



(11) **EP 3 626 348 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2020 Patentblatt 2020/13

(51) Int Cl.:
B02C 4/42 (2006.01) **B02C 13/30 (2006.01)**
B02C 18/24 (2006.01) **B02C 25/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19197552.3**

(22) Anmeldetag: **16.09.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Haas, Volker**
56244 Hahn am See (DE)

(74) Vertreter: **Gramm, Lins & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB
Theodor-Heuss-Straße 1
38122 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: **24.09.2018 DE 102018123431**

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(71) Anmelder: **HAAS Holzzerkleinerungs- und Fördertechnik GmbH**
56472 Dreisbach (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ZERKLEINERN VON STÜCKGUT UND VERFAHREN ZUM NOTAUSSCHALTEN DER VORRICHTUNG**

(57) Eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut mit einem Antriebsmotor (10), der mit zumindest einer Hydraulikpumpe (22, 23) eines hydrostatischen Antriebes (20) kraftübertragend gekoppelt ist, wobei der hydrostatische Antrieb (20) zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) aufweist, der über eine erste Zuführleitung (26) und eine erste Rückführleitung (27) für Hydrauliköl mit der zumindest einen Hydraulikpumpe (22, 23) verbunden ist, und der zumindest eine Hydraulikmotor (24, 25) kraftübertragend mit einem Zerkleinerungsrotor (41) gekoppelt ist, an dem Werkzeuge (42) zum Zerkleinern des Stückgutes angeordnet sind, wobei in einer ersten Bypassleitung (51), die zwischen der ersten Zuführleitung (26) und der ersten Rückführleitung (27) angeordnet ist, eine Kurzschlussventileinheit (50) angeordnet ist, und in einer weiteren Bypassleitung (61), die zwischen der ersten Zuführleitung (26) und der zweiten Rückführleitung (27) angeordnet ist, eine Ausspeiseventileinheit (60) angeordnet ist, die über eine zweite Rückführleitung (65) mit dem zumindest einem Hydraulikmotor (24, 25) verbunden ist, zeichnet sich dadurch aus, dass der Hydraulikmotor (24, 25) kraftübertragend mit einem Getriebe (30) gekoppelt ist, das mit dem Zerkleinerungsmotor (41) gekoppelt ist, und der Ausspeiseventileinheit (60) ein erstes 4/2-Wegeventil (67) mit einer zweiten elektrischen Betätigungseinrichtung (68) und/oder ein Drosselventil (69) nachgeschaltet sind, und die zweite Rückführleitung (27) über eine zweite Bypassleitung (66), das erste 4/2 Wegeventil (67) und das Drosselventil (69) mit ei-

nem Notlauf-Hydraulikmotor (71) verbunden ist, der mit einer Notlauf-Hydraulikpumpe (72) gekoppelt ist, wobei der Notlauf-Hydraulikmotor (71) dazu eingerichtet ist, die Notlauf-Hydraulikpumpe (72) mittels des aus der ersten Rückführleitung (27) über die dritte Bypassleitung (66) ausgespeisten Hydrauliköls anzutreiben und die Notlauf-Hydraulikpumpe (72) mit einem Notlauf-Hydrauliköltank (73) und dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) über eine dritte Rückführleitung (74) verbunden ist.

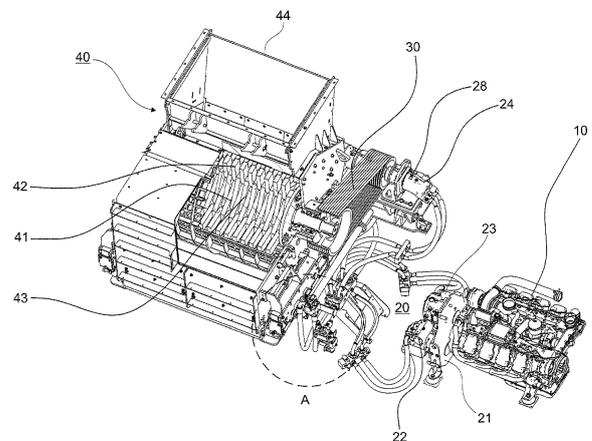


Fig. 6

EP 3 626 348 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut mit einem Antriebsmotor, der mit zumindest einer Hydraulikpumpe eines hydrostatischen Antriebes kraftübertragend gekoppelt ist, wobei der hydrostatische Antrieb zumindest einen Hydraulikmotor aufweist, der über eine erste Zuführleitung und eine erste Rückführleitung für Hydrauliköl mit der zumindest einen Hydraulikpumpe verbunden ist, und der zumindest eine Hydraulikmotor kraftübertragend mit einem Getriebe gekoppelt ist, das kraftübertragend mit einem Zerkleinerungsrotor gekoppelt ist, an dem Werkzeuge zum Zerkleinern des Stückgutes angeordnet sind, wobei in einer ersten Bypassleitung, die zwischen der ersten Zuführleitung und der ersten Rückführleitung angeordnet ist, eine Kurzschlussventileinheit angeordnet ist, und in einer weiteren Bypassleitung, die zwischen der ersten Zuführleitung und der zweiten Rückführleitung angeordnet ist, eine Auspeiseventileinheit angeordnet ist, die über eine zweite Rückführleitung mit dem zumindest einen Hydraulikmotor verbunden ist.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der WO 2002/000349 A1 bekannt. Durch den hydrostatischen Antrieb soll das harte Anlaufverhalten eines mechanischen Antriebs, das die Kraftübertragungselemente stark belastet und ein unkontrolliertes Nachlaufverhalten mit sich bringt, vermieden werden.

[0003] In der WO 2012/167912 A1 ist zur Drehrichtungsumkehr der Rotoren einer Zerkleinerungsmaschine die Antriebsmotoren-Anordnung über ein Drehrichtungs-Wechselgetriebe mit der Rotoranordnung verbunden. Die Steuerung des Drehrichtungs-Wechselgetriebes erfolgt beispielsweise durch Überwachung des von der Antriebsmotoren-Anordnung gezogenen Versorgungsstromes.

[0004] Eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut ist aus der EP 2 789 391A1 bekannt.

[0005] Beim Betreiben einer gattungsgemäßen Vorrichtung werden die drei unterschiedlichen Betriebsphasen des Startens, des Zerkleinerns und des Herunterfahrens durchlaufen. Die Betriebsphase des Startens umfasst eine Zeitspanne vom Start des Antriebsmotors bis zum Erreichen einer definierten Zieldrehzahl des Zerkleinerungsrotors. In der Betriebsphase des Zerkleinerns, die auf die Betriebsphase des Startens folgt, wird der Zerkleinerungsrotor mit der definierten Zieldrehzahl oder in einem definierten Zieldrehzahlbereich angetrieben, so dass Stückgut mittels des Zerkleinerungsrotors zerkleinert werden kann. In der Betriebsphase des Herunterfahrens, die typischerweise der Betriebsphase des Zerkleinerns folgt, wird die Vorrichtung kontrolliert gestoppt, um den Zerkleinerungsrotor zum Stillstand zu bringen.

[0006] Da der Zerkleinerungsrotor über eine sehr hohe Masse verfügt, ist der Zerkleinerungsrotor beim Starten gegenüber einer Rotation um seine eigene Achse sehr träge. Bei einem Antreiben des Zerkleinerungsrotors di-

rekt über den Antriebsmotor und ohne zwischengeschalteten hydrostatischen Antrieb würde dieses hohe Trägheitsmoment allein vom Antriebsmotor überwunden werden müssen. Der Antriebsmotor müsste für diese relativ kurze Betriebsphase des Startens entsprechend groß dimensioniert werden. Mit dem zwischen Antriebsmotor und Zerkleinerungsrotor angeordneten hydrostatischen Antrieb wird das hohe Trägheitsmoment hingegen vorteilhafterweise dadurch überwunden, dass eine Fördermenge an Hydrauliköl der zumindest einen Hydraulikpumpe beim Starten kontinuierlich erhöht wird, sodass auch die Drehzahl des zumindest einen Hydraulikmotors kontinuierlich steigt. Der mit der zumindest einen Hydraulikpumpe gekoppelte Antriebsmotor muss deshalb nicht für diese vergleichsweise kurze Betriebsphase des Startens dimensioniert werden, sondern kann auf die Bedürfnisse der Betriebsphase des Zerkleinerns angepasst werden und braucht beim Starten auch nicht überbeansprucht zu werden.

[0007] Auch in der Betriebsphase des Herunterfahrens ergeben sich durch den hydrostatischen Antrieb Vorteile, da die Fördermenge an Hydrauliköl der zumindest einen Hydraulikpumpe kontinuierlich reduziert werden kann, um die einmal beschleunigte Masse des Zerkleinerungsrotors beim Herunterfahren abzubremsen. Der dadurch resultierende Druckanstieg in der ersten Zuführleitung und der ersten Rückführleitung des hydrostatischen Antriebs kann über optionale Druckentlastungsventile reduziert werden. Im Übrigen bremst auch der Antriebsmotor den Zerkleinerungsrotor ab.

