

(19)



(11)

EP 1 770 218 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.04.2007 Patentblatt 2007/14

(51) Int Cl.:

E01H 4/02 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06018212.8**(22) Anmeldetag: **31.08.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

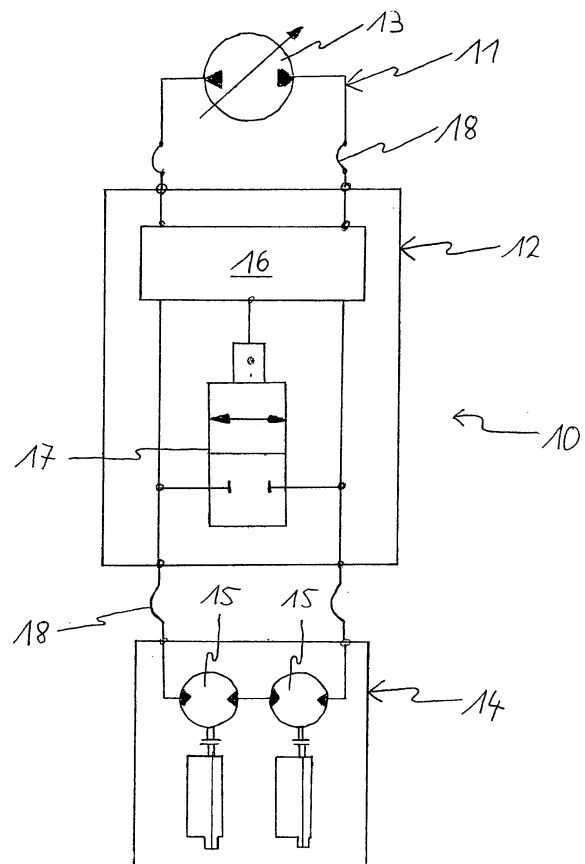
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **30.09.2005 DE 102005046914**(71) Anmelder: **BOMAG GmbH****56154 Boppard (DE)**(72) Erfinder: **Kürten, Hans-Werner****56290 Gödenroth (DE)**(74) Vertreter: **Lang, Friedrich et al****Patentanwälte,
Lang & Tomerius,
Bavariaring 29****80336 München (DE)**

(54) **Gerät zur Schneeflächenpräparierung und Verfahren zur Steuerung eines Hydraulikkreislaufs zwischen einem solchem Gerät und einer Zugmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Schneeflächenpräparierung zum Anbau an eine Zugmaschine, mit einer Vibrationsplatte und mit einer hydraulisch antreibbaren Erregereinrichtung zum Antrieb der Vibrationsplatte, wobei die Erregereinrichtung an eine Arbeitshydraulik der Zugmaschine in der Weise anschließbar und von dieser antreibbar ist, dass ein geschlossener Hydraulikkreislauf zwischen Erregereinrichtung und Arbeitshydraulik entsteht. Zur Reduzierung des Risikos einer Überlastung der Erregereinrichtung ist eine Steuerungseinrichtung vorgesehen, die mindestens einen Betriebsparameter des Hydraulikkreislaufs überwacht und in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Grenzwert für den mindestens einen Betriebsparameter die Erregereinrichtung von der Arbeitshydraulik funktionsmäßig abkoppelt. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Steuerung eines Hydraulikkreislaufs zwischen einer Arbeitshydraulik einer Zugmaschine und einer hydraulisch antreibbaren Erregereinrichtung für eine Vibrationsplatte eines an die Zugmaschine anbaubaren Geräts zur Schneeflächenpräparierung.

**EP 1 770 218 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Schneeflächenpräparierung zum Anbau an eine Zugmaschine, mit einer Vibrationsplatte und mit einer hydraulisch antreibbaren Erregereinrichtung zum Antrieb der Vibrationsplatte, wobei die Erregereinrichtung an eine Arbeitshydraulik der Zugmaschine in der Weise anschließbar und von dieser antreibbar ist, dass ein geschlossener Hydraulikkreislauf zwischen Erregereinrichtung und Arbeitshydraulik entsteht. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Steuerung eines Hydraulikkreislaufs zwischen einer Arbeitshydraulik einer Zugmaschine und einer hydraulisch antreibbaren Erregereinrichtung für eine Vibrationsplatte eines an die Zugmaschine anbaubaren Geräts zur Schneeflächenpräparierung

