

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 218 675 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(51) Int Cl.:

B66F 9/22 ^(2006.01)**F15B 11/028** ^(2006.01)**F15B 20/00** ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **10000411.8**(22) Anmeldetag: **18.01.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS(30) Priorität: **11.02.2009 DE 102009008514**(71) Anmelder: **STILL GmbH****22113 Hamburg (DE)**(72) Erfinder: **Schwab, Markus****23879 Mölln (DE)**(74) Vertreter: **Geirhos, Johann et al****Geirhos & Waller Partnerschaft****Patent- und Rechtsanwälte****Landshuter Allee 14****80637 München (DE)**(54) **Hydrostatisches Antriebssystem einer mobilen Arbeitsmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein hydrostatisches Antriebssystem einer mobilen Arbeitsmaschine, insbesondere eines Flurförderzeugs, mit einer Pumpe (1) und mindestens einem von der Pumpe (1) versorgbaren Verbraucher einer Arbeitshydraulik (2), der mittels eines elektrohydraulisch betätigbaren Steuerventils (11), insbesondere eines Wegeventils, betätigbar ist, wobei zur Betätigung des Steuerventils (11) mindestens ein elektrisch betätigbares Vorsteuerventil vorgesehen ist, das mit ei-

ner Steuerdruckversorgungsleitung (25) in Verbindung steht. Zur Lösung der Aufgabe, ein derartiges Antriebssystem zur Verfügung zu stellen, dass hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Wärmebelastung des Druckmittels verbessert ist und einen geringen Bauaufwand aufweist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass zur Erzeugung des in der Steuerdruckversorgungsleitung (25) anstehenden Steuerdrucks ein mit der Förderleitung (4) der Pumpe (1) in Verbindung stehendes Druckminderventil (26) vorgesehen ist.

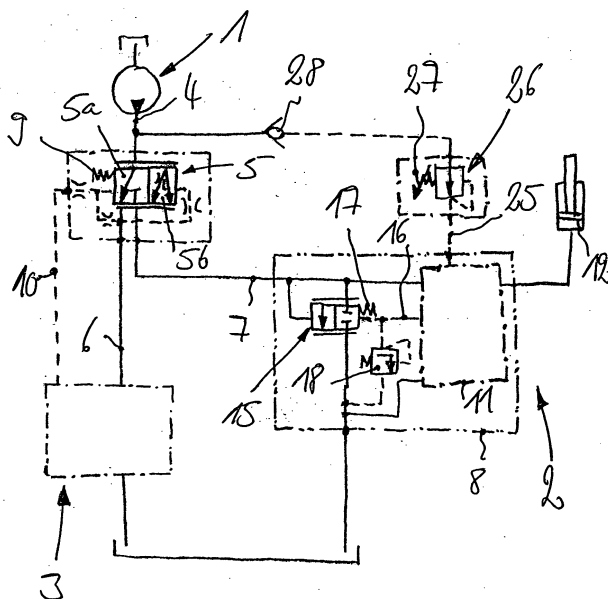


Fig. 1

EP 2 218 675 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein hydrostatisches Antriebssystem einer mobilen Arbeitsmaschine, insbesondere eines Flurförderzeugs, mit einer Pumpe und mindestens einem von der Pumpe versorgbaren Verbraucher einer Arbeitshydraulik, der mittels eines elektro-hydraulisch betätigbaren Steuerventils, insbesondere eines Wegeventils, betätigbar ist, wobei zur Betätigung des Steuerventils mindestens ein elektrisch betätigbares Vorsteuerventil vorgesehen ist, das mit einer Steuerdruckversorgungsleitung in Verbindung steht.

[0002] Bei elektro-hydraulisch betätigten und vorgesteuerten Steuerventilen ist zur Erzielung hoher Betätigungskräfte für das Steuerventil eine Steuerdruckversorgung mit einem konstanten Steuerdruckniveau erforderlich, aus dem mittels entsprechender Vorsteuerventile ein Steuerdruck zur Betätigung der Steuerventile erzeugt wird.

