

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. November 2006 (23.11.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/122520 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 13/00 (2006.01)

5, 73457 Essingen (DE). PAULUS, Theo [DE/DE];
Emil-Barth-Strasse 1a, 46509 Xanten (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/000805

(74) **Anwalt:** JAKELSKI, Joachim; Otte & Jakelski, Mollenbachstrasse 37, 71229 Leonberg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2006 (10.05.2006)

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 023 791.6 19. Mai 2005 (19.05.2005) DE

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): NORGREN GMBH [DE/DE]; Stuttgarter Strasse 120, 70736 Fellbach (DE).

(72) **Erfinder; und**

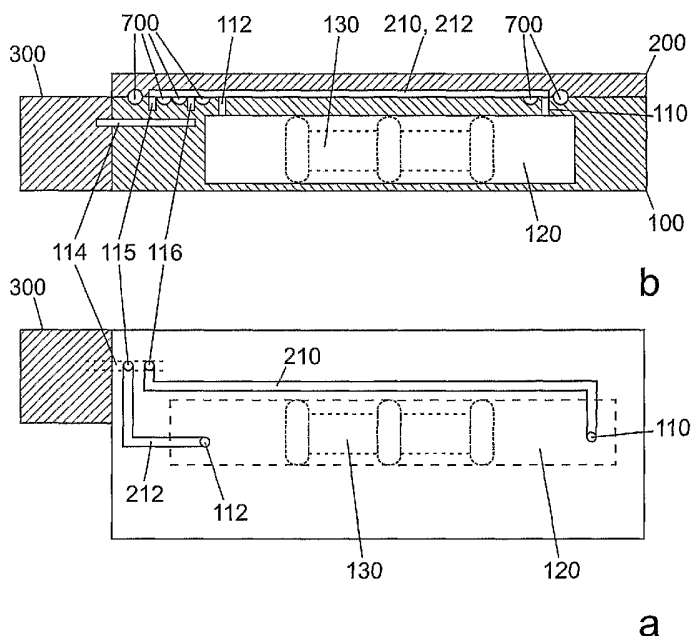
(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): BALDAUF, Günther [DE/DE]; Wiesenstrasse 46, 71394 Kernen (DE). TSCHÜRTZ, Andreas [DE/DE]; Langertweg

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** FLUID CONTROL DEVICE AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) **Bezeichnung:** FLUIDISCHE STEUREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a fluid control device comprising at least one fluid actuator, such as pistons, membranes, disks, base bodies comprising combinations thereof or similar and at least one cover element. Control/supply channels, which are fluidically connected to fluid channels which are arranged in the base body, are arranged in the base body and/or in the cover element. The control/supply channels are defined between the base body and the at least one cover element by means of welding joints which are produced by laser welding.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/122520 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— mit geänderten Ansprüchen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Bei einer fluidischen Steuereinrichtung mit wenigstens einem, wenigstens einen fluidischen Aktuator, wie Kolben, Membrane, Schieber, Kombinationen aus diesen oder dergleichen aufweisenden Grundkörper und mit wenigstens einem Deckelement wobei in dem Grundkörper und/oder in dem Deckelement Steuer-/Versorgungskanäle angeordnet sind, die mit in dem Grundkörper angeordneten Fluidkanälen fluidisch verbunden sind, sind die Steuer-/Versorgungskanäle durch mittels Laserschweißen hergestellte Schweißnähte zwischen dem Grundkörper und dem wenigstens einen Deckelement begrenzt.

Fluidische Steuereinrichtung und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine fluidische Steuereinrichtung sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche 1 und 3.

Stand der Technik

Eine Steuereinrichtung für eine Kolben-Zylinder-Einheit geht beispielsweise aus der EP 0 316 500 A1 hervor. Zur Steuerung wird hier eine mit dem Zylinder mechanisch verbundene Zwischenplatte verwendet, welche Durchtrittsöffnungen aufweist, die von einer ihrer Flächen zu der anderen gehen, um die Austrittsöffnung des Ventils mit den Räumen des Zylinders in Verbindung zu setzen. Durch eine derartige Zwischenplatte sind unterschiedliche Schaltmöglichkeiten realisierbar.

