

(19)



(11)

EP 4 524 402 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F15B 11/17^(2006.01) E02F 9/22^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24191645.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F15B 11/17; E02F 9/2292; E02F 9/2296;
F15B 2211/20523; F15B 2211/20538;
F15B 2211/20546; F15B 2211/20553;
F15B 2211/20576; F15B 2211/6309;
F15B 2211/6651; F15B 2211/71; F15B 2211/851;
F15B 2211/8633

(22) Anmeldetag: **30.07.2024**

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

(72) Erfinder:

- **Billich, Manuel**
Mannheim (DE)
- **Meid, Michael**
Mannheim (DE)

(74) Vertreter: **Dehnhardt, Florian Christopher**
John Deere GmbH & Co. KG
Global Intellectual Property Services
John-Deere-Straße 70
68163 Mannheim (DE)

(30) Priorität: **13.09.2023 DE 102023124711**

(71) Anmelder: **Deere & Company**
Moline, IL 61265 (US)

(54) HYDRAULISCHE ANORDNUNG UND NUTZFAHRZEUG

(57) Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anordnung (42) für ein Nutzfahrzeug (10) mit einer hydraulischen Verstellpumpe (46), welche über einen Pumpenausgang (54) an einen Versorgungsanschluss (48) als hydraulische Schnittstelle zur Versorgung hydraulischer Verbraucher (58) des Nutzfahrzeugs (10) angeschlossen ist. Weiterhin weist die hydraulische Anordnung (42) eine hydraulische Hilfspumpe (70) und einen Hilfsversorgungsanschluss (52) als hydraulische Schnittstelle

zur hilfsweisen Versorgung zumindest eines Teils der Verbraucher (60, 62) auf. Eine von einem Ausgangsdruck (p_v) der Hilfspumpe (70) abhängige Verstellsteuerung (64) für die Verstellpumpe (46) weist einen Verstellzylinder (96) mit einem hydraulischen Arbeitsanschluss (98) auf. Der Arbeitsanschluss (98) ist an einen Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) hydraulisch angeschlossen. Die Erfindung betrifft weiter ein Nutzfahrzeug (10) mit einer solchen hydraulischen Anordnung (42).

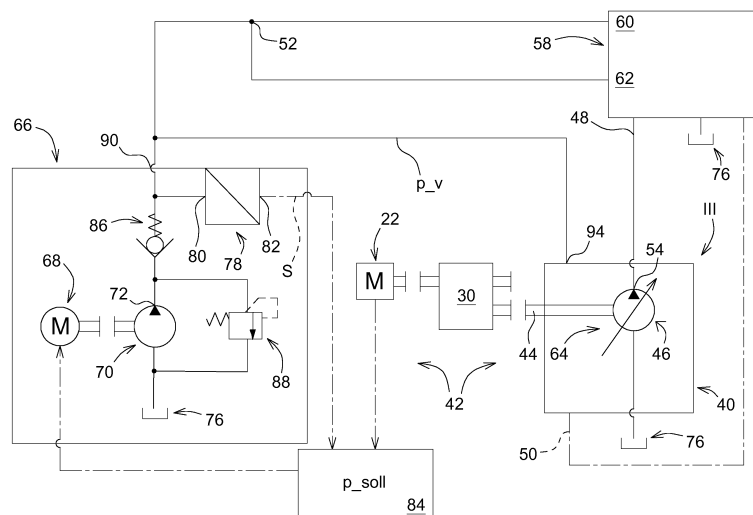


FIG. 2

EP 4 524 402 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anordnung für ein Nutzfahrzeug mit einer hydraulischen Verstellpumpe zur Versorgung hydraulischer Verbraucher des Nutzfahrzeugs. Weiter betrifft die Erfindung ein Nutzfahrzeug mit einer solchen hydraulischen Anordnung.

[0002] Bei Traktoren ist es bekannt, variable Verstellpumpen für die Versorgung fahrzeuginterner oder externer (z.B. bei Anbaugeräten) hydraulischer Verbraucher einzusetzen. Die Verstellpumpe wird, vorzugsweise über ein Getriebe, von dem Antriebsmotor des Nutzfahrzeugs bzw. Traktors angetrieben. Bei einem Startvorgang des Antriebsmotors ist die Verstellsteuerung der Verstellpumpe in vielen Fällen auf eine maximale Förderposition, d.h. zur Förderung einer maximalen Hydraulikmenge, eingestellt. Dies erfordert eine entsprechend hohe Antriebsleistung des Antriebsmotors. Ein Kaltstart des Nutzfahrzeugs kann wegen der erhöhten Viskosität des Hydraulikmediums den Leistungsverbrauch der Verstellpumpe zusätzlich ansteigen lassen.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Anordnung und ein Nutzfahrzeug vorzuschlagen, welche die für die Verstellpumpe benötigte Leistung beim Starten des Nutzfahrzeugs reduziert.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Nutzfahrzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst.

[0005] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung und des erfindungsgemäßen Nutzfahrzeugs gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0006] Gemäß Anspruch 1 wird eine hydraulische Anordnung für ein Nutzfahrzeug vorgeschlagen, welche eine hydraulische Verstellpumpe enthält. Sie ist über einen Pumpenausgang an einen Versorgungsanschluss als hydraulische Schnittstelle zur Versorgung hydraulischer Verbraucher des Nutzfahrzeugs angeschlossen. Weiterhin enthält die hydraulische Anordnung eine Hilfspumpe und einen Hilfsversorgungsanschluss als hydraulische Schnittstelle zur hilfsweisen Versorgung zumindest eines Teils der hydraulischen Verbraucher (z.B. eines Lenksystems und/oder Bremssystems), insbesondere in einem Notfall, bei dem die Verstellpumpe ausfällt. Die Verstellpumpe weist eine Verstellsteuerung mit einem Verstellzylinder auf. Dabei ist ein hydraulischer Arbeitsanschluss des Verstellzylinders an einen Ausgang der Hilfspumpe hydraulisch angeschlossen. Dies bewirkt eine von einem Ausgangsdruck der Hilfspumpe abhängige Verstellsteuerung zur Verstellung der Verstellpumpe.

[0007] Der Pumpenausgang bzw. Verstellpumpenausgang kann ein hydraulischer Ausgang unmittelbar an der Verstellpumpe selbst sein oder als ein hydraulischer Ausgang einer die Verstellpumpe enthaltenden Pumpeneinheit ausgeführt sein. Analog kann auch der

Hilfspumpenausgang ein hydraulischer Ausgang unmittelbar an der Hilfspumpe selbst sein oder als ein hydraulischer Ausgang einer die Hilfspumpe enthaltenden Hilfspumpeneinheit ausgeführt sein.

[0008] Bei Verstellpumpen kann die Fördermenge bzw. der Volumenstrom des geförderten Hydraulikmediums (z.B. Öl) nicht nur durch unterschiedliche Antriebsdrehzahlen, sondern auch bei gleichbleibender Antriebsdrehzahl der Verstellpumpe verstellt werden. Als Stellgrößen sind verschiedene Parameter denkbar, z.B. ein aktueller Hydraulikdruck. Die jeweilige(n) Stellgröße(n) kann bzw. können eine geeignete Verstellsteuerung beeinflussen, welche die Verstellpumpe hinsichtlich ihrer Fördermenge verstellt, insbesondere kontinuierlich verstellt.

[0009] Die Verstellsteuerung kann zwischen einer Förderposition mit einer maximalen Fördermenge und einer Förderposition mit einer minimalen Fördermenge verstellt werden. Hierbei wird der bereits erwähnte hydraulische Verstellzylinder verwendet.