[0003] Aus der DE 102 24 731 A1 ist ein gattungsgemäßes hydrostatisches Antriebssystem einer als Flurförderzeug ausgebildeten Arbeitsmaschine bekannt, bei der zur Erzeugung des konstanten Steuerdrucks für die elektro-hydraulisch betätigten Steuerventile der Arbeitshydraulik eine zusätzliche als Konstantpumpe ausgebildete Pumpe in Form einer Speisepumpe vorgesehen ist. Bei dem aus der DE 102 24 731 A1 bekannten Antriebssystem sind somit zwei Pumpen erforderlich, wodurch sich ein hoher Bauaufwand des Antriebssystems ergibt. Zur Absicherung des Speisedruckniveaus ist der Speisepumpe bzw. der Speisedruckversorgungsleitung in der Regel ein Druckbegrenzungsventil zugeordnet. Die Abdrosselung des von der Speisepumpe geförderten und nicht benötigten Steuerdrucks und somit des ungenutzten Steuerdruckvolumenstroms, insbesondere bei unbetätigten Steuerventilen, an dem Druckbegrenzungsventil führt zu hohen hydraulischen Verlusten, die zu einem hohen Energieverbrauch des Antriebssystems und einer hohen Wärmebelastung des Druckmittels führen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hydrostatisches Antriebssystem der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, das hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Wärmebelastung des Druckmittels verbessert ist und einen geringen Bauaufwand aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zur Erzeugung des in der Steuerdruckversorgungsleitung anstehenden Steuerdrucks ein mit der Förderleitung der Pumpe in Verbindung stehendes Druckminderventil vorgesehen ist. Erfindungsgemäß wird somit der konstante Steuerdruck zur Vorsteuerung und Betätigung der Steuerventile der Arbeitshydraulik direkt von der Pumpe der Arbeitshydraulik aus dem in der Förderleitung der Pumpe anstehenden Systemdruck erzeugt und bereit gestellt. Durch die erfindungsgemäße Nutzung des von der Pumpe der Arbeitshydraulik erzeugten und somit vorhandenen Systemdrucks zum Be-

reitstellen des konstanten Steuerdrucks zur Vorsteuerung der Steuerventile sind durch den Entfall einer separaten Pumpe, beispielsweise einer Speisepumpe, zur Erzeugung des Steuerdrucks ein geringer Bauaufwand und ein verringerter Energieverbrauch erzielbar. Durch die Verwendung eines Druckminderventils entfällt zudem ein bislang erforderliches Druckbegrenzungsventil zur Absicherung des Steuerdruckniveaus, so dass keine Abdrosselung des ungenutzten Steuerdruckvolumenstroms zum Behälter auftritt, wodurch der Wärmeeintrag in das Druckmittel des Antriebssystems verringert werden kann.

[0006] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung in der Steuerdruckversorgungsleitung stromauf des Druckminderventils ein in Richtung zum Druckminderventil geöffnetes Sperrventil, insbesondere Rückschlagventil, angeordnet ist. Beim Abschalten der Pumpe, insbesondere bei einer Arbeitsmaschine mit einem elektrischen, beispielsweise batterie-elektrischen, Antrieb der Pumpe kann mit dem Sperrventil der in der Steuerdruckversorgungsleitung anstehende Steuerdruck auf einfache Weise eingespannt werden.

[0007] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Pumpe weiterhin zur Versorgung eines weiteren Verbrauchers, insbesondere einer hydraulischen Lenkung, vorgesehen, wobei in der Förderleitung der Pumpe zur bevorzugten Versorgung des weiteren Verbrauchers ein Prioritätsventil angeordnet ist und die Steuerdruckversorgungsleitung stromauf des Prioritätsventils an die Förderleitung der Pumpe angeschlossen ist. Hierdurch kann der vor dem Prioritätsventil anstehende Systemdruck der Pumpe der Arbeitshydraulik in energiesparender Weise zur Erzeugung des Steuerdrucks verwendet werden.

[0008] Das Prioritätsventil ist hierbei zweckmäßigerweise mittels einer Feder in Richtung einer die Förderleitung der Pumpe mit der Lenkung verbindenden Stellung beaufschlagt ist. Der vor dem Prioritätsventil anstehende Systemdruck wird von der Federvorspannung der Feder des Prioritätsventils mitbestimmt, wodurch aus dem Systemdruck auf einfache Weise der Steuerdruck zur Vorsteuerung der Steuerventile der Arbeitshydraulik bereit gestellt werden kann.

