

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 694 700 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
31.01.1996 Patentblatt 1996/05

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F15B 1/00**, F04B 23/02,  
F04B 17/06

(21) Anmeldenummer: 95111762.1

(22) Anmeldetag: 26.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH FR GB IT LI NL SE**

(30) Priorität: 27.07.1994 DE 9412147 U

(71) Anmelder: **HUGO JUNKERS WERKE GmbH**  
**D-82216 Gernlinden (DE)**

(72) Erfinder: **Schwaiger, Heinz**  
**D-85386 Eching (DE)**

(74) Vertreter: **Grams, Klaus Dieter, Dipl.-Ing. et al**  
**D-80336 München (DE)**

### (54) **Mobiles Hydrauliksystem**

(57) Offenbart wird ein mobiles Hydrauliksystem mit einer Hydraulikpumpe (1), die durch einen an eine Batterie (2) angeschlossenen Motor (3) antreibbar ist und aus einem Hydraulikspeicher (10) gespeist wird, wobei die Hydraulikpumpe (1), die Batterie (2), der Motor (3) und der Hydraulikspeicher (10) ein kompaktes, portables Hydraulikaggregat (A) bilden, an das ein vom Hydraulikaggregat (A) getrenntes, austauschbares Arbeitsgerät über eine hydraulische Verbindungsleitung (4) der Hydraulikpumpe (1) anschließbar ist.

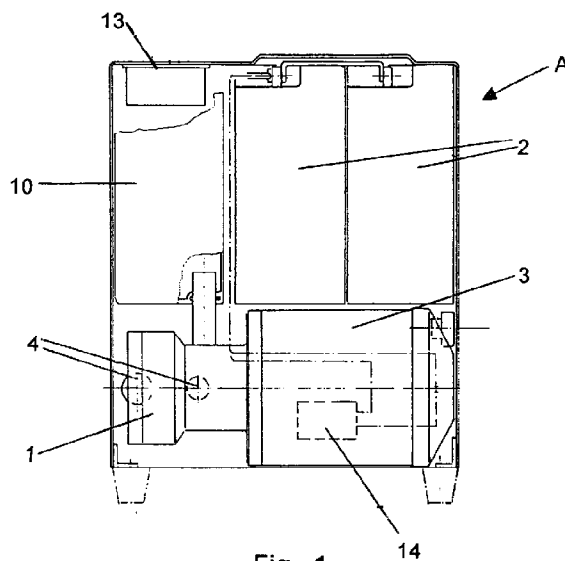


Fig. 1

EP 0 694 700 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein mobiles Hydrauliksystem mit Arbeitsgeräten wie beispielsweise Quetsch- und Klemmwerkzeuge oder Rettungsgeräte wie Schneidwerkzeuge.

Aus dem Stand der Technik sind bereits mobile Hydrauliksysteme bekannt, die den Einsatz eines Quetschwerkzeugs an der Baustelle oder eines Hydraulikschneidwerkzeugs am Unfallort ermöglichen.

Es existieren netzabhängige Hydrauliksysteme mit einem über einen Stecker an ein Stromnetz anschließbaren Elektromotor, der eine Hydraulikpumpe antreibt, die aus einem Hydraulikspeicher gespeist wird. Die Mobilität dieser Systeme ist jedoch wegen der notwendigen externen Stromversorgung sehr eingeschränkt und daher beispielsweise für Rettungsgeräte nur bedingt geeignet. Zudem sind die Pumpenaggregate der netzabhängigen Hydrauliksysteme in der Regel dauernd laufende Pumpen, die in den Arbeitspausen mittels Überdruckventilen abgeregelt werden, d. h. daß die Antriebsleistung in Wärmeenergie umgesetzt wird. Diese Pumpen verbrauchen daher sehr viel Strom.

Ferner kommen verbrennungsmotorisch angetriebene Hydraulikpumpen zum Einsatz, die jedoch aufgrund der notwendigen Brenn- und/oder Schmierstoffe in ihrer Handhabung oft umständlich sind. Diese Hydrauliksysteme können beispielsweise nicht oder nur schwer in Schräg- bzw. Überkopflage betrieben werden und verursachen ungewünschte Lärm- und Schadstoffemissionen.

Daneben gibt es batteriebetriebene Hydrauliksysteme, bei denen der Elektromotor zum Antrieb der Hydraulikpumpe an eine Batterie angeschlossen ist. Die Batterie, die Hydraulikpumpe und das Arbeitsgerät bilden drei voneinander getrennte Einheiten, so daß die Handhabung dieses Hydrauliksystems zum Teil umständlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mobiles Hydrauliksystem zu schaffen, das leicht und einfach handzuhaben ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert.

Erfindungsgemäß ist ein Hydrauliksystem geschaffen, dessen Pumpe, Motor, Batterie und Hydraulikspeicher gemeinsam ein kompaktes, portables Hydraulikaggregat bilden. Da das Arbeitsgerät von diesem Hydraulikaggregat getrennt ist, kann das gesamte System bestehend aus zwei tragbaren Teilen einfach transportiert werden. Ferner kann das Arbeitsgerät einfach eingesetzt werden, weil beim Arbeiten nicht das gesamte System sondern nur das Arbeitsgerät in Arbeitslage gehalten werden muß, während das Hydraulikaggregat abgestellt werden kann. Zudem bietet sich der Vorteil, daß das Arbeitsgerät auch an andere Hydraulikversorgungen angeschlossen werden kann. In diesem Fall ist das erfindungsgemäße Hydraulikaggregat nur als

Ergänzung zu betrachten, um eine besonders hohe Mobilität zu gewährleisten.

Das Hydrauliksystem kann entweder als Einschlauchgerät oder als Zweischlauchgerät ausgeführt sein. Beim Einschlauchgerät ist lediglich eine hydraulische Verbindungsleitung zwischen dem Hydraulikaggregat und dem Arbeitsgerät vorgesehen, die sowohl den Vor- als auch den Rücklauf für das Hydraulikfluid bildet. Das Zweischlauchgerät weist voneinander getrennte hydraulische Verbindungsleitungen für Vor- und Rücklauf auf.

