

(19)



(11)

**EP 2 594 807 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.05.2013 Patentblatt 2013/21**

(51) Int Cl.:  
**F15B 11/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11189325.1**

(22) Anmeldetag: **16.11.2011**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder: **Dr.-Ing. Verkoyen, Torsten**  
**41372 Niederkrüchten (DE)**

(74) Vertreter: **DR. STARK & PARTNER**  
**Patentanwälte**  
**Moerser Straße 140**  
**47803 Krefeld (DE)**

(71) Anmelder: **Palfinger Platforms GmbH**  
**47809 Krefeld (DE)**

(54) **Hydrauliksystem mit zumindest einer, insbesondere als Pumpe ausgebildeten, Antriebsmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem mit zumindest einer, insbesondere als Pumpe ausgebildeten, Antriebsmaschine (6), mit wenigstens zwei, insbesondere einer Vielzahl an, Arbeitsmaschinen (1), insbesondere als Hydraulikzylinder ausgebildeten Arbeitsmaschinen, wobei jede Arbeitsmaschine über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienenden Anschlüsse mittels entsprechender Druckleitungen (7,8) mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, und mit in den Druckleitungen angeordneten Ventilen zur Einstellung des jeweiligen Betriebszustandes einer jeden Arbeitsmaschine. Um ein Hydrauliksystem

anzugeben, das eine geringere Anzahl an Komponenten zur Veränderung der Betriebszustände der Arbeitsmaschinen aufweist, sollen die Arbeitsmaschinen des Hydrauliksystems zu zumindest einer Gruppe (I,II,...) derart zusammengefasst sein, wobei jede Arbeitsmaschine nur einer einzigen Gruppe zugeordnet ist und die Ventile der jeweiligen Arbeitsmaschinen jeder Gruppe jeweils als ein hydraulisches Schaltelement (2) mit wenigstens zwei Schaltzuständen ausgebildet sind, dass sich bei Veränderung des Schaltzustandes des Schaltelementes der Betriebszustand von wenigstens einer Arbeitsmaschine der entsprechenden Gruppe ändert.

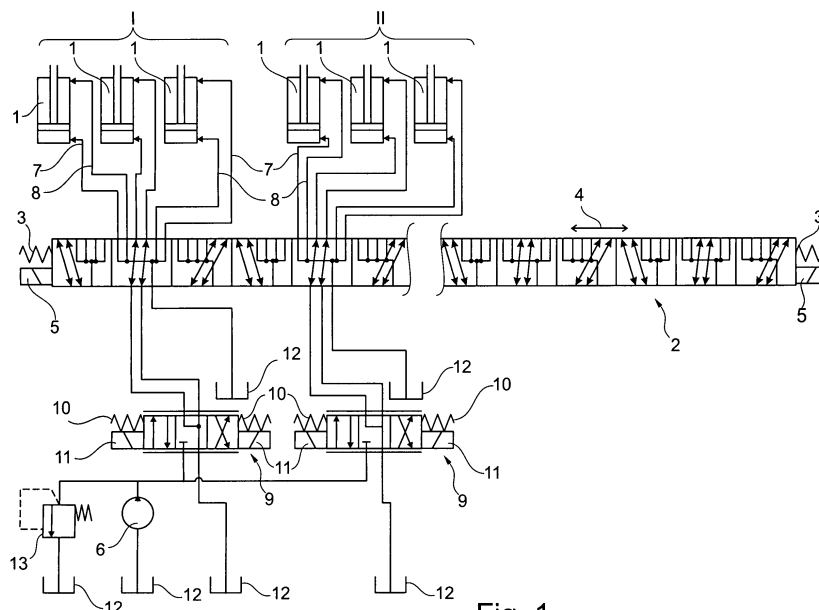


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem mit zumindest einer, insbesondere als Pumpe ausgebildeten, Antriebsmaschine, mit wenigstens zwei, insbesondere einer Vielzahl an, Arbeitsmaschinen, insbesondere als Hydraulikzylinder ausgebildeten Arbeitsmaschinen, wobei jede Arbeitsmaschine über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienenden Anschlüsse mittels entsprechender Druckleitungen mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, und mit in den Druckleitungen angeordneten Ventilen zur Einstellung des jeweiligen Betriebszustandes einer jeden Arbeitsmaschine.

**[0002]** Derartige Hydrauliksysteme werden beispielsweise in Hubarbeitsbühnen eingesetzt. Zum Heben und Senken von Lasten kommen hydraulische Widerstandssteuerungen zum Einsatz. Dabei wird der von der Antriebsmaschine, insbesondere der Pumpe, geförderte Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit über Ventile zu den Arbeitsmaschinen, beispielsweise zu den Hydraulikzylindern, geleitet. Die Geschwindigkeit einer Arbeitsmaschine wird über ein dieser Arbeitsmaschine zugeordnetes Ventil eingestellt. Je weiter das Ventil geöffnet wird, desto höher ist der Volumenstrom zu dieser Arbeitsmaschine und desto schneller fährt beispielsweise ein Zylinder einer Hubarbeitsbühne ein oder aus. Nachteilig hierbei ist, dass jeder Arbeitsmaschine ein separates Vier-Dreiwege-Ventil zugeordnet ist, so dass ein Hydrauliksystem damit eine der Anzahl an Arbeitsmaschinen entsprechende Anzahl an Vier-Dreiwege-Ventilen aufweisen muss.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und ein Hydrauliksystem anzugeben, das eine geringere Anzahl an Ventilen zur Veränderung der Betriebszustände der Arbeitsmaschinen aufweist.

