



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2006 000 664 U1 2007.06.28**

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2006 000 664.8**

(22) Anmeldetag: **17.01.2006**

(47) Eintragungstag: **24.05.2007**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **28.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **E02F 9/20 (2006.01)**

(66) Innere Priorität:

20 2006 000 516.1 13.01.2006

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Liebherr-Werk Bischofshofen Ges.m.b.H.,
 Bischofshofen, AT**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,
 80538 München**

(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:

DE 103 42 459 A1

DE 33 02 546 A1

DE 25 15 048 A1

DE 696 20 621 T2

GB 24 15 669 A

US 68 34 737 B2

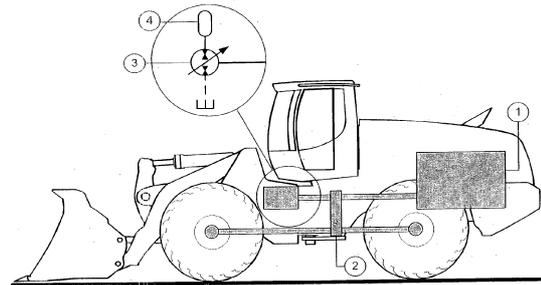
US 38 92 283

EP 14 33 648 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Maschine, insbesondere Baumaschine**

(57) Hauptanspruch: Maschine, insbesondere Baumaschine und vorzugsweise Radlader, mit einer Antriebseinheit, mit einem mit der Antriebseinheit in Verbindung stehenden Antriebsstrang zum Antrieb der Maschine, mit einer Pumpe, mit einem mit der Pumpe in Verbindung stehenden Energiespeicher, der durch die Pumpe aufladbar ist, und mit einem Motor, der mit dem Energiespeicher sowie mit dem Antriebsstrang oder einer anderen Komponente der Maschine in Verbindung steht, wobei der Motor mit dem Energiespeicher derart in Verbindung steht, dass der Motor durch den Energiespeicher antreibbar ist, und wobei der Motor mit dem Antriebsstrang oder der anderen Komponente derart in Verbindung steht, dass die vom Motor abgegebene Energie in den Antriebsstrang oder in die andere Komponente einleitbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine, insbesondere eine Baumaschine mit einer Antriebseinheit sowie mit einem mit der Antriebseinheit in Verbindung stehenden Antriebsstrang zum Antrieb der Maschine.

[0002] Derartige Maschinen sind in zahlreichen unterschiedlichen Ausführungsformen, beispielsweise als Baumaschinen zur Erdbewegung, wie Radlader und dergleichen bekannt. Als Antriebseinheit der Maschine ist üblicherweise ein Dieselmotor vorgesehen, der beispielsweise über ein hydrostatisches Getriebe den Fahrtrieb der Maschine bewirkt. Zum Antrieb der Maschine sind unterschiedliche Konzepte bekannt. Beispielsweise ist ein direktes hydrostatisches Getriebe für Radlader bekannt, bei dem eine Schrägscheiben-Verstellpumpe mit zwei Schrägachsen-Motoren zusammenarbeitet. Deren Größe und Anordnung am lastschaltbaren Zusatzgetriebe erlaubt mehrere stufenlose Fahrbereiche mit ruckfreien Übergängen. Ein Vorteil dieses Konzeptes besteht in Kraftstoffeinsparungen gegenüber anderen Ausführungen.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maschine der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass deren Wirkungsgrad gegenüber vorbekannten Maschinen weiter verbessert wird.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Danach ist vorgesehen, dass die Maschine, insbesondere die Baumaschine eine Pumpe aufweist, einen mit der Pumpe in Verbindung stehenden Energiespeicher, der durch die Pumpe aufladbar ist, sowie einen Motor, der mit dem Energiespeicher und mit dem Antriebsstrang oder einer anderen Komponente der Maschine in Verbindung steht, wobei der Motor mit dem Energiespeicher derart in Verbindung steht, dass der Motor durch den Energiespeicher antreibbar ist, und wobei der Motor mit dem Antriebsstrang oder genannten anderen Komponente derart in Verbindung steht, dass die vom Motor abgegebene Energie in den Antriebsstrang oder die andere Komponente einleitbar ist. Ein derartiges Konzept ermöglicht die Energierückgewinnung dadurch, dass mittels des mit dem Energiespeicher in Verbindung stehenden Motors mechanische Energie abrufbar ist, die vorzugsweise in den Antriebsstrang der Maschine eingeleitet wird. Grundsätzlich ist ebenso denkbar, die mechanische Energie des Motors für den Antrieb einer beliebigen anderen Komponente der Maschine einzusetzen. Bevorzugt ist jedoch die Anbindung des Motors an den Antriebsstrang der Maschine. Ein Aufladen des Energiespeichers erfolgt über eine Pumpe, so dass beispielsweise in Abhängigkeit der Betriebs-