Der Hydraulikspeicher kann sowohl als offener Tank als auch als (Nieder-)Druckspeicher ausgeführt sein. Ein feder- oder gasbelasteter Kolben- oder Membranspeicher erlaubt ein Arbeiten in völliger Lageunabhängigkeit, da auch die verwendeten Batterien lageunempfindlich sind.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist das Hydrauliksystem eine Anzeige über den Ladezustand der Batterie auf, so daß vor und während dem Einsatz des Systems eine Aussage darüber getroffen werden kann, wie lange das System noch eingesetzt werden kann.

Einen weiteren Vorteil bietet eine Schalteinrichtung, mit der in Arbeitspausen der Motor ausgeschaltet werden kann, um die Batterie zu schonen. Besonders vorteilhaft ist dieser Schalter am Arbeitsgerät vorgesehen, so daß er von dort direkt bedient werden kann.

Alternativ zur Schalteinrichtung kann ebenso eine Regeleinrichtung vorgesehen sein, mit der Motor in Arbeitspausen auf eine niedrigere Drehzahl geregelt werden kann.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Hydrauliksystems ist nicht nur reiner Batteriebetrieb, sondern ebenso Betrieb mit Pufferung aus einem Ladegerät möglich. Im quasistationären Einsatz in einer Werkstatt kann damit die dauernde Betriebsbereitschaft gewährleistet werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine Vorderansicht eines Hydraulikaggregats des mobilen Hydrauliksystems,

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Hydraulikaggregat aus Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht des Hydraulikaggregats aus Fig. 1,

Fig. 4 ein schematisches elektrisches Schaltbild des Hydrauliksystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 ein schematisches, kombiniertes elektrisches und hydraulisches Schaltbild des Hydrauliksystems gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 6 ein schematisches elektrisches Schaltbild des Hydrauliksystems gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 7 ein schematisches, kombiniertes elektrisches und hydraulisches Schaltbild des Hydrauliksystems gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel und

Fig. 8 eine schematische Detaildarstellung eines alternativen hydraulischen Mehrwegeventils, das bei dem Hydrauliksystem aus Fig. 7 eingesetzt werden kann.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 wird zunächst der allgemeine Aufbau eines Hydraulikaggregats A des mobilen Hydrauliksystems beschrieben.

Gemäß Fig. 1 weist das Hydraulikaggregat A ein Gehäuse auf, in dem eine Hydraulikpumpe 1, ein Motor 3, zwei Batterien 2 und ein Hydraulikspeicher 10 untergebracht sind. Das Hydraulikaggregat A ist kompakt und portabel ausgebildet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Hydraulikaggregat A quaderförmig gestaltet. Die zwei Batterien 2 sind nebeneinander angeordnet und seitlich neben den Batterien 2 befindet sich der Hydraulikspeicher 10. Unterhalb der Batterien 2 und dem Hydraulikspeicher 10 liegt ein Pumpenaggregat bestehend aus dem Motor 3 und der Hydraulikpumpe 1. Das Gehäuse des Hydraulikaggregates A ist beispielsweise aus stabilem Metall gefertigt und weist an seiner Unterseite an allen Ecken Stützfüße auf, auf die das Hydraulikaggregat A im mobilen Einsatz gestellt werden kann. Ebenso kann das Gehäuse aus Kunststoff mit hinreichender Festigkeit oder anderen geeigneten Materialien gefertigt sein.

Das Gehäuse des Hydraulikaggregates A ist rundherum geschlossen, um die darin enthaltenen Teile vor Beschädigungen im mobilen Einsatz zu schützen. Wie am Besten in Fig. 3 zu erkennen ist, weist das Gehäuse eine Ausnehmung auf, die mit einer strichpunktierten Linie dargestellt ist, um einer hydraulischen Verbindungsleitung 4 einen Anschluß an die Hydraulikpumpe 1 zu ermöglichen. Die hydraulische Verbindungsleitung 4 führt zu einer nicht gezeigten Arbeitsgerätschaft, um diese mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid zu versorgen. Die hydraulische Verbindungsleitung 4 kann entweder direkt an in der Hydraulikpumpe 1 vorgesehene Anschlüsse angeschlossen sein. Alternativ dazu kann in das Hydraulikaggregat A ein kurzer Anschlußschlauch integriert sein, an den die Verbindungsleitung 4 angeschlossen wird. Wie weiter unten noch genauer ausgeführt wird, sind je nach Ausführungsbeispiel entweder eine hydraulische Verbindungsleitung 4 oder zwei hydraulische Verbindungsleitungen als Zu- und Rückleitung 4a und 4b zum und vom Arbeitsgerät 5 vorgesehen.

Anstelle des in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Aufbaus des Gehäuses kann das Hydraulikaggregat A ebenso in der Form eines ergonomischen Rückentragegestells mit Rückengurten ausgebildet sein. Die Batterien 2 können auch übereinander angeordnet sein. Während in Fig. 1 das Pumpenaggregat liegend dargestellt ist, kann der Motor 3 und die Hydraulikpumpe 1 ebenso stehend eingebaut sein. Für den Fall, daß die Batterien 2 unten eingebaut sind, wird die Kopfflastigkeit des Hydraulikag-

gregats A verringert und somit die Standfestigkeit verbessert.

Die beiden Batterien 2 sind vorzugsweise Bleivliesbatterien mit 17 und 28 Ah. Beide Batterien können über elektrische Leitungen entweder parallel zur Kapazitätserhöhung oder seriell zur Spannungserhöhung geschaltet sein. Die Anzahl der Batterien 2 ist beliebig veränderbar. Bei geringen Leistungsanforderungen kann beispielsweise nur eine Batterie 2 vorgesehen sein, während für hohe Leistungsanforderungen die Anzahl der Batterien entsprechend den Anforderungen gewählt wird. Ferner können anstelle oder zusätzlich zu den Bleivliesbatterien auch NiCd-Batterien oder NiHi-Batterien Verwendung finden. Vorteilhaft sind alle lageunempfindlichen Batterien.

