(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 524 403 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(21) Anmeldenummer: **24191646.9**

(22) Anmeldetag: **30.07.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F15B 11/17 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F15B 11/17; F15B 20/004; F15B 2211/20515; F15B 2211/20523; F15B 2211/20538; F15B 2211/20546; F15B 2211/20576; F15B 2211/2654; F15B 2211/31541; F15B 2211/31547; F15B 2211/6309; F15B 2211/6653; F15B 2211/851; F15B 2211/8633

(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

(30) Priorität: **13.09.2023 DE 102023124710**

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

(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)

(54) **HYDRAULISCHE ANORDNUNG UND NUTZFAHRZEUG**

(57) Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anordnung (42) für ein Nutzfahrzeug (10) mit einer hydraulischen Verstellpumpe (46) und einem Versorgungsanschluss (48) als Schnittstelle zur Versorgung hydraulischer Verbraucher (58, 60, 62) des Nutzfahrzeugs (10). Eine von einem Ausgangsdruck (p_a) der Verstellpumpe (46) abhängige Verstellsteuerung (64) dient der Verstellung der Verstellpumpe (46). Außerdem enthält die Anordnung (42) eine hydraulische Hilfspumpe (70) und einen Hilfsversorgungsanschluss (52) als Schnittstelle zur hilfsweisen Versorgung zumindest eines Teils der Verbraucher (60, 62). Weiterhin ist in der Anordnung (42) eine hydraulische Ventileinheit (56) mit mehreren Schaltstellungen (56-0, 56-a) enthalten. Die Ventileinheit (56) ist im Durchflussweg zwischen einem Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) und dem Versorgungsanschluss (48) angeordnet. In einer ersten Schaltstellung (56-0) der Ventileinheit (56) ist der Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) mit dem Versorgungsanschluss (48) hydraulisch verbunden und von dem Hilfspumpenausgang (72) der Hilfspumpe (70) hydraulisch getrennt. In einer zweiten Schaltstellung (56-a) der Ventileinheit (56) ist der Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) von dem Versorgungsanschluss (48) hydraulisch getrennt und mit dem Hilfspumpenausgang (72) der Hilfspumpe (70) hydraulisch verbunden. Die Erfindung betrifft weiter ein Nutzfahrzeug (10) mit einer solchen hydraulischen Anordnung (42).

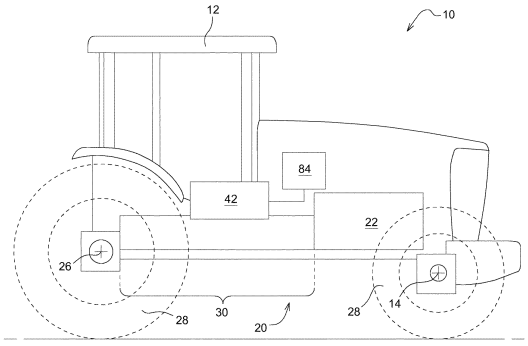

FIG. 1

EP 4 524 403 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 13 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 und einen Versorgungsanschluss als Schnittstelle zur Versorgung hydraulischer Verbraucher enthält. Dabei handelt es sich um fahrzeuginterne Verbraucher und ggf. auch um fahrzeugexterne Verbraucher (z.B. bei einem Anbaugerät). Die Verstellpumpe ist hinsichtlich ihrer Fördermenge bzw. ihres Volumenstromes durch eine Verstellsteuerung verstellbar, welche von einem Ausgangsdruck der Verstellpumpe und optional von einer oder mehreren weiteren physikalischen Größen abhängig ist. Weiterhin enthält die hydraulische Anordnung eine hydraulische Hilfspumpe und einen Hilfsversorgungsanschluss als 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. Im hydraulischen Durchflussweg zwischen einem Verstellpumpenausgang und dem Versorgungsanschluss ist eine hydraulische Ventileinheit angeordnet. Sie weist mehrere, insbesondere zwei oder drei, Schaltstellungen auf. In einer ersten Schaltstellung der Ventileinheit ist der Verstellpumpenausgang mit dem Versorgungsanschluss hydraulisch verbunden und von einem Hilfspumpenausgang hydraulisch getrennt. In einer zweiten Schaltstellung der Ventileinheit ist der Verstellpumpenausgang von dem Versorgungsanschluss hydraulisch getrennt und mit dem Hilfspumpenausgang hydraulisch verbunden.

[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, insbesondere am Verstellpumpenausgang und/oder an einem hydraulischen Rückmeldeanschluss, an welchem ein hydraulischer Rückmeldedruck von hydraulischen Verbrauchern anliegt. 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. Vorzugsweise wird hierbei ein hydraulischer Verstellzylinder verwendet.

[0010] Mit der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung kann das technische Ziel erreicht werden, in der Startphase des Antriebsmotors des Nutzfahrzeugs am Pumpenausgang der Verstellpumpe einen vorbestimmten Soll-Druck als Ausgangsdruck bereitzustellen, damit dieser Ausgangsdruck durch die Verstellsteuerung eine möglichst geringe, insbesondere eine minimale, Fördermenge der Verstellpumpe bewirkt. 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 durch die Hilfspumpe und die Ventileinheit unterstützt. Hierbei kann die Ventileinheit derart betätigt werden, dass sie ihre zweite Schaltstellung einnimmt, in der der Verstellpumpenausgang mit dem Ausgang der Hilfspumpe hydraulisch verbunden ist und von dem Versorgungsanschluss hydraulisch getrennt ist. Die zweite Schaltstellung schafft die Voraussetzung dafür, dass mittels der aktivierten Hilfspumpe an dem Verstellpumpenausgang ein vorbestimmter Soll-Druck aufgebaut werden kann. Somit können die Verstellpumpe und folg-

lich der Antriebsmotor sowie der Startermotor des Nutzfahrzeugs in einer Startphase mit niedrigen Energieverlusten unterstützt werden.

[0012] Die erste Schaltstellung der Ventileinheit ist vorzugsweise deren Ruhestellung bzw. Ausgangsstellung. Die erste Schaltstellung kann insbesondere nach durchgeführter Startphase des Nutzfahrzeugs aktiviert werden. Die Verstellpumpe kann dann die Verbraucher ordnungsgemäß mit Hydraulikmedium versorgen.

[0013] Der Wert des vorbestimmten Soll-Drucks am Pumpenausgang ist vorzugsweise derart definiert, dass er mindestens einer Druckdifferenz an der Verstellsteuerung entspricht, welche eine minimale Fördermenge der Verstellpumpe bewirkt. Diese Druckdifferenz (z.B. etwa 26 bar) kann als eine Regeldruckdifferenz bezeichnet werden und ist insbesondere eine Differenz zwischen dem Ausgangsdruck am Pumpenausgang und einem Rückmeldedruck hydraulischer Verbraucher.

[0014] Eine die Verstellpumpe antreibende Pumpenantriebswelle ist insbesondere über ein Getriebe mit einer Abtriebswelle des Antriebsmotors mechanisch verbunden.

