

(19)



(11)

EP 4 190 978 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.06.2023 Patentblatt 2023/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02F 9/20 (2006.01) **E02F 9/22** (2006.01)
F15B 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22205515.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02F 9/207; E02F 9/2228; E02F 9/2235; F15B 7/00

(22) Anmeldetag: **04.11.2022**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Finzel, Robert**
4060 Leonding (AT)
• **Löhr, Christian**
4060 Leonding (AT)

(74) Vertreter: **Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH**
Spittelwiese 4
4020 Linz (AT)

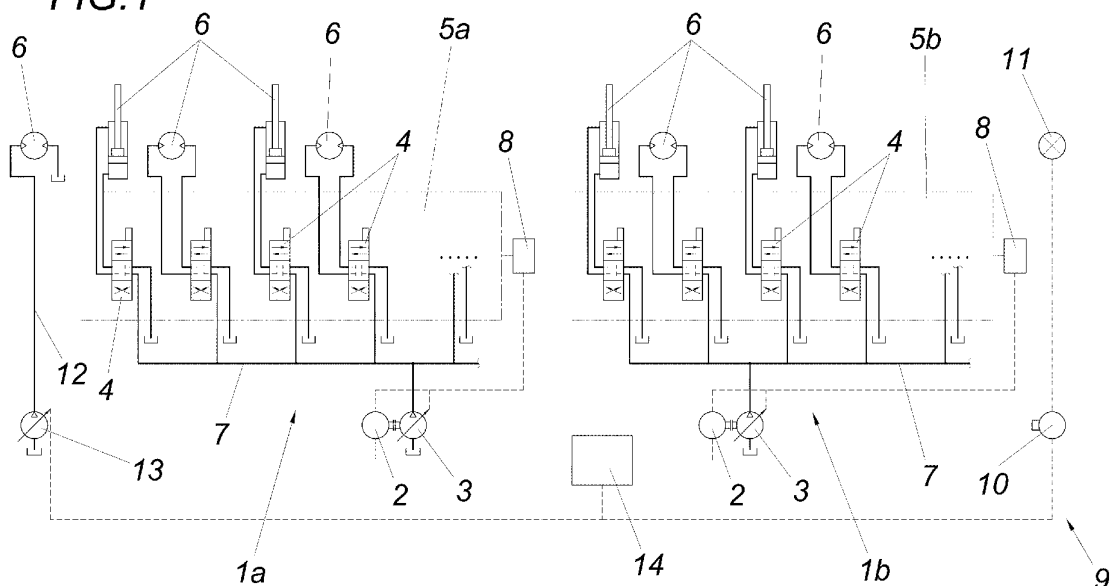
(30) Priorität: **09.11.2021 AT 508852021**

(71) Anmelder: **Wacker Neuson Linz GmbH**
4063 Hörsching (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ANTREIBEN EINER MOBILEN, INSBESONDERE ELEKTRISCHEN ARBEITSMASCHINE**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Antreiben einer mobilen, insbesondere elektrischen Arbeitsmaschine mit einer beweglichen Arbeitsvorrichtung, die zur wechselbaren Aufnahme eines Werkzeugs eingerichtet ist, mit einem hydraulischen ersten Antriebskreis (1a), in dem eine von einem vorzugsweise elektrischen Motor (2) antreibbare Pumpe (3) mit mindestens einem hydraulischen

Actuator (6) antriebsverbunden ist, beschrieben. Energieeffiziente Regulationsbedingungen ergeben sich, wenn mindestens ein zweiter elektrischer Motor (2) aufweisender Antriebskreis (1b) vorgesehen ist, der zum Betätigen von hydraulischen und/oder elektromechanischen Aktuatoren (6) ausgebildet ist.

FIG.1**EP 4 190 978 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1.

[0002] Hydraulisch betriebene Arbeitsmaschinen wie Bagger, Radlader oder Teleskoplader weisen eine Vielzahl verschiedener hydraulischer Aktuatoren auf. Derartige Aktuatoren können beispielsweise hydraulische Zylinder (Linearantriebe) oder Hydromotoren (Rotationsantriebe) sein. Jeder dieser Aktuatoren wird in der Regel über eine separate Leitung mit Hydraulikfluid versorgt. Entsprechend muss jede Leitung mit einem separaten Steuerventil versehen werden. Diese Vielzahl von Steuerventilen werden in einem Ventilblock zusammengefasst. Zum Versorgen bzw. Betätigen der Aktuatoren wird üblicherweise eine Pumpe eingesetzt, welche über einen Motor, beispielsweise einen Dieselmotor, angetrieben wird. Die Pumpe fördert Hydraulikfluid zum Ventilblock, wo das Fluid dann mittels der Steuerventile an die Aktuatoren geleitet wird. Nachteiliger Weise muss die Pumpe beim Betätigen mehrerer Aktuatoren immer gegen den höchsten Aktuatordruck anfordern, sodass das Druckniveau für Aktuatoren, die auf niedrigerem Druckniveau arbeiten, angedrosselt werden muss. Je nach Ventilsystem kann dies durch Anpassen der Steuerschieberpositionen oder durch zusätzliche Drosseln geschehen. Dies resultiert in einem energetisch äußerst ineffizienten Steuerprozess.