[0008] Die durch das Anordnen des hydrostatischen Antriebes in der Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut während der Betriebsphasen des Startens und Herunterfahrens der Zerkleinerungsvorrichtung erzielten Vorteile gehen jedoch mit einer Schwierigkeit bei einer vierten Betriebsphase einher, die jedoch erst bei einer Störung im Betrieb auftritt. Gemeint ist die Betriebsphase des Notlaufs, die durch eine Not-Sicherheitsfunktion aktiviert wird, die ein Abschalten der Versorgung der Vorrichtung mit Strom von einer Stromquelle auslöst. Die Not-Sicherheitsfunktion kann beispielsweise bei manuellem Betätigen eines an der Vorrichtung angeordneten Notausschalters oder durch eine Steuervorrichtung automatisch aktiviert werden. Die Not-Sicherheitsfunktion ist beispielsweise in Fällen wichtig, in denen Komponenten der Vorrichtung beschädigt wurden, unerwünschtes oder ungeeignetes Stückgut zum Zerkleinerungsrotor gelangt oder eine Gefahr für einen Menschen droht.

[0009] Im Notlauf werden elektrische Steuerteile der Vorrichtung nicht mehr mit Strom versorgt. Infolgedessen schaltet der Antriebsmotor ab und bleibt stehen. Somit wird die zumindest eine Hydraulikpumpe nicht mehr angetrieben und optionale elektromagnetische Stellteile der zumindest einen Hydraulikpumpe, insbesondere Elektro-Proportionalventile zur Regelung der Fördermenge von Hydrauliköl, werden in Nulllage versetzt. Anders als beim Herunterfahren rotiert der Zerkleinerungsrotor nach und wird nicht kontrolliert abgebremst. Daraus

ergibt sich das Problem, dass das Triebwerk des zumindest einen Hydraulikmotors im Notlauf über das Getriebe von dem rotierenden Zerkleinerungsrotor angetrieben wird. Der zumindest eine Hydraulikmotor wird in seiner Funktion zu einer Pumpe umgekehrt, der einen system-schädigenden Überdruck gegen eine Sperrstellung eines stillstehenden Triebwerks der zumindest einen Hydraulikpumpe aufbaut. In Folge dessen kann das Hydrauliköl nicht zwischen der ersten Zuführleitung und der ersten Rückführleitung zirkulieren, so dass es zu Beschädigungen des hydrostatischen Antriebes kommen kann.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut der eingangs erwähnten Art und ein Verfahren zum Notausschalten dieser Vorrichtung bereitzustellen, die die Betriebsphase eines Notlaufs zerstörungsfrei übersteht.

[0011] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 4 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen geben die Unteransprüche wieder.

[0012] Die Kurzschlussventileinheit ist insbesondere dazu eingerichtet, bei Versorgung der Kurzschlussventileinheit mit Strom einen Durchfluss von Hydrauliköl durch die erste Bypassleitung zu sperren und anderenfalls freizugeben. Der die Kurzschlussventileinheit versorgende Strom wird insbesondere von einer die Vorrichtung mit Strom versorgenden Stromquelle bezogen, wozu die Vorrichtung zumindest einen Stromanschluss aufweist. Im Notlauf, in der die Kurzschlussventileinheit nicht mit Strom versorgt wird, wird die erste Bypassleitung freigegeben, was ein Zirkulieren des sich nun in einem geschlossenen Kreislauf befindlichen Hydrauliköls und damit die Zuführung und Abführung des Hydrauliköls an den zumindest einen sich drehenden Hydraulikmotor ermöglicht. Dies verhindert eine Beschädigung des hydrostatischen Antriebes in Folge eines sich ansonsten aufbauenden, systemschädigenden Überdruckes.

[0013] Der Antriebsmotor ist bevorzugt als ein Verbrennungsmotor, insbesondere als ein Ottomotor oder ein Dieselmotor, ausgebildet. In diesen Fällen ist der Drehsinn des Antriebsmotors unidirektional. Für das Starten und Zerkleinern wird die Drehzahl des Antriebsmotors bevorzugt auf eine definierte Zieldrehzahl festgesetzt. Im Falle eines Dieselmotors spricht man bei der Kombination von Dieselmotor und hydrostatischem Antrieb auch von einem dieseldraulischen Antrieb.

[0014] Bevorzugt weist der hydrostatische Antrieb zumindest zwei Hydraulikpumpen und zumindest zwei Hydraulikmotoren auf, insbesondere bevorzugt genau zwei Hydraulikpumpen und genau zwei Hydraulikmotoren auf. Die zumindest eine Hydraulikpumpe arbeitet insbesondere mit einem variablen Fördervolumen, während der zumindest eine Hydraulikmotor insbesondere mit einem festen Schluckvolumen arbeitet. Die Drehzahl des zumindest einen Hydraulikmotors wird bevorzugt über einen Drehzahlsensor erfasst. Zur Steuerung der Fördermenge der zumindest einen Hydraulikpumpe kann an

der Hydraulikpumpe zumindest ein elektromagnetisches Stellteil, insbesondere ein Elektro-Proportionalventil, angeordnet sein, wobei die Fördermenge an Hydrauliköl durch eine elektrische Steuerung der zumindest einen Hydraulikpumpe geregelt werden kann, die mit der Hydraulikpumpe verbunden sein kann. Bevorzugt ist in der zumindest einen Hydraulikpumpe zumindest eine Einspeisepumpe integriert, die Leckölverluste in der ersten Zuführleitung und der ersten Rückführleitung ausgleicht.

[0015] Vorzugsweise ist der Zerkleinerungsrotor stufenlos bis zu einer Maximaldrehzahl regelbar, wobei das stufenlose Regeln der Drehzahl des Zerkleinerungsrotors insbesondere durch eine elektrische Steuerung des hydrostatischen Antriebes erfolgt. Das Getriebe kann als ein Rientrieb oder Kettentrieb ausgebildet sein.

[0016] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Kurzschlussventileinheit ein Zwei-Wege-Einbauventil und/oder ein Vorsteuerventil auf. Das Vorsteuerventil ist vorzugsweise als ein zweites 4/-2-Wegeventil mit einer ersten elektrischen Betätigungseinrichtung ausgebildet. Vorzugsweise weist die Kurzschlussventileinheit außerdem zwei Druck-Begrenzungsventile auf. Das 2-Wege-Einbauventil ist insbesondere in der ersten Bypassleitung angeordnet. Das Vorsteuerventil ist insbesondere mit dem ersten Druckbegrenzungsventil, dem zweiten Druckbegrenzungsventil und dem 2-Wege-Einbauventil über Steuerdruckleitungen verbunden, um den Steuerdruck des 2-Wege-Einbauventils zu regeln. Beim Zerkleinern wird die erste elektrische Betätigungseinrichtung des 4-2-Wegeventils mit Strom versorgt und der Steuerdruck durch das zweite Druckbegrenzungsventil begrenzt, so dass das 2-Wege-Einbauventil sich in Sperrstellung befindet und die erste Bypassleitung verschlossen bleibt. Im Notlauf wird die erste elektrische Betätigungseinrichtung aktiviert und schaltet den Steuerdruck auf das erste Druckbegrenzungsventil um, das nun den Steuerdruck für das 2-Wege-Einbauventil und somit den Durchfluss durch die erste Bypassleitung freigibt.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine dritte Bypassleitung zwischen der ersten Zuführleitung und der zweiten Rückführleitung angeordnet, wobei in der dritten Bypassleitung eine Ausspeiseventileinheit angeordnet ist und die Ausspeiseventileinheit über eine zweite Rückführleitung mit dem zumindest einem Hydraulikmotor verbunden ist.

[0018] Ein separater Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut mit einem Antriebsmotor, der mit zumindest einer Hydraulikpumpe eines hydrostatischen Antriebes kraftübertragend gekoppelt ist, wobei der hydrostatische Antrieb zumindest einen Hydraulikmotor aufweist, der über eine erste Zuführleitung und eine erste Rückführleitung für Hydrauliköl mit der zumindest einen Hydraulikpumpe verbunden ist, und der zumindest eine Hydraulikmotor kraftübertragend mit einem Getriebe gekoppelt ist, das kraftübertragend mit einem Zerkleinerungsrotor gekoppelt ist, an dem Werkzeuge zum Zerkleinern des Stückgutes angeordnet sind,

wobei eine dritte Bypassleitung zwischen der ersten Zuführleitung und der zweiten Rückführleitung angeordnet ist, wobei in der dritte Bypassleitung eine Ausspeiseventileinheit angeordnet ist und die Ausspeiseventileinheit über eine zweite Rückführleitung mit dem zumindest einen Hydraulikmotor verbunden ist.

[0019] Beim Zerkleinern entnimmt das Ausspeiseventil eine definierte Menge an Hydrauliköl aus der dritte Bypassleitung und leitet diese an den zumindest einen Hydraulikmotor, insbesondere an ein Motorengehäuse des zumindest einen Hydraulikmotors, weiter. Dies verhindert in der Betriebsphase des Zerkleinerns ein Ölfizit in und eine schadhafte Temperaturerhöhung an dem zumindest einen Hydraulikmotor.

[0020] Weiterhin wird sichergestellt, dass im Notlauf ein Mindestsystemdruck, vorzugsweise ein Mindestsystemdruck von 30 bar, in den Leitungen des hydrostatischen Antriebes, insbesondere der ersten Zuführleitung und der ersten Rückführleitung, erhalten bleibt. In den Leitungen des hydrostatischen Antriebes eventuell auftretende Leckölvverluste des Hydrauliköls können beim Zerkleinern durch die in der zumindest einen Hydraulikpumpe zumindest eine vorzugsweise integrierte Einspeisepumpe ausgeglichen werden.

[0021] Bevorzugt weist die Ausspeiseventileinheit ein 3/3-Wegeventil und/oder ein Druckhalteventil auf. Über den Spülkolben des 3/3-Wegeventils (62) wird die jeweilige Niederdruckseite der geschlossenen dritten Bypassleitung abgetastet und ab einer Druckdifferenz von ca. 5 bar aus dieser Bypassleitung ausgespült.