Eine Druckmittelverbindung zwischen einem Ventilblock und einem zumindest einen doppelt wirkenden Druckmittelmotor aufweisenden Verbraucher ist ferner aus der DE 29 33 704 A1 bekannt. Auch hier wird eine Dichtplatte verwendet, die Durchbrechungen aufweist, welche als in der Plattenebene verlaufende Steuerkanäle wirken, die in unterschiedlichen Arbeitsstellungen un-

terschiedliche Anschlußöffnungen eines Ventilblockgehäuses und eines Verbrauchergehäuses verbinden.

Fluidische Steuereinrichtungen, beispielsweise realisiert durch pneumatische oder pneumatisch betätigte Ventile umfassen unterschiedliche pneumatische Einheiten. Sehr oft ist einer sogenannten Hauptstufe oder einem Hauptventil eine Vorstufe oder ein sogenanntes Pilotventil vorgeschaltet. Pneumatische Druck- oder Steuersignale werden auf die Hauptstufe gegeben, welche daraufhin ihre Lage-/Schaltstellung ändert. Das Pilotventil oder die Vorsteuerung ist hierzu mit der Hauptstufe über sogenannte Steuer- oder Signalleitungen/-kanäle verbunden. Die Versorgung des Vorsteuerkreises wie auch der Hauptstufe erfolgt über fluidische, insbesondere pneumatische Leitungen oder Volumina. Sowohl die Steuerkanäle, als auch die Versorgungsleitungen, nachfolgend kurz Fluidkanäle genannt, werden durch Bohrungen oder Nuten im Deckelelement und/oder im Grundkörper realisiert, welche mittels Dichtelementen, wie z.B. Gitterdichtungen, abgedichtet werden. Aufgrund der vorgefertigten Gitterdichtungen ist nur eine beschränkte Variation der Verläufe der Steuerkanäle realisierbar. Darüber hinaus ist die erforderliche hohe Anzahl an Dichtungen nicht nur störanfällig, sondern erfordert auch einen hohen Montage-/Herstellungs- bzw. Handhabungsaufwand und damit auch entsprechend hohe Kosten. Bei mehrfachen Ventilanordnungen, z.B. sogenannten Ventilinseln, ist aufgrund der großen Anzahl der Schnittstellen eine große Anzahl von Dichtungen erforderlich, woraus besonders hohe Kosten resultieren. Darüber hinaus muß zum Erzielen einer Flächenpressung, welche erforderlich ist, um eine Vorspannung der Dichtelemente zu bewirken, eine Vielzahl von Schrauben und Gewinden vorgesehen sein, die einen erheblichen Montageaufwand erfordern. Die Vorspannung ist erforderlich, da Gitterdichtungen oder auch einfache O-Ringe sehr große Vorspannkräfte erfordern, um eine Druckdichtheit zu gewährleisten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine fluidische Steuereinrichtung, beispielsweise ein pneumatisches oder pneumatisch betätigtes Ven-

til und ein Verfahren zu ihrer/seiner Herstellung derart weiterzubilden, daß die vorstehend genannten Probleme beseitigt werden und unterschiedlichste Steuerkanalverläufe mit geringem Montageaufwand und folglich geringen Kosten realisierbar sind. Dabei soll insbesondere auch eine optimale Abdichtung der Steuerkanäle realisiert werden.

Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch eine fluidische Steuereinrichtung und ein Verfahren zu ihrer Herstellung mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 3 realisiert.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der auf diese Ansprüche rückbezogenen abhängigen Ansprüche.

Grundidee der Erfindung ist es, die Steuerkanäle durch mittels Laserschweißen hergestellte Schweißnähte zu begrenzen und abzudichten. Durch die Schweißnaht wird nämlich ohne das Erfordernis von Gitterdichtungen eine optimale hermetische Abdichtung der Steuerkanäle realisiert. Darüber hinaus lassen sich durch Laserschweißen auch die unterschiedlichsten Steuer- bzw. Versorgungskanäle realisieren. Hierdurch können auch Schaltvolumina, welche die Abstimmung unterschiedlicher Schaltzeiten ergeben, leicht und einfach verändert oder variiert werden. Von besonderem Vorteil ist ferner, daß durch die Anordnung der Schweißnähte kein zusätzlicher spanender Aufwand zu bewältigen ist. Ein entscheidender Vorteil ist auch, daß der Fertigungsprozeß automatisierbar ist.

