer, Strom-Ventile, Krauskopf-Verlag, Seite 74, 1972; Niko Herakovic, Die Untersuchung der Untersuchung des Piezoeffektes zur Ansteuerung fluidtechnischer Ventile, Seite 13, Wissenschaftsverlag Aachen, 1995; C. M. Lang, R. Widmann, Lärmarm konstruieren IX, Lärminderung an Hydraulik-Ventilen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz Dortmund, Seite 85, Forschungsbericht Nr. 355, 1983 und G. Schlick, Ventile in unserem Leben, ein Beitrag zur Technikgeschichte, Vogel Sachbuch, Seite 209, 1978.

[0006] Nachteilhafterweise sind derartige Ventile jedoch aufwändig aufgebaut und machen einen hohen Fertigungsaufwand erforderlich. Dies bedingt hohe Herstellungskosten.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Herstellen eines Schieber-Ventils bzw. ein derartiges Schieber-Ventil vorzuschlagen, welche einen wenig komplexen Konstruktionsaufbau aufweisen und damit einen hohen Automatisierungsgrad bei der Herstellung ermöglichen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Herstellen eines Schieber-Ventils mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Schieber-Ventil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst.

[0009] Verfahrensgemäß beruht ein Verfahren zum Herstellen eines Schieber-Ventils gemäß bevorzugter Ausführungsform auf den drei Grundsritten des Bereitstellen eines Einsatzes, des Einbringens des Einsatzes in ein Ventilgehäuse und des Einsetzens eines verstellbaren Schließelements in den Einsatz. Das Bereitstellen eines Einsatzes erfolgt bevorzugt durch das Ausbilden eines flächigen Metallbogens mit Durchtrittsöffnungen für ein Medium und durch Formen des Metallbogens entsprechend dem Außenumfang eines Kanals im Ventil, wodurch der Innenumfang des Einsatzes den eigentlichen Kanal ausbildet, durch den das zu steuernde oder zu regelnde Medium strömt.

[0010] Unter einem Metallbogen ist dabei insbesondere ein im Verhältnis zur flächigen Ausdehnung vorteilhafterweise dünnes metallisches Material zu verstehen. Dieses soll einerseits formbar sein und andererseits trotzdem noch ausreichend stabil sein. Die dem Kanal zugewandte Fläche ist dabei zweckmäßigerweise möglichst glatt, um den Reibungswiderstand des darin hin und her bewegten Schließelementes zu verringern und durch eine enge Passungspaarung eine dichtende Funktion bei geringer Leckage zu ermöglichen. Das Formen des Metallbogens erfolgt entsprechend dem Innendurchmesser des Kanals, so dass die Innenseite des geformten Metallbogens den eigentlichen Strömungskanal für das zu steuernde oder zu regelnde Medium ausbildet bzw. begrenzt. Das Einbringen des Einsatzes in das Ventilgehäuse erfolgt zweckmäßigerweise so, dass Durchtrittsöffnungen des Metallbogens bzw. Einsatzes benachbart zu entsprechenden Zu- und/oder Abführungsöffnungen in der Wandung des Ventilgehäuses angeordnet werden, so dass ein möglichst optimaler Durchfluss des Mediums durch die Durchtrittsöffnungen und die Zu- bzw. Abführungsöffnungen ermöglicht wird. Letztendlich erfolgt das Einsetzen des verstellbaren Schließelementes derart, dass das Schließelement je nach Stellung im Betrieb den Durchtritt des Mediums durch die Durchtrittsöffnungen zumindest teilweise freigibt oder schließt und dadurch den Volumenstrom steuert bzw. regelt.

[0011] Während gemäß der ersten Ausführungsform ein Metallbogen mit Durchtrittsöffnungen zum Ausbilden eines Einsatzes geformt wird, wird gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel mit eigenständigem erfinderischen Gehalt und auf dem gleichen erfinderischen Grundgedanken aufbauend das Schließelement aus einem Metallbogen mit entsprechender Durchtrittsmöglichkeit ausgebildet. Dazu wird der Metallbogen entsprechend dem Außenumfang des

Kanals bzw. dem Innenumfang des Ventilgehäuses oder, falls ein Einsatz eingesetzt ist, entsprechend dem Innenumfang des Einsatzes geformt. Außerdem wird der geformte Metallbogen mit einem Verstellelement verbunden, um das Schließelement in die jeweils gewünschte Stellung verstellen zu können.

[0012] Ein bevorzugtes Schieber-Ventil besteht entsprechend aus den derart bereitgestellten und gefertigten Komponenten, wobei wiederum gemäß einem Ausführungsbeispiel die Ausbildung des Einsatzes und gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel die Ausbildung des Schließelementes aus einem metallischen und geformten Bogen hervorzuheben ist. Diese beiden Lösungen können gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform miteinander kombiniert werden, so dass ein derartiges aus einem Metallbogen gefertigtes Schließelement innerhalb eines Einsatzes aus einem derartigbearbeiteten Metallbogen gleitet.

[0013] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.

[0014] Bei der Herstellung eines Schieber-Ventils mit einem solchen Einsatz wird der Einsatz vorzugsweise mit einem Kunststoff-Spritzgussverfahren mit Kunststoff umspritzt, wobei der derart ausgebildete Kunststoff das eigentliche Ventilgehäuse ausbildet. Unter einem Einsatz aus dem Metallbogen ist im wesentlichen eine innenseitige Wandung des Ventilgehäuses mit scharfen Steuerkanten zu verstehen.

[0015] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel mit einem Schieberelement aus einem geformten Metallbogen wird dessen Verstellelement vorzugsweise mit einem Kunststoff-Spritzgussverfahren hergestellt, so dass in den Kernbereich des geformten Metallbogens das Verstellelement mit entsprechend geeigneten Kanalabschnitten zum Durchführen des Mediums eingespritzt und derart ausgebildet wird.