[0010] Mit der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung kann das technische Ziel erreicht werden, dass sich die Verstellsteuerung in der Startphase des Antriebsmotors des Nutzfahrzeugs in einer Förderposition mit einer minimalen Fördermenge befindet bzw. in diese Förderposition eingestellt wird. Dies bewirkt in der Startphase des Antriebsmotors eine möglichst geringe, insbesondere eine minimale, Fördermenge der Verstellpumpe. Hierdurch kann der Leistungsverbrauch bzw. die Leistungsaufnahme der Verstellpumpe minimiert werden, wodurch der Antriebsmotor und der ihn antreibende Startermotor des Nutzfahrzeugs in der Startphase entlastet sind.

[0011] Dieser in der Startphase des Nutzfahrzeugs gewünschte physikalische Zustand der Verstellpumpe wird erfindungsgemäß durch die Hilfspumpe unterstützt. Hierbei kann die aktivierte Hilfspumpe durch ihren Ausgangsdruck einen Verstelldruck an den Arbeitsanschluss des Verstellzylinders liefern, damit der Verstellzylinder die Förderposition mit einer minimalen Fördermenge einstellt.

[0012] Der notwendige Verstelldruck für die Einstellung der minimalen Fördermenge ist bevorzugt lediglich von der Charakteristik der Verstellpumpe, insbesondere von deren Verstellzylinder, abhängig und beträgt vorzugsweise weniger als 10 bar. Somit können die Verstellpumpe und folglich der Antriebsmotor sowie der Startermotor des Nutzfahrzeugs in der Startphase des Nutzfahrzeugs mit geringem Energieaufwand und niedrigen Energieverlusten unterstützt werden.

[0013] Hydraulische Schnittstellen, wie beispielsweise der Versorgungsanschluss und der Hilfsversorgungsanschluss, unterstützen einen baukastenartigen Aufbau der hydraulischen Anordnung für eine technisch einfache Integration in das Nutzfahrzeug. Die hydraulische Anordnung kann weitere hydraulische Schnittstellen aufweisen, z.B. einen Rücklaufanschluss für den Rücklauf von Hydraulikmedium in einen Tankbehälter bzw. Hyd-

rauliktank. Über diesen Rücklaufanschluss kann beispielsweise Hydraulikmedium aus dem Verstellzylinder in den Hydrauliktank zurückfließen. Außerdem kann an der hydraulischen Anordnung ein Rückmeldeanschluss vorgesehen sein, welcher als Schnittstelle für eine Druckrückmeldung von Verbrauchern wirksam ist.

[0014] Vorzugsweise ist der Verstellzylinder als ein einfachwirkender Zylinder mit einem einzigen hydraulischen Arbeitsanschluss ausgebildet, wodurch der technisch-hydraulische Aufbau der Verstellsteuerung technisch einfach gehalten wird.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform ist im Durchflussweg zwischen dem Ausgang der Hilfspumpe und dem Arbeitsanschluss des Verstellzylinders ein hydraulisches Rückschlagventil dem Arbeitsanschluss vorgeschaltet. Dabei ist die Durchflussrichtung des Rückschlagventils in Richtung des Verstellzylinders ausgerichtet. Hierdurch lässt sich auf technische einfache Weise erreichen, dass ein von der aktivierten bzw. angetriebenen Hilfspumpe an dem Arbeitsanschluss aufgebauter Ausgangsdruck bzw. Verstelldruck für die Verstellsteuerung aufrechterhalten bleiben kann.

[0016] Weiter bevorzugt ist im hydraulischen Durchflussweg zwischen dem Arbeitsanschluss des Verstellzylinders einerseits und einem Rücklaufanschluss sowie dem Pumpenausgang der Verstellpumpe andererseits eine Halte-Ventileinheit mit mindestens zwei unterschiedlichen Schaltstellungen hydraulisch zwischengeschaltet. Der Rücklaufanschluss dient für den Rücklauf von Hydraulikmedium in einen Tankbehälter bzw. Hydrauliktank. Über diesen Rücklaufanschluss kann beispielsweise Hydraulikmedium aus dem Verstellzylinder in den Hydrauliktank zurückfließen.

[0017] Die Halte-Ventileinheit wirkt in Abhängigkeit von ihrer aktivierten Schaltstellung entweder als eine hydraulische Unterbrechung oder als eine hydraulische Verbindung im Durchflussweg. Beispielsweise kann die Unterbrechungswirkung der Halte-Ventileinheit als eine einfache technische Maßnahme dazu beitragen, etwaige Leckagen zu vermeiden. Der am Arbeitsanschluss des Verstellzylinders aufgebaute Verstelldruck kann vor dem Startvorgang des Nutzfahrzeugs und ggf. auch noch während des Startvorgangs zuverlässig aufrechterhalten bleiben.

[0018] Die Halte-Ventileinheit weist beispielsweise einen Elektromagneten zur elektrischen Betätigung auf. Diese Betätigung erfolgt insbesondere mittels einer geeigneten Steuereinheit. Vorzugsweise entspricht die als hydraulische Verbindung wirksame Schaltstellung einer Ruhestellung der Halte-Ventileinheit.

[0019] Zur Unterstützung der hydraulischen Funktionalität der Verstellsteuerung ist die Halte-Ventileinheit vorzugsweise derart aufgebaut, dass sie im Durchflussweg an ihrer dem Arbeitsanschluss des Verstellzylinders abgewandten Anschlussseite einen hydraulischen Ventilanschluss aufweist, welcher in Abhängigkeit von einem Ausgangsdruck der Verstellpumpe an den Pumpenausgang anschließbar ist. Dies lässt sich vorteilhaft durch die

Integration mindestens eines geeigneten Wegeventils oder Proportionalventils in die Verstellsteuerung erreichen.

[0020] Weiter vorzugsweise enthält die Halte-Ventileinheit einen in Schaltrichtung wirksamen Steuerdruckeingang, welcher mit dem vorgenannten Ventilanschluss hydraulisch verbunden ist. Insbesondere kann der Steuerdruckeingang dazu genutzt werden, bei einem am Ventilanschluss ansteigenden Ausgangsdruck der Verstellpumpe automatisch die als eine hydraulische Verbindung im Durchflussweg wirksame Schaltstellung der Halte-Ventileinheit zu aktivieren. Hierdurch kann der Verstellzylinder mit steigendem Druck versorgt werden und automatisch die Förderposition mit der minimalen Fördermenge einstellen. Dieser Automatismus unterstützt die hydraulische Anordnung in Fehlerfällen der Hilfspumpe, so dass auch bei ausgefallener Hilfspumpe die Einstellung eines Verstellminimums bzw. einer minimalen Fördermenge durch den Verstellzylinder möglich ist.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform ist im Durchflussweg zwischen dem Arbeitsanschluss oder der Halte-Ventileinheit einerseits und einem Rücklaufanschluss sowie dem Pumpenausgang andererseits mindestens eine mehrere Schaltstellungen aufweisende Ventileinheit vorgesehen, welche zwei in Schaltrichtung gegenüberliegende hydraulische Steuereingänge aufweist. Der Rücklaufanschluss dient für den Rücklauf von Hydraulikmedium in einen Tankbehälter bzw. Hydrauliktank. Über diesen Rücklaufanschluss kann beispielsweise Hydraulikmedium aus dem Verstellzylinder in den Hydrauliktank zurückfließen.