Vorteilhafterweise dienen die Schweißnähte nicht nur der Abdichtung der Steuer-/Versorgungskanäle, sondern auch der Befestigung des Deckenelements auf dem Grundkörper. Durch die Befestigung des Deckenelements auf dem Grundkörper mittels der Schweißnähte können zusätzliche Befestigungselemente, beispielsweise in Form von Schrauben oder Spannelementen oder dergleichen entfallen, durch die bei an sich bekannten Steuereinrich-

tungen die Vorspannung für die bei diesen erforderlichen Gitterdichtungen, O-Ringe und dergleichen realisiert wird. Hierdurch reduziert sich auch der Montageaufwand erheblich. Auch die Langzeitwirkung der Dichtungen ist gegenüber Gitterdichtungen, O-Ringen und dergleichen wesentlich verbessert, da Schweißnähte über sehr lange Zeiträume praktisch nicht verschleifen und so eine hermetische Abdichtung ermöglichen.

Bevorzugt besteht das Deckelelement aus einem Kunststoff, der eine Transmission des Laserstrahls erlaubt.

Der Laserstrahl wird vorteilhafterweise dabei so fokussiert, daß sein Fokus im Bereich der Kanalränder liegt. Zur Erzeugung der Schweißnaht wird der Laserstrahl längs der Kanalränder – vorzugsweise automatisiert – verfahren.

Um eine unterschiedliche „Programmierung“ der Steuer-/Versorgungsleitung zu erzielen, kann vorgesehen sein, daß die Steuer-/Versorgungskanäle bzw. die Fluidkanäle gezielt entfernbare Fluidsperrern aufweisen. Die gezielte Entfernung kann dabei durch Wegbrechen an Sollbruchstellen, durch Durchstoßen, Aufbohren, Wegschmelzen, Wechseleinsätze im Kunststoffwerkzeug, das der Herstellung des Grundkörpers/Deckelelements dient, und dergleichen erfolgen. Im Falle des Wegschmelzens wird hierbei vorzugsweise der Laserstrahl eingesetzt, mit dem auch die Schweißnähte zur Abdichtung der Steuer-/Versorgungskanäle realisiert werden.

Zeichnung

Weitere Vorteile und Merkmale sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1a, b eine Draufsicht und eine geschnittene Seitenansicht einer von der Erfindung Gebrauch machenden fluidischen Steuereinrichtung;
- Fig. 2 eine Draufsicht eines Grundkörpers der in Fig. 1 dargestellten fluidischen Steuereinrichtung;
- Fig. 3a ein Ausführungsbeispiel eines Deckelelements einer von der Erfindung Gebrauch machenden fluidischen Steuereinrichtung;
- Fig. 3b ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Deckelelements einer von der Erfindung Gebrauch machenden fluidischen Steuereinrichtung;
- Fig. 4 eine entlang IV-IV geschnittene Ansicht des in Fig. 2 dargestellten Grundkörpers und
- Fig. 5 eine entlang der Linie V-V geschnittene Ansicht des in Fig. 2 dargestellten Grundkörpers.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Eine fluidische Steuereinrichtung in Form eines pneumatischen Ventils, dargestellt in Fig. 1a, b, weist einen Grundkörper 100 auf, auf dem ein Deckelelement 200 befestigt ist. In dem Deckelelement 200 oder in dem Grundkörper 100 sind Steuer-/Versorgungskanäle 210, 212 vorgesehen, die mit Steuer-/Versorgungskanälen 110, 112 verbunden sind. In dem Grundkörper ist beispielsweise ein Zylinderraum 120 angeordnet, in dem ein Kolben oder Schieber 130 oder eine Membrane oder eine Kombination aus diesen beweglich geführt ist.

Der fluidischen Steuereinrichtung kann ein sogenanntes Pilotventil oder eine Vorsteuerung 300 vorgeschaltet sein, die über Fluidkanäle 114, 115, 116 mit den Steuer-/Versorgungskanälen 210, 212 wahlweise verbunden werden kann. Dies kann, wie in Fig. 1b dargestellt, beispielsweise durch Aufbohren,

