(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 538 089 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.04.2018 Patentblatt 2018/14

(51) Int Cl.:
F15B 11/17 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12004664.4**

(22) Anmeldetag: **21.06.2012**

(54) **Versorgungsvorrichtung und Verfahren zum Betrieb eines Verbrauchers unter Einsatz einer Versorgungsvorrichtung**

Supply device and method for operating a consumer using a supply device

Dispositif d'alimentation et procédé de fonctionnement d'un consommateur en utilisant un dispositif d'alimentation

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **24.06.2011 DE 102011105540**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.12.2012 Patentblatt 2012/52

(73) Patentinhaber: **Hydac Fluidtechnik GmbH**
66280 Sulzbach/Saar (DE)

(72) Erfinder:
- **Grigoleit, Axel**
  42799 Leichlingen (DE)
- **Steinmann, Bernhard**
  66453 Gersheim (DE)
- **Scheidt, Michael**
  66280 Sulzbach (DE)

(74) Vertreter: **Bartels und Partner, Patentanwälte**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 29 710 127

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 538 089 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Versorgungsvorrichtung zur Versorgung eines ersten, als Spanneinrichtung für ein Spannfutter gebildeten Verbrauchers und zumindest eines zweiten Verbrauchers einer Werkzeugmaschine mit einem strömungsfähigen Medium. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betrieb eines ersten Verbrauchers und eines zweiten Verbrauchers einer Werkzeugmaschine unter Einsatz einer Versorgungsvorrichtung gemäß einem nebengeordneten Anspruch.

[0002] Bei modernen Werkzeugmaschinen, beispielsweise bei Drehmaschinen, werden die spanend zu bearbeitenden Werkstücke regelmäßig über hydraulisch betätigbare Spanneinrichtungen, insbesondere in Form von Spannzylindern, gespannt und/oder mittels hydraulisch betätigbarer sog. Reitstockpinolen gehalten.

[0003] Die DE 10 2007 054 503 A1 und die DE 297 10 127 U1 beschreiben jeweils eine Ventilvorrichtung für eine Spanndruckeinstellung und -überwachung einer Spanneinrichtung für zu spannende Werkzeuge, insbesondere bei Drehmaschinen, mit mindestens einem Druckregelventil, über das eine Spanndruckeinstellung für die Spanneinrichtung erfolgt, und mit mindestens einem Drucksensor, der den jeweiligen Spanndruck der Spanneinrichtung erfasst, der in Bezug auf einen vorgebbaren Soll-Spanndruck abzugleichen ist.

[0004] Dahingehende Ventilvorrichtungen sind bei modernen Werkzeugmaschinen mit einer Versorgungsvorrichtung zur Versorgung der Spanneinrichtung mit einem strömungsfähigen Medium ausschließlich zu diesem Zweck ausgestattet. Sind bei dahingehenden Werkzeugmaschinen weitere Verbraucher mit einem strömungsfähigen Medium zu versorgen, so bedarf es einer weiteren zusätzlichen Versorgungsvorrichtung.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Versorgungsvorrichtung zur Versorgung eines als Spanneinrichtung für ein Spannfutter gebildeten Verbrauchers und für zumindest einen weiteren Verbraucher einer Werkzeugmaschine zu schaffen, die in der Lage ist, an dem ersten Verbraucher einen variablen Mediendruck bereitzustellen und an dem zumindest zweiten Verbraucher einen konstanten Mediendruck bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einer Versorgungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit und mit Hilfe eines Verfahrens zum Betrieb der Verbraucher unter Einsatz dieser Versorgungsvorrichtung gemäß einem nebengeordneten Anspruch gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß weist die Versorgungsvorrichtung eine volumenstromvariable, erste Medien-Druckwelle zur Versorgung des ersten Verbrauchers mit strömungsfähigem Medium auf und zur Versorgung des zumindest zweiten Verbrauchers eine zweite Medien-Druckwelle mit konstantem Volumenstrom. Dadurch ist auch der Mediendruck an dem ersten Verbraucher variabel gestaltet und ein konstanter Mediendruck an dem zumindest zweiten Verbraucher bewirkt.

[0008] Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Versorgungsvorrichtung eine erste Mediensteuereinrichtung und eine zweite Mediensteuereinrichtung aufweist, die jeweils vorzugsweise als Schaltventile gebildet, die jeweiligen Volumenstromanteile eines Gesamt-Medienvolumenstroms der ersten und zweiten Medien-Druckquelle zumindest zu dem ersten und zweiten Verbraucher steuern und dadurch, dass die Versorgungsvorrichtung ausgebildet ist, um das strömungsfähige Medium sowohl mit Hilfe der ersten Medien-Druckquelle als auch mit Hilfe der zweiten Medien-Druckquelle unter Mitwirkung entsprechender Schaltfunktionen der ersten und zweiten Mediensteuereinrichtung an den ersten Verbraucher zu lenken, um ein rasches Spannen eines zu bearbeitenden Werkstückes in dem Spannfutter mit Hilfe der Spanneinrichtung zu bewirken.

