



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(51) Int Cl.7: **F01L 13/06**

(21) Anmeldenummer: **01105766.8**

(22) Anmeldetag: **08.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Haugen, David James
Waterloo, IA 50701 (US)**

(74) Vertreter: **Magin, Ludwig Bernhard et al
Deere & Company
European Office
Patent Department
68140 Mannheim (DE)**

(30) Priorität: **21.03.2000 US 528936**

(71) Anmelder: **DEERE & COMPANY
Moline, Illinois 61265-8098 (US)**

(54) **Motorbremseinrichtung mit verschiebbarer Kipphebelschwenkachse**

(57) Motorbremseinrichtungen weisen häufig einen Bremsmechanismus auf, bei dem ein Schwenkzentrum eines Auslaß-Kipphebels durch einen Exzenter verlagert oder verschoben wird, welcher mit einem Hydraulikkolben/-betätiger über einen Hebelarm verbunden ist. Es wird eine Motorbremseinrichtung (10) vorge-

schlagen, bei der ein Kipphebel (12) direkt mit einem Kolben (28) zusammenwirkt, wodurch eine einfache, störungsunanfällige und kostengünstige Ausführung ermöglicht wird.

Motorbremseinrichtungen werden im Antriebs- sowie im Fahrzeugbau eingesetzt.

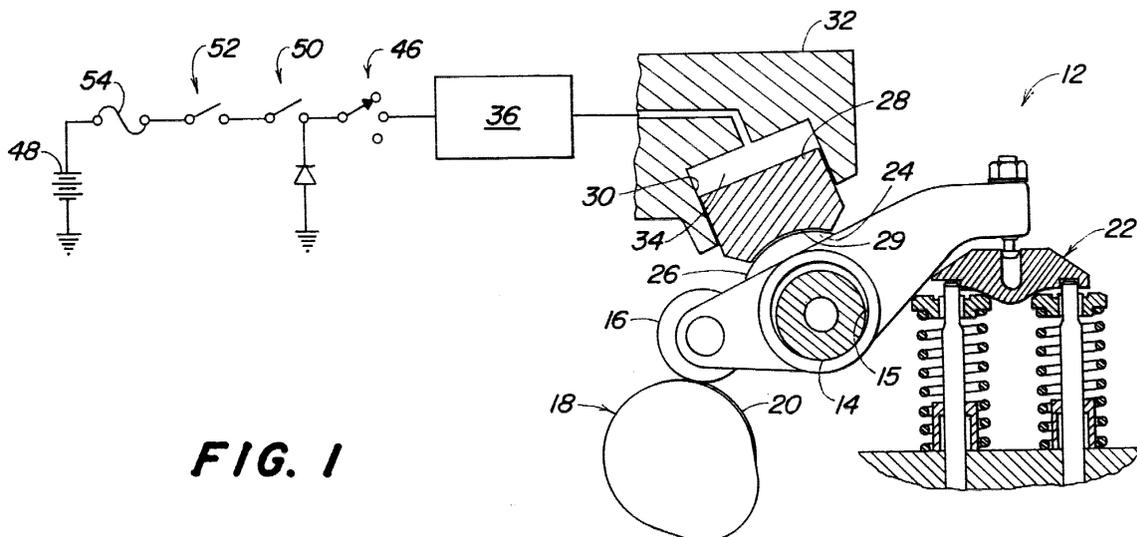


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Motorbremseinrichtung mit einem schwenkbar auf einer Welle angeordneten Kipphebel, einem in einer Kolbenkammer angeordneten Kolben, dessen Stellung von einem durch eine Drucksteuerungseinrichtung gesteuerten und auf ihn ausgeübten Druck abhängig ist, wobei eine Bewegung des Kolbens eine Verlagerung der Schwenkachse des Kipphebels bewirkt.