[0003] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Antreiben einer Arbeitsmaschine der eingangs geschilderten Art vorzuschlagen, die eine energieeffiziente Versorgung von Aktuatoren mit unterschiedlichen Nenndrücken erlaubt.

[0004] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch den kennzeichnenden Teil des unabhängigen Anspruchs 1. Zufolge dieser Maßnahmen ergeben sich zwei Antriebskreise, nämlich ein erster hydraulischer Antriebskreis, dem Aktuatoren mit einem ersten bestimmten Anforderungsprofil, beispielsweise ein bestimmter Nenndruckbereich, zugeordnet werden können und ein zweiter Antriebskreis, dem Aktuatoren mit einem zweiten bestimmten Anforderungsprofil zugeordneten werden können. Durch diese Gruppierung können die Drosselverluste reduziert werden, da nicht alle Aktuatoren mit dem maximalen Nenndruck versorgt werden müssen. Der zweite Antriebskreis kann dabei hydraulisch aber auch elektromechanisch ausgebildet sein, sodass über diesen hydraulische und/oder elektromechanische Aktuatoren betätigt werden können. Ist der zweite Antriebskreis als hydraulischer Antriebskreis ausgebildet, so kann analog zum ersten Antriebskreis ein elektrischer Motor eine Pumpe antreiben, welche über Leitungen mit den hydraulischen Aktuatoren strömungsverbunden ist. Ist der zweite Antriebskreis als elektromechanischer Antriebskreis ausgebildet, so kann ein elektrischer Motor direkt mit einem elektrischen Aktuator verbunden sein. Ein Beispiel für solch einen elektrisch angetriebenen Aktuator kann beispielsweise das Drehwerk eines Baggers

sein, das direkt mit einem Elektromotor angetrieben wird.

[0005] Im Sinne einer kompakten Bauweise kann mindestens einer der beiden Antriebskreise einen Ventilblock mit mindestens einem Steuerventil aufweisen, welches mit einem hydraulischen Aktuator strömungsverbunden ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann demnach einen hydraulischen Antriebskreis aufweisen, in dem mehrere durch eine Pumpe druckbeaufschlagte Aktuatoren angeordnet sind. Die Pumpe ist über den Ventilblock mit den Aktuatoren strömungsverbunden, der je Aktuator ein in Strömungsrichtung vorgelagertes Steuerventil umfassen kann. Grundsätzlich weisen unterschiedliche Aktuatoren unterschiedliche Nenndrücke auf, sodass die Pumpe wenigstens jenen Druck zur Verfügung stellen muss, der dem Nenndruck jenes Aktuators mit dem höchsten Nenndruck entspricht. Um den Bewegungsvorgaben jener im gleichen Antriebskreis angeordneten Aktuatoren, die in einen niedrigeren Nenndruck aufweisen, zu folgen, muss der von der Pumpe bereitgestellte Druck für diese Aktuatoren durch die Steuerventile, Druckminderventile bzw. Drossel reduziert werden, wodurch es zu einer Umwandlung der überschüssigen Energie in nicht nutzbare Wärme kommt. Um diesen Energieverlust weiter zu erniedrigen, wird eine Vorrichtung zum Antreiben einer insbesondere elektrischen Arbeitsmaschine mit einem hydraulischen ersten Antriebskreis, in dem eine von einem elektrischen Motor antreibbare Pumpe mit einem wenigstens zwei Steuerventile aufweisenden ersten Ventilblock strömungsverbunden ist, wobei an die Steuerventile Aktuatoren angeschlossen sind, vorgeschlagen. Insbesondere kann ein zusätzlicher hydraulischer zweiter Antriebskreis mit einer von einem elektrischen Motor antreibbaren Pumpe und einem wenigstens zwei Steuerventile aufweisenden zweiten Ventilblock für an die Steuerventile angeschlossene Aktuatoren vorgesehen sein, wobei jene Aktuatoren mit einem Nenndruck größer gleich eines Schwellwerts dem ersten Antriebskreis und jene Aktuatoren mit einem Nenndruck kleiner als der Schwellwert dem zweiten Antriebskreis zugeordnet sind und wobei sowohl dem ersten als auch dem zweiten Antriebskreis ein gesonderter Leistungsregler zugeordnet ist. Dadurch ergeben sich wenigstens zwei Antriebskreise, nämlich ein erster Antriebskreis und ein zweiter Antriebskreis, sodass Aktuatoren mit hohen Nenndrücken, größer gleich dem Schwellwert, vom ersten Antriebskreis und Aktuatoren mit geringeren Nenndrücken, kleiner als der Schwellwert, vom zweiten Antriebskreis angesteuert werden können. Durch diese Gruppierung kann der Energieverbrauch der Pumpen, obwohl zwei Pumpen anstatt nur einer eingesetzt werden, dennoch deutlich reduziert werden, da nicht alle Aktuatoren mit dem maximalen Nenndruck versorgt werden müssen, sodass die Drosselverluste geringgehalten werden können. Die Schwellwerte sind, wie für den Fachmann bekannt, in Abhängigkeit der Antriebsmaschinen bzw. Aktuatoren zu wählen. Vorzugsweise weisen der erste Antriebskreis und der zweite Antriebskreis jeweils einen gesonderten Leistungsregler