[0009] Das erfindungsgemäße Antriebssystem kann als sogenanntes Open-Center-System ausgebildet sein, bei dem die Pumpe als Konstantpumpe ausgebildet ist und dem Steuerventil eine Umlaufdruckwaage zugeordnet ist, die von dem höchsten Lastdruck der Verbraucher der Arbeitshydraulik und einer Feder in Richtung einer Sperrstellung und dem Förderdruck der Pumpe in Richtung einer Durchflussstellung beaufschlagt ist. Bei einem derartigen Antriebssystem wird der Systemdruck, insbesondere bei nicht betätigten Verbrauchern, ebenfalls von der Federvorspannung der Feder der Umlaufdruckwaage bestimmt, wodurch mit der an die Förderleitung der Pumpe angeschlossenen Steuerdruckversorgungsleitung und dem in dieser angeordneten Druckminderventil

auf einfache Weise der zur Betätigung der Steuerventile erforderliche Steuerdruck erzeugt werden kann.

[0010] Um den zur Betätigung der Steuerventile erforderlichen Steuerdruck hierbei in allen Betriebszuständen aus dem von der Pumpe gelieferten Systemdruck zu erzeugen, sind die Federvorspannung des Prioritätsventils und/oder die Federvorspannung der Umlaufdruckwaage gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung derart eingestellt, dass in jedem Betriebspunkt ein minimales Steuerdruckniveau in der Steuerdruckversorgungsleitung erzeugbar ist. Hierdurch wird auf einfache Weise sichergestellt, dass in der Steuerdruckversorgungsleitung der zur Betätigung der Steuerventile erforderliche und von der Einstellung des Druckminderventils bestimmte Vorsteuerdruck in allen Betriebszuständen ansteht.

[0011] Das erfindungsgemäße Antriebssystem kann ebenfalls als sogenanntes Closed-Center-System ausgebildet sein, bei dem die Pumpe als Load-Sensing-geregelte Verstellpumpe ausgebildet ist, die von dem höchsten Lastdruck der Arbeitshydraulik und/oder des weiteren Verbrauchers gesteuert ist. Eine derartige Verstellpumpe liefert bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik und/oder nicht betätigter Lenkung einen Standby-Druck als Regelgröße der Verstellpumpe, aus dem mittels der an die Förderleitung der Pumpe angeschlossenen Steuerdruckversorgungsleitung und dem in dieser angeordneten Druckminderventil auf einfache Weise der Steuerdruck zur Betätigung der Steuerventile erzeugt werden kann.

[0012] Sofern gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bei einem derartigen Antriebssystem der Standby-Druck und somit die Regelgröße der Pumpe und/oder die Federvorspannung des Prioritätsventils derart eingestellt sind, dass in jedem Betriebspunkt ein minimales Steuerdruckniveau in der Steuerdruckversorgungsleitung erzeugbar ist, kann der erforderliche Steuerdruck zur Betätigung der Steuerventile auf einfache Weise in allen Betriebszuständen aus dem von der Pumpe erzeugten Systemdruck erzeugt werden.

[0013] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Antriebssystems und

Figur 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Antriebssystems.

[0014] In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes, als Open-Center-System ausgebildetes Antriebssystem einer beispielsweise als Flurförderzeug ausgebildeten Arbeitsmaschine in einem schematischen Schaltplan dargestellt.

[0015] Das Antriebssystem umfasst eine als Konstantpumpe ausgebildete Pumpe 1, die im offenen Kreislauf

betrieben ist und zur Versorgung einer Arbeitshydraulik 2 und eines weiteren Verbrauchers, der von einer hydraulischen Lenkung 3 gebildet ist, vorgesehen ist. Die Pumpe 1 saugt aus einem Behälter und fördert in eine Förderleitung 4, in der zur bevorzugten Versorgung der Lenkung 3 eine Prioritätsventil 5 angeordnet ist. Von dem Prioritätsventil 5 führt eine Förderzweigleitung 6 zu der Lenkung 3 und eine Förderzweigleitung 7 zu einem Steuerventilblock 8 der Arbeitshydraulik 2.

[0016] Das Prioritätsventil 5 ist mittels einer Feder 9 und dem in einer Lastdruckzweigleitung 10 der Lenkung 3 anstehenden Lastdruck der Lenkung 3 in Richtung einer die Förderleitung 4 mit der Förderzweigleitung 6 zur bevorzugten Versorgung der Lenkung 3 verbindenden Stellung 5a beaufschlagbar. Mittels des in der Förderzweigleitung 6 anstehenden Förderdruckes ist das Prioritätsventil 5 in Richtung einer Stellung 5b beaufschlagbar, in der die Förderleitung 4 mit beiden Förderzweigleitungen 6 und 7 zur gleichzeitigen Versorgung der Lenkung 3 und der Arbeitshydraulik 2 verbunden ist.

