DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(19) DD (11) 232 962 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) F 15 B 1/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP F 15 B / 271 179 5	(22)	19.12.84	(44)	12.02.86
(31)	562,657	(32)	19.12.83	(33)	US

(71) siehe (73)
(72) Killen, Dale H., US
(73) Deere & Company, Moline, Illinois 61265, US

(54) Behälter für ein hydraulisches Mehrpumpensystem

(57) Die Erfindung betrifft einen Behälter für ein hydraulisches Mehrpumpensystem zur Versorgung von mehr als einem Nebensystem. Es ist Ziel der Erfindung, einen Behälter für ein hydraulisches Mehrpumpensystem so zu gestalten, daß er in platzsparender Bauweise für selbstfahrende Mähdrescher einsetzbar ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Behälter zu schaffen, bei dem eines von mehreren Nebensystemen mit einem getrennten Strom von Druckflüssigkeit versorgt. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß ein Flüssigkeitsbehälter für die Aufnahme von Druckflüssigkeit mit mehreren Wänden, ersten und zweiten Auslaßöffnungen und Einlaßöffnungen, wobei die Auslaß- und Einlaßöffnungen normalerweise unter dem Spiegel der Druckflüssigkeit liegen, angeordnet ist, ein erstes Haupthydrauliknebensystem und zweites hydraulisches Haspelantriebsnebensystem des Hydraulikkreislaufes mit Leitungseinrichtungen versehen ist. Der erfindungsgemäße Behälter für ein hydraulisches Mehrpumpensystem ist insbesondere für selbstfahrende und geländegängige Fahrzeuge vorgesehen, die eine platzsparende Bauweise erfordern. Fig. 2