[0022] Während ein Steuereingang der Halte-Ventileinheit an den Ausgang der Verstellpumpe hydraulisch angeschlossen ist, ist der andere Steuereingang entweder an den Rücklaufanschluss hydraulisch angeschlossen oder an einen als Schnittstelle für eine Druckrückmeldung von Verbrauchern wirksamen Rückmeldeanschluss hydraulisch angeschlossen. Damit kann die Verstellsteuerung technisch zuverlässig unterstützt werden.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann der Ausgangsdruck bzw. Verstelldruck am Ausgang der Hilfspumpe mit einem vorbestimmten Soll-Druck verglichen werden. Dieser Soll-Druck entspricht vorzugsweise demjenigen Druck am Arbeitsanschluss des Verstellzylinders, bei dem sich die Förderposition mit der minimalen Fördermenge einstellt. Abhängig von dem Vergleichsergebnis kann dann beispielsweise der Betrieb der Hilfspumpe effizient gesteuert werden. Der Wert des Soll-Drucks ist üblicherweise von der physikalischen Charakteristik der Verstellpumpe, insbesondere von deren Verstellzylinder, abhängig.

[0024] Weiter vorzugsweise weist die hydraulische Anordnung bei angestiegenem Ausgangsdruck bzw. Verstelldruck am Ausgang der Hilfspumpe nach Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Drucks mindestens einen der folgenden Zustände bzw. mindes-

tens ein der folgenden Merkmale auf:

- Die Halte-Ventileinheit befindet sich in ihrer als eine hydraulische Verbindung im Durchflussweg wirksamen Schaltstellung.
- Der Antrieb der Hilfspumpe ist reduziert oder deaktiviert. Hierbei wird berücksichtigt, dass die Verstellsteuerung der Verstellpumpe nach Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Drucks die Förderposition mit einer minimalen Fördermenge einnimmt. Eine Unterstützung durch die Hilfspumpe ist dann nicht mehr oder nur noch reduziert erforderlich.
- Die Verstellpumpe ist angetrieben. Da der vorbestimmte Soll-Druck am Verstellzylinder erreicht oder überschritten worden und somit die Förderposition mit minimaler Fördermenge eingestellt ist, wird die Verstellpumpe bei reduzierter oder minimaler Pumpenverstellung und folglich bei einer niedrigen Leistungsaufnahme angetrieben. Die Verstellpumpe wird insbesondere durch den startenden Antriebsmotor angetrieben.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist an den Ausgang der Hilfspumpe ein Drucksensor hydraulisch angeschlossen, welcher Sensorsignale generiert. Hierdurch kann der aktuelle Ausgangsdruck bzw. Verstelldruck der Hilfspumpe kontinuierlich mit dem vorbestimmten Soll-Druck verglichen werden. Sobald der Soll-Druck erreicht oder überschritten ist, kann die Hilfspumpe deaktiviert oder hinsichtlich ihrer Förderaktivität reduziert werden. Das Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Drucks am Ausgang der Hilfspumpe kann mittels des Drucksensors technisch einfach und zuverlässig detektiert werden.

[0026] Der Drucksensor ist beispielsweise mit einer Steuereinheit verbunden, welche die Drucksensorsignale verarbeitet und u.a. mit dem vorbestimmten Soll-Druck vergleicht. Vorteilhaft kann dann von der Steuereinheit in Abhängigkeit der Sensorsignale ein Antrieb oder Hilfspumpenmotor (z.B. Elektromotor) der Hilfspumpe angesteuert werden. Die Steuereinheit kann ggf. auch weitere Komponenten wie etwa hydraulische Ventile, insbesondere die Halte-Ventileinheit, innerhalb der hydraulischen Anordnung ansteuern. Die Ansteuerung kann in Abhängigkeit von den Drucksensorsignalen und/oder weiteren Signalen bzw. Daten (z.B. Drehzahl des Antriebsmotors, Bussignale eines Steuer- und/oder Datenbusses des Nutzfahrzeugs) erfolgen.

[0027] Die Erfindung betrifft weiter ein Nutzfahrzeug, vorzugsweise ein land- oder forstwirtschaftliches Zugfahrzeug (z.B. ein Traktor oder Schlepper) oder eine Baumaschine, mit einem Antriebsmotor und mit einer hydraulischen Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

[0028] Das erfindungsgemäße Nutzfahrzeug weist die oben beschriebenen Vorteile der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung auf. Die hydraulische Anord-

nung ermöglicht eine effiziente technische Wirkungsweise der Verstellpumpe vor, während und nach einem Startvorgang des Antriebsmotors eines Nutzfahrzeugs. Insbesondere bei einem Kaltstart können herkömmliche Beeinträchtigungen in der Startphase des Antriebsmotors vermieden werden. Die hydraulische Anordnung ermöglicht es, dass insbesondere bei einem Kaltstart mit hoher Viskosität des Hydraulikmediums die Verstellpumpe und der Antriebsmotor entlastet sind. Der Startvorgang des Nutzfahrzeugs kann mit deutlich geringerem Leistungsbedarf durchgeführt werden, was auch den technischen Ablauf eines erfolgreichen Kaltstarts unterstützt.

[0029] Das Nutzfahrzeug kann einen Antriebsmotor aufweisen für den Antrieb der in der hydraulischen Anordnung enthaltenen Verstellpumpe.

[0030] Vorzugsweise ist der Hilfsversorgungsanschluss an ein Bremssystem und/oder ein Lenksystem des Nutzfahrzeugs hydraulisch angeschlossen. Somit sind die technischen Voraussetzungen für einen technisch einfach herzustellenden Notbetrieb des Brems- und/oder Lenksystems geschaffen, indem die erfindungsgemäße hydraulische Anordnung baukastenartig in das Nutzfahrzeug integriert werden kann und hierbei die hydraulischen Schnittstellen der Anordnung wie beispielsweise der Versorgungsanschluss, der Hilfsversorgungsanschluss, der Rücklaufanschluss und der Rückmeldeanschluss an fahrzeugseitige Gegenanschlüsse hydraulisch angeschlossen werden.

[0031] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei sind hinsichtlich ihrer Funktion übereinstimmende bzw. vergleichbare Bauteile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Nutzfahrzeugs,
- Fig. 2 ein hydraulischer Schaltplan mit der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung in einer Ausführungsform,
- Fig. 3a ein hydraulischer Schaltplan des Details III innerhalb der hydraulischen Anordnung gemäß Fig. 2 in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 3b ein hydraulischer Schaltplan des Details III innerhalb der hydraulischen Anordnung gemäß Fig. 2 in einer weiteren Ausführungsform, und
- Fig. 3c ein hydraulischer Schaltplan des Details III innerhalb der hydraulischen Anordnung gemäß Fig. 2 in einer weiteren Ausführungsform.

[0032] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung ei-

nes erfindungsgemäßen landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugs 10, insbesondere in Gestalt eines Traktors, mit einem Antriebsstrang 20. Das Nutzfahrzeug 10 umfasst ferner eine Kabine 12, eine vordere Fahrzeugachse 14 und eine hintere Fahrzeugachse 26. Das Nutzfahrzeug 10 kann eines oder mehrere Bodeneingriffsmittel in Form von Rädern 28 aufweisen. Der Antriebsstrang 20 umfasst einen Antriebsmotor 22, der als Verbrennungskraftmaschine ausgeführt sein kann, und eine Getriebestruktur 30, die aus verschiedenen einzelnen Getriebekomponenten zusammengesetzt sein kann.

[0033] Das Nutzfahrzeug 10 weist eine hydraulische Anordnung 42 mit einer Pumpeneinheit 40 auf. Gemäß Fig. 2 kann der Antriebsmotor 22 die Getriebestruktur 30 antreiben, welche über eine Getriebekomponente und eine Pumpenantriebswelle 44 eine Verstellpumpe 46 der Pumpeneinheit 40 antreibt. Die hydraulische Anordnung 42 kann baukastenartig in das Nutzfahrzeug 10 integriert sein. Ein baukastenartiger Einbau der hydraulischen Anordnung 42 in das Nutzfahrzeug 10 kann durch verschiedene hydraulische Schnittstellen unterstützt werden. Als solche Schnittstellen können ein Versorgungsanschluss 48, ein Rückmeldeanschluss 50, ein Hilfsversorgungsanschluss 52 und ein Rücklaufanschluss 92 dienen.