[0015] Bei einem Startvorgang des Nutzfahrzeugs kann die Hilfspumpe verwendet werden, um einen vorbestimmten Soll-Druck am Pumpenausgang aufzubauen und folglich in der Startphase die Fördermenge der Verstellpumpe reduziert bzw. minimal zu halten. Hierdurch wird herkömmlich benötigte Antriebsleistung beim Startvorgang vermieden, so dass insbesondere bei einem Kaltstart mit hoher Viskosität des Hydraulikmediums die Verstellpumpe und der Antriebsmotor sowie der Startermotor des Nutzfahrzeugs entlastet sind. Der Startvorgang des Nutzfahrzeugs kann mit deutlich geringerem Leistungsbedarf durchgeführt werden, was auch den technischen Ablauf eines erfolgreichen Kaltstarts unterstützt.

[0016] Vorzugsweise befindet sich die Ventileinheit bei stillstehender Verstellpumpe und angetriebener Hilfspumpe in ihrer zweiten Schaltstellung. Hierdurch kann am Verstellpumpenausgang der gewünschte bzw. vorbestimmte Ausgangsdruck oder Soll-Druck aufgebaut werden, ohne dass dies durch die Verstellpumpe selbst erfolgen muss. Dieser Zustand am Verstellpumpenausgang kann vorteilhaft unmittelbar vor dem Starten des Antriebsmotors des Nutzfahrzeugs hergestellt werden, so dass beim Startvorgang des Antriebsmotors des Nutzfahrzeugs die Verstellpumpe eine signifikant reduzierte oder minimale Leistungsaufnahme hat. Hierdurch können Leistungsverluste des Antriebsmotors und des Startermotors während eines Startvorgangs des Nutzfahrzeugs reduziert werden.

[0017] Weiter vorzugsweise weist die hydraulische Anordnung bei angestiegenem Ausgangsdruck am Verstellpumpenausgang nach Erreichen oder Überschreiten eines vorbestimmten Soll-Drucks mindestens eines der folgenden Zustände oder Merkmale auf:

- Die Ventileinheit befindet sich in einer anderen Schaltstellung als der zweiten Schaltstellung. Diese andere Schaltstellung ist insbesondere deren erste Schaltstellung.
- Der Antrieb der Hilfspumpe ist reduziert oder deaktiviert. Hierbei wird berücksichtigt, dass die Verstellpumpe nach Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Drucks entweder nicht mehr oder nur noch in geringerem Maße durch die Hilfspumpe unterstützt werden muss, so dass eine Antriebsenergie für die Hilfspumpe entsprechend nicht mehr oder nur noch reduziert erforderlich ist.
- Die Verstellpumpe ist angetrieben. Dabei kann die hydraulische Anordnung derart gesteuert werden, dass die Verstellpumpe bei steigendem Ausgangsdruck erst nach Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Drucks und folglich bei reduzierter oder minimaler Pumpenverstellung angetrieben wird. Die Verstellpumpe wird insbesondere durch den startenden Antriebsmotor angetrieben.

[0018] Die Ventileinheit weist vorzugsweise abgesehen von der ersten und zweiten Schaltstellung noch mindestens eine weitere Schaltstellung auf. Eine als Trenn-Schaltstellung bezeichenbare weitere Schaltstellung der Ventileinheit ist derart ausgebildet, dass bei ihrer Aktivierung der Ausgang der Verstellpumpe von dem Versorgungsanschluss und von dem Ausgang der Hilfspumpe getrennt ist.

[0019] Diese Trenn-Schaltstellung wird vorteilhaft dann aktiviert, wenn in der zweiten Schaltstellung am Ausgang der Verstellpumpe der vorbestimmte Soll-Druck erreicht oder überschritten worden ist. Hierdurch kann auch bei etwaigen hydraulischen Leckagen in den hydraulischen Verbrauchern mit einfachen technischen Mitteln gewährleistet werden, dass während der aktivierten Trenn-Schaltstellung der am Ausgang der Verstellpumpe aufgebaute Druck aufrechterhalten bleibt. Hierdurch kann beispielsweise während der Startphase des Antriebsmotors der notwendige Druck am Pumpenausgang aufrechterhalten werden, ohne dass hierbei die Hilfspumpe aktiviert sein muss.

[0020] Vorzugsweise wird die Ventileinheit nach durchgeführter Startphase des Antriebsmotors aus der vorgenannten Trenn-Schaltstellung in ihre erste Schaltstellung überführt, in welcher der Ausgang der Verstellpumpe mit dem Versorgungsanschluss hydraulisch verbunden ist und somit die Verbraucher mit Hydraulikmedium versorgt.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die hydraulische Anordnung im Durchflussweg zwischen dem Ausgang der Hilfspumpe und dem Hilfsversorgungsanschluss eine hydraulische Hilfsventileinheit mit mehreren Schaltstellungen, insbesondere zwei Schaltstellungen, auf. Dabei ist in einer ersten Schaltstellung der Ausgang der Hilfspumpe mit dem Hilfsversorgungsanschluss hydraulisch verbunden. In einer zweiten Schaltstellung ist der Ausgang der Hilfspumpe von dem Hilfsversorgungsanschluss hydraulisch ge-

trennt. Die erste Schaltstellung der Hilfsventileinheit ist vorzugsweise deren Ruhestellung bzw. Ausgangsstellung.

[0022] Die Funktionalität der Hilfsventileinheit ermöglicht es, bei angetriebener Hilfspumpe deren hydraulische Verbindung zum Hilfsversorgungsanschluss zu trennen bzw. zu unterbrechen, indem die zweite Schaltstellung der Hilfsventileinheit aktiviert ist. Die Hilfsventileinheit unterstützt mit dieser zweiten Schaltstellung einen energiesparenden Betrieb der Hilfspumpe, da trotz etwaiger Leckagen im Bereich der hydraulischen Verbraucher kein Förderstrom bzw. Volumenstrom von der Hilfspumpe in Richtung des Hilfsversorgungsanschlusses fließt.

[0023] Vorzugsweise befinden sich die Hilfsventileinheit und die Ventileinheit bei angetriebener Hilfspumpe zumindest zeitweise in ihrer jeweiligen zweiten Schaltstellung. Mit dieser Kombination von Schaltstellungen kann vor einem Starten des Antriebsmotors des Nutzfahrzeugs ein Soll-Druck am Ausgang der Verstellpumpe effizient aufgebaut werden.