[0009] Die Versorgungsvorrichtung zur Versorgung eines ersten, als Spanneinrichtung für ein Spannfutter gebildeten Verbrauchers und zur Versorgung von zumindest einem zweiten Verbraucher einer Werkzeugmaschine mit einem strömungsfähigen Medium weist zumindest eine Druckregeleinrichtung auf, die in der Lage ist, an dem ersten Verbraucher einen variablen Mediendruck bereitzustellen und an dem zumindest zweiten Verbraucher einen konstanten Mediendruck bereitzustellen. Mit der erfindungsgemäßen Versorgungsvorrichtung zur Versorgung der zumindest zwei Verbraucher ist bewirkt, dass dem ersten als Spanneinrichtung gebildeten Verbraucher durch die Druckregeleinrichtung ein Mediendruck bereitgestellt wird, der während der gesamten Bearbeitung eines Werkstückes an der Werkzeugmaschine ausreichend ist, um beispielsweise das Werkstück in einem Spannfutter mit Hilfe der Spanneinrichtung zu halten. Die erfindungsgemäße Versorgungsvorrichtung mit Druckregeleinrichtung ist insbesondere in der Lage, den Mediendruck an dem ersten Verbraucher angepasst an die Art des zu bearbeitenden Werkstückes und an dessen Bearbeitungsfortschritt für das betreffende Werkstück anzupassen. Durch dieselbe Druckregeleinrichtung der Versorgungsvorrichtung ist es zudem ermöglicht, dass zumindest ein weiterer zweiter Verbraucher, beispielsweise ein Stellmotor zur Bereitstellung eines definierten Vorschubweges eines Bearbeitungswerkzeugs an der Werkzeugmaschine, mit einem konstanten Mediendruck versorgt werden kann.

[0010] Die Versorgung des zumindest zweiten Verbrauchers mit einem konstanten Mediendruck kann auch durch die Anwendung einer Medien-Druckquelle in der Art eines Druckbehälters erfolgen. Zur Regelung des Mediendruckes an dem ersten Verbraucher weist die Druckregeleinrichtung vorteilhaft ein erstes Druckregelventil, das vorzugsweise als Proportional-Druckbegrenzungsventil gebildet sein kann, und/oder eine, den Volumenstrom zumindest der ersten Medien-Druckquelle bestimmende elektronische Steuereinrichtung mit einem Drucksensor auf. Zur Konstanthaltung des Mediendruckes an dem zumindest zweiten Verbraucher weist die

Druckregeleinrichtung vorteilhaft neben der elektronischen Steuereinrichtung einen zweiten Drucksensor zur Erfassung des Mediendruckes an zumindest dem zweiten Verbraucher auf. Die Drucksensoren weisen ein an sich bekanntes mechanisch-elektrisches Wandlerelement auf und sind bevorzugt an jeweils eine Medienzufuhrleitung für den jeweiligen Verbraucher angeschlossen.

[0011] Zur Steuerung des Medienflusses an dem ersten Verbraucher ist vorteilhaft ein Ventil und insbesondere ein 4/3-Wegeventil vorgesehen, dessen Ventilelement vorzugsweise rastende Steuerpositionen einnimmt. In Verbindung mit der einfach aufzubauenden Medienversorgung zu dem ersten Verbraucher ergibt sich somit eine kostengünstige, einfach herstellbare Versorgungsvorrichtung.

[0012] Insbesondere in dem Fall, in dem die beiden Medien-Druckquellen der Versorgungsvorrichtung von einem einzigen Motor angetrieben sind, ist es vorteilhaft, eine erste Mediensteuereinrichtung und eine zweite Mediensteuereinrichtung in der Versorgungsvorrichtung vorzusehen, die jeweilige Volumenstromanteile eines Gesamt-Medienvolumenstroms der ersten und zweiten Medien-Druckquelle zumindest zu dem ersten und zweiten Verbraucher steuern. Die Mediensteuereinrichtungen sind vorzugsweise als Schaltventile ausgebildet.

[0013] Mit Hilfe der genannten Bauelemente der Versorgungsvorrichtung lassen sich verschiedene Verfahren zum Betrieb eines ersten Verbrauchers und eines zweiten Verbrauchers einer Werkzeugmaschine unter Einsatz der dahingehenden Versorgungsvorrichtung durchführen. So ist es vorteilhaft, wenn der Mediendruck an dem ersten Verbraucher durch die Wahl der Drehzahl des ersten und zweiten, die Medien-Druckquellen antreibenden Motoren oder durch die Druckregeleinrichtung in verschiedener Weise geregelt ist.

[0014] Lediglich beispielhaft seien hier verschiedene Verfahren zum Betrieb des ersten und zweiten Verbrauchers der Werkzeugmaschine skizziert. In einer ersten Verfahrensart wird der Mediendruck an dem ersten Verbraucher durch die Regelung der Motordrehzahl des, die erste Medien-Druckquelle antreibenden Motors geregelt. Der Mediendruck an dem zweiten Verbraucher wird in diesem Verfahren durch den Mediendruck in dem Druckbehälter konstant gehalten. Der zweite Drucksensor dient hierbei zur Überwachung des Mediendruckes an dem zweiten Verbraucher. Es kann in einer weiteren Verfahrensart gleichwohl vorteilhaft sein, den Mediendruck an dem zweiten Verbraucher sowohl durch den Druck in dem Druckbehälter als auch durch den Druck in einem Medienstrom der zweiten Medien-Druckquelle zu bestimmen. In einer weiteren Verfahrensart zum Betrieb des ersten und zweiten Verbrauchers der dahingehenden Werkzeugmaschine kann es vorteilhaft sein, den Mediendruck an dem ersten Verbraucher durch das Proportional-Druckbegrenzungsventil zu regeln. Vorteilhaft wird hierbei der Mediendruck an dem zumindest zweiten Verbraucher durch den Mediendruck in dem Druckbehälter und einer Drucküberwachung durch den zweiten Drucksensor konstant gehalten.

