



(11) **EP 3 987 119 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.10.2024 Patentblatt 2024/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02F 3/43 ^(2006.01) **E02F 9/22** ^(2006.01)
F15B 11/044 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20735516.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02F 9/2203; E02F 3/431; E02F 9/2267;
F15B 11/044; F15B 13/0402; F15B 21/14;
F15B 2013/008; F15B 2211/20546;
F15B 2211/30585; F15B 2211/31541;
F15B 2211/31588; F15B 2211/327; F15B 2211/426;
F15B 2211/455; F15B 2211/46; (Forts.)

(22) Anmeldetag: **25.06.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/067808

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/260450 (30.12.2020 Gazette 2020/53)

(54) **MOBILE ARBEITSMASCHINE**
MOBILE WORKING MACHINE
MACHINE DE TRAVAIL MOBILE

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **25.06.2019 DE 102019117118**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.2022 Patentblatt 2022/17

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Werk Bischofshofen GmbH**
5500 Bischofshofen (AT)

(72) Erfinder:
• **KNAPP, Hans**
5500 Bischofshofen (AT)
• **STOCK, Josef**
5500 Bischofshofen (AT)
• **GAPPMAYER, Rupert**
5541 Altenmarkt (AT)

- **KIEGERL, Christoph**
5453 Werfenweng (AT)
- **WINDHOFER, Reinhard**
5505 Mühlbach am Hochkönig (AT)
- **ALTENBERGER, Florian**
5662 Taxenbach (AT)

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 102006 002 920 DE-T5- 112016 000 086
US-B1- 6 397 890

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 987 119 B1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
F15B 2211/6313; F15B 2211/6336;
F15B 2211/6652; F15B 2211/6654; F15B 2211/761

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine mobile Arbeitsmaschine, insbesondere einen Radlader, mit einem vorzugsweise offenen Hydraulikkreislauf und mit einer Pumpe zur Förderung eines Hydraulikmediums durch den Hydraulikkreislauf sowie mit zumindest einem Steuerblock mit einer Zulaufsteuerkante und einer Ablaufsteuerkante zur Steuerung des Flusses des Hydraulikmediums, wobei die Arbeitsmaschine ein Arbeitswerkzeug und einen Zylinder zur Betätigung des Arbeitswerkzeugs aufweist und wobei der Zylinder einen Ablauf und einen Zulauf für das Hydraulikmedium aufweist, wobei der Ablauf mit der Ablaufsteuerkante und der Zulauf mit der Zulaufsteuerkante des Steuerblocks in Fluidverbindung stehen.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Zylinderantriebe für Arbeitsmaschinen, wie z.B. für Radlader, mit Pumpen im offenen Kreislauf in Verbindung mit Steuerblöcken in hydraulischen Regelsystemen zu betreiben. Dies gilt vorzugsweise für Radlader mit LS (Load-Sensing) Systemen. Für diese Regelung ist ein erheblicher Energieaufwand erforderlich. Werden mehrere Verbraucher durch die Pumpe versorgt, kommen noch Verluste durch unterschiedliche Lastdrücke hinzu, da die Pumpe stets den Gesamtförderstrom mit dem Druck des lastdruckhöchsten Verbrauchers erzeugen muss, um dessen Funktion zu gewährleisten. DE112016000086T5 offenbart eine gattungsgemäße mobile Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruch 1.

[0003] Denkbar ist es, mehrere Pumpen einzusetzen, die es ermöglichen, mehrere Drücke zu erzeugen. Durch eine variable Zuteilung von Kolbengruppen für verschiedene Verbraucher soll erreicht werden, dass die Pumpen jederzeit für jeden Verbraucher die erforderliche Ölmenge mit dem individuell zugehörigen Druck versorgen. Dies ermöglicht eine reine Verdrängersteuerung der Verbraucher, d.h. die Pumpen fördern die jeweils erforderliche Menge ohne hydraulische Regelung durch elektrische Vorgabe dieser Menge. Dadurch werden Verluste für unterschiedliche Lastdrücke und für die Regelung vermieden und die Energieeffizienz der Arbeitsmaschine wird gesteigert.