[0016] Bei der Herstellung des Metallbogens werden vorzugsweise für sich bekannte und leicht automatisierbare Verfahren wie Stanzen, Laserbearbeitung, Wasserstrahlbearbeitung und/oder mechanisches Zerspanen verwendet. Anschließend wird der derart vorbereitete Metallbogen geformt, wobei im Fall eines zylindrischen Kanals das Formen aus einem einfachen Rollen besteht, so dass zwei gegenüberliegende Randbereiche aneinander stoßen. Vorteilhafterweise sind in den Randabschnitten eines dieser Randbereiche Ausformungen bzw. am gegenüberliegenden Randbereich Ausnehmungen ausgebildet, welche in Art eines Stecksystems ineinander gesteckt werden, so dass Teilabschnitte der Randbereiche einander überlappen. Unter Ausnehmung ist dabei sowohl eine Einbuchtung des Oberflächenmaterials wie auch eine Durchgangsöffnung durch das gesamte Material zu verstehen.

[0017] Neben einem zylinderförmigen Kanal kann auch ein Kanal mit beliebigem anderen Querschnitt durch das Ventilgehäuse führen, wobei dann das Schließelement entsprechend angepasst wird.

[0018] Bei der Herstellung der Schiebergeometrie, insbesondere des Schiebers oder des Gehäuses werden somit Verfahren zur Herstellung von Metalleinlege-teile durch Stanzen, Laserbearbeitung, Wasserstrahlbearbeitung oder mechanisches Zerspanen vorteilhaft eingesetzt. Die Herstellung der Zylinderformen der Einlege-teile kann durch Rollen erfolgen, wobei die derart hergestellten Einlege-teile scharfe Steuerkanten aufweisen, da sie aus Metall gefertigt sind. Eine Umspritzung der gerollten Teile ist möglich, was einen einfachen Kunststoffeinsatz für die Gehäuseherstellung bzw. beim Schieber entsprechend die Herstellung des kompletten Schließelementes ermöglicht. Außerdem wird bei der Fertigung des Gehäuses und des Schließelementes mit Hilfe des Spritzgussprozesses eine gute Funktion dadurch gewährleistet, dass die Steuerfunktion letztendlich von den Metalleinlageteilen mit deren scharfen Steuerkanten übernommen wird.

[0019] Entsprechend dem Umspritzen des Einsatzes wird ein Schließelement als Schieber bei entsprechender Bauweise durch Aufbau des Kerns mit Hilfe des Spritzgussverfahrens hergestellt. Vorteilhafterweise sorgen die abgedeckten Steuerschlitze des Stahlmantels des Einsatzes für scharfe Kanten und eine dadurch sehr gute Steuerwirkung.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 einen Querschnitt durch ein bevorzugtes Schieber-Ventil;

[0022] Fig. 1A einen solchen Querschnitt mit einem Schieberelement in einer gegenüber Fig. 1 versetzten Schaltstellung;

[0023] Fig. 2 einen abgewickelten Metallbogen zum Ausbilden eines Einsatzes;

[0024] Fig. 3 einen abgewickelten Metallbogen zum Ausbilden eines Schließelementes bzw. Schiebers;

[0025] Fig. 4 eine alternative Ausführungsform eines solchen Metallbogens zum Ausbilden eines Schließelementes; und

[0026] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch ein beispielhaftes Schieber-Ventil mit einem Ventilgehäuse **1**, einem Kanal **2** und Zu- bzw. Abführungsöffnungen **3** zum Durchführen eines Mediums **M**. Bei dem Medium kann es sich um ein beliebiges, insbesondere gasförmiges oder flüssiges Medium handeln.

[0027] Zum Steuern oder Regeln des Durchflusses des Mediums M durch die Zu- und Abführungsöffnungen **3** und den Kanal **2** ist in dem Kanal **2** ein Schließelement **4** als Schieber eingesetzt. Das Schließelement **4** weist zumindest teilweise einen Außenumfang auf, welcher dem Außenumfang des Kanals **2** entspricht. Der Außenumfang und der Körper des Schließelements **4** weisen Öffnungsbereiche auf, welche bei benachbarter Stellung zu einer Zu- bzw. Abführungsöffnung **3** des Ventilgehäuses **1** das Durchströmen des Mediums M durch das Ventilgehäuse **1** und dessen Kanal **2** ermöglichen. In einer anderen Schaltstellung ist das Schließelement **4** derart ausgebildet, das dessen Außenumfangsfläche hingegen die Zu- und/oder Abführungsöffnungen **3** des Ventilgehäuses **1** verschließen, so dass das Medium M nicht durch das Ventilgehäuse **1** und den Kanal **2** hindurchströmen kann. Bei einer proportionalen Verfahrbewegung des Schiebers sind neben diesen beiden Stellungen auch Zwischenstellungen einstellbar, welche einen reduzierten Durchtritt des Mediums M durch das Schieber-Ventil hindurch ermöglichen, indem vom Außenumfang des Schließelementes **4** nur ein Teil der Zu- und Abführungsöffnungen **3** mit begrenztem Durchtrittsquerschnitt für das Medium M für dessen Durchtritt freigegeben wird.

[0028] Beim dargestellten und besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel liegt der Außenumfang des Schließelements **4** nicht direkt am Innenumfang des Ventilgehäuses **1**, sondern am Innenumfang eines Einsatzes bzw. Einlegeteils **5** an. Der Einsatz besteht aus einem bogenförmigen und vorzugsweise metallischen Material, welches entsprechend der Außenumfangsform des Kanals **2** bzw. der Innenumfangsform des Ventilgehäuses **1** passend geformt ist. Der Einsatz **5** weist entsprechende Durchtrittsöffnungen **53** auf, welche benachbart zu den Zu- bzw. Abführungsöffnungen **3** des Ventilgehäuses **1** angeordnet sind. Durch die Verwendung eines Einsatzes **5** aus einem dünnwandigen Metall entstehen scharfe Steuerkanten zum Regeln des Strom je nach Schließstellung des innenseitig des Einsatzes **5** gleitenden Schließelements **4**. Das Schließelement **4** weist in üblicher Art und Weise ein Verstellelement **44** auf, welches über eine Betätigungsfläche bzw. einen Betätigungsanschluss **45** eine Verstellung des Schließelements **4** innerhalb des Kanals **2** bzw. innerhalb des Einsatzes **5** ermöglicht. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Schließelement **4** durch eine Feder **6** einseitig federbeaufschlagt, so dass eine automatische Rückstellung in eine dargestellte Grundstellung erfolgt, wenn kein Druck auf das Verstellelement **44** ausgeübt wird. Die Feder **6** ist dabei zwischen einen vorderseitigen Abschnitt des Schließelements **4** und eine Kanalbodenwandung **16** des Ventilgehäuses **1** gespannt, wobei die Kanalbodenwandung **16** vorteilhafterweise identisch mit der innenseitigen Stirnwandung des Kanals **2** im Ventilgehäuse ist. Die Betätigung des Verstellelements **44**