[0024] Bei einer weiteren Kombination der Schaltstellungen befinden sich die Hilfsventileinheit und die Ventileinheit bei angetriebener Verstellpumpe zumindest zeitweise in ihrer jeweiligen ersten Schaltstellung. Mit dieser Kombination an Schaltstellungen kann während und/oder nach der Startphase des Antriebsmotors die Versorgung der hydraulischen Verbraucher zuverlässig gewährleistet werden. Sollte dabei die Verstellpumpe ausfallen, kann ohne besonderen technischen Aufwand einfach durch Antreiben bzw. Aktivierung der Hilfspumpe ein hydraulischer Notbetrieb für zumindest einige hydraulische Verbraucher, insbesondere sicherheitsrelevante Verbraucher (z.B. Brems- und/oder Lenksystem), gewährleistet werden.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Ventileinheit und/oder die Hilfsventileinheit zur Veränderung ihrer Schaltstellung in Abhängigkeit von Sensorsignalen eines Drucksensors ansteuerbar. Dieser Drucksensor ist insbesondere an den Ausgang der Hilfspumpe oder an den Ausgang der Verstellpumpe hydraulisch angeschlossen. Hierdurch kann das Erreichen oder Überschreiten des erwähnten vorbestimmten Soll-Drucks am Ausgang der Verstellpumpe technisch einfach und zuverlässig detektiert werden. Der Drucksensor ist beispielsweise mit einer Steuereinheit verbunden, welche die Drucksensorsignale verarbeitet und die Ventileinheit und/oder die Hilfsventileinheit und/oder weitere Ventile in der hydraulischen Anordnung ansteuert. 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.

[0026] Die Ventileinheit und/oder die Hilfsventileinheit ist vorzugsweise als Wegeventil mit mehreren Schaltstellungen, insbesondere als Proportionalventil, ausgebildet.

[0027] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Ventileinheit einen hydraulischen Steuereingang auf, welcher mit dem Ausgang der Verstellpumpe hydraulisch verbunden ist. Mittels des Steuereingangs kann eine Schaltstellung der Ventileinheit verändert bzw. aktiviert werden. Dabei ist die Ventileinheit hinsichtlich dieser Ansteuerung derart dimensioniert, dass sich bei Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Drucks an dem Verstellpumpenausgang die Schaltstellung der Ventileinheit ändert. Insbesondere stellt sich dann automatisch die bereits erläuterte Trenn-Schaltstellung ein, in welcher der Ausgang der Verstellpumpe von dem Versorgungsanschluss und von dem Ausgang der Hilfspumpe hydraulisch getrennt ist.

[0028] Zur Aktivierung ihrer einzelnen Schaltstellungen kann die Ventileinheit und/oder Hilfsventileinheit auf unterschiedlich geeignete Weise technisch zuverlässig angesteuert bzw. betätigt werden. Beispielsweise ist eine direkte elektrische Ansteuerung, insbesondere über einen Elektromagneten, vorgesehen. Alternativ ist eine indirekte Ansteuerung über ein hydraulisches Vorsteuerventil vorgesehen, welches elektrisch steuerbar ist und einen hydraulischen Steuerdruck auf die Ventileinheit oder Hilfsventileinheit ausübt.

[0029] Das hydraulische Vorsteuerventil weist vorzugsweise einen Steuerdruckanschluss auf, welcher mit einem hydraulischen Steuerdruckeingang der Ventileinheit oder der Hilfsventileinheit hydraulisch verbunden ist. Hierdurch kann die Ventileinheit oder die Hilfsventileinheit durch einen hydraulischen Steuerdruck angesteuert werden. Dabei ist das Vorsteuerventil derart ausgebildet, dass der Steuerdruckanschluss in einer Schaltstellung des Vorsteuerventils mit einem Hydrauliktank hydraulisch verbunden ist und in einer anderen Schaltstellung des Vorsteuerventils mit dem Ausgang der Hilfspumpe hydraulisch verbunden ist. Hierdurch kann der Ausgangsdruck der Hilfspumpe verwendet werden, um bei einer (insbesondere elektrischen) Betätigung des Vorsteuerventils eine Schaltstellung der betroffenen Ventileinheit oder Hilfsventileinheit zu verändern.

[0030] 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 12.

[0031] Das erfindungsgemäße Nutzfahrzeug weist die oben beschriebenen Vorteile der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung auf. Die hydraulische Anordnung 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. So ermöglicht es die hydraulische Anordnung, dass bei einem Kaltstart mit hoher Viskosität des Hydraulikmediums die Verstellpumpe, der Antriebsmotor und der ihn antreibende Startermotor mit besonders niedrigen Energieverlusten betrieben

werden können. Der Startvorgang des Nutzfahrzeugs kann mit deutlich geringerem Leistungsbedarf durchgeführt werden, was auch den technischen Ablauf eines erfolgreichen Kaltstarts unterstützt.

[0032] Das Nutzfahrzeug kann einen Antriebsmotor aufweisen für den Antrieb der in der hydraulischen Anordnung enthaltenen Verstellpumpe.

[0033] 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 Hilfspumpe an den Hilfsversorgungsanschluss hydraulisch anschließbar ist. Dieser hydraulische Anschluss kann unmittelbar oder mittelbar (z.B. durch Zwischenschalten der Hilfsventileinheit) sein.

[0034] 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 ersten Ausführungsform,

Fig. 3 ein hydraulischer Schaltplan mit der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung in einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 4a ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Ventileinheit innerhalb der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung,

Fig. 4b ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Ventileinheit innerhalb der erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung,

Fig. 5a ein erstes Ausführungsbeispiel eines Vorsteuerventils zur Ansteuerung der Ventileinheit, und

Fig. 5b ein weiteres Ausführungsbeispiel des Vorsteuerventils.

[0035] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines 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.

[0036] Das Nutzfahrzeug 10 weist eine hydraulische Anordnung 42 mit einer Pumpeneinheit 40 auf. Wie in Fig. 2 und Fig. 3 erkennbar, 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 und ein Hilfsversorgungsanschluss 52 dienen.

[0037] Gemäß Fig. 2 ist ein Pumpenausgang 54 der Pumpeneinheit 40 über eine hydraulische Ventileinheit 56 an den Versorgungsanschluss 48 anschließbar 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 einer hydraulischen Fördermenge der Verstellpumpe 46 ist von deren Ausgangsdruck p_a und von einem Lastmeldedruck an dem Rückmeldeanschluss 50 abhängig.

[0038] Weiterhin umfasst die Anordnung 42 eine Hilfspumpeneinheit 66 mit einer durch einen Hilfspumpenmotor 68 (z.B. Elektromotor) angetriebenen Hilfspumpe 70. Deren Hilfspumpenausgang 72 ist über eine Hilfsventileinheit 74 mit dem Hilfsversorgungsanschluss 52 hydraulisch verbindbar. Über die Hilfspumpeneinheit 66 können beispielsweise 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.

[0039] Die Ventileinheit 56 gemäß Fig. 2 ist nach Art eines 3/2-Wegeventils ausgebildet. In ihrer der Ruhestellung entsprechenden ersten Schaltstellung 56-0 ist der Pumpenausgang 54 mit dem Versorgungsanschluss 48 hydraulisch verbunden und von dem Hilfspumpenausgang 72 hydraulisch getrennt. In der zweiten Schaltstellung 56-a ist der Pumpenausgang 54 von dem Versorgungsanschluss 48 hydraulisch getrennt und mit dem Hilfspumpenausgang 72 hydraulisch verbunden.

[0040] Die Hilfsventileinheit 74 gemäß Fig. 2 ist nach Art eines 2/2-Wegeventils ausgebildet. In ihrer der Ruhestellung entsprechenden ersten Schaltstellung 74-0 ist der Hilfspumpenausgang 72 mit dem Hilfsversorgungsanschluss 52 hydraulisch verbunden. In der zweiten Schaltstellung 74-a ist der Hilfspumpenausgang 72 von dem Hilfsversorgungsanschluss 52 hydraulisch getrennt.

