

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86115445.8

51 Int. Cl.4: E01H 4/02

22 Anmeldetag: 07.11.86

30 Priorität: 17.04.86 DE 3613034

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.87 Patentblatt 87/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI SE

71 Anmelder: **Karl Kässbohrer Fahrzeugwerke GmbH**
Kässbohrerstrasse
D-7900 Ulm (Donau)(DE)

72 Erfinder: **Zambelli, Hans Dieter**
Erentrudisstrasse 6
A-5020 Salzburg(AT)

74 Vertreter: **Patentanwälte Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Partner**
Maximilianstrasse 58
D-8000 München 22(DE)

54 **Verfahren zur Verstellung der Eintauchtiefe eines Pistenpflegefahrzeuges und dazugehöriges Pistenfahrzeug.**

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verstellung der Eintauchtiefe eines an einem selbstfahrenden Pistenfahrzeug abgebauten, höhenverstellbaren Pistenpflegewerkzeuges und ein dazugehöriges Pistenfahrzeug. Um die Eintauchtiefe des Pistenpflegewerkzeuges an die veränderten Fahrbedingungen bei Berg-oder Talfahrt anzupassen, wird das Pistenpflegewerkzeug abhängig vom Kraftbedarf des Fahrzeugantriebes selbsttätig angehoben, wenn der Kraftbedarf des Antriebes steigt, und selbsttätig tiefer eingetaucht, wenn der Kraftbedarf des Antriebes sinkt.

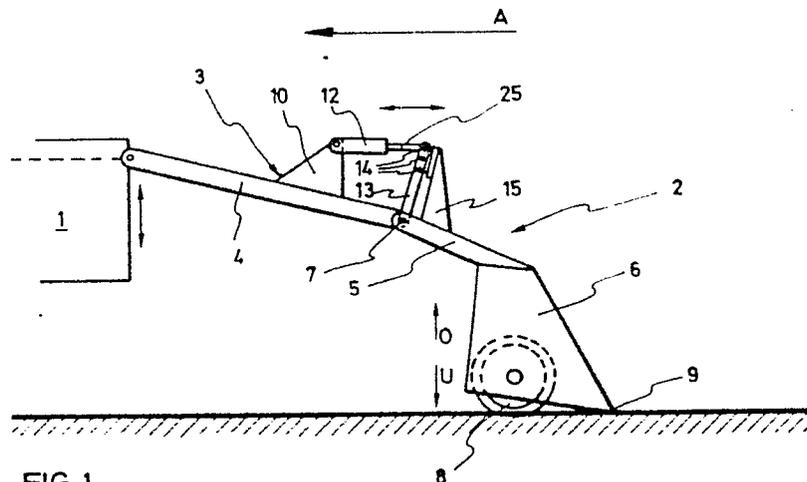


FIG.1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verstellung der Eintauchtiefe eines an einem selbstfahrenden Pistenfahrzeug angebauten, höhenverstellbaren Pistenpflegewerkzeuges und ein Pistenfahrzeug mit Pistenpflegewerkzeug und einem diese antreibenden hydrostatischen Antrieb zur Durchführung des Verfahrens.

Bei herkömmlichen Pistenpflegewerkzeugen, wie beispielsweise einer angetriebenen Schneefräse wird die Eintauchtiefe in den Schnee mit Hilfe der Höhenverstellung vorgenommen. Die Höhenverstellung bewirkt bei den üblichen Pistenpflegegeräten, daß der Tragrahmen des Pistenpflegewerkzeuges relativ zu dem Pistenfahrzeug in der Höhe verstellt wird, wodurch beispielsweise die Eintauchtiefe der Schneefräse mitverstellt wird. Diese Verstellung wird von Hand ausgeführt.