auf, sodass der Wirkungsgrad der Vorrichtung weiter erhöht werden kann. Hierzu regelt der Leistungsregler in einer einfachen Ausführungsform den Systemdruck des jeweiligen Antriebskreises so, dass der Systemdruck wenigstens dem Nenndruck jenes Aktuators mit dem höchsten Nenndruck dieses Antriebskreises entspricht. Wird dieser Aktuator mit dem höchsten Nenndruck allerdings gerade nicht benötigt, so kann in einer besonders effizienten Ausführungsform der Leistungsregler die Leistung der Pumpe auf den Nenndruck des Aktuators mit nächsthöchstem Nenndruck reduzieren, wodurch die Drosselverluste der anderen Aktuatoren bzw. Steuerventile desselben Antriebskreises weiter reduziert werden können. Naturgemäß gilt dies für den ersten und zweiten Antriebskreis. Der zweite Antriebskreis kann grundsätzlich gleich wie der erste Antriebskreis aufgebaut sein, sodass sich ein zweiter Antriebskreis ergibt, in dem eine von einem elektrischen Motor antreibbare Pumpe mit einem wenigstens zwei Steuerventile aufweisenden zweiten Ventilblock strömungsverbunden ist, wobei an die Steuerventile Aktuatoren angeschlossen sind. Der erste Antriebskreis kann mit einem ersten höheren Betriebsdruck und der zweite Antriebskreis mit einem zweiten niedrigeren Betriebsdruck beaufschlagt sein. Der erste und zweite Ventilblock können in einer Baueinheit verbaut sein oder voneinander getrennte Ventilblöcke sein. Es können auch mehrere eigenständige zweite Antriebskreise vorgesehen sein, sodass sich mehrere Schwellwerte zur Gruppierung der Aktuatoren ergeben. Es können also mehrere eigenständige zweite Antriebskreise vorgesehen sein, in dem Pumpen über Ventile oder direkt mit der Aktuatorik verbunden sind. Je Pumpenkreislauf bildet sich je Lastzustand ein Lastdruckniveau aus. Alle Aktuatoren je Pumpenkreis ergeben eine Gruppierung. Auf diese Weise können die Drosselverluste weiter reduziert werden. Die Antriebskreise können im offenen und im geschlossenen Kreis betrieben werden. Günstige Regelbedingungen ergeben sich außerdem, wenn Aktuatoren die oft gleichzeitig verwendet werden, auf unterschiedlichen Antriebskreisen betrieben werden. Am Beispiel eines Baggers als Arbeitsmaschine können die Aktuatoren für den Hubarm und Löffel dem ersten Antriebskreis zugeordnet sein und die Aktuatoren für das Drehwerk, den Löffelstiel und die Zusatzhydraulik dem zweiten Antriebskreis. Grundsätzlich können zum Antreiben der Pumpen alle Arten von Motoren eingesetzt werden, wiewohl Elektromotoren bevorzugt sind. Die Elektromotoren können netzgebunden oder über einen Akku versorgt werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann zum Antreiben von Arbeitsmaschinen, insbesondere von elektrischen Arbeitsmaschinen, eingesetzt werden. Solche Arbeitsmaschinen können Bagger, Radlader oder dergleichen sein.