**[0004]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Arbeitsmaschinen des Hydrauliksystems zu zumindest einer Gruppe, insbesondere zu mehreren Gruppen, derart zusammengefasst sind, wobei jede Arbeitsmaschine nur einer einzigen Gruppe zugeordnet ist und die Ventile der jeweiligen Arbeitsmaschinen jeder Gruppe jeweils als ein hydraulisches Schaltelement mit wenigstens zwei Schaltzuständen ausgebildet sind, dass sich bei Veränderung des Schaltzustandes des Schaltelementes der Betriebszustand von wenigstens einer Arbeitsmaschine der entsprechenden Gruppe ändert.

**[0005]** Durch die Zusammenfassung der Arbeitsmaschinen zu Gruppen wird die Anzahl an Komponenten zur Veränderung des Betriebszustandes reduziert. So muss jeder Gruppe nur noch ein Schaltelement zugeordnet werden, das den Betriebszustand von wenigstens einer Arbeitsmaschine der ihm zugeordneten Gruppe ändert.

**[0006]** Bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems in einer Hubarbeitsbühne bietet sich beispielsweise die Aufteilung in vier Gruppen an. Die ent-

sprechenden Arbeitsmaschinen zum seitlichen Ausfahren der üblicherweise vier Ausleger oder zum Herunterfahren der Stützen der Ausleger werden jeweils auf die vier Gruppen aufgeteilt. Damit kann beispielsweise jede Stütze separat bestätigt werden. Weitere Arbeitsmaschinen, wie beispielsweise die Zylinder für den Hubarm und den Korbarm, sind dann so auf die vier Gruppen verteilt, dass nur solche Arbeitsmaschinen innerhalb einer Gruppe zusammengefasst sind, die nicht gleichzeitig betätigt werden. Damit ist für die Betätigung der Arbeitsmaschinen einer jeden Gruppe nur noch ein Schaltelement erforderlich.

**[0007]** Sofern nie gleichzeitig zwei Arbeitsmaschinen einer gleichen Gruppe betätigt werden sollen, wird bei Veränderung des Schaltzustandes des Schaltelementes dieser Gruppe nur der Betriebszustand einer Arbeitsmaschine verändert. Die Zuordnung der Arbeitsmaschinen erfolgt in diesem Fall so, dass solche Arbeitsmaschinen einer Gruppe zugeordnet werden, die nie gleichzeitig betätigt werden sollen.

**[0008]** Dies bietet sich beispielsweise bei Hubarbeitsbühnen an. Hier kann einer Gruppe beispielsweise als Arbeitsmaschinen der Zylinder für ein seitliches Herausfahren der Ausleger, der Zylinder für den Hubarm und der Zylinder für die Stütze zugeordnet sein. Da immer zunächst die Ausleger ausgefahren werden, ist beispielsweise niemals eine gleichzeitige Betätigung der Zylinder für den Hubarm oder der Stütze erwünscht.

**[0009]** Selbstverständlich ist es aber auch möglich, dass bei Veränderung des Schaltzustandes des Schaltelementes mehr als eine Arbeitsmaschine, aber nicht alle Arbeitsmaschinen dieser Gruppe betätigt werden.

**[0010]** Darüber hinaus ist es natürlich auch möglich, dass bei Veränderung des Schaltzustandes des Schaltelementes alle Arbeitsmaschinen dieser Gruppe hinsichtlich ihres Betriebszustandes verändert werden.

**[0011]** Zumindest ein Schaltelement kann lediglich zwischen einer Auf- und Zustellung variierbar sein. Bei einem solchen Ausführungsbeispiel sind Zwischenstellungen nicht möglich. Derartige Schaltelemente werden auch als digitale oder als schwarz-weiß Schaltelemente bezeichnet.

**[0012]** Selbstverständlich ist es auch möglich, dass das Schaltelement diskret schaltet, so dass damit auch ein stetiger Übergang zwischen den einzelnen Schaltstellungen möglich ist.

**[0013]** Zumindest ein Schaltelement kann drei Schaltzustände aufweisen. Ein solches Ausführungsbeispiel bietet sich beispielsweise für die Betätigung von Arbeitsmaschinen von Hubarbeitsbühnen an. In einem der drei Schaltzustände wird beispielsweise der Hydraulikzylinder ausgefahren, in einem anderen Schaltzustand eingefahren und in dem dritten Schaltzustand ist der Hydraulikzylinder nicht geschaltet.