[0002] Geräte zur Schneeflächenpräparierung, auch Schneeflächenverdichter genannt, werden zur Aufbereitung von Schneeflächen, insbesondere für den Wintersport, verwendet. In diesem Zusammenhang spricht man auch von der Präparierung der betreffenden Schneeflächen, wobei diese geglättet und verdichtet werden. Unter dem Begriff Schneeflächen sind in erster Linie Ski-Pisten aber auch Langlaufloipen, Sprungschanzen und Freestyle-Anlagen wie Half-Pipes oder Funparks zu verstehen.

[0003] Bei der gebräuchlichsten Ausführungsform eines solchen Geräts zur Schneeflächenpräparierung handelt es sich um eine von einer Zugmaschine, insbesondere von einer Pistenraupe, gezogene Schneefräse mit daran angehängten und teilweise mehrgliedrigen schweren Gummi-, Kunststoff- oder Stahlplatten. Bei diesen Geräten zur Schneeflächenpräparierung werden also zunächst Schnee- und Eisbrocken, die sich auf der zu bearbeitenden Schneefläche befinden, von der Schneefräse kleingestückelt und durch die Wirkung des Gewichts der über die Schneefläche gezogenen Platten geglättet und verdichtet. Da diese Platten auf dem Schnee aufliegen und nur durch ihr Gewicht die betroffenen Schneeflächen zusammenpressen, spricht man von einer statischen Verdichtung.

[0004] Im Gegensatz zu diesen statisch verdichtenden Geräten zur Schneeflächenpräparierung gibt es in jüngster Zeit auch dynamisch wirkende Geräte zur Schneeflächenpräparierung, die in Ergänzung zur oder auch gänzlich ohne Schneefräse in Anwendung kommen können. Bei diesen dynamischen Geräten zur Schneeflächenpräparierung wird eine Vibrationsplatte zum Einsatz gebracht. Dies ist eine Platte, die durch eine Erregereinrichtung in Schwingungen versetzt wird. Durch das periodische Vibrieren der Platte wird die betreffende Schneefläche besonders stark zusammengepresst und wesentlich stärker und gleichmäßiger verdichtet, als dies mit den rein statisch wirkenden Gummi-, Kunststoff- oder Stahlplatten der Fall ist.

[0005] Die Standfestigkeit einer mit einem dynamischen Gerät zur Schneeflächenpräparierung präparierten Schneefläche ist deutlich größer als bei herkömmlich

präparierten Schneeflächen. Dies erhöht den Komfort der Nutzer der betreffenden Schneefläche und bringt deutliche Kostenvorteile in der Pisten- oder Loipenpflege, da die Schneeflächen bei gleicher Oberflächenqualität nicht mehr so oft präpariert werden müssen.

[0006] Die die Platte in Vibrationen versetzende Erregereinrichtung umfasst einen oder mehrere Hydraulik- bzw. Hydromotoren, deren Leistung in Vibrationen der Platte umgesetzt wird. Die Speisung dieser Hydraulikmotoren erfolgt über die Arbeitshydraulik der jeweiligen Zugmaschine, an die das Gerät zur Schneeflächenpräparierung angebaut ist. Die Erregereinrichtung wird in der Weise an die Arbeitshydraulik angeschlossen, dass ein geschlossener Hydraulikkreislauf entsteht, das heißt, Hydraulikflüssigkeit wird zur Speisung der Hydraulikmotoren von der Arbeitshydraulik in die Erregereinrichtung hineingepumpt und strömt aus dieser wieder hinaus zurück zur Arbeitshydraulik. Die Durchflussmengen, die von der Arbeitshydraulik erzeugt werden, sind üblicherweise stufenlos veränderbar.

[0007] Ist die Zugmaschine beispielsweise eine Pistenraupe, wird mit der Arbeitshydraulik normalerweise eine Schneefräse betrieben. Für diese Systeme kann die Arbeitshydraulik deutlich höhere Förderströme bzw. Durchflussmengen bereitstellen, als für den Betrieb der Erregereinrichtung des Geräts zur Schneeflächenpräparierung notwendig ist. Hierdurch kann es zur Überlastung der Erregereinrichtung kommen, die dadurch beschädigt werden und ausfallen kann.