Aufbrechen oder Durchstoßen von Fluidsperrern in Form von Barrieren, die zwischen dem Kanal 114 und den Kanälen 115, 116 angeordnet sind, geschehen. Es ist hervorzuheben, daß die Steuerkanäle 210, 212 nicht nur in dem Deckelelement 200 angeordnet sein können, sondern auch in der dem Deckelelement 200 zugewandten Oberfläche des Grundkörpers 100 oder auch teilweise in der Oberfläche des Grundkörpers 100 und in dem Deckelelement 200. Die Steuerkanäle 210, 212 werden durch Schweißnähte 700 begrenzt, die im Bereich der Kanalränder angeordnet sind.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Grundkörpers 400 aus Kunststoff mit Bohrungen 405, 410, 415 und 420 für die Druckversorgung ist in Fig. 2 dargestellt. Die Bohrungen 410, 420 münden in einen Zylinderraum 430 (Fig. 4), wohingegen die Bohrungen 405, 415 – wie oben bereits erläutert – durch Wegbrechen oder Aufbohren von Fluidsperrern in Form von Barrieren 407, 409 in einen Steuerkanal 414 münden. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, weist der Grundkörper 400 Stege 450 auf, welche die herzustellenden Steuerkanäle begrenzen. Auf den Grundkörper 400 wird ein in Fig. 3a dargestelltes Deckelelement 500 oder ein in Fig. 3b dargestelltes Deckelelement 600 derart aufgelegt, daß das in Fig. 3a und 3b dargestellte Deckelelement 500, 600 gedreht um 180° auf dem Grundkörper 400 zum Liegen kommt.

Die Deckelelemente 500, 600 sind aus einem für den Laserstrahl durchlässigen Kunststoff gefertigt, so daß ein Laserstrahl, wie er zum Laserschweißen verwendet wird, durch das Deckelelement 500, 600 zu den Stegen 450 hindurchgelangt. Dieser Laserstrahl wird im Bereich der Stege 450 fokussiert und schmilzt die Stege 450 auf. Die Erwärmung kann dabei zum einen durch die Fokussierung erfolgen, zum anderen durch die Absorption an dem Grundkörper 400. Der Grundkörper 400 ist nämlich in diesem Fall für den Laserstrahl undurchlässig, so daß durch das Auftreffen des Laserstrahls und der entsprechenden Reflexion der Steg aufgeschmolzen wird. Durch den gleichzeitig auf das Deckelelement 500, 600 aufgebrachten Druck wird die Wärme auf das Deckelelement 500, 600 übertragen und führt dort zu einer

partiellen Erwärmung. Durch diese Erwärmung und den Anpreßdruck verbinden sich der Grundkörper 400 und das Deckelelement 500, 600. Die hierbei entstehende Schweißnaht dichtet die in den Deckelelementen 500, 600 angeordneten Kanäle 510, 520 bzw. 610, 620, 630 ab und befestigt gleichzeitig das Deckelelement 500, 600 auf dem Grundkörper 400. Statt eines für den Laserstrahl durchlässigen Deckelelements 500, 600 und eines undurchlässigen Grundkörpers 400 kann auch umgekehrt ein für den Laserstrahl durchlässiger Grundkörper 400 und in diesem Falle ein für den Laserstrahl undurchlässiges Deckelelement 500, 600 vorgesehen sein.

Um unterschiedliche Steuerkanalverläufe zu realisieren, kann – wie in Fig. 2 und Fig. 3b dargestellt – in dem Grundkörper ein Steg 455 im Bereich des später auszubildenden Steuerkanals 620, 630 angeordnet sein. In ähnlicher Weise weist das Deckelelement 600 eine Fluidsperre 645 in Form einer Wandung auf. Diese Wandung kann mit Sollbruchstellen versehen sein und durch Durchstoßen, Wegbrechen und dergleichen entfernt werden, so daß aus den Kanälen 620, 630 ein einziger durchgängiger Kanal wird. Wird die Fluidsperre 645 nicht weggebrochen, bildet sich im Bereich des Stegs 455 ebenfalls eine Schweißnaht aus, so daß die Kanäle 620, 630 voneinander getrennt sind, wodurch sich eine andere Steuermöglichkeit der Steuereinrichtung ergibt. Dieses Entfernen von Fluidsperrern kann als „Programmierung“ verstanden werden. Hierdurch ist es möglich, sowohl Steuerkanäle als auch Versorgungskanäle zu verbinden oder zu trennen. Auf diese Weise können unterschiedlichste Steuereinrichtungen, beispielsweise 3/2-Wege-Ventile oder 5/3-Wege-Ventile mit den gleichen Grundkörpern und Deckelelementen realisiert werden. Dies führt zu einer erheblichen Reduzierung von Teilen und Werkzeugen bei der Herstellung der Grundkörper und Deckelelemente und damit zu einer kostengünstigen Realisierung derartiger Steuereinrichtungen.