**[0014]** Bei zumindest einem Schaltelement kann durch eine translatorische Bewegung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen umgeschaltet werden. Bei einer solchen Ausführungsform ist das Schaltelement nach Art

eines Schiebers ausgebildet.

**[0015]** Selbstverständlich kann bei zumindest einem Schaltelement durch eine rotatorische Bewegung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen umgeschaltet werden.

**[0016]** Auch Kombinationen sind möglich. So kann bei zumindest einem Schaltelement durch eine translatorische und eine rotatorische Bewegung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen umgeschaltet werden.

**[0017]** Bei zumindest einem Schaltelement kann das Schaltelement durch eine Federkraft in einem Standardschaltzustand, insbesondere bei einer ungeraden Anzahl an Schaltzuständen in seiner Mittelschaltstellung, gehalten werden. Sofern das Schaltelement beispielsweise als Schieber ausgebildet ist, greift an beiden Seiten des Schaltelementes vorzugsweise eine Feder, wie beispielsweise eine Druckfeder, eine Zugfeder oder eine Rückholfeder an, die das Schaltelement in seinem Standardschaltzustand hält.

**[0018]** Zur Ansteuerung zumindest eines Schaltelementes kann dem betreffenden Schaltelement wenigstens ein elektrisch arbeitendes Betätigungselement, insbesondere ein Magnet, zugeordnet sein. Vorzugsweise ist auf beiden Seiten des Schaltelementes je ein Betätigungselement vorgesehen. Diese Ansteuerung wird auch teilweise als direkte Ansteuerung bezeichnet.

**[0019]** Alternativ kann zur Ansteuerung zumindest eines Schaltelementes dem betreffenden Schaltelement wenigstens ein hydraulisch oder pneumatisch arbeitendes Betätigungselement zugeordnet sein. Diese Ansteuerung wird auch teilweise als indirekte Ansteuerung bezeichnet.

**[0020]** Jeder Gruppe kann ein separates Schaltelement zugeordnet sein. Sofern vier Gruppen vorgesehen sind, sind bei einer solchen Ausgestaltung auch vier Schaltelemente erforderlich.

**[0021]** Zumindest zwei Gruppen, vorzugsweise allen Gruppen, kann ein einziges Schaltelement zugeordnet sein, dessen Anzahl an Schaltbereichen der Summe der Schaltzustände der umfassten Gruppen entspricht. Sofern beispielsweise zwei Gruppen mit jeweils drei Schaltzuständen bestehen, weist das Schaltelement in diesem Fall sechs Schaltbereiche auf. Weist beispielsweise jede von zwei Gruppen lediglich zwei Schaltzustände auf, ist ein Schaltelement mit vier Schaltbereichen erforderlich.

**[0022]** Zwischen jedem Schaltelement und der korrespondierenden Antriebsmaschine kann ein Proportionalventil, insbesondere ein Vier-Dreiwegeventil, vorgesehen sein. Ein solches Proportionalventil erlaubt auch einen stetigen Übergang zwischen den Schaltstellungen, so dass eine genaue Betätigung möglich ist.

**[0023]** Im Folgenden werden in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems und

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems.

**[0024]** In allen Figuren werden für gleiche bzw. gleichartige Bauteile übereinstimmende Bezugszeichen verwendet.

**[0025]** In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems dargestellt. Insgesamt umfasst das Hydrauliksystem vier Gruppen I-IV bestehend aus jeweils drei als Hydraulikzylinder ausgebildete Arbeitsmaschinen 1, wobei der besseren Übersichtlichkeit wegen nur die Gruppen I und II dargestellt sind.

**[0026]** Jeder Gruppe I bzw. II mit den Arbeitsmaschinen 1 ist ein Schaltelement 2 mit jeweils drei Schaltzuständen zugeordnet. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist allen vier Gruppen I bis IV ein gemeinsames Schaltelement zugeordnet. Die Anzahl an Schaltbereichen entspricht vorliegend der Summe der Schaltzustände der umfassten Gruppen I-IV und beträgt damit 12.

**[0027]** Die in Fig. 1 dargestellte Stellung des Schaltelementes 2 stellt die Mittelschaltstellung dar. In dieser Mittelschaltstellung wird das Schaltelement 2 durch eine Federkraft gehalten. Hierzu greift an den beiden gegenüberliegenden Enden des Schaltelementes 2 jeweils eine Feder 3 an.

**[0028]** Zur Verlagerung des Schaltelementes 2 in translatorischer Richtung (Pfeil 4) ist an beiden Seiten des Schaltelementes 2 ein elektrisch arbeitendes Betätigungselement 5 in Form eines Magneten vorgesehen. Damit kann das Schaltelement 2 in die jeweiligen drei Schaltzustände translatorisch verlagert werden.

**[0029]** Als Antriebsmaschine 6 ist eine Pumpe dargestellt, wobei jede Arbeitsmaschine 1 über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine 1 als Zulauf bzw. Rücklauf dienende Anschlüsse mittels entsprechender Druckleitung 7, 8, verbunden ist.