[0002] Es sind verschiedene Arten von Motorbremseinrichtungen bekannt. Bei einer Art von Motorbremseinrichtung ist ein Freilaufelement in einem Ende eines Kipphebels oder in Verbindungen vorgesehen, die den Kipphebel mit einem Nocken oder einem Ventil verbinden, um es einem Steuermechanismus zu erlauben, auf einen Bereich des Nockenprofils zu reagieren oder diesen zu ignorieren. Eine andere Art von Motorbremseinrichtung wird in der US-A-5,647,319 und in der US-A-3,367,312 gezeigt. Beide Motorbremseinrichtungen weisen einen Bremsmechanismus auf, bei dem ein Schwenkzentrum eines Auslaß-Kipphebels durch einen Exzenter verlagert oder verschoben wird, welcher mit einem Hydraulikkolben/-betätiger über einen Hebelarm verbunden ist.

[0003] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird darin gesehen, daß bekannte Motorbremseinrichtungen aufwendig und störungsanfällig sind.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickelnde Merkmale aufgeführt sind.

[0005] Auf diese Weise wird eine Motorbremseinrichtung zur Verfügung gestellt, die einfach im Aufbau ist, da sie nur eine geringe Anzahl von Bauteilen aufweist. Die meisten dieser Bauteile müssen keine erhöhten Erfordernisse bezüglich der Fertigungstoleranzen erfüllen und sind auch keinen erhöhten Belastungen insbesondere in der Art von Biegebeanspruchungen ausgesetzt. Ein solches System weist eine reduzierte Komplexität auf und ist daher kostengünstig und fehlerunempfindlich. Aufgrund der geringeren Bauteilanzahl und einem Verzicht auf zusätzliche Hebel bzw. Verbindungen wird die Bauhöhe eines Antriebs mit einer erfindungsgemäßen Motorbremseinrichtung nicht bzw. nur geringfügig erhöht.

[0006] Es ist denkbar, daß der Kolben direkt auf den Kipphebel bzw. auf eine zumindest im wesentlichen ebene Fläche/Oberfläche des Kipphebels einwirkt oder auch in eine dort vorgesehene, geeignet ausgebildete Vertiefung an dem Kipphebel eingreift. Besonders einfach in Montage ist es aber, wenn an dem Kipphebel ein Vorsprung vorgesehen ist, an dem ein Endbereich des Kolbens angreifen kann. Auf diese Weise wird darüber hinaus gewährleistet, daß ein dauerhaftes Zusammenwirken des Kolbens und des Kipphebels sichergestellt wird.

[0007] Um eine Schwenkbewegung des Kipphebels

zu begünstigen, ohne daß es zu einem Verkanten oder Verklemmen zwischen dem Kipphebel und Kolben kommen kann, weist der Vorsprung eine konvexe Oberfläche auf, welche mit einer entsprechend ausgebildeten Oberfläche des Kolbens, die vorzugsweise konkav ausgestaltet ist, zusammenwirkt.

[0008] Die Verlagerung des Kipphebels bzw. seiner Schwenkachse kann dadurch erzielt werden, daß eine Bohrung in dem Kipphebel einen größeren Durchmesser aufweist, als die Welle auf der er angeordnet ist. Die Verlagerungsmöglichkeit wird dadurch begrenzt, daß der Kipphebel bzw. seine Bohrung an zumindest im wesentlichen gegenüberliegenden Seiten der Welle in Abhängigkeit von der Stellung des Kolbens zur Anlage kommen kann.

[0009] Vorzugsweise handelt es sich bei der Seite der Welle, an der der Kipphebel anliegt, wenn der Kolben durch Druck belastet wird, um die Oberseite der Welle und entsprechend um die Unterseite, wenn der Kolben nicht belastet ist, da dies der Richtung der Vorspannung der durch den Kipphebel betätigten Ventile bzw. Ventilschaftzusammenbauten entspricht.