[0008] Daher liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, ein dynamisches Gerät zur Schneeflächenpräparierung sowie ein Verfahren zur Steuerung eines Hydraulikkreislaufs zwischen einer Arbeitshydraulik einer Zugmaschine und einer Erregereinrichtung eines Geräts zur Schneeflächenpräparierung anzugeben, durch die eine Überlastung und somit ein Schaden am Erregersystem vermieden werden kann.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit einem Gerät zur Schneeflächenpräparierung gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Das erfindungsgemäße Gerät zur Schneeflächenpräparierung unterscheidet sich also von bekannten Verdichtern dadurch, dass eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, die mindestens einen Betriebsparameter des Hydraulikkreislaufes überwacht und in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Grenzwert für den mindestens einen Betriebsparameter die Erregereinrichtung von der Arbeitshydraulik funktionsmäßig abkoppelt. Der Grundgedanke der Erfindung besteht demnach darin, einen für den Betrieb des Hydraulikkreislaufs relevanten Parameter mit der Steuerungseinrichtung zu überwachen und einen Grenzwert für diesen Betriebsparameter vorzugeben und in der Steuerungseinrichtung zu speichern. Unter dem Begriff Betriebsparameter ist hier eine physikalische Größe zu verstehen, die den Zustand des Hydraulikkreislaufes während des Betriebes beschreibt. Zweckmäßigerweise wird solch ein Betriebsparameter von der

Steuerungseinrichtung überwacht, der in Abhängigkeit zur Größe der von der Arbeitshydraulik bereitgestellten Förderströme steht, so dass hieraus Rückschlüsse bezüglich einer möglichen Überlastung der Erregereinrichtung gezogen werden können. Grundsätzlich kann der Grenzwert ein Wertebereich sein, wobei dann die Steuerungseinrichtung die Erregereinrichtung in dem Moment von der Arbeitshydraulik funktionsmäßig abkoppelt, wenn der tatsächliche Wert des Betriebsparameters außerhalb des vorgegebenen Wertebereichs liegt. Bevorzugt wird als Grenzwert aber ein Maximal- oder Minimalwert vorgegeben, wobei dann die Steuerungseinrichtung die Erregereinrichtung von der Arbeitshydraulik funktionsmäßig in dem Moment abkoppelt, wenn der tatsächliche Wert des Betriebsparameters den Grenzwert über- bzw. unterschreitet. Der Grenzwert ist zweckmäßigerweise so zu wählen, dass die funktionsmäßige Abkopplung der Erregereinrichtung von der Steuerungseinrichtung vorgenommen wird, bevor sich die Erregereinrichtung in einem kritischen Zustand befindet bzw. überlastet ist, so dass Schäden an der Erregereinrichtung bzw. am Gerät zur Schneeflächenpräparierung vermieden werden.

[0011] Unter dem Begriff "funktionsmäßige Abkopplung" der Erregereinrichtung von der Arbeitshydraulik ist im vorliegenden Zusammenhang zu verstehen, dass die Speisung der Hydraulikmotoren der Erregereinrichtung durch die Arbeitshydraulik unterbrochen wird. Hierfür ist also grundsätzlich keine physikalische Abkopplung der Erregereinrichtung von der Arbeitshydraulik notwendig. Die Erregereinrichtung wird also de facto abgeschaltet und stellt den Betrieb ein. Hierdurch wird vermieden, dass die Erregereinrichtung mit einem zu großen Förderstrom betrieben wird, so dass Schäden durch Überlastung an der Erregereinrichtung ausbleiben.

[0012] Sobald also ein für die Erregereinrichtung kritischer Zustand erreicht ist, über- bzw. unterschreitet der vorhandene, mindestens eine Betriebsparameter den vorgegeben Grenzwert und die Erregereinrichtung wird funktionsmäßig von der Arbeitshydraulik abgekoppelt. Bevorzugterweise ist der Grenzwert so bemessen, dass in ihm ein Sicherheitszuschlag bzw. -abschlag eingearbeitet ist, so dass die Erreichung eines kritischen Zustands der Erregereinrichtung auf jeden Fall vermieden wird. Die Steuerungseinrichtung wirkt also wie ein Überlastschutz, der die Erregereinrichtung davor bewahrt, Schaden zu nehmen.

