

①② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: **81104489.0**

⑤① Int. Cl.³: **F 15 B 11/16**
E 02 F 9/22

②② Anmeldetag: **11.06.81**

③① Priorität: **19.06.80 US 161082**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.81 Patentblatt 81/52

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

⑦① Anmelder: **DEERE & COMPANY**

Moline Illinois 61265(US)

⑦② Erfinder: **Lobmeyer, Raymond Joseph**
12828 Ansborough Ave. R.R. 1
Hudson Iowa 50643(US)

⑦② Erfinder: **Miller, James Anton**
1727 Four Winds
Cedar Falls Iowa 50613(US)

⑦④ Vertreter: **Gramm, Werner, Prof. Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Gramm + Lins Theodor-Heuss-Strasse 2
D-3300 Braunschweig(DE)

⑤④ **Hydrauliksystem mit zumindest einer Verstellpumpe, die durch einen Überschuss-Ölstrom gesteuert wird.**

⑤⑦ Die Verstellsteuerungen (70, 72) einer ersten, Stützfuß- und Fahr-Funktionen eines Baggers mit Ölstrom versorgenden Verstellpumpe (66) und einer zweiten, die Verschwenkeinrichtung der Fahrerkabine des Baggers mit Ölstrom versorgenden Verstellpumpe (68) sind an Wechselventile (88, 112) angeschlossen, die so arbeiten, daß ein von den Steuerventilen (14, 16, 18) für die Fahr- und Verschwenkfunktionen herrührender Druckabfall im Überschuß-Ölstrom an die Verstelleinrichtungen weitergeleitet wird. Eine Bypass-Schaltung (132) ist vorgesehen, um den vom Schwenk-Steuerventil (14) kommenden Überschuß-Ölstrom mit dem von der ersten Verstellpumpe (66) kommenden Förderstrom zu verbinden, wenn der Druck des zuletzt genannten Überschuß-Ölstromes den von den Fahr-Steuerfunktionen herrührenden Druckabfall übersteigt. Leitungskompensatoren (136, 138) sind vorgesehen, um die Verstelleinrichtungen (70, 72) ansprechempfindlicher hinsichtlich des Schaltungsbedarfs zu machen; vorgesehen ist ferner ein Druckbegrenzungsventil (172), um automatisch eine Druckverbindung herzustellen, so die Verstellpumpen (66, 68) etwas herunter zu fahren und dadurch die Maschine etwas zu entlasten, wenn die Maschinengeschwindigkeit unter eine vorbestimmte Grenze absinkt.

EP 0 042 547 A2

Patentanwälte GRAMM + LINS

0042547 .

Dipl.-Ing. Prof. Werner Gramm
Dipl.-Phys. Edgar Lins

D-3300 Braunschweig

DEERE & COMPANY
Moline, Illinois 61265
U S A

Telefon: (05 31) 8 00 79
Telex: 09 52 620

- 7 -

Anwaltsakte 324-10 EP-1
Datum 21. Mai 1981

"Hydrauliksystem mit zumindest einer Verstellpumpe,
die durch einen Überschuß-Ölstrom gesteuert wird"

- Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem, bestehend aus
- einer Verstellpumpe, an die eine druckabhängige Verstellsteuerung angeschlossen ist, die bei Erhalt eines Druckanstiegsignals die Fördermenge verringert;
 - einem bevorrechtigten Steuerventil mit einem an die Verstellpumpe angeschlossenen Einlaß, einem bevorrechtigten Überschußauslaß sowie Auslaßanschlüssen für bevorrechtigte Funktionsausübungen;
 - einem nachgeordneten Steuerventil mit einem an den genannten Überschußauslaß angeschlossenem Einlaß, Auslaßanschlüssen für nachgeordnete Funktionsausübungen, und einem nachgeordneten Überschußauslaß;
 - einem an jedem der genannten Steuerventile vorgesehenen bedarfsabhängigen Stromteiler, der den Ölstrom zwischen dem jeweiligen Überschußauslaß und Auslaßanschluß jedes Steuerventils bei dessen Beaufschlagung aufteilt.

Ein derartiges Hydrauliksystem kann eine oder mehrere Hydraulikpumpen mit veränderlicher Fördermenge (Verstellpumpe) aufweisen, deren Verstellung automatisch gesteuert wird in Abhängigkeit von den Erfordernissen mehrerer Hydraulikfunktionen, dargestellt durch Überschuß-Ölströme, die von für die verschiedenen Funk-

- 2 -

tionen bestimmten Steuerventilen herrühren.

Überschuß steht als typische Option bei den meisten Ventilen zur Verfügung, die in offenen oder geschlossenen Hydrauliksystemen Verwendung finden. Wird eine Vielzahl von Steuerventilen in Serie geschaltet, gibt diese Option dem ersten Steuerventil Priorität hinsichtlich des zur Verfügung stehenden Ölstromes, der dann, wenn er nicht benötigt wird, aus dem Überschußauslaß dem nächsten Ventil zugeleitet wird, anstatt ihn in den Ölbehälter zurückzuführen, wie es bei üblichen offenen Hydrauliksystemen der Fall ist.