kann manuell oder von einem dritten Teilsystem aus erfolgen, wobei insbesondere eine hydraulische, pneumatische oder elektromagnetische Antriebseinrichtung an dem Betätigungsanschluss **45** ankoppelbar ist.

[0029] Fig. 1A stellt in einer schematischen Darstellungsweise eine zweite Schaltstellung mit einem teilweise verstellten Schließelement **4** dar, welches die Zu- und Abführungsöffnungen **3** bzw. die Durchtrittsöffnungen **53** eines in die Wandung eingearbeiteten Einsatzes **5** teilweise freigibt. Dadurch kann das Medium M durch diese Öffnungen und den Kanal **2** in Abhängigkeit der Schieberstellung geregelt hindurchströmen.

[0030] Um einen besonders günstigen Marktpreis anbieten zu können, wird zum Aufbau des derart baulich einfach konstruierten Schieber-Ventils ein im Idealfall vollständig automatisierbares Herstellungsverfahren vorgeschlagen, wie folgt. Bei diesem Verfahren wird in einem ersten Schritt der Einsatz **5** als ein flächiger und dünnwandiger Metallbogen **51** mit den Durchtrittsöffnungen **53** ausgebildet, insbesondere gestanzt, und in einem zweiten Verfahrensschritt zu einem Zylinder gerollt. Nachfolgend wird der derart geformte Einsatz **5** mit Hilfe eines Kunststoff-Spritzgussverfahrens mit Kunststoff umspritzt, wobei der Kunststoff das Ventilgehäuse **1** ausbildet. Bei dem Spritzvorgang werden entsprechende Zu- bzw. Abführungsöffnungen **3** in dem Kunststoff entsprechend der Positionen der Durchtrittsöffnungen **53** des Einsatzes **5** ausgebildet oder nachträglich herausgearbeitet. Letztendlich wird das Schließelement **4** und gegebenenfalls die Feder **6** in den Kanal **2** eingesetzt. Diese Vorgehensweise bietet eine Kombination verschiedener Fertigungsverfahren zum Herstellen des Schieber-Ventils, welches die Herstellung von Schieber-Ventilen für mittlere Ansprüche in kostengünstiger Art und Weise ermöglicht. Durch die Fertigungsprozesse Stanzen, Rollen und Umspritzen ist ein hoher Automatisierungsgrad gegeben. Für das Ventilgehäuse und den Ventilschieber werden ganz oder teilweise Kunststoffe verwendet.

[0031] Im eigentlichen Ventilkern, das heißt im Außenumfangsbereich des Schließelements **4** und im Bereich der erforderlichen scharfen Steuerkanten des Schließelements bzw. Schiebers **4** und/oder des Ventilgehäuses **1** werden dabei gerollte Einsätze bzw. Einlegeteile **51**, **41** eingesetzt, welche die erforderlichen Toleranz- und Festigkeitsbedingungen erfüllen. Ein solches Schieber-Ventil bietet neben einem günstigen Preis außerdem scharfe Steuerkanten durch das Einsetzen des Einsatzes **5**, hohe Standzeiten, günstige Leckage, gesicherte Prozessabläufe, Montagefreundlichkeit und eine gute Automatisierbarkeit.

[0032] Fig. 2 zeigt einen bevorzugten Metallbogen

51 zum Ausbilden des Einsatzes **5**. Der Metallbogen **51** wird vorzugsweise durch für sich bekannte und einfache Herstellungsverfahren bereitgestellt und mit Öffnungen zum Ausbilden der Durchtrittsöffnungen **53** versehen. Dabei können für sich bekannte Verfahren wie Stanzen, eine Laserbearbeitung, eine Wasserstrahlbearbeitung und/oder mechanisches Zerspanen verwendet werden. Die beiden einander gegenüberliegenden Randbereiche **54**, welche nach dem Umformen des Metallbogens **51** zum Einsatz **5** aneinander anliegen, weisen Randabschnitte **55** auf, welche eine Verzahnung nach dem Feder/Nut-Prinzip ermöglichen. In dem Bereich des Randabschnitts **55** des ersten Randbereichs **54** sind entsprechend Ausnehmungen **56** ausgebildet, in welche im geformten Zustand Ausformungen **57** der entsprechenden Randabschnitte **55** des gegenüberliegenden Randbereichs **54** einrasten. Eine derartige Verzahnung ist jedoch nicht zwingend erforderlich, bietet aber Vorteile bei dem anschließenden Spritzgussverfahren durch die währenddessen stabile und geschlossene Zylinderform des Einsatzes **5**. Ein derart vorbereiteter Metallbogen **51** kann bei einem zylindrischen Querschnitt des Kanals **2** durch einfaches Rollen in Form gebracht werden.

[0033] Bei genügender Toleranzanforderung ist somit ein kostengünstiges Ventilgehäuse aufbaubar, welches mittleren Ventilanforderungen als kostengünstige Variante gerecht wird. Die Prozessabsicherung erfolgt durch einen montagefreundlichen Aufbau, der aus wenigen Konstruktionselementen besteht, welche fertigungstechnisch günstig gestaltet sind.