Patentansprüche

1. Fluidische Steuereinrichtung mit wenigstens einem, wenigstens einen fluidischen Aktuator, wie Kolben (130), Membrane, Schieber, Kombinationen aus diesen oder dergleichen aufweisenden Grundkörper (100; 400) und mit wenigstens einem Deckelelement (200; 500; 600), wobei in dem Grundkörper (100, 400) und/oder in dem wenigstens einen Deckelelement (200; 500; 600) Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) angeordnet sind, die mit in dem Grundkörper (100; 400) angeordneten Fluidkanälen (110, 112; 405, 410, 415, 420) fluidisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) durch mittels Laserschweißen hergestellte Schweißnähte (700) zwischen dem Grundkörper (100; 400) und dem wenigstens einen Deckelelement (200; 500; 600) abgedichtet sind.
2. Fluidische Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Deckelelement (200; 500; 600) auf dem Grundkörper (100; 400) durch die Schweißnähte (700) befestigt ist.
3. Verfahren zur Herstellung einer fluidischen Steuereinrichtung mit wenigstens einem, wenigstens einen fluidischen Aktuator, wie Kolben (130), Membrane, Schieber, Kombinationen aus diesen oder dergleichen aufweisenden Grundkörper (100; 400) und mit wenigstens einem Deckelelement (200; 500; 600), wobei in dem Grundkörper (100; 400) und/oder in dem wenigstens einen Deckelelement (200; 500; 600) Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) angeordnet sind, die mit in dem Grundkörper (100; 400) angeordneten Fluidkanälen (110, 112; 405, 410, 415, 420) fluidisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) durch Aufbringen einer Schweißnaht (700)

zwischen dem Grundkörper (100; 400) und dem wenigstens einen Deckelement (200; 500; 600) mittels Laserschweißen im Bereich der Kanalränder abgedichtet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Deckelement (200; 500; 600) auf dem Grundkörper (100; 400) durch die Schweißnähte (700) befestigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (100; 400) oder das wenigstens eine Deckelement (200; 500; 600) aus einem Kunststoff besteht, der eine Transmission des Laserstrahls erlaubt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl so fokussiert wird, daß sein Fokus im Bereich der Kanalränder liegt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl längs der Kanalränder verfahren wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) und/oder die Fluidkanäle (110, 112; 405, 410, 415, 420) wahlweise entfernbare Fluidsperrern (407, 409; 645) aufweisen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluidsperrern (407, 409; 645) durch Wegbrechen und/oder Durchstoßen und/oder Aufbohren und/oder Wegschmelzen und/oder mittels Wechseleinsätzen in einem Kunststoff-Werkzeug entfernt werden.

Aktenzeichen: PCT/DE2006/000805

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[Beim Internationalen Büro am 26 Oktober 2006 (26.10.06) eingegangen]

Patentansprüche

1. Pneumatische Steuereinrichtung mit wenigstens einem, wenigstens einen pneumatischen Aktuator, wie Kolben (130), Membrane, Schieber, Kombinationen aus diesen oder dergleichen aufweisenden Grundkörper (100; 400) und mit wenigstens einem Deckelelement (200; 500; 600), wobei in dem Grundkörper (100, 400) und/oder in dem wenigstens einen Deckelelement (200; 500; 600) Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) angeordnet sind, die mit in dem Grundkörper (100; 400) angeordneten Fluidkanälen (110, 112; 405, 410, 415, 420) fluidisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) durch mittels Laserschweißen hergestellte Schweißnähte (700) zwischen dem Grundkörper (100; 400) und dem wenigstens einen Deckelelement (200; 500; 600) abgedichtet sind.
2. Pneumatische Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Deckelelement (200; 500; 600) auf dem Grundkörper (100; 400) durch die Schweißnähte (700) befestigt ist.
3. Verfahren zur Herstellung einer pneumatischen Steuereinrichtung mit wenigstens einem, wenigstens einen fluidischen Aktuator, wie Kolben (130), Membrane, Schieber, Kombinationen aus diesen oder dergleichen aufweisenden Grundkörper (100; 400) und mit wenigstens einem Deckelelement (200; 500; 600), wobei in dem Grundkörper (100; 400) und/oder in dem wenig-