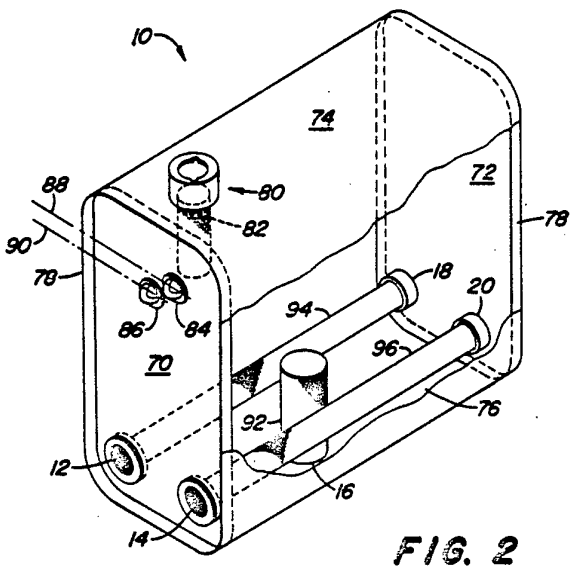

FIG. 2

ISSN 0433-6461

9 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Behälter für ein hydraulisches Mehrpumpensystem mit einer Vielzahl hydraulisch betätigter Aggregate, **gekennzeichnet dadurch,** daß ein Flüssigkeitsbehälter (10) für die Aufnahme von Druckflüssigkeit mit mehreren Wänden, ersten und zweiten Auslaßöffnungen (12; 14) und ersten Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18) und die Rücklauföffnungen (20), wobei Auslaßöffnungen (12; 14) und die Rücklauföffnung (20) normalerweise unter dem Spiegel der Druckflüssigkeit liegen, angeordnet ist, ein erstes Haupthydrauliknebensystem (24) und zweites hydraulisches Haspelantriebs-Nebensystem (36) des Hydraulikkreislaufes mit Leitungseinrichtungen versehen ist, die das erste Haupthydrauliknebensystem (24) zwischen der ersten Auslaß- und Einlaßöffnung (12) und dem hydraulischen Haspelantriebs-Nebensystem (24) zwischen der Auslaß- und Einlaßöffnung (14) verbinden, wobei jeder Kreislaufabschnitt ein hydraulisch betätigtes Aggregat und Vorrichtungen zur Entnahme eines ersten bzw. zweiten Speisestromes von Druckflüssigkeit aus dem Flüssikeitsbehälter (10) besitzt und durch die entsprechende erste und zweite Auslaßöffnung (12; 14) für die Betätigung der Aggregate und die Abgabe von entsprechenden ersten und zweiten Rücklaufströmen von Flüssigkeit duch die jeweilige Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18) und Rücklauföffnung (20) aufweist, und der Rücklaufstrom des zweiten hydraulischen Haspelantriebs-Nebensystem (36) größer ist als der Speisestrom des ersten Haupthydrauliknebensystems (24); und eine mit Öffnungen versehene Leitung innerhalb des Flüssigkeitsbehälters (10) sowie eine mit einer zumindest teilweise perforierten Wand, die zwischen der ersten Auslaßöffnung (12) und der zweiten Rücklauföffnung (20) angebracht ist und die Flüssigkeitsverbindung herstellt, so daß ein erster Teil des Rücklaufstromes des zweiten hydraulischen Haspelantriebs-Nebensystems (36) durch die Öffnungen in der Leitungswand in den Flüssigkeitsbehälter (10) zurückkehrt und ein zweiter Teil des Rücklaufstromes direkt durch die Leitung zu der ersten Auslaßöffnung (12) geht.
2. Behälter nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß mit Auslaßöffnung (12; 14), Haspelrücklauföffnung (18) und Rücklauföffnung (20) versehene Abgaberohre (94; 96) vorgesehen sind und die perforierte Wand einen Maschendrahtteil aufweist.
3. Behälter nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß ein dritter Hydrauliksystemabschnitt (46) mit Leitungseinrichtungen zur Aufnahme und Vereinigung des ersten und zweiten Rücklauf-Flüssigkeitsstromes zu einem Gesamtrücklaufstrom und Abgabe des Gesamtrücklaufstromes an die Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18) des Flüssigkeitsbehälter (10) vorgesehen ist und
ein mit Öffnungen versehenes Abgaberohr (94) innerhalb des Flüssigkeitsbehälters (10) mit einer zumindest teilweise perforierten Wand vorhanden ist, die im wesentlichen eine Flüssigkeitsverbindung zwischen der Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18) und der ersten Auslaßöffnung (12) bildet, so daß ein erster Teil des Gesamtrücklaufstromes durch die Öffnungen der Leitungswand in den Flüssigkeitsbehälter (10) zurückkehrt und ein zweiter Teil des Gesamtrücklaufstromes durch das Abgaberohr (94) zu der ersten Auslaßöffnung (12) fließt.
4. Behälter nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Flüssigkeitsbehälter (10) ein Paar gegenüberliegende Wände aufweist, von denen jede eine oder die andere Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18) und die erste Auslaßöffnung (12) enthält, und worin sich das Abgaberohr (94) im wesentlichen geradlinig zwischen ihnen erstreckt.
5. Behälter nach Punkt 1 und 4, **gekennzeichnet dadurch,** daß sich die erste Auslaßöffnung (12) und die Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18) in gegenüberliegenden Wänden des Flüssigkeitsbehälters (10) befinden und im wesentlichen horizontal ausgerichtet sind.
6. Behälter nach Punkt 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch,** daß im Flüssigkeitsbehälter (10) für die Aufnahme von Druckflüssigkeit und zahlreichen Wänden sowie in den Wänden vorhandene Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18), Rücklauföffnung (20) und erste, zweite und dritte Auslaßöffnungen (16) angeordnet sind, das erste Haupthydrauliknebensystem (24) und das zweite hydraulische Haspelantriebs-Nebensystem (36) in Flüssigkeitsverbindung mit der ersten bzw. zweiten Auslaßöffnung (12; 14) stehen, wobei jeder Abschnitt mindestens ein hydraulisch betätigtes Aggregat und Vorrichtung für die Entnahme eines Speisestromes von Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsbehälter (10) durch die entsprechenden Auslaßöffnung (12; 14) zur Betätigung der Aggregate und zur Abgabe des jeweils ersten und zweiten Rücklaufstromes von Flüssigkeit enthält,
ein dritter Hydrauliksystemabschnitt (46) für die Aufnahme des ersten und zweiten Stromes von Rücklaufflüssigkeit und zu ihrer Vereinigung zu einem Hauptrücklaufstrom und zur Zuleitung des Rücklaufstromes an die erste Haup- und Haspelauföffnung (18) vorgesehen ist,
ein vierter Hydrauliksystemabschnitt, das Hydrauliknebensystem (54), das die Flüssigkeitsverbindung zwischen der dritten Auslaßöffnung (16) und der zweiten Rücklauföffnung (20) hergestellt und ein hydraulisch betätigtes Aggregat und Vorrichtungen für die Entnahme von Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsbehälter (10) durch die dritte Auslaßöffnung (16) zur Betätigung des Aggregates und zur Zuleitung eines dritten Rücklaufstromes von Flüssigkeit durch die zweite Rücklauföffnung (20) aufweist, sowie
ein mit Öffnung versehenes Abgaberohr (94) mit gegenüberliegenden, im Innern des Flüssigkeitsbehälters (10) befindlichen Enden, die die Flüssigkeitsverbindung zwischen der ersten Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18) und der ersten Auslaßöffnung (12) herstellt, so daß ein Teil des Hauptrücklaufstromes durch die Perforationen des Abgaberohres (94) in den Flüssigkeitsbehälter (10) gelangt und ein zweiter Teil durch das Abgaberohr (94) zu der ersten Auslaßöffnung (12) fließt.
7. Behälter nach Punkt 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch,** daß er ein zweites mit Öffnungen versehenes Abgaberohr (96) innerhalb des Flüssigkeitsbehälters (10) aufweist, die die Flüssigkeitsverbindung zwischen der zweiten Rücklauföffnung (20) und der zweiten Rücklauföffnung (20) und der zweiten Auslaßöffnung (14) herstellt.
8. Behälter nach Punkt 7, **gekennzeichnet dadurch,** daß der dritte und vierte Hydrauliksystemabschnitt (46; 54) stromaufwärts von der ersten bzw. zweiten Einlaßöffnung (12; 14) Elemente zur Flüssigkeitskonditionierung enthält.
9. Behälter nach Punkt 6, **gekennzeichnet dadurch,** daß die in dem dritten Hydrauliksystemabschnitt (46) befindlichen Konditionselemente ein Ölfilter (50) und die im vierten Hydrauliksystemabschnitt (54) befindlichen einen Kühler (66) aufweisen.
10. Behälter nach Punkt 6, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Flüssigkeitsstrom im vierten Hydrauliksystemabschnitt (54) stärker ist als der Flüssigkeitsstrom im zweiten hydraulischen Haspelantriebsnebensystem (36).
11. Behälter nach Punkt 7, **gekennzeichnet dadurch,** daß der durch die zweite Rücklauföffnung (20) gehende Rücklaufstrom stärker ist, als der durch die zweite Auslaßöffnung (14) gehende Auslaufstrom..
12. Behälter nach Punkt 6, **gekennzeichnet dadurch,** daß sich das erste Abgaberohr (94) im wesentlichen geradlinig zwischen der ersten Haupt- und Haspelrücklauföffnung (18) und der ersten Auslaßöffnung (12) erstreckt.