bedingungen der Maschine entweder ein Aufladen des Energiespeichers durch die Pumpe oder eine Entnahme von Energie aus dem Energiespeicher zum Antrieb des Motors realisierbar ist.

[0006] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Pumpe und der Motor durch ein- und dasselbe Bauteil gebildet werden. Im Ladebereich wandelt dieses Bauteil mechanische Energie in hydraulische Energie zum Aufladen des Speichers um. Im Entnahmebereich, d. h. bei der Energierückgewinnung wird das Bauteil als Hydromotor betrieben, der die hydraulische Energie des Energiespeichers in mechanische Energie umwandelt, die beispielsweise in den Antriebsstrang an beliebiger Stelle eingespeist werden kann.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Pumpe durch die Antriebseinheit der Maschine, d. h. beispielsweise durch einen Dieselmotor, oder durch den Antriebsstrang unmittelbar oder mittelbar angetrieben wird.

[0008] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Pumpe mit der Antriebseinheit bzw. mit dem Antriebsstrang über eine lösbare Kupplung in Verbindung steht, mittels derer die Pumpe von der Antriebseinheit bzw. von dem Antriebsstrang getrennt werden kann. Denkbar ist es, die Pumpe bzw. den Hydromotor von der Antriebseinheit bzw. vom dem Antriebsstrang bei Bedarf bzw. in Abhängigkeit des Betriebszustandes der Maschine zu entkoppeln.

[0009] Bei Maschinen, wie beispielsweise bei Radladern, gibt es Wellen, die ohne oder nur mit geringen Drehzahlschwankungen laufen, wie etwa die Eingangswelle vom Dieselmotor. In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist daher vorgesehen, dass die Maschine wenigstens eine derartige Welle aufweist, deren Drehzahl im Betrieb der Maschine konstant ist oder die im Betrieb der Maschine in einem verhältnismäßig schmalen Drehzahlband betrieben wird, und die mit der Pumpe zum Pumpenantrieb in Verbindung steht. Vorgesehen ist also, dass an einer derartigen, in einem kleinen Drehzahlband laufenden Welle, wie etwa der Eintriebswelle eine Pumpe angebaut wird, die zum Aufladen des Energiespeichers dient. Wie ausgeführt, läuft diese Welle bei konstanter Drehzahl oder in einem insbesondere im Vergleich zum abtriebsseitigen Drehzahlband eines Getriebes schmalen Drehzahlband, was den Vorteil mit sich bringt, dass die Pumpenauslegung vereinfacht ist und dass die Pumpe in einem optimalen Betriebsbereich laufen kann.