[0034] Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel oder auch eigenständig bei einem Ventilgehäuse **1** ohne einen Einsatz **5** wird das Schließelement in einer vergleichbaren Art und Weise hergestellt. Wiederum erfolgt eine Kombination des Stanzen oder sonstigen Vorbearbeitens eines Metallbogens **41** und des anschließenden Formens, insbesondere Aufrollens zu dem Umfangelement des Schließelements **4**. Der dargestellte Metallbogen **41** weist wiederum Durchtrittsöffnungen **43** auf, welche zwischen geschlossenen Bereichen **42** ausgebildet sind. Während die geschlossenen Abschnitte **42** des Metallbogens **41** im eingebauten Zustand zum Verschließen der Zu- bzw. Abführungsöffnungen **3** bzw. der Durchtrittsöffnungen **53** dienen, dienen die Durchtrittsöffnungen **43** bei einer Gegenüberstellung gegenüber den Zu- bzw. Abführungsöffnungen **3** und gegebenenfalls den Durchtrittsöffnungen **53** zum Ermöglichen des Durchtritts des Mediums **M** durch diese Öffnungen und letztendlich auch durch die Durchtrittsöffnungen **43** des Schließelements **4** ausgebildeten freien Abschnitte des Kanals **2**. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind längs des Umfangs des Ventilgehäuses **1** bzw. längs des Umfangs des Einsatzes **5** mehrere Zu- und Abführungsöffnungen **3**

und Durchtrittsöffnungen **53** ausgebildet, so dass das Schließelement **4** ebenfalls eine entsprechende Anzahl von Durchtrittsöffnungen **43** aufweist. Zwischen den die Durchtrittsöffnungen **43** umgebenden geschlossenen Abschnitten **42** des Metallbogens **41** erstrecken sich Stege **48** zum Verbinden der einzelnen geschlossenen Elemente **42** des Metallbogens **41**. Diese Stege **48** sind jedoch beispielsweise dann nicht erforderlich, wenn die einzelnen geschlossenen Abschnitte **42** des Metallbogens **41** jeweils eine direkte Verbindung zu dem Verstellelement **44** aufweisen, welches im fertig ausgebildeten Zustand des Schließelementes **4** längs durch dieses hindurchführt.

[0035] Der Metallbogen **41** zum Ausbilden des Schließelementes **4** weist vorzugsweise vergleichbar dem Metallbogen **51** zum Ausbilden des Einsatzes **5** wiederum Randbereiche mit Randabschnitten **45** auf, in welchen Ausnehmungen **46** bzw. Ausformungen **47** ausgebildet sind.

[0036] Bei dem besonders bevorzugten Verfahren zum Herstellen des Schließelementes **4** wird ein solcher Metallbogen **41** in die gewünschte Form gebracht, insbesondere gerollt, und anschließend mit einem Kunststoff-Spritzgussverfahren zum Ausbilden des Verstellelements **44** komplettiert. Dazu insbesondere das axiale Verstellelement **44** und jeweils ein scheibenförmiger Umfangsabschnitt bis zur Innenwandung der geschlossenen Abschnitte **42** des in Form gebrachten Metallbogens **41** mit Kunststoff gespritzt.

[0037] **Fig. 4** stellt einen Metallbogen **51*** bzw. **41*** dar, welcher speziell geformte Durchtrittsöffnungen **53*** bzw. **43*** aufweist. Dieser Metallbogen mit den speziell geformten Durchtrittsöffnungen zum Erzielen einer speziellen Durchströmwirkung beim teilweisen Öffnen durch eine teilweise Verstellung des Schließelement **4** kann sowohl Grundlage zum Ausbilden eines Einsatzes **5** als auch eines Schließelementes **4** sein.

[0038] Anschließend sind die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung eines derartigen Schieber-Ventils beschrieben.

[0039] Das (A) Bereitstellen des Schließelementes erfolgt bei der besonders bevorzugten Ausführungsform durch das (A1) Ausbilden des Metallbogens (**41**) mit den Öffnungen als Durchtrittsöffnungen (**43**), das anschließende Formen, insbesondere (A2) Rollieren des Metallbogens (**41**) und das abschließende zumindest teilweise Ausspritzen (A3) des Kernbereichs des geformten Metallbogens **41** zum Ausbilden des Verstellelements (**44**).

[0040] Sofern das Schieber-Ventil einen Einsatz (**5**) aufweist, erfolgt das (B) Bereitstellen des Einsatzes (**5**) durch vorzugsweise das (B1) Ausbilden des Me-

tallbogens (51) mit den Öffnungen als Durchtrittsöffnungen (53) und das anschließende Formen, insbesondere (B2) Rollieren des Metallbogens (51) zu dem Einsatz (5).

[0041] Das (C) Bereitstellen des Gehäuses als Ventilgehäuse (1) erfolgt im Fall der Verwendung des Einsatzes (5) vorzugsweise durch das (C1) Umspritzen des Einsatzes (5) mit einem Kunststoff-Spritzgussverfahren. Natürlich kann der aufgerollte Einsatz (5) alternativ auch nachträglich in eine entsprechende Öffnung eines Ventilgehäuses (1) aus Kunststoff oder einem anderen Material eingebracht werden.

[0042] Abschließend wird (D) das Schließelement (4) in den Kanal (2) des Ventilgehäuses (1) oder bei Verwendung eines Ventilgehäuses (1) mit dem Einsatz (5) in den Kanal (2) des Einsatzes (5) eingesetzt.