tens einen Deckelement (200; 500; 600) Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) angeordnet sind, die mit in dem Grundkörper (100; 400) angeordneten Fluidkanälen (110, 112; 405, 410, 415, 420) fluidisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) durch Aufbringen einer Schweißnaht (700) zwischen dem Grundkörper (100; 400) und dem wenigstens einen Deckelement (200; 500; 600) mittels Laserschweißen im Bereich der Kanalränder abgedichtet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Deckelement (200; 500; 600) auf dem Grundkörper (100; 400) durch die Schweißnähte (700) befestigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (100; 400) oder das wenigstens eine Deckelement (200; 500; 600) aus einem Kunststoff besteht, der eine Transmission des Laserstrahls erlaubt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl so fokussiert wird, daß sein Fokus im Bereich der Kanalränder liegt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl längs der Kanalränder verfahren wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer-/Versorgungskanäle (210, 212; 510, 520; 610, 620, 630) und/oder die Fluidkanäle (110, 112; 405,

410, 415, 420) wahlweise entfernbar Fluidsperrern (407, 409; 645) aufweisen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluidsperrern (407, 409; 645) durch Wegbrechen und/oder Durchstoßen und/oder Aufbohren und/oder Wegschmelzen und/oder mittels Wechseleinsätzen in einem Kunststoff-Werkzeug entfernt werden.