[0010] In der Zeichnung ist ein nachfolgend näher beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

[0011] Mit Bezug auf die einzige Figur wird eine Motorbremseinrichtung (compression braking system) 10 gezeigt, welche einen Auslaßventil-Kipphebel 12 schwenkbar über eine Kipphebelwelle bzw. Welle 14 stützt, welche durch eine Kipphebelwellenbohrung bzw. eine Bohrung 15 aufgenommen wird. Die Welle 14 weist einen Durchmesser auf, welcher um einen kleinen Betrag, wie beispielsweise 7,62 mm (0,030 Inch), kleiner ist als die Bohrung 15. Ein Ende des Kipphebels 12 trägt eine Rolle 16, welche an einer Nockenwelle 18 mit einem angeformten Freilaufnocken 20 angreift. Das andere Ende des Kipphebels 12 greift an einem Auslaß-Ventilschaftzusammenbau 22 an. Aufgrund der Vorspannung der Federn des Ventilschaftzusammenbaus 22 wird der Kipphebel 12 normalerweise in Anlage mit einer Unterseite der Welle 14 gehalten, wie dies aus der Figur ersehen werden kann. Der Kipphebel 12 weist einen Vorsprung 24 auf, welcher sich von ihm weg erstreckt. Der Vorsprung 24 weist eine teilweise zylindrisch konvexe äußere Oberfläche 26 auf. Ein Kolben 28 greift an dem Vorsprung 24 an und weist eine zylindrisch konkave Oberfläche 29 auf, welche mit der konvexen Oberfläche 26 des Vorsprungs 24 in Eingriff steht.

[0012] Der Kolben 28 wird verschiebbar in einer Kolbenbohrung 30 aufgenommen, die in einem Gehäuse 32 vorgesehen ist, welches vorzugsweise Teil eines Zylinderblocks eines Dieselantriebs (nicht gezeigt) ist. Der Kolben 28 und eine Wand der Kolbenbohrung 30 umschließen eine Druckkammer 34. Der Druck in der Druckkammer 34 wird vorzugsweise durch eine Drucksteuerereinheit 36 gesteuert, welche vorzugsweise ebenfalls in dem Gehäuse 32 angeordnet ist, wie es aus "FAQs: Engine Brake Theory", by Jacobs Vehicle Sy-

stems, 1996 bekannt ist.

[0013] Die Drucksteuereinheit 36 weist vorzugsweise ein Magnetventil nicht gezeigt) auf, und die Beaufschlagung des Magnetventils wird durch einen Schalter 46, der durch eine Bedienungsperson betätigt werden kann, gesteuert, welcher vorzugsweise mit einer Fahrzeugbatterie 48 über einen Kraftstoffpumpenschalter 50, einen Kupplungsschalter 52 und eine Sicherung 54 verbunden ist. Eine Druckbeaufschlagung der Druckkammer 34 bewirkt, daß der Kolben 28 sich in Richtung der Welle 14 bewegt und dabei einen zentralen Bereich des Kipphebels 12 bewegt, bis die Wand der Bohrung 15 an einem oberen Teil der Welle 14 angreift, so daß die Schwenkachse des Kipphebels 12 verschoben wird.

[0014] Auf diese Weise benutzt diese Motorbremseinrichtung 10 elektronisch gesteuerte Hydraulikelemente, um die Schwenkstellung des Kipphebels 12 zur Antriebsverzögerung oder Bremsung zu steuern. Eine Steuerung der Schwenkstellung des Kipphebels 12 erlaubt es einem Teil oder dem/der gesamten Auslaßnockenprofil/-bewegung der Nockenwelle 18 zu dem Ventilschaftzusammenbau 22 übertragen zu werden. Die ausgewählte Übertragung eines Teils oder der gesamten Auslaßnockenbewegung zu den Ventilen bestimmt in Verbindung mit dem Kraftstoffzufuhrniveau des Antriebs die Fähigkeit des Antriebs positive Leistung zu erzeugen oder (Brems-)Leistung zu absorbieren.