[0015] Um beispielsweise ein rasches Spannen eines zu bearbeitenden Werkstückes in dem Spannfutter mit Hilfe der Spanneinrichtung zu bewirken, ist es vorteilhaft, strömungsfähiges Medium sowohl mit Hilfe der ersten Medien-Druckquelle als auch mit Hilfe der zweiten Medien-Druckquelle unter Mitwirkung entsprechender Schaltfunktionen der ersten und zweiten Mediensteuereinrichtung an den ersten Verbraucher zu lenken. Bei einem zeitgleichen Betrieb des zumindest zweiten Verbrauchers wird vorteilhaft der Mediendruck an dem zweiten Verbraucher durch den Druckbehälter konstant gehalten und von dem zweiten Drucksensor überwacht.

[0016] Bei einer Ausgestaltung der zweiten Medien-Druckquelle als volumenstromvariable Medien-Druckquelle, beispielsweise in der Art einer von einem drehzahlgesteuerten Motor angetriebenen Medienpumpe, kann es vorteilhaft sein, den Mediendruck an dem ersten Verbraucher auch durch eine Regelung der Motordrehzahl des die zweite Medien-Druckquelle antreibenden Motors variabel zu gestalten. Hierbei kann der Mediendruck an dem zweiten Verbraucher durch den Druckbehälter und/oder durch den von der zweiten Medien-Druckquelle bereitgestellten Mediendruck unter Mitwirkung der Druckregeleinrichtung, insbesondere unter Mitwirkung des zweiten Drucksensors, konstant gehalten werden.

[0017] Im Folgenden wird die erfindungsgemäße Versorgungsvorrichtung anhand zweier Ausführungsbeispiele nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in der Art von hydraulischen Schaltbildern in prinzipieller Darstellung die

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Versorgungsvorrichtung unter Einsatz von zwei Medien-Druckquellen, welche von einem einzigen Motor angetrieben sind; und

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform einer Versorgungsvorrichtung unter Einsatz zweier Medien-Druckquellen, die, jeweils getrennt voneinander durch jeweils einen Motor angetrieben, einen Medien-Volumenstrom bereitstellen.

[0018] In Fig. 1 ist in der Art eines hydraulischen Schaltplanes eine Versorgungsvorrichtung 1 zur Versorgung eines ersten, als Spanneinrichtung 5 für ein Spannfutter 7 gebildeten Verbrauchers 3 und zur Versorgung zumindest eines zweiten Verbrauchers 9 einer als Drehmaschine gebildeten Werkzeugmaschine mit einem strömungsfähigen Medium 11 gezeigt. Das strömungsfähige Medium 11 ist in der Art eines Hydrauliköls. Eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 13 versehene Druckregeleinrichtung ist vorgesehen, um zum einen den Mediendruck p_1 an dem ersten Verbraucher 3 variabel und den Mediendruck p_2 an dem zweiten Verbraucher 9 konstant zu halten. Die Versorgungsvorrichtung 1 weist ferner ei-

ne erste Medien-Druckquelle 15 und eine zweite Medien-Druckquelle 17 auf. Die erste und zweite Medien-Druckquelle 15, 17 ist jeweils in der Art einer Medienpumpe 23, 25 mit konstantem Verdrängungsvolumen aufgebaut. In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel werden beide Medienpumpen 23, 25 von einem einzigen drehzahlvariablen Motor 27, vorzugsweise in Form eines Elektromotors, wie etwa eines Asynchronmotors, angetrieben.

[0019] In dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel hingegen werden die erste Medienpumpe 23 von einem Motor 27 und die zweite Medienpumpe 25 von einem Motor 29 angetrieben. In den Ausführungsbeispielen in Fig. 1 und 2 ist der Motor 27 drehzahlvariabel geregelt, in dem Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ist der Motor 29 mit konstanter Drehzahl ausgeführt oder dahingehend geregelt. Wie Fig. 1 ferner zeigt ist der Mediendruck am Ausgang der Medienpumpe 23 von einem zu der Druckregeleinrichtung 13 gehörigen Druckregelventil 31 geregelt. Das Druckregelventil 31 ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Proportional-Druckbegrenzungsventil ausgebildet. Eine nicht näher dargestellte elektronische Steuereinrichtung kann hierbei in Abhängigkeit von Signalen eines ersten Drucksensors S_1 in einer Medienzuführleitung 16 zu dem ersten Verbraucher 3 das dahingehende Proportional-Druckbegrenzungsventil im Sinne einer Regelung des eingangsseitigen Mediendruckes an dem ersten Verbraucher 3 ansteuern. Das Proportional-Druckbegrenzungsventil 31 steuert hierbei weiter eine medienführende Verbindung 18 von der ersten Medienpumpe 23 und eine medienführende Verbindung 18' zu einem Schaltventil 37 zur Medienversorgung des ersten Verbrauchers 3 und zu einem Medienbehälter 47 in Form eines Vorratstanks an. Zu der Druckregeleinrichtung 13 ist ferner ein zweiter Drucksensor S_2 zur Erfassung des Mediendruckes p_2 an zumindest dem zweiten Verbraucher 9 gehörig. Die Druckregeleinrichtung 13 ist somit durch die elektronische Steuereinrichtung 33 und die genannten Drucksensoren S_1, S_2 in der Lage, zeitgleich den Mediendruck p_1 an dem ersten Verbraucher 3 variabel und den Mediendruck p_2 an dem zweiten Verbraucher 9 konstant zu halten.