[0022] Im Tankkanal der Ausspeiseventileinheit ist ein Druckhalteventil installiert. Sobald das Druckniveau unter den eingestellten Haltedruck fällt, z. B. durch zu große Ausspülmenge, reduziert das Druckhalteventil die Ausspülmenge und verhindert damit einen unzulässigen Druckeinbruch.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Ausspeiseventileinheit ein zweites 4/2-Wegeventil mit einer zweiten elektrischen Betätigungseinrichtung und/oder ein Drosselventil nachgeschaltet. Solange die zweite elektrische Betätigungseinrichtung mit Strom versorgt wird, also während der Betriebsphasen des Startens, Zerkleinerns und Herunterfahrens, befindet sich das 4/2-Wegeventil in einer Schaltstellung, bei der das von dem Ausspeiseventil ausgespeiste Hydrauliköl über eine zweite Rückführleitung an den zumindest einen Hydraulikmotor, insbesondere das Motorengehäuse des zumindest einen Hydraulikmotors, weitergeleitet wird.

[0024] Die erste Rückführleitung ist über eine zweite Bypassleitung, das erstes 2/4-Wegeventil und ein Drosselventil mit dem Notlauf-Hydraulikmotor verbunden, der mit der Notlauf-Hydraulikpumpe gekoppelt ist, wobei der Notlauf-Hydraulikmotor dazu eingerichtet ist, die Notlauf-Hydraulikpumpe mittels des aus der ersten Rückführleitung über die zweite Bypassleitung ausgespeisten Hydrauliköls anzutreiben, und die Notlauf-Hydraulikpumpe ist mit einem Notlauf-Hydrauliköltank und dem zumindest einen Hydraulikmotor über eine dritte Rückführleitung ver-

bunden. Während des Notlaufs hat das Ausspeiseventil keine Funktion, da der wesentlich höhere anstehende Druck in der Bypassleitung ein Rückschlagventil sperrt.

[0025] In der Betriebsphase des Notlaufs wird die zweite elektrische Betätigungseinrichtung nicht mehr mit Strom versorgt und schaltet das 4/2-Wegeventil in eine Schaltstellung, bei der das ausgespeiste Hydrauliköl über die zweite Bypassleitung zu dem Notlauf-Hydraulikmotor fließt. Vorzugsweise ist das Drosselventil in der zweiten Bypassleitung angeordnet. Vorzugsweise wird das dem Notlauf-Hydraulikmotor zugeführte ausgespeiste Hydrauliköl dem Motorengehäuse des zumindest einen Hydraulikmotors zugeführt. Die Notlauf-Hydraulikpumpe saugt Hydrauliköl aus dem Notlauf-Hydrauliköltank, der bevorzugt separat von anderen Hydrauliköltanks der Vorrichtung ausgebildet ist, und führt dieses dem zumindest einen Motorengehäuse zu. Insbesondere wird das Hydrauliköl aus dem Notlauf-Hydrauliköltank über zumindest ein Sperrventil mit Nachsaugfunktion über zumindest einen unter Niederdruck stehenden Arbeitsanschluss des zumindest einen Hydraulikmotors zugeführt.

[0026] Erfindungsgemäß ist zudem ein Verfahren zum Notausschalten einer Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut nach Anspruch 1, bei dem der Antriebsmotor, der hydrostatische Antrieb, das Getriebe und der Zerkleinerungsrotor angetrieben werden, wobei die Kurzschlussventileinheit bei Ausfall einer Stromversorgung der Vorrichtung kurzgeschlossen wird, so dass der Durchfluss von Hydrauliköl durch die erste Bypassleitung freigegeben wird.

[0027] Bevorzugt wird Hydrauliköl von der Ausspeiseventileinheit, die in der dritte Bypassleitung zwischen der ersten Zuführleitung und der zweiten Rückführleitung angeordnet ist, aus der dritte Bypassleitung ausgespeist und über die zweite Rückführleitung zu dem zumindest einen Hydraulikmotor geleitet.

[0028] Weiter bevorzugt wird Hydrauliköl von der Arbeitsleitung über die zweite Bypassleitung zu dem Notlauf-Hydraulikmotor geleitet, der eine Notlauf-Hydraulikpumpe antreibt, wobei die Notlauf-Hydraulikpumpe Hydrauliköl aus dem Notlauf-Hydrauliköltank zu dem zumindest einen Hydraulikmotor leitet.

[0029] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein von der Notlauf-Hydraulikpumpe zu dem zumindest einen Hydraulikmotor geleiteter Hydrauliköl-Volumenstrom Q_P größer als ein von der Arbeitsleitung zu dem Notlauf-Hydraulikmotor geleiteter Hydrauliköl-Volumenstrom Q_M . Besonders bevorzugt beträgt der von der Notlauf-Hydraulikpumpe zu dem zumindest einen Hydraulikmotor geleitete Hydrauliköl-Volumenstrom Q_P zumindest das 1,1-fache, insbesondere das 1,5-fache des von der Ausspeiseventileinheit zu dem Notlauf-Hydraulikmotor geleiteten Hydrauliköl-Volumenstroms Q_M .

[0030] Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut sowie ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfah-

rens werden im Folgenden anhand von Figuren erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 - ein Hydraulikschema einer Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in der Betriebsphase des Zerkleinerns,
- Figur 2 - einen Ausschnitt des Hydraulikschemas nach Figur 1,
- Figur 3 - das Hydraulikschema der Vorrichtung aus Figur 1 in der Betriebsphase des Notlaufs,
- Figur 4 - einen Ausschnitt aus dem Hydraulikschema nach Figur 3,
- Figur 5 - eine Draufsicht auf die Vorrichtung aus Figur 1,
- Figur 6 - eine schräge Seitenansicht der Vorrichtung nach Figur 5,
- Figur 7 - einen Ausschnitt aus Figur 6.

[0031] Figur 1 zeigt ein Hydraulikschema einer Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in der Betriebsphase des Zerkleinerns. Ein Antriebsmotor 10, der vorliegend als ein Dieselmotor ausgebildet ist, ist über ein Verteilungsgetriebe 21 mit einer ersten Hydraulikpumpe 22 und einer zweiten Hydraulikpumpe 23 kraftübertragend gekoppelt. Der hydrostatische Antrieb 20, der die erste Hydraulikpumpe 22 und zweite Hydraulikpumpe 23 umfasst, umfasst weiter einen ersten Hydraulikmotor 24 und einen zweiten Hydraulikmotor 25. Die Hydraulikpumpen 22, 23 und Hydraulikmotoren 24, 25 sind über eine erste Zuführleitung 26 und eine erste Rückführleitung 27 für Hydrauliköl miteinander verbunden. Die Hydraulikmotoren 24, 25 sind über ein Getriebe 30 kraftübertragend mit einem Zerkleinerungsrotor 41 gekoppelt, um diesen anzutreiben.

[0032] Teilweisen weisen die Darstellungen der Leitungen mit Hydrauliköl unterschiedliche Strichelungen auf. Gemäß der unten links in den Figuren 1 und 3 befindlichen Legende herrscht in den gestrichelt dargestellten Leitungen H Hochdruck. In den gestrichelten dargestellten Leitungen N herrscht Niederdruck. Entsprechend herrschen in Fig. 1 in der Betriebsphase des Zerkleinerns in der ersten Zuführleitung 26 Hochdruck und in der ersten Rückführleitung 27 Niederdruck. Die gestrichelpunktiert dargestellten Leitungen S sind Speisedruck-Leitungen, die einen Mindestsystemdruck von vorliegend 30 bar an den Hydraulikpumpen 22, 23 und den Hydraulikmotoren 24, 25 sicherstellen, damit diese keine Schäden nehmen. Gestrichelt dargestellt ist auch die zweite Rückführleitung 65 zur Rückführung von aus einer Ausspeiseventileinheit 50 ausgespeistem Hydrauliköl an

Motorengehäuse der Hydraulikmotoren 24, 25.

[0033] Eine erste Bypassleitung 51 und eine dritte Bypassleitung 61 sind jeweils zwischen der ersten Zuführleitung 26 und der ersten Rückführleitung 27 angeordnet. Die erste Bypassleitung 51 führt zu einer Kurzschlussventileinheit 50 und die dritte Bypassleitung 61 führt zu einer Ausspeiseventileinheit 60. Zum besseren Verständnis ist ein Ausschnitt der Figur 1, der die erste Bypassleitung 51 und die dritte Bypassleitung 61 mit den darin befindlichen Komponenten zeigt, in fett gestrichelten Linien eingerahmt und als Figur 2 vergrößert dargestellt.