[0013] Zweckmäßigerweise ist das Gerät zur Schneeflächenpräparierung so ausgebildet, dass er mit möglichst vielen verschiedenen Zugmaschinen kombinierbar ist. Die Arbeitshydrauliken der einzelnen Zugfahrzeuge können unterschiedlich ausgebildet sein und dementsprechend können deren Hydraulikpumpen unterschiedliche maximale Fördervolumen aufweisen. Aufgrund des durch die Steuerungseinrichtung gewährten Überlastschutzes ist es also möglich, das erfindungsgemäße Gerät zur Schneeflächenpräparierung mit grundsätzlich allen gängigen Zugmaschinen zu betreiben, ohne dass ei-

ne Beschädigung oder Zerstörung des Geräts zur Schneeflächenpräparierung bzw. der Erregereinrichtung aufgrund zu hoher Fördermengen der Hydraulikpumpe in Kauf genommen werden muss.

[0014] Ferner ist bei bekannten Zugfahrzeugen im Bedienstand üblicherweise ein Regelpotentiometer vorgesehen, mittels dessen das Fördervolumen der Hydraulikpumpe der Arbeitshydraulik des Zugfahrzeuges eingestellt werden kann. Wenn nun ein Gerät zur Schneeflächenpräparierung neu an ein Zugfahrzeug angeschlossen wird, kann es vorkommen, dass das Regelpotentiometer auf ein Fördervolumen eingestellt ist, dass für die Erregereinrichtung des Geräts zur Schneeflächenpräparierung kritisch ist und die Bedienperson des Zugfahrzeuges vergisst, dass Fördervolumen vor Inbetriebnahme des Geräts zur Schneeflächenpräparierung niedriger, also auf einen unkritischen Bereich, einzustellen. Bei der vorliegenden Erfindung wird die Steuerungseinrichtung in einem solchen Fall die Erregereinrichtung sofort nach Inbetriebnahme von der Arbeitshydraulik abkoppeln, so dass auch in dieser Situation Beschädigungen des Geräts zur Schneeflächenpräparierung vermieden werden können.

[0015] Vorteilhafterweise koppelt die Steuerungseinrichtung die Erregereinrichtung nach Über- bzw. Unterschreiten des vorgegebenen Grenzwerts sofort von der Arbeitshydraulik ab. Diese Umschaltung zwischen den Betriebszuständen erfolgt also unmittelbar, ohne einen schleichenden Übergang. Ein schleichendes Umschalten zwischen den Betriebszuständen hätte eine erhebliche Erwärmung der Arbeitshydraulik zur Folge, die durch Verluste beim Abbau von Druckdifferenzen der Hydraulikflüssigkeit von der Hochdruck- zur Niederdruckseite im geschlossenen Kreislauf entsteht. Dies würde zu erheblichen Beschädigungen des gesamten Hydrauliksystems führen. Durch diese vorteilhafte Ausführungsform wird also die Gefahr, dass solche Beschädigungen auftreten, eliminiert.

[0016] Bevorzugt ist die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet, dass die Abkopplung der Erregereinrichtung von der Arbeitshydraulik dadurch erreicht wird, dass die Steuerungseinrichtung den Hydraulikkreislauf kurzschließt. Dies bedeutet, dass die Steuerungseinrichtung den Hydraulikflüssigkeitsfluss derart umleitet, dass die Erregereinrichtung nicht mehr mit Hydraulikflüssigkeit gespeist wird. Dies geschieht bevorzugt dadurch, dass die Steuerungseinrichtung die Arbeitshydraulik auf "drucklosen Umlauf" umschaltet, das heißt, der Hydraulikflüssigkeitsstrom wird ohne Druckbelastung (oder zumindest bei minimalem Druck) im Kreislauf zurück zum Hydraulikflüssigkeitstank bzw. zurück zur Pumpe gefördert. Der Hydraulikkreislauf wird also weiterhin aufrechterhalten, nur ist die Erregereinrichtung nun nicht mehr in den Kreislauf mit eingeschlossen. Der Kurzschluss des Hydraulikkreislaufs kann grundsätzlich sowohl im Gerät zur Schneeflächenpräparierung als auch in der Zugmaschine vorgenommen werden. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch Kurzschließen des Hydraulikkreislaufs nicht

in die Regelung der Arbeitshydraulik eingegriffen werden muss und diese also unabhängig vom Abkoppeln der Erregereinrichtung ist. Die Arbeitshydraulik arbeitet also im Fall eines Kurzschlusses ganz normal weiter. Würde die Steuerungseinrichtung die Erregereinrichtung beispielsweise dadurch abkoppeln, dass sie die Pumpe komplett abschaltet, würde die Pumpe unter Umständen nach dem Wiedereinschalten nicht sofort wieder betriebsbereit sein.