13. Behälter nach Punkt 12, **gekennzeichnet dadurch,** daß das erste Abgaberohr (94) im wesentlichen horizontal verläuft.
14. Behälter nach Punkt 13, **gekennzeichnet dadurch,** daß das zweite perforierte Abgaberohr (96) annähernd parallel zum ersten Abgaberohr (94) angeordnet ist.
15. Behälter nach Punkt 6, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Wand des ersten perforierten Abgaberohres (94) zumindest teilweise aus Maschendraht besteht.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft hydraulische Systeme, in denen ein Behälter zur Versorgung von mehr als einem Nebensystem vorhanden ist, und in dem jedes Nebensystem Aggregate, wie eine Pumpe, zur Entnahme seines eigenen Flüssigkeitsbedarfs aus dem Behälter aufweist. Die Erfindung ist besonders für eine geländegängige Maschine, wie einen Mähdrescher, geeignet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Unter „Verweil"-Zeit der in den Behälter eines Hydrauliksystems zurückgeführten Flüssigkeit ist die Zeit für die Belüftung der Flüssigkeit, für die Kühlung und für das Absetzen von Verunreinigungsstoffen zu verstehen. Im allgemeinen schwankt der Toleranzgrad für nachteilige Faktoren hinsichtlich des Flüssigkeitszustandes, wie mitgerissene Luft, Schwankungen der Flüssigkeitstemperatur, Verunreinigungen und fehlende positive Druckhöhe bei mehreren von einem Behälter versorgten Nebensystemen je nach der Aufgabe oder Funktion des Nebensystems. Wenn ein einfacher Behälter mit geingen Möglichkeiten für den Ausgleich von Flüssigkeitsentnahme innerhalb der einzelnen Systeme angewandt wird, dann muß der Behälter ein ausreichendes Fassungsvermögen, vorzugsweise mit einer gewissen Reserve, haben, um Flüssigkeit in einem dem empfindlichsten oder dem am wenigsten toleranten Nebensystem entsprechenden Zustand bereitstellen zu können. Dazu ist ein Behälter oder mehrere Behälter mit einem verhältnismäßig großen Fassungsvermögen erforderlich, und daraus ergeben sich Nachteile durch vergleichsweise großen Umfang, große Masse und hohe Kosten. Diese Lösung ist für bewegliche Ausrüstungen, vor allem für selbstfahrende Maschinen mit hydrostatischem Antrieb und mit den verschiedensten angetriebenen Elementen z. B. einen Mähdrescher für die Landwirtschaft oder z. B. Hubflachbagger für das Bauwesen unattraktiv. Für diese Einsatzgebiete sind Beschränkungen hinsichtlich der Gesamtmaschinengröße und der Masse vorrangige Konstruktionsforderungen, und Systeme, bei denen kleinere Behälter mit einem höheren Leistung/Volumen-Verhältnis eingesetzt werden können, wären ein wichtiger Beitrag. (Das Verhältnis ist das der gesamten hydraulischen Leistung eines Systems zu dem Fassungsvermögen des Behälters, für das es eingesetzt wird.)
Das Leistung/Volumen-Verhältnis von hydraulischen Behältern kann durch so allgemein bekannte Maßnahmen wie die Verwendung von Diffusern an Rücklaufeinlaßöffnungen und inneren Trennwänden etwas verbessert werden, siehe beispielsweise US-Patent 3.993.094. Die bekannten Maßnahmen sind aber im Grunde passiv, und die Bedingungen des empfindlichsten Nebensystems haben nach wie vor einen unangemessenen Einfluß auf die Behältergröße, so daß die möglichen Vorteile ziemlich begrenzt sind.
Zur Verringerung der Schwierigkeiten, die sich aus übermäßiger Turbulenz an den Rücklaufeinlaßöffnungen eines herkömmlichen Behälters allgemein ergeben, wird in der UPS-PS 3.002.355 für einen Behälter, der einen einzigen Hydraulikkreislauf aus einer Pumpe und einem zugehörigen Antrieb versorgt, ein innerer, im wesentlichen geschlossener Kanal zwischen Auslaßöffnung und Einlaßöffnung vorgeschlagen. Aber durch diese Anordnung wird die Flüssigkeit im wesentlichen nur ohne Verbesserung des Flüssigkeitszustandes rezirkuliert, und sie bietet wenig mehr als die Funktion eines Beruhigungsbehälters.
In der US-PS 4.371.318 soll das Pumpenkavitationsproblem dadurch gelöst werden, daß ein „Zusatzdruck" mit einem Druckflüssigkeitssammler in der Flüssigkeitsspeiseleitung an der Zuflußseite der Pumpe angeordnet ist. Aber auch das ist nur ein einfaches Kreislaufdrucksystem, durch das nur das Kavitationsproblem berührt wird.
Keine der bekannten Behältereinrichtungen sind speziell für die Versorgung eines Hydrauliksystems mit zwei oder mehr Nebensystemen geeignet oder bieten vorteilhafte Möglichkeiten für die Flüssigkeitsregulierung, die solche Systeme aufweisen.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, einen Behälter für ein hydraulisches Mehrpumpensystem zweckentsprechend so zu gestalten, daß mit relativ geringem technisch-ökonomisichem Aufwand eine platzsparende Bauweise erfolgt und er für selbstfahrende Maschinen einsetzbar ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hydrauliksystem zu schaffen, in dem ein gegebener Behälter jeweils eines von mehreren Nebensystemen mit einem getrennten Strom von Druckflüssigkeit in einem Zustand hinsichtlich Lufteinschluß, Temperatur, Vorhandensein von Verunreinigungen und Druckhöhe, der den Forderungen des Nebensystems gerecht wird, versorgt, wobei die Größe und Kompliziertheit des Behälters auf ein Mindestmaß beschränkt sind.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Flüssigkeitsbehälter für die Aufnahme von Druckflüssigkeit mit mehreren Wänden, ersten und zweiten Auslaßöffnungen und ersten und zweiten Haupt- und Haspelrücklauföffnung sowie die Rücklauföffnung, wobei die Auslaßöffnungen und die Rücklauföffnung normalerweise unter dem Spiegel der Druckflüssigkeit liegen, angeordnet ist, ein erstes Haupthydrauliknebensystem und zweitens hydraulisches Haspelantriebsnebensystem des Hydraulikkreislaufes mit Leitungseinrichtungen versehen ist, die das erste Haupthydrauliknebensystem zwischen der ersten Aus- und Einlaßöffnung und den hydraulischen Haspelantriebsnebensystem zwischen der zweiten Auslaß- und Einlaßöffnung verbinden, wobei jeder Kreislaufabschnitt ein hydraulisch betätigtes Aggregat und Vorrichtungen zur Entnahme eines ersten bzw. zweiten Speisestromes von Druckflüssigkeit aus dem Flüssigkeitsbehälter besitzt und durch die entsprechende erste und zweite Auslaßöffnung für die Betätigung der Aggregate und die Abgabe von entsprechenden ersten und zweiten Rücklaufströmen von Flüssigkeit durch die jeweilige Haupt- und Haspelrücklauföffnung sowie einer weiteren Rücklauföffnung aufweist, und der Rücklaufstrom des zweiten hydraulischen Haspelantriebs-Nebensystem größer ist, als der Speisestrom des ersten Haupthydrauliknebensystems; und eine mit Öffnungen versehene Leitung innerhalb des Flüssigkeitsbehälters sowie eine mit einer zumindest teilweise perforierten Wand, die zwischen der ersten Auslaßöffnung und der zweiten Rücklauföffnung