[0004] Für drückende Lasten, wie z.B. beim Anheben der Schaufel des Radladers wird aus dem Fahrerwunsch in Form der Bedienhebelauslenkung oder dergleichen eine Wunschmenge ermittelt. Diese wird an die Pumpe weitergeleitet, die dann die Fördermenge bereitstellt. Der LS-Regelaufwand entfällt. Der Steuerblock wird voll geöffnet und nimmt an der Mengenzuteilung keinen Anteil mehr.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Arbeitsmaschine der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass diese besonders effizient arbeitet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Danach ist vorgesehen, dass die Zulaufsteuerkante keine oder weniger Feinststeuerkerben als die Ablaufsteuerkante aufweist, die mit einer oder mehreren Feinststeuerkerben ausgestattet ist, so dass bei einer ziehenden Last am Arbeitswerkzeug die Ablaufsteuerkante die Ablaufmenge durch den Ablauf des Zylinders drosselt.

[0008] Bei einer ziehenden Last, wie z.B. beim Kippen der Schaufel eines Radladers über den Kippunkt hinaus, wird der Zylinder durch die Last gezogen, d.h. der Zylinder wird durch die äußere Kraft bewegt.

[0009] In diesem Fall wird die Mengensteuerung für das Hydraulikmedium, insbesondere Öl, vom Steuerblock übernommen. Dieser verschließt die Ablaufsteuerkante des Steuerblocks entsprechend der gewünschten Bewegungsgeschwindigkeit des Arbeitswerkzeuges, die z.B. durch die Auslenkung des Fahrerbedienhebels vorgegeben wird, teilweise und drosselt auf diese Weise die Ablaufmenge aus dem Zylinder.

[0010] An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass der Begriff "Zylinder" allgemein für eine oder mehrere Kolben-Zylindereinheiten steht, wobei der Kolben in dem Zylinderraum beweglich aufgenommen ist und diesen in zumindest zwei Teilbereiche unterteilt, von denen einer den Ablauf und einer den Zulauf aufweist.

[0011] Es können ein oder mehrere Sensoren vorgesehen sein, die die Druckverhältnisse erfassen.

[0012] Auf der gegenüberliegenden Seite, d.h. im Bereich des sich bei ziehender Last vergrößernden Volumens des Zylinders wird ein bestimmter Mindestdruck aufrechterhalten, so dass die durch das Ausziehen des Zylinders entstehende Volumenvergrößerung befüllt wird. Die Menge wird über die voll geöffnete Steuerkante im Steuerblock nahezu verlustlos zugemessen.

[0013] Es ist ein Druckregler vorgesehen, der mit der Pumpe derart zusammenwirkt, dass auf der Zylinderseite, auf der sich durch die ziehende Last eine Volumenvergrößerung ergibt, der Mindestdruck aufrechterhalten wird.

[0014] Dabei kann es sich um einen elektrisch verstellbaren Druckregler der Pumpe handeln.

[0015] Es kann eine Steuerung vorgesehen sein, die ausgebildet ist, die Bewegung des oder der Steuerblöcke zu steuern oder zu regeln.

[0016] Vorzugsweise weist der Steuerblock eine Zulauf- und eine Ablaufsteuerung auf. Der Zulauf wird jedoch erfindungsgemäß durch die Fördermenge der Pumpe gesteuert und weist somit vorzugsweise keine Feinststeuerkerbe auf und öffnet aus der Mittellage schnell und auf den Vollquerschnitt. Es kann eine Steuerung vorhanden sein, die ausgebildet ist, die Fördermenge der Pumpe durch den Zulauf zu steuern oder zu regeln.

[0017] Hingegen weist die Ablaufseite am Steuerblock die volle Funktionalität eines klassischen Steuerblocks auf und weist dementsprechend eine oder mehrere Feinststeuerkerben auf und ggf. reduzierte Querschnitte.

[0018] Erfindungsgemäß kann somit ein klassischer Steuerblock zum Einsatz kommen, dessen Zulaufsteu-

erkanten vollständig entdrosselt sind. Die Funktion beschränkt sich auf die Zuordnung zur jeweiligen Zylinderseite (Wechsel der Bewegungsrichtung) und die ggf. erforderliche Ablaufdrosselung.

[0019] Die Ablaufsteuerkante und die Zulaufsteuerkante können in einem Steuerblock vereinigt sein oder in aufgelöster Bauweise, d.h. in getrennten Steuerblöcken angeordnet sein.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Arbeitsmaschine einen Hauptverbraucher und einen Zusatzverbraucher auf, wobei eine Steuerung vorhanden ist, die ausgebildet ist, dass bei einer ziehenden Last an dem Arbeitswerkzeug und bei einem geringeren Lastdruck des Zusatzverbrauchers als des Hauptverbrauchers die Ablaufsteuerkante des Hauptverbrauchers so weit schließt, dass Druck aufgestaut wird, der zur Betätigung des Zusatzverbrauchers ausreicht. Auch dies kann durch eine geeignete Steuerung erfolgen.