[0034] Gemäß Fig. 2 ist ein Pumpenausgang 54 der Pumpeneinheit 40 an den Versorgungsanschluss 48 angeschlossen zur Versorgung hydraulischer Verbraucher 58 des Nutzfahrzeugs 10. Zu den Verbrauchern 58 gehören u.a. ein Lenksystem 60 und ein Bremssystem 62. Eine Verstellsteuerung 64 zur Verstellung der Verstellpumpe 46 ist von einem Ausgangsdruck einer Hilfspumpeneinheit 66 abhängig. Dieser Ausgangsdruck kann als ein Verstelldruck p_v für die Beeinflussung der Verstellsteuerung 64 bezeichnet werden.

[0035] Die als Bestandteil der hydraulischen Anordnung 42 wirksame Hilfspumpeneinheit 66 enthält eine durch einen Hilfspumpenmotor 68 (z.B. Elektromotor) angetriebene Hilfspumpe 70. Deren Hilfspumpenausgang 72 ist mit dem Hilfsversorgungsanschluss 52 hydraulisch verbunden. Über die Hilfspumpeneinheit 66 können bei einem Ausfall der Pumpeneinheit 40 fahrtechnisch erforderliche hydraulische Verbraucher, insbesondere das Lenksystem 60 und das Bremssystem 62, nach Art eines Notfallbetriebs hilfsweise versorgt werden.

[0036] Eingangsseitig sind die Verstellpumpe 46 und die Hilfspumpe 70 jeweils an einen Tankbehälter bzw. Hydrauliktank 76 angeschlossen. Das zu den Verbrauchern 58 geförderte Hydraulikmedium fließt über Rücklaufleitungen in den Hydrauliktank 76 zurück.

[0037] Die vorgenannten hydraulischen Schnittstellen - Versorgungsanschluss 48, Rückmeldeanschluss 50, Hilfsversorgungsanschluss 52, Rücklaufanschluss 92 - der hydraulischen Anordnung 42 können beispielsweise unmittelbar an oder in der Pumpeneinheit 40 bzw. Hilfspumpeneinheit 66 angeordnet sein oder mittels einer leitungsartigen Verlängerung mit Abstand zu der Pumpeneinheit 40 bzw. Hilfspumpeneinheit 66 angeordnet sein.

[0038] An den Hilfspumpenausgang 72 ist ein Drucksensor 78 mit einem Druckeingang 80 angeschlossen. Ein Signalausgang 82 des Drucksensors 78 ist an eine elektrische Steuereinheit 84 angeschlossen, welche u.a. die Ausgangssignale bzw. Sensorsignale S des Drucksensors 78 verarbeitet. Auf diese Weise kann die Steuereinheit 84 den am Hilfspumpenausgang 72 anliegenden aktuellen Druck bzw. den aktuellen Verstelldruck p_v erfassen. In Abhängigkeit von dieser Druckerfassung kann die Steuereinheit 84 u.a. den Hilfspumpenmotor 68 ansteuern.

[0039] Zur Unterstützung der Funktionsweise der hydraulischen Anordnung 42 ist zwischen dem Hilfspumpenausgang 72 und einem Ausgang 90 der Hilfspumpeneinheit 66 ein hydraulisches Rückschlagventil 86 zwischengeschaltet. Außerdem ist die Hilfspumpe 70 mit einem hydraulischen Druckbegrenzungsventil 88 kombiniert.

[0040] Fig. 3a, Fig. 3b und Fig. 3c zeigen die Pumpeneinheit 40 mit unterschiedlichen Ausführungsformen der Verstellsteuerung 64. Wie auch anhand von Fig. 2 erkennbar, ist bei allen Ausführungsformen der Hilfspumpenausgang 72 bzw. der Ausgang 90 der Hilfspumpeneinheit 66 mit einem Druckanschluss 94 der Pumpeneinheit 40 hydraulisch verbunden.

[0041] Die Verstellsteuerung 64 weist einen einfachwirkenden Verstellzylinder 96 auf. Ein Arbeitsanschluss 98 des Verstellzylinders 96 ist über den Druckanschluss 94 an den Ausgang 90 bzw. den Hilfspumpenausgang 72 hydraulisch angeschlossen. Im Durchflussweg zwischen dem Ausgang 90 und dem Arbeitsanschluss 98 ist dem Arbeitsanschluss 98 ein Sperrventil 100 vorgeschaltet. Dabei ist die Durchflussrichtung des Sperrventils 100 in Richtung des Arbeitsanschlusses 98 ausgerichtet.

[0042] In der Pumpeneinheit 40 gemäß Fig. 3a sind im Durchflussweg zwischen dem Arbeitsanschluss 98 einerseits und dem Rücklaufanschluss 92 sowie dem Pumpenausgang 54 andererseits zwei Ventileinheiten 102, 104 mit jeweils zwei unterschiedlichen Schaltstellungen 102-0, 102-a bzw. 104-0, 104-a hydraulisch zwischengeschaltet. Dabei ist der Arbeitsanschluss 98 in der die Ruhestellung bildenden Schaltstellung 102-0 mit dem Rücklaufanschluss 92 verbindbar, wobei diese Verbindung von der aktivierten Ruhestellung 104-0 der Ventileinheit 104 abhängig ist. In einer zweiten Schaltstellung 102-a der Ventileinheit 102 ist der Arbeitsanschluss 98 mit dem Pumpenausgang 54 hydraulisch verbunden.

[0043] Die beiden Ventileinheiten 102, 104 können jeweils als Wegeventil oder Proportionalventil mit Zwischenstellungen und den beiden vorgenannten Schaltstellungen 102-0, 102-a bzw. 104-0, 104-a als Endstellungen ausgebildet sein.

[0044] Die Ventileinheiten 102, 104 weisen jeweils zwei in Schalterichtung gegenüberliegende hydraulische Steuereingänge auf. Ein erster Steuereingang 106 bzw. 110 ist an den Pumpenausgang 54 der Verstellpumpe 46 hydraulisch angeschlossen, während ein zweiter Steuereingang 108 der Ventileinheit 102 an den Rücklaufan-

schluss 92 hydraulisch angeschlossen ist und ein zweiter Steuereingang 112 der Ventileinheit 104 an den Rückmeldeanschluss 50 hydraulisch angeschlossen ist.

[0045] Die Ausführungsform gemäß Fig. 3b unterscheidet sich von der Variante gemäß Fig. 3a im Wesentlichen dadurch, dass im hydraulischen Durchflussweg zwischen dem Arbeitsanschluss 98 einerseits und dem Rücklaufanschluss 92 sowie dem Pumpenausgang 54 andererseits eine Halte-Ventileinheit 114 mit zwei unterschiedlichen Schaltstellungen 114-0, 114-a hydraulisch zwischengeschaltet ist. Die Halte-Ventileinheit 114 ist im Durchflussweg zwischen den beiden Ventileinheiten 102, 104 angeordnet. Abhängig von ihrer aktivierten Schaltstellung 114-0 oder 114-a wirkt die Halte-Ventileinheit 114 entweder als eine hydraulische Verbindung (bei aktivierter Ruhestellung bzw. Schaltstellung 114-0) oder als eine hydraulische Unterbrechung (bei aktivierter Schaltstellung 114-a) im Durchflussweg. Die Halte-Ventileinheit 114 ist mittels der Steuereinheit 84 elektrisch betätigbar, um deren unterschiedliche Schaltstellungen 114-0, 114-a zu aktivieren oder deaktivieren.