In offenen Hydrauliksystemen werden für Überschußventile meist Steuerschieber mit offener Mittelstellung zur Funktionssteuerung verwendet. Die Steuerschieber werden in der Mittelstellung geschlossen und blockieren so den von der Pumpe kommenden Ölfluß, so daß sich ein Druckanstieg ergibt. Der Ölstrom wird geteilt zwischen der offenen Mittelstellung und den Arbeitsauslässen, wobei der Ölstrom durch die offene Mittelstellung in den Überschußauslaß geleitet wird, während der Ölrückfluß zum Behälter zurückgeleitet wird. Eine Stromteilung dieser Art macht es für eine Bedienungsperson schwierig, die Geschwindigkeit einer auszuübenden Funktion zu steuern, da Änderungen in der Funktionsbelastung durch Verschiebung des Schieberventils kompensiert werden müssen.

Dieses Steuerproblem läßt sich etwas verringern durch Verwendung eines Spezialventils mit offener Mittelstellung und Überschußauslaß, das einen Strömungsregelschieber umfaßt, der als Stromteiler arbeitet in Abhängigkeit vom Ölbedarf einer vom Ventil gesteuerten Funktionsausübung. Der Ölstrom ist abhängig von der Verschiebung des Steuerschiebers, wobei der Ölstrom für sich ändernde Lasten konstant gehalten und auch auf einen vorbestimmten Anteil begrenzt wird. Beispiele für druckkompensierte Ven-

- 3 -

tile mit offener Mittelstellung und Überschußauslaß lassen sich den US-Patentschriften Nr. 3 455 210 (entspricht DE-PS 16 50 375), 3 465 519 (entspricht DE-AS 17 51 934) und 3 718 159 (entspricht DE-OS 22 01 839) entnehmen.

Aus Gründen der Effizienz werden in Hydrauliksystemen mit Ventilen mit offener Mittelstellung Hydraulikpumpen mit veränderlicher Fördermenge verwendet, die automatisch gesteuert werden, um den schnellen Anforderungen des Systems gerecht zu werden. Ein Beispiel für ein System mit einer in dieser Weise gesteuerten Verstellpumpe ist in der vorstehend erwähnten US-PS 3 465 519 offenbart. Dieses vorbekannte System umfaßt eine einzige Verstellpumpe, eine Vielzahl von auszuübenden Funktionen, für die Steuerventile vorgesehen sind, bei denen der Überschußstrom des letzten Steuerventils zu einer druckabhängigen Verstellsteuerung geleitet wird, um die Pumpenfördermenge in Abhängigkeit des zunehmenden Überschußstromes zu vermindern. Bei diesem System verzichtet man darauf, Funktionen gleicher Priorität in Parallelschaltung an eine gemeinsame Ölzufuhr anzuschließen, oder aber bei Situationen, in denen eine zweite Pumpe erforderlich ist, die höchstmögliche Ölmenge zuzuführen, die die Funktionen benötigen könnten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Verstellpumpe in einem Hydrauliksystem der eingangs erläuterten Art eine Verstellsteuerung vorzusehen, die druckabhängig ist vom Druckabfall an Überschußauslässen zweier Steuerventile für wahlweise Steuerung eines Paares parallelgeschalteter Funktionen. Umfaßt das Hydrauliksystem zwei Verstellpumpen soll erfindungsgemäß erreicht werden, daß der Überschußstrom der ersten Pumpe dem Förderstrom der zweiten Pumpe zugefügt wird, wenn der Druck des von der ersten Pumpe herrührenden Überschußstromes des Steuerventils größer ist als der Druck des von der zweiten Pumpe herrührenden Überschußstromes des Steuerventils.

- 4 -

- 4 -

Diese Aufgabe wird bei einem Hydrauliksystem mit nur einer Verstellpumpe gemäß der Erfindung mit folgenden Merkmalen gelöst:

- Ein zweites nachgeordnetes Steuerventil mit Auslaßanschlüssen für zweite nachgeordnete Funktionsausübungen und mit einem zweiten nachgeordneten Überschußauslaß;
- jeder der in den drei genannten Steuerventilen angeordnete Stromteiler teilt das Öl auf in Abhängigkeit von der von den bevorrechtigten und den ersten und zweiten nachgeordneten Funktionsausübungen benötigten Ölmenge;
- ein Wechselventil ist an den ersten und zweiten nachgeordneten Überschußauslaß sowie an die Pumpen-Verstellsteuerung angeschlossen um so einen an die beiden nachgeordneten Überschußauslässen auftretenden Druckabfall der Pumpen-Verstellsteuerung übermitteln und so die Verstellpumpe automatisch steuern und dadurch den höchsten Bedarf der beiden nachgeschalteten Überschußauslässe befriedigen zu können.