**[0030]** Zwischen jedem Schaltelement 2 und der Antriebsmaschine 6 ist jeweils ein Proportionalventil 9 vorgesehen, das in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Vier-Drei-WegeVentil ausgebildet ist. Jedes Proportionalventil 9 kann in die drei dargestellten Schaltzustände verlagert werden, wobei in jedem Schaltzustand vier Anschlüsse vorgesehen sind.

**[0031]** In dem dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich jedes Proportionalventil 9 in seiner Mittelstellung. In dieser Mittelstellung wird das Proportionalventil 9 durch zwei an den gegenüberliegenden Enden angreifende Federn 10 gehalten. Zur Verlagerung jedes Proportionalventiles 9 sind ebenfalls zwei elektrisch arbeitende Betätigungselemente 11 vorgesehen.

**[0032]** In den dargestellten Ausführungsbeispielen

umfasst das jeweilige Hydrauliksystem mehrere Tanks 12, die zur Bevorratung von Hydraulikflüssigkeit dienen. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass nur ein gemeinsamer Tank 12 in jedem Hydrauliksystem vorgesehen ist. Darüber hinaus ist ein Überdruckventil 13 vorgesehen, um einen zu hohen Druckaufbau zu verhindern.

**[0033]** Bei dem in Fig. 1 dargestellten Schaltzustand wird die jeweils mittlere Arbeitsmaschine 1 einer jeden Gruppe I-IV geschaltet, so dass der Zylinder der betreffenden Arbeitsmaschine 1 je nach der Stellung des zugeordneten Proportionalventils 9 entweder ausgefahren oder eingezogen wird. Die linke und die rechte Arbeitsmaschine 1 einer jeden Gruppe I-IV werden nicht geschaltet.

**[0034]** Das erfindungsgemäße Hydrauliksystem erlaubt die Schaltung aller zu einer Gruppe gehörenden Arbeitsmaschinen 1 durch ein einziges, dieser Gruppe zugeordnetes Schaltelement 2. Innerhalb jeder Gruppe kann bei den dargestellten Ausführungsbeispielen nur immer eine Antriebsmaschine 1 betätigt, d.h. ausgefahren oder eingefahren, werden.

**[0035]** Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist das Schaltelement 2 über ein hydraulisch oder pneumatisch arbeitendes Betätigungselement 14 vorgesteuert, die von beiden Seiten auf das Schaltelement 2 wirken.

**[0036]** Bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 3 und 4 ist jeder Gruppe I-IV ein separates Schaltelement 2 zugeordnet, welches in die drei Schaltzustände verlagert werden kann. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist jedes Schaltelement 2 direkt gesteuert. Hierzu greift an jedem Ende ein elektrisch arbeitendes Betätigungselement 5 an.

**[0037]** In Fig. 4 ist die indirekte Ansteuerung dargestellt. Hier greift an jedem Ende des Schaltelementes 2 ein hydraulisch oder pneumatisch arbeitendes Betätigungselement 14 an.

## Patentansprüche

1. Hydrauliksystem mit zumindest einer, insbesondere als Pumpe ausgebildeten, Antriebsmaschine (6), mit wenigstens zwei, insbesondere einer Vielzahl an, Arbeitsmaschinen (1), insbesondere als Hydraulikzylinder ausgebildeten Arbeitsmaschinen (1), wobei jede Arbeitsmaschine (1) über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine (1) als Zulauf bzw. Rücklauf dienenden Anschlüsse mittels entsprechender Druckleitungen (7, 8) mit einer Antriebsmaschine (6) verbunden ist, und mit in den Druckleitungen (7, 8) angeordneten Ventilen zur Einstellung des jeweiligen Betriebszustandes einer jeden Arbeitsmaschine (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsmaschinen (1) des Hydrauliksystems zu zumindest einer Gruppe I, II, ..., insbesondere zu mehreren Gruppen I, II, ..., derart zusammengefasst sind, wobei jede Arbeitsmaschine (1) nur einer einzigen Gruppe I, II, ... zugeordnet ist und

die Ventile der jeweiligen Arbeitsmaschinen (1) jeder Gruppe I, II, ... jeweils als ein hydraulisches Schaltelement (2) mit wenigstens zwei Schaltzuständen ausgebildet sind, dass sich bei Veränderung des Schaltzustandes des Schaltelementes (2) der Betriebszustand von wenigstens einer Arbeitsmaschine (1) der entsprechenden Gruppe ändert.

2. Hydrauliksystem nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Schaltelement (2) drei Schaltzustände aufweist.

3. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zumindest einem Schaltelement (2) durch eine translatorische Bewegung (Pfeil 4) zwischen den verschiedenen Schaltstellungen umgeschaltet wird.

4. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zumindest einem Schaltelement (2) durch eine rotatorische Bewegung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen umgeschaltet wird.

5. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zumindest einem Schaltelement (2) durch eine translatorische (Pfeil 4) und eine rotatorische Bewegung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen umgeschaltet wird.

6. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zumindest einem Schaltelement (2) das Schaltelement (2) durch eine Federkraft in einem Standardschaltzustand, insbesondere bei einer ungeraden Anzahl an Schaltzuständen in seiner Mittelschaltstellung, gehalten wird.

7. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ansteuerung zumindest eines Schaltelementes (2) dem betreffenden Schaltelement (2) wenigstens ein elektrisch arbeitendes Betätigungselement (5), insbesondere ein Magnet, zugeordnet ist.

8. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ansteuerung zumindest eines Schaltelementes (2) dem betreffenden Schaltelement (2) wenigstens ein hydraulisch oder pneumatisch arbeitendes Betätigungselement (14) zugeordnet ist.

9. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Gruppe I, II, ... ein separates Schaltelement (2) zugeordnet ist.

10. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Gruppen I, II,..., vorzugsweise allen Gruppen I, II,..., ein einziges Schaltelement (2) zugeordnet ist, dessen Anzahl an Schaltbereichen der Summe der Schaltzustände der umfassten Gruppen I, II,... entspricht. 5
11. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen jedem Schaltelement (2) und der korrespondierenden Antriebsmaschine (6) ein Proportionalventil (9), insbesondere ein Vier-Dreiwegeventil, vorgesehen ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

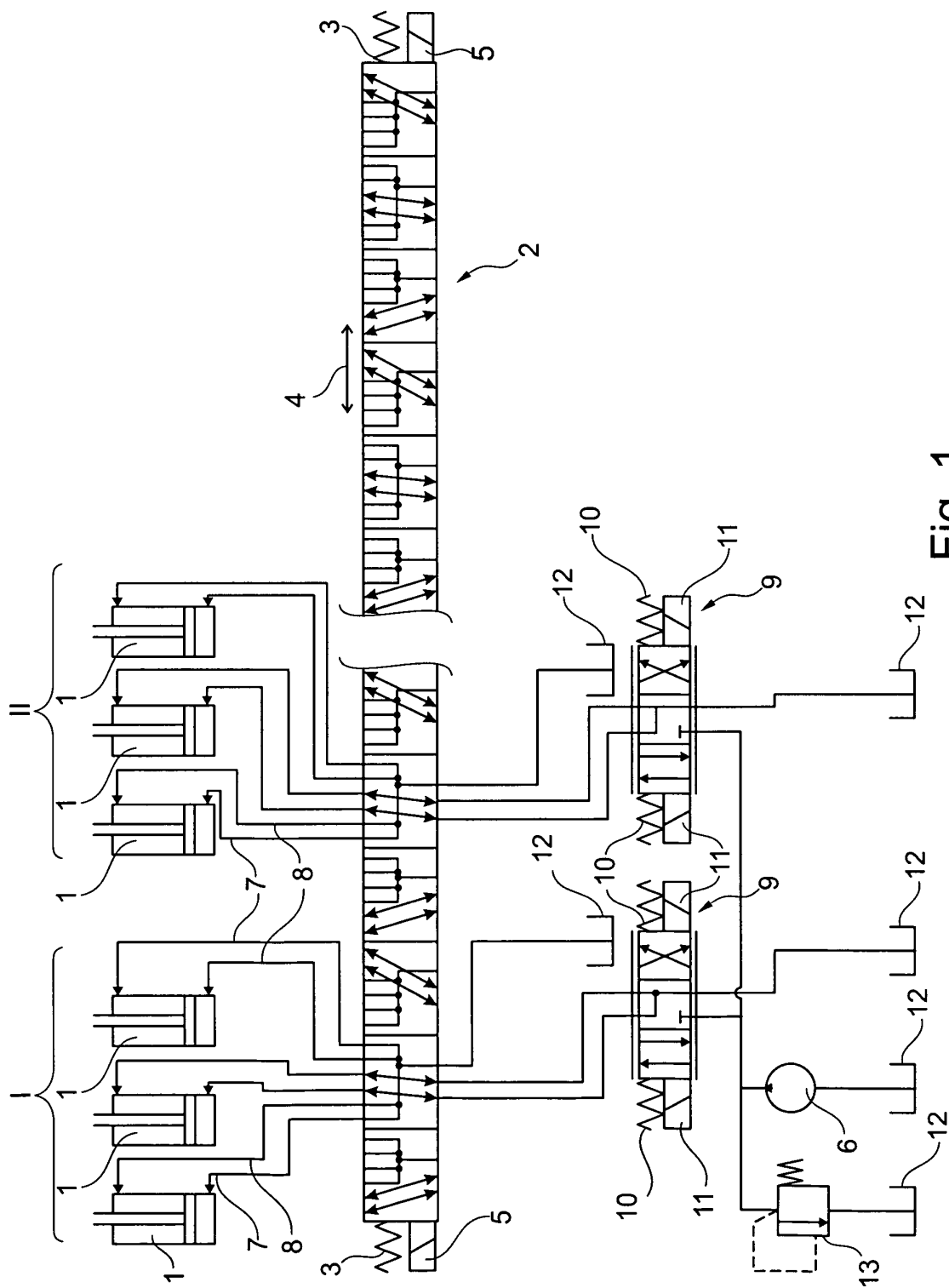


Fig. 1

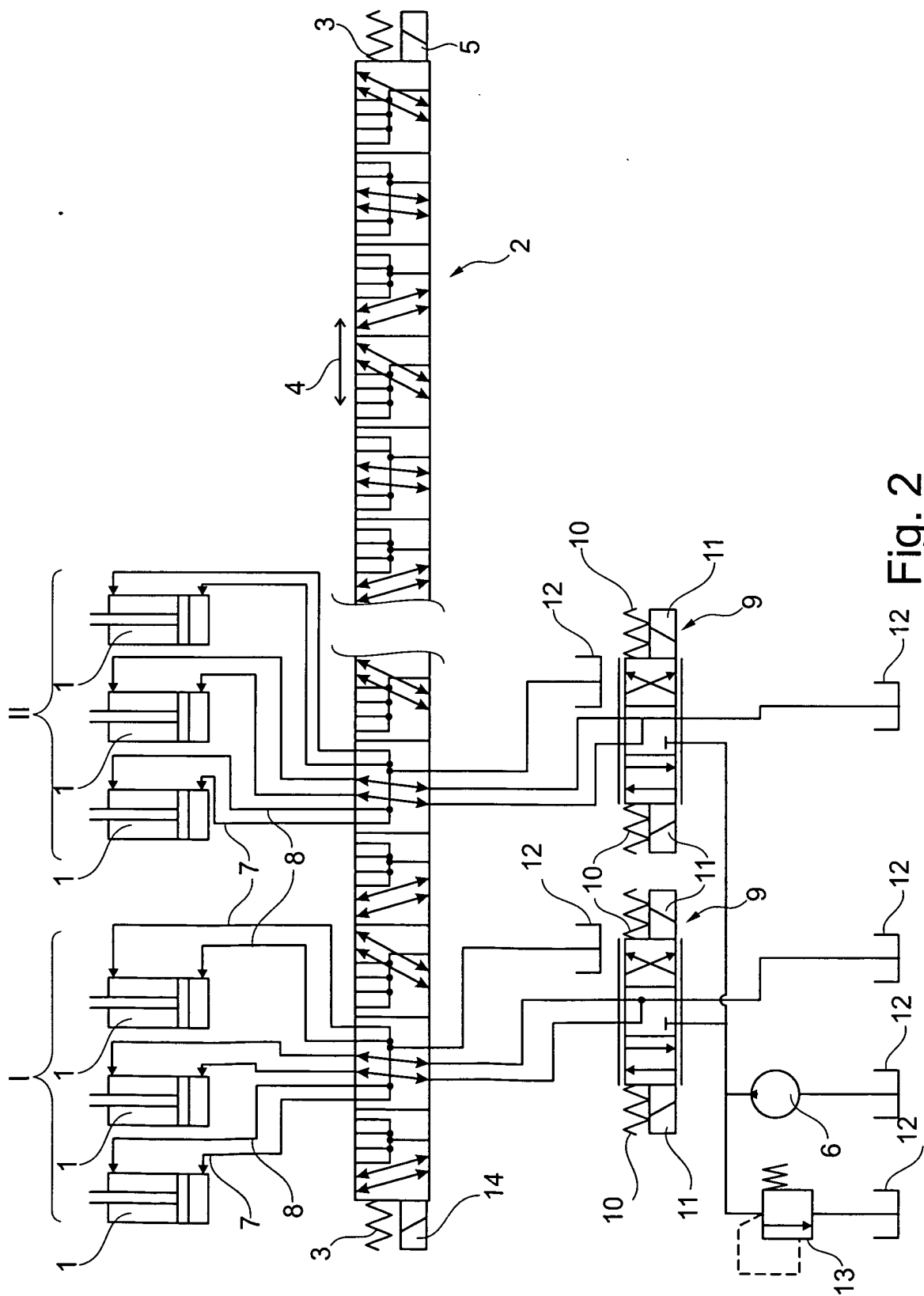


Fig. 2

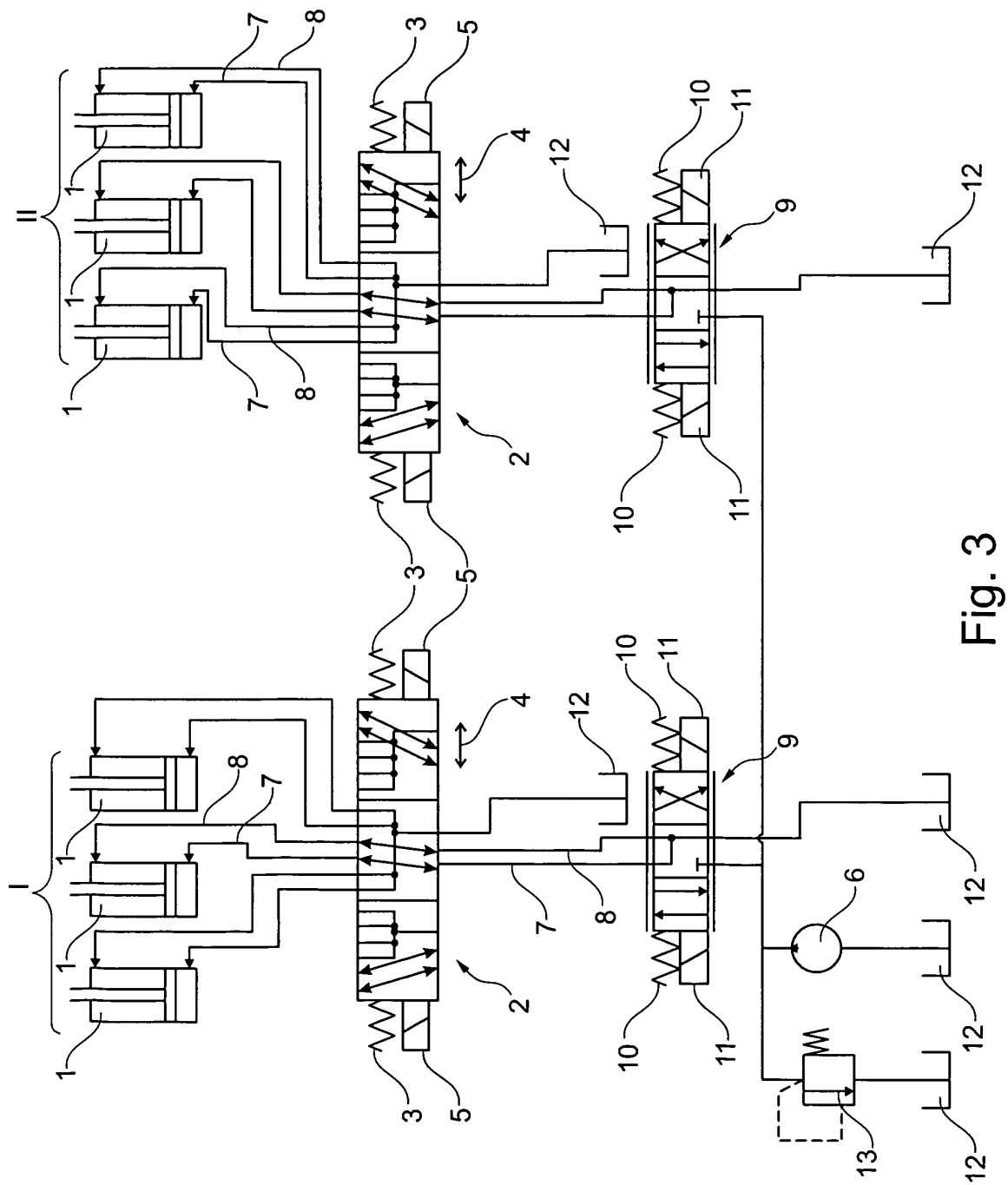


Fig. 3

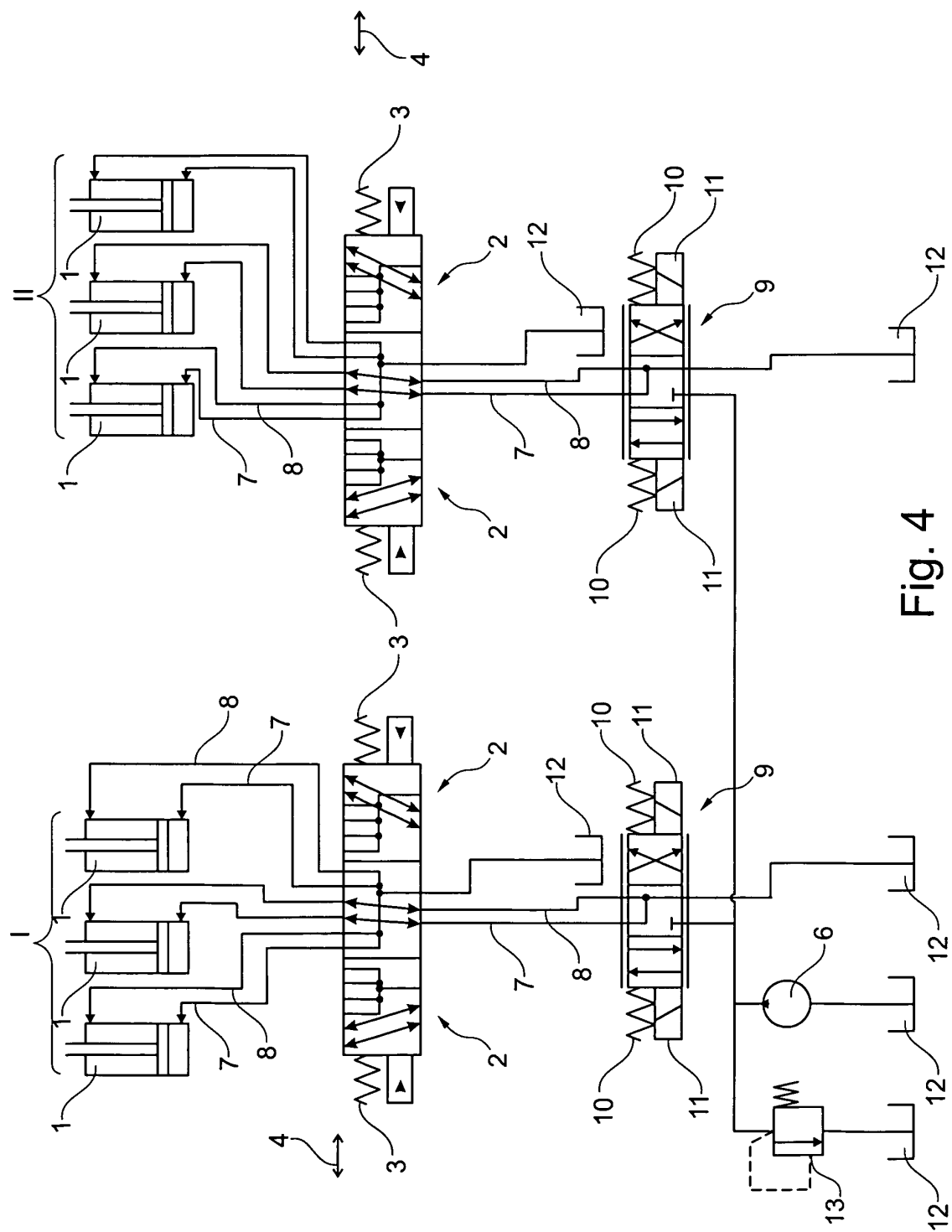


Fig. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 18 9325