angebracht ist und die Flüssigkeitsverbindung herstellt, so daß ein erster Teil des Rücklaufstromes des zweiten hydraulischen Haspelantriebs-Nebensystem durch die Öffnungen in der Leitungswand in den Flüssigkeitsbehälter zurückkehrt und ein zweiter Teil des Rücklaufstromes direkt durch die Leitung zur ersten Auslaßöffnung geht.
Ein weiteres erfindungsgemäßes Merkmal besteht darin, daß die mit Öffnungen versehene Leitung rohrförmig ist und perforierte Wand einen Maschendrahtteil aufweist.
Ein dritter Hydrauliksystemabschnitt ist mit Leitungseinrichtungen zur Aufnahme und Vereinigung des ersten und zweiten Rücklauf-Flüssigkeitsstromes zu einem Gesamtrücklaufstrom und Abgabe des Gesamtrücklaufstromes an die Behältereinlaßöffnung vorgesehen. Weiterhin ist eine mit Öffnungen versehene Leitung innerhalb des Flüssigkeitsbehälters mit einer zumindest teilweise perforierten Wand vorhanden, die im wesentlichen eine Flüssigkeitsverbindung zwischen Haupt- und Haspelrücklauföffnung und der ersten Auslaßöffnung bildet, so daß ein erster Teil des Gesamtrücklaufstromes durch die Öffnungen der Leitungswand in den Flüssigkeitsbehälter zurückkehrt und ein zweiter Teil des Gesamtrücklaufstromes durch die Leitung zur ersten Auslaßöffnung fließt.
Der Flüssigkeitsbehälter weist ein Paar gegenüberliegende Wände auf, von denen jede eine oder die andere Haupt- und Haspelrücklauföffnung die erste Auslaßöffnung enthält und worin sich die Leitung im wesentlichen geradlinig zwischen ihnen erstreckt. Die erste Auslaßöffnung und die Haupt- und Haspelrücklauföffnung befinden sich in gegenüberliegenden Wänden des Flüssigkeitsbehälters und sind im wesentlichen horizontal ausgerichtet.
Im Flüssigkeitsbehälter sind für die Aufnahme von Druckflüssigkeit und zahlreichen Wänden sowie in den Wänden sowie in den Wänden vorhandene Haupt- und Haspelrücklauföffnung, Rücklauföffnung und erste, zweite und dritte Auslaßöffnungen angeordnet, das erste Haupthydrauliknebensystem und das zweite hydraulische Haspelantriebs-Nebensystem in Flüssigkeitsverbindung mit der ersten bzw. zweiten Auslaßöffnung stehen, wobei jeder Abschnitt mindestens ein hydraulisch betätigtes Aggregat und Vorrichtungen für die Entnahme eines Speisestromes von Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsbehälter durch die entsprechenden Auslaßöffnungen zur Betätigung der Aggregate und zur Abgabe des jeweils ersten und zweiten Rücklaufstromes von Flüssigkeit enthält. Ein dritter Hydrauliksystemabschnitt ist für die Aufnahme des ersten und zweiten Stromes von Rücklaufflüssigkeit und zu ihrer Vereinigung zu einem Hauptrücklaufstrom und zur Zuleitung des Rücklaufstromes an die erste Haupt- und Haspelrücklauföffnung vorgesehen. Ein vierter Hydrauliksystemabschnitt, das Hydrauliknebensystem, das die Flüssigkeitsverbindung zwischen der dritten Auslaßöffnung und der zweiten Rücklauföffnung herstellt, weist ein hydraulisch betätigtes Aggregat und Vorrichtungen für die Entnahme von Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsbehälter durch die dritte Auslaßöffnung zur Betätigung des Aggregates und zur Zuleitung eines dritten Rücklaufstromes von Flüssigkeit durch die zweite Rücklauföffnung auf. Es ist eine mit Öffnungen versehene Leitung mit gegenüberliegenden, im Inneren des Flüssigkeitsbehälters befindlichen Enden, die die Flüssigkeitsverbindung zwischen der ersten Haupt- und Haspelrücklauföffnung und der ersten Auslaßöffnung herstellt, angeordnet, so daß ein Teil des Hauptrücklaufstromes durch die Perforation der Leitung in den Flüssigkeitsbehälter gelangt und ein zweiter Teil durch die Leitung zur ersten Auslaßöffnung fließt. Im Flüssigkeitsbehälter ist eine zweite mit Öffnungen versehene Leitung angeordnet, die die Flüssigkeitsverbindung zwischen der zweiten Rücklauföffnung und der zweiten Auslaßöffnung herstellt. Der dritte und vierte Hydrauliksystemabschnitt enthalten stromaufwärts von der ersten bzw. zweiten Einlaßöffnung Elemente zur Flüssigkeitskonditionierung, wobei die in dem Hydrauliksystemabschnitt befindlichen Konditionierungselemente ein Ölfilter und die im vierten Hydrauliksystemabschnitt befindlichen einen Kühler aufweisen. Der Flüssigkeitsstrom ist im vierten Hydrauliksystemabschnitt stärker als der Flüssigkeitsstrom im zweiten hydraulischen Haspelantriebsnebensystem bzw. der durch die zweite Rücklauföffnung gehende Rücklaufstrom ist stärker, als der durch die zweite Auslaßöffnung gehende Auslaufstrom. Ein weiteres Merkmal ist, daß das erste Abgaberohr im wesentlichen geradlinig zwischen der ersten Haupt- und Haspelrücklauföffnung und der ersten Auslaßöffnung bzw. im wesentlichen horizontal verläuft. Das zweite perforierte Abgaberohr ist annähernd parallel zum ersten Abgaberohr angeordnet.
Das Hydrauliksystem ist so ausgelegt, daß der Rücklaufstrom zu der Einlaßöffnung größer ist als der von der Auslaßöffnung, mit der sie verbunden ist, geforderte Speisestrom. Auf diese Weise kann ein Teil des Rücklaufstromes direkt durch die Leitungsvorrichtung zu der Auslaßöffnung fließen, und ein anderer Teil des Rücklaufstromes kann durch die Öffnungen der Leitung in den Behälter laufen. Durch diese Anordnung wird die effektive Austauschrate (Ölumlauf je Zeiteinheit) der Flüssigkeit in dem Behälter verringert und eine längere Verweildauer für die Belüftung des Flüssigkeitsteiles, der in den Behälter gelangt, geschaffen. Die Geschwindigkeit der in den Behälter zurückkehrenden Flüssigkeit ist vergleichsweise verringert, so daß turbulente Belüftung und Schaumbildung auf ein Mindestmaß gesenkt sind. Vorzugsweise sind alle Auslaß- und Einlaßöffnungen eines Behälters in einem erfindungsgemäßen System, die für die erfindungsgemäße Regulierung des Flüssigkeitsstromes herangezogen werden, so angeordnet, daß sie sich unter dem normalen geringsten Flüssigkeitsspiegel in dem Behälter befinden.
Wenn innere, mit Öffnungen versehene Leitungen zwischen den jeweiligen Einlaßöffnungen und Auslaßöffnungen vorhanden sind, so daß ein wesentlicher Teil von Rücklaufflüssigkeit direkt zu einer Auslaßöffnung rezirkuliert wird, bleibt die in den Behälter zurückgeführte Flüssigkeit länger darin. Die effektive Austauschrate oder reine Flüssigkeitsentnahmerate von der Masse der in dem Behälter befindlichen Flüssigkeit ist reduziert, wodurch die Verweildauer für die „Rekonditionierung" der Flüssigkeit und damit die Zeit für die Belüftung, Kühlung und Absetzung von Verunreinigungen verlängert wird. Ein Vorteil der Erfindung liegt daher darin, daß die Entnahme für ein bestimmtes Nebensystem aus einem bestimmten Teil des Behälters je nach dem von dem betreffenden System geforderten Konditionierungsgrad der Flüssigkeit erfolgen kann. Zum Beispiel kann Flüssigkeit für ein hydrostatisches Antriebssystem aus den tieferen Schichten der in dem Behälter befindlichen freien Flüssigkeitsmenge abgezogen werden, während ein weniger empfindliches System von einer Auslaßöffnung versorgt werden kann, der Rücklaufflüssigkeit im wesentlichen direkt zugeführt wurde oder durch eine innere (mit Öffnungen versehene) Leitung wieder im Kreislauf zugeführt wurde.
Ein weiterer Vorteil wird durch die mögliche Ausschaltung (oder zumindest die Verringerung der Beanspruchung) einer Ladepumpe erzielt und folglich auch eines Reduzierventils für den Ladedruck in einem Nebensystem. Die direkte Verbindung durch die mit Öffnungen versehene Leitung zwischen einer Einlaßöffnung und einer Auslaßöffnung, in der der Rücklauf zu der Einlaßöffnung stärker als der Bedarf an der Auslaßöffnung ist, kann zu einer Überverdichtung des Zuflusses an der Auslaßöffnung führen, während die Öffnungen der Leitung die Druckreduzierfunktion erfüllen.
Somit kann in einem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem, in dem die selektive Verteilung und/oder die Kombination von