Bei einem Hydrauliksystem mit zwei Hydraulikpumpen mit veränderlicher Fördermenge wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe mit folgenden Merkmalen gelöst:

- Eine zweite Verstellpumpe, an die eine zweite druckabhängige Verstellsteuerung angeschlossen ist;
- ein zweites bevorrechtigtes Steuerventil mit einem an die zweite Verstellpumpe angeschlossenen Einlaß, einem zweiten bevorrechtigten Überschußauslaß, Auslaßanschlüssen für eine zweite bevorrechtigte Funktionsausübung, sowie mit einem bedarfsabhängigen Stromteiler;
- die im ersten und zweiten bevorrechtigten Steuerventil angeordneten Stromteiler teilen das Öl auf entsprechend den von den ersten und zweiten bevorrechtigten Funktionsausübungen

- 5 -

- 5 -

benötigten Ölmengen, während die Aufteilung durch den im nachgeordneten Steuerventil angeordneten Stromteiler entsprechend den von den nachgeordneten Funktionsausübungen benötigten Ölmengen erfolgt;

- ein Wechselventil ist mit seinem zweiten und ersten Einlaß an die erste Pumpen-Verstellsteuerung, an den nachgeordneten Überschußauslaß und den zweiten bevorrechtigten Überschußauslaß und mit seinem Auslaß an die zweite Pumpen-Verstellsteuerung angeschlossen und übermittelt einen Druckabfall an seinem ersten und zweiten Einlaß zu seinem Auslaß.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden anhand eines Ausführungsbeispieles erläutert.

- 6 -

- 6 -

In der Zeichnung ist eine als Beispiel dienende Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung zeigt schematisch ein hydraulisches Steuersystem für einen Bagger.

Das Hydrauliksystem insgesamt ist mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet und umfaßt mehrere Steuerventile, die druckkompensiert sind, einen Überschußauslaß aufweisen und im wesentlichen der Ausführungsform gemäß der US-PS 3 718 159 entsprechen mit der Ausnahme, daß einige Steuerventile nur einen Funktionssteuerteil umfassen, der mit einem Versorgungsteil zusammengesteckt ist, während die patentierte Ausführungsform Steuerteile für drei Funktionen offenbart, die mit einem Versorgungsteil zusammengesteckt sind.

Das Steuersystem 10 umfaßt ein Stützfuß-Steuerventil 12, ein Steuerventil 14 zum Verschwenken der Kabine sowie ein rechtes und ein linkes Fahr-Steuerventil 16, 18, die in vereinfachter Darstellung alle als Block dargestellt sind.

Das Stützfuß-Steuerventil 12 umfaßt ein Versorgungsteil 20, das mit einem Hauptausleger-, einem Kübelausleger- und einem Kübel-Steuerteil 22, 24 und 26 zusammengesteckt ist. Das Versorgungsteil 20 weist einen Einlaß 28 und einen Überschußauslaß 30 auf und umschließt ein nicht dargestelltes druckkompensiertes Stromsteuerventil, das den in den Einlaß eintretenden Ölstrom zwischen dem Überschußauslaß und einem zu dem Funktionssteuerteil führenden Auslaß aufteilt in Übereinstimmung mit der Anordnung entsprechender Steuerschieberventile in den Steuerteilen und dem Bedarf einer zu steuernden Funktion. Die Hauptausleger-, Kübelausleger- und Kübel-Steuerteile weisen jeweils ein Paar Auslaßanschlüsse 32, 34, 36 auf, die jeweils zum Anschluß der entgegengesetzten Enden doppelt wirkender Hydraulikzylinder dienen.

- 7 -

- 7 -

Das Steuerventil 14 zum Verschwenken der Kabine weist ein Versorgungsteil 38 auf, das mit einem Schwenk-Steuerteil 40 zusammengesteckt ist und etwa dem Versorgungsteil 20 des Steuerventils 12 entspricht, also ebenfalls einen Einlaß 42 sowie einen Überschußauslaß 44 aufweist. Das Schwenk-Steuerteil 40 umfaßt ein Paar Auslaßanschlüsse 45 zum Anschluß der entgegengesetzten Ausgänge eines reversiblen Schwingmotors.

Das rechte und linke Fahr-Steuerventil 16,18 sind identisch ausgebildet und umfassen jeweils ein Versorgungsteil 46 und 48 sowie Fahr-Steuerventile 50,52. Die Versorgungsteile 46,48 weisen Einlässe 54,56 und Überschußauslässe 58,60 auf. Die Fahr-Steuerventile 50,52 umfassen jeweils ein Paar Auslaßanschlüsse 62,64, an die die entgegengesetzten Anschlüsse eines reversiblen rechten und linken Fahrmotors angeschlossen werden können.