[0017] Der Steuerventilblock 8 der Arbeitshydraulik 2 umfasst zur Steuerung jedes Verbrauchers der Arbeitshydraulik 2 ein als Wegeventil ausgebildetes Steuerventil. In der Figur 1 sind schematisch dargestellte Steuerventile 11 zur Betätigung eines Hubantriebs 12, eines nicht mehr dargestellten Neigeantriebs und gegebenenfalls eines nicht mehr dargestellten Zusatzantriebs, beispielsweise eines Seitenschiebers, der Arbeitshydraulik 2 vorgesehen.

[0018] In dem Steuerventilblock 8 der Arbeitshydraulik 2 ist gemäß der Figur 1 eine Umlaufdruckwaage 15 angeordnet, die in einer von der Förderzweigleitung 7 zum Behälter geführten Zweigleitung angeordnet ist. Die Umlaufdruckwaage 15 ist von dem in einer Lastdruckzweigleitung 16 anstehenden, höchsten Lastdruck der Verbraucher der Arbeitshydraulik 2 und einer Feder 17 in Richtung einer Sperrstellung und von dem in der Förderzweigleitung 7 anstehenden Förderdruck in Richtung einer Durchflussstellung beaufschlagt. Zur Absicherung kann der Lastdruckzweigleitung 16 der Arbeitshydraulik 2 ein Druckbegrenzungsventil 18 zugeordnet sein.

[0019] In der Figur 2 ist ein erfindungsgemäßes, als Closed-Center-System ausgebildetes Antriebssystem einer beispielsweise als Flurförderzeug ausgebildeten Arbeitsmaschine in einem schematischen Schaltplan dargestellt. Gleiche Bauteile sind hierbei mit gleichen Bezugsziffern versehen.

[0020] Die zur Versorgung der Arbeitshydraulik 2 und des von der hydraulischen Lenkung 3 gebildeten weiteren Verbrauchers vorgesehene Pumpe 1 ist als Load-Sensing-geregelte Verstellpumpe ausgebildet. Zur Regelung der Fördermenge der Pumpe 1 ist eine Bedarfsstromregeleinrichtung 19 vorgesehen, die von dem höchsten Lastdruck der Lenkung 3 bzw. dem höchsten Lastdruck der Arbeitshydraulik 2 gesteuert ist. Die Lastdruckzweigleitung 10 der Lenkung 3 sowie die Lastdruckzweigleitung 16 der Arbeitshydraulik 2 können hierbei an die Eingänge einer Wechsellventileinrichtung 20 ange-

schlossen sein, die ausgangsseitig mit der Bedarfsstromregleinrichtung 19 der Pumpe 1 in Verbindung steht.

[0021] Die Steuerventile 11 zur Steuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik 2 gemäß den Figuren 1 und 2 sind jeweils elektro-hydraulisch betätigbar. Hierzu sind nicht näher dargestellte elektrisch angesteuerte Vorsteuerventile, beispielsweise mittels eines Proportionalmagneten betätigte Druckminderventile, vorgesehen, mittels denen die Steuerventile 11 betätigende Steuerdrücke erzeugbar sind. Die Vorsteuerventile stehen eingangsseitig mit einer Steuerdruckversorgungsleitung 25 in Verbindung.

[0022] Erfindungsgemäß ist die an einen Steuerdruckanschluss des Steuerventilblocks 8 der Arbeitshydraulik 2 geführte Steuerdruckversorgungsleitung 25 an die Förderleitung 4 der die Arbeitshydraulik 2 und die Lenkung 3 versorgenden Pumpe 1 stromauf des Prioritätsventils 5 angeschlossen. In der Steuerdruckversorgungsleitung 25 ist zur Erzeugung eines konstanten Steuerdruckniveaus ein als Druckminderventil 26 ausgebildetes, hydraulisch gesteuertes Druckreduzierventil angeordnet, dessen Einstellung das Steuerdruckniveau am Steuerdruckanschluss des Steuerventilblocks 8 definiert. Zur Einstellung des Steuerdruckniveaus ist das Druckminderventil 26 mit einer Feder 27 versehen. Stromauf des Druckminderventils 26 ist in der Steuerdruckversorgungsleitung 25 ein in Richtung zum Druckminderventil 26 öffnendes Sperrventil 28 angeordnet, das als Rückschlagventil ausgebildet ist.