[0010] Denkbar ist, dass diese Welle eine lösbare Kupplung aufweist oder mit einer solchen Kupplung in Verbindung steht, mittels derer die Pumpe bzw. der Hydromotor von der Welle bzw. von der diese antreibenden Antriebseinheit bzw. dem Antriebsstrang ausgekuppelt werden kann, so dass der Betrieb der

Antriebseinheit bzw. der Welle bei gelöster Kupplung nicht zu einer Betätigung der Pumpe führt.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das Drehzahlband, in dem die Welle betrieben wird, schmaler als das abtriebsseitige Drehzahlband des Maschinen-Getriebes. Letzteres deckt den gesamten Drehzahlbereich, beispielsweise 0 bis 3.500 min^{-1} , der Fahrgeschwindigkeiten der Maschine ab. Das Drehzahlband, in dem die Welle betrieben wird, kann beispielsweise die Hälfte, ein Drittel, ein Viertel oder dergleichen des abtriebsseitigen Drehzahlbandes des Maschinen-Getriebes betragen.

[0012] Das Drehzahlband, in dem die Welle betrieben wird, kann dem Drehzahlband entsprechen, mit dem die Antriebseinheit der Maschine betrieben wird oder einen Teilbereich davon bilden. Denkbar ist beispielsweise, dass der Dieselmotor der Maschine in einem Drehzahlbereich zwischen 800 und 2000 min^{-1} und häufig bei 1.800 min^{-1} betrieben wird und dass in diesem Drehzahlband auch die genannte Welle betrieben wird, die die Pumpe antreibt. Denkbar ist auch, die Welle nur in einem Drehzahlband zu betreiben, dass einen Teilbereich (die Hälfte, ein Viertel etc.) des Drehzahlbandes der Antriebseinheit bildet.

[0013] Die von dem Motor abgegebene mechanische Energie kann an beliebiger Stelle des Antriebsstrangs der Maschine in diesen oder auch in eine andere anzutreibende Komponente eingespeist werden. Bevorzugt ist es, wenn der Motor mit der Welle derart in Verbindung steht, dass die genannte Welle durch den Motor antreibbar ist. Dies ist dann der Fall, wenn die Pumpe und der Motor gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung durch ein- und dasselbe Bauteil gebildet werden.

[0014] Die Welle, die die Pumpe antreibt, kann der Eingangswelle der Antriebseinheit entsprechen oder mit dieser in Verbindung stehen. Bei dem Antrieb der Maschine handelt es sich üblicherweise um einen Verbrennungsmotor, insbesondere um einen Dieselmotor, wobei vorgesehen sein kann, dass die die Pumpe antreibende Welle durch die Eintriebswelle des Verbrennungsmotors gebildet wird.

[0015] Die Maschine kann ein Getriebe, insbesondere ein leistungsverzweigtes oder allgemein ein stufenloses Getriebe aufweisen. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Antriebsseite des Getriebes durch die genannte Welle gebildet wird, deren Drehzahl im Betrieb der Maschine konstant ist oder die im Betrieb der Maschine in einem verhältnismäßig schmalen Drehzahlband betrieben wird. Selbstverständlich kann ebenfalls vorgesehen sein, dass der Antrieb nicht über ein derartiges Getriebe realisiert ist, sondern dass es sich um einen Antrieb mit einem mechanischen Strang, wie etwa Verbrennungsmotor-Drehmomentwandler-Getriebe handelt. Auch in diesen

Fällen gibt es Wellen, die ohne bzw. mit geringen Drehzahlschwankungen laufen, wie etwa die Eingangswelle vom Dieselmotor.

[0016] In bevorzugter Ausgestaltung handelt es sich bei der Pumpe um eine Verstellpumpe. Die Pumpe kann als Ölpumpe ausgeführt sein.