Je nach Pistenbedingungen oder Fahrbedingungen des Pistenfahrzeuges kann es vorkommen, daß das Pistenpflegewerkzeug zu tief oder nicht tief genug in den Schnee eintaucht. Bei am Heck eines Pistenfahrzeuges angebauten Schneefräsen z.B. ist zu beobachten, daß diese bei einer Bergfahrt des Pistenfahrzeuges zu tief in den Schnee eintauchen, während sie bei einer Talfahrt des Pistenfahrzeuges nicht tief genug in den Schnee eintauchen. Erwünscht ist aber, daß beim Bergauffahren die Fräswelle leicht ausgehoben wird, während sie beim Bergabfahren stärker eingetaucht werden soll.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Pistenfahrzeug mit Pistenpflegewerkzeug zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, bei welchem sich die Eintauchtiefe des Pistenpflegewerkzeuges den Fahrbedingungen des Pistenfahrzeuges in gewünschter Weise anpaßt, je nachdem, ob das Pistenfahrzeug bergab oder bergauf fährt.

Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Pistenpflegewerkzeug abhängig vom Kraftbedarf des Fahrzeugantriebes selbsttätig angehoben wird, wenn der Kraftbedarf des Antriebes steigt, und selbsttätig tiefer eingetaucht wird, wenn der Kraftbedarf des Antriebes sinkt.

Durch diese Lösung wird auf besonders einfache Weise erreicht, daß das Pistenpflegewerkzeug beim Bergauffahren leicht angehoben wird, da dann nämlich der Kraftbedarf des Fahrzeugantriebes ansteigt, und beim Bergabfahren tiefer eingetaucht wird, da in diesem Fall der Kraftbedarf des Fahrzeugantriebes sinkt. Der besondere Vorteil in der Verknüpfung des Kraftbedarfs für den Fahrzeugantrieb mit der Verstellung der Eintauchtiefe des Pistenpflegewerkzeuges liegt darin, daß die mei-

sten Pistenfahrzeuge ohnehin über einen hydraulischen Fahrtrieb verfügen und daß auch die Höhenverstellung des Pistenpflegewerkzeuges in der Regel hydraulisch bewirkt wird.

Bei als Heckanbaufräsen ausgebildeten Pistenpflegewerkzeugen kann es vorteilhaft sein, wenn die Heckanbaufräse selbsttätig angehoben wird, wenn der Kraftbedarf des Fräsantriebes steigt, und selbsttätig tiefer eingetaucht wird, wenn der Kraftbedarf des Fräsantriebes sinkt.

Auf diese Weise kann sich die Schneefräse den Fahrbedingungen noch besser anpassen. Überfährt das Pistenfahrzeug beispielsweise einen Eisbuckel, so steigt der Kraftbedarf der Fräswelle besonders stark an. Durch Anheben der Schneefräse kann somit eine Überlastung oder gar ein Stillstand der Fräswelle vermieden werden. Wird durch das Anheben der Fräswelle deren Kraftbedarf verringert, so wird die Schneefräse automatisch wieder tiefer eingetaucht. Auf diese Weise wird stets eine automatische Anpassung der Eintauchtiefe der Schneefräse an die Fahrbedingungen und an den Pistenzustand erreicht. Der Fahrer des Pistenfahrzeuges wird auf diese Weise stark entlastet; außerdem wird eine mehr oder weniger willkürliche Einstellung der Eintauchtiefe der Fräse durch den Fahrer vermieden.

Hinsichtlich des Pistenfahrzeuges wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Verstellung der Eintauchtiefe des Pistenpflegewerkzeuges ein mit dem hydrostatischen Antrieb druckverbundener Hydraulikzylinder vorgesehen ist, welcher bei Druckanstieg im hydrostatischen Antrieb das Pistenpflegewerkzeug anhebt und bei Druckabfall tiefer eingetaucht. Da bei den gängigen Pistenpflegewerkzeugen hydrostatische Antriebe verwendet werden, läßt sich auf diese Weise eine unmittelbare Verknüpfung zwischen dem Kraftbedarf des Antriebes und der Eintauchtiefe des Pistenpflegewerkzeuges erreichen.