[0017] Zweckmäßigerweise weist die Steuerungseinrichtung einen Sensor zur Überwachung des mindestens einen Betriebsparameters und ferner ein ansteuerbares Hydraulik- bzw. Hydroventil zur Abkopplung der Erregereinrichtung von der Arbeitshydraulik auf. Der Sensor und das Hydraulikventil können als ein Bauteil oder auch als zwei separate Bauteile ausgeführt sein. Als Sensoren sind grundsätzlich alle Einrichtungen verwendbar, mit denen der mindestens eine Betriebsparameter ermittelt oder gemessen, das heißt konkret bestimmt werden kann oder mit denen während des Betriebs der mindestens eine Betriebsparameter in der Weise überwacht wird, dass ein Über- bzw. Unterschreiten des vorgegeben Grenzwerts angezeigt wird. Als Hydraulikventil sind grundsätzlich alle aus dem Stand der Technik bekannten und für den vorliegenden Zweck sinnvollerweise verwendbaren Hydroventile einsetzbar. Das Hydraulikventil ist so ausgebildet, dass es bei Über- bzw. Unterschreiten des Grenzwerts die Speisung des Hydraulikmotors der Erregereinrichtung durch die Arbeitshydraulik unterbricht. Bevorzugterweise ist das Hydraulikventil zur Kurzschließung des Hydraulikkreislaufs bzw. zum Umschalten auf drucklosen Umlauf ausgebildet.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform sind der Sensor und das Hydraulikventil derart ausgebildet, dass die Überwachung des Sensors sowie die Abkopplung durch das Hydraulikventil hydraulisch durchführbar sind. Das heißt, der Sensor und das Hydraulikventil arbeiten beide auf rein hydraulischer Basis. Hierbei ist vorteilhaft, dass keine weiteren Systeme, beispielsweise eine elektrische Spannungsquelle, für die Durchführung der Überwachung und Abkopplung benötigt werden. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass das Hydraulikventil als Druckschaltventil ausgebildet ist. Es übernimmt dann gleichzeitig auch die Funktion des Sensors. Wird der eingestellte Druck (vorgegebener Grenzwert) des Hydraulikflüssigkeitsstroms erreicht, gibt das Ventil im Hydraulikkreislauf einen drucklosen Umlauf frei. Die Schaltung des Ventils kann beispielsweise durch federbelastete, druckgesteuerte Schließkegel oder Ähnliches erfolgen. Grundsätzlich kann das Hydraulikventil fremdgesteuert sein, bevorzugt ist es in dieser Variante aber als eigengesteuerte Bauform ausgebildet, da dadurch keine zusätzlichen Systeme zur Schaltung benötigt werden und das Ventil völlig autark arbeiten kann.

[0019] Alternativ ist es bevorzugt, dass der Sensor die Überwachung und/oder das Hydraulikventil die Abkopplung elektrisch oder elektromagnetisch durchführt. Bei dieser Ausführungsform sind Hydraulikventil und Sensor

bevorzugt als zwei separate Bauteile ausgebildet. Vorteilhaft ist hierbei, dass ein exakter Schalterpunkt gewährleistet wird. Der Sensor kann beispielsweise eine Messeinrichtung sein, die den mindestens einen Betriebsparameter überwacht, mit dem vorgehenden Grenzwert vergleicht und bei Über- bzw. Unterschreitung des Grenzwertes das Ventil schaltet. Das Hydraulikventil kann in dieser Ausführungsform beispielsweise als fremdgesteuertes Wegeventil ausgebildet sein, das bei Über- bzw. Unterschreiten des Grenzwerts auf drucklosen Umlauf geschaltet wird. Die für das Durchführen der Überwachung und/oder der Abkopplung notwendige Stromversorgung kann entweder separat in der Steuerungseinrichtung bzw. im Gerät zur Schneeflächenpräparierung angeordnet sein oder die Steuerungseinrichtung kann an die Stromversorgung der Zugmaschine angeschlossen werden. Bei beiden Alternativen ist es bevorzugt, dass das Ventil unsteuig schaltet, das heißt, die Schaltung erfolgt augenblicklich und ohne Verzögerung.