[0020] Wie die Fig. 1 ferner zeigt, ist zur Medienversorgung des ersten Verbrauchers 3 zumindest das Schaltventil 37, vorzugsweise in Form eines 4/3-Wegeventils, in eine Verbindungsleitung 20 zwischen dem ersten Druckregelventil 31 und dem ersten Verbraucher 3 geschaltet. Somit kann das Druckregelventil 31 über die medienführenden Verbindungen 18, 18' und 20 den Mediendruck p_1 im Vorlauf und Rücklauf des Schaltventils 37 regeln. Die Versorgungsvorrichtung 1 weist ferner eine erste Mediensteuereinrichtung 39 und eine zweite Mediensteuereinrichtung 41 auf, die in den in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen als Schaltventile 43 bzw. 45 gebildet sind. Beide Schaltventile 43, 45 sind in der Lage, in Abhängigkeit ihrer jeweiligen Schaltposition Volumenstromanteile des Medienvolumenstroms der zweiten Medien-Druckquelle 17 zumindest mittelbar zu dem ersten und zweiten Verbraucher 3, 9 zu steuern, indem diese einen Medienstrom in der Verbindungsleitung 22 von der zweiten Medienpumpe 25 zu dem ersten Verbraucher 3 und zumindest dem zweiten Verbraucher 9 mittelbar in Abhängigkeit ihrer Schaltposition beeinflussen.

[0021] In den Fig. 1 und 2 ist ferner ein dritter Verbraucher 49, der wie der zweite Verbraucher 9 mit einem konstanten Mediendruck p_3 von der Versorgungsvorrichtung 1 zu versehen ist, gezeigt. Die Ansteuerung des zweiten Verbrauchers 9 und des dritten Verbrauchers 49 kann durch verschiedenst gestaltete Ventile, die in den in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen jeweils als 3/2-Wegeventile 51, 53 dargestellt sind, erfolgen.

[0022] Eine Aufladung des Druckbehälters 21 mit strömungsfähigem Medium, welches von der ersten oder zweiten Medien-Druckquelle 15, 17 gefördert ist, kann nach Maßgabe einer Schaltfunktion eines Druckbegrenzungsventils 55 und nach Maßgabe von Sensorsignalen des zweiten Drucksensors S_2 erfolgen. Des Weiteren weist die Versorgungsvorrichtung 1 eine Kühleinrichtung 57 und eine Filtereinrichtung 59 zur Kühlung bzw. Filterung des geförderten strömungsfähigen Mediums 11 auf.

[0023] Mit der in Fig. 1 gezeigten Versorgungsvorrichtung 1 lassen sich nachfolgende Verfahren zum Betrieb des ersten Verbrauchers 3 und der weiteren Verbraucher 9, 49 durchführen. Zur Druckbeaufschlagung des ersten Verbrauchers 3 mit variablem Mediendruck p_1 ist die erste Mediensteuereinrichtung 39 oder das erste Schaltventil 43 und die zweite Mediensteuereinrichtung 41 bzw. das zweite Schaltventil 45 in der in Fig. 1 gezeigten, nicht geschalteten Grundposition. Der erste Drucksensor S_1 steuert mit seinen Sensorsignalen die elektronische Steuereinrichtung 33 und diese wiederum die Drehzahl des Motors 27, welcher auch die zweite Medien-Druckquelle 17 bzw. die zweite Medienpumpe 25 antreibt. Die von dem Motor 27 mit gleicher Drehzahl angetriebene erste Medienpumpe 23 fördert strömungsfähiges Medium 11 in Abhängigkeit von der Einstellung des Druckregelventils 31, wie gezeigt, u.a. zu der Kühleinrichtung 57. Das erste Druckregelventil 31 bzw. das Proportional-Druckbegrenzungsventil ist von der elektronischen Steuereinrichtung 33 so angesteuert, dass ein gewünschter, vorzugsweise maximaler Mediendruck p_1 an dem ersten Verbraucher 3 bzw. an dem diesen ansteuernden Schaltventil 37 anliegt und ein abgezweigter Medienstrom über die medienführende Verbindung 18 zu der Kühleinrichtung 57 gelenkt wird.

[0024] In einem weiteren, zweiten Verfahren zum Betrieb der Versorgungsvorrichtung 1 ist das erste Schaltventil 43 in eine Sperrstellung geschaltet, dahingehend, dass ein Medienstrom von der zweiten Medien-Druckquelle 17 zu der Kühleinrichtung 57 gesperrt ist. Das zweite Schaltventil 45 befindet sich hingegen in der in Fig. 1 gezeigten Schaltposition (Sperrposition). Der Mediendruck p_1 für den ersten Verbraucher 3 wird wiederum durch die Regelung der Motordrehzahl des Motors 27 und damit durch die Regelung der Fördermenge des Vo-

lumenstroms der ersten Medienpumpe 23 bewirkt. Die Ansteuerung des Schaltventils 37 erfolgt in gleicher Weise wie in dem oben angegebenen Verfahren.