[0046] Die Ausführungsform gemäß Fig. 3c unterscheidet sich von der Variante gemäß Fig. 3b im Wesentlichen durch eine andere Anordnung der Halte-Ventileinheit 114 im Durchflussweg und einen anderen Aufbau der Halte-Ventileinheit 114. In Fig. 3c weist die Halte-Ventileinheit 114 im Durchflussweg an ihrer dem Arbeitsanschluss 98 des Verstellzylinders 96 abgewandten Anschlussseite einen hydraulischen Ventilanschluss 116 auf, welcher mittels der Ventileinheit 102 in Abhängigkeit von einem Ausgangsdruck p_a der Verstellpumpe 46 an den Pumpenausgang 54 anschließbar ist. Ein in Schaltrichtung wirksamer Steuerdruckeingang 118 der Halte-Ventileinheit 114 ist mit dem Ventilanschluss 116 hydraulisch verbunden.

[0047] Mittels der beschriebenen hydraulischen Logik kann die Startphase des Antriebsmotors 22 mit besonders geringem Energieaufwand und niedrigen Energieverlusten unterstützt werden, was insbesondere bei einem Kaltstart technische Vorteile bedeutet.

[0048] Vor einem Start des Nutzfahrzeugs 10 ist die Verstellsteuerung 64, insbesondere deren Verstellzylinder 96, aufgrund der Druckverhältnisse am Pumpenausgang 54, am Rückmeldeanschluss 50 und am Rücklaufanschluss 92 üblicherweise auf eine Förderposition für eine maximale Fördermenge eingestellt. Das Ziel ist es jedoch, in der Startphase des Nutzfahrzeugs 10 die Leistungsaufnahme der Verstellpumpe 46 möglichst klein zu halten und folglich die Verstellsteuerung 64 auf eine Förderposition für eine minimale Fördermenge einzustellen. Dieses Ziel wird mit den hydraulischen Anordnungen 42 gemäß Fig. 3a, Fig. 3b und Fig. 3c erreicht.

[0049] Bei der hydraulischen Anordnung 42 gemäß Fig. 3a wird ausgehend von den Ruhestellungen bzw. ersten Schaltstellungen 102-0, 104-0 der Ventileinheiten 102, 104 ein beabsichtigter Start des Antriebsmotors 22 von der Steuereinheit 84 (z.B. über empfangene Bussig-

nale eines Fahrzeug-Busses, wie etwa ISO, CAN) detektiert, welche daraufhin den Hilfspumpenmotor 68 aktiviert, so dass die Hilfspumpe 70 angetrieben wird, während die Verstellpumpe 46 still steht. Sobald der am Arbeitsanschluss 98 ansteigende Verstelldruck p_v einen vorbestimmten Soll-Druck p_{soll} - abhängig vom System der Verstellsteuerung 64 vorzugsweise unterhalb 10 bar - erreicht oder überschritten hat, befindet sich die Verstellsteuerung 64 in ihrer minimalen Förderposition, so dass die Verstellpumpe 46 (im Falle ihres Betriebs) keine oder nur eine geringe Leistungsaufnahme hat. Hierdurch kann der Leistungsverbrauch der Verstellpumpe 46 in der Startphase des Nutzfahrzeugs 10 signifikant reduziert werden, wodurch der Antriebsmotor 22 und dessen Startermotor in der Startphase entlastet sind.

[0050] Da der Verstelldruck p_v mittels des Drucksensors 78 kontinuierlich detektiert wird, kann die Steuereinheit 84 nach Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Druckes p_{soll} die hydraulische Anordnung 42 in der gewünschten Weise steuern. Insbesondere wird nach Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Druckes p_{soll} der Antriebsmotor 22 gestartet und die Verstellpumpe 46 wird bei geringer bzw. minimaler Leistungsaufnahme angetrieben. Der Hilfspumpenmotor 68 kann hinsichtlich seiner Antriebsleistung reduziert oder wieder ausgeschaltet werden. Die Ventileinheit 102 kann bewirken, dass bei Erreichen eines maximalen Ausgangsdrucks p_a an der angetriebenen Verstellpumpe 46 der Verstellzylinder 96 automatisch die Förderposition mit minimaler Fördermenge einstellt.

[0051] Die hydraulische Anordnung 42 gemäß Fig. 3b arbeitet im Gegensatz zur Ausführungsform gemäß Fig. 3a zusätzlich mit der Halte-Ventileinheit 114. Im Falle eines beabsichtigten Starts des Antriebsmotors 22 wird die hydraulische Anordnung 42 gemäß Fig. 3b, insbesondere der Hilfspumpenmotor 68, prinzipiell genauso angesteuert wie bei der Variante gemäß Fig. 3a. Zusätzlich aktiviert die Steuereinheit 84 an der Halte-Ventileinheit 114 deren als Unterbrechung wirksame Schaltstellung 114-a. Hierdurch können bei ansteigendem Verstelldruck p_v Druckverluste am Arbeitsanschluss 98 aufgrund etwaiger Leckagen vermieden werden. Bei oder nach dem Start des Antriebsmotors 22 kann die Halte-Ventileinheit 114 wieder in ihre als hydraulische Verbindung wirksame Ruhestellung bzw. Schaltstellung 114-0 überführt werden. Falls die Halte-Ventileinheit 114 von der Steuereinheit 84 verzögert in die als hydraulische Verbindung wirksame Ruhestellung bzw. Schaltstellung 114-0 verbracht wird, steigt der Ausgangsdruck p_a weiter bzw. merklich an. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird daher bei Erreichen des maximalen Ausgangsdrucks p_a an der angetriebenen Verstellpumpe 46 durch die Ventileinheit 102 automatisch wieder die Förderposition mit reduzierter Fördermenge an der Verstellpumpe 46 eingestellt.