[0020] Bevorzugt wird als mindestens ein Betriebsparameter der Hydraulikflüssigkeitsstrom, das heißt der Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit durch den Hydraulikkreislauf, überwacht. Dieser Betriebsparameter eignet sich besonders zur Verwendung für die Erfindung. Grundsätzlich ist aber auch die Verwendung aller weiteren Betriebsparameter, wie beispielsweise der im Hydraulikkreislauf vorhandene Druck, die Fließgeschwindigkeit der Hydraulikflüssigkeit, die Vibrationsfrequenz oder die Drehzahl des Hydraulikmotors der Erregereinrichtung, möglich.

[0021] Zweckmäßigerweise ist die Steuerungseinrichtung im Gerät zur Schneeflächenpräparierung angeordnet. Dies vereinfacht den Betrieb, da dadurch nicht jede Zugmaschine mit einer Steuerungseinrichtung versehen werden muss, sondern die Steuerungseinrichtung einfach nur einmal im Gerät zur Schneeflächenpräparierung eingebaut wird und somit das Gerät zur Schneeflächenpräparierung unabhängig vom jeweiligen Zugfahrzeug arbeiten kann.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Steuerungseinrichtung ausgebildet, nach der Abkopplung der Erregereinrichtung diese wieder an die Arbeitshydraulik anzukoppeln, sobald der die Abkopplung hervorruhende Zustand des mindestens einen Betriebsparameters nicht mehr vorliegt. Ist der Grenzwert beispielsweise als Maximalwert vorgegeben, das heißt, die Erregereinrichtung wird abgekoppelt wenn der Wert des Betriebsparameters den Maximalwert übersteigt, koppelt die Steuerungseinrichtung die Erregereinrichtung wieder an die Arbeitshydraulik an, sobald der Wert des mindestens einen Betriebsparameters wieder gleich oder unterhalb des Maximalwertes liegt. Dies ist vorteilhaft, da dadurch die Erregereinrichtung nicht extra wieder zugeschaltet werden muss, sobald der mindestens eine Betriebsparameter wieder im unkritischen Bereich liegt, sondern diese Zuschaltung automatisch erfolgt.

[0023] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eine Bedienperson das jeweilig optimale Fördervolumen der Ar-

beitshydraulik, bzw. die optimale Vibrationsfrequenz der Erregereinrichtung, beispielsweise 60 Hz, auf einfache Weise finden kann. Hierfür schaltet die Bedienperson bei angeschlossenem Gerät zur Schneeflächenpräparierung die Arbeitshydraulik zuerst mit einem kleinen Fördervolumen ein. Danach steigert die Bedienperson die Vibrationsfrequenz der Erregereinrichtung des Geräts zur Schneeflächenpräparierung durch Erhöhung der Förderleistung der Hydraulikpumpe der Arbeitshydraulik mittels des Regelpotentiometers im Bedienstand des Zugfahrzeuges. Diese Steigerung wird solange fortgesetzt, bis die Erregereinrichtung durch die Steuerungseinrichtung von der Arbeitshydraulik funktionsmäßig abgekoppelt wird, da der mindestens eine Betriebsparameter den vorgegebenen Grenzwert über- bzw. unterschritten hat. Nach der Abkopplung wird das Fördervolumen der Arbeitshydraulik durch die Bedienperson mittels des Regelpotentiometers langsam wieder zurückgenommen, bis die Steuerungseinrichtung die Erregereinrichtung wieder zuschaltet. Sobald die Erregereinrichtung wieder angekoppelt ist, wird das Fördervolumen der Arbeitshydraulik nicht mehr verstellt und die Erregereinrichtung befindet sich im optimalen Frequenzbereich. Merkt sich die Bedienperson die Stellung des Potentiometers der Arbeitshydraulik im optimalen Frequenzbereich, kann das Gerät zur Schneeflächenpräparierung bei zukünftigen, neuen inbetriebnahmen mit derselben Zugmaschine direkt mit der richtigen Vibrationsfrequenz eingesetzt werden.