Der oberhalb der Hydraulikpumpe 1 angeordnete Hydraulikspeicher 10 speist die Hydraulikpumpe 1 über eine Anschlußleitung und weist an seiner Oberseite einen verschließbaren, von außerhalb des Gehäuses zugänglichen Nachfüllstutzen auf. Der Hydraulikspeicher 10 kann ein offener Tank sein, wobei in diesem Fall die Hydraulikpumpe 1 selbstansaugend ausgeführt sein muß. Ein offener Tank ist dann vorzuziehen, wenn viele verschiedene Arbeitsgeräte 5 angeschlossen werden, weil damit immer eine ausreichende Füllung mit Hydraulikfluid gewährleistet ist, wenn die Arbeitsgeräte 5 sehr stark unterschiedliche Mengen an Hydraulikfluid aufnehmen. Ebenso kann der Hydraulikspeicher 10 als Niederdruckspeicher, also als geschlossenes System ausgebildet sein, beispielsweise als Kolbenspeicher oder auch als feder- oder gasgepufferter Membrandruckspeicher. Der Druckspeicher ermöglicht einen lageunabhängigen Betrieb des Hydraulikaggregates A, da kein Hydraulikfluid auslaufen kann. Zudem wird ein Korrodieren des offenen Tanks durch das geschlossene System verhindert. Ebenso altert das in dem geschlossenen Niederdruckspeicher befindliche Öl nicht so schnell wie in einem offenen Tank.

In Fig. 3 ist eine Füllstandsanzeige 15 des Hydraulikspeichers 10 zu erkennen, die durch eine Aussparung in einer Seitenwand des Gehäuses des Pumpenaggregates A von außen zu erkennen ist. Dadurch kann jederzeit die Füllung des Hydraulikspeichers 10 kontrolliert werden. Die Füllstandsanzeige 15 kann beispielsweise mit einer Skala versehen sein, an der abzulesen ist, ab welcher Füllmenge der Hydraulikspeicher 10 über seinen Nachfüllstutzen nachgefüllt werden muß.

Auf der Innenseite der oberen Abschlußwand des Gehäuses des Pumpenaggregates A ist eine Anzeige 13 über den Ladezustand der Batterie 2 befestigt, die Signale über eine optische Anzeige abgibt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die optische Anzeige aus insgesamt drei verschiedenfarbigen Dioden. Eine weitere (rote) Diode wird als Anzeige für eine Schutzschaltung 14 verwendet, die noch näher erläutert wird. Zusätzlich ist ein nach oben nicht über die Oberseite des Gehäuses ragender Taster der Anzeige 13 vorgesehen. Die technische Funktion Ladezustandskontrollanzeige

13 wird über den Taster abgerufen und anhand der verschiedenfarbigen Dioden abgelesen.

Die Funktionsweise der Ladezustandskontrollanzeige 13 ist wie folgt. Im Ruhezustand, d. h. wenn der Motor 3 nicht läuft, kann eine Überwachung der Batteriespannung vorgenommen werden, indem der Taster betätigt wird. Bei Betätigung dieses Tasters wird die Batteriespannung unter Verwendung eines Prüfwiderstandes (I-10 Kennlinie) mit Referenzspannungen eines eingebauten IC's verglichen. Je nach Wert dieser Spannung bzw. Güte des Ladezustandes der Batterien 2 wird eine grüne, gelbe oder rote Diode der optischen Anzeige angesteuert. Wenn die belastete Batteriespannung im Nennspannungsbereich liegt, leuchtet die grüne Diode. Sinkt die belastete Batteriespannung unter 95%, wird die gelbe Diode aktiviert. Bei weiterem Absinken der belasteten Batteriespannung leuchtet die rote Diode. Daraus kann erkannt werden, daß die Batterie nachgeladen werden muß.

Ein Test des Gesamtzustandes der Batterien 2 unter hoher Last kann von einem externen Testgerät durchgeführt werden, das an einen nicht gezeigten elektrischen Anschluß angeschlossen werden kann. Im wesentlichen besteht ein derartiges Testgerät aus einem Widerstand, der einen Strom einer bestimmten Stärke fordert, und einer Steuer- bzw. Auswertelektronik. Die Schaltung dieses Stromes wird durch ein Schütz der Schutzschaltung 14 vorgenommen. Mit einem Taster im Testgerät wird das Schütz angesteuert und automatisch ca. 30 Sekunden gehalten. Während dieser Zeit wird der Spannungsabfall gemessen und der Endwert angezeigt. Wesentlich sind der Lastwiderstand, die Zeitmessung und der Spannungsendwert. Bei Bedarf können graphische Ausgaben oder Prüfprotokollausgaben vorgesehen sein.

Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist zwischen die Batterien 2 und den Motor 3 eine Schutzschaltung 14 vorgesehen, deren Funktion erläutert werden soll. Die Schutzschaltung soll eine Beschädigung der Batterien 2 und des Motor 3 durch Unterspannung verhindern. Durch Inbetriebnahme eines Verbrauchers wird automatisch eine permanente Spannungsüberwachung eingeleitet. Nach Erreichen einer frei zu wählenden Schwellspannung wird nach einer Verzögerung von ca. 3 Sekunden ein akustisches Dauersignal abgesetzt. Nach Erreichen eines ebenfalls frei zu wählenden, weiteren Schwellspannungswertes wird wiederum nach ca. 3 Sekunden, sofern dieser tiefe Spannungspegel noch ansteht, durch den Unterspannungsschutz der vorhandene Schütz angesteuert und die Batterien 2 vom Motor 3 getrennt. Diese Trennung bleibt auch nach dem Abschalten des Motors 3 in Selbsthaltung bestehen und erfordert eine getrennte Rücksetzung (Reset). Die Rücksetzung ist sowohl durch einen Taster wie auch automatisch durch den Unterspannungsschutz bei Wiederaufladung der Batterien 2 vorgesehen.