[0041] Eingangsseitig sind die Verstellpumpe 46 und

die Hilfspumpe 70 jeweils an einen Hydrauliktank 76 angeschlossen. Das zu den Verbrauchern 58 geförderte Hydraulikmedium fließt in den Hydrauliktank 76 zurück.

[0042] An den Hilfspumpenausgang 72 ist ein Drucksensor 78 mit einem Druckeingang 80 angeschlossen. Alternativ ist der Druckeingang 80 an den Pumpenausgang 54 angeschlossen. Ein Signalausgang 82 des Drucksensors 78 ist an eine elektrische Steuereinheit 84 angeschlossen, welche u.a. die Ausgangsignale bzw. Sensorsignale S des Drucksensors 78 verarbeitet. Auf diese Weise kann die Steuereinheit 84 den am Hilfspumpenausgang 72 anliegenden aktuellen Druck und/oder den am Pumpenausgang 54 anliegenden aktuellen Ausgangsdruck p_a erfassen. In Abhängigkeit von dieser Druckerfassung kann die Steuereinheit 84 u.a. die Ventileinheit 56 und die Hilfsventileinheit 74 ansteuern, um deren jeweilige Schaltstellung zu ändern.

[0043] 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 Druckventil 88 kombiniert.

[0044] Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der hydraulischen Anordnung 42. Bei dieser Ausführungsform existiert keine Hilfsventileinheit 74. Der Ausgang 90 der Hilfspumpeneinheit 66 ist dann unmittelbar mit dem Hilfsversorgungsanschluss 52 hydraulisch verbunden.

[0045] Die vorgenannten hydraulischen Schnittstellen - Versorgungsanschluss 48, Rückmeldeanschluss 50, Hilfsversorgungsanschluss 52 - können vorzugsweise unmittelbar an der jeweiligen Komponente (z.B. Pumpeneinheit 40, Hilfspumpeneinheit 66, Ventileinheit 56, Hilfsventileinheit 74) der hydraulischen Anordnung 42 angeordnet sein oder mittels einer leitungsartigen Verlängerung mit Abstand zu der jeweiligen Komponente der hydraulischen Anordnung 42 angeordnet sein.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform (Fig. 4a) weist die Ventileinheit 56 neben der ersten und zweiten Schaltstellung 56-0, 56-a noch eine dritte Schaltstellung in Form einer Trenn-Schaltstellung 56-t auf. Im Falle der aktivierten Trenn-Schaltstellung 56-t ist der Pumpenausgang 54 der Verstellpumpe 54 von dem Versorgungsanschluss 48 hydraulisch getrennt und gleichzeitig auch von dem Hilfspumpenausgang 72 bzw. von der Hilfspumpeneinheit 66 hydraulisch getrennt.

[0047] Die Ventileinheit 56 mit den zwei Schaltstellungen 56-0, 56-a und die Ventileinheit 56 mit den drei Schaltstellungen 56-0, 56-a, 56-t können optional als ein stetig verstellbares Wegeventil ausgestaltet sein, wie in Fig. 4a dargestellt.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform (Fig. 4b) weist die Ventileinheit 56 einen Steuereingang 92 auf, welcher mit dem Pumpenausgang 54 der Verstellpumpe 46 hydraulisch verbunden ist. Hierdurch kann eine bestimmte Schaltstellung der Ventileinheit 56, insbesondere die Trenn-Schaltstellung 56-t, durch den am Steuereingang 92 anliegenden hydraulischen Steuerdruck automatisch aktiviert werden. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4a hingegen wird die Trenn-Schaltstellung 56-t durch die elektrische Ansteuerung mittels der Steuereinheit 84 aktiviert.

[0049] Ganz allgemein können die Ventileinheit 56 und die Hilfsventileinheit 74 über die Steuereinheit 84 direkt elektrisch angesteuert werden, um eine andere Schaltstellung zu aktivieren.

[0050] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4b ist die Ventileinheit 56 derart dimensioniert und deren Ansteuerung kann durch die Steuereinheit 84 mit dem hydraulischen Steuereingang 92 derart kombiniert werden, dass ein aktivierter Elektromagnet 94 gemeinsam mit einer Druckbegrenzungsfeder 96 die Ventileinheit 56 in der zweiten Schaltstellung 56-a hält, bis am Pumpenausgang 54 der vorbestimmte Soll-Druck p_soll erreicht ist. Dieser Soll-Druck p_soll führt dazu, dass die Ventileinheit 56 über den Steuereingang 92 in die Schaltstellung 56-t überführt wird.

[0051] Alternativ sind die Ventileinheit 56 und/oder die Hilfsventileinheit 74 jeweils über ein elektrisch steuerbares hydraulisches Vorsteuerventil 98 ansteuerbar. Das Vorsteuerventil 98 ist in Fig. 5a und Fig. 5b in zwei möglichen Ausführungsformen dargestellt. Das Vorsteuerventil 98 ist in beiden Ausführungsformen als ein Wegeventil mit zwei Schaltstellungen 98-0, 98-a ausgestaltet, wobei es in der Ausführungsform gemäß Fig. 5b stetig verstellbar ist. Die Schaltstellung 98-0 ist vorzugsweise die Ruhestellung des Vorsteuerventils 98. Das Vorsteuerventil 98 weist einen Steuerdruckanschluss 100 auf, welcher mit einem hydraulischen Steuerdruckeingang 102 der Ventileinheit 56 oder der Hilfsventileinheit 74 hydraulisch verbunden ist. Der Steuerdruckanschluss 100 ist in der Schaltstellung 98-0 mit einem oder dem Hydrauliktank 76 hydraulisch verbunden. In der Schaltstellung 98-a ist der Steuerdruckanschluss 100 mit dem Hilfspumpenausgang 72 bzw. dem Ausgang 90 der Hilfspumpeneinheit 66 hydraulisch verbunden.

[0052] Mittels der beschriebenen hydraulischen Logik kann die Startphase des Antriebsmotors 22 mit besonders niedrigen Energieverlusten unterstützt werden, was insbesondere bei einem Kaltstart technische Vorteile bedeutet.

[0053] Vor einem Start des Nutzfahrzeugs 10 ist die Verstellsteuerung 64, insbesondere deren Verstellzylinder, aufgrund der Druckverhältnisse am Pumpenausgang 54 und am Rückmeldeanschluss 50 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, insbesondere deren Verstellzylinder, auf eine Förderposition für eine minimale Fördermenge einzustellen. Dieses Ziel wird mit den hydraulischen Anordnungen 42 gemäß Fig. 2 und Fig. 3 erreicht.