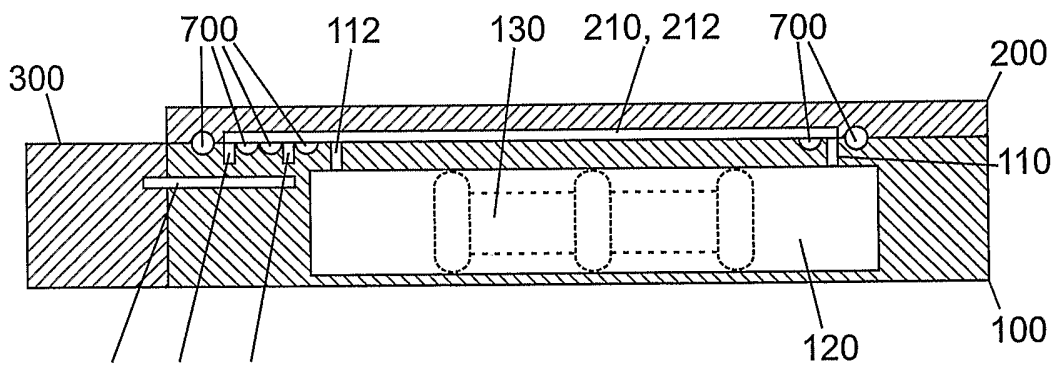


Fig.1b

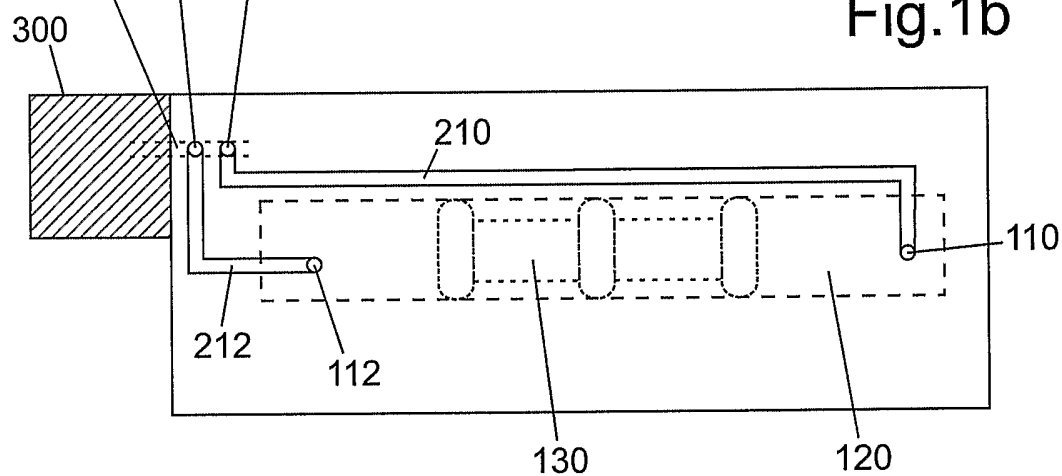


Fig.1a

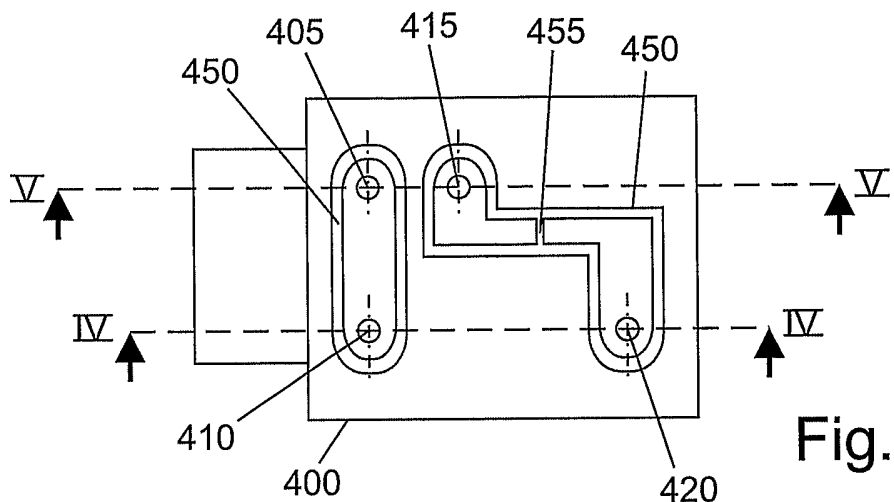


Fig.2

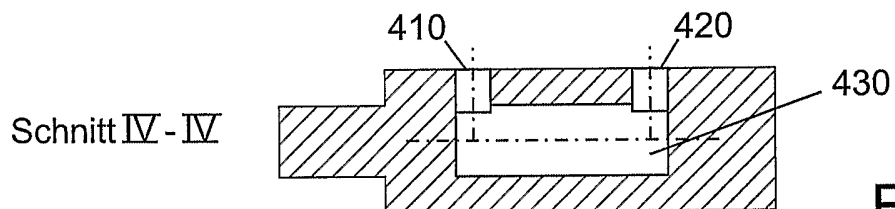


Fig.4

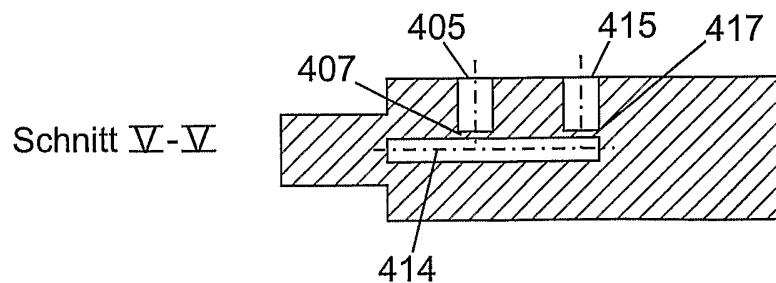


Fig.5

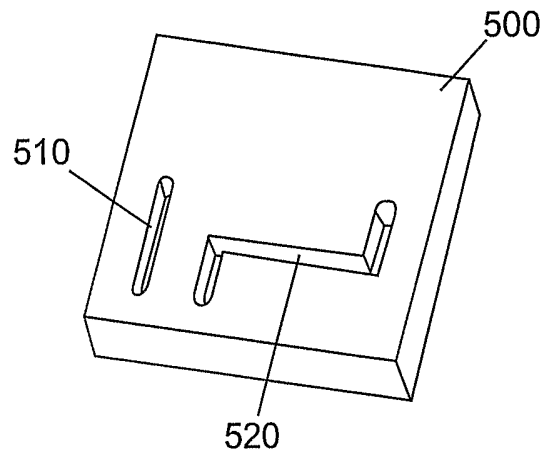


Fig.3a

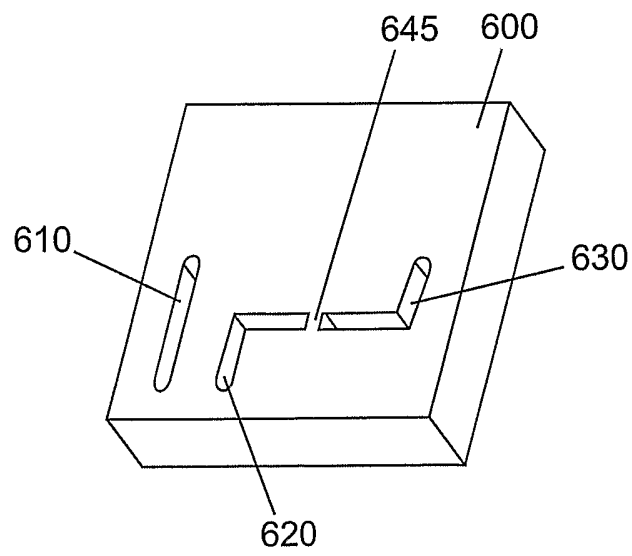


Fig.3b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/000805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F15B13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F15B F15C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/257414 A1 (ANDERSON JAMES D ET AL) 23 December 2004 (2004-12-23) paragraphs [0092], [0097]; figures 4,22,25	1-9
Y	DE 29 33 704 A1 (KURT STOLL KG; FESTO KG, 7300 ESSELINGEN, DE) 26 March 1981 (1981-03-26) cited in the application claims 1,2,4; figures 1-3	1-9
Y	EP 1 438 998 A (MANN+HUMMEL GMBH) 21 July 2004 (2004-07-21) paragraphs [0004], [0011]; figure ----- -/--	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2006

Date of mailing of the international search report

06/09/2006

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krikorian, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/000805

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 316 500 A (HONEYWELL LUCIFER SA) 24 May 1989 (1989-05-24) column 2, line 64 - column 4, line 5; figure 2 -----	1,3,8,9
A	US 6 363 970 B1 (WOLTER EBERHARD) 2 April 2002 (2002-04-02) cited in the application figure 1 -----	
A	US 6 001 201 A (VINCENT ET AL) 14 December 1999 (1999-12-14) figures 1,2 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2006/000805

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004257414	A1	23-12-2004	US 2006012643 A1	19-01-2006
			US 2004257412 A1	23-12-2004
			WO 2004113079 A2	29-12-2004
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
DE 2933704	A1	26-03-1981	JP 1663024 C	19-05-1992
			JP 3018041 B	11-03-1991
			JP 56031506 A	30-03-1981
			US 4348942 A	14-09-1982
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
EP 1438998	A	21-07-2004	DE 10301353 A1	29-07-2004
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
EP 0316500	A	24-05-1989	AT 62728 T	15-05-1991
			DE 3769476 D1	23-05-1991