[0023] Bei einem Antriebssystem gemäß der Figur 1 bzw. der Figur 2 stellt die Pumpe 1 den Volumenstrom zur Versorgung der Verbraucher der Arbeitshydraulik 2 und des von der Lenkung 3 gebildeten weiteren Verbrauchers zur Verfügung. Das Prioritätsventil 5 priorisiert die Lenkung 3 bei deren Betätigung vor der Arbeitshydraulik 2 bei gleichzeitiger Betätigung der Lenkung 3 und der Arbeitshydraulik 2. Die Federvorspannung der Feder 9 des Prioritätsventils 5 verändert die Performance des Prioritätsventils 5 und bestimmt den Durchflusswiderstand und somit den Druckabfall an dem Prioritätsventil 5. Bei unbetätigter Lenkung 3 ist das Prioritätsventil 5 in die Stellung 5b beaufschlagt, in der der Volumenstrom der Pumpe 1 vollständig dem Steuerventilblock 8 und somit den Steuerventilen 11 der Arbeitshydraulik 2 zuströmt. Am Prioritätsventil 5 tritt hierbei eine Druckdifferenz auf, die in direkter Abhängigkeit zu der Federvorspannung der Feder 9 steht.

[0024] Bei nicht betätigten Steuerventilen 11 der Arbeitshydraulik 2 wird die Umlaufdruckwaage 15 gemäß der Figur 1 in die Durchflussstellung beaufschlagt, sofern der in der Förderzweigleitung 7 anstehende Systemdruck die Federvorspannung der Feder 17 der Umlaufdruckwaage 15 übersteigt. Hierdurch strömt bei unbetätigten Verbrauchern der Arbeitshydraulik 2 und unbetätigter Lenkung 3 der vollständige Volumenstrom der Pumpe 1 über das Prioritätsventil 5 und die Umlaufdruckwaage 15 zum Behälter. Die Druckdifferenz an der Um-

laufdruckwaage 15 ist hierbei in direkter Abhängigkeit von der Federvorspannung der Feder 17.

[0025] Von der Feder 27 des Druckminderventils 26 wird der minimale Steuerdruck in der Steuerdruckversorgungsleitung definiert, der zur Vorsteuerung und somit Betätigung der Steuerventile 8 erforderlich ist.

[0026] Die Federvorspannung der Feder 9 des Prioritätsventils 5 und die Federvorspannung der Feder 17 der Umlaufdruckwaage sind bei dem erfindungsgemäßen Antriebssystem gemäß der Figur 1 derart abgestimmt, dass bei unbetätigten Verbrauchern die Summe aus der Druckdifferenz an dem Prioritätsventil 5 und der Druckdifferenz an der Umlaufdruckwaage 15 zuzüglich der Leitungswiderstände und Durchflusswiderstände weiterer Komponenten mindestens dem minimalen Steuerdruck entspricht, der von der Feder 27 definiert wird, wodurch der Vorsteuerdruck zur Betätigung der Steuerventile 11 der Arbeitshydraulik 2 aus dem von der Pumpe 1 in der Förderleitung 4 erzeugten Systemdruck in allen Betriebszuständen bereit gestellt werden kann.

[0027] Bei einem erfindungsgemäßen Antriebssystem gemäß der Figur 2 setzt sich bei nicht betätigten Verbrauchern der Arbeitshydraulik 2 und nicht betätigter Lenkung 3 der Systemdruck in der Förderleitung 4 aus der Summe des beispielsweise von einer Feder an der Bedarfsstromregleinrichtung 19 bestimmten Standby-Druckes der Pumpe 1 und der Druckdifferenz an dem Prioritätsventil 5 sowie zuzüglich der Leitungswiderstände und Durchflusswiderstände weiterer Komponenten zusammen. Durch entsprechende Abstimmung des Standby-Druckes der Pumpe 1 und der Federvorspannung der Feder 9 des Prioritätsventils 5 kann hierbei ebenfalls auf einfache Weise erzielt werden, dass aus dem Systemdruck der Pumpe 1 in der Förderleitung 4 der von der Feder 27 des Druckminderventils 26 bestimmte Vorsteuerdruck zur Betätigung der Steuerventile der Arbeitshydraulik in allen Betriebszuständen erzeugt und bereit gestellt werden kann.