[0017] Die Ausgestaltung des Energiespeichers ist weitgehend beliebig. Denkbar ist beispielsweise, dass es sich um einen Tank handelt, in dem eine Feder, insbesondere ein Gasfeder vorgesehen ist. Selbstverständlich sind auch andere Arten von Energiespeichern denkbar.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Maschine eine Steuereinheit aufweist, die die Einspeisung von Energie in den Energiespeicher und/oder die Entnahme von Energie aus dem Energiespeicher steuert. Denkbar ist beispielsweise, dass die Steuereinheit derart ausgeführt ist, dass sie die Einspeisung von Energie in den Energiespeicher veranlaßt, wenn die Maschine steht oder mit geringer Fahrgeschwindigkeit betrieben wird und die Entnahme von Energie aus dem Energiespeicher veranlaßt, wenn die Maschine fährt bzw. mit größerer Fahrgeschwindigkeit betrieben wird.

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steuereinheit derart ausgeführt ist, dass sie die Einspeisung von Energie in den Energiespeicher und/oder die Entnahme von Energie aus dem Energiespeicher in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit der Maschine steuert.

[0020] Grundsätzlich sind selbstverständlich auch andere Betriebsweisen der Steuereinheit denkbar. Beispielsweise kann die Einspeisung von Energie in den Energiespeicher und/oder die Entnahme von Energie aus dem Energiespeicher auch davon abhängig gemacht werden, ob oder in welchem Umfang das Arbeitswerkzeug der Maschine betrieben wird.

[0021] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass es sich bei der Steuereinheit der Erfindung um eine elektronische Steuereinheit handelt.

[0022] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0023] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Darstellung einer fahrbaren Maschine in Form eines Radladers gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0024] [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Darstellung einer fahrbaren Maschine in Form eines Radladers gemäß der vorliegenden Erfindung in einer weiteren Ausführungsform.

[0025] Das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel eines Radladers verdeutlicht das erfindungsgemäße Prinzip zur Energierückgewinnung bei hydraulischen Maschinen durch Schaffung einer Pumpe, eines Motors und eines Druckspeichers. Die Erfindung kommt selbstverständlich auch für andere Maschinen als Radlader in Betracht.

[0026] Durch die vorliegende Erfindung soll die Wirksamkeit der Anlage über den gesamten Geschwindigkeitsbereich des Fahrzeuges, beispielsweise des Radladers oder dergleichen unter günstigen Bedingungen gehalten werden.

[0027] Wie dies aus [Fig. 1](#) hervorgeht, weist der Radlader eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor **1** oder dergleichen als Fahrtrieb der Maschine auf. Von diesem erstreckt sich der Antriebsstrang der Maschine. Der Dieselmotor **1** steht über die Eingangswelle mit einem Getriebe **2** in Verbindung, wobei es sich um ein leistungsverzweigtes oder allgemein um ein stufenloses Getriebe handeln kann. Bei einem leistungsverzweigten hydrostatischen Getriebe wird die Eingangsleistung in einen verlustarmen mechanischen und in einen hydrostatischen Pfad aufgeteilt und hinter dem stufenlosen hydrostatischen Teilgetriebe wieder zusammengeführt. Allgemein ist bei einem stufenlosen hydrostatischen Getriebe vorgesehen, dass vorzugsweise ein Verstellpumpe im geschlossenen Kreislauf zu einem konstanten oder verstellbaren Ölmotor fördert, wodurch ein stufenloses Anfahren und vorzugsweise ebenso ein Reversieren des Antriebs über Durchschwenken der Pumpe möglich ist. Denkbar ist ebenfalls, die Erfindung bei Antrieben anzuwenden, die einen mechanischen Strang, wie beispielsweise Verbrennungsmotor – Drehmomentwandler – Getriebe umfassen. Das Getriebe ist allgemein in der Figur mit dem Bezugszeichen **2** gekennzeichnet.

[0028] Bei Maschinen, insbesondere bei Radladern gibt es Wellen, die mit geringen Drehzahlschwankungen laufen, wie etwa die Eingangswelle von Dieselmotor **1**, die in der Zeichnung zwischen dem Dieselmotor **1** und dem Getriebe **2** dargestellt ist. Sie kann beispielsweise insbesondere bei leistungsverzweigten und stufenlosen Getrieben immer im optimalen Drehzahlbereich des Verbrennungsmotors (beispielsweise im Bereich zwischen 800 und 2.000 min^{-1}) gehalten werden. Währenddessen muß die Abtriebsseite des Getriebes **2** das gesamte Drehzahlband der zugehörigen Fahrgeschwindigkeit durchlaufen (beispielsweise einen Bereich zwischen 0 und 3.500 min^{-1}).