Bezugszeichenliste

1	Ventilgehäuse
2	Kanal in 1 bzw. in 5
3	Zu- bzw. Abführungsöffnung in 1
4	Schließelement
41	Metallbogen für 4
42	Geschlossene Wandung von 41
43	Durchtrittsöffnung in 41
45	Randabschnitt von 41
46	Ausnehmung in 45
47	Ausformung an 45
48	Steg
5	Einsatz
51	Metallbogen
53	Durchtrittsöffnungen in 51
54	Randbereich von 51
55	Randabschnitt von 51
56	Ausnehmung in 55
57	Ausformung an 55
6	Feder
M	zu regelndes Medium

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Schieberventils mit den Schritten:

– Bereitstellen (C) eines Ventilgehäuses (1) mit einem innenseitigen Kanal (2) für den Durchtritt eines Mediums (M) mit durch das Ventilgehäuse (1) zu dem Kanal (2) führenden Zu- und/oder Abführungsöffnungen (3)

– Bereitstellen (A) eines Schließelementes (4) durch Ausbilden (A1) eines Metallbogens (41) mit zumindest einem geschlossenen Wandungsabschnitt (42) und vorzugsweise Durchtrittsöffnungen (43) zwischen mehreren geschlossenen Wandungsabschnitten (42), Formen (A2) des Metallbogens (41) entsprechend dem Innenumfang des Kanals (2) und Verbinden (A3) des Metallbogens (41) mit einem Verstellelement (44) zum Verstellen des Schließelementes (4)

in verschiedene Stellungen und

– Einsetzen (D) des Schließelementes (4) in dem Kanal (2) derart, dass das Schließelement (4) abhängig von einer gewählten Stellung im Kanal (2) mit dem geschlossenen Wandungsabschnitt (42) bzw. den geschlossenen Wandungsabschnitten (42) die Zu- und/oder Abführungsöffnungen (3) bzw. Durchtrittsöffnungen (53) zumindest teilweise für den Durchtritt des Mediums (M) versperrt oder freigibt,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Verbinden (A3) des Metallbogens (41) mit dem Verstellelement (44) und/oder die Ausbildung des Verstellelementes (44) durch zumindest teilweise Füllen des Metallbogens (41) mit Hilfe eines Kunststoff-Spritzgussverfahrens durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet

zusätzlich durch die Schritte

– Bereitstellen (B) eines Einsatzes (5) durch Ausbilden (B1) eines Metallbogens (51) mit Durchtrittsöffnungen (53) für ein Medium (M) und durch Formen (B2) des Metallbogens (51) entsprechend dem Außenumfang eines Kanals (2) im Ventil unter innenseitiger Ausbildung des Kanals (2),

– Einbringen (C) des Einsatzes (5) in einem Ventilgehäuse (1) mit Zu- und/oder Abführungsöffnungen (3) zu dem Kanal (2), wobei beim Einbringen (C) die Durchtrittsöffnungen (53) des Einsatzes (5) und die Zu- und/oder Abführungsöffnungen (3) des Ventilgehäuses (1) zum Ermöglichen des Durchtritts des Mediums (M) benachbart zueinander ausgerichtet werden und

– Einsetzen (D) eines verstellbaren Schließelementes (4) zum wahlweisen, zumindest teilweisen Freigeben oder Schließen des Durchtritts des Mediums durch die Durchtrittsöffnungen (53).

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das Einbringen (C) des Einsatzes (5) in das Ventilgehäuse (1) durch zumindest teilweises Umspritzen des Einsatzes (5) mittels eines Kunststoff-Spritzgussverfahrens (C1) unter Ausbildung des Ventilgehäuses (1) durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem der Metallbogen (41; 51) mit den Durchtrittsöffnungen (43; 53) durch Stanzen, Laserbearbeitung, Wasserstrahlbearbeitung und/oder mechanisches Zerspanen hergestellt wird (A1; B1).

5. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem der Metallbogen (41; 51) zum Formen (A2; B2) gerollt wird.

6. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem der Metallbogen (41; 51) an zwei gegenüberliegenden Randabschnitten (45; 55) Ausnehmungen beziehungsweise Ausformungen ausgebildet bekommt (A1; B1), welche beim Formen (A2; B2)

mit zusammensetzen der beiden Randabschnitte (45; 55) ineinandergreifend zusammengesetzt werden, so dass die Ränder des Schließelements (4) beziehungsweise des Einsatzes (5) formschlüssig ineinander greifen.

7. Schieberventil mit

– einem Ventilgehäuse (1) mit einer Gehäusewandung, einem Kanal (2) zum Durchleiten eines Mediums (M) und Zu- und Abführungsöffnungen (3) durch die Gehäusewandung zum Kanal (2), und
– einem verstellbaren Schließelement (4) im Kanal zum teilweisen oder vollständigen Verschließen oder Öffnen des Strömungswegs zwischen den Zu- und Abführungsöffnungen (3) und dem Kanal (2), wobei das Schließelement (4) aus zumindest einem Metallbogen (41) ausgebildet ist, der dem Außenumfang des Kanals (2) zumindest teilweise angepasst geformt ist und mit einem Verstellelement (44) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstellelement (44) an das Schließelement (4) angespritzten Spritzgusskunststoff aufweist.

8. Schieberventil nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch einen Einsatz aus zumindest einem flächigen metallischen Metallbogen (51), der dem Außenumfang des Kanals (2) angepasst geformt ist und mit der Gehäusewandung des Ventilgehäuses (1) verbunden ist und der Durchtrittsöffnungen (53) zum Durchleiten des Mediums (M) vom Kanal zu bzw. von den Zu- und/oder Abführungsöffnungen (3) aufweist.

9. Schieberventil nach Anspruch 7 oder 8, bei dem das Ventilgehäuse (1) den Einsatz (5) umspritzten Spritzgusskunststoff aufweist.

10. Schieberventil nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem das Schließelement (4) geschlossene Wandungsabschnitte (42) und insbesondere Durchtrittsöffnungen (43) zum wahlweisen Verschließen des Durchtritts des Mediums (M) vom Kanal (2) von bzw. zu den Zu- und/oder Abführungsöffnungen (3) aufweist.

11. Schieberventil nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei dem das Schließelement (4) und/oder der Einsatz (5) aus dem Metallbogen (41; 51) gerollt ausgebildet ist.

12. Schieberventil nach einem der Ansprüche 7 bis 11, bei dem der Metallbogen zwei einander gegenüberliegende Randbereiche (45; 54, 55) aufweist, die im geformten Zustand aneinander liegen und Ausnehmungen (46; 56) bzw. Ausformungen (47; 57) aufweisen, wobei im geformten Zustand zum Festlegen der Randbereiche aneinander die Ausnehmungen (46; 56) und Ausformungen (47; 57) ineinander eingreifend ausgebildet sind.