[0034] In Figur 2 ist zu erkennen, dass die Kurzschlussventileinheit 50 ein 2-Wege-Einbauventil 54 aufweist, das in der ersten Bypassleitung 51 angeordnet ist, um den Durchfluss durch die erste Bypassleitung 51 zu sperren oder freizugeben. Das 2-Wege-Einbauventil 54 wird von einem Vorsteuerventil gesteuert. Das Vorsteuerventil weist ein zweites 4/2-Wegeventil 52, ein erstes Druckbegrenzungsventil 55 und ein zweites Druckbegrenzungsventil 56 auf, die über Steuerdruckleitungen miteinander, einem Steuerdruck-Hydrauliköltank 57, der ersten Bypassleitung 51 und dem 2-Wege-Einbauventil 54 verbunden sind, um den Steuerdruck des 2-Wege-Einbauventils 54 zu regeln. In der in den Figuren 1 und 2 vorliegenden Betriebsphase des Zerkleinerns wird eine erste elektrische Betätigungseinrichtung 53 des 4-2-Wegeventils 52 mit Strom versorgt und der Steuerdruck durch das zweite Druckbegrenzungsventil 56 derart begrenzt, dass das 2-Wege-Einbauventil 54 sich in Sperrstellung befindet und die erste Bypassleitung 51 verschlossen bleibt. Auch beim Starten und Herunterfahren ist die erste Bypassleitung 51 wegen der Versorgung der ersten elektrischen Betätigungseinrichtung 53 mit Strom geschlossen. Hydrauliköl kann in der ersten Bypassleitung 51 somit während des Startens, Zerkleinerns und Herunterfahrens nicht zirkulieren.

[0035] Die Ausspeiseventileinheit 60 in der dritten Bypassleitung 61 weist ein 3/3-Wegeventil 62 und ein Druckhalteventil (3) auf. Die Funktionsweise des 3/3-Wegeventils und Druckhalteventils 63 ist wie folgt: Über den Spülkolben des 3/3-Wegeventils 62 wird die jeweilige Niederdruckseite der geschlossenen Leitungen 61 abgetastet und ab einer Druckdifferenz von ca. 5 bar aus dieser Leitung ausgespült.

[0036] Im Tankkanal der Ausspeiseventileinheit 60 ist ein Druckhalteventil 63 installiert. Sobald das Druckniveau unter den eingestellten Haltedruck fällt, z. B. durch eine zu große Ausspülmenge, reduziert das Druckhalteventil die Ausspülmenge und verhindert damit einen unzulässigen Druckeinbruch.

[0037] Die Ausspeiseventileinheit 60 ist über eine zweite Rückführleitung 65, in dem ein erstes Rückschlagventil 64, das vorliegend federbelastet ausgebildet ist, angeordnet ist, mit einem ersten 4/2-Wegeventil 67 verbunden, an dem eine zweite elektrische Betätigungseinrichtung 68 angeordnet ist. In den Betriebsphasen des Startens, Zerkleinerns und Herunterfahrens aus der Aus-

speiseventileinheit 60 ausgespeistes Hydrauliköl wird über die zweite Rückführleitung 65 den Motorenhäusen des ersten Hydraulikmotors 24 und des zweiten Hydraulikmotors 25 zugeführt, um ein Öldefizit in und eine Übertemperatur an den Hydraulikmotoren 24, 25 zu verhindern.

[0038] Figur 3 zeigt das Hydraulikschema der Vorrichtung aus Figur 1 in der Betriebsphase des Notlaufs. Der Antriebsmotor 10 und die Hydraulikpumpen 22, 23 befinden sich dabei im Stillstand, während der Zerkleinerungsrotor 41 weiter rotiert und die Hydraulikmotoren 24, 25 antreibt, die nun wie Pumpen arbeiten. In der ersten Zuführleitung 26 herrscht entsprechend Niederdruck und in der zweiten Zuführleitung 27 herrscht entsprechend Hochdruck. Zum besseren Verständnis der Durchflüsse des Hydrauliköls durch die erste Bypassleitung 51 und die dritte Bypassleitung 61 ist ein Ausschnitt der Figur 3, der die erste Bypassleitung 51 und die dritte Bypassleitung 61 mit den darin befindlichen Komponenten zeigt, in fett gestrichelten Linien eingerahmt und in Figur 4 vergrößert dargestellt.

[0039] Wie Figur 4 zeigt, wird die erste elektrische Betätigungseinrichtung 53 der Kurzschlussventileinheit 50 im Notlauf nicht mehr mit Strom versorgt, so dass das zweite 4/2-Wegeventil 52 die Schaltstellung wechselt und der Steuerdruck des 2-Wege-Einbauventils 54 nicht mehr von dem zweiten Druckbegrenzungsventil 56, sondern nunmehr von dem ersten Druckbegrenzungsventil 55 gesteuert wird, das so eingerichtet ist, dass es das 2-Wege-Einbauventil 54 öffnet, um den Durchfluss von Hydrauliköl für die erste Bypassleitung 51 freizugeben. Dadurch kann das Hydrauliköl in der ersten Zuführleitung 26 und der ersten Rückführleitung 27 durch die erste Bypassleitung 51 zirkulieren. Ein Aufbauen eines Überdruckes gegen die Sperrstellung stillstehender Triebwerke der Hydraulikpumpen 22, 23 und somit eine Beschädigung des hydrostatischen Antriebes 20 wird dadurch vermieden.

[0040] Auch die zweite elektrische Betätigungseinrichtung 68 des ersten 4/2-Wegeventils 67 wird im Notlauf nicht mit Strom versorgt und wechselt in Folge dessen die Schaltstellung des ersten 4/2-Wegeventils 67. Durch eine zweite Bypassleitung 66, in der im Notlauf Hochdruck herrscht und die mit der ersten Zuführleitung 26 und dem ersten 4/2-Wegeventil 67 verbunden ist, fließt nun Hydrauliköl durch das erste 4/2-Wegeventil 67, durch das Drosselventil 69 und ein drittes Druckbegrenzungsventil 70 zu einem Notlauf-Hydraulikmotor 71, der mit einer Notlauf-Hydraulikpumpe 72 gekoppelt ist. Das Hydrauliköl treibt den Notlauf-Hydraulikmotor 71 an, der wiederum die Notlauf-Hydraulikpumpe 72 antreibt, die aus einem separaten Notlauf-Hydrauliköltank 73 Hydrauliköl über eine dritte Rückführleitung 74, in der ein zweites Rückschlagventil 75, das vorliegend federbelastet ausgebildet ist, der Notlauf-Hydraulikpumpe 72 nachgeordnet ist, zu den Hydraulikmotoren 24, 25 fördert, insbesondere zu der ersten Zuführleitung 26 vor den Hydraulikmotoren 24, 25, in der im Notlauf Niederdruck

herrscht. Vorliegend beträgt der von der Notlauf-Hydraulikpumpe 72 zu den Hydraulikmotoren 24, 25 geleitete Hydrauliköl-Volumenstrom Q_P das Doppelte des von der Ausspeiseventileinheit 60 zu dem Notlauf-Hydraulikmotor 71 geleiteten Hydrauliköl-Volumenstroms Q_M . Ein Trockenlaufen der Hydraulikmotoren 24, 25 und damit einhergehende Schäden werden dadurch vermieden. Das den Notlauf-Hydraulikmotor 71 verlassende Hydrauliköl wird der zweiten Rückführleitung 65 zugeführt, die das Hydrauliköl an die Motorenhäuser der Hydraulikmotoren 24, 25 zuführt.

[0041] Es ist sichergestellt, dass im Notlauf ein Mindestsystemdruck, vorzugsweise von 30 bar, in den Leitungen des hydraulischen Antriebes, insbesondere der ersten Zuführleitung 26 und der ersten Rückführleitung 27, erhalten bleibt.

[0042] Der Notlauf-Hydrauliköltank 73 muss nicht unbedingt körperlich als separates Bauteil ausgeführt sein. Die Notlauf-Hydraulikpumpe 72 kann auch aus dem Hydrauliköltank 57 Öl im Notlauf pumpen. Der Notlauf-Hydraulikmotor 71 wird durch die Rückführleitung 27 über die zweite Bypassleitung 66, die bei Stromabfall im Magnetventil 68 den freien Durchgang zu dem Notlauf-Hydraulikmotor 73 hat. Im Notlauf verschließt der Druck aus der Rückführleitung 27 das Rückschlagventil 64. Folglich kann das Ausspeiseventil 60 im Notlauf kein Öl ausspeisen.

[0043] Über den Spülkolben des 3/3-Wegeventils 62 wird die jeweilige Niederdruckseite der geschlossenen dritten Bypassleitung 61 abgetastet und ab einer Druckdifferenz von ca. 5 bar aus dieser Bypass-Leitung 61 ausgespült. Im Tankkanal der Ausspeiseventileinheit 60 ist ein Druckhalteventil 63 installiert. Sobald das Druckniveau unter den eingestellten Haltedruck fällt, z. B. durch zu große Ausspülmengen, reduziert das Druckhalteventil 63 die Ausspülmenge und verhindert damit einen unzulässigen Druckabfall.

[0044] Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf die Vorrichtung aus Figur 1. Der Antriebsmotor 10 ist mittels des Verteilungsgetriebes 21 mit der ersten Hydraulikpumpe 22 und der zweiten Hydraulikpumpe 23 des hydrostatischen Antriebes 20 gekoppelt. Die Hydraulikpumpen 22, 23 sind mittels der ersten Zuführleitung 26 und der ersten Rückführleitung 27 mit dem ersten Hydraulikmotor 24 und dem zweiten Hydraulikmotor 25 gekoppelt. An dem ersten Hydraulikmotor 24 ist ein erster Drehzahlsensor 28 und an dem zweiten Hydraulikmotor 25 ist ein zweiter Drehzahlsensor 29 angeordnet. Die Hydraulikmotoren 24, 25 sind mit dem Getriebe 30, das vorliegend als ein Riemtrieb ausgebildet ist, gekoppelt. Das Getriebe 30 ist mit dem Zerkleinerungsrotor 41 einer Zerkleinerungseinheit 40 gekoppelt. An dem Zerkleinerungsrotor 41 sind Zerkleinerungsschläger 42 zum Zerkleinern eines über einen Einfüllschacht 44 der Zerkleinerungseinheit 40 eingefüllten Stückgutes angeordnet. Ein Siebkorb 43 der Zerkleinerungseinheit 40 sibt hinreichend zerkleinertes Stückgut durch und fängt noch nicht hinreichend zerkleinertes Stückgut auf, damit es weiter zerkleinert wird, be-

vor es den Siebkorb 43 verlassen und aus der Zerkleinerungseinheit 40 austreten kann.