[0029] Wie dies weiter aus [Fig. 1](#) hervorgeht, ist an der in einem kleinen Drehzahlband laufenden Eintriebswelle, eine Ölpumpe **3** angeordnet, die durch die Eintriebswelle angetrieben wird, d. h. mechanische in hydraulische Energie umwandelt. Bei der Öl-

pumpe **3** handelt es sich um eine Verstellpumpe.

[0030] Die Verstellpumpe **3** steht mit einem Energiespeicher **4** in Verbindung, der beispielsweise durch einen Öltank mit einer Gasfeder gebildet werden kann. Grundsätzlich sind selbstverständlich auch andere Arten der Energiespeicher denkbar.

[0031] Des Weiteren ist eine nicht näher dargestellte Steuereinheit vorgesehen, die die Energiespeicherung in den Energiespeicher **4** sowie die Energierückgewinnung aus dem Energiespeicher **4** regelt bzw. steuert. Dabei ist denkbar, dass der Vorgang der Energieeinspeicherung sowie der Vorgang der Energierückgewinnung von verschiedenen Parametern, wie insbesondere den Betriebsbedingungen der Maschine abhängig gemacht wird. Denkbar ist beispielsweise, dass für den Fall, dass die Maschine steht, mittels der Pumpe **3** ein Aufladen des Energiespeichers **4** erfolgt. Im Fahrbetrieb kann vorgesehen sein, dass die Pumpe **3** sodann als Hydromotor betrieben wird, der Energie aus dem Speicher **4** abrufen und in mechanische Energie umwandelt und diese in die Eintriebswelle einspeist, so dass der Energiegehalt des Speichers in den Antriebsstrang eingespeist werden kann und somit den Fahrbetrieb unterstützt. Die Motor **3** kann derart angeordnet sein, dass dessen mechanische Energie an beliebiger Stelle eingespeist wird. Denkbar ist z.B. die genannte Welle, sowie jede beliebige andere Stelle des Antriebsstrangs einschließlich der Räder der Maschine.

[0032] Wie dies weiter aus [Fig. 1](#) hervorgeht, steht die Pumpe **3** bzw. der Hydromotor **3** mit einem Sumpf in Verbindung, aus dem bzw. in dem Hydraulikmedium, insbesondere Öl gefördert wird.

[0033] Durch die vorliegende Erfindung ist es möglich, über den gesamten Geschwindigkeitsbereich des Fahrzeuges die Wirksamkeit der Maschine unter günstigen Bedingungen zu halten. In dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Pumpe und der Hydromotor durch ein- und dasselbe Bauteil gebildet. Grundsätzlich ist ebenfalls denkbar, hierfür zwei unterschiedliche Bauteile vorzusehen, wobei die mechanische Energie des Motors auch an beliebiger Stelle des Antriebsstrangs oder an anderer Stelle eingespeist werden kann.

[0034] [Fig. 2](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ebenfalls in Form eines Radladers. Gleiche oder wirkungsgleiche Teile sind mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet wie in [Fig. 1](#).

[0035] Wie dies aus [Fig. 2](#) hervorgeht, ist die Pumpe **3** zur Aufladung des Speichers **4** bzw. der Hydromotor **3** zur Rückspeisung der Speicherenergie in den Antriebsstrang mit einer lösbaren Kupplung **5** mit dem Antriebsstrang verbunden. Vorzugsweise ist die Kupplung an der oben genannten, in einem kleinen

Drehzahlband laufenden Eintriebswelle angeordnet. Sie ermöglicht das Auskuppeln der Pumpe **3** bzw. des Hydromotors **3** vom Antriebsstrang bei bestimmten Betriebszuständen, bei denen eine Betätigung der Pumpe nicht erforderlich oder nicht erwünscht ist.