[0021] Vorzugsweise werden für untergeordnete Zusatzfunktionen die Hauptversorgungen mit genutzt. Beispielsweise könnte die Hubversorgung eine Hochkippschaufel auskippen oder die Kippversorgung einen Niederhalter beaufschlagen, wodurch Bauaufwand eingespart wird. Diese Funktionen werden 3. oder ggf. 4. Steuerkreis etc. genannt, die üblicherweise eigene Schieber aufweisen.

[0022] Wenn ein Druckniveau verschiedene Verbraucher versorgt, entsteht das Problem, dass der lastdruckniedrigste Verbraucher einen Hauptanteil der Menge schluckt und der lastdruckhöchste Verbraucher stehen bleibt, da das Öl bzw. das Hydraulikmedium stets den Weg des kleinsten Widerstandes wählt. Im Stand der Technik werden diese Druckunterschiede über Druckwaagen vernichtet und so durch Drosselung die gewünschte Bewegungsgeschwindigkeit eingestellt. Die Pumpe liefert den höchsten Lastdruck mit der Gesamtmenge.

[0023] Um den Bauaufwand gering zu halten, werden der 3. und ggf. der 4. Steuerkreis mit dem Hydraulikkreis gemäß Anspruch 1 kombiniert.

[0024] Dabei können folgende Fälle auftreten:

Der Lastdruck im 3. und ggf. 4. Steuerkreis ist geringer als der der Hauptfunktion: eine Druckwaage am 3. bzw. 4. Steuerkreis staut durch Rückmeldung des hohen Lastdrucks aus der Hauptfunktion den Druck soweit an, dass die Hauptfunktion nicht stehen bleibt, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0025] Im zweiten Fall ist der Lastdruck im 3. und ggf. 4. Steuerkreis höher als der der Hauptfunktion, d.h. der Lastdruck des Zusatzverbrauchers ist höher als der des Hauptverbrauchers. Um zu erreichen, dass der oder die Zusatzverbraucher nicht zum Stehen kommen, wird erfindungsgemäß bei einer ziehenden Last die Ablaufsteuerkante des Hauptverbrauchers bzw. des Steuerblocks des Hauptverbrauchers so weit geschlossen, dass ausreichend Druck für den 3. und ggf. 4. Steuerkreis aufgebaut wird und der Zusatzverbraucher bewegt wird.

[0026] Der Vorteil besteht darin, dass keine zusätzli-

chen Bauteile benötigt werden und solange die Hauptfunktion alleine genutzt wird, der volle energetische Vorteil genutzt werden kann.

[0027] An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Begriffe "ein" und "eine" nicht zwingend auf genau eines der Elemente verweisen, wenngleich dies eine mögliche Ausführung darstellt, sondern auch eine Mehrzahl der Elemente bezeichnen können. Ebenso schließt die Verwendung des Plurals auch das Vorhandensein des fraglichen Elementes in der Einzahl ein und umgekehrt umfasst der Singular auch mehrere der fraglichen Elemente.

[0028] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Hydraulikkreislaufs mit den unterschiedlich ausgebildeten Zu- und Ablaufsteuerkanten eines Steuerblocks,

Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Verschaltung eines Hebe- und eines Kippzylinders für eine Schaufel einer Arbeitsmaschine, und

Fig. 3: eine weitere schematische Darstellung einer Verschaltung eines Hebe- und eines Kippzylinders für eine Schaufel einer Arbeitsmaschine.

[0029] Wird bei einem Radlader der Kippunkt der Schaufel überschritten, zieht die Schaufel den Kippzylinder, d.h. der Kippzylinder wird durch die Schaufel bewegt.

[0030] Die Mengensteuerung wird nun vom Steuerblock übernommen, der die Zylinderablaufsteuerkante entsprechend der gewünschten Bewegungsgeschwindigkeit teilweise verschließt, d.h. drosselt, so dass die Ablaufmenge und somit die Bewegungsgeschwindigkeit der Schaufel und des Zylinders eingestellt werden kann.

[0031] Auf der anderen Seite, d.h. auf der Seite des sich vergrößernden Zylinderraums sorgt ein elektrisch verstellbarer Druckregler der Pumpe dafür, dass ein Mindestdruck aufrecht erhalten wird, so dass das durch das Ausziehen des Zylinders entstehende Volumen gefüllt wird. Dies erfolgt bei vollständig geöffneter Zulaufkante des Steuerblocks.