[0006] In einer besonders kompakten Ausführungsform können der erste und zweite Antriebskreis hydraulisch ausgebildet sein und deren zugeordneten Pumpen von einem gemeinsamen elektrischen Motor angetrieben sein. Hierzu können die Pumpen bevorzugt als Ver-

stellpumpen ausgestaltet sein, an denen unabhängig voneinander die notwendigen Förderleistungen zum Erreichen des Systemdrucks eingestellt werden können bzw. unabhängig voneinander der Volumenstrombedarf je Gruppierung bereitgestellt wird. Dies ist besonders empfehlenswert, wenn mehrere Pumpen von einer Antriebseinheit versorgt werden. Bei Verwendung von Konstantpumpen empfiehlt sich, eine drehzahlvariable Antriebseinheit je Pumpe zu verwenden.

[0007] Um auch robuste Konstantpumpen einsetzen zu können, wird vorgeschlagen, dass der erste und zweite Antriebskreis hydraulisch ausgebildet sind und deren zugeordneten Pumpen jeweils von einem separaten Motor angetrieben sind. Da jede Pumpe von einem eigenen Motor angetrieben wird, kann mittels der gewählten Motordrehzahl der Volumenstrom der Pumpe eingestellt werden. Elektromotoren sind hierzu aufgrund deren großer Drehzahlbereiche wiederum besonders geeignet.

[0008] Damit die Vorrichtung insbesondere für elektrisch betriebene Arbeitsmaschinen energieeffizient eingesetzt werden kann, kann neben dem ersten und zweiten Antriebskreis wenigstens ein weiterer elektrischer Antriebskreis vorgesehen sein. Auf diese Weise können Aktuatoren wie zum Beispiel das Drehwerk eines Baggers ohne Zwischenschalten einer Hydraulik direkt mit einem Elektromotor angetrieben werden, wodurch Umwandlungsverluste vermieden werden. Andere Beispiele für geeignete Aktuatoren sind z.B. ein elektrischer Fahrtrieb mittels Elektromotor oder ein elektrischer Lineartrieb.

[0009] Die hydraulischen Aktuatoren können auch ohne zusätzliche Steuerventile direkt mit den Pumpen verbunden werden. Somit sind die Kreise dann als Verdrängersteuerung ausgeführt, die einen besonderen energetischen Vorteil aufweisen, da keine Strömungsverluste an Steuerventilen und ggf. zusätzlichen Ventilen auftreten. Die Aktuatorik wird dabei bedarfsgerecht durch Pumpen mit Volumenstrom versorgt. Speziell Aktuatoren mit variierendem Nenndruck können auf besonders einfache Weise gesteuert werden, wenn mindestens einer der ersten und zweiten Antriebskreise ein verdrängergesteuerter Hydraulikkreis ist. Auch diese Variante kann im offenen oder geschlossenen Kreis betrieben werden. Das Drehwerk eines Baggers ist ein Aktuator, der auf solche Weise effizient angetrieben werden kann.

[0010] Es hat sich herausgestellt, dass eine besonders einfache Bedienbarkeit einer Arbeitsmaschine mit einer Vielzahl unterschiedlicher Aktuatoren erzielt werden kann, wenn lineare Aktuatoren und rotierende Aktuatoren unterschiedlichen Antriebskreisen zugeordnet sind. Dies bedeutet, dass jene Aktuatoren, welche beispielsweise für die Drehbewegung von Oberwagen, Kehrbesen, oder Mähwerken einer Arbeitsmaschine zuständig sind, auf einem anderen Ventilblock als Aktuatoren für den Hubarm angeordnet sind.

[0011] Um die maximal zulässige Gesamtleistung, auf die die Maschine ausgelegt ist, nicht zu überschreiten, wird vorgeschlagen, dass den Pumpen und/oder elektri-

schen Motoren eine Steuereinheit zugeordnet ist, die dazu ausgelegt ist, die Pumpen und/oder elektrischen Motoren so zu regeln, dass deren aufsummierte Leistung unterhalb der maximal zulässigen Gesamtleistung bleibt. In einem einfachen Fall kann auf der Steuereinheit eine Priorisierung für gewisse Antriebskreise bzw. Aktuatoren hinterlegt sein, sodass nicht priorisierte Aktuatoren zugunsten von priorisierten Aktuatoren mit weniger Leistung versorgt werden. Beispielsweise kann bei einem Bagger der Hubzylinder einen Vorrang gegenüber einem Schwenkwerk erhalten, so dass bei gleichzeitiger Ansteuerung dem Antrieb des Hubarms mehr Leistung zugewiesen wird als dem Schwenkwerk.