[0052] Die zum Schutz gegen etwaige Leckagen ein-

gesetzte Halte-Ventileinheit 114 gemäß Fig. 3c ist im Gegensatz zur Variante gemäß Fig. 3b mit dem Steuerdruckeingang 118 ausgestattet. Für den Fall, dass die Halte-Ventileinheit 114 von der Steuereinheit 84 verzögert in die als hydraulische Verbindung wirksame Ruhestellung bzw. Schaltstellung 114-0 verbracht wird, steigt auch hier der Ausgangsdruck p_a weiter bzw. merklich an. Über den Steuerdruckeingang 118 wird erreicht, dass bei Erreichen des maximalen Ausgangsdrucks p_a an der angetriebenen Verstellpumpe 46 die Halte-Ventileinheit 114 in die als hydraulische Verbindung wirksame Ruhestellung bzw. Schaltstellung 114-0 überführt wird. Hierdurch kann über den Verstellzylinder 96 automatisch die Förderposition mit reduzierter Fördermenge eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Hydraulische Anordnung (42) für ein Nutzfahrzeug (10),
 - mit einer hydraulischen Verstellpumpe (46), welche über einen Pumpenausgang (54) an einen Versorgungsanschluss (48) als hydraulische Schnittstelle zur Versorgung hydraulischer Verbraucher (58) des Nutzfahrzeugs (10) angeschlossen ist,
 - mit einer hydraulischen Hilfspumpe (70) und einem Hilfsversorgungsanschluss (52) als hydraulische Schnittstelle zur hilfsweisen Versorgung zumindest eines Teils der Verbraucher (60, 62), und
 - mit einer von einem Ausgangsdruck (p_v) der Hilfspumpe (70) abhängigen Verstellsteuerung (64) zur Verstellung der Verstellpumpe (46) derart, dass ein hydraulischer Arbeitsanschluss (98) eines Verstellzylinders (96) der Verstellsteuerung (64) an einen Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) hydraulisch angeschlossen ist.
2. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen einfachwirkenden Verstellzylinder (96).
3. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Durchflussweg zwischen dem Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) und dem Arbeitsanschluss (98) des Verstellzylinders (96) ein Rückschlagventil (100) dem Arbeitsanschluss (98) hydraulisch vorgeschaltet ist, wobei die Durchflussrichtung des Rückschlagventils (100) in Richtung des Arbeitsanschlusses (98) ausgerichtet ist.
4. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im hydraulischen Durchflussweg zwischen dem Arbeitsanschluss (98) des Verstellzylinders (96) einerseits und dem Pumpenausgang (54) sowie einem Rücklaufanschluss (92) andererseits eine Halte-Ventileinheit (114) hydraulisch zwischengeschaltet ist, welche zwei unterschiedliche Schaltstellungen (114-0, 114-a) aufweist derart, dass die Halte-Ventileinheit (114) in Abhängigkeit von ihrer aktivierten Schaltstellung (114-0, 114-a) entweder als eine hydraulische Unterbrechung oder als eine hydraulische Verbindung im Durchflussweg wirkt.
5. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halte-Ventileinheit (114) im Durchflussweg an ihrer dem Arbeitsanschluss (98) des Verstellzylinders (96) abgewandten Anschlussseite einen hydraulischen Ventilananschluss (116) aufweist, welcher in Abhängigkeit von einem Ausgangsdruck (p_a) der Verstellpumpe (46) an den Pumpenausgang (54) anschließbar ist.
6. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halte-Ventileinheit (114) einen in Schaltrichtung wirksamen Steuerdruckeingang (118) aufweist, welcher mit dem Ventilananschluss (116) hydraulisch verbunden ist.
7. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Durchflussweg zwischen dem Arbeitsanschluss (98) oder der Halte-Ventileinheit (114) einerseits und dem Pumpenausgang (54) sowie einem Rücklaufanschluss (92) andererseits mindestens eine mehrere Schaltstellungen (102-0, 102-a; 104-0, 104-a) aufweisende Ventileinheit (102, 104) angeordnet ist, welche zwei in Schaltrichtung gegenüberliegende hydraulische Steuereingänge (106, 108; 110, 112) aufweist,
 - deren einer Steuereingang (106, 110) an den Pumpenausgang (54) hydraulisch angeschlossen ist, und
 - deren anderer Steuereingang (108, 112) entweder an den Rücklaufanschluss (92) oder an einen als Schnittstelle für eine Druckrückmeldung von Verbrauchern (58) wirksamen Rückmeldeanschluss (50) hydraulisch angeschlossen ist.
8. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie bei angestiegenem Ausgangsdruck (p_v) am Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) nach Erreichen oder Überschreiten eines vorbestimmten Soll-Drucks (p_{soll}) am Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) mindestens eines der folgenden Merkmale aufweist:
 - die Halte-Ventileinheit (114) befindet sich in der

als hydraulische Verbindung im Durchflussweg wirksamen Schaltstellung (114-0);
 - ein Antrieb (68) der Hilfspumpe (70) ist reduziert oder deaktiviert;
 - die Verstellpumpe (46) ist angetrieben.

5

9. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) ein Sensorsignale (S) generierender Drucksensor (78) hydraulisch angeschlossen ist, wobei in Abhängigkeit der Sensorsignale (S)

10

- ein Antrieb (68) der Hilfspumpe (70) ansteuerbar ist, und/oder
 - die Halte-Ventileinheit (114) zur Veränderung ihrer Schaltstellung (114-0, 114-a) ansteuerbar ist.

15

10. Nutzfahrzeug (10) mit einem Antriebsmotor (22) und mit einer hydraulischen Anordnung (42) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

20

11. Nutzfahrzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (22) mit der Verstellpumpe (46) antriebsverbunden ist.

25

12. Nutzfahrzeug nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hilfsversorgungsanschluss (52) an ein Bremssystem (62) und/oder an ein Lenksystem (60) des Nutzfahrzeugs (10) hydraulisch angeschlossen ist.