[0032] Der Zulauf wird durch die Fördermenge der Pumpe gesteuert und weist somit keine Feinsteuerkerbe auf. Hingegen ist die Ablaufkante des Steuerblocks mit einer Feinsteuerkerbe versehen, so dass die Ablaufgeschwindigkeit einstellbar ist.

[0033] An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass der Begriff "Feinsteuerkerbe" nicht nur eine Feinsteuerkerbe als solche bezeichnet, sondern stellvertretend für jedes beliebige Drosselorgan steht.

[0034] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des Hydraulikkreislaufs mit den unterschiedlich ausgebildeten Zulaufsteuerkanten ZK und Ablaufsteuerkanten AK

eines Steuerblocks CB.

[0035] Der Steuerblock CB ist dabei mit der Druckseite der Pumpe P, einem Tank T für Hydraulikmedium sowie der Bodenseite und der Stangenseite eines Zylinders verbunden. Der Steuerblock CB regelt dabei den Zu- und Ablauf von einem in dem Zylinder vorhandenen Hydraulikmedium, indem das bodenseitige B bzw. das stangenseitige A Zylinderreservoir über verstellbare Drosseleinheiten, den sogenannten Zulaufkanten ZK bzw. Ablaufkanten AK mit der Druckseite der Pumpe bzw. dem Tank fluidisch verbunden werden können.

[0036] Kommt es nun zu einer auf den Zylinder wirkenden Zugkraft, so kommt es zur Aufgabe durch gezieltes Androsseln der Ablaufkante die kontinuierliche und gleichbleibende Zylinderbewegung sicherstellen. Ein unerwünschter Effekt könnte hier das Auftreten einer stark vom Fahrerwunsch abweichenden Bewegung sein.

[0037] Am Beispiel eines Radladers kann sich ein solcher ungewünschter Effekt einstellen, wenn eine Radladerschaufel beim Abkippen ihren Kippunkt überschritten hat und der vormals drückende Zylinder durch die Gewichtskraft der Schaufel und der darauf befindlichen Ladung zu einem gezogenen Zylinder wird. In anderen Worten zieht die nun von alleine herabkippende Schaufel den Zylinder aus (mit der in Fig. 1 dargestellten Kraft F), die Ölfördermenge der Pumpe zur Zulaufseite (Kante) spielt für die Kontrollierbarkeit kaum mehr eine Rolle und die Bewegung muss über die Ablaufseite (Kante) dosiert werden.

[0038] Mit der vorliegenden Erfindung wird durch die Gestaltung der Ablaufkante AK und der Zulaufkante ZK in dem Steuerblock CB sichergestellt, dass auch in einem solchen Zustand ein ausreichend hoher Druck auf der Ablaufseite des Verbrauchers (Zylinders) vorhanden ist.

[0039] In Fig. 1 weist die Zulaufsteuerkante ZK in das bodenseitige Reservoir des Zylinders eine Form auf, bei der abrupt viel Fläche freigegeben wird, so dass ein entdrosselter Zulauf von der Pumpe P in das bodenseitige Reservoir B des Zylinders einströmen kann.

[0040] Anders sieht dies beim Ablauf des Hydraulikmediums aus dem stangenseitigen Reservoir A des Zylinders aus, da hier die Ablaufkante AK eine drosselnde Funktion besitzt, die bspw. durch einen linearen Verlauf der Kante geschaffen werden kann. Dadurch kann durch kleine Änderungen an der Schieberposition der Druck, beispielhaft auf der Stangenseite M4, effektiv und gut dosierbar aufgebaut werden. Hierdurch kann trotz verlustoptimierter Zulaufkante auch für fordernde Situationen ein sauberes Bewegungsverhalten gewährleistet werden.

[0041] Für das leichtere Verständnis ist die Strömungsrichtung des Hydraulikmediums durch Pfeile in der Fig. 1 dargestellt.

[0042] Fig. 2 zeigt dabei die beispielhafte Einbettung des Steuerblocks CB zur Ansteuerung eines Arbeitswerkzeugs.

[0043] Der Antrieb der verstellbaren Hydraulikpumpe P erfolgt dabei mechanisch mit einem Motor, bspw. ei-

nem Verbrennungs- bzw. Elektromotor E.