[0015] Eine Ausdehnung des Kolbens 28 bewegt den Kipphebelschwenkpunkt transversal zu seiner Achse, so daß der Kipphebel 12 selektiv auf die Bewegung des Freilaufnockens 20 reagieren oder diese ignorieren kann. Der Druck auf den Kolben 28 kann gesteuert werden, so daß der Kolben 28 selektiv eine leichte Kraft oder eine sehr große Kraft an den Kipphebel 12, anlegt, so daß der Schwenkpunkt des Kipphebels 12 gesteuert wird. Eine geringe Kolbenkraft erlaubt es dem Kipphebel 12 in seiner normalen Lage zu arbeiten, wenn sich der Antrieb (nicht gezeigt) -unter Last befindet. Diese normale Stellung hindert den Kipphebel 12 daran, auf den Freilaufnocken 20 zu reagieren und Kräfte an den Ventilschaftzusammenbau 22 zu übertragen, da der Freilaufnocken 20 klein genug ist, um sich in dem Ventilspiel zu "verlieren".

[0016] Eine große Kolbenkraft verschiebt und hält den Kipphebel 12 an der Oberseite der Welle 14, wodurch der Kipphebel 12 auf den Freilaufnocken 20 reagiert und Kraft an den Ventilschaftzusammenbau 22 überträgt, da der Kipphebel 12 kein effektives Ventilspiel aufweist.

[0017] Das oben beschriebene System weist keine zusätzlichen mechanischen Komponenten zwischen dem Hydraulikzylinder/betätiger und dem Kipphebel 12 auf, wodurch eine verbesserte Funktion, Zuverlässigkeit und verringerte Kosten erzielt werden. Da der Kolben 28 nur eine Druckkraft auf den Kipphebel 12 ausübt, werden Biegebelastungen vermieden und die Fehlerwahrscheinlichkeit reduziert. Eine geringere Teileanzahl resultiert in geringeren Anforderungen an die Fer-

tigungstoleranzen der Komponenten neben dem/der Hydraulikzylinder/-bohrung und der Bohrung 15. Abschließend ermöglicht dieses Design einen kompakten Antrieb von geringer Höhe.

[0018] Obwohl die vorliegende Erfindung in Zusammenhang mit einer spezifischen Ausführungsform beschrieben wurde, sollte es klar sein, daß viele verschiedene Alternativen, Modifikationen und Variationen für den Fachmann im Lichte der vorausgegangenen Beschreibung offenkundig sind. Entsprechend ist es beabsichtigt, daß diese Erfindung alle solchen Alternativen, Modifikationen und Variationen umfaßt, welche in den Geist und Umfang der folgenden Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Motorbremseinrichtung (10) mit einem schwenkbar auf einer Welle (14) angeordneten Kipphebel (12), sowie einem Kolben (28), dessen Stellung druckabhängig ist und durch eine Drucksteuerungseinrichtung (36) bestimmt wird, wobei der Kolben (28) derart wirksam mit dem Kipphebel (12) verbunden ist, daß eine Bewegung des Kolbens (28) eine Verlagerung der Schwenkachse des Kipphebels (12) bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (28) einen Endbereich (24) aufweist, welcher direkt an dem Kipphebel (12) angreift.
2. Motorbremseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kipphebel (12) einen Vorsprung (24) aufweist, der an dem Endbereich des Kolbens (28) angreift.
3. Motorbremseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorsprung (24) eine zumindest im wesentlichen konvex ausgebildete Oberfläche (26) aufweist, welche mit einer vorzugsweise wenigstens annähernd konkav ausgebildeten Oberfläche (29) des Kolbens (28) zusammenwirkt.
4. Motorbremseinrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kipphebel (12) in einem ersten Betriebsmodus in an einem ersten Bereich der Welle (14) anliegt und durch eine Bewegung des Kolbens (28) in Anlage mit einem zweiten, vorzugsweise zumindest im wesentlichen gegenüberliegenden Bereich der Welle (14) gelangen kann.
5. Motorbremseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet** das der erste Bereich an einer Unterseite der Welle (14) und der zweite Bereich an einer Oberseite der Welle (14) angeordnet ist.