Neben einem ausschließlichen Batteriebetrieb ist ferner ein Batteriebetrieb mit laufender Pufferung über ein Ladegerät vorgesehen. In diesem Fall übernimmt die

Schutzschaltung 14 ebenfalls den Schutz vor einer elektrischen Beschädigung des Motors 3 und der Batterien 2.

In Fig. 1 ist ferner ein auf der Oberseite des Gehäuses des Pumpenaggregates angebrachter Ein- und Ausschalter als Hauptschalter zum An- und Abschalten des Hydrauliksystems gezeigt.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 4 und 5 wird nun ein Einschlauchgerät gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem nur eine hydraulische Verbindungsleitung zwischen dem Hydraulikaggregat A und dem Arbeitsgerät 5 vorgesehen ist.

Der Motor 3 ist in diesem Fall, wie in Fig. 4 gezeigt, zwischen die Puls- und Minuspole der Batterien 2 geschaltet. In der Leitung, die den Pluspol mit dem Motor 3 verbindet, befindet sich der Hauptschalter.

Gemäß Fig. 5 ist bei der Einschlauchausführung das Arbeitsgerät 5 mit einer einfachen hydraulischen Verbindungsleitung 4 und zusätzlich mit einer elektrischen Verbindungsleitung 8 mit dem Hydraulikaggregat A verbunden. Vorzugsweise ist die als Steuerleitung dienende elektrische Verbindungsleitung 8 zusammen mit der hydraulischen Verbindungsleitung 4 geführt. Die Steuerleitung 8 weist am Arbeitsgerät 5 einen Schalter 6 auf. Bei Betätigung dieses Schalters 6 wird der Motor 3 ein- und ausgeschaltet. Der Motor 3 ist über eine Welle mit der Hydraulikpumpe 1 verbunden, welche Hydraulikfluid aus dem Hydraulikspeicher 10 fördert und die hydraulische Verbindungsleitung 4 mit Druck beaufschlagt. Die hydraulische Verbindungsleitung 4 gibt den Hydraulikdruck an das daran angeschlossene Arbeitsgerät 5 weiter.

Nahe an der Hydraulikpumpe 1 befindet sich in Förderrichtung vor der hydraulischen Verbindungsleitung 4 ein Rückschlagventil RV, das die Hydraulikpumpe 1 vor Beschädigungen schützt. Außerdem zweigt in Förderrichtung nach dem Rückschlagventil RV und in Förderichtung vor der hydraulischen Verbindungsleitung 4 eine in den Hydraulikspeicher 10 rückführende Überlastleitung mit einem Überlastventil ÜV ab, das die hydraulische Verbindungsleitung 4 und das Arbeitsgerät 5 vor Überdruck schützt.

Wenn mittels dem Schalter 6 die Stromzufuhr zum Motor 1 unterbrochen wird, wird gleichzeitig ein Entspannungsventil 9 geöffnet, das in einer Entspannungsleitung liegt, welche in Förderrichtung nach dem Rückschlagventil RV und der das Überlastventil ÜV enthaltenden Überlastleitung aber vor der hydraulischen Verbindungsleitung 4 angeordnet ist. Die Entspannungsleitung führt ebenso wie die Überdruckleitung zurück in den Hydraulikspeicher 10. Dadurch kann die hydraulische Verbindungsleitung 4 bei abgeschaltetem Motor 3 in den Hydraulikspeicher 10 entlastet werden, so daß kein Hydraulikdruck am Arbeitsgerät 5 anliegt. Das Arbeitsgerät 5 oder die hydraulische Verbindungsleitung 4 können gefahrlos abgetrennt werden. Das Entspannungsventil 9 weist einen Betätigungsmagneten auf, der beim Unterbrechen der Stromzufuhr durch den Schalter 6 am Arbeitsgerät ebenfalls stromlos wird.

Dadurch kann eine am Entspannungsventil 9 vorgesehene Druckfeder das Entspannungsventil 9 öffnen.

Mithilfe des Schalters 6 kann in Arbeitspausen der Motor 1 abgeschaltet werden, wobei besonders vorteilhaft ist, daß sich der Schalter 6 direkt am Arbeitsgerät 5 befindet. Durch die vorübergehende Abschaltung des Motors 1 kann besonders wirkungsvoll Energie eingespart werden und die Batterien 2 geschont werden. Der Schalter 6 kann beispielsweise als Betätigungskopf ausgeführt sein, der beim Loslassen die Stromzufuhr sofort unterbricht. Dadurch kann auch verhindert werden, daß beim Anschließen eines Arbeitsgeräts 5 der Schalter 6 versehentlich in Einschaltposition gerastet ist und der Motor 1 sofort losläuft.

Anstelle oder zusätzlich zu dem Schalter 6, der lediglich ein Ein- und Ausschalten ermöglicht, kann ebenso eine kontinuierliche Regelung, beispielsweise in Form eines Potentiometers, vorgesehen sein, welches in das Arbeitsgerät 5 eingebaut ist. Besonders vorteilhaft ist in diesem Fall ist in dem Hydraulikaggregat A ein Servo- oder Proportionalventil anstelle oder zusätzlich zu dem Entspannungsventil 9 eingebaut, das mittels des Potentiometers angesteuert wird. Mithilfe dieser kontinuierlichen Regelung kann der Vor- und Rücklauf in der Hydraulikleitung 4 stufenlos eingestellt werden. Ferner kann anstelle oder zusätzlich zu dieser Regelung oder dem oben erwähnten Schalter 6 ein Feinsteuerventil mit kontinuierlicher Querschnittsverstellung am Arbeitsgerät vorgesehen sein.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 6 bis 8 wird nun ein Zweischlauchgerät gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem die hydraulische Verbindungsleitung 4 zum Arbeitsgerät 5 eine hydraulische Zuleitung 4a und eine hydraulische Rückleitung 4b aufweist.