[0044] Es wird dem hydraulischen Steuerblock CB über die Pumpe P Hydraulikflüssigkeit zugeführt. Über eine Steuereinheit VCU wird die Position des Steuerkolbens im Steuerblock CB (entsprechend Figur 1) eingestellt, beispielhaft über elektrohydraulische Vorsteuerventile (nicht dargestellt). Je nach Steuerkolbenstellung wird die entsprechende Hydraulikflüssigkeitsmenge an betreffende Hydraulikzylinder des Arbeitswerkzeugs LC, TC abgegeben und führt so zur gewünschten Bewegung von bspw. Hubarm und/oder Schaufel/Gabel der Arbeitsmaschine.

[0045] Die Steuerschieberverstellung übernimmt die Steuereinheit VCU. Dazu werden die Eingangsgrößen M1, M2 für den Zylinderdruck der Boden- und Stangenseite des Zylinders sowie M5 bspw. der Drehwinkel von einem Drehwinkelgeber des Hebezylinders LC, der bspw. am Hubarm angeordnet ist, in die Steuereinheit VCU eingelesen. Es wird darauf hingewiesen, dass abseits eines Drehwinkelgebers auch andere Positionserfassungssysteme in der Kinematik der Arbeitsmaschine eingesetzt werden könnten. Dazu werden die Eingangsgrößen M3, M4 für den Zylinderdruck der Boden- und Stangenseite des Zylinders sowie M6 bspw. der Drehwinkel von einem Drehwinkelgeber des Kippzylinders TC, bspw. am Umlenkhebel angeordnet, in die Steuereinheit VCU eingelesen.

[0046] Die Beurteilung, ob eine ziehende oder eine drückende Last anliegt, erfolgt durch die Auswertung der Hub-Kippbewegung über betreffende Drehwinkelsensoren in Kombination mit den ermittelten Zylinderdrücken. Es erfolgt eine Verstellung des Steuerkolbens nach hinterlegter Ventilkennlinie. Drückende Last bedeutet, dass die Wirkrichtung von Hydraulikdruck im Zylinder (Resultierende aus Zylinder boden- und stangenseitigem Druck) und Bewegungsrichtung des Zylinders in dieselbe Richtung gehen. Ziehende Last bedeutet, dass die Wirkrichtung von Hydraulikdruck im Zylinder (Resultierende aus Zylinder boden- und stangenseitigem Druck) und die Bewegungsrichtung des Zylinders in die entgegengesetzte Richtung gehen.

[0047] Der Pumpen-Druckregler PCU der Pumpe kann sowohl ein separates Bauteil bzw. in der VCU integriert sein.

[0048] Fig. 3 zeigt eine Pumpensteuereinheit PCU, die als separates Bauteil ausgeführt ist.

Bezugszeichenliste:

[0049]

VCU	Vehicle control unit
PCU	Pump control unit
CB	Control block/Steuerblock
E	Engine/Motor
M1	Drucksensor LC Lift Cylinder - Bodendruck
M2	Drucksensor LC Stangendruck
M3	Drucksensor TC Tilt Cylinder - Bodendruck

M4 Drucksensor TC Stangendruck
 M5 Winkelsensor LC
 M6 Winkelsensor TC
 P Pumpe
 AK Ablaufkante
 ZK Zulaufkante
 A stangenseitiges Reservoir
 B bodenseitiges Reservoir
 T Tank
 F Zugkraft auf Zylinderkolben

5

10

Patentansprüche

1. Mobile Arbeitsmaschine, insbesondere Radlader, mit 15

einem Hydraulikkreislauf,
 einer Pumpe (P) zur Förderung eines Hydraulikmediums durch den Hydraulikkreislauf, und
 zumindest einem Steuerblock (CB) mit einer Zulaufsteuerkante (ZK) und einer Ablaufsteuerkante (AK) zur Steuerung des Flusses des Hydraulikmediums, wobei
 die Arbeitsmaschine ein Arbeitswerkzeug und einen Zylinder zur Betätigung des Arbeitswerkzeugs aufweist,
 der Zylinder einen Ablauf und einen Zulauf für das Hydraulikmedium aufweist,
 der Ablauf mit der Ablaufsteuerkante (AK) und der Zulauf mit der Zulaufsteuerkante (ZK) in Fluidverbindung stehen, und
 die Zulaufsteuerkante (ZK) keine oder weniger Feinsteuerkerben als die Ablaufsteuerkante (AK) aufweist und somit weitgehend entdrosselt arbeitet, während die Ablaufsteuerkante (AK) mit einer oder mehreren Feinsteuerkerben ausgestattet ist, so dass bei einer ziehenden Last am Arbeitswerkzeug die Ablaufsteuerkante (AK) die Ablaufmenge durch den Ablauf des Zylinders drosselt,
dadurch gekennzeichnet, dass
 ein Druckregler vorgesehen ist, der mit der Pumpe (P) derart zusammenwirkt, dass auf der Zylinderseite, auf der sich durch die ziehende Last eine Volumenvergrößerung ergibt, ein Mindestdruck aufrechterhalten wird.