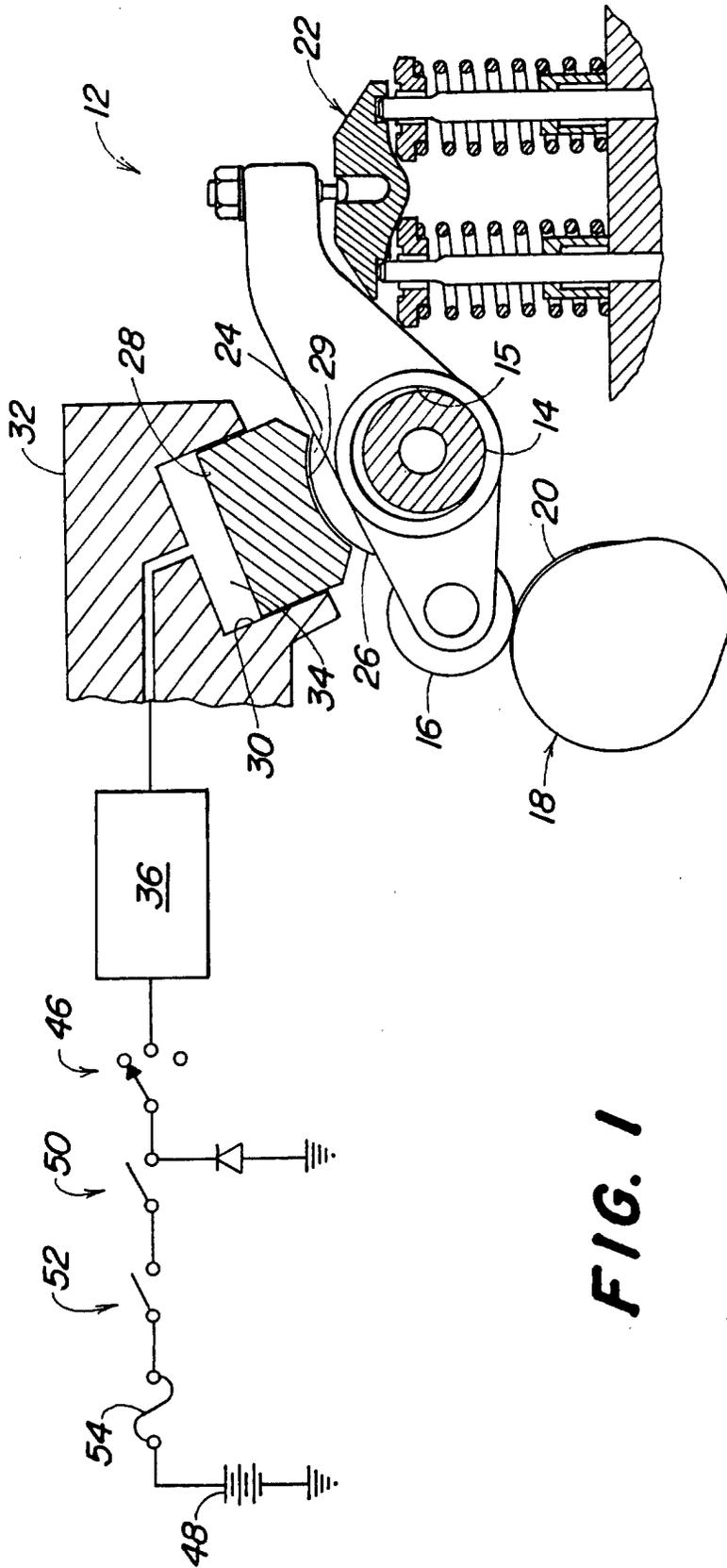


FIG. 1