Zur Beaufschlagung der Steuerventile mit Öl dienen eine erste und eine zweite Hydraulikpumpe 66,68 mit veränderlicher Fördermenge (Verstellpumpe), die mit jeweils einer druckabhängigen Verstellsteuerung 70,72 verbunden sind, die in Abhängigkeit von Druckabfallsignalen die Fördermenge der Pumpen erhöhen.

Die Verstellpumpe 66 ist mit ihrem Einlaß an einen Pumpensumpf 74 und mit ihrem Auslaß an den Einlaß 28 des Versorgungsteils 20 des Stützfuß-Steuerventils 12 über eine Vorlaufleitung 76 angeschlossen. Eine erste Überschußleitung 78 ist mit ihrem einen Ende an dem Überschußauslaß 30 des Versorgungsteils 20 und mit ihrem anderen gegabelten Ende an die Einlaßanschlüsse 54,56 der Fahr-Steuerventile 16,18 angeschlossen. Die Überschußauslässe 58,60 der beiden Fahr-Steuerventile 16,18 sind über eine zweite und eine dritte Überschußleitung 80,82 an den ersten Einlaß 84 bzw. den zweiten Einlaß 86 eines Wechselventils 88 angeschlossen. Letzteres weist einen Auslaß 90 auf, der mit den beiden Einlässen 84,86 über eine zentrale Ventilbohrung 92 in Verbindung

- 8 -

steht. In letzterer sind eine erste und eine zweite Absperrkugel 94,96 beidseitig des Anschlusses für den Auslaß 90 angeordnet und wirken zusammen mit einem ersten und zweiten Ventilsitz 98,100, um einen Ölstrom von den Einlässen 84,86 zum Auslaß 90 zu verhindern. In der Ventilbohrung 92 ist ein hin und her beweglicher Stößel 102 zwischen den beiden Absperrkugeln 94,96 angeordnet, der länger ist als der Abstand zwischen den beiden genannten Ventilsitzen, so daß jeweils nur eine der beiden Absperrkugeln zur gleichen Zeit an dem ihr zugeordneten Ventilsitz anliegen kann (siehe auch Figur 3 der US-PS 3 863 449). Daher führt jeder Druckanstieg in den Überschußleitungen 80,82 dazu, eine der beiden Absperrkugeln 94,96 gegen ihren Ventilsitz zu drücken und dadurch die andere Absperrkugel von ihrem Ventilsitz abzuheben, so daß ein Druckabfall in den Leitungen 80,82 an den Auslaß 90 übermittelt wird. Letzterer ist über eine Steuerleitung 104 an die druckabhängige Verstellsteuerung 70 der Verstellpumpe 66 angeschlossen.

Die Pumpe 68 ist mit ihrem Einlaß an einen Pumpensumpf 74 und mit ihrem Auslaß über eine Vorlaufleitung 106 an den Einlaß 42 des Steuerventils 14 angeschlossen. Eine vierte Überschußleitung 108 verbindet den Überschußauslaß 44 mit einem ersten Einlaß 110 eines Wechselventils 112, das in seinem Aufbau identisch übereinstimmt mit dem vorstehend beschriebenen Wechselventil 88. Das Wechselventil 112 ist mit seinem zweiten Einlaß 114 an die Steuerleitung 104 und mit seinem Auslaß 116 an die druckabhängige Verstellsteuerung 72 der Verstellpumpe 68 angeschlossen und zwar über eine Steuerleitung 118. Eine zentrale Ventilbohrung 120 verbindet die Anschlüsse 110,114 und 116. Zur Steuerung des Ölstroms von den Einlässen 110 und 114 zum Auslaß 116 sind erste und zweite Absperrkugeln 122,124 vorgesehen, die mit ersten und zweiten Ventilsitzen 126 und 128 zusammenwirken. Zwischen den Absperrkugeln 122,124 ist in der Ventilbohrung 120 ein Stößel 130 hin und her verschieblich angeordnet, dessen Länge so bemessen ist, daß ein gleichzeitiges Anliegen der Absperrkugeln an ihren

- 9 -

Ventilsitzen ausschließt. Das Wechselventil 112 verbindet daher den jeweils geringeren Druck, der in der Steuerleitung 104 bzw. der vierten Überschußleitung 108 besteht, mit der Steuerleitung 118 und dadurch mit der Verstellsteuerung 72 der Verstellpumpe 68.