20

25

30

35

40

45

2. Mobile Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung vorgesehen ist, die ausgebildet ist, die Bewegung des oder der Steuerblöcke (CB) zu steuern. 50
3. Mobile Arbeitsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pumpensteuerung vorgesehen ist, die ausgebildet ist, die Fördermenge durch die Pumpe (P) zu steuern. 55

4. Mobile Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Druckregler um einen elektrisch verstellbaren Druckregler der Pumpe (P) handelt.

5. Mobile Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsmaschine einen Hauptverbraucher und einen Zusatzverbraucher aufweist und dass eine Steuerung vorhanden ist, die ausgebildet ist, dass bei einem geringeren Lastdruck des Zusatzverbrauchers als des Hauptverbrauchers die Ablaufsteuerkante (AK) des Hauptverbrauchers so weit schließt, dass Druck aufgestaut wird, der zur Betätigung des Zusatzverbrauchers ausreicht.

Claims

1. Mobile work machine, in particular a wheeled loader, comprising

a hydraulic circuit,
 a pump (P) for conveying a hydraulic medium through the hydraulic circuit, and
 at least one control block (CB) having an inflow control edge (ZK) and an outflow control edge (AK) for controlling the flow of the hydraulic medium, wherein
 the work machine comprises a working tool and a cylinder for actuating the working tool,
 the cylinder comprises an outflow and in inflow for the hydraulic medium,
 the outflow is in fluid communication with the outflow control edge (AK) and the inflow is in fluid communication with the inflow control edge (ZK), and
 the inflow control edge (ZK) does not have any or has fewer fine control notches than the outflow control edge (AK) and thus works in a largely unrestricted manner, while the outflow control edge (AK) is equipped with one or more fine control notches so that with a pulling load at the working tool, the outflow control edge (AK) restricts the outflow amount through the outflow of the cylinder,

characterized in that

a pressure regulator is provided, which cooperates with the pump (P) such that a minimum pressure is maintained on the cylinder side on which a volume increase is produced by the pulling load.

2. Mobile work machine in accordance with claim 1, **characterized in that** a control is provided that is configured to control the movement of the control block or blocks (CB).

3. Mobile work machine in accordance with claim 1 or claim 2, **characterized in that** a pump control is provided that is configured to control the conveying amount through the pump (P).
4. Mobile work machine in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure regulator is an electrically adjustable pressure regulator of the pump (P).
5. Mobile work machine in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the work machine has a main consumer and a secondary consumer; and **in that** a control is present that is configured so that on a smaller load of the secondary consumer than of the main consumer, the outflow control edge (AK) of the main consumer closes so much that pressure is backed up that is sufficient to actuate the secondary consumer.

Revendications

1. Engin de travail mobile, notamment chargeur sur roues, avec

un circuit hydraulique,
 une pompe (P) pour transporter un fluide hydraulique à travers le circuit hydraulique, et
 au moins un bloc de commande (CB) avec un bord de commande d'entrée (ZK) et un bord de commande de sortie (AK) pour commander l'écoulement du fluide hydraulique,
 l'engin de travail présentant un outil de travail et un vérin pour actionner l'outil de travail,
 le vérin présentant une sortie et une entrée pour le fluide hydraulique,
 la sortie étant en communication fluidique avec le bord de commande de sortie (AK) et l'entrée étant en communication fluidique avec le bord de commande d'entrée (ZK), et
 le bord de commande d'entrée (ZK) ne présentant pas ou moins d'encoches de commande fines que le bord de commande de sortie (AK) et fonctionnant ainsi largement sans étranglement, tandis que le bord de commande de sortie (AK) est équipé d'une ou de plusieurs encoches de commande fines, de telle sorte qu'en cas de charge de traction sur l'outil de travail, le bord de commande de sortie (AK) étrangle le débit de sortie par la sortie du vérin,
caractérisé en ce qu'un régulateur de pression est prévu, qui coopère avec la pompe (P) de telle sorte qu'une pression minimale est maintenue du côté du vérin où il y a une augmentation de volume due à la charge de traction.