[0054] Bei der hydraulischen Anordnung 42 gemäß Fig. 2 wird ausgehend von den Ruhestellungen bzw. ersten Schaltstellungen 56-0, 74-0 der Ventileinheit 56

und der Hilfsventileinheit 74 ein beabsichtigter Start des Antriebsmotors 22 von der Steuereinheit 84 (z.B. über empfangene Bussignale eines Fahrzeug-Busses, wie etwa ISOBUS, CAN) detektiert, welche daraufhin die Ventileinheit 56 und die Hilfsventileinheit 74 in ihre zweite Schaltstellung 56-a, 74-a umschaltet. Außerdem wird der Hilfspumpenmotor 68 durch die Steuereinheit 84 aktiviert, so dass die Hilfspumpe 70 angetrieben wird und der Ausgangsdruck p_a am Pumpenausgang 54 ansteigt, während die Verstellpumpe 46 still steht. Sobald der ansteigende Ausgangsdruck p_a einen vorbestimmten Soll-Druck p_soll - abhängig vom System z.B. etwa 26 bar - erreicht oder überschritten hat, befindet sich die Verstellsteuerung 64 in ihrer minimalen Förderposition, so dass die Verstellpumpe 46 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.

[0055] Da der Ausgangsdruck p_a 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 Hilfspumpenmotor 68 hinsichtlich seiner Antriebsgeschwindigkeit reduziert oder ausgeschaltet. Der Antriebsmotor 22 wird gestartet, wobei nach Erreichen einer stabilen Drehzahl die Ventileinheit 56 und die Hilfsventileinheit 74 in ihre jeweilige erste Schaltstellung 56-0, 74-0 bzw. in ihre Ruhestellung überführt werden. Die Ventileinheit 56 erlaubt dann eine Versorgung der hydraulischen Verbraucher durch die Verstellpumpe 46.

[0056] Die hydraulische Anordnung 42 gemäß Fig. 3 arbeitet im Gegensatz zur Ausführungsform gemäß Fig. 2 ohne die Hilfsventileinheit 74, so dass der Ausgang 90 mit dem Hilfsversorgungsanschluss 52 unmittelbar hydraulisch verbunden ist. Im Falle eines beabsichtigten Starts des Antriebsmotors 22 wird die hydraulische Anordnung 42 gemäß Fig. 3 prinzipiell genauso angesteuert wie bei der Variante gemäß Fig. 2. Dabei wird zunächst die Ventileinheit 56 ausgehend von der Ruhestellung bzw. von der ersten Schaltstellung 56-0 in ihre zweite Schaltstellung 56-a umgeschaltet. Danach wird, wie anhand der Fig. 2 beschrieben, die Hilfspumpe 70 angetrieben. Sollten an den hydraulischen Verbrauchern 58 Leckagen auftreten, benötigt die Hilfspumpe 70 allerdings eine größere Antriebsleistung als bei der Variante gemäß Fig. 2, um den vorbestimmten Soll-Druck p_soll am Pumpenausgang 54 zu erreichen. Außerdem kann während der Startphase des Antriebsmotors 22 ein Weiterbetrieb der Hilfspumpe 70 sinnvoll oder notwendig sein, um in der Startphase den erforderlichen hydraulischen Druck p_soll am Pumpenausgang 54 aufrechtzuerhalten.

[0057] Alternativ kann bei der Ausführung gemäß Fig. 3 der vorgenannte Weiterbetrieb der Hilfspumpe 70 während der Startphase des Antriebsmotors 22 vermieden werden, indem die Ventileinheit 56 mit der zusätzlichen Trenn-Schaltstellung 56-t ausgestattet ist (Fig. 4a, Fig. 4b). Nach Erreichen oder Überschreiten des vorbestimmten Soll-Druckes p_soll kann die Ventileinheit 56 dann aus der zweiten Schaltstellung 56-a zunächst in die Trenn-Schaltstellung 56-t überführt werden, um den erreichten Soll-Druck p_soll aufrechtzuerhalten. Zu einem geeigneten Zeitpunkt, insbesondere nach dem erfolgten Start des Antriebsmotors 22, wird die Ventileinheit 56 mittels der Steuereinheit 84 aus der Trenn-Schaltstellung 56-t in ihre Ruhestellung bzw. erste Schaltstellung 56-0 überführt.

Patentansprüche

1. Hydraulische Anordnung (42) für ein Nutzfahrzeug (10) mit einer hydraulischen Verstellpumpe (46) und einem Versorgungsanschluss (48) als Schnittstelle zur Versorgung hydraulischer Verbraucher (58, 60, 62) des Nutzfahrzeugs (10), mit einer von einem Ausgangsdruck (p_a) der Verstellpumpe (46) abhängigen Verstellsteuerung (64) zur Verstellung der Verstellpumpe (46), mit einer hydraulischen Hilfspumpe (70) und einem Hilfsversorgungsanschluss (52) als Schnittstelle zur hilfsweisen Versorgung zumindest eines Teils der Verbraucher (60, 62), und mit einer mehrere Schaltstellungen (56-0, 56-a) enthaltenden hydraulischen Ventileinheit (56), welche im Durchflussweg zwischen einem Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) und dem Versorgungsanschluss (48) hydraulisch angeordnet ist, wobei die Ventileinheit (56)

   - eine erste Schaltstellung (56-0) aufweist, in welcher der Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) mit dem Versorgungsanschluss (48) hydraulisch verbunden und von einem Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) hydraulisch getrennt ist, und
   - eine zweite Schaltstellung (56-a) aufweist, in welcher der Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) von dem Versorgungsanschluss (48) hydraulisch getrennt und mit dem Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) hydraulisch verbunden ist.

2. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ventileinheit (56) bei stillstehender Verstellpumpe (46) und angetriebener Hilfspumpe (70) in ihrer zweiten Schaltstellung (56-a) befindet.

3. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie bei angestiegenem Ausgangsdruck (p_a) am Pumpenausgang

(54) der Verstellpumpe (46) nach Erreichen oder Überschreiten eines vorbestimmten Soll-Drucks (p_soll) am Pumpenausgang (54) mindestens eines der folgenden Merkmale aufweist:

- die Ventileinheit (56) befindet sich in einer anderen Schaltstellung (56-t, 56-0) als der zweiten Schaltstellung (56-a);
- der Antrieb (68) der Hilfspumpe (70) ist reduziert oder deaktiviert;
- die Verstellpumpe (46) ist angetrieben.

4. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (56) eine Trenn-Schaltstellung (56-t) aufweist, in welcher der Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) von dem Versorgungsanschluss (48) und von dem Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) hydraulisch getrennt ist.

5. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (56) nach Erreichen oder Überschreiten eines vorbestimmten Soll-Drucks (p_soll) am Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) die Trenn-Schaltstellung (56-t) einnimmt.

6. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (56) nach der Trenn-Schaltstellung (56-t) die erste Schaltstellung (56-0) einnimmt.

7. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie im Durchflussweg zwischen dem Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) und dem Hilfsversorgungsanschluss (52) eine hydraulische Hilfsventileinheit (74) mit mehreren Schaltstellungen (74-0, 74-a) aufweist, wobei

- in einer ersten Schaltstellung (74-0) der Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) mit dem Hilfsversorgungsanschluss (52) hydraulisch verbunden ist, und
- in einer zweiten Schaltstellung (74-a) der Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) von dem Hilfsversorgungsanschluss (52) hydraulisch getrennt ist.

8. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ventileinheit (56) und/oder die Hilfsventileinheit (74)

- bei angetriebener Hilfspumpe (70) in ihrer jeweiligen zweiten Schaltstellung (56-a, 74-a) befindet, und/oder
- bei angetriebener Verstellpumpe (46) in ihrer jeweiligen ersten Schaltstellung (56-0, 74-0) befindet.

9. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (56) und/oder die Hilfsventileinheit (74) zur Veränderung ihrer Schaltstellung (56-0, 56-t, 56-a; 74-0, 74-a) in Abhängigkeit von Sensorsignalen (S) eines Drucksensors (78) ansteuerbar ist, welcher an den Ausgang (72, 90) der Hilfspumpe (70) oder an den Pumpenausgang (54) hydraulisch angeschlossen ist.

10. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (56) einen Steuereingang (92) aufweist, welcher mit dem Pumpenausgang (54) der Verstellpumpe (46) hydraulisch verbunden ist.

11. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (56) und/oder die Hilfsventileinheit (74)

- direkt elektrisch ansteuerbar ist, oder
- über ein elektrisch steuerbares hydraulisches Vorsteuerventil (98) ansteuerbar ist.

12. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische Vorsteuerventil (98) einen Steuerdruckanschluss (100) aufweist, welcher mit einem hydraulischen Steuerdruckeingang (102) der Ventileinheit (56) oder der Hilfsventileinheit (74) hydraulisch verbunden ist, wobei der Steuerdruckanschluss (100)

- in einer Schaltstellung (98-0) des Vorsteuerventils (98) mit einem Hydrauliktank (76) hydraulisch verbunden ist, und
- in einer anderen Schaltstellung (98-a) des Vorsteuerventils (98) mit dem Ausgang (90) der Hilfspumpe (70) hydraulisch verbunden ist.

13. Nutzfahrzeug (10) mit einem Antriebsmotor (22) und mit einer hydraulischen Anordnung (42) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

14. Nutzfahrzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (22) mit der Verstellpumpe (46) antriebsverbunden ist.

15. Nutzfahrzeug nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hilfsversorgungsanschluss (52) an ein Bremssystem (62) und/oder an ein Lenksystem (60) des Nutzfahrzeugs (10) hydraulisch angeschlossen ist.