[0045] Figur 6 ist eine schräge Seitenansicht der Vorrichtung nach Figur 5. Besonders gut zu erkennen ist hier die Zerkleinerungseinheit 40 mit dem Zerkleinerungsrotor 41 und den daran angeordneten Zerkleinerungsschlägern 42.

[0046] Figur 7 zeigt den kreisförmigen Ausschnitt A aus Figur 6 in einer Detailsicht. Zu erkennen sind die Kurzschlussventileinheit 50, das erstes 4/2-Wegeventil 67, das Drosselventil 69, der Notlauf-Hydraulikmotor 71 und die Notlauf-Hydraulikpumpe 72.

Bezugszeichenliste

[0047]

10	Antriebsmotor
20	hydrostatischer Antrieb
21	Verteilungsgetriebe
22	erste Hydraulikpumpe
23	zweite Hydraulikpumpe
24	erster Hydraulikmotor
25	zweiter Hydraulikmotor
26	erste Zuführleitung
27	erste Rückführleitung
28	erster Drehzahlsensor
29	zweiter Drehzahlsensor
30	Getriebe
40	Zerkleinerungseinheit
41	Zerkleinerungsrotor
42	Zerkleinerungsschläger
43	Siebkorb
44	Einfüllschacht
50	Kurzschlussventileinheit
51	erste Bypassleitung
52	zweites 4/2-Wegeventil
53	erste elektrische Betätigungseinrichtung
54	2-Wege-Einbauventil
55	erstes Druckbegrenzungsventil
56	zweites Druckbegrenzungsventil
57	Steuerdruck-Hydrauliköltank
60	Ausspeiseventileinheit
61	dritte Bypassleitung
62	3/3-Wegeventil
63	Druckhalteventil
64	erstes Rückschlagventil
65	zweite Rückführleitung
66	zweite Bypassleitung
67	erstes 4/2-Wegeventil
68	zweite elektrische Betätigungseinrichtung
69	Drosselventil

70	drittes Druckbegrenzungsventil
71	Notlauf-Hydraulikmotor
72	Notlauf-Hydraulikpumpe
73	Notlauf-Hydrauliköltank
5	
74	dritte Rückführleitung
75	zweites Rückschlagventil

10 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut mit einem Antriebsmotor (10), der mit zumindest einer Hydraulikpumpe (22, 23) eines hydrostatischen Antriebes (20) kraftübertragend gekoppelt ist, wobei der hydrostatische Antrieb (20) zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) aufweist, der über eine erste Zuführleitung (26) und eine erste Rückführleitung (27) für Hydrauliköl mit der zumindest einen Hydraulikpumpe (22, 23) verbunden ist, und der zumindest eine Hydraulikmotor (24, 25) kraftübertragend mit einem Zerkleinerungsrotor (41) gekoppelt ist, an dem Werkzeuge (42) zum Zerkleinern des Stückgutes angeordnet sind, wobei in einer ersten Bypassleitung (51), die zwischen der ersten Zuführleitung (26) und der ersten Rückführleitung (27) angeordnet ist, eine Kurzschlussventileinheit (50) angeordnet ist, und in einer weiteren Bypassleitung (61), die zwischen der ersten Zuführleitung (26) und der zweiten Rückführleitung (27) angeordnet ist, eine Ausspeiseventileinheit (60) angeordnet ist, die über eine zweite Rückführleitung (65) mit dem zumindest einem Hydraulikmotor (24, 25) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikmotor (24, 25) kraftübertragend mit einem Getriebe (30) gekoppelt ist, das mit dem Zerkleinerungsmotor (41) gekoppelt ist, und der Ausspeiseventileinheit (60) ein erstes 4/2-Wegeventil (67) mit einer zweiten elektrischen Betätigungseinrichtung (68) und/oder ein Drosselventil (69) nachgeschaltet sind, und die zweite Rückführleitung (27) über eine zweite Bypassleitung (66), das erste 4/2-Wegeventil (67) und das Drosselventil (69) mit einem Notlauf-Hydraulikmotor (71) verbunden ist, der mit einer Notlauf-Hydraulikpumpe (72) gekoppelt ist, wobei der Notlauf-Hydraulikmotor (71) dazu eingerichtet ist, die Notlauf-Hydraulikpumpe (72) mittels des aus der ersten Rückführleitung (27) über die dritte Bypassleitung (66) ausgespeisten Hydrauliköls anzutreiben und die Notlauf-Hydraulikpumpe (72) mit einem Notlauf-Hydrauliköltank (73) und dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) über eine dritte Rückführleitung (74) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurzschlussventileinheit (50) ein 2-Wege-Einbauventil (54) und/oder ein Vorsteuerventil, insbesondere ein zweites 4/2-Wegeventil (52)

mit einer ersten elektrischen Betätigungseinrichtung (53), aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausspeiseventileinheit (60) ein 3/3-Wegeventil (62) und/oder ein Druckhalteventil (63) aufweist. 5
4. Verfahren zum Notausschalten einer Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem der Antriebsmotor (10), der hydrostatische Antrieb (20), das Getriebe (30) und der Zerkleinerungsrotor (41) angetrieben werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurzschlussventileinheit (50) bei Ausfall einer Stromversorgung der Vorrichtung kurzgeschlossen wird, so dass der Durchfluss von Hydrauliköl durch die erste Bypassleitung (51) freigegeben wird, indem Hydrauliköl von einer ersten Rückföhrleitung (27), über eine zweite Bypassleitung (66) und ein bei Stromabfall durchgängiges Magnetventil (68) zu einem Notlauf-Hydraulikmotor (71) geleitet wird, der eine Notlauf-Hydraulikpumpe (72) antreibt, wobei die Notlauf-Hydraulikpumpe (72) Hydrauliköl aus einem Notlauf-Hydrauliköltank (73) zu dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) fördert. 10 15 20 25
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Hydrauliköl von einer Ausspeiseventileinheit (60), die in einer dritten Bypassleitung (61) zwischen der ersten Zuföhrleitung (26) und der zweiten Rückföhrleitung (27) angeordnet ist, aus der dritten Bypassleitung (61) ausgespeist und über eine zweite Rückföhrleitung (65) zu dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) geleitet wird. 30
6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von der Notlauf-Hydraulikpumpe (72) zu dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) geleiteter Hydrauliköl-Volumenstrom Q_P größer als ein von der Rückföhrleitung (27) über die zweite Bypassleitung (66) und das Magnetventil (68) zu dem Notlauf-Hydraulikmotor (71) geleiteter Hydrauliköl-Volumenstrom Q_M ist. 40

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut mit einem Antriebsmotor (10), der mit zumindest einer Hydraulikpumpe (22, 23) eines hydrostatischen Antriebes (20) kraftübertragend gekoppelt ist, wobei der hydrostatische Antrieb (20) zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) aufweist, der über eine erste Zuföhrleitung (26) und eine erste Rückföhrleitung (27) für Hydrauliköl mit der zumindest einen Hydraulikpumpe (22, 23) verbunden ist, und der zumindest 50 55

eine Hydraulikmotor (24, 25) kraftübertragend mit einem Zerkleinerungsrotor (41) gekoppelt ist, an dem Werkzeuge (42) zum Zerkleinern des Stückgutes angeordnet sind, wobei in einer ersten Bypassleitung (51), die zwischen der ersten Zuföhrleitung (26) und der ersten Rückföhrleitung (27) angeordnet ist, eine Kurzschlussventileinheit (50) angeordnet ist, und in einer weiteren Bypassleitung (61), die zwischen der ersten Zuföhrleitung (26) und einer zweiten Rückföhrleitung (65) angeordnet ist, eine Ausspeiseventileinheit (60) angeordnet ist, die über die zweite Rückföhrleitung (65) mit dem zumindest einem Hydraulikmotor (24, 25) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikmotor (24, 25) kraftübertragend mit einem Getriebe (30) gekoppelt ist, das mit dem Zerkleinerungsrotor (41) gekoppelt ist, und der Ausspeiseventileinheit (60) ein erstes 4/2-Wegeventil (67) mit einer zweiten elektrischen Betätigungseinrichtung (68) und/oder ein Drosselventil (69) nachgeschaltet sind, und die zweite Rückföhrleitung (27) über eine zweite Bypassleitung (66), das erste 4/2 Wegeventil (67) und das Drosselventil (69) mit einem Notlauf-Hydraulikmotor (71) verbunden ist, der mit einer Notlauf-Hydraulikpumpe (72) gekoppelt ist, wobei der Notlauf-Hydraulikmotor (71) dazu eingerichtet ist, die Notlauf-Hydraulikpumpe (72) mittels des aus der ersten Rückföhrleitung (27) über die weitere (dritte) Bypassleitung (61) ausgespeisten Hydrauliköls anzutreiben und die Notlauf-Hydraulikpumpe (72) mit einem Notlauf-Hydrauliköltank (73) und dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) über eine dritte Rückföhrleitung (74) verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurzschlussventileinheit (50) ein 2-Wege-Einbauventil (54) und/oder ein Vorsteuerventil, insbesondere ein zweites 4/2-Wegeventil (52) mit einer ersten elektrischen Betätigungseinrichtung (53), aufweist. 35
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausspeiseventileinheit (60) ein 3/3-Wegeventil (62) und/oder ein Druckhalteventil (63) aufweist. 45
4. Verfahren zum Notausschalten einer Vorrichtung zum Zerkleinern von Stückgut nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem der Antriebsmotor (10), der hydrostatische Antrieb (20), das Getriebe (30) und der Zerkleinerungsrotor (41) angetrieben werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurzschlussventileinheit (50) bei Ausfall einer Stromversorgung der Vorrichtung kurzgeschlossen wird, so dass der Durchfluss von Hydrauliköl durch die erste Bypassleitung (51) freigegeben wird, indem Hydrauliköl von einer ersten Rückföhrleitung (27), über eine zweite Bypassleitung (66) und ein bei Stromabfall

durchgängiges Magnetventil (68) zu einem Notlauf-Hydraulikmotor (71) geleitet wird, der eine Notlauf-Hydraulikpumpe (72) antreibt, wobei die Notlauf-Hydraulikpumpe (72) Hydrauliköl aus einem Notlauf-Hydrauliköltank (73) zu dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) fördert. 5