[0028] Bei betätigten Verbrauchern der Arbeitshydraulik 2 setzt sich der minimale Systemdruck der Pumpe 1 aus der Summe des geringsten Lastdrucks der Verbraucher der Arbeitshydraulik 2, von dem die Umlaufdruckwaage 15 in die Sperrstellung beaufschlagt ist bzw. die Bedarfsstromregleinrichtung 19 der Pumpe 1 beaufschlagt ist, und der Druckdifferenz an dem Prioritätsventil 5 zuzüglich der Leitungswiderstände und Durchflusswiderstände weiterer Komponenten zusammen. Der minimale Systemdruck der Pumpe 1 bei geringster Last der Arbeitshydraulik entspricht hierbei mindestens dem von der Feder 27 definierten minimalen Steuerdruck, wodurch der von der Pumpe 1 erzeugte Systemdruck zur Bereitstellung des Vorsteuerdrucks zur Betätigung der Steuerventile 11 der Arbeitshydraulik genutzt werden kann.

[0029] Durch lediglich geringfügige Anhebung des Systemdruckes gegenüber Antriebssystemen des Standes der Technik kann bei dem erfindungsgemäßen Antriebssystem mit dem Druckminderventil 26 eine externe Steu-

erdruckversorgung für die elektro-hydraulisch betätigten und vorgesteuerten Steuerventile 11 der Arbeitshydraulik 2 mit konstantem Steuerdruck aus dem von der Pumpe 1 erzeugten Systemdruck erzielt werden.

[0030] Mit dem Druckminderventil 26 kann hierbei bei geringem Bauaufwand und geringem Energieverbrauch sowie einer geringen thermischen Belastung des Druckmittels eine Steuerdruckversorgung mit einem konstanten Steuerdruckniveau für die elektro-hydraulisch betätigten Steuerventile 11 der Arbeitshydraulik 2 bei einem als Open-Center-System gemäß der Figur 1 oder einem als Closed-Center-System gemäß der Figur 2 ausgebildeten hydrostatischen Antriebssystem aus dem von der Pumpe 1 erzeugten Systemdruck erzielt werden.

[0031] Die Erfindung kann hierbei bei verbrennungsmotorisch betriebenen Flurförderzeugen, bei denen die Pumpe 1 von einem Verbrennungsmotor angetrieben ist, oder elektrisch, insbesondere batterie-elektrisch betriebenen Flurförderzeugen, bei denen die Pumpe 1 von einem Elektromotor angetrieben ist, eingesetzt werden.

[0032] Zusätzlich können von der Pumpe 1 weitere Verbraucher betätigt und angetrieben werden, beispielsweise eine Bremslöseeinrichtung einer Feststellbremse und/oder eine hydrostatische Lüftereinrichtung.

Patentansprüche

1. Hydrostatisches Antriebssystem einer mobilen Arbeitsmaschine, insbesondere eines Flurförderzeugs, mit einer Pumpe und mindestens einem von der Pumpe versorgbaren Verbraucher einer Arbeitshydraulik, der mittels eines elektro-hydraulisch betätigbaren Steuerventils, insbesondere eines Wegeventils, betätigbar ist, wobei zur Betätigung des Steuerventils mindestens ein elektrisch betätigbares Vorsteuerventil vorgesehen ist, das mit einer Steuerdruckversorgungsleitung in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung des in der Steuerdruckversorgungsleitung (25) anstehenden Steuerdrucks ein mit der Förderleitung (4) der Pumpe (1) in Verbindung stehendes Druckminderventil (26) vorgesehen ist.
2. Hydrostatisches Antriebssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuerdruckversorgungsleitung (25) stromauf des Druckminderventils (26) ein in Richtung zum Druckminderventil (26) öffnendes Sperrventil (28), insbesondere Rückschlagventil, angeordnet ist.
3. Hydrostatisches Antriebssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (1) zusätzlich zur Versorgung eines weiteren Verbrauchers, insbesondere einer hydraulischen Lenkung (3), vorgesehen ist, wobei in der Förderleitung (4) der Pumpe (1) zur bevorzugten Versorgung des weiteren Verbrauchers (3) ein Prioritätsventil (5) an-

geordnet ist und die Steuerdruckversorgungsleitung (25) stromauf des Prioritätsventils (5) an die Förderleitung (4) der Pumpe (4) angeschlossen ist.