Eine Bypass-Schaltung umfaßt eine Bypass-Leitung 132, die zwischen die vierte Überschußleitung 108 sowie die Vorlaufleitung 76 geschaltet ist und ein Einwegventil 134 aufweist, das den Ölstrom lediglich in Richtung von der Leitung 108 zur Leitung 76 zuläßt. Wenn also der Druck in der Leitung 108 größer ist als der in der Steuerleitung 104, verhindert das Wechselventil 112 einen Ölstrom von der Leitung 108 zu der Steuerleitung 118; der Druck in der Leitung 108 öffnet dann das Ventil 134 und verbindet dadurch die Überschußleitung 108 mit der Vorlaufleitung 76, so daß sich die von der Pumpe 68 erzeugte Fördermenge mit der der Pumpe 66 addiert.

Um eine schnellere Anpassung der Verstellpumpe 66 an die Bedarfswechsel der von dem Ventil 12 bedienten Stützfußfunktionen zu ermöglichen, ist in der zu dem Ventil 12 führenden bzw. von diesem Ventil wegführenden Schaltung ein Paar Leitungskompensatoren 136, 138 vorgesehen. Letztere umfassen jeweils abgesetzte zylindrische Kammern 140, 142, von denen die Kammer 140 mit einem kleinen Ende über eine Leitung 144 an die Vorlaufleitung 76 angeschlossen ist, während die Kammer 142 mit einem kleinen Ende über eine Leitung 146 an die erste Überschußleitung 78 angeschlossen ist. Beide Kammern 140, 142 sind jeweils mit ihren großen Enden miteinander sowie mit der Steuerleitung 104 über eine gegabelte Leitung 148 verbunden. In den kleinen und großen Abschnitten der Kammer 140 ist jeweils ein kleiner sowie ein großer Kolben 150 und 152 hin und her verschiebbar angeordnet, die über eine Kolbenstange 154 miteinander verbunden sind. An gegenüberliegenden Seiten des großen Kolbens 152

- 10 -

ist ein Paar von Zentrierfedern 156,158 vorgesehen, die den Kolben 152 in eine Mittelstellung im großen Abschnitt der Kammer 140 drücken. Entsprechend hat auch die Kammer 142 einen kleinen und einen großen Kolben 160,162, die hin und her verschieblich angeordnet und über eine Kolbenstange 164 miteinander verbunden sind. Ein Paar von Zentrierfedern 166,168 ist auf den gegenüberliegenden Seiten des großen Kolbens 162 vorgesehen.

Ergibt sich plötzlich ein hoher Ölbedarf zur Betätigung des Stützfußes, dessen Steuerung über das Stützfuß-Steuerventil 12 erfolgt, so wird der Überschußstrom in der Überschußleitung 78 abnehmen und so den auf den kleinen Kolben 160 des Leitungskompensators 138 wirkenden Druck verringern. Der Kolben 160 wird dann nach links verschoben aufgrund der nicht mehr ausbalancierten Kräfte, die sich aus einer Volumenzunahme im Ende des großen Abschnitts der Kammer 142 ergeben, was zu einer Druckabnahme in der gegabelten Leitung 180 und dadurch wiederum zu einem Druckabfall in der Steuerleitung 104 führt. Die Verstellsteuerung 70 der Verstellpumpe 66 wird auf diesen Druckabfall durch Erhöhung der Pumpenfördermenge reagieren. Dieser vergrößerte Ölstrom wird zunächst einen Druckanstieg gegenüber dem kleinen Kolben 150 des Leitungskompensators 136 bewirken, worauf die nicht mehr ausbalancierten Kräfte den Kolben nach links schieben, so daß der große Kolben 152 Öl aus dem großen Ende der Kammer 140 drückt. Zu dieser Zeit wird der ursprüngliche Druckabfall in der Überschußleitung 78 vermutlich seinen Weg durch die Schaltung genommen haben und sich in der Steuerleitung 104 bemerkbar machen, so daß jeder Druckanstieg in der Steuerleitung 104 aufgrund der Linksverschiebung des Kolbens 152 überlagert wird durch den Druckabfall; die Fördermenge der Verstellpumpe 66 wird erhöht entsprechend einem etwaigen Netto-Druckabfall in der Steuerleitung 104.

- 1 1 -

In der gegabelten Leitung 148 liegt der Auslaß 170 eines von einem Solenoid betätigten Druckbegrenzungsventils 172, das mit seinem Einlaß 174 an die Vorlaufleitung 76 angeschlossen ist und zwar über einen Abschnitt der Bypass-Leitung 132 stromabwärts des Einwegventils 134. Das Druckbegrenzungsventil 172 ist in üblicher abgefallener Stellung dargestellt, in der es eine Strömungsverbindung zwischen der Leitung 132 und der Steuerleitung 104 unterbindet. Die Betätigung des Druckbegrenzungsventils 172 erfolgt zweckmäßigerweise in Abhängigkeit des Abfalls der Ausgangsgeschwindigkeit der Baggermaschine auf ein vorbestimmtes Minimum. Es kann jede bekannte Geschwindigkeitsmeßschaltung verwendet werden, um die Ausgangsgeschwindigkeit der Maschine zu messen und das Solenoid des Druckbegrenzungsventils 172 bei der vorbestimmten Minimalgeschwindigkeit zu erregen. Bei entsprechender Erregung stellt das Druckbegrenzungsventil 172 die Verbindung mit der Leitung 132 und damit mit dem Ausgang der Pumpe 66 und dem durch das Einwegeventil 134 in die Steuerleitung 104 fließenden Ölstrom. Dadurch wird der Druck in der Verstellsteuerung 70 erhöht, wodurch wiederum die Fördermenge der Pumpe 66 verringert wird, was seinerseits eine Teilbelastung von der Maschine nimmt und dadurch deren Geschwindigkeitsabfall verhindert.