Fig. 6 zeigt ein schematisches elektrisches Schaltbild des zweiten Ausführungsbeispiels. Der Motor 3 ist zwischen die Puls- und Minuspole der Batterien 2 geschaltet. In der Leitung, die den Pluspol mit dem Motor 3 verbindet, ist wie beim ersten Ausführungsbeispiel ein Hauptschalter vorgesehen.

Zur Absenkung der Nennspannung auf eine Leerlaufspannung wird ein Spannungsregler 12 verwendet, der an sich bekannt ist. Der Spannungsregler 12 ist auf seiner Leistungsseite mit einem Feldeffekttransistor (FET) oder einem Sense-FET ausgestattet und arbeitet mit Pulsweitenmodulation. Reglerausgangsseitig wird in diesem Fall Gleichstrom konstanter Spannung aber mit Unterbrechungen, d. h. mit verringerter Einschaltdauer (Pulsweite) abgegeben. Da die Frequenz der Unterbrechungen relativ hoch ist wird der unterbrochene Gleichstrom mit konstanter Spannung vom Motor 3 als Reduzierung der Spannung wahrgenommen, so daß die Drehzahl regelbar ist. Der Spannungsregler kann ebenso einfach dafür verwendet werden, die Drehzahl lastabhängig kontinuierlich zu regeln.

Zusätzlich zu der in Fig. 6 ausschließlich dargestellten Drehzahlregelung für den Leerlaufbetrieb, die in Fig. 7 mit Strompfad I bezeichnet ist, ist in Fig. 7 ein zweiter

Strompfad II für Lastbetrieb vorgesehen, bei dem der Motor 3 über einen elektrischen Schalter 16 direkt mit den Minuspole der Batterien 2 verbunden wird. Der elektrische Schalter 16 ist mit einem in der hydraulischen Zuleitung 4a angeordneten Drucksensor 11 gekoppelt, der den Schalter 16 mechanisch bei Überschreiten eines vorbestimmten Druckes betätigt und auf den Strompfad I stellt.

Ein hydraulisches Mehrwegventil 7 ist zwischen die hydraulischen Zu- und Rückleitungen 4a und 4b auf der einen Seite und das Arbeitsgerät 5 auf der anderen Seite zwischengeschaltet. Das Mehrwegventil 7 verbindet in seiner Ruhestellung, die in Fig. 7 dargestellt ist, die hydraulische Zuleitung 4a direkt mit der hydraulischen Rückleitung 4b, so daß von der Hydraulikpumpe 1 gefördertes, zuströmendes Hydraulikfluid ungehindert in den Hydraulikspeicher 10 zurückströmen kann. Bei Betätigung des hydraulischen Mehrventils 7 in eine erste Arbeitsstellung wird die hydraulische Zuleitung 4a mit einer Hydraulikzuleitung des Arbeitsgeräts 5 und die hydraulische Rückleitung 4b mit einer Hydraulikrückleitung des Arbeitsgeräts 5 verbunden, so daß sich ein Arbeitskolben des Arbeitsgeräts 5 nach vorne bewegt. Alternativ kann bei Betätigung des hydraulischen Mehrventils 7 in eine zweite Arbeitsstellung die hydraulische Zuleitung 4a mit der Hydraulikrückleitung des Arbeitsgeräts 5 und die hydraulische Rückleitung 4b mit der Hydraulikzuleitung des Arbeitsgeräts 5 verbunden werden, so daß sich der Arbeitskolben des Arbeitsgeräts 5 nach hinten bewegt. Bei der in Fig. 8 gezeigten Variante des hydraulischen Mehrwegventils 7 wird in Ruhestellung nicht nur die hydraulische Zuleitung 4a direkt mit der hydraulischen Rückleitung 4b verbunden sondern ebenso die Hydraulikzu- und -rückleitungen des Arbeitsgeräts 5 miteinander und mit den hydraulischen Zu- und Rückleitungen 4a und 4b.

Im Folgenden soll der Betrieb des zweiten Ausführungsbeispiels beschrieben werden:

Beim Einschalten des Motors 3 mittels dem Hauptschalter erfolgt ein Hochlauf des Motors 3 auf die Nenndrehzahl über den Strompfad I des Schalters 16. Nach einer zeitverzögerten Orientierung des Spannungsreglers 12 über die anliegenden Druckverhältnisse bleibt entweder die Nenndrehzahl erhalten, sofern vorbestimmte Druckverhältnisse herrschen (beispielsweise beim Betrieb eines Arbeitsgerätes 5), oder die Steuerung schaltet auf Wartebetrieb, sofern die Druckverhältnisse unter einen vorbestimmten Wert bleiben. Im zweiten Fall wird der Schalter 16 über den Drucksensor 11 in den Strompfad II geschaltet. Der Wartebetrieb stellt sich beispielsweise dann ein, wenn das hydraulische Mehrwegeventil 7 in seiner Ruhestellung verbleibt oder wenn das Arbeitsgerät 5 keinen hohen Leistungsbedarf hat.

Erfolgt eine Betätigung des Mehrwegeventils 7 aus seiner Ruhestellung in seine erste oder zweite Arbeitsstellung entsteht sofort ein Gegendruck, der vom Drucksensor 11 erfaßt wird. Der elektrische Schalter 16 wird daraufhin vom Drucksensor 11 in den Strompfad I gestellt, so daß die volle Batteriespannung am Motor 3

anliegt. Da der Motor 3 ein sehr hohes Anlaufmoment hat, bestehen beim Umschalten von Leerlauf (Strompfad II) auf Vollast (Strompfad I) keine Umschaltprobleme.