[0025] Der Mediendruck p_2 wird in dem oben genannten ersten Verfahren durch den Speicherdruck p_D in dem Druckbehälter 21 konstant gehalten. In dem zweiten Verfahren zum Betrieb der Versorgungsvorrichtung 1 wird der Mediendruck p_3 für zumindest den zweiten Verbraucher 9 durch den Speicherdruck p_D in dem Druckbehälter 21 und durch den Mediendruck der zweiten Medien-Druckquelle 17 bzw. der Medienpumpe 25 aufrechterhalten.

[0026] In einem dritten Verfahren zum Betrieb der Versorgungsvorrichtung 1 kann der Mediendruck p_1 an dem ersten Verbraucher 3 auch durch entsprechende Ansteuerung des Schaltventils 37 bzw. des Proportionaldruckregelventils geregelt werden. Der Mediendruck p_2 für zumindest den zweiten Verbraucher 9 wiederum wird durch den Speicherdruck p_D des Druckbehälters 21 konstant gehalten. Hierbei kann auch durch entsprechende Schaltung der Schaltventile 43 und 45 der Medienstrom beider Medien-Druckquellen 15, 17 zu dem ersten Verbraucher 3 gelenkt sein.

[0027] Ein viertes Verfahren zum Betrieb der Versorgungsvorrichtung 1 kann insbesondere zu einer raschen Stellgeschwindigkeit des ersten Verbrauchers 3 angewendet sein. Hierzu wird der Mediendruck p_1 an dem ersten Verbraucher 3 durch einen Medien-Summenvolumenstrom beider Medien-Druckquellen 15, 17 bewirkt durch eine maximale Motordrehzahl des Motors 27, wobei in dem genannten vierten Verfahren sowohl das Ventilelement des ersten Schaltventils 43 als auch des zweiten Schaltventils 45 in der jeweils anderen, in Fig. 1 nicht gezeigten Schaltposition verfahren ist. Die Verfahren 1, 2 und 4 zum Betrieb der Versorgungsvorrichtung, wie oben dargestellt, lassen sich auch in gleicher Weise mit der Versorgungsvorrichtung 1 in Fig. 2 durchführen.

Patentansprüche

1. Versorgungsvorrichtung zur Versorgung eines ersten, als Spanneinrichtung (5) für ein Spannfutter (7) gebildeten Verbrauchers (3) und zumindest eines zweiten Verbrauchers (9) einer Werkzeugmaschine mit einem strömungsfähigen Medium (11), wobei durch mindestens eine zur Versorgungsvorrichtung (1) gehörende Druckregeleinrichtung (13) der Mediendruck (p_1) an dem ersten Verbraucher (3) variabel und der Mediendruck (p_2) an dem zumindest zweiten Verbraucher (9) konstant gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet,**

   - **dass** die Versorgungsvorrichtung (1) eine volumenstromvariable, erste Medien-Druckquelle (15) zur Versorgung des ersten Verbrauchers (3) mit strömungsfähigem Medium (11) aufweist und zur Versorgung des zumindest zweiten Verbrauchers (9) eine zweite Medien-Druckquelle (17) mit konstantem Volumenstrom aufweist,
   - **dass** die Versorgungsvorrichtung (1) eine erste Mediensteuereinrichtung (39) und eine zweite Mediensteuereinrichtung (41) aufweist, die jeweils vorzugsweise als Schaltventile (43, 45) gebildet, die jeweiligen Volumenstromanteile eines Gesamt-Medienvolumenstroms der ersten und zweiten Medien-Druckquelle (15, 17) zumindest zu dem ersten und zweiten Verbraucher (3, 9) steuern und dadurch
   - **dass** die Versorgungsvorrichtung (1) ausgebildet ist, um das strömungsfähige Medium sowohl mit Hilfe der ersten Medien-Druckquelle (15) als auch mit Hilfe der zweiten Medien-Druckquelle (17) unter Mitwirkung entsprechender Schaltfunktionen der ersten (39) und zweiten Mediensteuereinrichtung (41) an den ersten Verbraucher (3) zu lenken, um ein rasches Spannen eines zu bearbeitenden Werkstückes in dem Spannfutter mit Hilfe der Spanneinrichtung (5) zu bewirken.

2. Versorgungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Medien-Druckquelle (19), vorzugsweise als Druckbehälter (21), vorgesehen ist, mit deren Hilfe der zweite Verbraucher (9) mit konstantem Mediendruck (p_2) beaufschlagt ist.

3. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Medien-Druckquelle (15, 17) als Medienpumpen (23, 25) ausgebildet und von einem einzigen Motor (27) angetrieben sind oder jeweils von einem Motor (27, 29) angetrieben sind.

4. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckregeleinrichtung (13) ein erstes Druckregelventil (31), vorzugsweise ein Proportional-Druckbegrenzungsventil, und/oder eine, den Volumenstrom zumindest der ersten Medien-Druckquelle (15) bestimmende, elektronische Steuereinrichtung (33) mit einem Drucksensor (S_1) aufweist.

5. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckregeleinrichtung (13) einen zweiten Drucksensor (S_2) zur Erfassung des Mediendruckes (p_2) an zumindest dem zweiten Verbraucher (9) aufweist.

6. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckregeleinrichtung (13) ein zweites Druckregelventil (35) aufweist, das den Mediendruck (p_2) an zumindest dem zweiten Verbraucher

(9) zumindest mittelbar bestimmt.

7. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Medienversorgung des ersten Verbrauchers (3) zumindest ein Schaltventil (37), vorzugsweise ein 4/3-Wege-Ventil, eingesetzt ist.

8. Verfahren zum Betrieb eines ersten Verbrauchers (3) und eines zweiten Verbrauchers (9) einer Werkzeugmaschine unter Einsatz einer Versorgungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mediendruck (p_1) an dem ersten Verbraucher (3) durch die Wahl der Drehzahl der ersten und zweiten, die Medienpumpen (23, 25) antreibenden Motoren (27, 29) und/oder durch die Druckregeleinrichtung (13) geregelt ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mediendruck (p_2) an dem zweiten Verbraucher (9) durch den Mediendruck (p_D) in dem Druckbehälter (21) geregelt ist.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mediendruck (p_2) an dem zweiten Verbraucher (9) durch die Drehzahl des, die zweite Medienpumpe (25) antreibenden Motors (27, 29) geregelt ist.

Claims

1. A supply device for supplying a first consumer (3) in the form of a clamping device (5) for a chuck (7) and at least a second consumer (9) of a machine tool with a flowable medium (11), the medium pressure (p_1) at the first consumer (3) being kept variable and the medium pressure (p_2) at the at least second consumer (9) being kept constant by at least one pressure regulating device (13) forming part of the supply device (1), **characterised in that**

- the supply device (1) has a volumetric flow-variable first medium pressure source (15) for supplying the first consumer (3) with flowable medium (11), and has a second medium pressure source (17) with constant volumetric flow for supplying the at least second consumer (9),
- the supply device (1) has a first medium control device (39) and a second medium control device (41) which are each preferably in the form of shift valves (43, 45) which control the respective volumetric flow portions of an overall volumetric flow of medium of the first and the second medium pressure source (15, 17) at least to the first and the second consumer (3, 9), and **in that**
- the supply device (1) is designed to steer the flowable medium both with the aid of the first medium pressure source (15) and with the aid of the second medium pressure source (17) with the co-operation of corresponding switching functions of the first (39) and the second medium control device (41) to the first consumer (3) in order to bring about rapid clamping of a workpiece to be worked on in the chuck with the aid of the clamping device (5).

2. The supply device according to Claim 1, **characterised in that** a third medium pressure source (19) is provided, preferably as a pressure container (21), with the aid of which constant medium pressure (p_2) is applied to the second consumer (9).

3. The supply device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the first and the second medium pressure source (15, 17) are in the form of medium pumps (23, 25) and are driven by a single motor (27) or are each driven by one motor (27, 29).

4. The supply device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the pressure regulating device (13) has a first pressure regulating valve (31), preferably a proportional pressure limiting valve, and/or an electronic control device (33) with a pressure sensor (Si), which electronic control device determines the volumetric flow of at least the first medium pressure source (15).

5. The supply device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the pressure regulating device (13) has a second pressure sensor (S_2) for detecting the medium pressure (p_2) at at least the second consumer (9).

6. The supply device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the pressure regulating device (13) has a second pressure regulating valve (35) which determines the medium pressure (p_2), at least indirectly, at at least the second consumer (9).

7. The supply device according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one shift valve (37), preferably a 4/3-way valve, is used to supply medium to the first consumer (3).

8. A method of operating a first consumer (3) and a second consumer (9) of a machine tool by using a supply device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the medium pressure (p_1) at the first consumer (3) is regulated by the choice of speed of the first and the second motors (27, 29) driving the medium pumps (23, 25) and/or by the pressure regulating device (13).

9. The method according to Claim 8, **characterised in that** the medium pressure (p_2) at the second consumer (9) is regulated by the medium pressure (p_D) in the pressure container (21).

10. The method according to Claim 8 or 9, **characterised in that** the medium pressure (p_2) at the second consumer (9) is regulated by the speed of the motor (27, 29) driving the second medium pump (25).

Revendications

1. Système d'alimentation, en un milieu (11) susceptible de s'écouler, d'un premier consommateur (3), constitué sous la forme d'un dispositif (5) de serrage, d'un mandrin (7) de serrage, et d'au moins un deuxième consommateur (9) d'une machine-outil, dans lequel, par au moins un dispositif (13) de régulation de la pression appartenant au système (1) d'alimentation, la pression (p_1) du milieu est variable sur le premier consommateur (3) et la pression (p_2) du milieu est maintenue constante sur le au moins un deuxième consommateur (9), **caractérisé**

- **en ce que** le système (1) d'alimentation a, pour l'alimentation du premier consommateur (3) en du milieu (11) susceptible de s'écouler, une première source (15) du milieu sous pression à débit volumique variable et, pour l'alimentation du au moins deuxième consommateur (9), une deuxième source (17) de milieu sous pression à débit volumique constant,
- **en ce que** le système (1) d'alimentation a un premier dispositif (39) de commande du milieu et un deuxième dispositif (41) de commande du milieu, formés chacun de préférence sous la forme de vannes (43, 45) à plusieurs voies, qui commandent les proportions, respectives de débit en volume, d'un débit en volume total de milieu des première et deuxième source (15, 17) de milieu sous pression, envoyées eu moins au premier et deuxième consommateurs (3, 9) et en ce que
- le système (1) d'alimentation est constitué pour dévier, avec coopération de fonctions de commutation du premier (39) et du deuxième dispositif (41) de commande de milieu, vers le premier consommateur (3) le milieu susceptible de s'écouler, tant à l'aide de la première source (15) de milieu sous pression qu'également à l'aide de la deuxième source (17) de milieu sous pression, afin de provoquer un serrage rapide d'une pièce à usiner dans le mandrin de serrage à l'aide du dispositif (5) de serrage.

