



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 461 638 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91109652.7**

51 Int. Cl.⁵: **B66F 7/20**

22 Anmeldetag: **12.06.91**

30 Priorität: **15.06.90 DE 9006739 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.91 Patentblatt 91/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

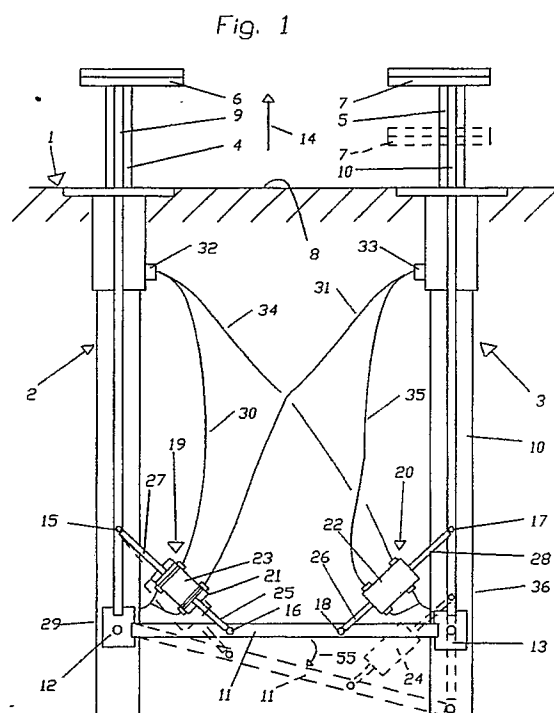
71 Anmelder: **SLIFT HEBEZEUG GMBH**
Daimlerstrasse 9
W-7533 Tiefenbronn(DE)

72 Erfinder: **Sommerer, Frank E.**
Grünwaldstr. 8
W-7533 Tiefenbronn(DE)
Erfinder: **Pakull, Wilfried, Dipl.Ing.**
Lailbergstr. 17 I
W-7258 Heimsheim(DE)

74 Vertreter: **Schmid, Berthold, Dipl.-Ing.**
Kohler Schmid + Partner Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
W-7000 Stuttgart 80(DE)

54 Gleichlaufvorrichtung für eine Hebebühne.

57 Um einen Gleichlauf zweier einzeln mittels je eines hydraulischen Hubzylinders (2 bzw. 3) anhebbarer Tragglieder (6 bzw. 7) einer Hebebühne, insbesondere für Kraftfahrzeuge, zu ermöglichen, ist jedes Tragglied direkt oder indirekt verschiebefest mit einer Gleichlaufstange (9 bzw. 10) verbunden. Die beiden Gleichlaufstangen sind gelenkig (12, 13) mit einer Steuerstange (11) verbunden. Zwischen letztere und wenigstens eine Steuerstange (11) ist ein Steuerzylinder (19) geschaltet. Bei lediglich einem Steuerzylinder wird unter anderem ein Wechselventil (67) benötigt, um über die hydraulische Steuerung den Gleichlauf der Tragglieder (6) und (7) zu erzielen. Statt dessen kann man einen zweiten Steuerzylinder (20) zwischen die Steuerstange (11) und die andere Gleichlaufstange (10) schalten.



EP 0 461 638 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Gleichlaufvorrichtung für eine Hebebühne mit zwei, insbesondere hydraulischen Hubzylindern, an deren ausfahrbaren Elementen je ein Tragglied für die anzuhebende Last angeordnet ist. Bei den beiden ausfahrbaren Elementen handelt es sich in der Regel jeweils um den Kolben des Hubzylinders, jedoch kann es in Sonderfällen auch ein ausfahrbarer Zylinder sein, in welchem der Kolben ausfahrbar gelagert ist. Die beiden Tragglieder sind möglicherweise langgestreckte, plattenartige Elemente, wobei im Falle einer Kraftfahrzeug-Hebebühne auf das eine Tragglied die linken Räder des Fahrzeugs und auf das andere die rechten Räder auffahren. Nachfolgend wird der Einfachheit halber nur noch von einer Kraftfahrzeug-Hebebühne die Rede sein, ohne daß dies einschränkend gemeint ist. In gleicher Weise wird auch nur von hydraulischen Hubzylindern gesprochen, weil den pneumatischen wegen der Kompressibilität des Mediums, zumindest bei Kraftfahrzeug-Hebebühnen, normalerweise keine Bedeutung zukommt.

Die beiden Hubzylinder werden üblicherweise von einer gemeinsamen Druckquelle gespeist. Aus verschiedenen Gründen, beispielsweise wegen unterschiedlicher Belastungen der beiden Tragglieder, kann es passieren, daß das eine Tragglied rascher angehoben wird als das andere. Dies führt zu einer Schrägstellung des Kraftfahrzeugs, was mit erheblichen Unfallgefahren verbunden sein kann. Vorstehendes gilt selbstverständlich nicht nur für das Heben des Kraftfahrzeugs, sondern auch für das Absenken, wobei anfangs durchaus eine gleiche Hublage der beiden Tragglieder vorliegen kann.

Insbesondere aus Sicherheitsgründen ist ein ungleiches Anheben und Absenken der beiden Tragglieder bei einer Hebebühne in aller Regel nicht zu akzeptieren. Aus diesem Grunde wurden verschiedene Gleichlaufvorrichtungen entwickelt. Eine besteht beispielsweise darin, daß an jedem Tragglied direkt oder indirekt eine Zahnstange befestigt ist, die zusammen mit dem Tragglied angehoben und abgesenkt wird. Mit jeder Zahnstange kämmt ein ortsfest drehbar gelagertes Ritzel. Weil diese beiden Ritzel drehfest über eine Welle gekuppelt sind, müssen sie sich zwangsläufig gleich schnell drehen und infolgedessen können die beiden Zahnstangen auch nur mit gleicher Geschwindigkeit gehoben und gesenkt werden, was dann den Gleichlauf der beiden Tragglieder bewirkt.

Die Zahnstangen und natürlich auch die Ritzel müssen vor Verschmutzung und Beschädigung geschützt werden. Bei den Ritzeln ist dies im Falle einer Grube für die Hebebühne relativ problemlos möglich, jedoch nicht bei den Zahnstangen, weil diese über den oberen Grubenrand hinaus ausfahren. Außerdem kann selbst bei einer engen Umfas-

sung der Zahnstangen im Bereich des oberen Grubenrandes über die Zahnücken Schmutz in die Grube und damit an die dort gelagerten Ritzel gelangen. Was für Schmutz gilt, trifft erst recht für Wasser zu.

Die Aufgabe der Erfindung besteht infolgedessen darin, eine Gleichlaufvorrichtung der eingangs beschriebenen Art so weiterzubilden, daß das Eindringen von Schmutz, Wasser u.dgl. im Bereich der ausfahrbaren Teile der Gleichlaufvorrichtung im Durchtrittsbereich einer Gruben-Abdeckung od. dgl. verhindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mit den beiden Traggliedern dieser Hebebühne jeweils deren Hub feststellende Mittel verbunden sind, die auf ein gemeinsames, eine eventuelle Hubdifferenz ausgleichendes Steuerorgan einwirken. Sollte also beispielsweise das eine Tragglied schneller als das andere Tragglied angehoben werden, so veranlaßt das dem anderen Tragglied zugeordnete Steuermittel über das Steuerorgan einen verstärkten Zufluß des verwendeten Druckmittels, was solange ein rascheres Anheben dieses zunächst nachteiligen Traggliedes zur Folge hat, bis auch dieses zweite Tragglied auf die gleiche Höhe wie das erste Tragglied angehoben und damit wieder die Gleichstellung beider Tragglieder erreicht worden ist.

Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform dieser erfindungsgemäßen Gleichlaufvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß mit jedem Tragglied eine sich in Verschieberichtung des ausfahrbaren Elements erstreckende Gleichlaufstange verbunden ist und diese beiden Gleichlaufstangen über je ein Gelenk mit einer als deren jeweiligen Hub feststellenden Mittel dienenden Steuerstange verbunden sind, und daß im Abstand von einem dieser Gelenke ein Steuerzylinder beidseitig gelenkig mit einer der Gleichlaufstangen und der Steuerstange verbunden ist, dessen beim **HEBEN** als Eingänge dienenden Anschlüsse mit der Druckquelle des Mediums und dessen Ausgänge je mit dem Eingang eines der Hubzylinder strömungsverbunden sind, und daß bei einfachwirkenden Hubzylindern zwischen letzteren und dem Steuerzylinder ein Wechselventil geschaltet oder zwischen jede Gleichlaufstange und die Steuerstange ein Steuerzylinder eingesetzt ist, wobei das rückströmende Medium von den Hubzylindern über das umgeschaltete Wechselventil und den Steuerzylinder oder über den zweiten Steuerzylinder zu einem Flüssigkeitsbehälter strömt.

Diese besondere Gestaltung der erfindungsgemäßen Gleichlaufvorrichtung verzichtet auf Zahnstangen und sieht statt dessen die Verwendung von Gleichlaufstangen vor, die einen glatten Außenmantel aufweisen und beispielsweise einen runden, oder rechteckigen Querschnitt haben. Wenn sie

eine Abdeckung, insbesondere eine Grubenabdeckung durchsetzen, so läßt sich die Durchtrittsstelle problemlos in jeder Stellung der Tragglieder abdichten. Es kommt noch hinzu, daß Gleichlaufstangen mit herkömmlichem, insbesondere kreisrundem Querschnittsprofil vergleichsweise einfache Bauelemente sind, die wesentlich geringere Kosten verursachen als Zahnstangen, welche man bei Kraftfahrzeug-Hebebühnen aus besonders hochwertigem und damit teurem sowie teuer zu bearbeitendem Werkstoff fertigen muß. Diesen Einsparungen an Material- und Fertigungskosten stehen die Kosten des Steuerzylinders mit Wechselventil bzw. der beiden Steuerzylinder entgegen. Diese Kosten, einschließlich der Aufwendungen für hydraulische Leitungen und zusätzliche hydraulische Elemente, sind jedoch insgesamt geringer als die Kosten für den Zahnradantrieb, so daß sich außer dem Vorteil des Verschmutzungsschutzes auch noch ein Kostenvorteil ergibt.

Wenn das mit dem Tragglied verbundene, ausfahrbare Element des einen Hubzylinders schneller ausfährt als das des anderen Tragglieds, so führt dies zu einem Verschwenken der Steuerstange um seine beiden Lagerenden. Sie nimmt gegenüber ihrer Ausgangsstellung eine Schräglage ein. Dies bewirkt gleichzeitig eine Lagenänderung des Gelenks bzw. der Gelenke des bzw. der Steuerzylinder relativ zum jeweils anderen Gelenk an der Gleichlaufstange. Anders ausgedrückt verändert sich der Abstand der beiden Gelenke des bzw. jedes Steuerzylinders und dies führt zu einem Verschieben des Steuerkolbens im Zylinder des bzw. jedes Steuerzylinders. Diese Verschiebewegung des Steuerkolbens bewirkt eine Steuerung des Durchflusses in dem Sinne, daß beispielsweise beim HEBEN der Last dem vorseilenden Hubzylinder weniger und dem nacheilenden mehr Medium zugeführt wird. Sobald die beiden Tragglieder wieder auf gleichem Höhenniveau angekommen sind, nimmt auch der Steuerkolben im Zylinder seines Steuerzylinders wieder seine Ausgangsstellung ein, wobei das Rückführen des Steuerkolbens ebenso stetig erfolgt wie das Nachführen des nacheilenden Tragglieds.

Beim Absenken der beiden Tragglieder findet dieser Vorgang sinngemäß statt. Weil nunmehr aber die Strömungsrichtung durch den oder die Steuerzylinder umgekehrt verläuft, wobei die Eingänge zu Ausgängen werden und umgekehrt, ist ein Einwirken auf den Steuerkolben des bzw. jedes Steuerzylinders in umgekehrtem Sinne notwendig. Dies erreicht man bei Verwendung lediglich eines Steuerzylinders durch Zwischenschalten eines Wechselventils, welches beim Umschalten der Hubzylinder von HEBEN auf SENKEN umgeschaltet wird. Wenn man statt dessen zwei Steuerzylinder verwendet, so kann man diese in geeigneter

Weise an die Hubzylinder anschließen und dadurch die Verwendung eines Wechselventils überflüssig machen.

Die Steuerstange ist vorzugsweise den unteren Enden der Gleichlaufstangen zugeordnet. Dies bedeutet, daß sich der bzw. die Steuerzylinder oberhalb der Steuerstange befindet bzw. befinden. Insgesamt ist die Anordnung so getroffen, daß die Steuerzylinder in keiner Stellung der Hubzylinder eine Grubenabdeckung bzw. den oberen Grubenrand erreichen.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die geometrische Achse der Steuerstange etwa senkrecht zu denjenigen der Gleichlaufstangen verläuft und die geometrische Achse des Steuerkolbens des bzw. jedes Steuerzylinders einen Winkel von etwa 45° mit der geometrischen Achse der Steuerstange einschließt. Damit schließt sie natürlich auch mit der geometrischen Achse der zugeordneten Gleichlaufstange einen Winkel von etwa 45° ein. Beides gilt für die Ausgangsstellung bzw. die korrekte Hublage beider Tragglieder.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß der Zylinder des Steuerzylinders gelenkig mit der Steuerstange und eine mit dem Kolben des Steuerzylinders verbundene Kolbenstange gelenkig mit der zugeordneten Gleichlaufstange verbunden ist, wobei aber auch die umgekehrte Anordnung möglich ist. Die beiden Gelenkachsen des Steuerzylinders verlaufen senkrecht zu der durch die Gleichlaufstangen und die Steuerstange definierten Ebene, wobei der bevorzugte Fall unterstellt ist, daß sich die Steuerstange zumindest in etwa in der durch die beiden Gleichlaufstangen definierten Vertikalebene befindet.

Eine besonders einfache und damit auch kostengünstig herstellbare Ausführungsform dieser Gleichlaufvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß als den jeweiligen Hub der beiden Tragglieder feststellende Mittel zwei Seilzüge, Ketten od.dgl. vorgesehen sind, die einerseits an den Traggliedern befestigt und andererseits auf jeweils einer horizontalen, feststehend drehbar gelagerten Welle aufgewickelt sind, deren beide einander zugekehrte Enden drehfest mit dem ausgleichenden Steuerorgan verbunden sind. Als ausgleichendes Steuerorgan kann dabei beispielsweise ein hydraulischer, einen Zuflußstutzen und zwei Abflußstutzen aufweisender Drehschieber vorgesehen sein, in dessen hülsenartigem Gehäuse um dessen Längsmittellachse schwenkbar zwei ineinander greifende und gegeneinander verdrehbare Schieberkörper mit mindestens jeweils einer radialen Zulaufbohrung, einer zentralen Verteilerbohrung und mindestens jeweils zwei radialen Abflußbohrungen gelagert sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Gleichlaufvorrichtung ergeben sich aus den An-

sprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung von drei Ausführungsbeispielen. Die Zeichnungen zeigen diese Ausführungsbeispiele. Hierbei stellen dar:

- Fig. 1 Schematisch und teilweise in vertikaler Richtung geschnitten eine Vorderansicht der Hebebühne mit einer ersten Ausführungsform der Gleichlaufvorrichtung,
- Fig. 2 ebenfalls schematisch einen Hydraulikplan dieser Ausführungsform,
- Fig. 3 einen Hydraulikplan einer zweiten Variante der Erfindung.
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform und
- Fig. 5 einen zu dieser letzten Ausführungsform gehörigen Hydraulikplan.