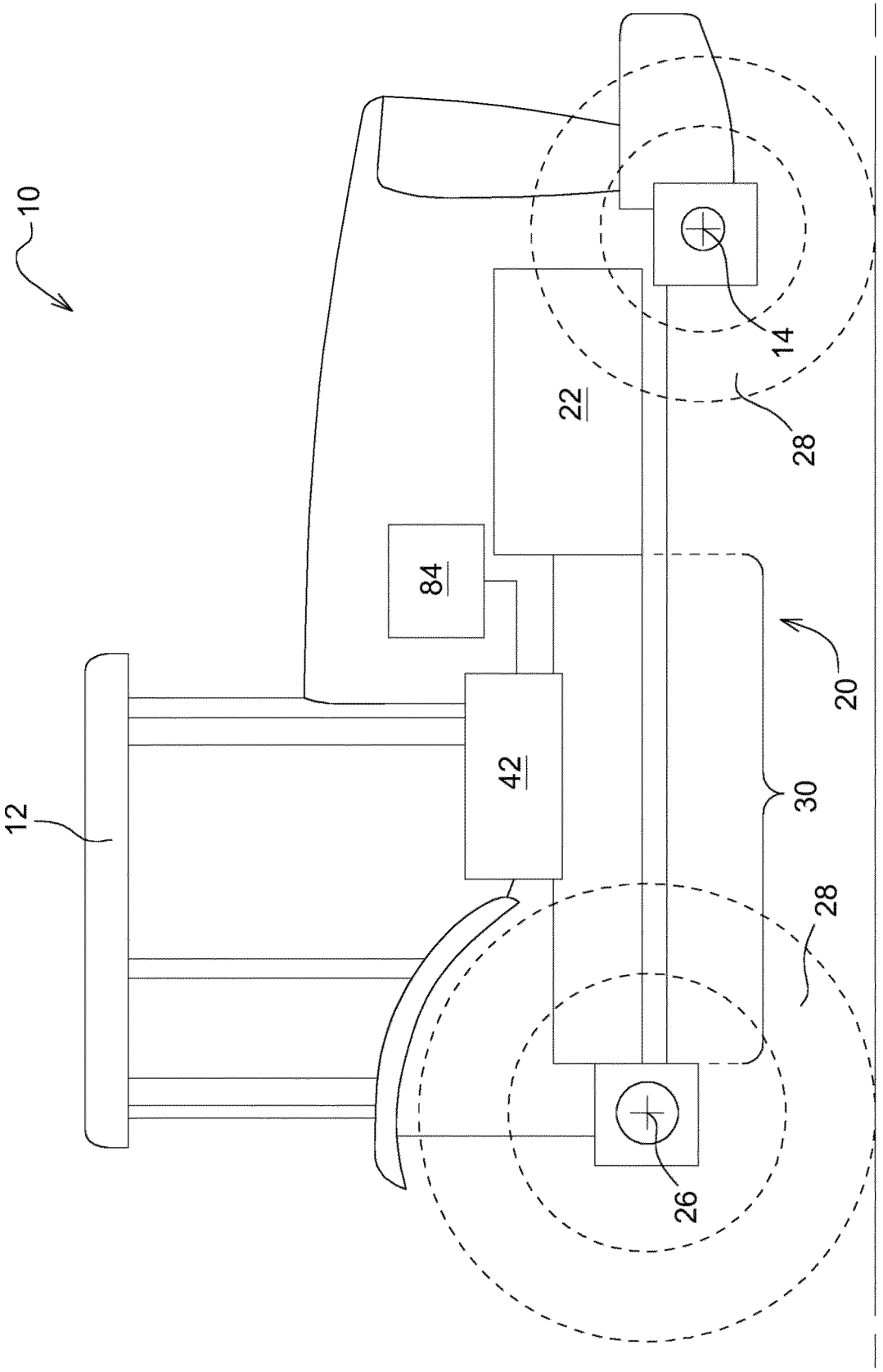

FIG. 1

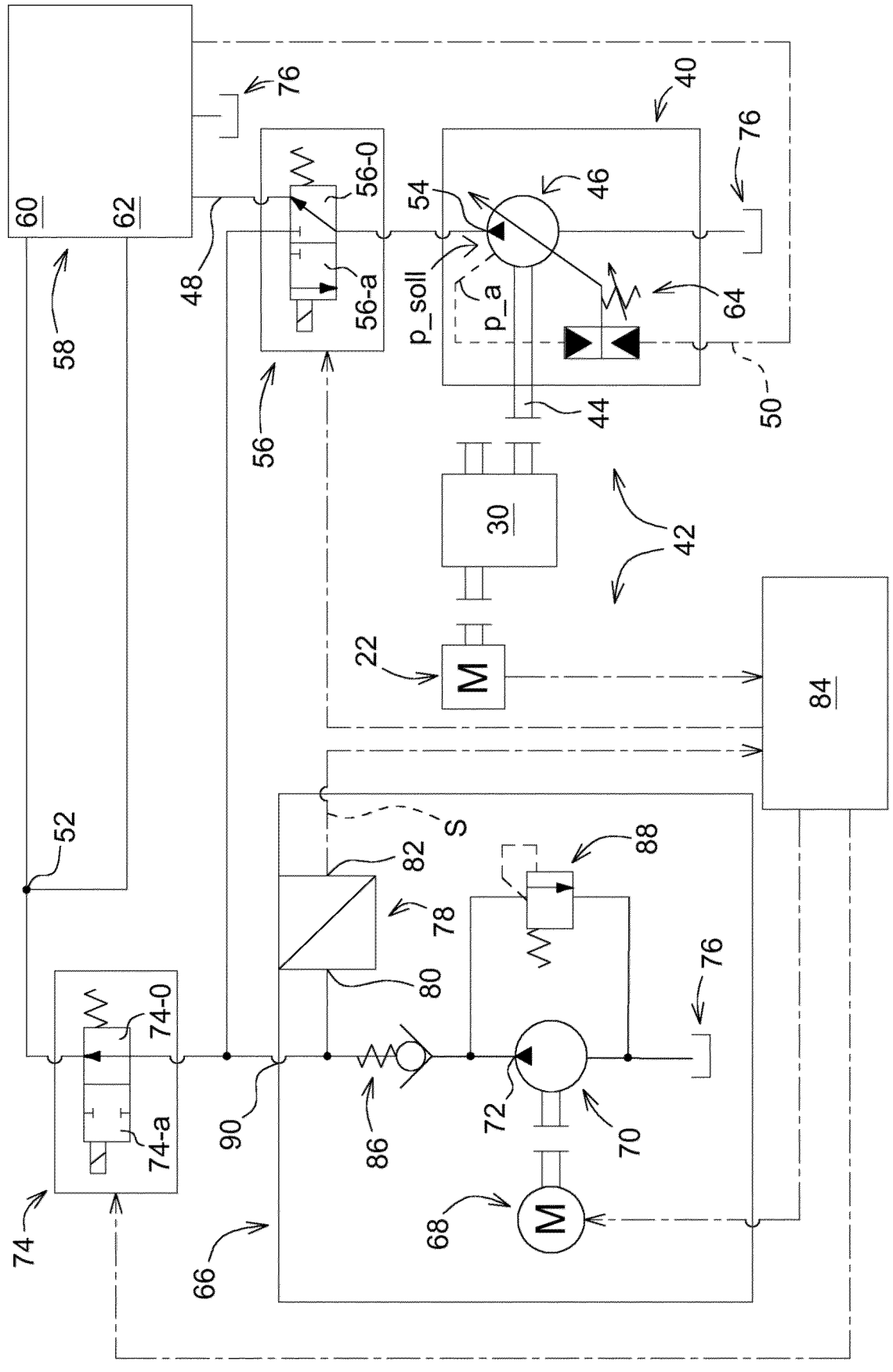
60
62
58
48
76
56-0
56-a
56
40
54
46
p_soll
p_a
64
44
50
30
42
22
M
84
52
S
82
78
80
88
76
74-0
74-a
74
90
86
72
70
68
M
66

FIG. 2

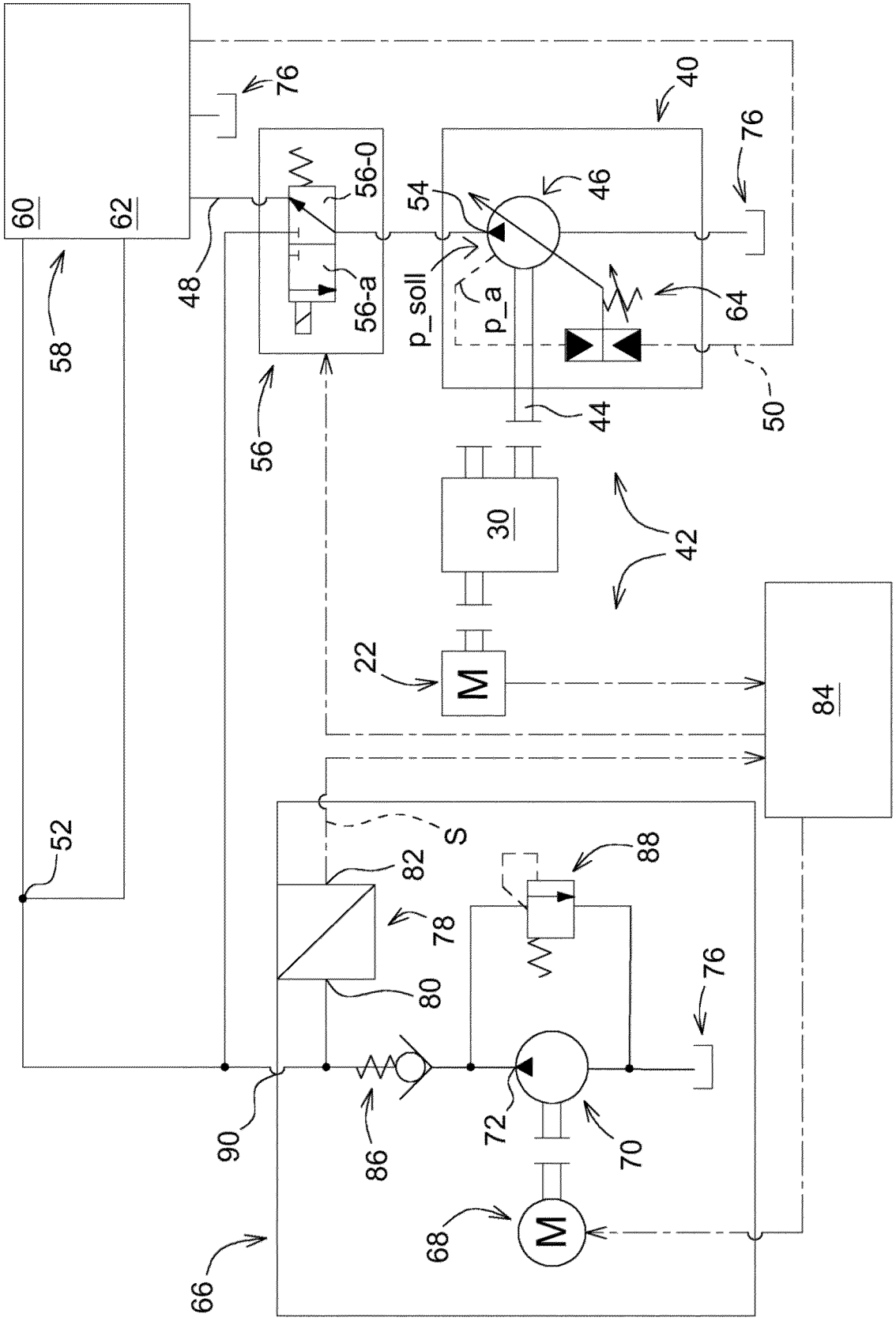
60
62
58
52
48
76
56-0
56-a
56
54
46
40
76
p_soll
p_a
64
44
50
30
42
22
M
84
S
82
78
80
88
76
90
86
72
70
68
M
66