2. Système d'alimentation suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est prévu une troisième source (19) de milieu sous pression, de préférence sous la forme d'un réservoir (21), à l'aide de laquelle le deuxième consommateur (9) est alimenté à une pression (p_2) de milieu constante.

3. Système d'alimentation suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première et la deuxième sources (15, 17) de fluide sous pression sont constituées sous la forme de pompes (23, 25) de milieu et sont entraînées par un moteur (27) unique ou sont entraînées chacune par un moteur (27, 29).

4. Système d'alimentation suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (13) de régulation de la pression a une première soupape (31) de régulation de la pression, de préférence une soupape de limitation de la pression proportionnelle et/ou un dispositif (33) électronique à capteur (S_1) de pression déterminant le débit en volume d'au moins la première source (15) de milieu sous pression.

5. Système d'alimentation suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (13) de régulation de la pression a un premier capteur (S_2) de pression pour détecter la pression (p_2) du milieu sur au moins le deuxième consommateur (9).

6. Système d'alimentation suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (13) de régulation de la pression a une deuxième soupape (35) de régulation de la pression, qui détermine au moins indirectement la pression (p_2) du milieu sur au moins le deuxième consommateur (9).

7. Système d'alimentation suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pour l'alimentation en milieu du premier consommateur (3), on utilise au moins une vanne (37) à plusieurs voies, de préférence une vanne à 4/3 voies.

8. Procédé pour faire fonctionner un premier consommateur (3) et une deuxième consommateur (9) d'une machine-outil en utilisant un système (1) d'alimentation suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on régule la pression (p_1) du milieu sur le premier consommateur (3) par le choix de la vitesse de rotation des premier et deuxième moteurs (27, 29) entraînant les pompes (23, 25) de milieu et/ou par le dispositif (13) de régulation de la pression.

9. Procédé suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'on régule la pression (p_2) du milieu sur le deuxième consommateur (9) par la pression (p_0) du milieu dans le réservoir (21).

10. Procédé suivant la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'on régule la pression (p_2) du milieu sur le deuxième consommateur (9) par la vitesse de rotation du moteur (27, 29) entraînant la deuxième pompe (25) de milieu.

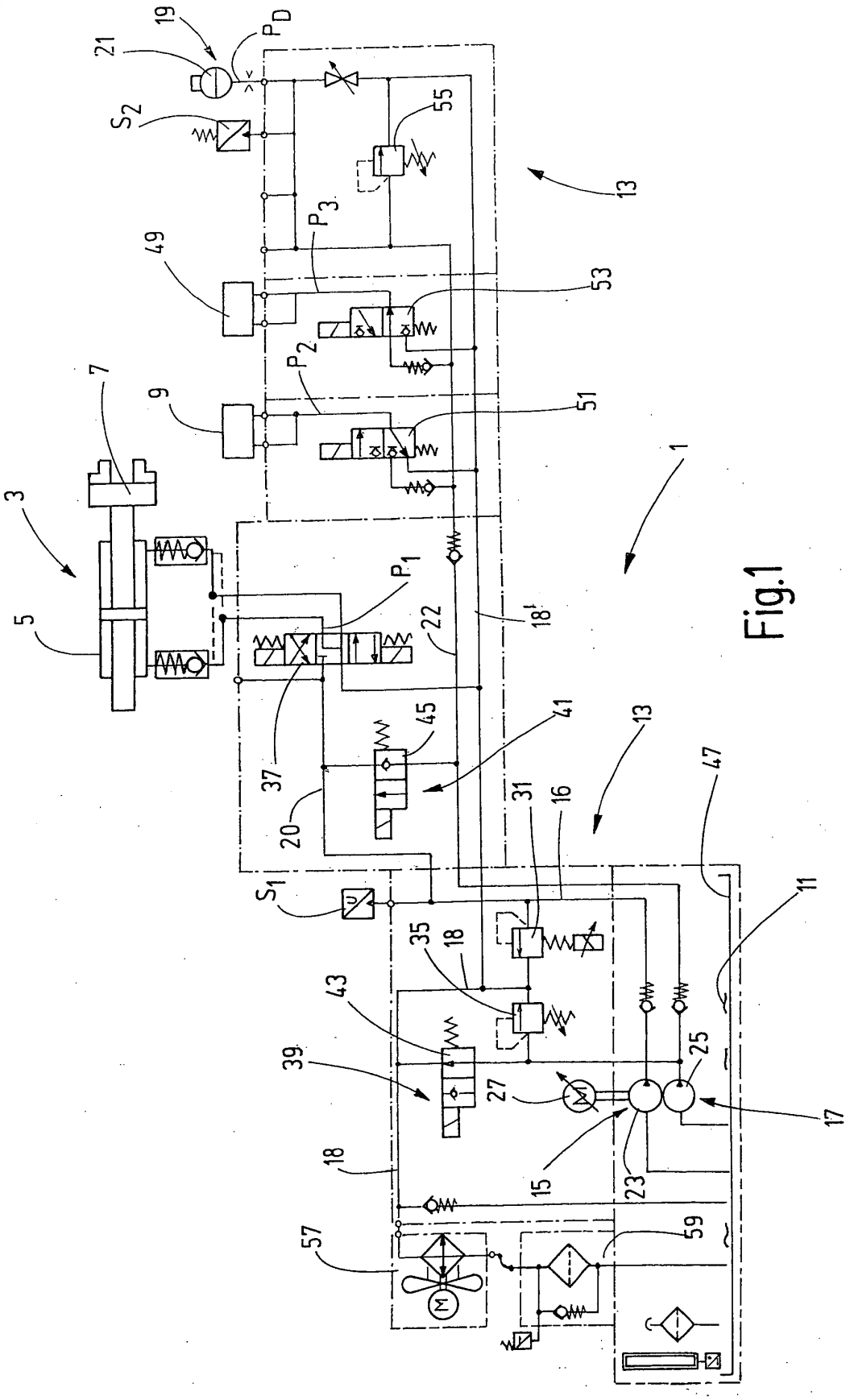
19
P_D
21
S_2
55
13
P_3
49
53
P_2
7
9
51
1
3
P_1
5
22
18'
37
45
41
13
20
31
16
47
S_1
11
35
18
43
25
39
27
17
18
15
23
57
59