Bei den beiden ersten Ausführungsbeispielen ist die Hebebühne in eine Grube 1 eingebaut und besitzt zwei hydraulische Hubzylinder 2 und 3. Das ausfahrbare Element jedes Hubzylinders, insbesondere ein Kolben 4 bzw. 5, trägt an seinem freien, im Gebrauch oberen Ende ein Tragglied 6 bzw. 7. Die Hebebühne dient vorzugsweise zum Anheben von Kraftfahrzeugen, wobei dann beispielsweise das linke Tragglied 6, die beiden linken Räder und das rechte Tragglied 7 die beiden rechten Räder des anzuhebenden Kraftfahrzeugs abstützt. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß sich die beiden Tragglieder 6 und 7 in jeder Hublage auf gleicher Höhenlage befinden müssen, weil sonst das Fahrzeug eine Schräglage einnimmt. Aus verschiedenen Gründen, insbesondere aber wenn die rechte Seite der Hebebühne stärker belastet ist als die linke oder umgekehrt, kann es ohne besondere Maßnahmen dazu kommen, daß beim Hochheben oder Absenken des Fahrzeugs ein Tragglied gegenüber dem anderen voreilt.

Den Gleichlauf der beiden Tragglieder erreicht man mit Hilfe einer Gleichlaufvorrichtung, die nachstehend näher beschrieben wird. Gleichlaufvorrichtungen sind prinzipiell bereits bekannt. Anstelle der dort verwendeten bei angehobenen Traggliedern über den Grubenrand 6 vorstehenden Zahnstangen sieht die erfindungsgemäße Gleichlaufvorrichtung der Hebebühne die Verwendung zweier Gleichlaufstangen 9 und 10 vor. Das obere Ende jeder Gleichlaufstange ist mit dem zugeordneten Tragglied direkt oder indirekt verbunden. Die Gleichlaufstangen haben einen einfachen, beispielsweise einen kreisrunden Querschnitt, so daß man sie problemlos abgedichtet durch eine Grubenabdeckung im Bereich der Ebene des Grubenrandes 8 nach oben hindurchführen kann. Auf diese Weise vermeidet man ein Eindringen von Schmutz und Wasser an der Durchtrittsstelle jeder Gleichlaufstange. Die beiden Gleichlaufstangen sind, insbesondere an ihrem unteren Ende, über eine Steuerstange 11

miteinander verbunden. Die Verbindung erfolgt jeweils über ein schematisch eingezeichnetes Gelenk 12 bzw. 13. Dadurch kann die in der Ausgangslage oder einer parallelen Hublage der Tragglieder 6 und 7 senkrecht zu den Gleichlaufstangen 9 und 10 verlaufende Steuerstange 11 die in Fig. 1 mit gestrichelten Linien eingezeichnete Schräglage einnehmen. Dieser Schräglage ist die nacheilende Stellung des Tragglieds 7 zugeordnet, welche ebenfalls gestrichelt in Fig. 1 eingezeichnet ist. Lediglich der Ordnung halber wird an dieser Stelle noch angefügt, daß sich selbstverständlich die beiden Gleichlaufstangen 9 und 10 parallel zur geometrischen Achse des zugeordneten hydraulischen Hubzylinders 2 bzw. 3 und damit auch parallel zur Hubrichtung 14 der beiden Tragglieder 6 und 7 erstrecken.

Im Abstand vom Gelenk 12 bzw. 13 ist an jeweils einem schematisch eingezeichneten weiteren Gelenk 15, 16 bzw. 17, 18 ein Steuerzylinder 19 bzw. 20 gelagert. Wenn sich, wie beim Ausführungsbeispiel, die Steuerstange 11 an den unteren Enden der Gleichlaufstangen 9 und 10 befindet, so liegen die Steuerzylinder 19 und 20 über der Steuerstange 11. Der Abstand der weiteren Gelenke 15 und 16 vom zugeordneten Gelenk 12 bzw. der weiteren Gelenke 17 und 18 vom zugeordneten Gelenk 13 ist vorzugsweise gleich gewählt, so daß die geometrische Achse jedes Steuerzylinders mit den geometrischen Achsen der Steuerstange einerseits und der zugeordneten Gleichlaufstange andererseits jeweils 45° beträgt. Aus letzterem ergibt sich übrigen, daß das untere Ende jedes Steuerzylinders 19 bzw. 20 an der Steuerstange 11 angelenkt ist, während das obere Ende in nicht näher gezeigter Weise gelenkig mit der zugeordneten Gleichlaufstange 9 bzw. 11 verbunden ist.

Jeder Steuerzylinder 19 besteht aus einem Zylinder 21 bzw. 22 und einem Kolben 23 bzw. 24. Eine Stange 25 dient zur gelenkigen Verbindung des Zylinders 21 über das Gelenk 16 mit der Steuerstange 11, während eine Stange 26 den Zylinder 22 über das Gelenk 18 mit der Steuerstange verbindet. Der Kolben 23 des Steuerzylinders 19 ist mit einer Kolbenstange 27 verbunden, während zwischen den Kolben 24 und das Gelenk 17 eine Kolbenstange 28 des Steuerzylinders 20 eingesetzt ist.

Weil die Gelenke 15 und 17 relativ zu ihren Gleichlaufstangen 9 bzw. 10 ortsfest sind, führt eine Verschwenkung der Steuerstange 11 beispielsweise im Sinne des Pfeils 55 zu einem größeren Abstand der Gelenke 15 und 16 und damit zu einer Relativverschiebung des Kolbens 23 im Zylinder 21 des Steuerzylinders 19. Entsprechendes geschieht auf der anderen Seite am Steuerzylinder 20, jedoch in umgekehrter Richtung. Das von einer Druckquelle 56 kommende Druckmedium für

die hydraulischen Hubzylinder 2 bzw. 3 fließt über die Leitung 29, von der vorzugsweise als Pumpe ausgebildeten Druckwelle 56 zum hydraulischen Steuerzylinder 19. Von dort führen zwei Leitungen 30 und 31 zum Einlaß 32 des Hubzylinders 2 bzw. zum Einlaß 33 des Hubzylinders 3. Weil diese hydraulischen Hubzylinder einfachwirkende Hubzylinder sind, bildet der Einlaß 32 bzw. 33 jeweils zugleich auch den Auslaß beim SENKEN der Tragglieder 6 und 7.

Bei der ersten, in den Fign. 2 und 3 dargestellten Variante mit zwei Steuerzylindern, ist jeder Auslaß 32, 33 über weitere Leitungen 34 und 35 mit dem anderen Steuerzylinder 20 hydraulisch verbunden. Von dort führt eine Rückflußleitung 36 zu einem symbolisch eingezeichneten Sammelbehälter 37 für die Hydraulikflüssigkeit. Aus diesem saugt die Pumpe das Medium wieder an, wobei es zunächst einen Filter 38 durchströmt. Bevor es in den Steuerzylinder 19 gelangt, durchströmt es vorzugsweise ein Druckbegrenzungsventil 39.

Fig. 2 zeigt den schematischen Hydraulikplan für die erste, in Fig. 1 skizzierte dargestellte Ausführungsform der Gleichlaufvorrichtung. Aus dem Druckbegrenzungsventil 39 tritt das unter Druck stehende Medium über die Leitung 40 aus, von der vor Erreichen des Steuerzylinders 19 eine Abzweigungsleitung 41 abgeht, die aber auch unmittelbar an das Druckbegrenzungsventil angeschlossen sein kann. Der Kolben jedes Steuerzylinders 19 bzw. 20 ist mit drei Ringnuten versehen, so daß Ringräume 42 und 43 bzw. 52 und 53 entstehen. Die Leitung 40 mündet unmittelbar in den in Fig. 2 linken Ringraum 42, wenn diesem kein Zylinderringraum zugeordnet ist, während die Abzweigungsleitung 41 mit dem Ringraum 43 hydraulisch verbunden ist. Aus dem Ringraum 42 tritt die Leitung 30 und aus dem Ringraum 43 die Leitung 31 aus. In erstere ist ein Rückschlagventil 44 und in letztere ein Rückschlagventil 45 eingebaut. Dieses ist Teil eines Magnet-Umschaltventils 46. Auf diese Weise kann es von einseitigem Durchgang zum Hubzylinder auf doppelseitigen Durchgang umgeschaltet werden, wodurch sich ein hydraulischer Verbindungsweg vom Zylinderraum 47 des Hubzylinders 2 zur weiteren Leitung 34 schaffen läßt, wobei dieser Weg beim Umschalten der Hebebühne auf SENKEN durch Betätigen des Magnet-Umschaltventils 46 freigeben läßt. Die Einlässe und Auslässe für die Leitungen 40, 41 bzw. 30, 31 des Steuerzylinders 19 -und entsprechendes gilt natürlich auch für den Steuerzylinder 20- sind so auf die Breite der Ringnuten abgestimmt, daß sich die nachstehend beschriebene Steuerung der Hydraulikströme beim Verschieben des Kolbens 23 mit Hilfe der Steuerstange 11 bewirken läßt.