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Hydrauliköl von einer Ausspeiseventileinheit (60), die in einer dritten Bypassleitung (61) zwischen der ersten Zuführleitung (26) und der zweiten Rückführleitung (27) angeordnet ist, aus der dritten Bypassleitung (61) ausgespeist und über eine zweite Rückführleitung (65) zu dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) geleitet wird. 10 15

6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von der Notlauf-Hydraulikpumpe (72) zu dem zumindest einen Hydraulikmotor (24, 25) geleiteter Hydrauliköl-Volumenstrom Q_P größer als ein von der Rückführleitung (27) über die zweite Bypassleitung (66) und das Magnetventil (68) zu dem Notlauf-Hydraulikmotor (71) geleiteter Hydrauliköl-Volumenstrom Q_M ist. 20 25

30

35

40

45

50

55

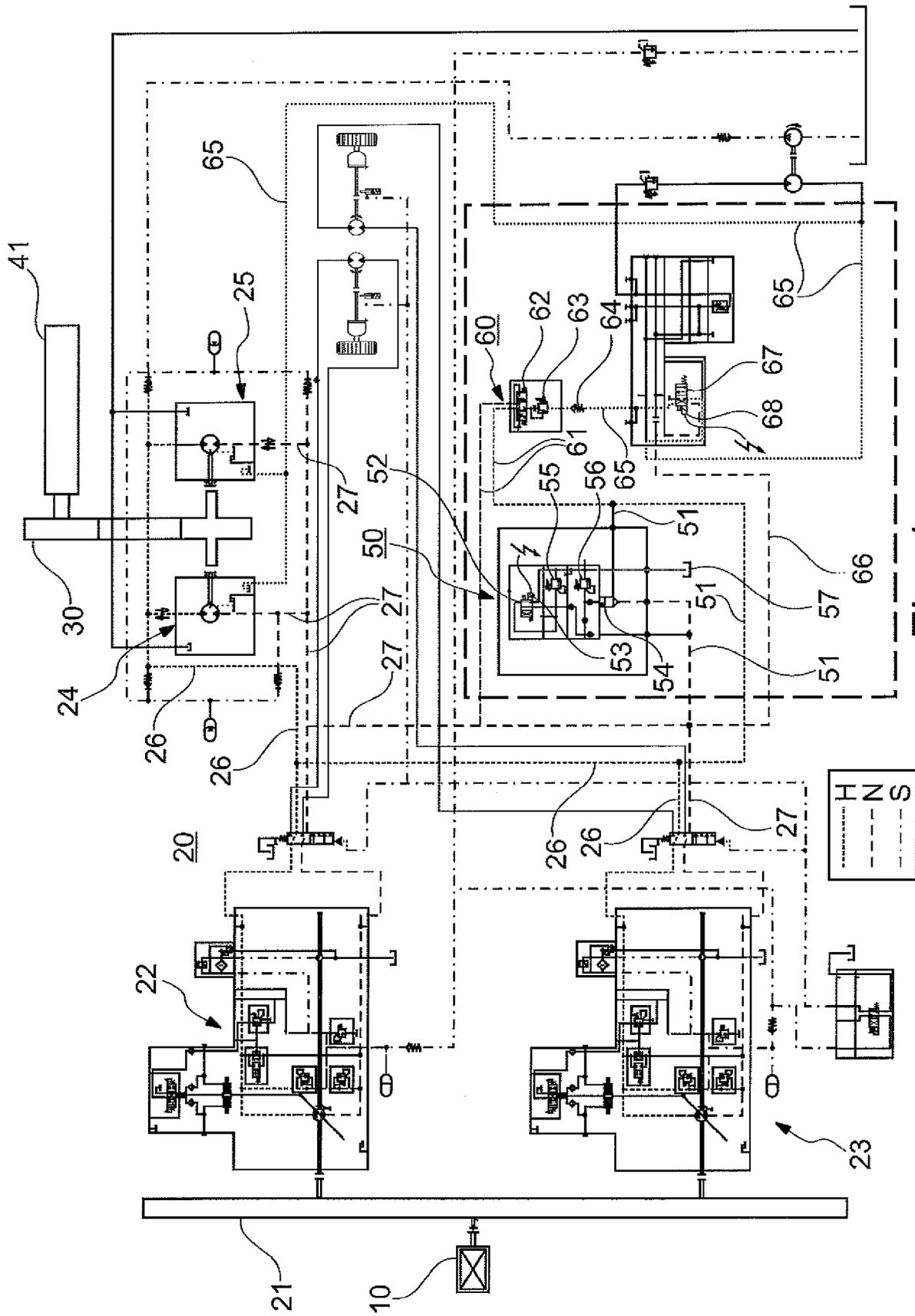


Fig. 1

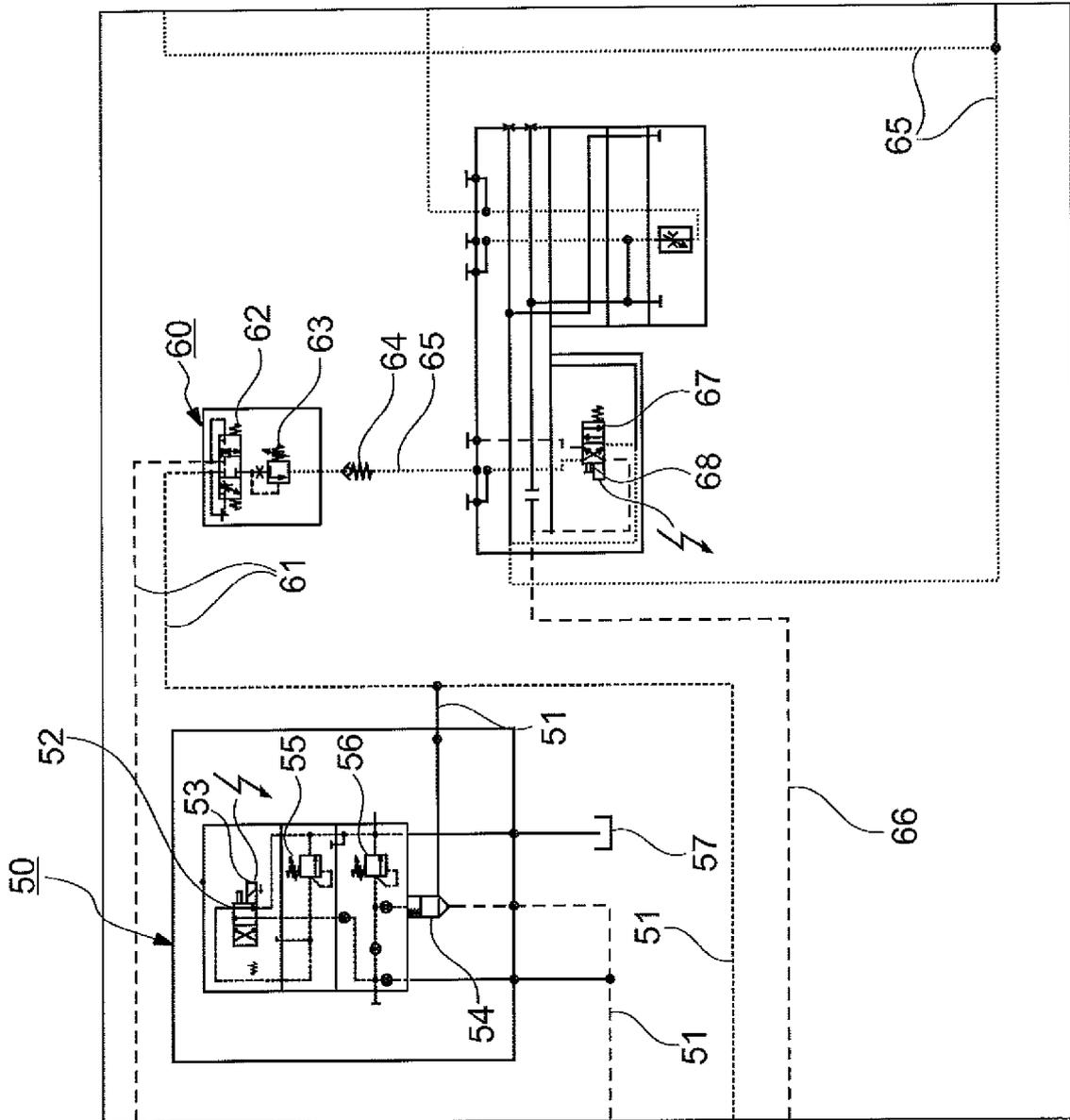


Fig. 2

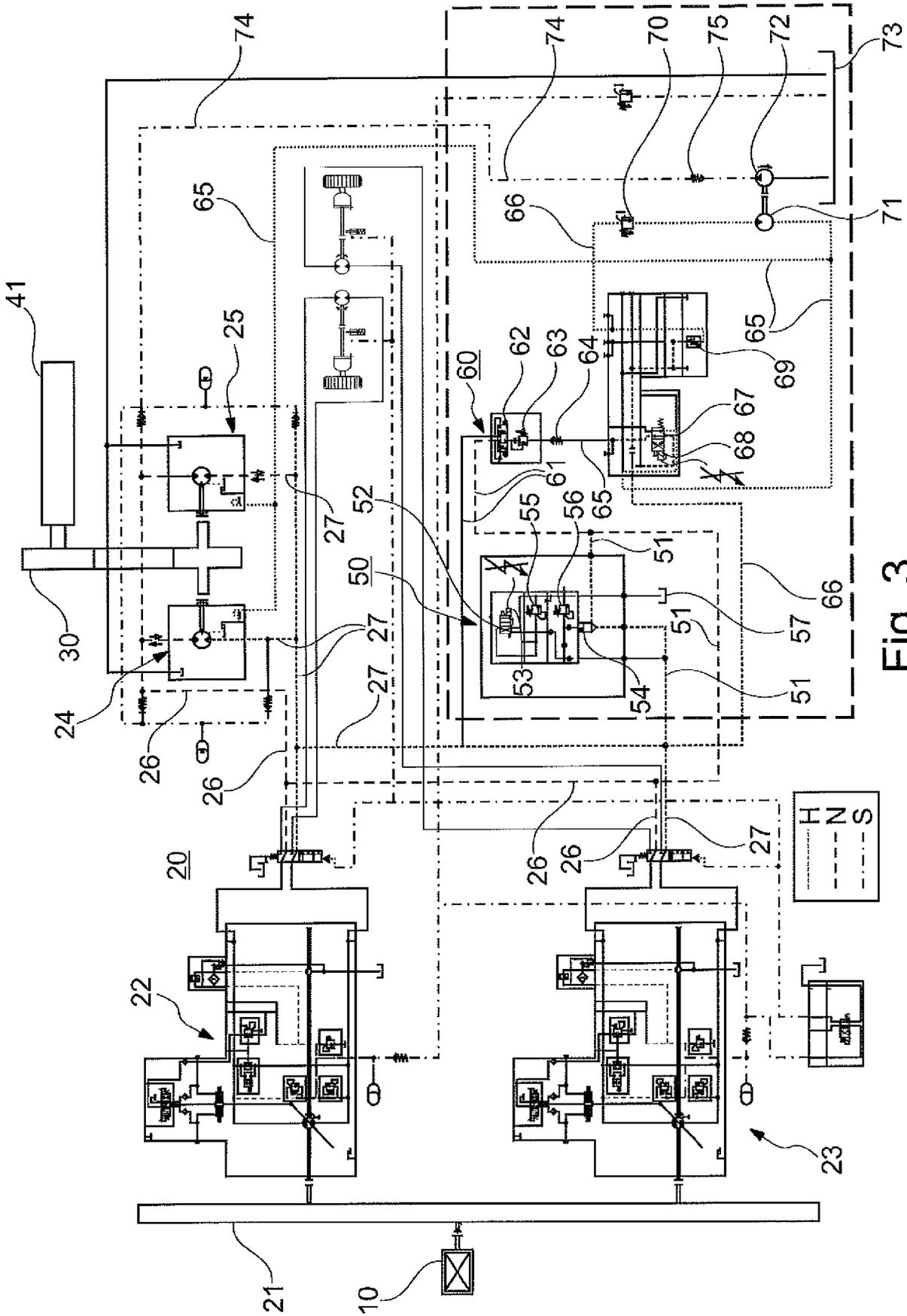


Fig. 3

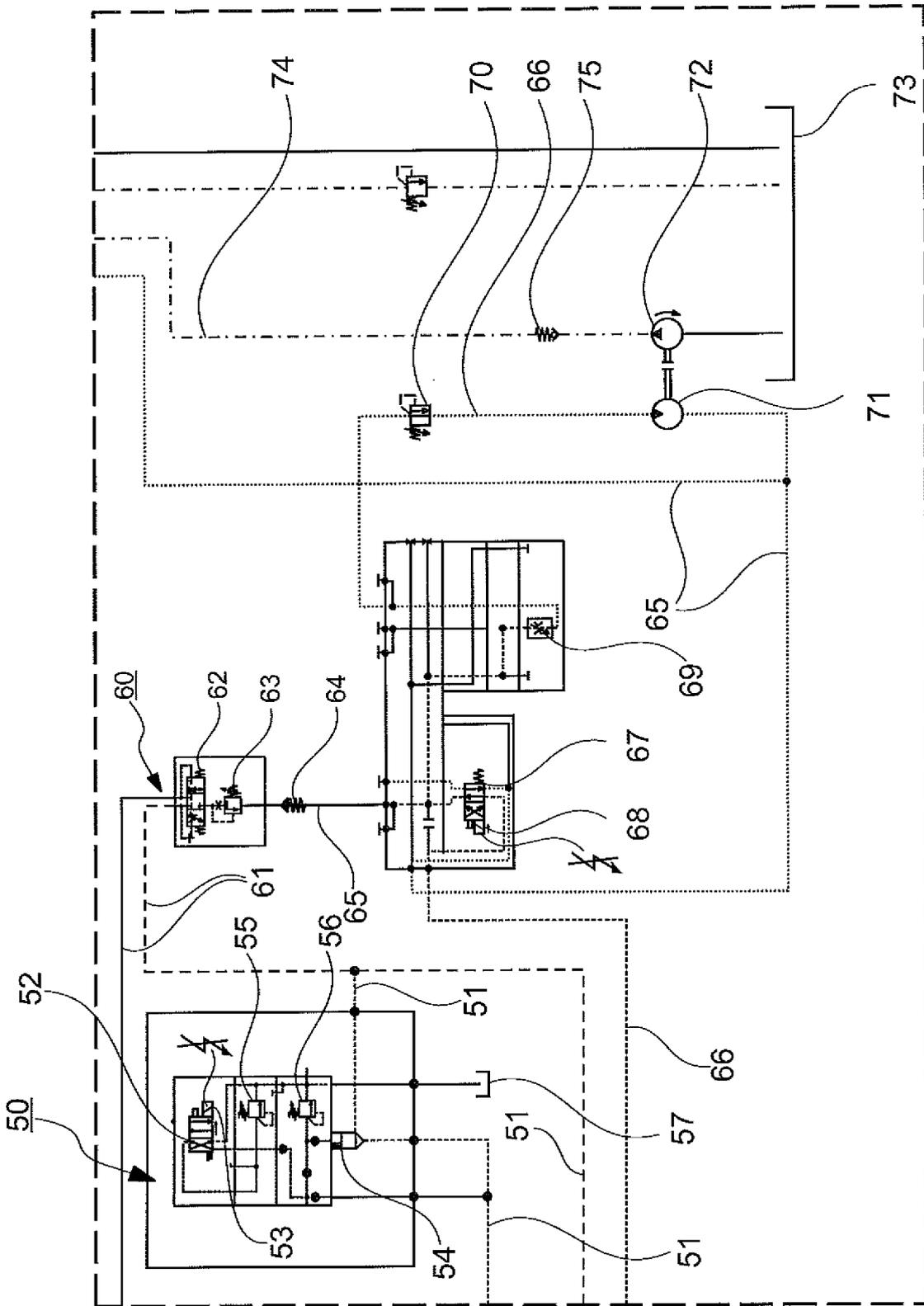


Fig. 4

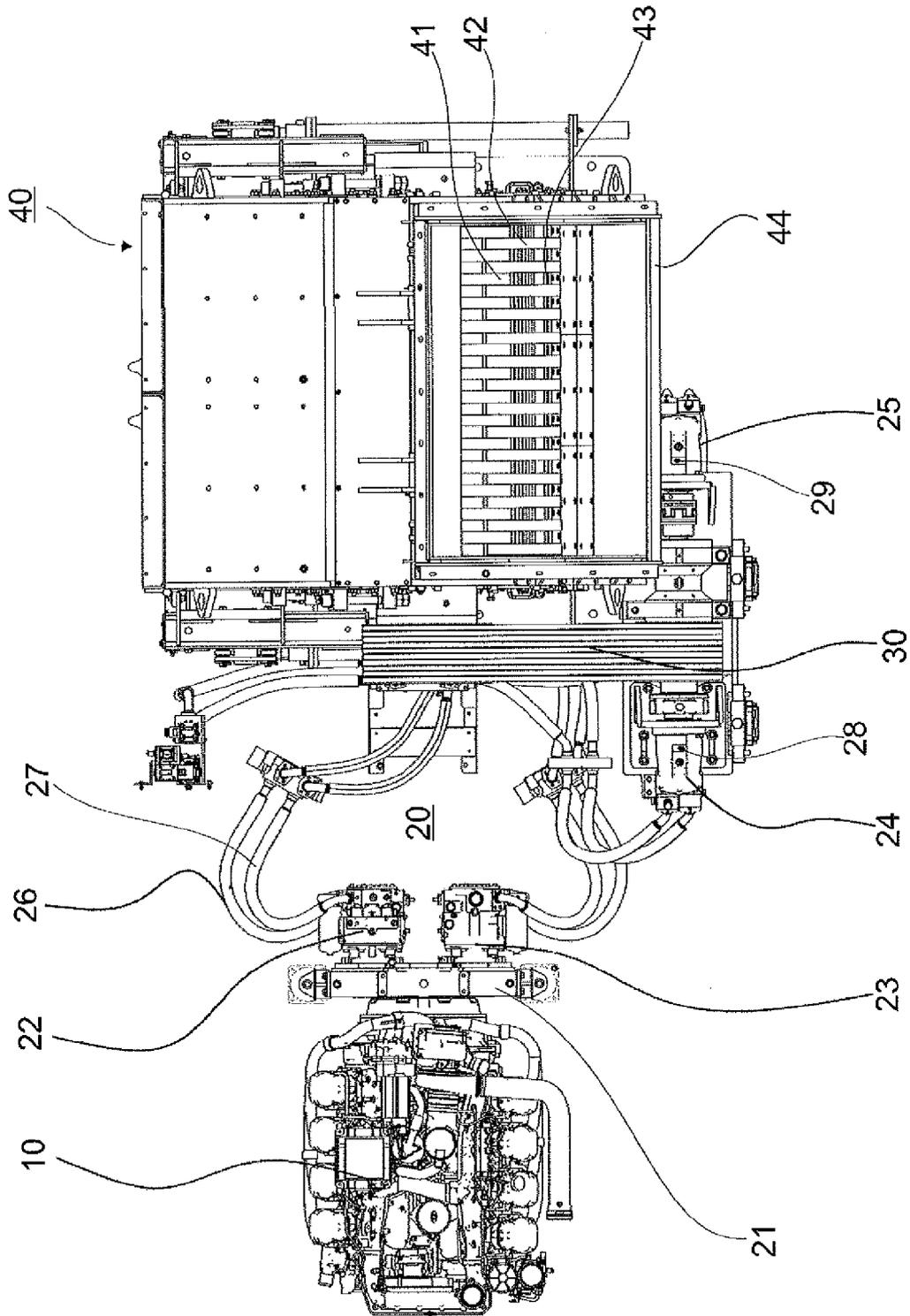


Fig. 5

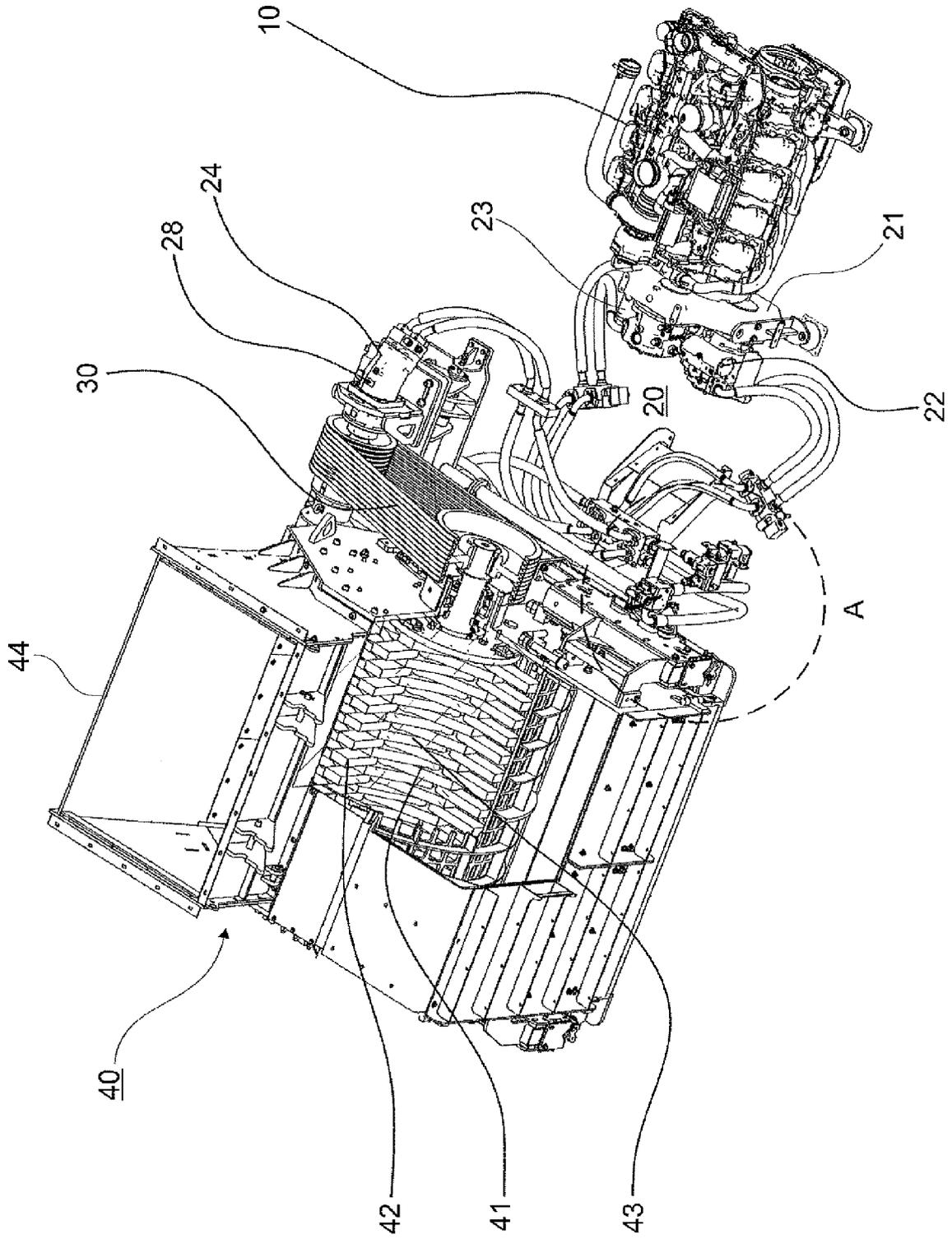


Fig. 6

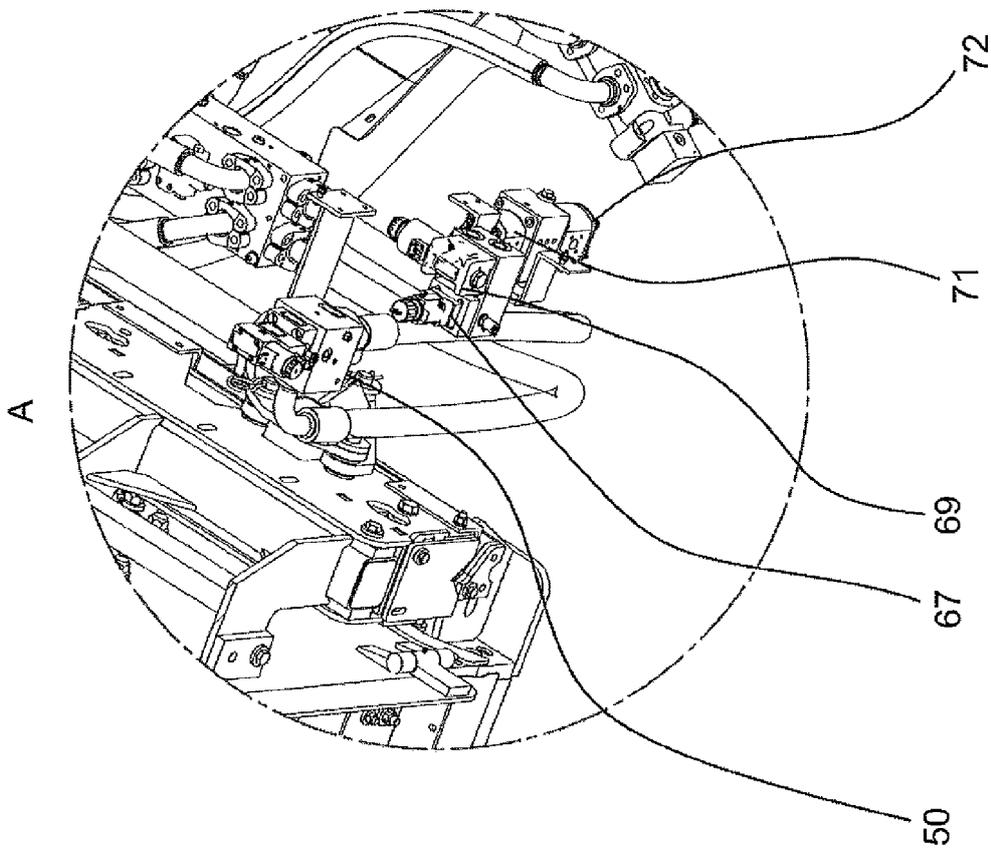


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 7552

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	WO 02/00349 A1 (FORUS GMBH [DE]) 3. Januar 2002 (2002-01-03) * Seite 7; Abbildungen 1-3 * -----	1-6	INV. B02C4/42 B02C13/30 B02C18/24 B02C25/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2019	Prüfer Swiderski, Piotr
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 Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 19 7552

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.

22-11-2019

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0200349 A1	03-01-2002	DE 10029959 C1	31-10-2001
		WO 0200349 A1	03-01-2002

EPO FORM P0461

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

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

- WO 2002000349 A1 [0002]
- WO 2012167912 A1 [0003]
- EP 2789391 A1 [0004]