Besonders günstig kann der Hydraulikzylinder als Differentialzylinder mit einer großen und einer kleinen Druckkolbenfläche ausgebildet sein, wobei die beiden Anschlüsse des Differentialzylinders mit dem hydrostatischen Antrieb verbunden sind. Abhängig von einem Druckanstieg in dem Hydrauliksystem für den hydrostatischen Antrieb erhöht sich in dem Differentialzylinder die Differenzkraft, welche das Anheben des Pistenpflegewerkzeuges bewirkt.

Es ist günstig, wenn parallel zu den beiden Anschlüssen des Differentialzylinders ein Drosselventil geschaltet ist. Auf diese Weise können besonders kurze Druckerhöhungen in dem hydrostatischen Antrieb abgedämpft werden, so daß das Pistenpflegewerkzeug keine stoßartigen Bewegungen ausführen muß. Dieses Drosselventil kann regelbar ausgebildet sein. Besonders günstig ist

es, wenn parallel zu dem Drosselventil ein Rückschlagventil geschaltet ist, welches bei einer Strömung von dem der größeren Druckkolbenfläche zugeordneten Anschluß zu dem der kleineren Druckkolbenfläche zugeordneten Anschluß sperrt. Dadurch kann nämlich bewirkt werden, daß bei einem plötzlichen Druckanstieg in dem hydrostatischen Antrieb ein unverzügliches Anheben des Pistenpflegewerkzeuges erfolgt. Bei einem plötzlichen Druckabfall hingegen muß sich die Hydraulikflüssigkeit ausschließlich durch das Drosselventil hindurch zwängen, so daß das erneute Eintauchen des Pistenpflegewerkzeuges bedeutend langsamer als das Anheben erfolgt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Drosselventil zwischen dem Hydraulikantrieb und dem der größeren Druckkolbenfläche zugeordneten Anschluß angeordnet.

Es ist vorteilhaft, wenn das als Heckanbaufräse ausgebildete Pistenpflegewerkzeug über einen höhenverstellbaren Tragrahmen mit dem Pistenfahrzeug verbunden ist, welcher zwei in Fahrtrichtung hintereinander angeordnete und um eine horizontale Achse schwenkbar miteinander verbundene Rahmenteile umfaßt, wobei der Hydraulikzylinder mit beiden Rahmenteilen derart verbunden ist, daß ein Aus-oder Einfahren des Hydraulikzylinders eine Schwenkbewegung der Rahmenteile und damit ein Anheben oder tieferes Eintauchen der Fräse bewirkt. Hierbei wird ausgenutzt, daß sich die Schneefräse in Fahrtrichtung gesehen vor der Fräswelle auf dem Schnee abstützt. Dieser Auflagepunkt bildet praktisch einen Drehpunkt, um welchen die Fräswelle geschwenkt wird, wenn sie in den Schnee eingetaucht oder aus dem Schnee ausgehoben wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Hydraulikzylinder mit Abstand oberhalb der Rahmenteile angeordnet und mit diesen jeweils über Anlenklager verbunden.

Es ist vorteilhaft, wenn zumindest ein Anlenklager mehrere Anlenkanschlüsse derart aufweist, daß diesen jeweils unterschiedliche Aushübe des Hydraulikzylinders für gleiche Anheb- bzw. Absenkwege der Fräse zugeordnet sind. Das ermöglicht nämlich, daß durch das Anschließen des Hydraulikzylinders an einen bestimmten Anlenkanschlus eine Grundeinstellung vorgegeben werden kann, so daß die Druckänderung in dem hydrostatischen Antrieb je nachdem eine mehr oder weniger starke Anpassung an der Eintauchtiefe an die Fahrbedingungen bzw. Geländegegebenheiten bewirkt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Heckanbaufräse unter Zuhilfenahme einer Zeichnung beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Fig.1 in einer schematischen Seitenansicht eine an dem Heck eines Pistenfahrzeuges angebrachte Schneefräse und

Fig.2 in einer schematischen Darstellung die hydraulische Steuerung des Hydraulikzylinders der Schneefräse aus Fig.1

Die Fig. 1 zeigt eine an dem schematisch dargestellten Heck 1 eines Pistenfahrzeuges höhenverstellbar angebrachte Schneefräse 2. Die Schneefräse umfaßt einen Tragrahmen 3, welcher aus zwei Rahmenteil 4 und 5 besteht. Der Rahmenteil 4 ist höhenverstellbar mit dem Heck 1 des Pistenfahrzeuges verbunden. Der Rahmenteil 5 ist starr an einem Fräsengehäuse 6 angebracht.