			JP 2138504 A	28-05-1990
			JP 2668254 B2	27-10-1997
			US 4947733 A	14-08-1990
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
US 6363970	B1	02-04-2002	DE 19937974 A1	15-03-2001
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
US 6001201	A	14-12-1999	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/000805

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F15B13/00		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F15B F15C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/257414 A1 (ANDERSON JAMES D ET AL) 23. Dezember 2004 (2004-12-23) Absätze [0092], [0097]; Abbildungen 4,22,25	1-9
Y	DE 29 33 704 A1 (KURT STOLL KG; FESTO KG, 7300 ESSLINGEN, DE) 26. März 1981 (1981-03-26) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,2,4; Abbildungen 1-3	1-9
Y	EP 1 438 998 A (MANN+HUMMEL GMBH) 21. Juli 2004 (2004-07-21) Absätze [0004], [0011]; Abbildung ----- -/--	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 31. August 2006		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 06/09/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Krikorian, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/000805

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 316 500 A (HONEYWELL LUCIFER SA) 24. Mai 1989 (1989-05-24) Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildung 2 -----	1,3,8,9
A	US 6 363 970 B1 (WOLTER EBERHARD) 2. April 2002 (2002-04-02) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 -----	
A	US 6 001 201 A (VINCENT ET AL) 14. Dezember 1999 (1999-12-14) Abbildungen 1,2 -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2006/000805

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004257414	A1	23-12-2004	US 2006012643 A1	19-01-2006
			US 2004257412 A1	23-12-2004
			WO 2004113079 A2	29-12-2004
DE 2933704	A1	26-03-1981	JP 1663024 C	19-05-1992
			JP 3018041 B	11-03-1991
			JP 56031506 A	30-03-1981
			US 4348942 A	14-09-1982
EP 1438998	A	21-07-2004	DE 10301353 A1	29-07-2004
EP 0316500	A	24-05-1989	AT 62728 T	15-05-1991
			DE 3769476 D1	23-05-1991
			JP 2138504 A	28-05-1990
			JP 2668254 B2	27-10-1997
			US 4947733 A	14-08-1990
US 6363970	B1	02-04-2002	DE 19937974 A1	15-03-2001
US 6001201	A	14-12-1999	KEINE	