[0012] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 ein schematisches Schaltbild einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0013] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Antreiben einer insbesondere elektrischen Arbeitsmaschine weist, wie den Figs. 1 und 2 zu entnehmen ist, wenigstens zwei Antriebskreise 1a, 1b auf, nämlich einen ersten Antriebskreis 1a und einen zweiten Antriebskreis 1b. Beide Antriebskreise 1a, 1b weisen eine über insbesondere einen elektrischen Motor 2 antreibbare Pumpe 3 auf, welche über Steuerventile 4 der Ventilblöcke 5a, 5b (erster Ventilblock 5a bzw. zweiter Ventilblock 5b) mit hydraulischen Aktuatoren 6 strömungsverbunden ist und die Aktuatoren 6 über die hydraulischen Leitungen 7 mit einem Hydraulikfluid versorgen kann. Die schematischen fünf Punkte in den Ventilblöcken 5a, 5b deuten an, dass auch mehr als vier Steuerventile 4 je Ventilblock 5a, 5b vorgesehen sein können. Jene Aktuatoren 6 mit einem Nenn- druck größer gleich eines Schwellwerts können dem ersten Antriebskreis 1a und jene Aktuatoren 6 mit einem Nenn- druck kleiner als der Schwellwert dem zweiten Antriebskreis 1b zugeordnet sein. Auf diese Weise müssen für eine ordnungsgemäße Funktion aller Aktuatoren 6 nicht alle Antriebskreise 1a, 1b mit einem Systemdruck versorgt werden, der dem Nenn- druck jenes Aktuators 6 mit dem höchsten Nenn- druck entspricht, wodurch ein etwaiges Drosseln durch die Steuerventile 4 zur Reduktion des Systemdrucks auf einen niedrigeren Nenn- druck eines Aktuators 6 und die damit verbundenen Wirkungs- gradverluste reduziert werden können. Es wird daher vermieden, dass die Pumpen 3 übermäßige Energie bei der Erzeugung eines Systemdrucks bzw. Volumen- stroms, der ohnehin wieder von den Steuerventilen 4 ge- drosselt wird, verbrauchen. Dadurch, dass sowohl dem ersten als auch dem zweiten Antriebskreis 1a, 1b ein gesonderter Leistungsregler 8 zugeordnet sein kann, kann durch ein aktuatorabhängiges Ansteuern der Pumpe 3 bzw. des elektrischen Motors 2 eine besonders wir-

kungsverlustarme Regelung erfolgen. Wenn beispielsweise jener Aktuator 6 des ersten Antriebskreises 1a mit dem höchsten Nenn- druck nicht benötigt wird, kann die Leistung der Pumpe 3 im ersten Antriebskreis 1a unabhängig von der Pumpe 3 des zweiten Antriebskreises 1b reduziert werden und ggf. dem Kreis 1b bereitgestellt werden.

[0014] Die Leistungsregler 8 können demnach veranlassen, dass der ersten Antriebskreis 1a mit einem ersten höheren Betriebsdruck und der zweiten Antriebskreis 1b mit einem zweiten niedrigeren Betriebsdruck beaufschlagt ist, wobei die Betriebsdrücke keine festgelegten Werte sind, sondern in Abhängigkeit der betriebenen Aktuatoren 6 variieren können.

[0015] Zwar können die Pumpen 3 des ersten und zweiten Antriebskreises 1a, 1b grundsätzlich von einem gemeinsamen elektrischen Motor 2 angetrieben werden, jedoch ergeben sich sowohl einfache als auch exakte Regelbedingungen, wenn die Pumpen 3 von jeweils einem separaten elektrischen Motor 2 angetrieben werden, wie dies den Figs. 1 und 2 zu entnehmen ist.

[0016] Neben den hydraulischen Antriebskreisen 1a, 1b kann auch ein elektrischer Antriebskreis 9 vorgesehen sein, der einen von einem elektrischen Motor 10 antreibbaren Verbraucher 11, beispielsweise ein Drehwerk eines Baggers, umfassen kann. Der zweite Antriebskreis 1b selbst kann auch ein elektrischer Antriebskreis zum Betätigen eines elektrischen Aktuators 6 sein.

[0017] Darüber hinaus kann auch eine Antriebsleitung 12 mit einer verdrängergesteuerten Verstellpumpe 13 vorgesehen sein, um Aktuatoren 6 mit variierender Fördermenge zu versorgen.

[0018] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem lineare Aktuatoren 6a und rotierende Aktuatoren 6b unterschiedlichen Antriebskreisen 1a, 1b zugeordnet sind.