Fig.1

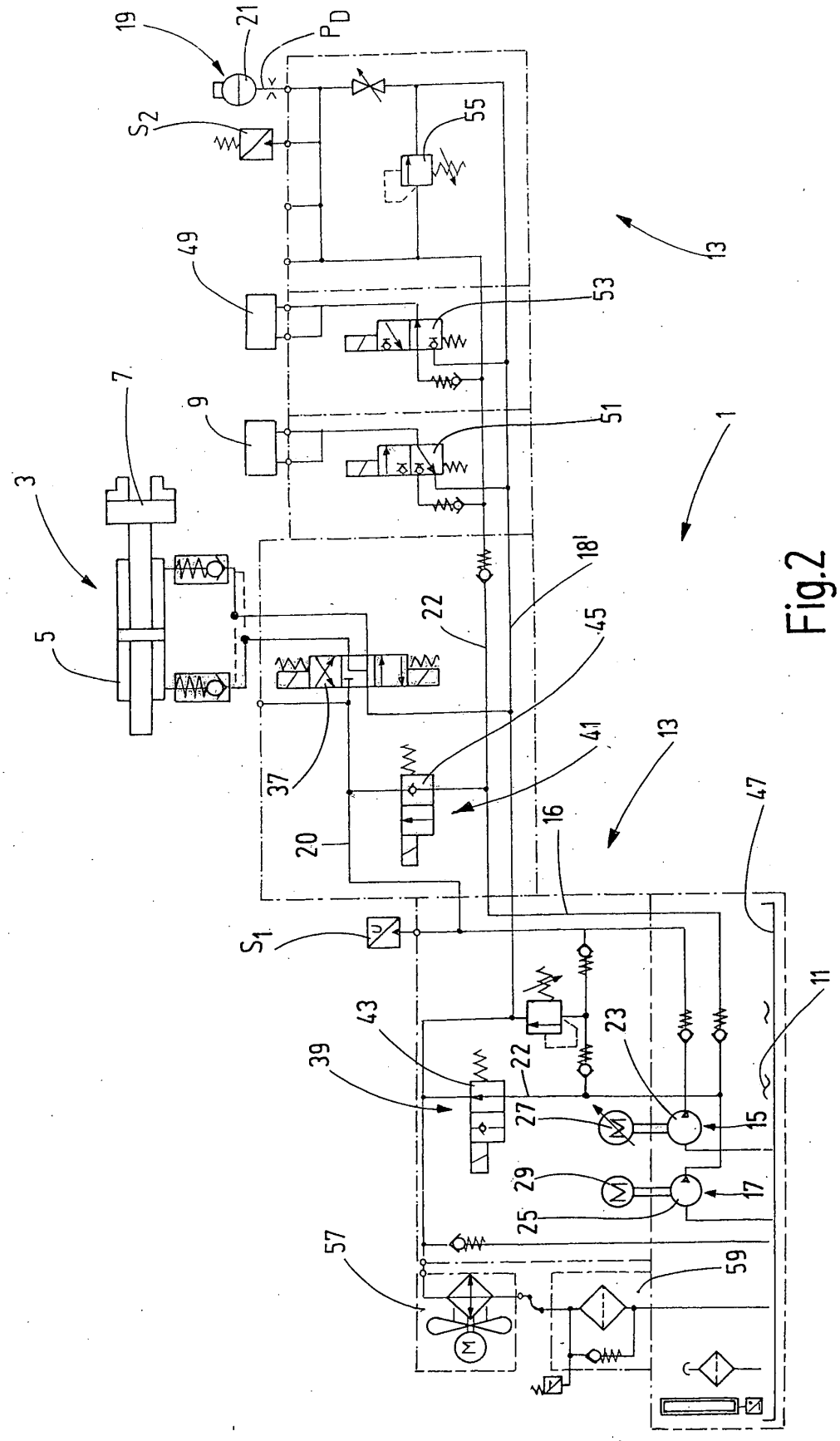
19
21
P_D
S_2
55
49
53
13
7
9
51
1
3
18^I
22
45
5
37
41
13
20
16
47
S_1
11
43
23
39
22
27
15
29
17
25
57
59

Fig.2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007054503 A1 **[0003]**
- DE 29710127 U1 **[0003]**