Beide Rahmenteile 4 und 5 sind mittels eines Gelenkes 7 in der Vertikalen schwenkbar miteinander verbunden.

In dem Fräsengehäuse 6 ist eine quer zur Fahrtrichtung A angeordnete Fräswelle 8 drehbar befestigt. Die Fräswelle 8 wird über einen in der Fig.1 nicht dargestellten hydraulischen Antrieb in Drehung versetzt. An dem heckwärtigen Teil des Fräsengehäuses 6 ist eine Auflagekante 9 vorgesehen, welche sich über die gesamte Breite der Schneefräse 2 erstreckt, und auf welcher sich die Schneefräse auf dem Schnee abstützt.

Sowohl auf dem Rahmenteil 4 als auch auf dem Rahmenteil 5 sind Anlenklager 10 bzw. 11 für einen Hydraulikzylinder 12 befestigt. Das Anlenklager 10 an dem Rahmenteil 4 ist einfach als nach oben gerichteter Anlenkbock mit einem Anschluß ausgebildet.

Das an dem Rahmenteil 5 angebrachte Anlenklager 11 umfaßt eine Schwinge 13 mit mehreren übereinander angeordneten Anschlußpunkten 14 und ein in Fahrtrichtung gesehen davor angeordnetes dreieckförmiges Widerlager 15, das fest an dem Rahmenteil 5 angebracht ist, von dort nach oben ragt und an welchem sich die Schwinge 13 abstützen kann. Die Schwinge 13 selbst ist schwenkbar ebenfalls in dem Gelenk 7 gelagert, in welchem auch die beiden Rahmenteile 4 und 5 gelagert sind. Bei ausgefahrenem Hydraulikzylinder 12 liegt die Schwinge 13 an dem Widerlager 15 des Rahmenteil 5 an, wenn die Auflagekante 9 der Schneefräse 2 den Boden berührt.

In Fig.2 ist in schematischer Weise die hydraulische Verschaltung des Hydraulikzylinders 12 mit dem hydraulischen System für den hydrostatischen Antrieb dargestellt.

Der hydrostatische Antrieb 16 ist schematisch mit einem Block dargestellt. Der hydrostatische Antrieb 16 kann sowohl für den Fahrtrieb des Pistenfahrzeuges, wie auch für die Drehung der Fräswelle 8 verwendet werden. Bei einer Erhöhung des Kraftbedarfs für den Pistenfahrzeugantrieb bzw. die Drehung der Fräswelle 8 steigt der Druck in dem hydrostatischen Antrieb 16 an. Die Drücke liegen abhängig vom Leistungsbedarf des Antriebes zwischen 50 und 420 bar.

Von dem hydrostatischen Antrieb aus führt eine Leitung 17 zu dem Hydraulikzylinder 12. Die Leitung 17 verzweigt sich in eine Leitung 18, die direkt zu einem Anschluß 19 des Hydraulikzylinders 12 führt, und eine Leitung 20, die zu einem Anschluß 21 am gegenüberliegenden Ende des Hydraulikzylinders 12 führt. Der Hydraulikzylinder 12 ist als Differentialzylinder ausgebildet, was bedeutet, daß der Hydraulikzylinder einen Druckkolben 22 mit unterschiedlichen Druckangriffsflächen 23 bzw. 24 aufweist. Die Druckangriffsfläche 23, die dem Anschluß 21 zugewandt ist, ist größer ausgebildet als die Druckangriffsfläche 24, welche dem Anschluß 19 zugewandt ist und an welcher eine Kolbenstange 25 angebracht ist, die die Verringerung der Druckangriffsfläche 24 bewirkt.