[0019] Den Pumpen 3, 13 und Motoren 2, 10 kann eine Steuereinheit 14 zugeordnet sein, die dazu ausgelegt ist, die Pumpen 3, 13 und/oder Motoren 2, 10 so zu regeln, dass deren aufsummierte Leistung unterhalb der maximal zulässigen Gesamtleistung bleibt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Antreiben einer mobilen, insbesondere elektrischen Arbeitsmaschine mit einer beweglichen Arbeitsvorrichtung, die zur wechselbaren Aufnahme eines Werkzeugs eingerichtet ist, mit einem hydraulischen ersten Antriebskreis (1a), in dem eine von einem vorzugsweise elektrischen Motor (2) antreibbare Pumpe (3) mit mindestens einem hydraulischen Aktuator (6) antriebsverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein zweiter ein elektrischer Motor (2) aufweisender Antriebskreis (1b) vorgesehen ist, der zum Betätigen von hydraulischen und/oder elektromechanischen Aktuatoren (6) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der beiden Antriebskreise (1a, 1b) einen Ventilblock (5a, 5b) mit mindestens einem Steuerventil (4) aufweist, welches mit einem hydraulischen Aktuator (6) strömungsverbunden ist
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hydraulische erste Antriebskreis (1a) mit einem wenigstens zwei Steuerventile (4) aufweisenden ersten Ventilblock (5a) strömungsverbunden ist, wobei an die Steuerventile (4) Aktuatoren (6) angeschlossen sind, wobei ein zusätzlicher hydraulischer zweiter Antriebskreis (1b) mit einer von einem elektrischen Motor (2) antreibbaren Pumpe (3) und einem wenigstens zwei Steuerventile (4) aufweisenden zweiten Ventilblock (5b) für an die Steuerventile (4) angeschlossene Aktuatoren (6) vorgesehen ist, wobei jene Aktuatoren (6) mit einem Nenndruck größer gleich eines Schwellwerts dem ersten Antriebskreis (1a) und jene Aktuatoren (6) mit einem Nenndruck kleiner als der Schwellwert dem zweiten Antriebskreis (1b) zugeordnet sind und wobei sowohl dem ersten als auch dem zweiten Antriebskreis (1a, 1b) ein gesonderter Leistungsregler (8) zugeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Antriebskreis (1a) mit einem ersten höheren Betriebsdruck und der zweite Antriebskreis (1b) hydraulisch ausgebildet und mit einem zweiten niedrigeren Betriebsdruck beaufschlagt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und zweite Antriebskreis (1a, 1b) hydraulisch ausgebildet sind und deren zugeordneten Pumpen (3) von einem gemeinsamen Motor (2) angetrieben sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und zweite Antriebskreis (1a, 1b) hydraulisch ausgebildet sind und deren zugeordneten Pumpen (3) jeweils von einem separaten Motor (2) angetrieben sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben dem ersten- und zweiten Antriebskreis (1a, 1b) wenigstens ein weiterer elektrischer Antriebskreis (9) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der ersten und zweiten Antriebskreise (1a, 1b) ein verdrängergesteuerter Hydraulikkreis ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** lineare Aktuatoren (6a) und rotierende Aktuatoren (6b) unterschiedlichen Antriebskreisen (1a, 1b) zugeordnet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Pumpen (3) und/oder Motoren (2) eine Steuereinheit (14) zugeordnet ist, die dazu ausgelegt ist, die Pumpen (3) und/oder Motoren (2) so zu regeln, dass deren aufsummierte Leistung unterhalb der maximal zulässigen Gesamtleistung bleibt.