Rücklaufströmen der Flüssigkeit zu einem Behälter vorgesehen ist, eine spezielle und im wesentlichen regulierte Abgabe von Teilen der Rücklaufströme innerhalb des Behälters zwischen einer oder mehreren Einlaßöffnungen und Auslaßöffnungen erfolgen, um zahlreiche dem Bedarf des Nebensystems entsprechende unterschiedliche Versorgungsströme zu schaffen, wobei gleichzeitig die Behältergrößen im Vergleich zu einem herkömmlichen Behälter, der für die Versorgung der gleichen Nebensysteme notwendig wäre, auf ein Mindestmaß reduziert wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispieles nachfolgend näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: ein stark vereinfachtes schematisches Blockschaltbild eines Hydrauliksystems für einen Mähdrescher;

Fig. 2: eine halb-schematische perspektivische Ansicht des Behälters für das Hydrauliksystem, teilweise weggelassen, um die inneren, mit Öffnungen versehenen Abgaberohre zu zeigen;

Fig. 3: ein vereinfachtes schematisches Hydraulikkreislaufdiagramm einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsvariante.

Die spezielle und bevorzugte Ausführungsform und Einsatzmöglichkeit ist das Hydrauliksystem für einen Selbstfahr-Mähdrescher. Das Hydrauliksystem wird in vereinfachter schematischer Form in Fig. 1 gezeigt.

Im großen und ganzen entspricht das System dem herkömmlichen, es unterscheidet sich nur in der Konstruktion des Flüssigkeitsbehälters 10 und der Führung der zu ihm gehenden Speiseleitung und der davon wegführenden Rückleitungen. Es sind drei Auslaßöffnungen 12; 14 und 16 vorhanden, die das Haupthydrauliksystem, und das Nebensystem für den Haspelantrieb bzw. den hydrostatischen Antrieb versorgen. Und es sind die Haupt- und Haspelrücklauföffnung 18 und die Rücklauföffnung 20 für das Haupthydrauliksystem, die Haspel und den hydrostatisches Antrieb vorhanden.

Das erste oder Haupthydrauliknebensystem 24, das mit Auslaßöffnung 12 verbunden und von dieser versorgt wird, besteht aus der Hauptpumpe 26 und verschiedenen hydraulisch betätigten, von der Hauptpumpe 26 angetriebenen Aggregaten, die nur insgesamt durch das Blockschaltbild 28 in Fig. 1 angegeben werden. Die die Hauptpumpe 26 und die im Blockschaltbild 28 nicht dargestellten Aggregate verbindenden Druckleitungen 30 sind ebenfalls in Fig. 1 dargestellt. Der Rücklaufstrom dieses ersten Haupthydrauliknebensystems 24 gelangt in eine Rücklaufleitung 32 des ersten Nebensystems.

Ein zweites oder hydraulisches Haspelantriebs-Nebensystem 36, das mit der Auslaßöffnung 14 verbunden ist und von dieser versorgt wird, treibt die (nicht gezeigte) Mähdreschervortriebshaspel an und umfaßt eine Haspelpumpe 38, den Haspelmotor 40, die Haspelgeschwindigkeitssteuerung 41 und insgesamt die Hydraulikleitungen 42 für das Haspelantriebssystem mit einem Haspelrückleitungsabschnitt 44.

Ein dritter Hydrauliksystemabschnitt 46 weist keine kombinierte Rücklaufleitung 48 auf, die die vereinigten Rückläufe aus dem ersten Haupthydrauliknebensystem 24 und zweiten Haspelantriebs-Nebensystem 36 befördert, die von ihrer jeweiligen Rücklaufleitung 32 und Haspelrückleitungsabschnitt 44 abgegeben werden. Dieser kombinierte Rücklaufstrom geht durch ein herkömmliches Ölfilter 50 und wird zur Haupt- und Haspelrücklauföffnung 18 geleitet.

Ein vierter Hydrauliksystemabschnitt, Hydrauliknebensystem 54, der mit der Auslaßöffnung 16 verbunden und von dieser versorgt wird, dient dem hydrostatischen Antrieb des Mähdreschers. Grundlegende Bestandteile sind Ladepumpe 56, Verstell-Antriebspumpe 58 und fester Kolbenmotor 60. Diese Aggregate sind durch die Druckleitungen 62 verbunden. Ein Rückleitungsabschnitt 64 führt den Ablaufstrom aus dem Gehäuse des hydrostatischen Antriebs durch den Kühler 66 zur Rücklauföffnung 20.

Beim Einsatz eines Mähdrescher ist die Aufgabe, die ein typisches Hydrauliksystem der oben nur teilweise beschriebenen Art erfüllt, die herkömmliche und allgemein bekannte.

Ein Verbrennungsmotor liefert die mechanische Kraft für die Hydraulikpumpen und die anderen Bestandteile. Die Übertragung der Kraft von den verschiedenen Druckpumpen zu den hydraulisch betätigten Aggregaten wird durch den Mähdrescher mit Hilfe eines herkömmlichen Systems von Steuerungen und Hilfseinrichtungen (nicht gezeigt) gesteuert. Durch das vierte oder Hydrauliknebensystem 54 für den hydrostatischen Antrieb erfolgt die regelbare Fortbewegung, vorwärts und rückwärts. Das erste oder Haupthydrauliknebensystem 24 enthält beispielsweise Betätigungsvorrichtungen für das Schwenken der Austragsschnecke und die Regulierung der Dreschzylindergeschwindigkeit und auch für die Einstellung der Höhe eines vorne angebrachten Sammlers, der das Pflanzenmaterial von einem Feld bei der Vorwärtsbewegung der Maschine sammelt. Die (nicht gezeigte) Haspel, die auf dem Sammler sitzt und von dem zweiten Haspelantriebsnebensystem 36 angetrieben wird, hilft, das Pflanzenmaterial zu sammeln und in den Sammler für den weiteren Transport zum Hauptteil der Erntemaschine zur Weiterverarbeitung zu leiten.

Die ausführlicher in Fig. 2 gezeigte Konstruktion des Flüssigkeitsbehälters 10 besteht in ihren herkömmlichen Aspekten aus dem Mantel des Flüssigkeitsbehälters 10, der von gegenüberliegenden Stirnwänden 70; 72 und der oberen Wand 74 bzw. dem Boden 76 und den gegenüberliegenden Seiten 78 gebildet wird. Ein auf der oberen Wand 74 befindlicher Füllstutzen 80 ist mit einem Filter 82 versehen.