4. Hydrostatisches Antriebssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prioritätsventil (5) mittels einer Feder (9) in Richtung einer die Förderleitung (4) der Pumpe (1) mit dem weiteren Verbraucher verbindenden Stellung (5a) beaufschlagt ist.
5. Hydrostatisches Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (1) als Konstantpumpe ausgebildet ist und dem Steuerventil (11) eine Umlaufdruckwaage (15) zugeordnet ist, die von dem höchsten Lastdruck der Verbraucher der Arbeitshydraulik (2) und einer Feder (17) in Richtung einer Sperrstellung und dem Förderdruck der Pumpe (1) in Richtung einer Durchflussstellung beaufschlagt ist.
6. Hydrostatisches Antriebssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federvorspannung des Prioritätsventils (5) und/oder die Federvorspannung der Umlaufdruckwaage (15) derart eingestellt sind, dass in jedem Betriebspunkt ein minimales Steuerdruckniveau in der Steuerdruckversorgungsleitung (25) erzeugbar ist.
7. Hydrostatisches Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (1) als Load-Sensing-geregelte Verstellpumpe ausgebildet ist, die von dem höchsten Lastdruck der Arbeitshydraulik (2) und/oder des weiteren Verbrauchers (3) gesteuert ist.
8. Hydrostatisches Antriebssystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Standby-Druck der Pumpe (1) und/oder die Federvorspannung des Prioritätsventils (5) derart eingestellt sind, dass in jedem Betriebspunkt ein minimales Steuerdruckniveau in der Steuerdruckversorgungsleitung (25) erzeugbar ist.