Für die Batterien 2 hat dies den Vorteil, daß im Leerlaufzustand auf einer Entladungskennlinie mit niedrigem Strom gefahren wird. Parasitäre Widerstände wie Batterieinnenwiderstand, Widerstand der Kabel, Widerstand der Kontaktübergänge sind dabei bedeutend geringer als bei anderen Entladungskennlinien, so daß der Vorteil der Schaltung des zweiten Ausführungsbeispiels weit höher ist als nur das reine Verhältnis der Leistungsaufnahme zwischen Nenndrehzahl und Leerlaufdrehzahl.

Die Steuerungen des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden. Insbesondere kann die Steuerung des ersten Ausführungsbeispiels mit ihren Abänderungen bei nur geringer Anpassung ebenso im zweiten Ausführungsbeispiel eingesetzt werden. Selbstverständlich können beim zweiten Ausführungsbeispiel ebenso wie beim ersten Ausführungsbeispiel Überlast- und/oder Rückschlagventile vorgesehen sein.

Offenbart wird ein mobiles Hydrauliksystem mit einer Hydraulikpumpe (1), die durch einen an eine Batterie (2) angeschlossenen Motor (3) antreibbar ist und aus einem Hydraulikspeicher (10) gespeist wird, wobei die Hydraulikpumpe (1), die Batterie (2), der Motor (3) und der Hydraulikspeicher (10) ein kompaktes, portables Hydraulikaggregat (A) bilden, an das ein vom Hydraulikaggregat (A) getrenntes, austauschbares Arbeitsgerät über eine hydraulische Verbindungsleitung (4) der Hydraulikpumpe (1) anschließbar ist.

#### Patentansprüche

1. Mobiles Hydrauliksystem mit einer Hydraulikpumpe (1), die durch einen an eine Batterie (2) angeschlossenen Motor (3) antreibbar ist und aus einem Hydraulikspeicher (10) gespeist wird, wobei die Hydraulikpumpe (1), die Batterie (2), der Motor (3) und der Hydraulikspeicher (10) ein kompaktes, portables Hydraulikaggregat (A) bilden, an das ein vom Hydraulikaggregat (A) getrenntes, austauschbares Arbeitsgerät (5) über eine hydraulische Verbindungsleitung (4) der Hydraulikpumpe (1) anschließbar ist.
2. Mobiles Hydrauliksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die hydraulische Verbindungsleitung (4) zum Arbeitsgerät (5) eine hydraulische Zuleitung (4a) und eine hydraulische Rückleitung (4b) aufweist.
3. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hydraulikspeicher (10) ein offener Tank ist.
4. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

#### **dadurch gekennzeichnet, daß**

der Hydraulikspeicher (10) ein feder- oder gasbelasteter Kolben- oder Membranspeicher ist.

5. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine Anzeige (13) über den Ladezustand der Batterie (2) an der Oberseite des Hydraulikaggregates (A) sowie durch eine Schutzschaltung (14) zum elektrischen Schutz des Motors (3).
6. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine Füllstandsanzeige (15) des Hydraulikspeichers (10), die von außen sichtbar ist.
7. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Schalteinrichtung (6) am Arbeitsgerät (5) vorgesehen ist, mit der der Motor (3) ein- und ausschaltbar ist.
8. Mobiles Hydrauliksystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schalteinrichtung ein elektrischer Schalter (6) ist, dessen elektrische Verbindungsleitung (8) gemeinsam mit der hydraulischen Verbindungsleitung (4) zum Arbeitsgerät (5) verläuft.
9. Mobiles Hydrauliksystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stromzufuhr zum Motor (3) durch den elektrischen Schalter (6) unterbrechbar ist und gleichzeitig ein Entspannungsventil (9) offenbar ist, welches die hydraulische Verbindungsleitung (4) zu dem Hydraulikspeicher (10) entspannt.
10. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Regeleinrichtung (7, 16) vorgesehen ist, mit der die Drehzahl des Motors (3) regelbar ist.
11. Mobiles Hydrauliksystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regeleinrichtung (7, 16) ein hydraulisches Mehrwegeventil (7) ist, mittels dem die hydraulische Zu- und die Rückleitung (4a, 4b) überbrückbar sind, wobei ein elektrischer Schalter (16) der Regeleinrichtung (7, 16) zur Drehzahlreduzierung betätigbar ist, der in Abhängigkeit des Drucks in der hydraulischen Verbindungsleitung (4) schaltet.
12. Mobiles Hydrauliksystem nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, daß** der elektrische Schalter (16) mit einem in der Zulei-

tung (4a) angeordneten Drucksensor (11) gekoppelt ist.