Ein oberes bzw. ein unteres Schauglas 84; 86 sind so in der Stirnwand 72 angeordnet, daß visuell überwacht werden kann, ob der Spiegel der Druckflüssigkeit in dem Flüssigkeitsbehälter 10 eng auf einer verlangten Nennhöhe 88 (zwischen den Schaugläsern 84; 86) und über einem empfohlenen Mindestbetriebsstand 90 (nahe dem tieferen Schauglas 86) gehalten wird. Auf der im Boden 76 des Flüssigkeitsbehälters 10 befindlichen Speiseöffnung für den hydrostatischen Antrieb oder der Auslaßöffnung 16 befindet sich ein herkömmliches Saugfilter 92. Der Flüssigkeitsbehälter 10 ist so bemessen, daß die Haupt-Haspelrücklauföffnung 18, Rücklauföffnung 20 und Auslaßöffnungen 12; 14; 16 bei allen erdenklichen Kombinationen von „Herunterziehen", Maschinenneigung und Fahrerfehler unter dem Flüssigkeitsspiegel verbleiben.

Ein unkonventioneller, direkt mit der Erfindung in Verbindung stehender Aspekt des Flüssigkeitsbehälters 10 ist die Anbringung eines mit Öffnungen versehenen oder perforierten Abgaberohres, das eine direkte Flüssigkeitsverbindung zwischen einer Rücklaufeinlaßöffnung und einer Speiseauslaßöffnung des Flüssigkeitsbehälters 10 darstellt. Bei der vorliegenden besonderen Ausführungsform verläuft ein Paar von Abgaberohren 94; 96 parallel im Abstand zueinander und zwar so, daß sie im allgemeinen horizontal verlaufen, wenn der Flüssigkeitsbehälter 10 in der Erntemaschine montiert ist und die Maschine auf ebenem Boden fährt. Diese Abgaberohre 94; 96 stellen mit Öffnungen versehene Leitungen dar, die eine im wesentlichen direkte Flüssigkeitsverbindung zwischen der Haupt- und Haspelrücklauföffnung 18 und Rücklauföffnung 20 bzw. den Auslaßöffnungen 12 und 14 herstellen. Wie in diesem Beispiel können die Abgaberohre 94 und 96 aus Maschendraht und in runder Form ausgeführt werden. Durch das Vorhandensein von Perforationen oder Öffnungen in einem Abgaberohr 94; 96 kann das Fließen

oder der Austausch von Druckflüssigkeit entweder nach innen oder nach außen durch die Wand des Abgaberohres 94; 96 in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen Wand und Abgaberohr 94; 96 erfolgen.
Ein wichtiges erfindungsgemäßes Prinzip ist eine solche Auslegung des Systems, daß bei Betrieb ein reines Fließen (das innerhalb eines festgelegten beabsichtigten Bereichs aufrechterhalten wird) von Druckflüssigkeit nach außen durch die Wand eines Abgaberohres 94; 96 in die Masse der in dem Flüssigkeitsbehälter 10 befindlichen Flüssigkeit erfolgt.
In der Praxis bedeutet das, daß bei jedem Abgaberohr 94; 96, das Rücklaufströme innerhalb des hydraulischen Gesamtsystems kombiniert und/oder mit einer bestimmten Rücklaufleitung verbunden ist, der Rücklaufstrom zu dem betreffenden Abgaberohr 94; 96 größer ist als der an seinem gegenüberliegenden Ende gebrauchte Speisestrom. Dieser überschüssige Rücklauf resultiert in einer reinen Auswärtsströmung von Rücklaufflüssigkeit durch die Rohrwandung in den Flüssigkeitsbehälter 10 sowie in potentieller Überbeaufschlagung des Speisestromes an der Auslaßöffnung 12; 14; 16. Die Perforationen des Abgaberohres 94; 96, die eine Verbindung zu dem relativ unbegrenzten Raum der Innenseite des Flüssigkeitsbehälters 10 schaffen, wirken auch als „Reduzierventil", so daß eine funktionell zufriedenstellende ausgeglichene Druckverteilung in dem betreffenden Nebensystem entstehen kann. Die Abgaberohre 94; 96 wirken auch als Rücklaufstromdiffuser und verringern wirksam die Geschwindigkeit von in den Flüssigkeitsbehälter 10 gelangender Rücklaufflüssigkeit, so daß turbulente Belüftung und Schaumbildung der Flüssigkeit auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Wenn das System so ausgelegt ist, daß die Flüssigkeitszufuhr zu einer Pumpe erheblich überbeaufschlagt ist und Kavitation verhindert wird, wird die Lebensdauer der Pumpe im Vergleich zu einer nicht beaufschlagten Pumpe erheblich verlängert sein.
Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel empfiehlt es sich, ein Paar Abgaberohre 94 bzw. 96 einzusetzen. Wie in Fig. 1 gezeigt wird, versorgt das Abgaberohr 94 durch die Auslaßöffnung 12 nur das Haupthydrauliknebensystem 24, nimmt aber durch die Haupt- und Haspelrücklauföffnung 18 einen Rücklauf der kombinierten Rücklaufströme des Haupthydrauliknebensystems 24 und des Haspelantriebs-Nebensystems 36 auf. Selbstverständlich wird der Rücklaufstrom an der Haupt- und Haspelrücklauföffnung 18 dann den an der Auslaßöffnung 12 verlangten Speisestrom übersteigen.
Im Falle des zweiten Abgaberohres 96 wird über dem Speisestrombedarf liegende erwünschte Überschuß an Rücklaufstrom durch „Schalt"-Systeme und weniger durch Vereinigen von Strömen erreicht, wobei die Systeme natürlich die notwendige Disparität von Strömen haben.
Typische Ströme in der erfindungsgemäßen Ausführungsform können wie folgt sein: Speiseströme in Litern je Sekunde 1,03, 0,60 und 0,87 für das Haupthydrauliknebensystem 24 und das Haspelantriebs-Nebensystem 36 bzw. das Hydrauliknebensystem 54, die durch die Auslaßöffnungen 12; 14 bzw. 16 gesaugt werden. Die Rücklaufströme der kombinierten Haupthydrauliknebensysteme 24 durch die Einlaßöffnung 18 und des Haspelantriebs-Nebensystems 36 durch die Rücklauföffnung 20 betragen 1,63 bzw. natürlich 0,87 Liter je Sekunde. Somit steht für jedes der Abgaberohre 94; 96 ein über den Speisestrom hinausgehender Überschuß an Rücklaufstrom zur Verfügung, so daß eine reine Auswärtsströmung durch die Perforationen der Abgaberohre 94; 96 in den Flüssigkeitsbehälter 10 erfolgt.
Nach einem erfindungsgemäßen Aspekt werden das Hydrauliknebensystem 24, das Haspelantriebsnebensystem 36 und das Hydrauliknebensystem 54 so geführt und verbunden, daß in jedem jede Toleranz für rezirkulierte oder „unkonditionierte" Flüssigkeit in ihrem Speisestrom zumindest teilweise genutzt wird. Im wesentlichen wird jedes Nebensystem mit soviel „gebrauchter" oder unkonditionierter Flüssigkeit gespeist wie es aufnehmen kann. Hauptglieder in dem System sind die Abgaberohre 94; 96, deren Funktionen in der Diffusion und Reduktion der Geschwindigkeit jener Teile der Rücklaufströme besteht, die wieder in den Flüssigkeitsbehälter 10 gelangen und als „Bypass"-Leitungen für den Teil des Rücklaufstromes wirken, der direkt zu den Auslaßöffnungen 12; 14; 16 des Speisestromes gelangt.
Bei diesem Beispiel bilden die in Haupthydrauliknebensystem 24 enthaltenen (und teilweise oben beschriebenen) Bestandteile ein Nebensystem, das vorzugsweise mit sauberer Flüssigkeit gespeist wird, das aber auch eine beträchtliche Menge mitgeführter Luft tolerieren kann. Sein Bedarf an Flüssigkeit wird durch Auslaßöffnung 12 aus dem Abgaberohr 94 gesaugt, das an seinem gegenüberliegenden Ende (Haupt- und Haspelrücklauföffnung 18) den kombinierten Rücklaufstrom des Haupthydrauliknebensystems 24 und des Haspelantriebsnebensystems 36 aufnimmt. Dieser Rücklaufstrom ist infolge der von dem Haspelantriebsnebensystems 36 erzeugten Wärme verhältnismäßig warm, aber auch durch die entsprechende Anordnung von Ölfilter 50 verhältnismäßig sauber. Der Rücklaufstrom von 1,63 Liter je Sekunde übersteigt den verlangten Speisestrom des Haupthydrauliknebensystems 24 um 0,60 Liter je Sekunde, so daß der Speisestrom des Haupthydrauliknebensystems 24 überbeaufschlagt ist und im wesentlichen aus rezirkulierter oder „Bypass"-Flüssigkeit besteht, die direkt längs durch das Abgaberohr 94 fließt. Der Durchgang des überschüssigen Teiles dieses Rücklaufstromes zu dem Behälter 10 bietet eine Möglichkeit für die Belüftung und Kühlung.
Die in dem Haspelantrieb-Nebensystem 36 eingesetzten Komponenten sind für Flüssigkeit, die Verunreinigungen enthält, praktisch tolerant, sollten aber wegen ihrer Tendenz zur Wärmeerzeugung bei Betrieb vorzugsweise mit kalter Flüssigkeit versorgt werden. In diesem Beispiel verbindet das zweite Abgaberohr 96 die Auslaßöffnung 14 mit der Rücklauföffnung 20 des Hydrauliknebensystems 54 des hydrostatischen Antriebs. Der Rücklaufstrom übersteigt den Speisestrom (0,87 gegenüber 0,60 Liter je Sekunde), so daß der Zulauf zum Haspelantriebsnebensystem 36 im wesentlichen aus Rücklaufflüssigkeit vom hydrostatischen Antriebssystem besteht, die direkt durch das Abgaberohr 96 läuft (ohne Verweilzeit in dem Flüssigkeitsbehälter 10). Die entsprechende Anordnung des Kühlers 66 gewährleistet, daß diese Flüssigkeit verhältnismäßig kalt ist, aber die Toleranz des Haspelantriebsnebensystems 36 für leicht verunreinigte Flüssigkeit bedeutet, daß keine zusätzliche spezifische Filterung für diesen Zulauf vorgesehen werden muß.
Die direkte Nutzung der Absetz- und Belüftungskapazität und -fähigkeit des Flüssigkeitsbehälters 10 ist fast vollkommen für das hydrostatische Hydrauliknebensystem 54 vorbehalten, das seinen Flüssigkeitsbedarf in herkömmlicher Form durch ein Saugfilter 92 und die Auslaßöffnung 16 im Boden des Flüssigkeitsbehälters 10 saugt. Das typische hydrostatische Antriebssystem wird am besten mit „luftfreier" Flüssigkeit gespeist (weil sonst der Wirkungsgrad nachteilig beeinflußt wird), die ebenfalls einigermaßen sauber und kühl ist, einen Zustand aufweist, der durch eine angemessene Verweilzeit in dem Flüssigkeitsbehälter 10 erreicht wird.
In dem obigen Beispiel ist die effektive Austauschrate durch den Flüssigkeitsbehälter 10 von 2,50 Liter je Sekunde (1,03 + 0,60 + 0,87) auf 0,87 Liter je Sekunde ((0,60 + 1,03 − 1,03) + (0,87 − 0,60)) reduziert worden. Daher wird bei einem bestimmten Flüssigkeitsvolumen die Austauschrate der Flüssigkeitsmasse in dem Flüssigkeitsbehälter 10 auf etwa ein Drittel der eines herkömmlichen Flüssigkeitsbehälters 10 gesenkt.