[0024] Bevorzugt ist eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen, die der Bedienperson der Zugmaschine diejenige Förderleistung der Hydraulikpumpe anzeigt, bei der die Steuerungseinrichtung die Erregereinrichtung von der Arbeitshydraulik abkoppelt. Vorteilhaft ist hierbei, dass dadurch der Bedienperson der maximale Betriebspunkt des Hydrauliksystems angezeigt wird und es somit einfacher für die Bedienperson ist, die Arbeitshydraulik so einzustellen, dass sich eine optimale Betriebsfrequenz der Vibrationsplatte einstellt.

[0025] Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Steuerung eines Hydraulikkreislaufs zwischen einer Arbeitshydraulik einer Zugmaschine und einer hydraulisch antreibbaren Erregereinrichtung für eine Vibrationsplatte eines an die Zugmaschine anbaubaren Geräts zur Schneeflächenpräparierung dadurch gelöst, dass mindestens ein Betriebsparameter des Hydraulikkreislaufs überwacht wird. Ferner wird überprüft, ob der Wert des mindestens einen Betriebsparameters einen vorgegebenen Maximalwert überschreitet und die Erregereinrichtung wird von der Arbeitshydraulik funktionsmäßig abgekoppelt, sobald der Wert des mindestens einen Betriebsparameters den vorgegebenen Maximalwert überschreitet.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt schematisch:

Figur 1 einen Schaltplan eines Hydraulikkreislaufs zwischen einem Gerät zur Schneeflächenprä-

parierung und einer Zugmaschine.

[0027] Die einzige Figur zeigt einen hydraulischen Schaltplan des Hydraulikkreislaufs 10 eines erfindungsgemäßen Geräts zur Schneeflächenpräparierung, der an eine Zugmaschine angebaut ist. Die in einer Zugmaschine angeordnete Arbeitshydraulik 11 umfasst eine Hydropumpe 13 mit zwei Stromrichtungen, bei der das Verdrängungsvolumen bzw. die Fördermenge veränderbar sind. Die Fördermenge kann über ein Regelpotentiometer (hier nicht dargestellt) in der Zugmaschine eingestellt werden. Die Pumpe 13 ist über Leitungen 18 in der Weise mit einer Erregereinrichtung 14 verbunden, dass sich ein geschlossener Kreislauf ergibt, das heißt, Zu- und Ableitungen zur Erregereinrichtung sind vorhanden. Die in einem Gerät zur Schneeflächenpräparierung angeordnete Erregereinrichtung 14 umfasst zwei Hydraulikmotoren 15, durch die eine im Gerät zur Schneeflächenpräparierung vorgesehene Vibrationsplatte (hier nicht dargestellt) in Schwingungen versetzt werden kann.

[0028] Zwischen der Arbeitshydraulik 11 und der Erregereinrichtung 14 ist eine als Steuerblock ausgebildete Steuerungseinrichtung 12 zwischengeschaltet. Die Steuerungseinrichtung 12 ist ebenso wie die Erregereinrichtung 14 im Gerät zur Schneeflächenpräparierung angeordnet. Die Steuerungseinrichtung 12 umfasst einen als Mess- und Schaltlogik ausgebildeten Sensor 16, mittels dessen der Förderstrom, der von der Pumpe 13 bereitgestellt wird, überwacht werden kann. Der Sensor 16 misst den Förderstrom fortlaufend und vergleicht die gemessenen Werte mit einem gespeicherten Maximalwert. Ist der gemessene Wert größer als der gespeicherte Maximalwert, steuert der Sensor 16 ein als Abschaltventil ausgebildetes Hydraulikventil 17 an. Das Hydraulikventil 17 ist in den Hydraulikkreislauf 10 integriert und schaltet die Arbeitshydraulik 11 nach Ansteuerung durch den Sensor 16 auf drucklosen Umlauf. Der von der Pumpe 13 geförderte Hydraulikflüssigkeitsstrom wird demnach drucklos (oder zumindest nur bei minimalem Druck) über das Hydraulikventil 17 zur Pumpe zurückgeführt. Der Hydraulikkreislauf 10 wird also kurzgeschlossen und die Erregereinrichtung 14 nicht mehr von der Arbeitshydraulik 11 gespeist, wodurch diese abgeschaltet wird.