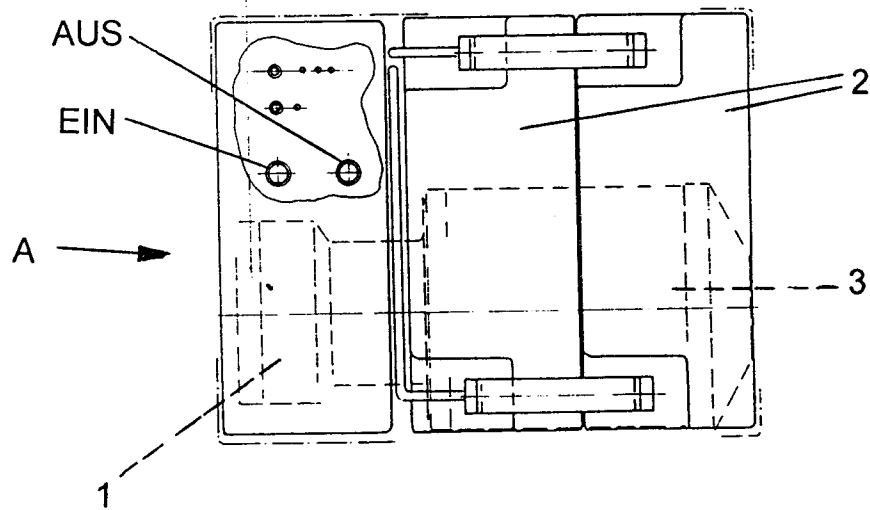
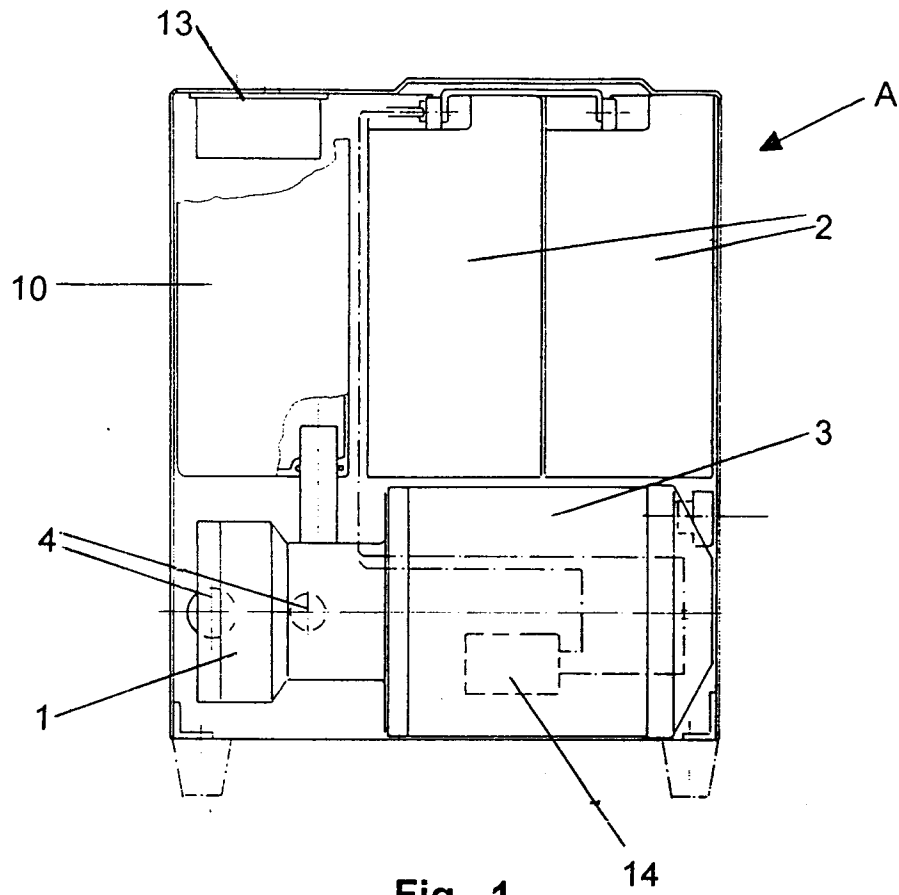
13. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
der elektrische Schalter (16) zwischen einem ersten Stromkreislauf (I) für Lastbetrieb und einem zweiten Stromkreislauf (II) für Leerlaufbetrieb umschaltet.
14. Mobiles Hydrauliksystem nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
der zweite Stromkreislauf (II) für den Leerlaufbetrieb einen Spannungsregler (12) aufweist, der auf seiner Leistungsseite mit einem Feldeffekttransistor ausgestattet ist und mit Pulsweitenmodulation arbeitet.
15. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
das Hydraulikaggregat (A) quaderförmig ausgebildet ist, wobei der Hydraulikspeicher (10) und zwei Batterien (2) nebeneinander und über dem Motor (3) und der Hydraulikpumpe (1) angeordnet sind.
16. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
das Hydraulikaggregat (A) als Rückentragegestell ausgebildet ist, in dem zwei Batterien (2) übereinander angeordnet sind.
17. Mobiles Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
sowohl reiner Batteriebetrieb als auch Batteriebetrieb mit laufender Pufferung aus einem Ladegerät vorgesehen ist.