Die Arbeitsweise des hydraulischen Steuersystems 10 läßt sich kurz wie folgt beschreiben: Während der Arbeit des Baggers teilen die Steuerventile 12,14,16 und 18 vorhandenen Ölstrom zwischen der jeweils ausgeübten Funktion und dem Überschußauslaß des Ventils auf. So wird z.B. der Anteil des bei dem Stützfuß-Steuerventil 12 ankommenden Ölstromes, der für die Funktionsausübung nicht benötigt wird, an das rechte und linke Fahr-Steuerventil 16,18 über die Überschußleitung 78 weitergeleitet. Der Anteil dieses bei den Steuerventilen 16,18 ankommenden Ölstromes, der nicht zur Betätigung der Fahrfunktionen benötigt wird, wird an die Überschußleitungen 80,82 weitergeleitet. Das

- 12 -

Wechselventil 88 arbeitet dann in Abhängigkeit der Druckzunahme in den Leitungen 80,82, um Druckabfälle in den Leitungen 80,82 an die Steuerleitung 104 und damit an die Verstellsteuerung 70 der Verstellpumpe 66 weiterzugeben. Die Verstellsteuerung 70 arbeitet in Abhängigkeit von dem in der Steuerleitung 104 herrschenden Druck, um eine Pumpenverstellung zu bewirken, die nur zu einer geringfügig größeren von der Pumpe 66 geförderten Ölmenge führt, als zur Betätigung der Stützfuß- und/oder Fahr-Funktionen erforderlich ist.

Inzwischen wird derjenige Anteil des beim Steuerventil 14 zum Verschwenken der Kabine ankommenden Ölstromes, der nicht zur Verschwenkung benötigt wird, zu der Überschußleitung 108 weitergeleitet. Das Wechselventil 112 arbeitet in Abhängigkeit von dem Flüssigkeitsdruck in der Steuerleitung 104 und in der Überschußleitung 108, um den jeweils geringeren Druck mit der Steuerleitung 118 und dadurch mit der Verstelleinrichtung 72 der Verstellpumpe 68 zu verbinden. Ist der Druck in der Leitung 108 größer als der in der Leitung 118, öffnet das Einwegeventil 134 und verbindet dadurch den Ölstrom der Überschußleitung 108 mit der von der Verstellpumpe 66 geförderten Ölmenge. Dadurch kann die Pumpe 68 zeitweise die Pumpe 66 bei der Versorgung der Stützfuß- und Fahr-Funktionen mit ungewöhnlich hohen Ölmengen unterstützen. Dadurch kommt die Pumpe 66 mit einer kleineren Verstellung aus als es sonst der Fall wäre.

In denjenigen Anwendungsfällen, in denen die Verstellung der Pumpe 66 unter allen Betriebsbedingungen für die Versorgung der Stützfuß- und Fahr-Funktionen ausreicht, kann auf den Bypass-Schaltkreis sowie auf das Wechselventil 112 verzichtet werden; die Überschußleitung 108 wird dann unmittelbar an die Verstelleinrichtung 72 angeschlossen.

Gr/Gru.

Patentanwälte GRAMM + LINS

0042547 · ·

Dipl.-Ing. Prof. Werner Gramm
Dipl.-Phys. Edgar Lins

D-3300 Braunschweig

DEERE & COMPANY
Moline, Illinois 61265
U S A

Telefon: (05 31) 8 00 79
Telex: 09 52 620

Anwaltsakte 324-10 EP-1
Datum 21. Mai 1981

Patentansprüche:

1. Hydrauliksystem (10), bestehend aus

- einer Verstellpumpe (66), an die eine druckabhängige Verstellsteuerung (70) angeschlossen ist, die bei Erhalt eines Druckanstiegsignals die Fördermenge verringert;
- einem bevorrechtigten Steuerventil (12) mit einem an die Verstellpumpe (66) angeschlossenen Einlaß (28), einem bevorrechtigten Überschußauslaß (30) sowie Auslaßanschlüssen (32,34,36) für bevorrechtigte Funktionsausübungen;
- einem nachgeordneten Steuerventil (16,18) mit einem an den genannten Überschußauslaß (30) angeschlossenen Einlaß (54,56), Auslaßanschlüssen (62,64) für nachgeordnete Funktionsausübungen, und einem nachgeordneten Überschußauslaß (58,60);
- einem an jedem der genannten Steuerventile (12,16,18) vorgesehenen bedarfsabhängigen Stromteiler, der den Ölstrom zwischen dem jeweiligen Überschußauslaß und Auslaßanschluß jedes Steuerventils bei dessen Beaufschlagung aufteilt

g e k e n n z e i c h n e t durch folgende Merkmale:

- Ein zweites nachgeordnetes Steuerventil (18) mit Auslaßanschlüssen (64) für zweite nachgeordnete Funktionsaus-

- 2 -

übungen und mit einem zweiten nachgeordneten Überschußauslaß (60);

- jeder der in den drei genannten Steuerventilen (12,16,18) angeordnete Stromteiler teilt das Öl auf in Abhängigkeit von der von den bevorrechtigten und den ersten und zweiten nachgeordneten Funktionsausübungen benötigten Ölmenge;
- ein Wechselventil (88) ist an den ersten und zweiten nachgeordneten Überschußauslaß (58,60) sowie an die Pumpen-Verstellsteuerung (70) angeschlossen um so einen an den beiden nachgeordneten Überschußauslässen (58,60) auftretenden Druckabfall der Pumpen-Verstellsteuerung (70) übermitteln und so die Verstellpumpe (66) automatisch steuern und dadurch den höchsten Bedarf der beiden nachgeschalteten Überschußauslässe befriedigen zu können.

2. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wechselventil (88) folgende Merkmale aufweist:

- Ein erster und ein zweiter Einlaß (84,86) sind voneinander durch eine Ventilbohrung (92) getrennt und an den ersten bzw. zweiten nachgeordneten Überschußauslaß (58,60) angeschlossen;
- ein Auslaß (90) steht zwischen dem ersten und zweiten Einlaß (84,86) mit der Ventilbohrung (92) in Verbindung und ist an die Pumpen-Verstellsteuerung (70) angeschlossen;
- zwischen dem ersten Einlaß (84) und dem Auslaß (90) ist in der Ventilbohrung (92) ein zum ersten Einlaß gerichteter erster Ventilsitz (98) angeordnet, dem eine erste Absperrkugel (94) zugeordnet ist;

- 3 -

- 3 -

- zwischen dem zweiten Einlaß (86) und dem Auslaß (90) ist in der Ventilbohrung (92) ein zum zweiten Einlaß gerichteter zweiter Ventilsitz (100) angeordnet, dem eine zweite Absperrkugel (96) zugeordnet ist;
- in der Ventilbohrung (92) ist zwischen den beiden Absperrkugeln (94,96) ein diese beaufschlagender Stößel (102) angeordnet, dessen Länge größer ist als der Abstand der beiden Ventilsitze (98,100) voneinander, so daß immer nur eine der beiden Absperrkugeln auf ihrem Ventilsitz aufliegen kann.

3. Hydrauliksystem (10), bestehend aus

- einer Verstellpumpe (66), an die eine druckabhängige Verstellsteuerung (70) angeschlossen ist, die bei Erhalt eines Druckanstiegsignals die Fördermenge verringert;
- einem bevorrechtigten Steuerventil (12) mit einem an die Verstellpumpe (66) angeschlossenen Einlaß (28), einem bevorrechtigten Überschußauslaß (30) sowie Auslaßanschlüssen (32,34,36) für bevorrechtigte Funktionsausübungen;
- einem nachgeordneten Steuerventil (16,18) mit einem an den genannten Überschußauslaß (30) angeschlossenen Einlaß (54,56), Auslaßanschlüssen (62,64) für nachgeordnete Funktionsausübungen, und einem nachgeordneten Überschußauslaß (58,60);
- einem an jedem der genannten Steuerventile (12,16,18) vorgesehenen bedarfsabhängigen Stromteiler, der den Ölstrom zwischen dem jeweiligen Überschußauslaß und Auslaßanschluß jedes Steuerventils bei dessen Beaufschlagung aufteilt

g e k e n n z e i c h n e t durch folgende Merkmale:

- Eine zweite Verstellpumpe (68), an die eine zweite druckabhängige Verstellsteuerung (72) angeschlossen ist;