Schutzansprüche

1. Maschine, insbesondere Baumaschine und vorzugsweise Radlader, mit einer Antriebseinheit, mit einem mit der Antriebseinheit in Verbindung stehenden Antriebsstrang zum Antrieb der Maschine, mit einer Pumpe, mit einem mit der Pumpe in Verbindung stehenden Energiespeicher, der durch die Pumpe aufladbar ist, und mit einem Motor, der mit dem Energiespeicher sowie mit dem Antriebsstrang oder einer anderen Komponente der Maschine in Verbindung steht, wobei der Motor mit dem Energiespeicher derart in Verbindung steht, dass der Motor durch den Energiespeicher antreibbar ist, und wobei der Motor mit dem Antriebsstrang oder der anderen Komponente derart in Verbindung steht, dass die vom Motor abgegebene Energie in den Antriebsstrang oder in die andere Komponente einleitbar ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe und der Motor durch dasselbe Bauteil gebildet werden.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe derart angeordnet ist, dass sie durch die Antriebseinheit der Maschine unmittelbar oder mittelbar antreibbar ist.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe derart angeordnet ist, dass sie durch den Antriebsstrang der Maschine unmittelbar oder mittelbar antreibbar ist.
5. Maschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe mit der Antriebseinheit bzw. mit dem Antriebsstrang über eine lösbare Kupplung in Verbindung steht, mittels derer die Pumpe von der Antriebseinheit bzw. von dem Antriebsstrang ausgekuppelt werden kann.
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine wenigstens eine Welle aufweist, deren Drehzahl im Betrieb der Maschine konstant ist oder die im Betrieb der Maschine in einem vergleichsweise schmalen Drehzahlband betrieben wird, und die mit der Pumpe zu deren Antrieb in Verbindung steht oder verbindbar ist.
7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine ein Getriebe aufweist und dass das Drehzahlband, in dem die Welle betrieben wird, schmaler ist als das abtriebsseitige Drehzahlband des Getriebes.
8. Maschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehzahlband, in dem die Welle betrieben wird, dem Drehzahlband entspricht, mit dem die Antriebseinheit der Maschine betrieben wird oder einen Teilbereich davon bildet.
9. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor mit der Welle derart in Verbindung steht, dass die Welle durch den Motor antreibbar ist.
10. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle, die die Pumpe antreibt die Eingangswelle der Antriebseinheit bildet oder mit dieser in Verbindung steht.
11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Antriebseinheit der Maschine um einen Verbrennungsmotor, insbesondere um einen Dieselmotor handelt.
12. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine ein Getriebe, insbesondere ein stufenloses Getriebe und insbesondere ein leistungsverzweigtes Getriebe aufweist.
13. Maschine nach Anspruch 12 sowie nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsseite des Getriebes durch die Welle gebildet wird, deren Drehzahl im Betrieb der Maschine konstant ist oder die im Betrieb der Maschine in einem schmalen Drehzahlband betrieben wird.
14. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Pumpe um eine Verstellpumpe handelt.
15. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Pumpe um eine Ölpumpe handelt.
16. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Energiespeicher um einen Tank handelt, in dem eine Gasfeder vorgesehen ist.
17. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit vorgesehen ist, die die Einspeisung von Energie in den Energiespeicher und/oder die Entnahme von Energie aus dem Energiespeicher steuert.
18. Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit derart ausgeführt ist, dass sie die Einspeisung von Energie in den Energiespeicher veranlasst, wenn die Maschine steht oder mit geringer Fahrgeschwindigkeit betrie-

ben wird, und die Entnahme von Energie aus dem Energiespeicher veranlasst, wenn die Maschine mit demgegenüber höherer Fahrgeschwindigkeit betrieben wird.