40

45

50

55





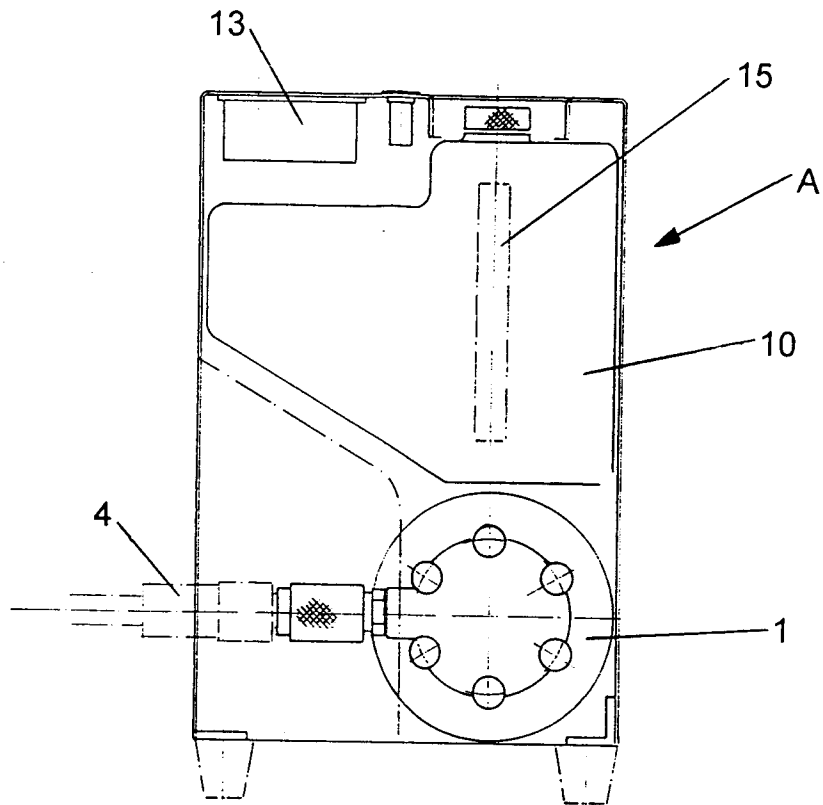


Fig. 3

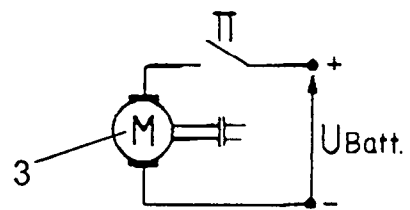


Fig. 4

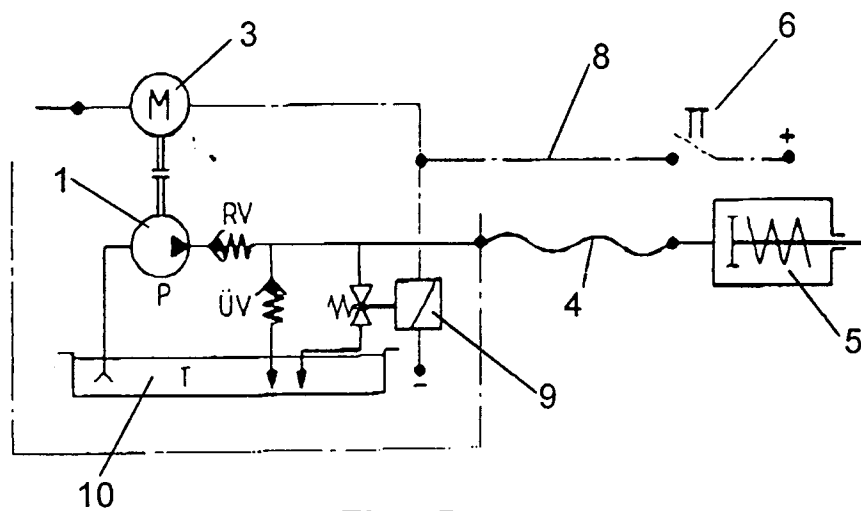


Fig. 5

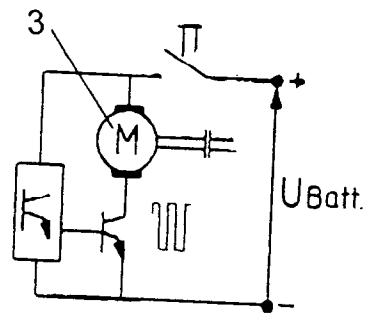


Fig. 6

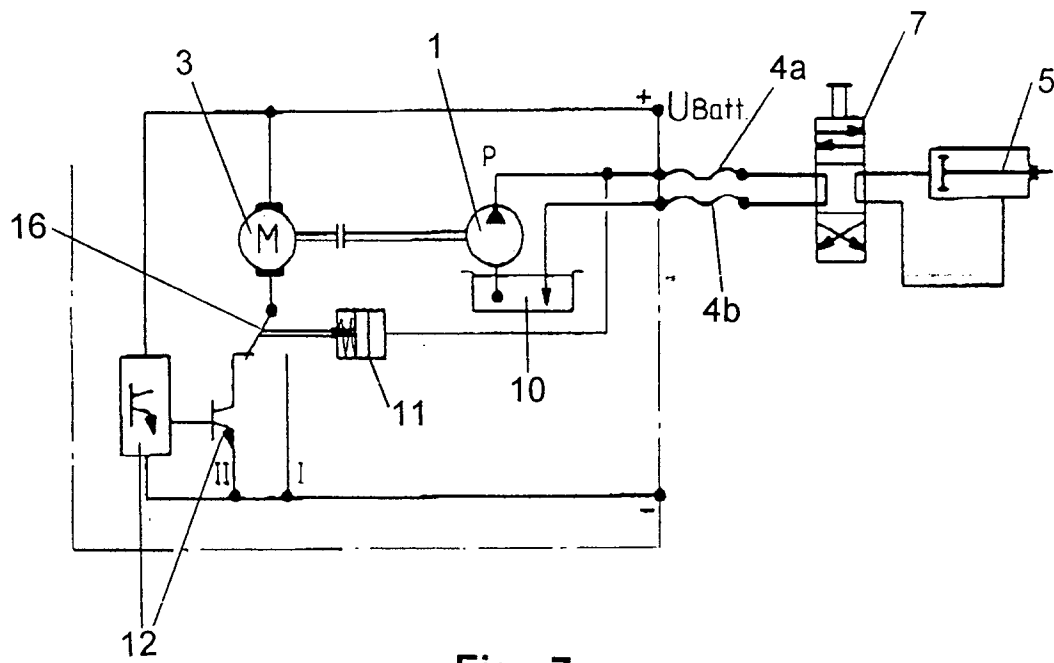


Fig. 7

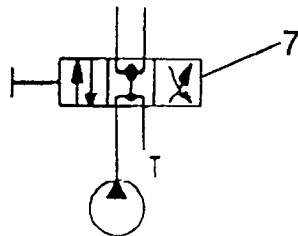


Fig. 8



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 1762

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-42 19 462 (MANNESMANN REXROTH) * das ganze Dokument * ---	1-8, 15	F15B1/00 F04B23/02 F04B17/06
A	GB-A-2 114 235 (PANTHER EQUIPMENT) * Seite 1, Zeile 14 - Zeile 21; Abbildungen 1,2 * ---	1	
P,A	DE-A-43 20 692 (PICKEL) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-U-88 05 310 (FAG KUGELFISCHER GEORG SCHÄFER) * Seite 1, Zeile 20 - Seite 2, Zeile 12; Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	EP-A-0 244 516 (DRAKE) * Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 30; Abbildung 1 * ---	1	
A	NTIS TECH NOTES, Nr. 3, März 1992 SPRINGFIELD, Seiten 161-162, XP 000291018 'Portable Hydraulic Power Source' * das ganze Dokument * ---	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	GB-A-2 083 559 (MAC-BON) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1	F15B F04B
A	CH-A-682 509 (HYDROSTRESS) * das ganze Dokument * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 24.Oktober 1995	Prüfer Thomas, C
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 (11.92) (P04C03)