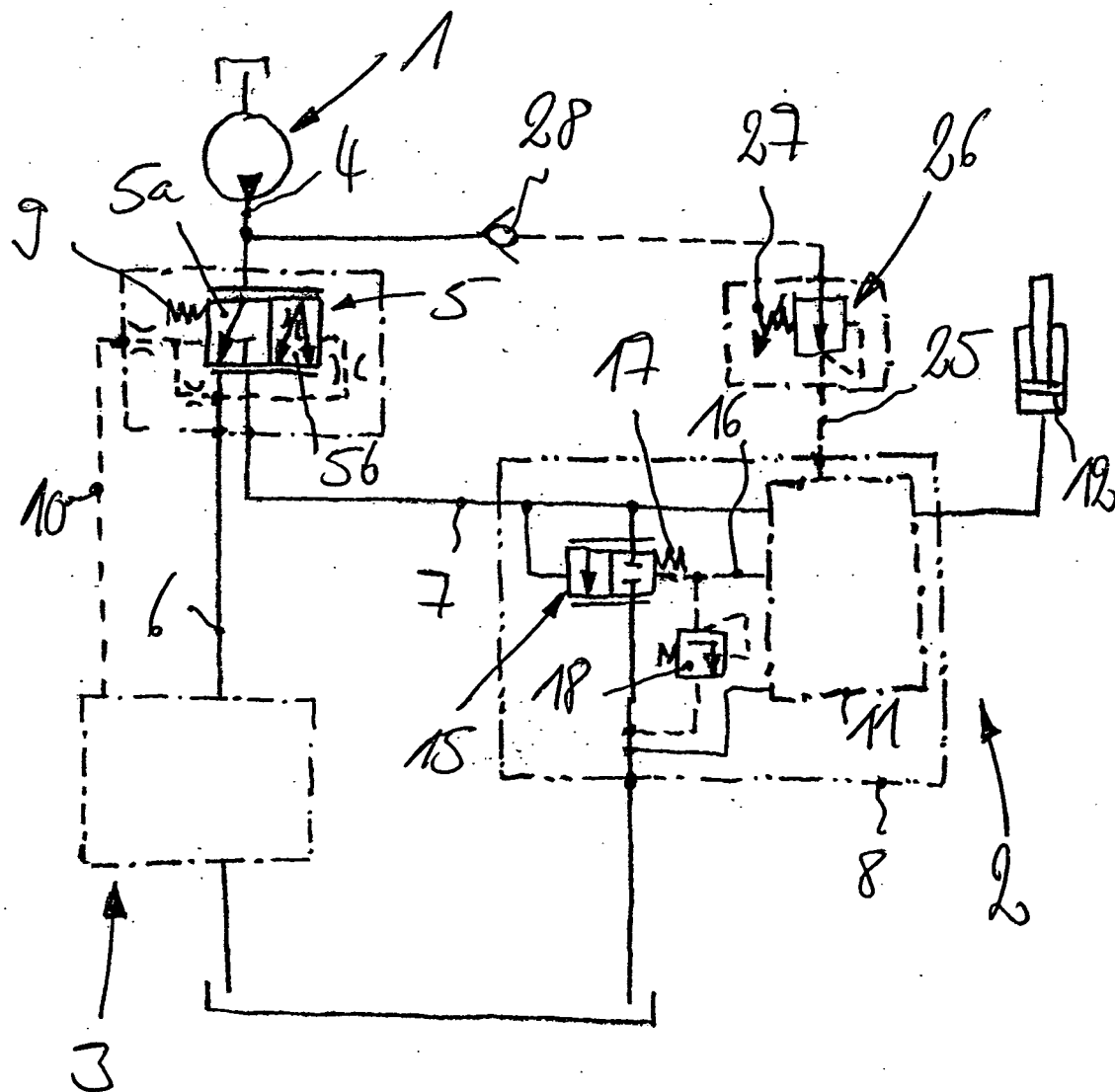


Fig. 1

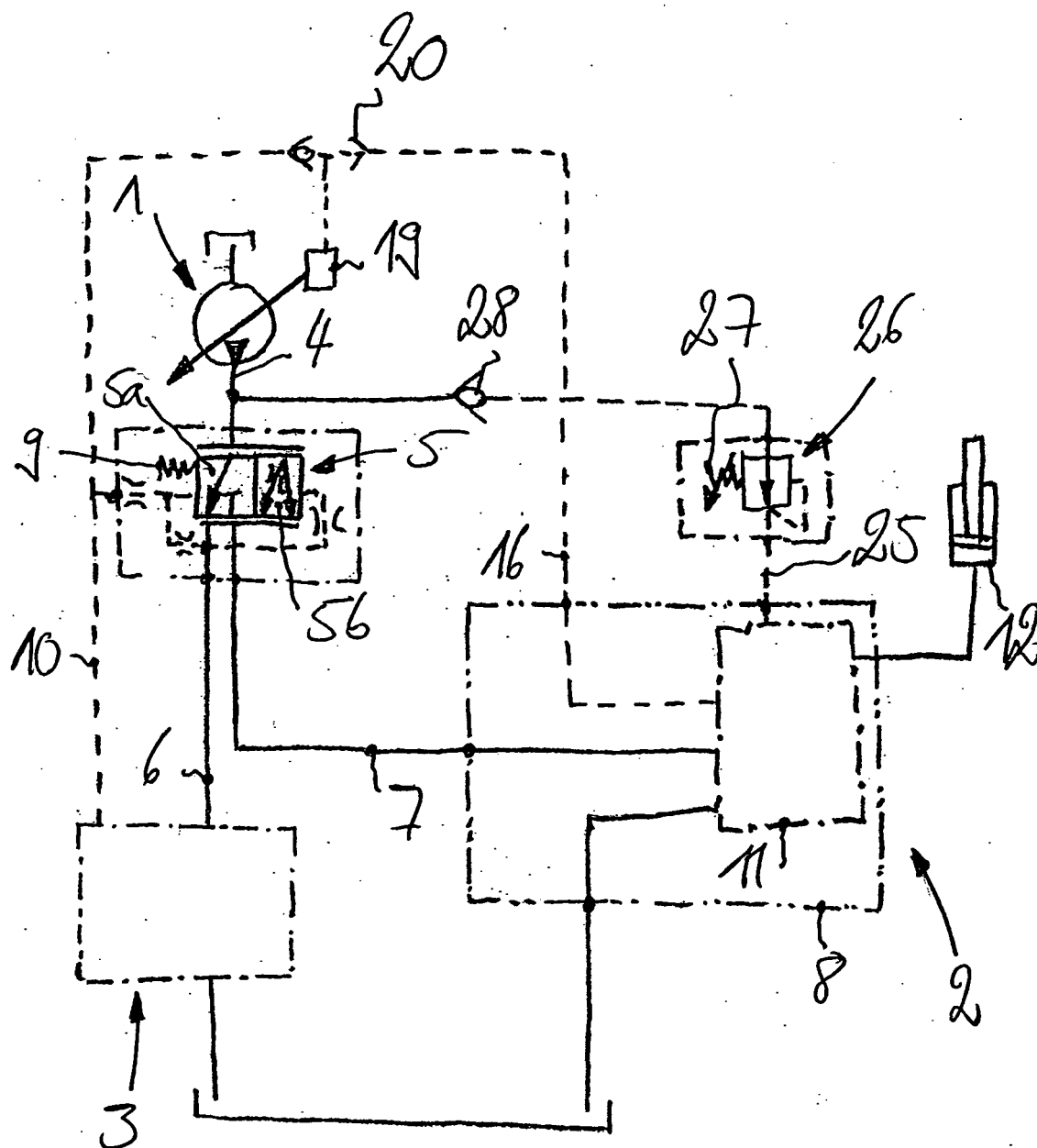


Fig. 2

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 10224731 A1 [0003]