In der Leitung 20 ist zwischen dem Anschluß 21 des Hydraulikzylinders 12 und der Verzweigung der Leitung 17 ein regelbares Drosselventil 26 angeordnet. Parallel zu dem Drosselventil 26 ist ein Rückschlagventil 27 geschaltet, welches in einer Sperrstellung den Durchfluß von dem Anschluß 21 in Richtung Anschluß 19 bzw. in Richtung des hydrostatischen Antriebes 16 unterbindet. Eine Strömung von dem hydrostatischen Antrieb 16 zu dem Anschluß 21 wird hingegen nicht behindert.

Im folgenden wird die Wirkungsweise der Erfindung kurz erläutert.

Der Hydraulikzylinder 12 ist einerseits mit dem Anlenklager 10 an dem Rahmenteil 4 und andererseits mit seiner Kolbenstange 25 mit der Schwinge 13 des Anlenklagers 11 an dem Rahmenteil 5 verbunden. Steigt in dem hydrostatischen Antrieb der Druck, so verschiebt sich aufgrund der unterschiedlich großen Druckangriffsflächen 23 bzw. 24 die Kolbenstange 25 nach rechts, wodurch die Schwinge 13 gegen das Widerlager des Anlenklagers 11 gedrückt wird. Da sich die Schneefräse 2 mit ihrer Auflagekante 9 auf dem Boden abstützt, knickt der Tragrahmen an seinem Gelenk nach oben ein, wodurch sich die Fräswelle 8 in Richtung des Pfeiles 0 nach oben anhebt.

Verringert sich der Druck im hydrostatischen Antrieb 16, so wird auch die Differenzkraft über den Druckkolben 22 geringer, so daß das gegen die Schwinge 13 drückende Widerlager ein Einschieben der Kolbenstange 25 bewirkt, was ein Absenken der Fräswelle in Richtung des Pfeiles U nach unten zur Folge hat, da sich das Fräsengehäuse 6 mit seiner Auflagekante 9 auf dem Schnee abstützt.

Im folgenden wird die Bedeutung der oben beschriebenen Wirkungen am Beispiel einer Berg- und einer Talfahrt des Pistenfahrzeuges erläutert.

Fährt das Pistenfahrzeug mit der Schneefräse bergauf, so verschiebt sich der Schwerpunkt des Pistenfahrzeuges und der der Schneefräse 2 nach hinten, was ein stärkeres Eintauchen der Fräswelle

8 in den Schnee bewirken würde. Da aber beim Bergauffahren der Kraftbedarf des Fahrtriebess steigt und somit der Druck in dem hydrostatischen Antrieb 16 ebenfalls ansteigt, steigt auch die Differenzkraft über den Druckkolben 22 an, mit der Folge, daß die Fräswelle angehoben wird.

Fährt das Pistenfahrzeug bergab, so findet eine Verlagerung des Schwerpunktes nach vorne statt, wodurch das Heck 1 des Pistenfahrzeuges entlastet wird und demzufolge die Schneefräse angehoben würde. Beim Bergabfahren reduziert sich jedoch der Kraftbedarf des Fahrzeugantriebes beträchtlich, so daß die Differenzkraft über den Druckkolben 22 des Hydraulikzylinders 12 geringer wird. Das hat, wie weiter oben erläutert ist, zur Folge, daß die Fräswelle 8 tiefer in den Schnee eintaucht.

Auf diese Weise wird erreicht, daß beim Bergauf- und Bergabfahren stets die gewünschte Eintauchtiefe der Schneefräse in den Schnee gewährleistet ist.

Wenn, was häufig üblich ist, der Antrieb der Fräswelle 8 ebenfalls über den hydrostatischen Antrieb 16 erfolgt, kann ein erhöhter Leistungsbedarf der Fräswelle 8 ebenfalls zu einem Druckanstieg des hydrostatischen Antriebes 16 führen. Die Folge davon ist, daß die Fräse bei einem erhöhten Leistungsbedarf der Fräswelle 8 ebenfalls angehoben wird, bis sich die Fräswelle wieder leichter dreht, wodurch der Druck in dem hydrostatischen Antrieb 16 abfällt und folglich die Fräswelle 8 wieder tiefer in den Schnee eintaucht.