Zu beachten ist, daß die Hauptaufgaben der Erfindung nicht von dem Überbeaufschlagungseffekt der Abgaberohre 94; 96 abhängig sind. Es genügt, die Austauschrate so zu verlangsamen, daß ein Teil der Rücklaufflüssigkeit direkt durch die Abgaberohre 94; 96 läuft. Die Überbeaufschlagungswirkung kann natürlich auf Wunsch verstärkt werden, indem der Prozentanteil an offener Fläche oder die effektive Öffnungsgröße in den Abgaberohren 94; 96 verringert wird.
Ein zweites einfaches erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel wird in vereinfachter Form in Fig. 3 gezeigt. Es umfaßt ein Paar hydraulischer Nebensysteme A und B, von denen jedes eine Pumpe und ein oder mehrere hydraulisch betätigte Vorrichtungen und zugehörige Steuerungen, von denen keine gezeigt wird, aufweist. Die Systeme werden über die Auslaß- bzw. Einlaßöffnungen 102; 104 bzw. 106 und 108 aus einem Flüssigkeitsbehälter 100 versorgt. Wie bei der ersten Ausführungsform ist das System so angeordnet, daß alle Einlaß- und Auslaßöffnungen 102; 104 bzw. 106; und 108 normalerweise unter dem Flüssigkeitsspiegel liegen.
Die Auslaß- oder Einlaßöffnung 102 des Nebensystems A ist mit der Auslaß- bzw. Einlaßöffnung 108 von Nebensystem B durch ein mit Öffnungen versehenes Abgaberohr 110 verbunden, das den oben beschriebenen Abgaberohren 94; 96 gleicht. Vorzugsweise wird die Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit in Nebensystem A, und es wird sofort einleuchten, daß die Betriebsparameter dieser zweiten Ausführungsform denen des ersten Beispiels gleichen und sich ähnliche Vorteile wie verlängerte Verweilzeit für die Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsbehälter 100 oder Verringerung der effektiven Austauschrate ergeben werden. Man wird jedoch feststellen, daß das erzielt werden kann, ohne daß Nebensystemströme außerhalb des Flüssigkeitsbehälters 100 irgendwie vereinigt werden und daß auch die Anzahl von Speiseöffnungen und Rücklauföffnungen gleich ist.
Die Hydrauliksysteme der beiden beschriebenen Ausführungsbeispiele waren einfach, vollständig und in sich abgeschlossen, wobei alle enthaltenen Nebensysteme direkt bei der praktischen Anwendung oder Ausführung der Erfindung eine Rolle spielen. Man wird einsehen, daß die Erfindung das nicht erfordert, sondern nur verlangt, daß mindestens je eine der Rücklauföffnungen und der Speiseauslaßöffnungen durch ein mit Öffnungen versehenes Abgaberohr 94; 96 verbunden sind, und daß vorzugsweise Flüssigkeitsleitungen so geführt werden, daß der Rücklaufstrom zu der Einlaßöffnung größer als der Flüssigkeitsbedarf an der Auslaßöffnung, mit der das Abgaberohr 94; 96; 110 sie verbindet, ist. So können in einem hydraulischen System, das zahlreiche Nebensysteme mit je ihrem eigenen Flüssigkeitszuführungsbedarf umfaßt, der Flüssigkeitsstrom und die -leitung, sowohl innerhalb als auch außerhalb eines für das System gebrauchten Flüssigkeitsbehälters 10; 100, so eingerichtet werden, daß die grundlegenden Funktionen des Flüssigkeitsbehälters 10; 100 wie Verweildauer für Belüftung und zusätzliche Kühlung im wesentlichen für das eine oder mehrere Nebenssysteme, die diese Behälterfunktionen am nötigsten brauchen, vorbehalten bleiben. Die erforderliche Behältergröße ist auf ein Mindestmaß beschränkt, so daß sich Vorteile durch Kosten- und Massenverringerung und Platzeinsparung, was in fahrbaren Maschinen besonders wichtig ist, ergeben.