30

35

40

45

50

55

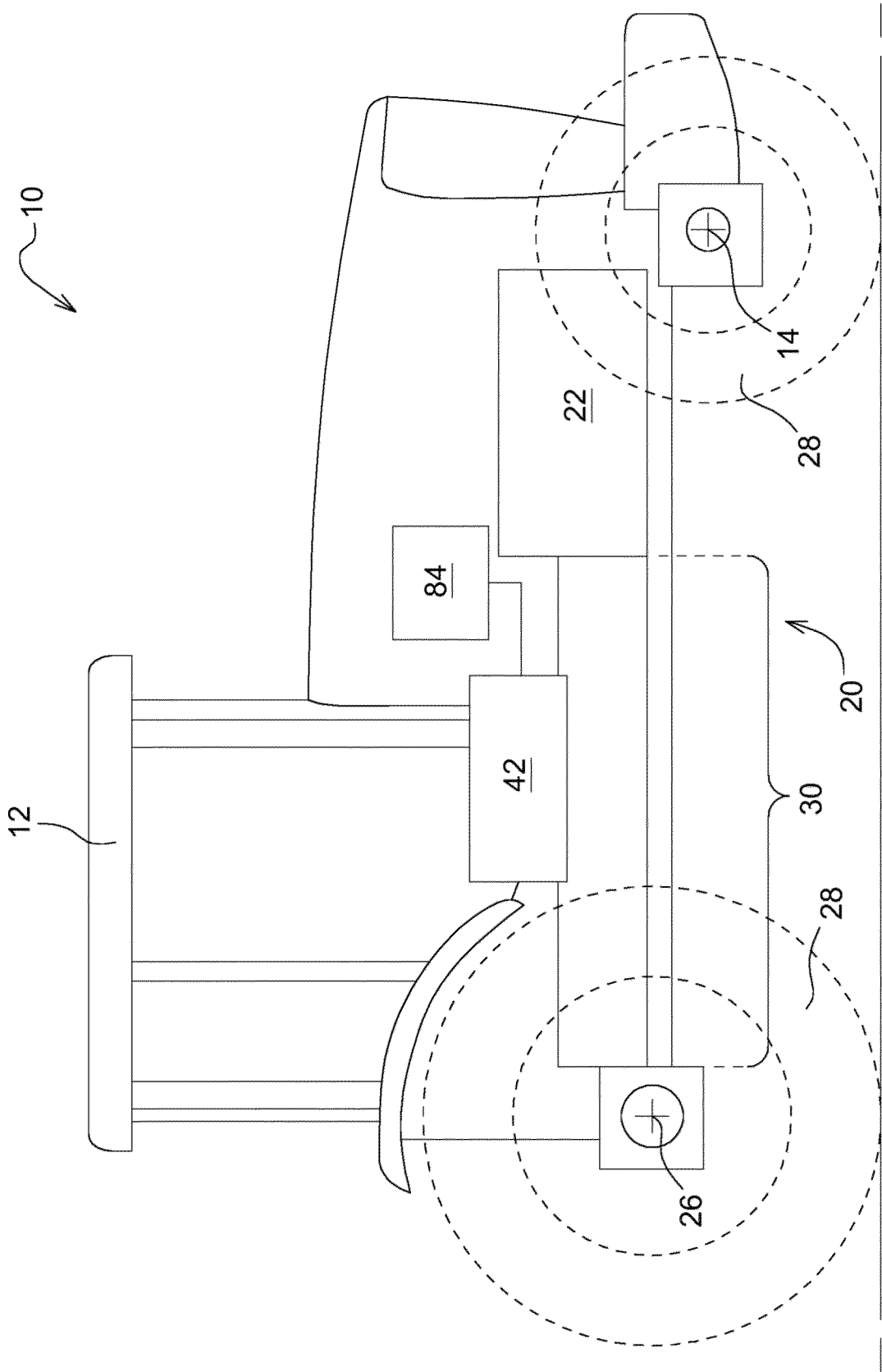


FIG. 1

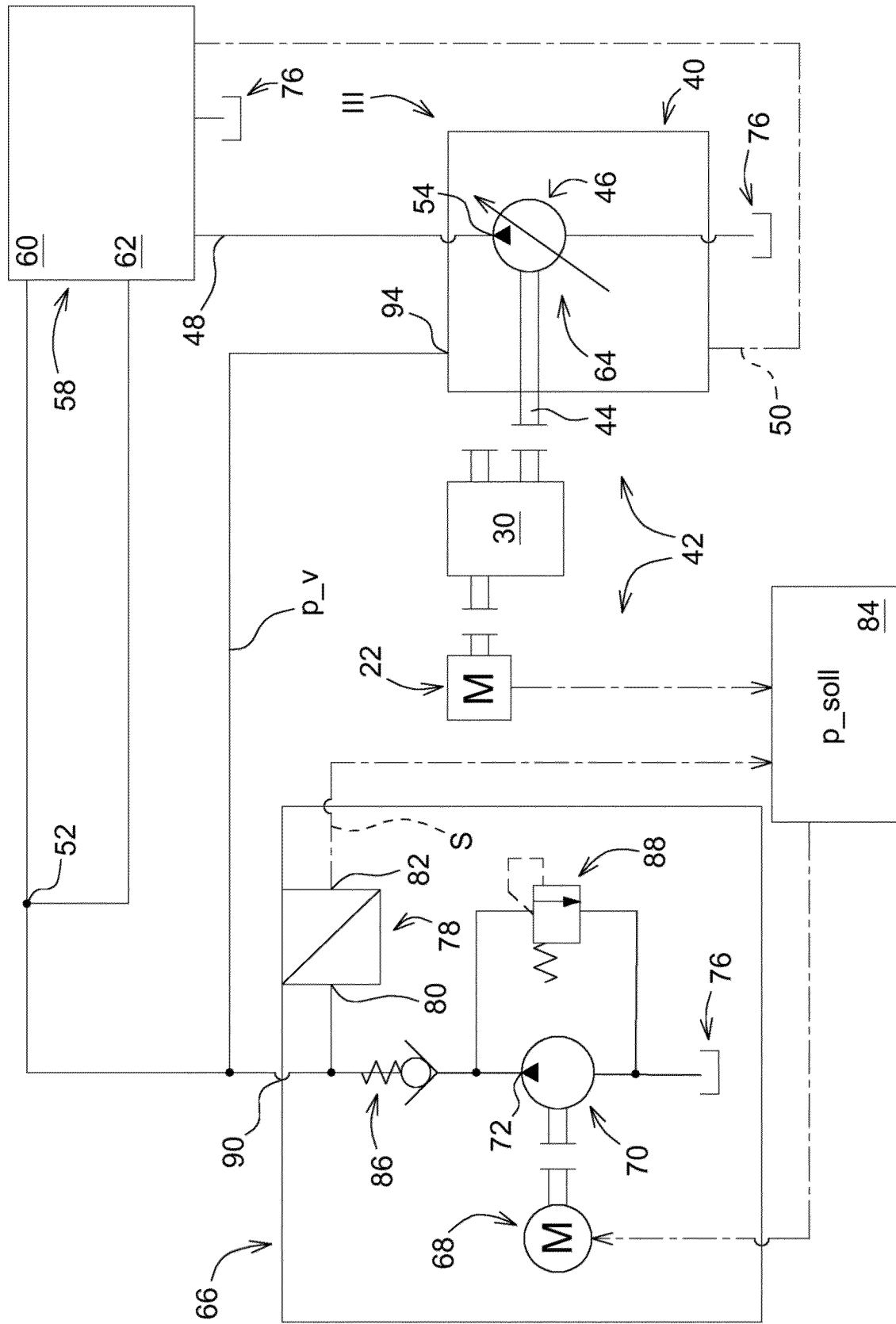


FIG. 2

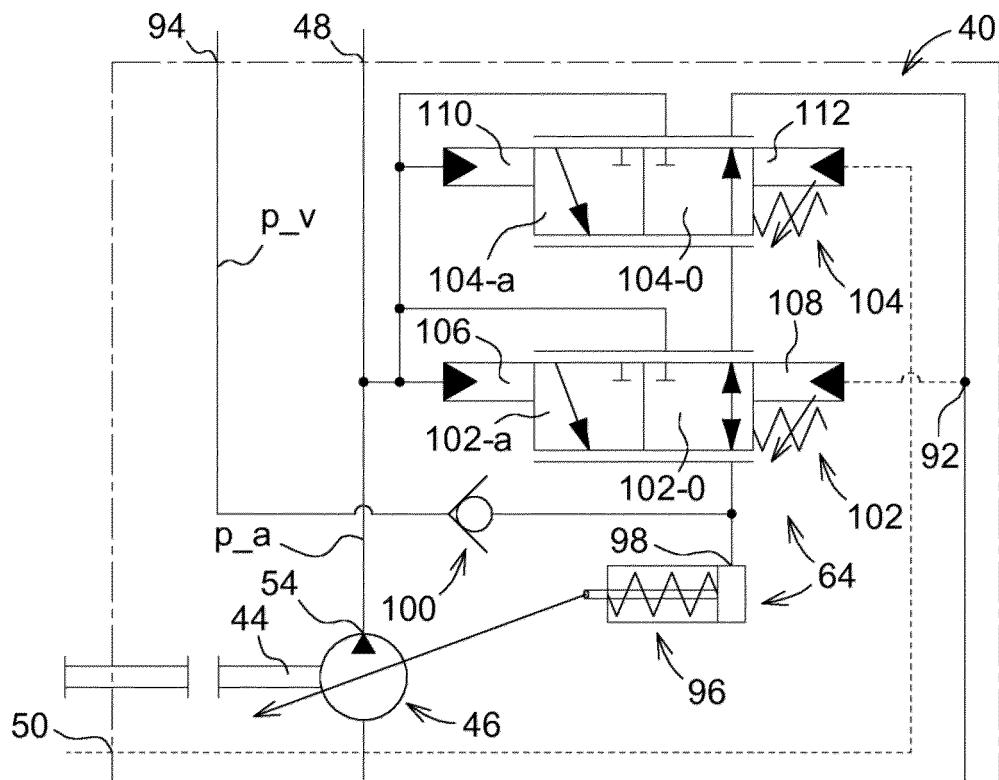


FIG. 3A

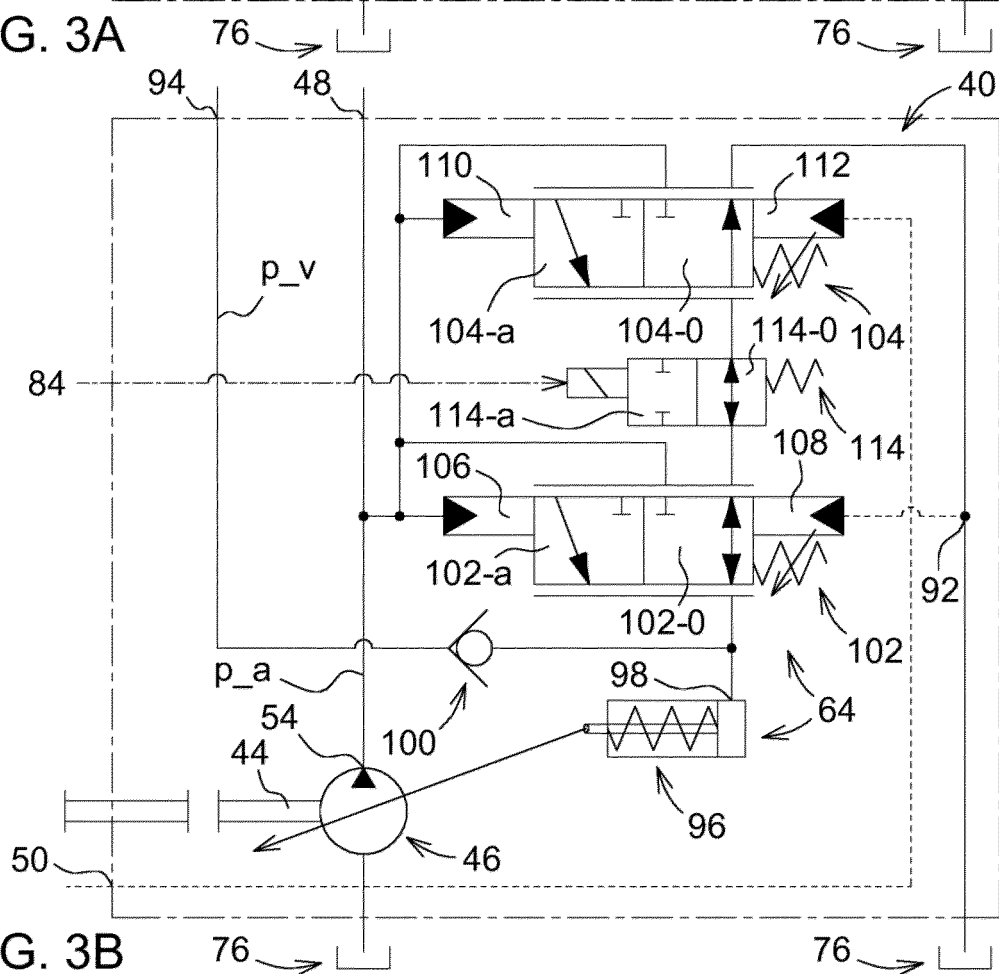


FIG. 3B

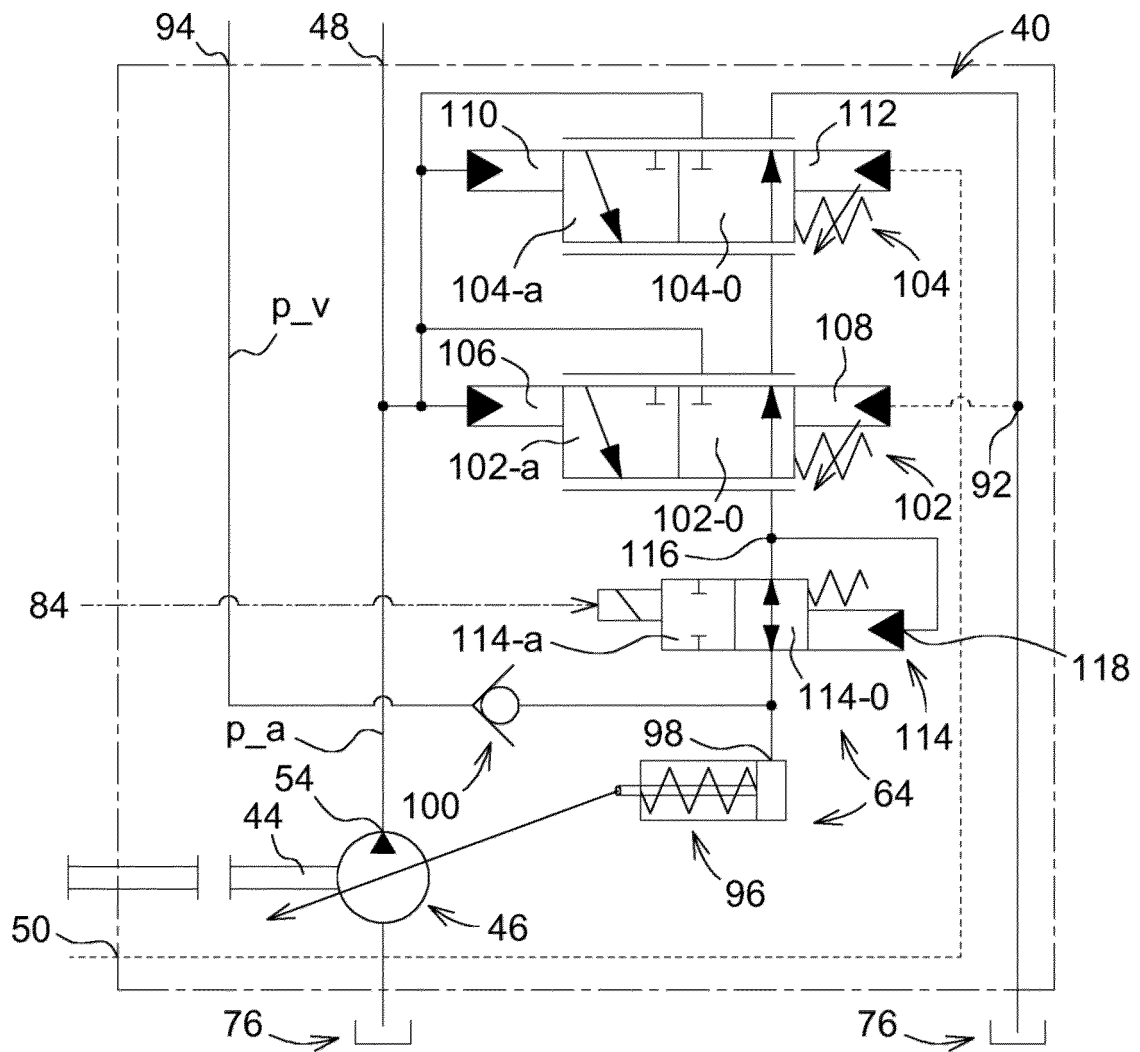


FIG. 3C



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 19 1645

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 9 850 885 B2 (YANMAR CO LTD [JP]) 26. Dezember 2017 (2017-12-26)	1-3,10,11	INV. F15B11/17
A	* Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 5, Zeile 3; Abbildungen 1-2 * * Abbildung 11 *	4-9,12	E02F9/22
X	US 6 321 535 B2 (KOMATSU MFG CO LTD [US]) 27. November 2001 (2001-11-27)	1-4,8,10,11	
A	* Spalte 12, Zeile 34 - Spalte 14, Zeile 19; Abbildung 1 *	5-7,9,12	
X	EP 4 187 107 A1 (CNH IND ITALIA SPA [IT]) 31. Mai 2023 (2023-05-31)	1-7,10-12	
A	* Absatz [0051]; Abbildung 5 * * Absätze [0017], [0045] *	8,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Dezember 2024	Prüfer Díaz Antuña, Elena
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	

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

EP 24 19 1645

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

18-12-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 9850885 B2	26-12-2017	CN 104011301 A	27-08-2014
		EP 2792797 A1	22-10-2014
		KR 20140109422 A	15-09-2014
		US 2014322045 A1	30-10-2014
		WO 2013089127 A1	20-06-2013

US 6321535 B2	27-11-2001	KEINE	

EP 4187107 A1	31-05-2023	EP 4187107 A1	31-05-2023
		US 2023167833 A1	01-06-2023
		US 2023417260 A1	28-12-2023

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