13. Schieberventil nach einem der Ansprüche 7 bis 12, bei dem der Metallbogen (41; 51) aus einem gestanzten, laserbearbeiteten, wasserstrahlbearbeiteten und/oder zerspannten Metall ausgebildet ist.

14. Schieberventil nach einem der Ansprüche 7 bis 13, bei dem der Kanal (2) und der geformte Einsatz (5) bzw. das geformte Schließelement (4) zylinderförmig aufgebaut sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

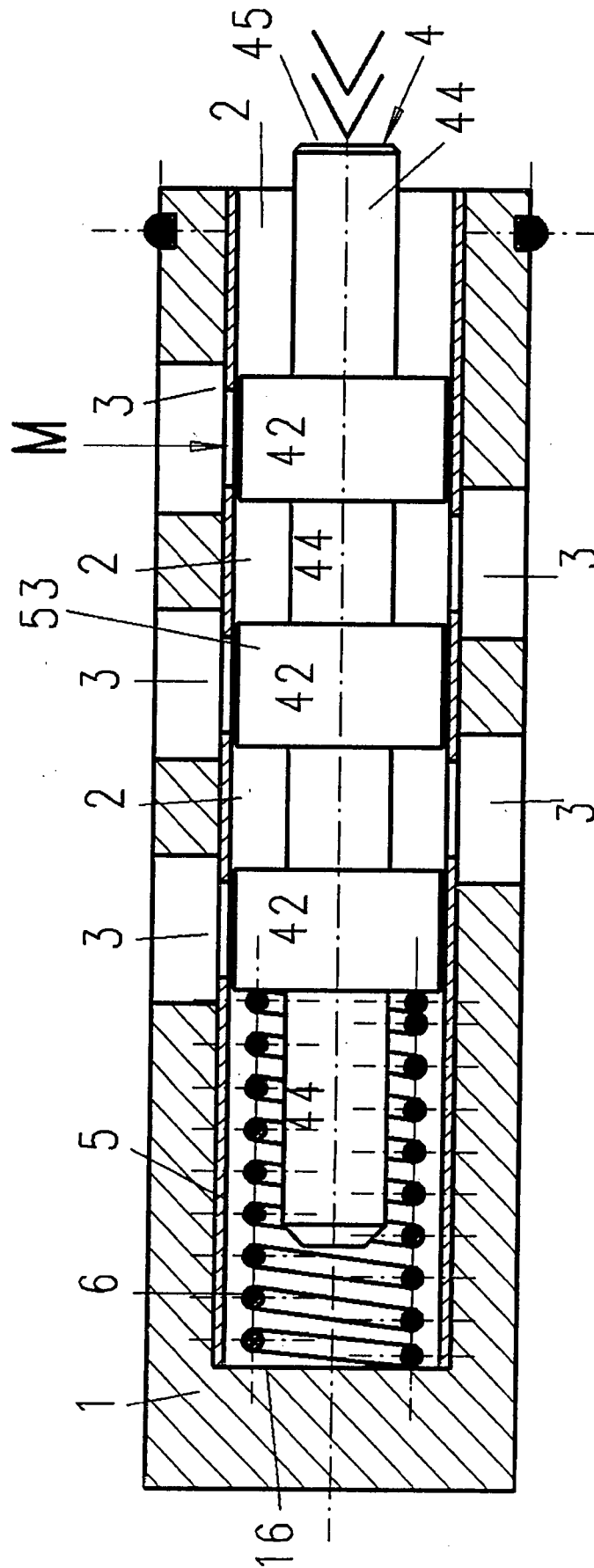