FIG.1

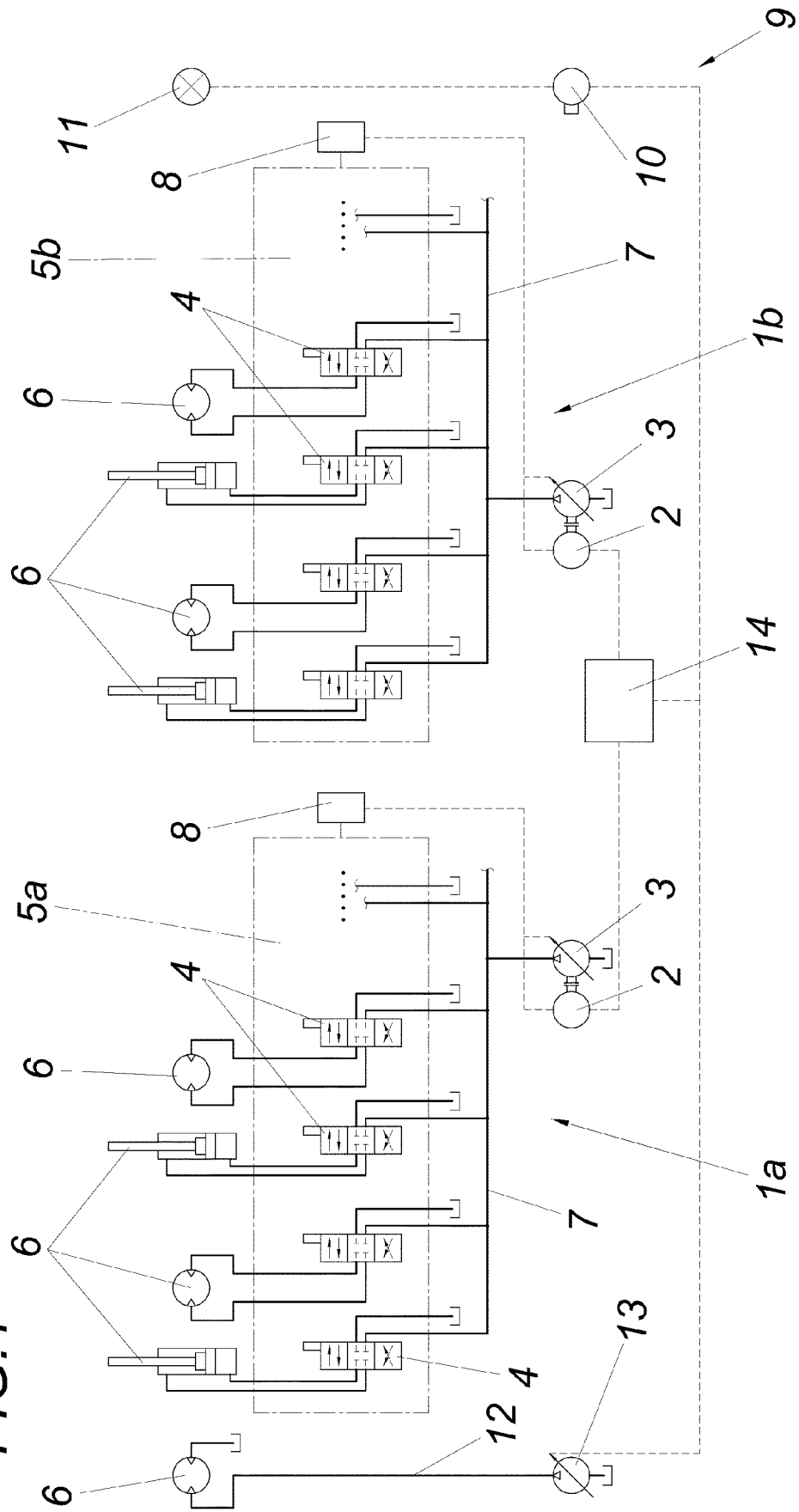
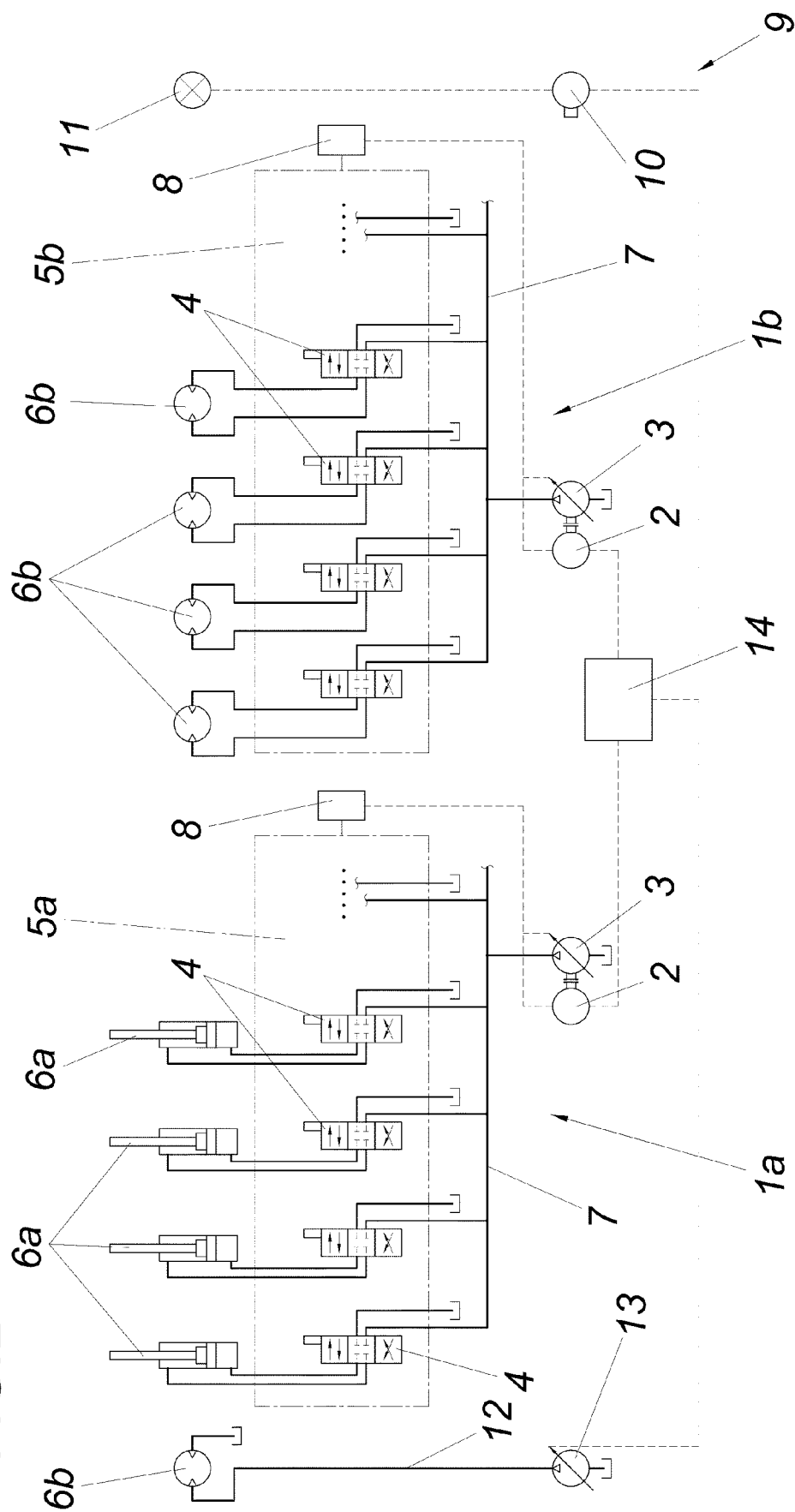