35 Ansprüche

1. Verfahren zur Verstellung der Eintauchtiefe eines an einem selbstfahrenden Pistenfahrzeug angebauten, höhenverstellbaren Pistenpflegewerkzeuges,

40 **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Pistenpflegewerkzeug (2) abhängig vom Kraftbedarf des Fahrzeugantriebes (16) selbsttätig angehoben wird, wenn der Kraftbedarf des Antriebes steigt, und selbsttätig tiefer eingetaucht wird, wenn der Kraftbedarf des Antriebes sinkt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei des Pistenpflegewerkzeug als angetriebene Heckanbaufräse ausgebildet ist,

50 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Heckanbaufräse (2) selbsttätig angehoben wird, wenn der Kraftbedarf des Fräsenantriebes (16) steigt, und selbsttätig tiefer eingetaucht wird, wenn der Kraftbedarf des Fräsenantriebes sinkt.

3. Pistenfahrzeug mit Pistenpflegewerkzeug und einem diese antreibenden hydrostatischen Antrieb zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß zur Verstellung der Eintauchtiefe des Pistenpfliegerwerkzeuges (2) ein mit dem hydrostatischen Antrieb (16) druckverbundener Hydraulikzylinder (12) vorgesehen ist welcher bei Druckanstieg im hydrostatischen Antrieb (16) das Pistenpfliegerwerkzeug (2) anhebt und bei Druckabfall tiefer eintaucht.

5

4. Pistenfahrzeug nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Hydraulikzylinder (12) als Differentialzylinder mit einer großen und einer kleinen Druckkolbenfläche (23,24) ausgebildet ist, dessen beide Anschlüsse (19, 21) mit einem hydrostatischen Antrieb (16) verbunden sind.

10

15

5. Pistenfahrzeug nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu den beiden Anschlüssen (19,21) des Differentialzylinders (12) ein Drosselventil (26) geschaltet ist.

6. Pistenfahrzeug nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß parallel zu dem Drosselventil (26) ein Rückschlagventil (27) geschaltet ist, welches bei einer Strömung von dem der größeren Druckkolbenfläche (23) zugeordneten Anschluß (21) zu dem der kleinen Druckkolbenfläche (24) zugeordneten Anschluß (19) sperrt.

20

25

7. Pistenfahrzeug nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Drosselventil (26) zwischen dem Hydraulikantrieb (16) und dem der größeren Druckkolbenfläche (23) zugeordneten Anschluß (21) angeordnet ist.

30

8. Pistenfahrzeug nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß das als Heckanbaufräse (2) ausgebildete Pistenpfliegerwerkzeug über einen höhenverstellbaren Tragrahmen (3) mit dem Pistenfahrzeug verbunden ist, welcher zwei in Fahrtrichtung hintereinander angeordnete und um eine horizontale Achse (7) -schwenkbar miteinander verbundene Rahmenteile (4,5) umfaßt, wobei der Hydraulikzylinder (12) mit beiden Rahmenteilen (4,5) derart verbunden ist, daß ein Aus-oder Einfahren des Hydraulikzylinders (12) eine Schwenkbewegung der Rahmenteile (4,5) und damit ein Anheben oder tieferes Eintauchen der Fräse (2) bewirkt.

40

45

9. Pistenfahrzeug nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Hydraulikzylinder (12) mit Abstand oberhalb der Rahmenteile (4,5) angeordnet und mit diesen jeweils über Anlenklager (10,11,13) verbunden ist.

50

55

10. Pistenfahrzeug nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest ein Anlenklager (11,13) mehrere

Anlenkanschlüsse (14) derart aufweist, daß diesen jeweils unterschiedliche Aushübe des Hydraulikzylinders (12) für gleiche Anheb- bzw. Absenkwege der Fräse (2) zugeordnet sind.