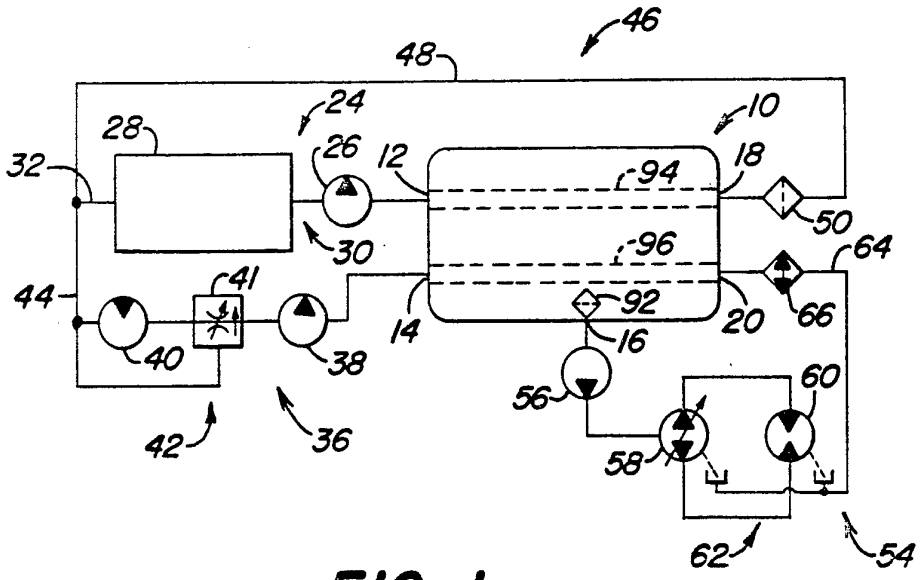
46
48
24
10
28
26
12
18
32
94
50
30
96
64
44
41
92
66
14
20
40
38
16
56
60
58
42
36
62
54

FIG. 1

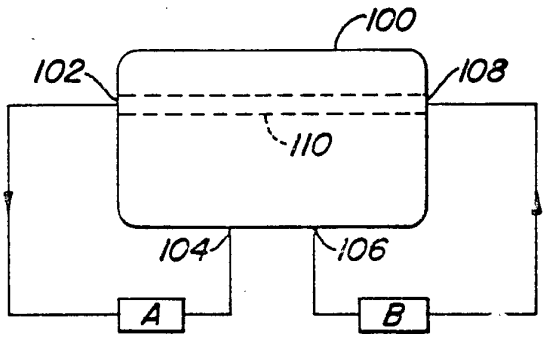
100
102
108
110
104
106
A
B

FIG. 3

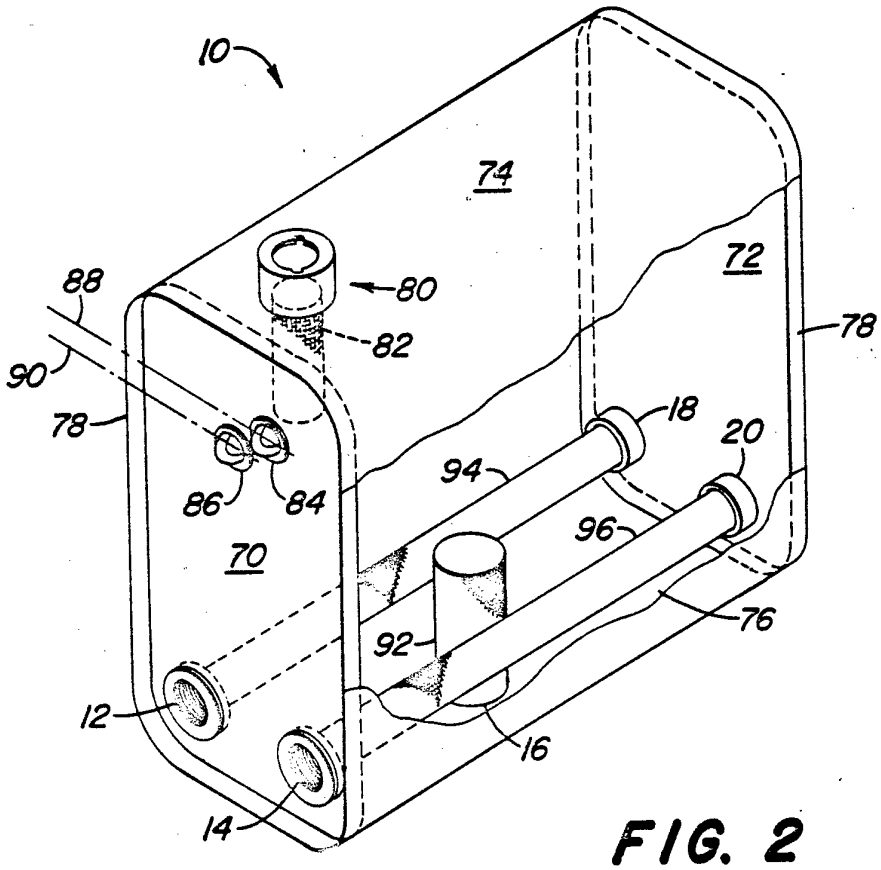

FIG. 2

10.JEZ.1984*220241