Fig. 1

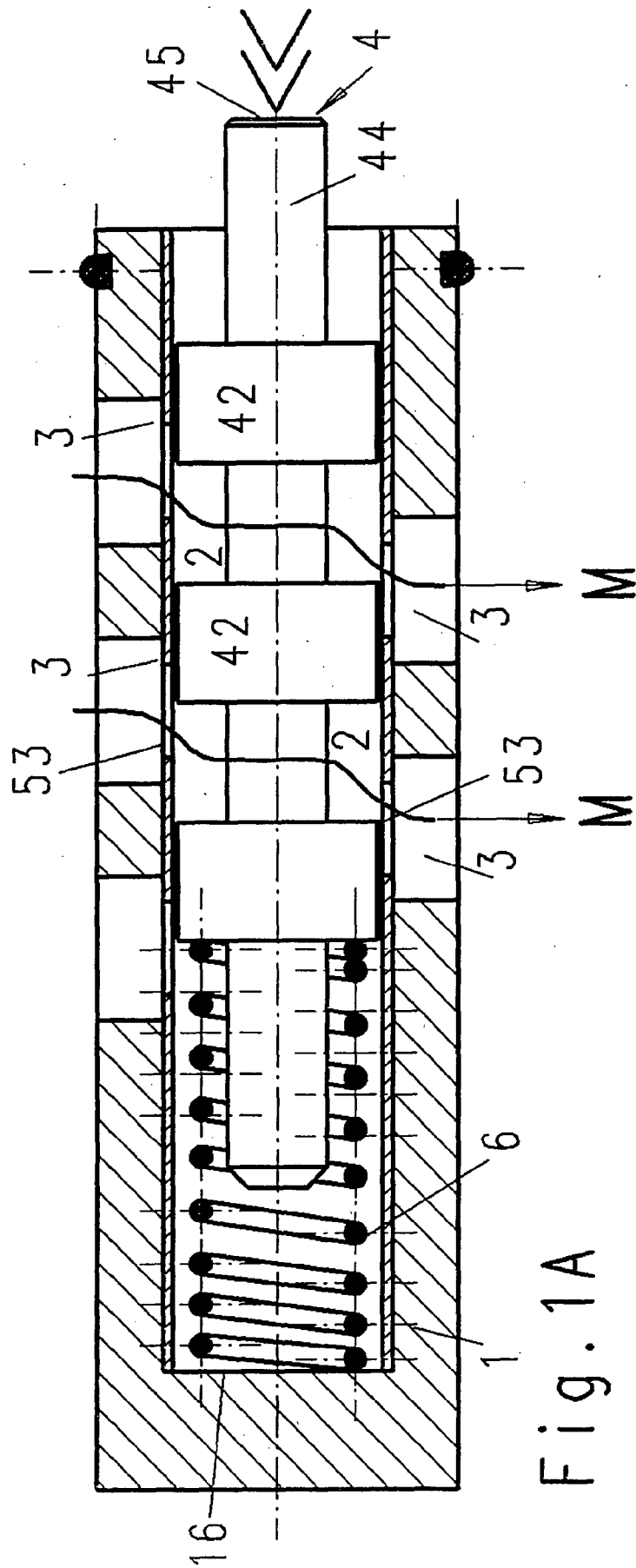


Fig. 1A

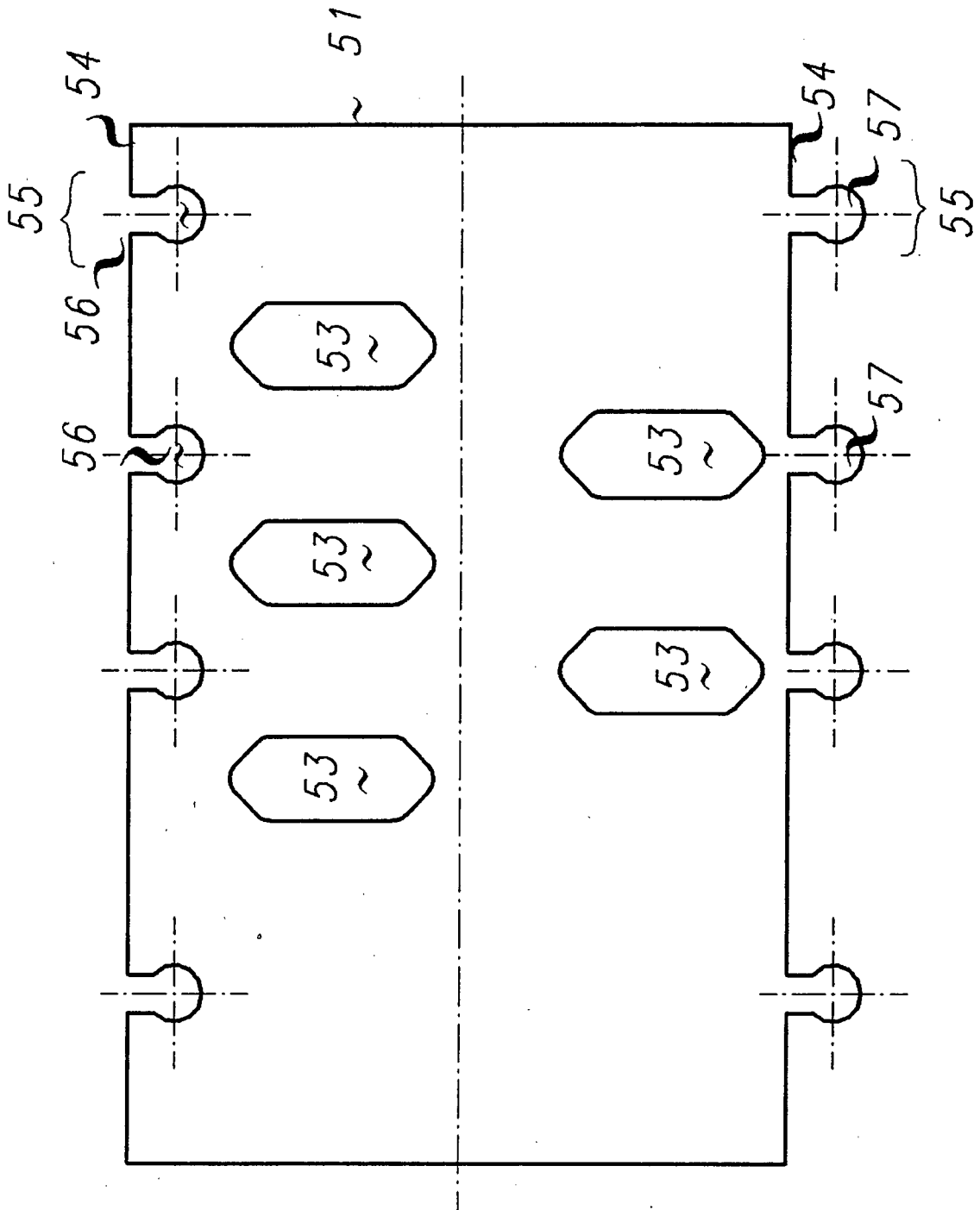


Fig.2

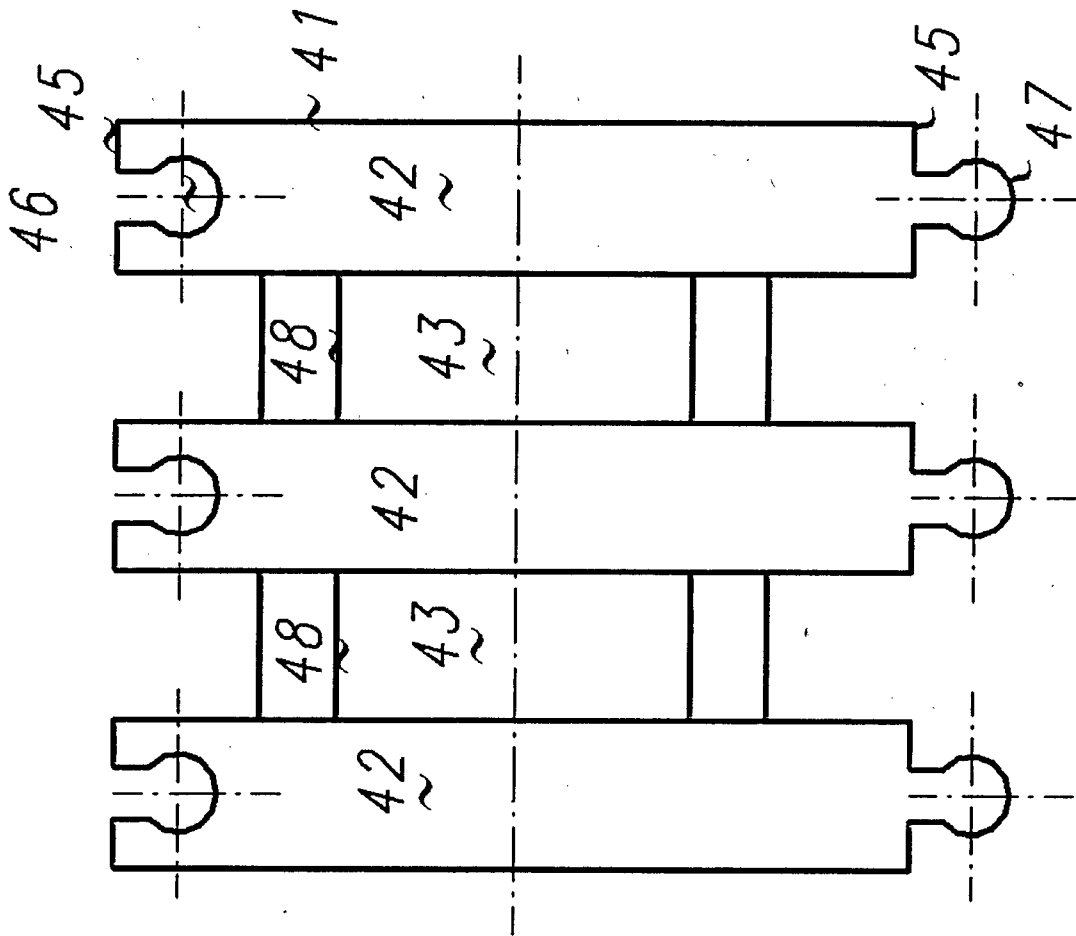


Fig.3

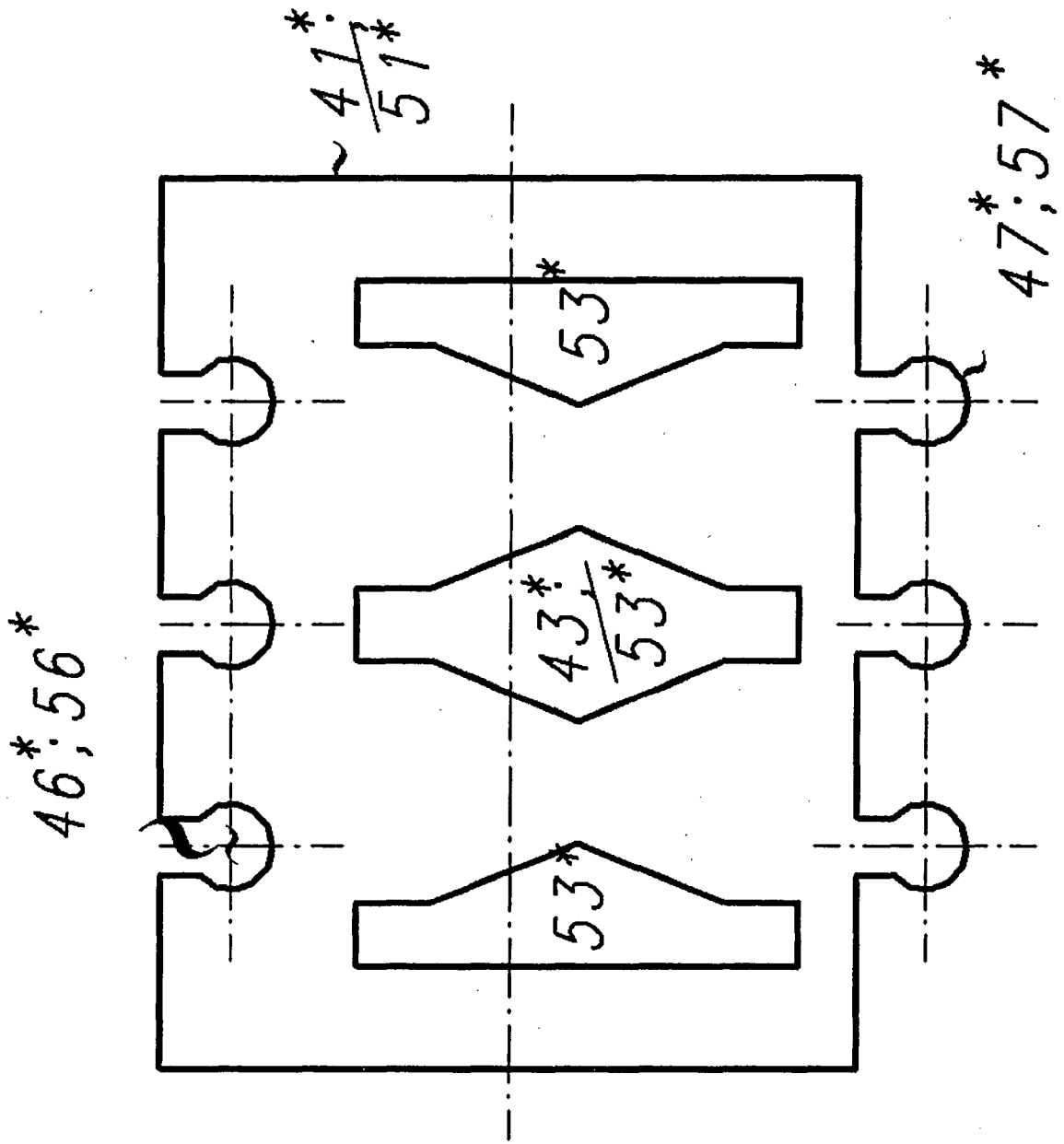


Fig.4