Analog zur linken Seite der Fig. 2 sind in die Leitungen 31 bzw. 35 Rückschlagventile 48 bzw.

49 eingesetzt. Das Rückschlagventil 49 ist Bestandteil des Magnet-Umschaltventils 50. Der Zylinderraum des rechten hydraulischen Hubzylinders 3 ist mit 51 bezeichnet. Die beiden Ringräume des Steuerzylinders 20 tragen die Bezugswahlen 52 und 53. An letzteren ist die Abzweigungsleitung 54 angeschlossen. Aufgrund der Ringnuten ist der Kolben 23 in die beiden äußeren Elemente 57 und 58 sowie ein mittleres Element 59 unterteilt. Entsprechende Elemente 60 und 61 bzw. 62 weist der Kolben 24 auf. In nicht dargestellter Weise kann in der Ausgangsstellung der Kolben 23 und 24 jedem Kolbenringraum ein Zylinderringraum vorzugsweise geringerer Breite zugeordnet sein. Die Zuordnung und Dimensionierung muß dann so getroffen werden, daß bei jeder Verschiebung des Kolbens eine Veränderung des Abströmquerschnitts erzielt wird, wobei pro Kolben 23 bzw. 24 die Verringerung des einen Abströmquerschnitts gleichzeitig eine Vergrößerung des anderen Abströmquerschnitts zur Folge hat. Dies macht man sich zu Steuerungszwecken in der nachstehend geschilderten Weise zu Nutze.

Unterstellt man gemäß Fig. 1, daß das linke Tragglied 6 beim HEBEN gegenüber dem mit gestrichelten Linien dargestellten rechten Tragglied 7 vorausseilt, so daß die Steuerstange 11 die gestrichelte Schräglage einnimmt, so führt dies zu einem Verschieben des Kolbens 23 und seiner Ausgangs- bzw. Mittellage gemäß Fig. 2 in eine Verschiebelage. Dies bedeutet bei Fig. 1 eine Relativverschiebung des Kolbens 23 nach links oben bzw. des Zylinders 21 nach rechts unten. Die Gelenke 17 und 18 nähern sich einander, weswegen auf der rechten Seite der Kolben 24 relativ zum Zylinder 20 nach unten links verschoben wird.

Diesen Verschiebebewegungen entspricht in Fig. 2 eine Verschiebung des Kolben 23 im Sinne des Pfeils 63 und des Kolbens 24 in Pfeilrichtung 66. Unabhängig davon, ob Zylinderringräume vorhanden sind oder in die Kolbenringräume 42 und 43 die Leitungen 30 und 31 jeweils unmittelbar radial einmünden -entsprechendes gilt für die Leitungen 40 und 41- bewirkt diese Kolbenverschiebung eine Verringerung des Abströmquerschnitts zur Leitung 30 und/oder des Zuströmquerschnitts aus der Leitung 40 mit Hilfe des äußeren Elements 57 und zugleich eine Vergrößerung des Zuströmquerschnitts der Leitung 41 und/oder des Abströmquerschnitts zur Leitung 31 mittels des rechten äußeren Elements 58 des Kolbens 23. Hieraus folgt, daß die rechte Kante des äußeren Elements 57 einerseits und die linke Kante des rechten äußeren Elements 58 jeweils Steuerkanten für die entsprechenden Zylinder-Ringräume bzw. die Zu- und Abströmquerschnitte der vier Leitungen sind. Entsprechendes gilt selbstverständlich für den rechten Steuerzylinder 20.

Weil nunmehr in der geschilderten Weise über die Leitung 30 weniger Medium strömen kann als über die Leitung 31, wird dem linken Zylinderraum 47 des linken Hydraulikzylinders 2 weniger Medium zugeführt als dem rechten Zylinderraum 51 des rechten hydraulischen Hubzylinders 3. Dies veranlaßt den Kolben 64 des rechten Hydraulikzylinders 3 schneller nach oben zu wandern als dies dem Kolben 65 des linken hydraulischen Hubzylinders 2 möglich ist und dadurch wird das nacheilende Tragglied 7 stärker angehoben als das Tragglied 6. Sobald beide Tragglieder wieder auf gleicher Höhenlage angekommen sind, nimmt auch die Steuerstange 11 wieder ihre Ausgangsstellung ein und damit erreicht man auch wieder die Mittelstellung oder Ausgangsstellung der Steuerkolben 23 bzw. 24. Selbstverständlich ist die nacheilende Stellung des Tragglieds 7 in Fig. 1 zur Verdeutlichung übertrieben eingezeichnet. In Wirklichkeit findet eine ständige Regelung im genannten Sinne statt.

Beim Absenken spielt sich sinngemäß dasselbe ab. Wenn man davon ausgeht, daß das rechte Tragglied 7 gemäß Fig. 1 beim Absenken voraus-eilt, so hat dies in der vorstehend erläuterten Weise eine Verschiebung des Kolbens 24 des Steuerzylinders 20 im Sinne des Pfeils 66 zur Folge. Das rechte äußere Element 61 drosselt infolgedessen den Strom des aus dem Zylinderraum 51 austretenden, über die Leitungen 35 und 54 fließenden Mediums, während das aus dem Zylinderraum 47 des linken hydraulischen Hubzylinders 2 austretende Medium über die Leitungen 34 und 36 aufgrund der Vergrößerung des Mündungsquerschnitts der Leitung 34 und der Leitung 36 mit Hilfe des linken äußeren Elements 60 beschleunigt abströmen kann, was zu einem rascheren Absenken des linken Tragglieds 6 gegenüber dem rechten Tragglied 7 und damit zu einem Niveauausgleich bzw. aufgrund der ständigen Regelung zum angestrebten Gleichlauf führt. Im übrigen wird an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, daß das Rückströmen des Mediums über die Leitungen 34 und 35 dadurch möglich ist, daß zuvor die beiden Magnet-Umschaltventile 46 und 50 auf Durchgang umgeschaltet wurden.

Bei der zweiten Ausführungsform der Gleichlaufvorrichtung (Fig. 3) reicht ein Steuerzylinder 19 aus. Anstelle des zweiten Steuerzylinders tritt hier ein Wechselventil 67. Beim HEBEN der beiden Tragglieder ist die Leitung 30 mit der Leitung 68 zum Rückschlagventil 45 des Magnet-Umschaltventils 46 hydraulisch verbunden, während beim SENKEN eine hydraulische Verbindung der Leitung 30 über die Leitung 69 und das Rückschlagventil 49 des Magnet-Umschaltventils 50 zum Zylinderraum 51 geschaffen wird. Durch dieses Umschalten von geradem Durchgang zu Über-Kreuz-Durchgang am Wechselventil 67 erreicht man einerseits das

Nachführen des zurückgebliebenen Tragglieds und andererseits beim Senken des nacheilenden Tragglieds. Vor dem Absenken müssen natürlich auch hier die beiden Magnet-Umschaltventile 46 und 50 umgeschaltet werden. Es bleibt noch nachzutragen, daß beim HEBEN 31 mit 69 und beim SENKEN 69 mit 30 verbunden ist.