FIG. 3

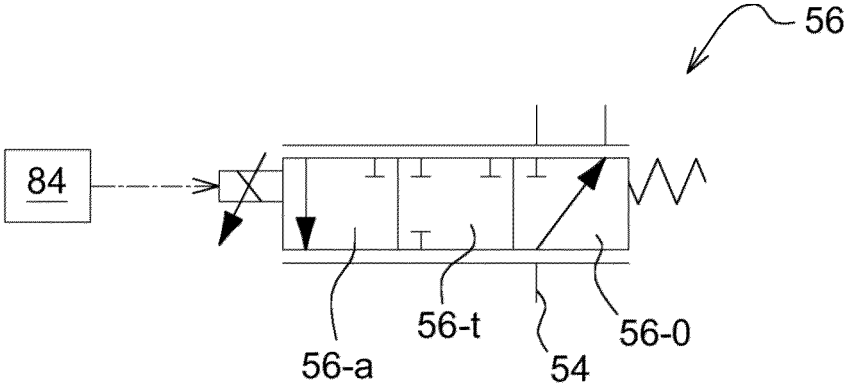

FIG. 4A

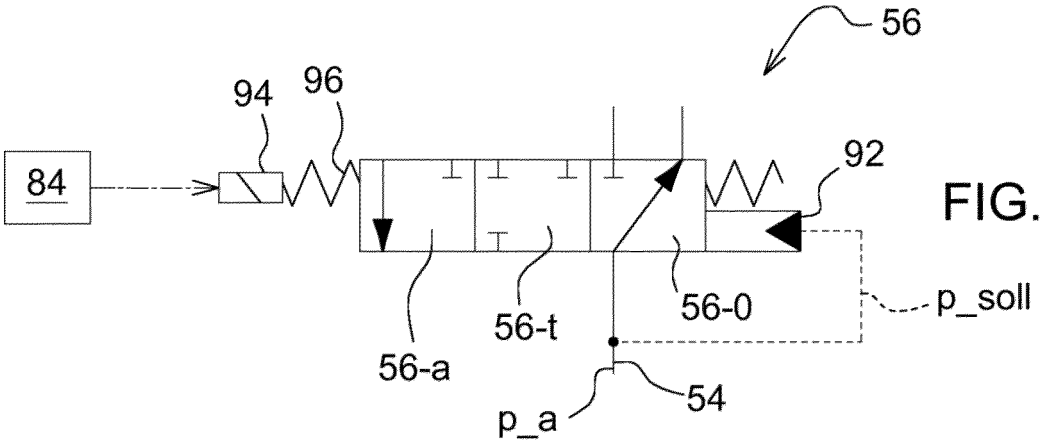

FIG. 4B

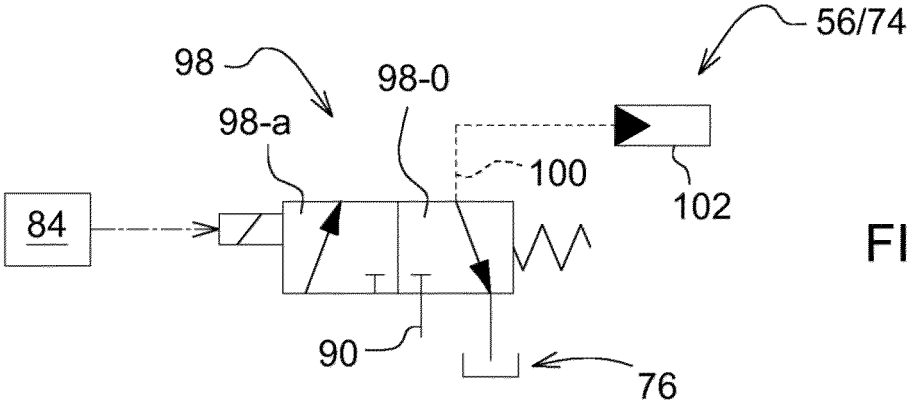

FIG. 5A

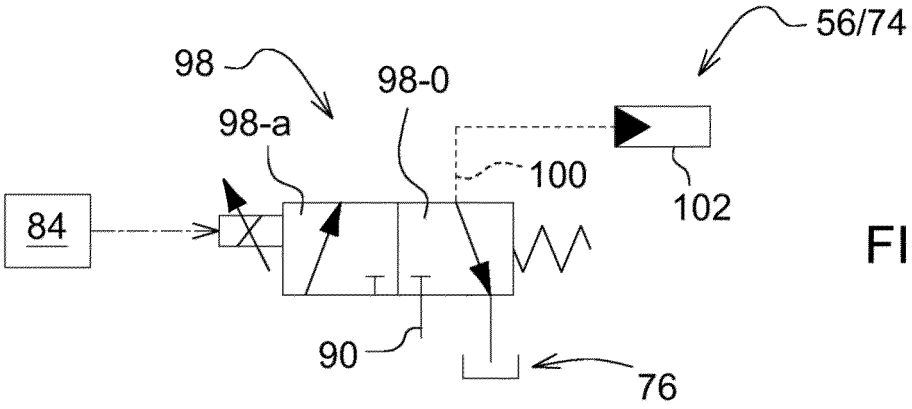

FIG. 5B

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 19 1646

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 41 08 915 C2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. August 2002 (2002-08-01)	1,13,14	INV. F15B11/17
A	* Abbildung 1 *	2-12	
	- - - - -		
X	US 2012/233993 A1 (VIGHOLM BO [SE] ET AL) 20. September 2012 (2012-09-20)	1,13-15	
A	* Absatz [0044]; Abbildung 3 *	2-12	
	- - - - -		
A	AT 524 855 B1 (WEBER HYDRAULIK GMBH [AT]) 15. Oktober 2022 (2022-10-15) * Absatz [0030] - Absatz [0032]; Abbildung 1 *	1-15	
	- - - - -		
A	EP 3 848 592 A1 (SHW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 14. Juli 2021 (2021-07-14) * Absatz [0030]; Abbildungen 2, 3 *	1-15	
	- - - - -		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
F15B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	2. Januar 2025	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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 24 19 1646

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

02-01-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4108915 C2	01-08-2002	KEINE	
US 2012233993 A1	20-09-2012	BR 112012013445 A2	19-04-2016
		CN 102695885 A	26-09-2012
		EP 2507518 A1	10-10-2012
		KR 20120092146 A	20-08-2012
		US 2012233993 A1	20-09-2012
		WO 2011068441 A1	09-06-2011
AT 524855 B1	15-10-2022	AT 524855 A4	15-10-2022
		EP 4105496 A1	21-12-2022
EP 3848592 A1	14-07-2021	CN 113107637 A	13-07-2021
		DE 102020100583 A1	15-07-2021
		EP 3848592 A1	14-07-2021
		US 2021214921 A1	15-07-2021

EPO FORM P0461

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