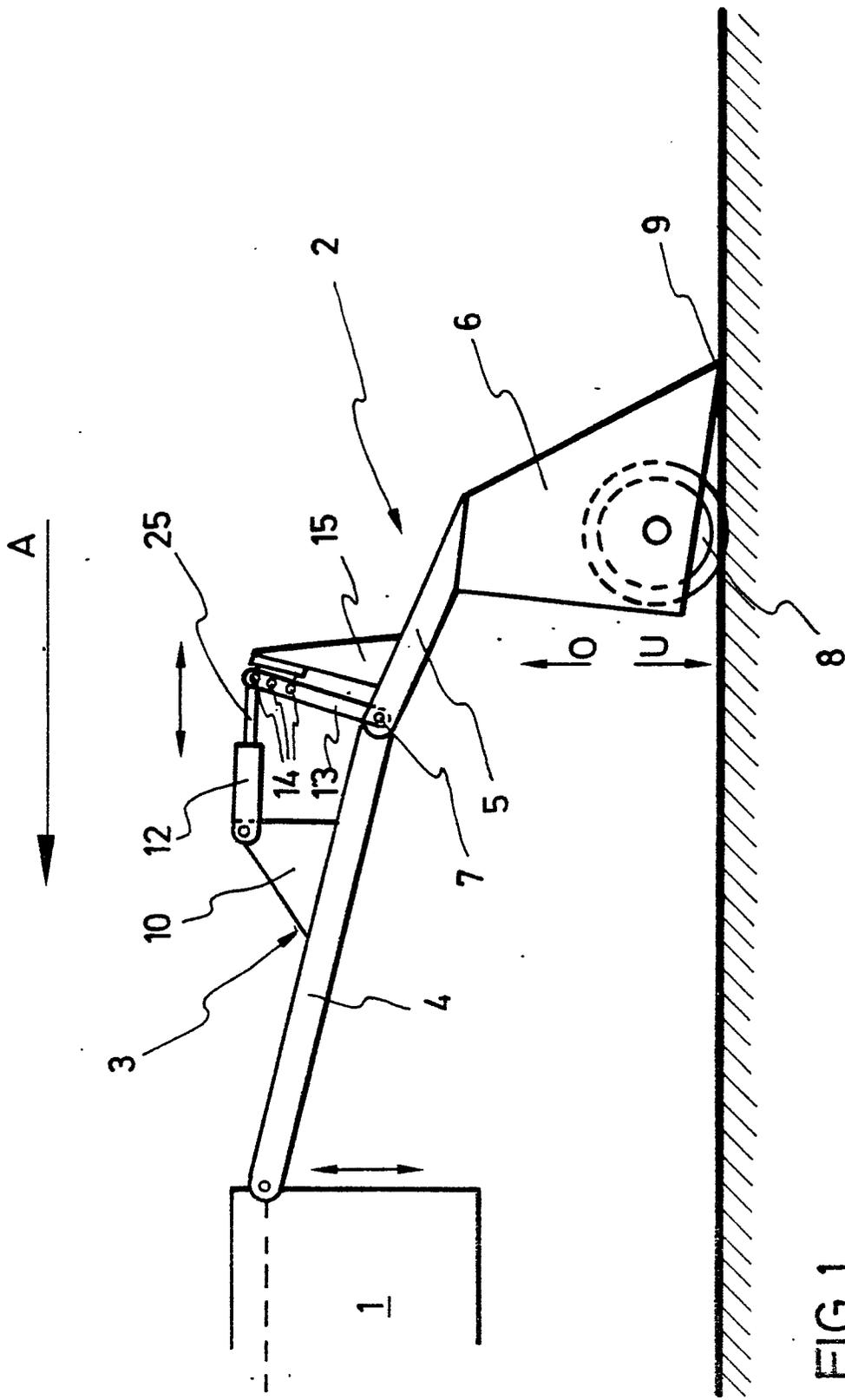


FIG.1