Damit beim HEBEN das Druckmedium nicht in die Leitung 36 gelangen kann, wird auch in letztere ein elektromagnetisch umsteuerbares Magnet-Umschaltventil 70 eingesetzt. Beim HEBEN ist der Durchgang am Magnet-Umschaltventil 70 gesperrt, während er beim SENKEN durch Umsteuern dieses Magnet-Umschaltventils freigegeben ist.

In die Leitung 40, welche die Druckquelle 56 mit dem linken Ringraum 42 und über die Leitung 41 auch mit dem rechten Ringraum 43 des Kolbens 23 des Steuerzylinders 19 verbindet, ist ein Rückschlagventil 71 vor der Abzweigung der Leitung 41 eingesetzt. Außerdem ist ein weiteres Rückschlagventil 72 in der Rückflußleitung 36 zum Flüssigkeitsbehälter 37 eingesetzt, welches beim HEBEN der Tragglieder 6 und 7 das Abströmen des Druckmediums, unmittelbar in den Flüssigkeitsbehälter 37 verhindert. Das Rückschlagventil 72 ist Bestandteil des Magnet-Umschaltventils 70. Dieses wird beim SENKEN der Tragglieder 6 und 7 auf freien Durchgang geschaltet.

Die weitere Fig. 4 zeigt eine dritte Gestaltung der erfindungsgemäßen Gleichlaufvorrichtung, bei der wieder die gleichen Bauteile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. In diesem Fall sind im unteren Bereich der Grube 1 zwei mit 73 und 74 bezeichnete horizontale Wellen drehbar gelagert. Auf den beiden äußeren Enden 76 und 77 dieser beiden Wellen 73 und 74 sind Seiltrommeln 78 angeordnet, auf denen jeweils ein zugehöriger Seilzug 79, 80 aufgewickelt ist. Die freien Enden 81 und 82 dieser beiden Seilzüge 79 und 80 sind dabei an den zu den beiden Hubeinrichtungen 2 und 3 gehörigen Traggliedern 6 und 7 befestigt. Die beiden inneren Enden 83 und 84 dieser horizontalen Wellen 73 und 74 dagegen sind drehfest mit je einem nicht besonders dargestellten Drehschieber eines eventuellen Hubdifferenz ausgleichenden Steuerorgans 85 verbunden.

Die Funktion dieser Gestaltung der Gleichlaufvorrichtung ist besonders einfach. Sobald bei dem Betrieb der Hubeinrichtung eine Hubdifferenz auftritt, weisen die zwischen den beiden Seiltrommeln 78 und den Traggliedern 6 und 7 befindlichen Seiltrums 86 und 87 unterschiedliche Längen l_1 und l_2 auf, was eine Verdrehung der beiden horizontalen Wellen 73 und 74 und damit auch der beiden Drehschieber des Steuerorgans 85 zur Folge hat. Bei einer Verdrehung der beiden Drehschieber gegeneinander aber erfolgt derart eine Veränderung der Durchflußquerschnitte des Steuer-

organes 85, daß nunmehr dem gerade nacheilenden Hubzylinder der betreffenden Hubeinrichtung 2 oder 3 eine etwas größere Menge Drucköl zugeführt und damit die bestehende Hubdifferenz ausgeglichen wird.

Dieser zuvor behandelte Ausgleich einer eventuell auftretenden Hubdifferenz ist dabei nicht nur sehr einfach und beliebig oft wiederholbar, sondern ist auch besonders sicher und gegenüber Störungen unempfindlich. Darüberhinaus läßt sich diese Bauform auch sehr einfach herstellen, was wieder eine entsprechende Reduzierung der Herstellungskosten zur Folge hat.

Zu dieser dritten Bauform gehört der in der Fig. 5 gezeigte Hydraulikplan, der mit dem Hydraulikplan gemäß der Fig. 3 weitgehend übereinstimmt. In diesem Fall ist jedoch statt des an der Fig. 3 gezeigten Steuerzylinders 19 das zuvor schon behandelte, mit zwei Drehschiebern ausgestattete Steuerorgan 85 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Gleichlaufvorrichtung für eine Hebebühne mit zwei, insbesondere hydraulischen Hubzylindern (2, 3), an deren ausfahrbaren Elementen (4, 5) je ein Tragglied (6, 7) für die anzuhebende Last angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß mit den beiden Traggliedern jeweils deren Hub feststellende Mittel verbunden sind, die auf ein gemeinsames eine eventuelle Hubdifferenz ausgleichendes Steuerorgan einwirken.
2. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit jedem Tragglied (6, 7) eine sich in Verschieberichtung des ausfahrbaren Elements (4, 5) erstreckende Gleichlaufstange (9, 10) verbunden ist und diese beiden Gleichlaufstangen (9, 10) über je ein Gelenk (12, 13) mit einer als deren jeweiligen Hub feststellendes Mittel dienende Steuerstange (11) verbunden sind, und daß im Abstand von einem dieser Gelenke ein Steuerzylinder (19, 20) beidseitig gelenkig (15, 16; 17, 18) mit einer der Gleichlaufstangen (9, 10) und der Steuerstange (11) verbunden ist, dessen beim **HEBEN** als Eingänge dienenden Anschlüsse mit der Druckquelle (56) des Mediums und dessen Ausgänge je mit dem Eingang (32, 33) eines der Hubzylinder (2, 3) strömungsverbunden sind, und daß bei einfachwirkenden Hubzylindern zwischen letztere (32, 33) und den Steuerzylinder (19) ein Wechselventil (67) geschaltet oder zwischen die Steuerstange (11) den unteren Enden der Gleichlaufstangen (9, 10) zugeordnet ist.
3. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerstange (11) den unteren Enden der Gleichlaufstangen (9, 10) zugeordnet ist.
4. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die geometrische Achse der Steuerstange (11) etwa senkrecht zu denjenigen der Gleichlaufstangen (9, 10) verläuft und die geometrische Achse des Steuerkolbens (23, 24) des bzw. jedes Steuerzylinders (19, 20) einen Winkel von etwa 45° mit der geometrischen Achse der Steuerstange (11) einschließt.
5. Gleichlaufvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (21, 22) des Steuerzylinders (19, 20) gelenkig mit der Steuerstange (11) und eine mit dem Kolben (23, 24) des Steuerzylinders (19, 20) verbundene Kolbenstange (27, 28) gelenkig mit der zugeordneten Gleichlaufstange (9, 10) verbunden ist.
6. Gleichlaufvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5 mit einem Steuerzylinder (19), dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (23) des Steuerzylinders (19) mit zwei Kolben-Ringnuten versehen ist, denen in der Ausgangsstellung je eine Ringnut des Zylinders (21) mit je zwei Leitungen (40, 30 bzw. 41, 31) oder unmittelbar je zwei Leitungen (40, 30 bzw. 41, 31) zugeordnet sind, wobei die Leitungen (40, 30) der einen Kolben-Ringnut (42) beim **HEBEN** der Tragglieder (6, 7) die Verbindung des einen Hubzylinders (2) mit der Druckquelle (56) und die Leitungen (41, 31) der anderen Kolben-Ringnut (43) die Verbindung des anderen Hubzylinders (3) mit der Druckquelle (56) bilden, und daß zwischen den Steuerzylinder (19) und die Hubzylinder (2, 3) ein Wechselventil (67) eingesetzt ist, welches in seiner Umschaltstellung beim **SENKEN** der Tragglieder (6, 7) über die Kolben-Ringnuten (42, 43) die Hubzylinder (2, 3) mit einer Rückflußleitung (36) zum Flüssigkeitsbehälter (37) verbindet.
7. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in die Verbindungsleitung (68) vom Wechselventil (67) zum einen Hubzylinder (2) ein Magnet-Umschaltventil (46) und in die Verbindungsleitung (69) zum anderen Hubzylinder (3) ein Magnet-Umschaltventil (50) eingesetzt ist, wobei die Magnet-Umschaltventile beim **HEBEN** zum Hubzylinder hin und beim **SENKEN** in beiden Richtungen

durchströmbar sind.

8. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Wechselventil (67) beim **HEBEN** gerade und beim **SENKEN** über Kreuz durchströmbar ist.

9. Gleichlaufvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Druckquelle (56) und den Steuerzylinder (19) sowie in die Rückflußleitung (36) zum Flüssigkeitsbehälter (37) je ein Rückschlagventil (71) bzw. (72) eingesetzt ist, die gegen die Kolben-Ringräume hindurchströmbar sind und den Durchfluß von den Kolben-Ringräumen zur Druckquelle (56) bzw. zum Flüssigkeitsbehälter (37) sperren, wobei das Rückschlagventil (72) in der Rückflußleitung (36) Teil eines Magnet-Umschaltventils (70) bildet.

10. Gleichlaufvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 5 mit zwei Steuerzylindern (19, 20), dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (23, 24) jedes Steuerzylinders (19, 20) mit zwei Kolben-Ringnuten (42, 43; 52, 53) versehen ist, denen in der Ausgangsstellung je eine Ringnut des Zylinders (21, 22) mit je zwei Leitungen (40, 30; 41, 31 bzw. 34, 36; 35, 54) oder unmittelbar je zwei Leitungen (40, 30; 41, 31 bzw. 34, 36; 35, 54) zugeordnet sind, wobei die eine Kolben-Ringnut (42) des einen Steuerzylinders (19) über die Leitung (30) mit dem einen Hubzylinder (2) und die andere Kolben-Ringnut (43) über die Leitung (31) mit dem anderen Hubzylinder (3) und außerdem die eine Kolben-Ringnut (52) des anderen Steuerzylinders (20) über die Leitung (34) mit dem einen Hubzylinder (2) und die andere Kolben-Ringnut (53) über die Leitung (35) mit dem anderen Hubzylinder (3) hydraulisch verbunden sind, wobei außerdem in jede dieser Leitungen (30, 31; 34, 35) ein Rückschlagventil (44, 45, 48, 49) mit Durchströmrichtung zum Hubzylinder (2, 3) eingesetzt ist.

11. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (45 bzw. 49) der Leitung (34 bzw. 35) jeweils Teil eines Magnet-Umschaltventils (46 bzw. 50) sind, die beim **SENKEN** auf freien Durchgang geschaltet sind.

12. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als den jeweiligen Hub der beiden Tragglieder (6, 7) feststellende Mittel zwei Seilzüge (79, 80), Ketten od.dgl. vorgesehen sind, die einerseits an den Trag-

gliedern befestigt und andererseits auf jeweils einer horizontalen, feststehend drehbar gelagerten Welle (73, 74) aufgewickelt sind, deren beide einander zugekehrte Enden (83, 84) drehfest mit dem ausgleichenden Steuerorgan (85) verbunden sind.

13. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die den beiden Traggliedern (6, 7) abgekehrten Enden der beiden Seilzüge (79, 80), Ketten od.dgl. jeweils drehfest auf den horizontalen Wellen (73, 74) angeordneten Trommeln (78) aufgewickelt sind.

14. Gleichlaufvorrichtung nach den Ansprüchen 12 und/oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß als ausgleichendes Steuerorgan ein hydraulischer, einen Zuflußstutzen und zwei Abflußstutzen aufweisender Drehschieber (85) vorgesehen ist, in dessen hülsenartigem Gehäuse um dessen Längsmittelachse schwenkbar zwei ineinandergreifende und gegeneinander verdrehbare Schieberkörper mit mindestens jeweils einer radialen Zulaufbohrung, einer zentralen Verteilerbohrung und mindestens jeweils zwei radialen Abflußbohrungen gelagert sind.

15. Gleichlaufvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnitte der paarweise zusammenwirkenden Abflußbohrungen unterschiedlich sind.