FIG. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 5515

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 455 439 A1 (KOBELCO CONSTR MACHINERY LTD [JP]) 8. September 2004 (2004-09-08) * Absätze [0018], [0026], [0028]; Abbildungen 1,2 *	1, 2, 4, 6-10	INV. E02F9/20 E02F9/22 F15B7/00
X	EP 3 705 733 A1 (WACKER NEUSON LINZ GMBH [AT]) 9. September 2020 (2020-09-09) * Absätze [0049], [0080], [0085]; Abbildung 2 *	1, 2, 4, 5, 8-10	
X	DE 600 37 740 T2 (KOBELCO CONSTR MACHINERY LTD [JP]) 15. Januar 2009 (2009-01-15) * Abbildungen 1,3 *	1, 4, 6-10	
X	EP 2 288 758 B1 (VOLVO CONSTR EQUIP AB [SE]) 4. Juli 2018 (2018-07-04) * Absätze [0021], [0031], [0034]; Abbildungen 1,2 *	1, 4, 6, 8, 10	
X	EP 3 567 166 A1 (TAKEUCHI MFG [JP]) 13. November 2019 (2019-11-13) * Absatz [0031]; Abbildungen 1,2 *	1, 2, 4, 6, 8-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	EP 2 444 555 A1 (TAKEUCHI MFG [JP]) 25. April 2012 (2012-04-25) * Absätze [0011], [0021]; Abbildungen 1,2 *	1-6, 8, 10	E02F F15D F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. April 2023	Prüfer Dreyer, Christoph
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 22 20 5515

5 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.

28-04-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 1455439 A1	08-09-2004	EP 1455439 A1 JP 3969068 B2 JP 2003155760 A US 2005001567 A1 WO 03044940 A1	08-09-2004 29-08-2007 30-05-2003 06-01-2005 30-05-2003
20	EP 3705733 A1	09-09-2020	DE 102019105449 A1 EP 3705733 A1	10-09-2020 09-09-2020
25	DE 60037740 T2	15-01-2009	AT 383473 T DE 60037740 T2 EP 1219751 A1 EP 1782991 A1 KR 20020016840 A US 2005001606 A1 WO 0100934 A1	15-01-2008 15-01-2009 03-07-2002 09-05-2007 06-03-2002 06-01-2005 04-01-2001
30	EP 2288758 B1	04-07-2018	BR PI0822641 A2 CN 102057111 A EP 2288758 A1 JP 5492877 B2 JP 2011523448 A KR 20110021804 A KR 20150038756 A RU 2010153380 A US 2011060504 A1 WO 2009145681 A1 ZA 201007769 B	23-06-2015 11-05-2011 02-03-2011 14-05-2014 11-08-2011 04-03-2011 08-04-2015 10-07-2012 10-03-2011 03-12-2009 26-10-2011
35	EP 3567166 A1	13-11-2019	EP 3567166 A1 JP 6463537 B1 JP 2019196682 A US 2019345695 A1	13-11-2019 06-02-2019 14-11-2019 14-11-2019
40	EP 2444555 A1	25-04-2012	EP 2444555 A1 WO 2010146866 A1	25-04-2012 23-12-2010
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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