[0029] Stellt die Mess- und Schaltlogik 16 nach der Umschaltung auf drucklosen Umlauf fest, dass das Fördervolumen wieder unter den vorgegebenen Maximalwert gesunken ist, steuert sie das Hydraulikventil 17 erneut an und die Erregereinrichtung 14 wird wieder zum Hydraulikkreislauf 10 hinzugeschaltet und somit auch wieder angetrieben. Das Umschalten durch das Hydraulikventil 17 auf drucklosen Umlauf erfolgt augenblicklich nach der Ansteuerung, so dass schleichende Übergänge zwischen der Umschaltung zwischen den beiden Betriebszuständen vermieden werden und somit die damit einhergehenden negativen Auswirkungen auf das Hydrauliksystem ausbleiben.

Patentansprüche

1. Gerät zur Schneeflächenpräparierung zum Anbau an eine Zugmaschine, mit einer Vibrationsplatte und mit einer hydraulisch antreibbaren Erregereinrichtung (14) zum Antrieb der Vibrationsplatte, wobei die Erregereinrichtung (14) an eine Arbeitshydraulik (11) der Zugmaschine in der Weise anschließbar und von dieser antreibbar ist, dass ein geschlossener Hydraulikkreislauf (10) zwischen Erregereinrichtung (14) und Arbeitshydraulik (11) entsteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerungseinrichtung (12) vorgesehen ist, die mindestens einen Betriebsparameter des Hydraulikkreislaufs (10) überwacht und in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Grenzwert für den mindestens einen Betriebsparameter die Erregereinrichtung (14) von der Arbeitshydraulik (11) funktionsmäßig abkoppelt.
2. Gerät gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (12) ausgebildet ist, die Erregereinrichtung (14) unmittelbar und ohne schleichenden Übergang von der Arbeitshydraulik (11) abzukoppeln.
3. Gerät gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (12) ausgebildet ist, zur Abkopplung der Erregereinrichtung (14) von der Arbeitshydraulik (11) den Hydraulikkreislauf (10) kurzzuschließen.
4. Gerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (12) einen Sensor (16) zur Überwachung des mindestens einen Betriebsparameters und ein Hydraulikventil (17) zur Abkopplung der Erregereinrichtung (14) von der Arbeitshydraulik (11) umfasst.
5. Gerät gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachung und die Abkopplung hydraulisch durchführbar sind.
6. Gerät gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachung und/oder die Abkopplung elektrisch oder elektro-magnetisch durchführbar sind.
7. Gerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Betriebsparameter der Hydraulikflüssigkeitsstrom des Hydraulikkreislaufs (10) ist.
8. Gerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (12) im Gerät zur Schneeflächenpräparierung angeordnet ist.
9. Gerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (12) ausgebildet ist, nach der Abkopplung der Erregereinrichtung (14) diese wieder an die Arbeitshydraulik (11) anzukoppeln, sobald der die Abkopplung hervorrufoende Zustand des mindestens einen Betriebsparameters nicht mehr vorliegt.
10. Gerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Arbeitshydraulik (11) eine verstellbare Hydraulikpumpe (13) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist, die diejenige Förderleistung der Hydraulikpumpe (13) anzeigt, bei der die Steuerungseinrichtung (12) die Erregereinrichtung (14) von der Arbeitshydraulik (11) abkoppelt.
11. Verfahren zur Steuerung eines Hydraulikkreislaufs (10) zwischen einer Arbeitshydraulik (11) einer Zugmaschine und einer hydraulisch antreibbaren Erregereinrichtung (14) für eine Vibrationsplatte eines an die Zugmaschine anbaubaren Geräts zur Schneeflächenpräparierung, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte, Überwachen mindestens eines Betriebsparameters des Hydraulikkreislaufs (10); Überprüfen ob der Wert des mindestens einen Betriebsparameters einen vorgegebenen Maximalwert überschreitet; und funktionsmäßiges Abkoppeln der Erregereinrichtung (14) von der Arbeitshydraulik (11), wenn der Wert des mindestens einen Betriebsparameters den vorgegebenen Maximalwert überschreitet.