Fig. 1

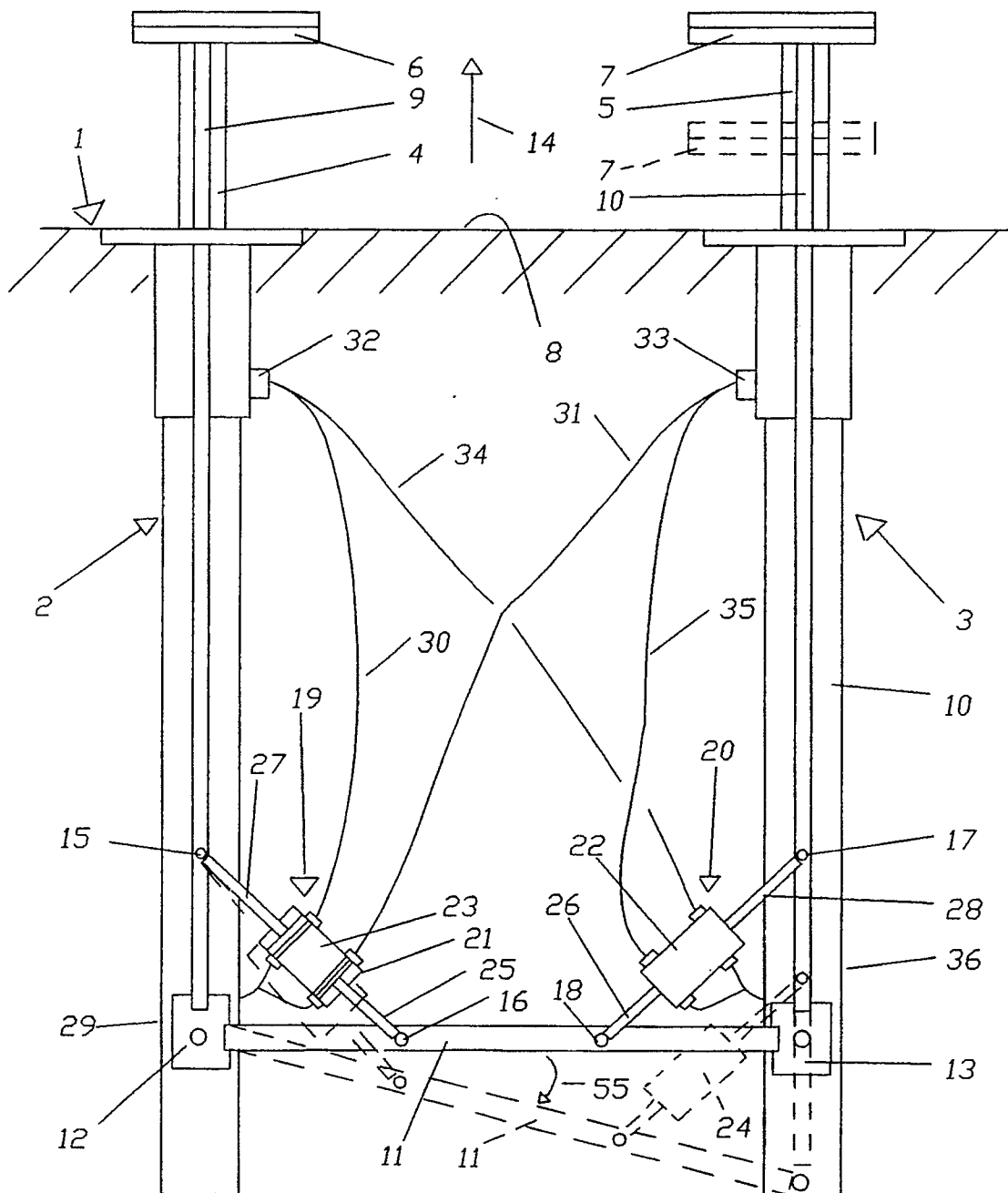


Fig. 2

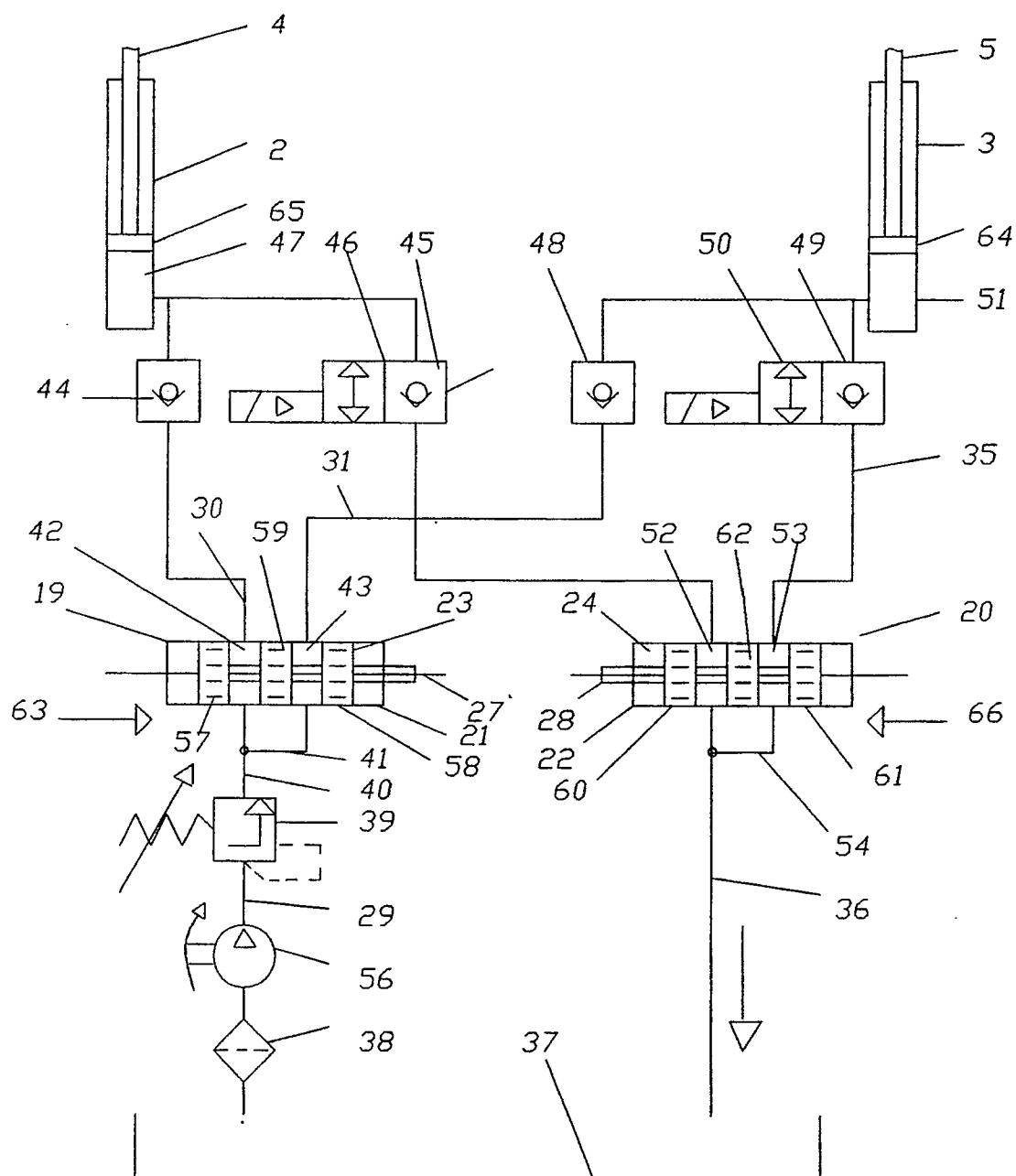


Fig. 3

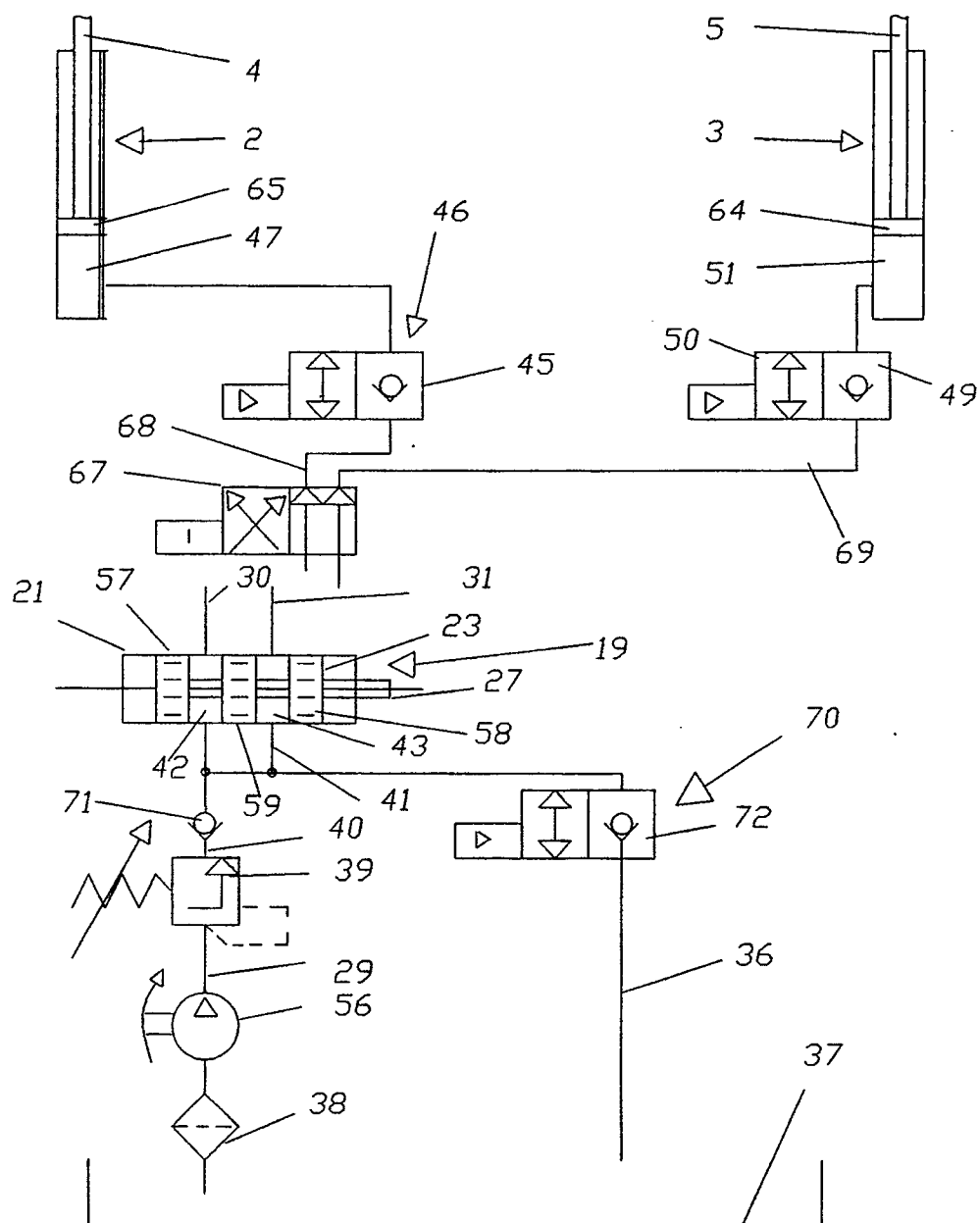


Fig. 4

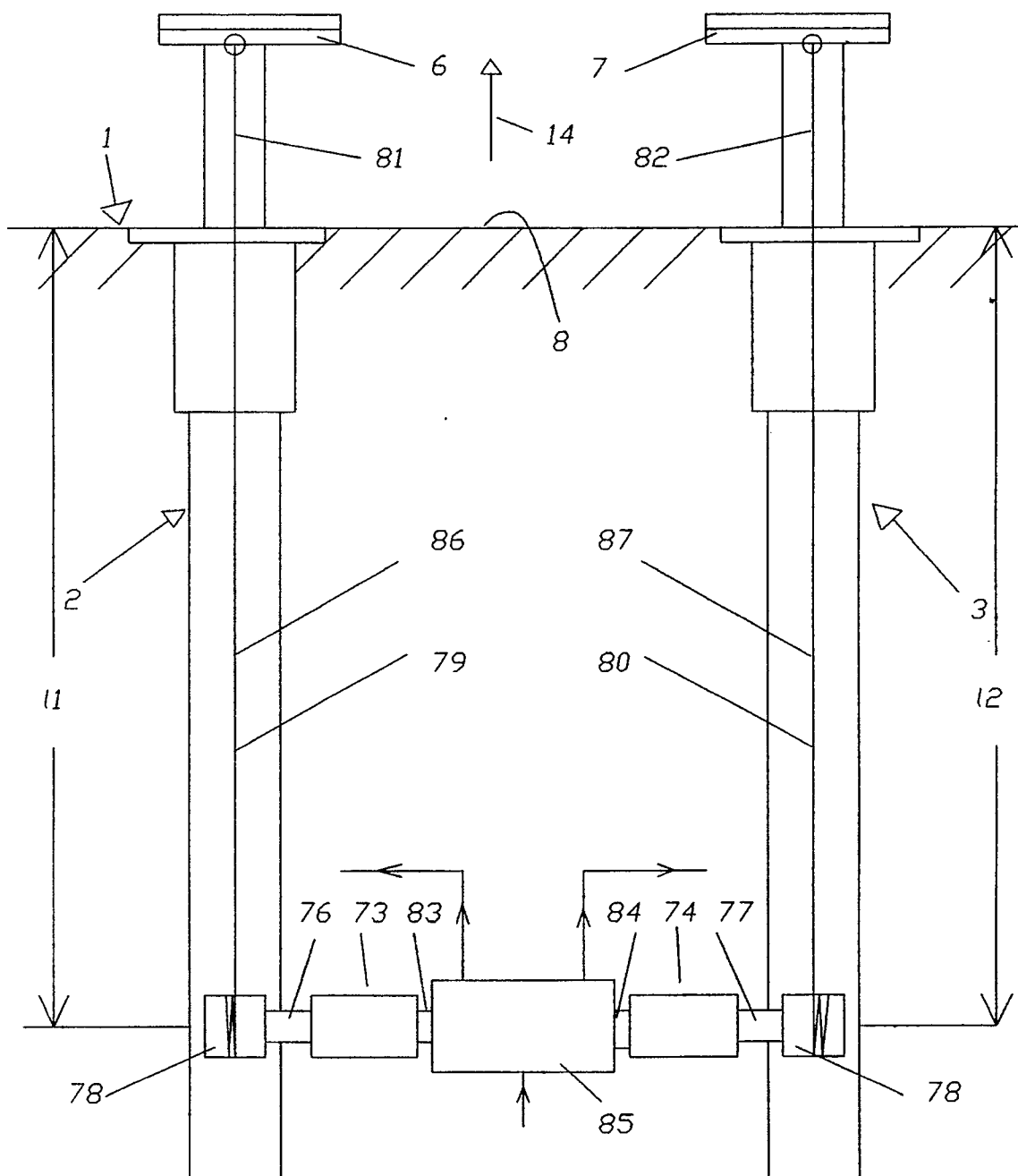
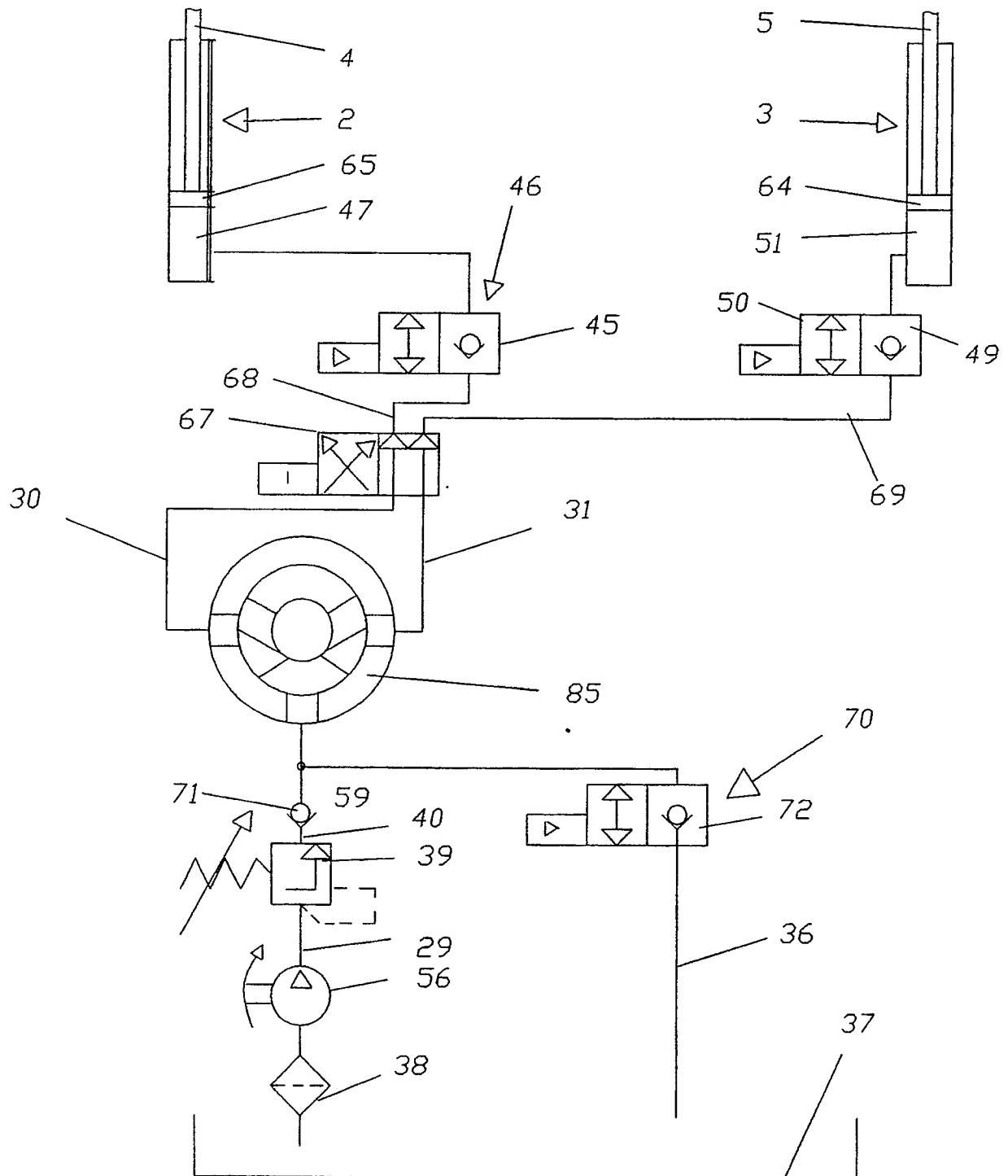


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 9652

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
X	FR-A-1 455 068 (TECALEMIT) * Seite 2, linke Spalte, Absatz 9 - rechte Spalte, Absatz 6 * - - -	1	B 66 F 7/20		
X	DE-A-3 515 762 (ZIPPO GESELLSCHAFT FÜR HEBE-TECHNIK) * das ganze Dokument * - - -	1			
X	GB-A-1 157 291 (SPERRY RAND) * Seite 3, Zeile 11 - Zeile 22 * - - -	1,12,13			
X	GB-A-2 010 217 (ITT INDUSTRIES) * das ganze Dokument * - - -	1			
P,X	DE-U-9 006 739 (SLIFT HEBEZEUG) * das ganze Dokument * - - -	1-11			
A	DE-U-8 900 545 (SLIFT HEBEZEUG) - - -				
A	GB-A-1 137 333 (THE JOYCE - CRIDLAND) - - - - -				
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)		
			B 66 F F 15 B		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20 September 91	Prüfer VAN DEN BERGHE E.J.J		
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				