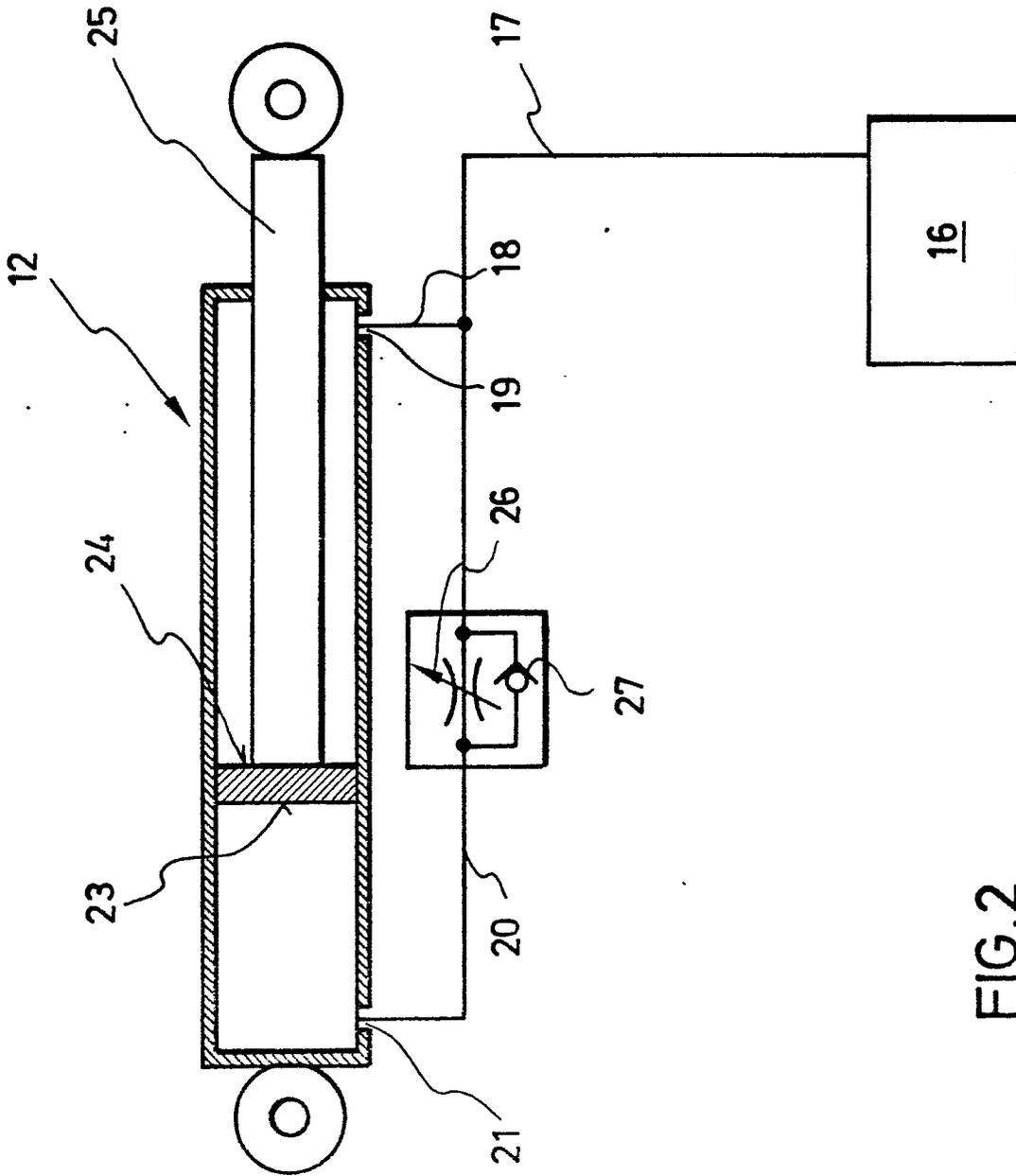


FIG.2