2. Engin de travail mobile selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une commande qui est configurée pour commander le mouvement du ou des blocs de commande (CB).
3. Engin de travail mobile selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une commande de pompe qui est configurée pour commander le débit de transport par la pompe (P).
4. Engin de travail mobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le régulateur de pression consiste en un régulateur de pression de la pompe (P) réglable électriquement.
5. Engin de travail mobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'engin de travail présente un consommateur principal et un consommateur supplémentaire et **en ce qu'une** commande est présente, qui est configurée de telle sorte que, lorsque la pression de charge du consommateur supplémentaire est inférieure à celle du consommateur principal, le bord de commande de sortie (AK) du consommateur principal se ferme suffisamment pour accumuler une pression qui suffit à actionner le consommateur supplémentaire.

Fig. 1

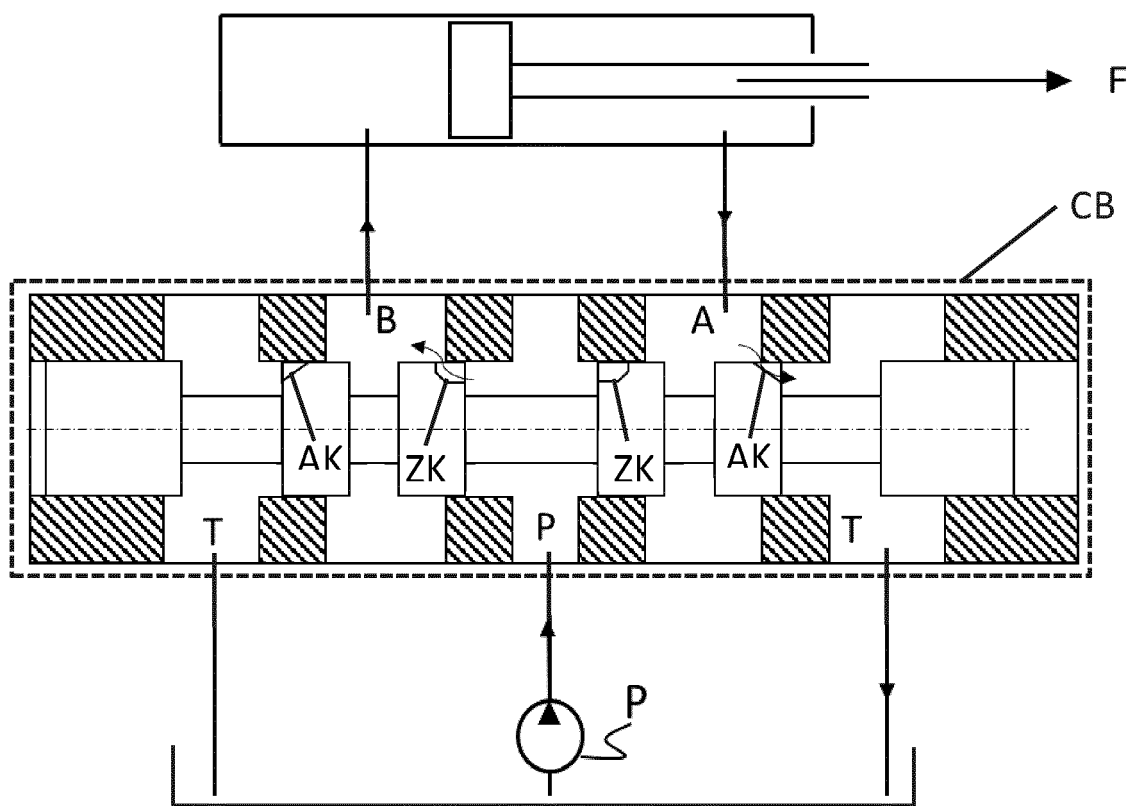


Fig. 2

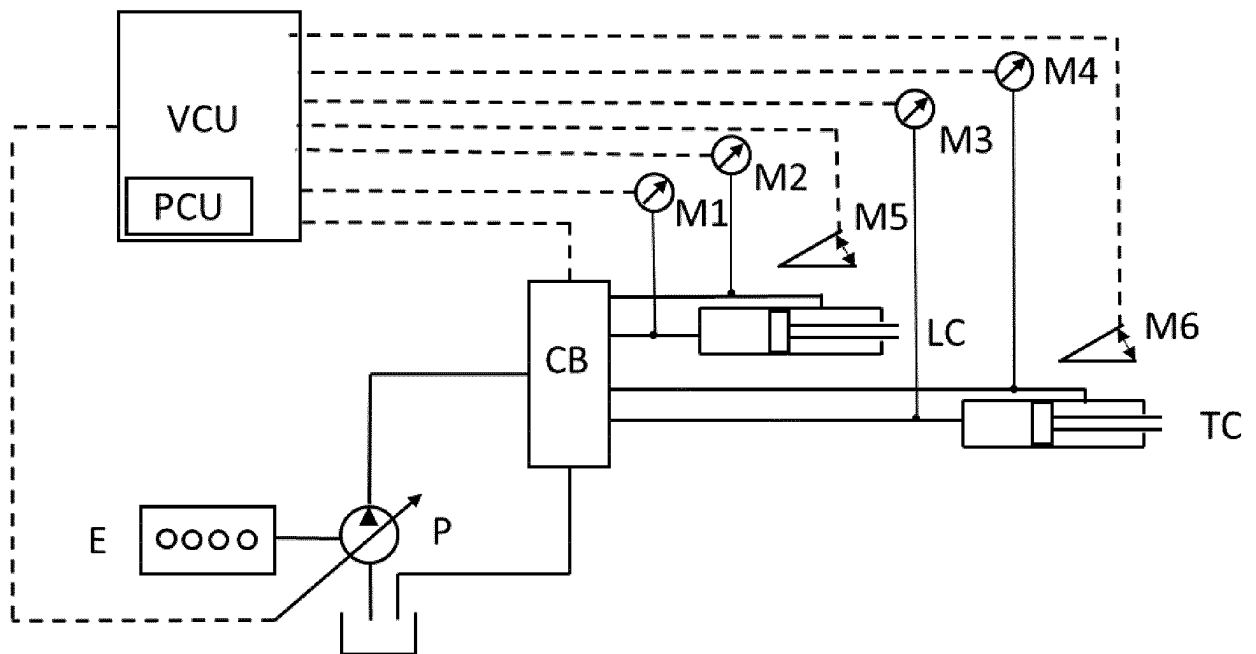
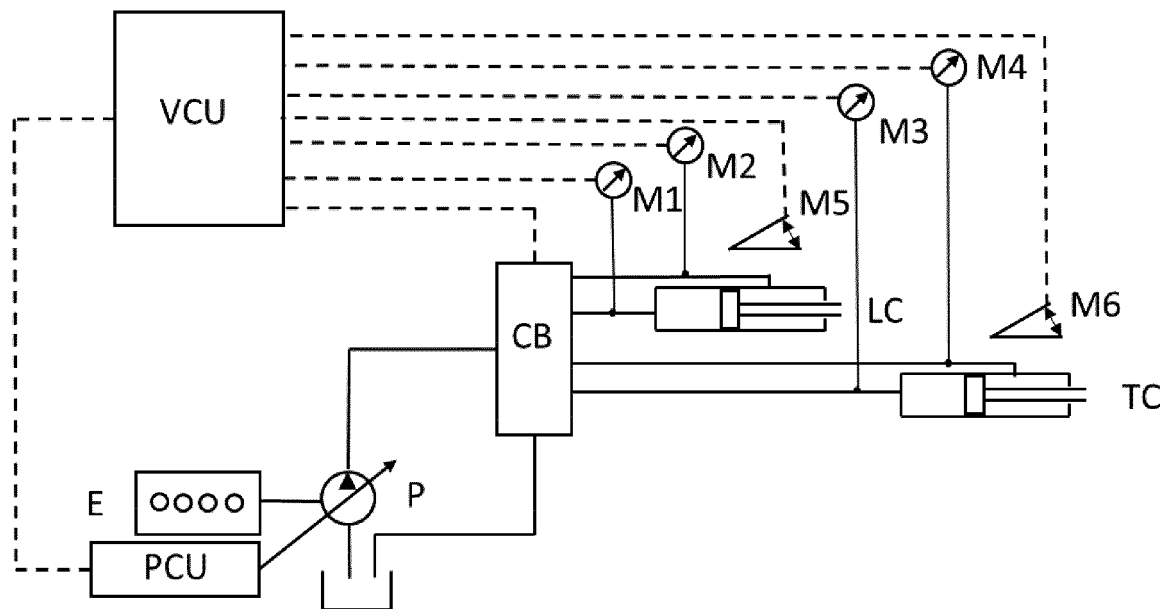


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 112016000086 T5 [0002]