- 4 -

- ein zweites bevorrechtigtes Steuerventil (14) mit einem an die zweite Verstellpumpe (68) angeschlossenen Einlaß (42), einem zweiten bevorrechtigten Überschußauslaß (44), Auslaßanschlüssen (45) für eine zweite bevorrechtigte Funktionsausübung, sowie mit einem bedarfsabhängigen Stromteiler;
 - die im ersten und zweiten bevorrechtigten Steuerventil (12, 14) angeordneten Stromteiler teilen das Öl auf entsprechend den von den ersten und zweiten bevorrechtigten Funktionsausübungen benötigten Ölmengen, während die Aufteilung durch den im nachgeordneten Steuerventil (16,18) angeordneten Stromteiler entsprechend den von den nachgeordneten Funktionsausübungen benötigten Ölmengen erfolgt;
 - ein Wechselventil (112) ist mit seinem zweiten und ersten Einlaß (114,110) an die erste Pumpen-Verstellsteuerung (70), an den nachgeordneten Überschußauslaß (58,60) und den zweiten bevorrechtigten Überschußauslaß (44) und mit seinem Auslaß (116) an die zweite Pumpen-Verstellsteuerung (72) angeschlossen und übermittelt einen Druckabfall an seinem ersten und zweiten Einlaß (110,114) zu seinem Auslaß (116).
4. Hydrauliksystem nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch einen Bypass mit einer Bypass-Leitung (132), die den ersten Einlaß (110) des Wechselventils (112) mit dem Einlaß (28) der ersten bevorrechtigten Ausübungsfunktion verbindet und ein Einwegventil (134) aufweist, das einen Strömungsfluß in Richtung des Wechselventils (112) verhindert, wobei der Strömungsfluß im zweiten bevorrechtigten Überschußauslaß (44) mit dem von der zweiten Verstellpumpe (68) erzeugten Strömungsfluß vereinigt wird, wenn der Öldruck im zweiten bevorrechtigten Überschußauslaß (44) größer ist als der Öldruck im nachgeordneten Überschußauslaß (58,60).

- 5 -

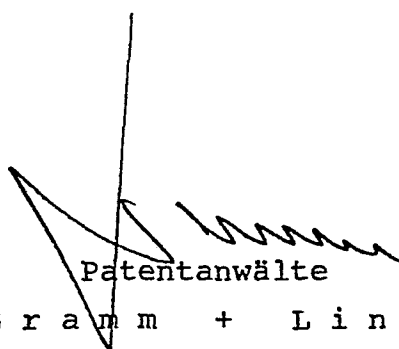
5. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, 3 und 4 oder 2, 3 und 4, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- Das erste Wechselventil (88) ist mit seinem ersten und zweiten Einlaß (84,86) an den ersten und zweiten nachgeordneten Überschußauslaß (58,60) und mit seinem Auslaß (90) an die erste Pumpen-Verstellsteuerung (70) angeschlossen und übermittelt einen Öldruckabfall an seinem ersten und zweiten Einlaß zu seinem Auslaß;
- das zweite Wechselventil (112) ist mit seinem ersten Auslaß (110) an den zweiten bevorrechtigten Überschußauslaß (44) mit seinem zweiten Auslaß (114) an den Auslaß (90) des ersten Wechselventils (88) und mit seinem Auslaß (116) an die zweite Pumpen-Verstellsteuerung (72) angeschlossen und übermittelt einen Druckabfall an seinem ersten und zweiten Einlaß (110,114) zu seinem Auslaß (116).

6. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur schnelleren Anpassung der Verstellpumpe (66) an Bedarfswechsel der von dem bevorrechtigten Steuerventil (12) bedienten Funktionen zwei Leitungskomponenten (136; 138) vorgesehen sind, die jeweils zwei zylindrische Kammern (140; 142) unterschiedlichen Durchmessers aufweisen, in denen ein über eine Kolbenstange (154;164) verbundenes Kolbenpaar (150,152; 160,162) verschiebbar angeordnet ist, deren Kolben größeren Durchmessers (152;162) durch Federelemente (156,158; 166,168) in einer ausbalancierten Mittelstellung in den zylindrischen Kammern größeren Durchmessers gehalten werden, die miteinander sowie mit der Steuerleitung (104) über eine Leitung (148) verbunden sind, während die eine zylindrische Kammer (140) kleineren Durchmessers an die Vorlaufleitung (76) und die andere zylindrische Kammer (142) kleineren Durchmessers an die erste Überschußleitung (78)

des bevorrechtigten Steuerventils (12) angeschlossen sind (144; 146).

7. Hydrauliksystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der die beiden Kammern (140;142) miteinander sowie mit der Steuerleitung (104) verbindenden Leitung (148) der Auslaß (170) eines Druckbegrenzungsventils (172) liegt, dessen Einlaß (174) an die Vorlaufleitung (76) angeschlossen ist.
8. Hydrauliksystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckbegrenzungsventil (172) von einem Solenoid betätigt ist.
9. Hydrauliksystem nach Anspruch 4 und 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaß (174) des Druckbegrenzungsventils (172) über die Bypass-Leitung (132) stromabwärts des Einwegventils (134) an die Vorlaufleitung (76) angeschlossen ist.



Patentanwälte
Gram + Lins
Gr/Gru.