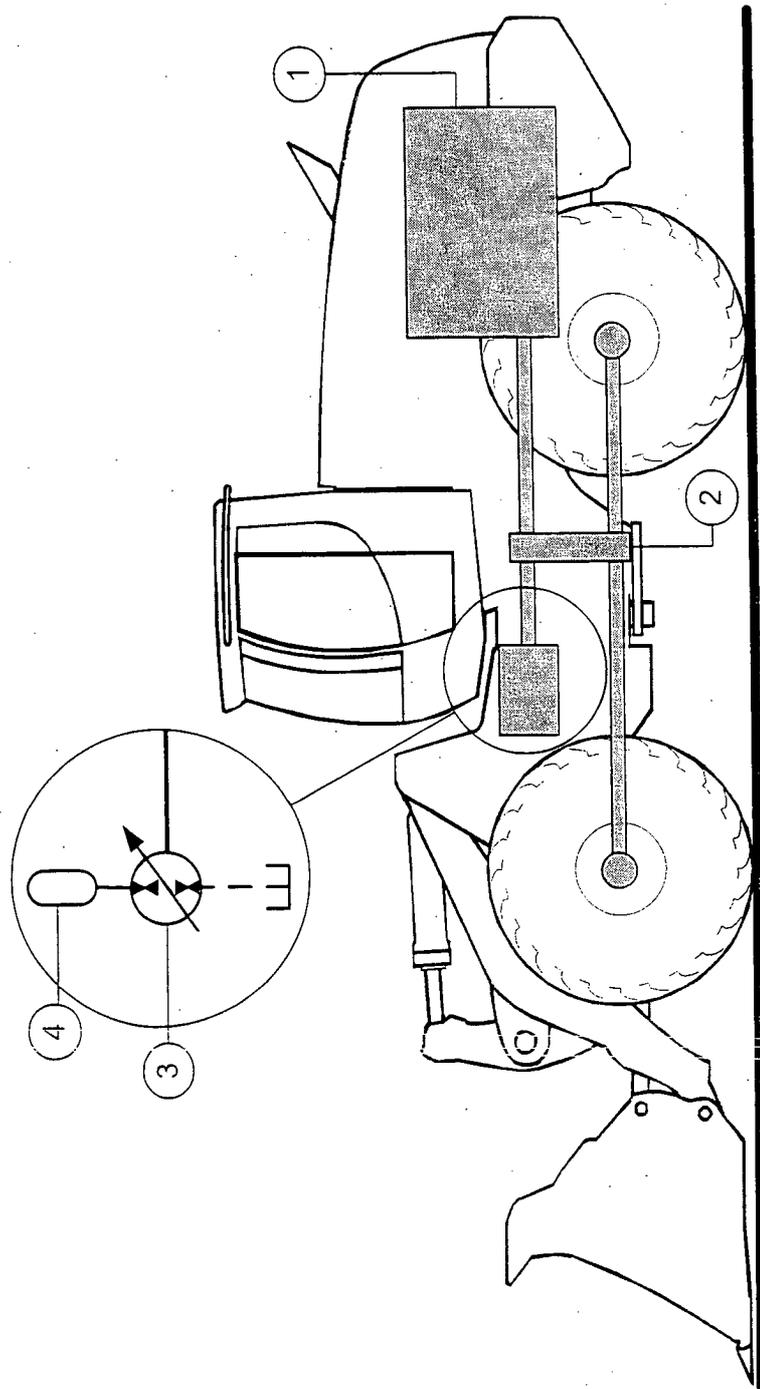
19. Maschine nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit derart ausgeführt ist, dass die Einspeisung von Energie in den Energiespeicher und/oder die Entnahme von Energie aus dem Energiespeicher in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit gesteuert wird.

20. Maschine nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Steuereinheit um eine elektronische Steuereinheit handelt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIGUR 1



FIGUR 2