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 6 431 050 B1 (HAUSMAN DENNIS J [US] ET AL) 13. August 2002 (2002-08-13)<br>* Abbildung 3 * | 1,3,7,9,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | INV.<br>F15B11/16                       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 196 33 191 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 19. Februar 1998 (1998-02-19)<br>* Abbildungen 1-3 *  | 1,3-5,8,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 86/06142 A1 (CATERPILLAR IND INC [US]) 23. Oktober 1986 (1986-10-23)<br>* Abbildung 2 *    | 1,3,8,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 3 512 453 A (BALZER DAVID J) 19. Mai 1970 (1970-05-19)<br>* Abbildung 1 *                  | 1,3,8,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 0 152 628 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. August 1985 (1985-08-28)<br>* Abbildung 6 *      | 1-3,6,7,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 6 205 780 B1 (ZERVAS BERNHARD [DE]) 27. März 2001 (2001-03-27)<br>* Abbildungen 2-4 *      | 1-3,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>F15B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| Recherchenort<br>Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche<br>25. April 2012                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prüfer<br>Regaud, Christian             |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 11 18 9325

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-04-2012

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 6431050 B1                                      | 13-08-2002                    | DE 10127898 A1                    | 28-03-2002                    |
|                                                    |                               | JP 2002081410 A                   | 22-03-2002                    |
|                                                    |                               | US 6431050 B1                     | 13-08-2002                    |
| DE 19633191 A1                                     | 19-02-1998                    | KEINE                             |                               |
| WO 8606142 A1                                      | 23-10-1986                    | CA 1258809 A1                     | 29-08-1989                    |
|                                                    |                               | GB 2193012 A                      | 27-01-1988                    |
|                                                    |                               | US 4635439 A                      | 13-01-1987                    |
|                                                    |                               | WO 8606142 A1                     | 23-10-1986                    |
| US 3512453 A                                       | 19-05-1970                    | BE 733480 A                       | 24-11-1969                    |
|                                                    |                               | DE 1926237 A1                     | 27-11-1969                    |
|                                                    |                               | FR 2009159 A1                     | 30-01-1970                    |
|                                                    |                               | GB 1264495 A                      | 23-02-1972                    |
|                                                    |                               | JP 49008041 B                     | 23-02-1974                    |
|                                                    |                               | US 3512453 A                      | 19-05-1970                    |
| EP 0152628 A1                                      | 28-08-1985                    | DE 3405906 A1                     | 22-08-1985                    |
|                                                    |                               | EP 0152628 A1                     | 28-08-1985                    |
|                                                    |                               | US 4565313 A                      | 21-01-1986                    |
| US 6205780 B1                                      | 27-03-2001                    | AU 1377997 A                      | 01-08-1997                    |
|                                                    |                               | EP 0873475 A1                     | 28-10-1998                    |
|                                                    |                               | TW 401486 B                       | 11-08-2000                    |
|                                                    |                               | US 6205780 B1                     | 27-03-2001                    |
|                                                    |                               | WO 9725532 A1                     | 17-07-1997                    |

EPO FORM P0461

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