

**AT 407 072 B**

(19)



**REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt**

(10) Nummer:

**AT 407 072 B**

(12)

# **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer:

2120/96

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **E21C 35/24**

(22) Anmeldetag:

04.12.1996

(42) Beginn der Patentdauer:

15.04.2000

(45) Ausgabetag:

27.12.2000

(73) Patentinhaber:

TAMROCK VOEST-ALPINE BERGTECHNIK  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-8740 ZELTWEG, STEIERMARK (AT).

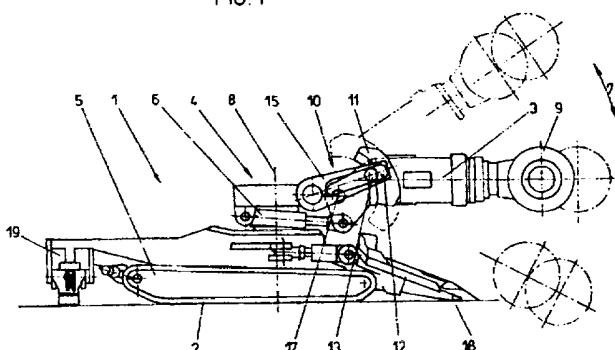
(72) Erfinder:

KOGLER PETER DIPLO.ING.  
KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).  
LAMMER EGMONT DIPLO.ING.  
KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).  
SIEBENHOFER GOTTFRIED ING.  
FOHNSDORF, STEIERMARK (AT).  
SCHETINA OTTO DIPLO.ING.  
ZELTWEG, STEIERMARK (AT).

(54) **EINRICHTUNG ZUM DÄMPFEN VON SCHWINGUNGEN VON TEILSCHNITTSCHRÄMMASCHINEN**

(57) In der Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen von Teilschnittschrämmaschinen (1) mit einem schwenkbaren Auslegerarm (3), an welchem Schrämmwerkzeuge (9) rotierbar gelagert sind, ist zwischen dem Auslegerarm (3) und dem Maschinenrahmen (5) bzw. dem Schwenkwerk (4) wenigstens eine Bremse (10) und/oder zwischen dem Schwenkantrieb (6) des Auslegerarmes (3) und dem Auslegerarm (3) ein selbsthemmendes Getriebe eingeschaltet.

FIG. 1



Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen von Teilschnittschrämmaschinen mit einem schwenkbaren Auslegerarm, an welchem Schrämwerkzeuge rotierbar gelagert sind.

Beim Abbau von hartem Material werden die Schrämwerkzeuge je nach Vortriebsgeschwindigkeit und Rotationsgeschwindigkeit der Schrämköpfe hohen, stoßartigen Belastungen ausgesetzt, und es ist beispielsweise der AT-PS 377 056 bereits zu entnehmen, Erschütterungssensoren als Meßsensoren für die Werkzeugbelastung anzutragen, über welche in der Folge die Schwengeschwindigkeit und/oder die Rotationsgeschwindigkeit der Werkzeuge zum Zwecke der Verringerung der Werkzeugbelastung beeinflußt werden kann. Zu diesem Zweck war bei dieser bekannten Ausbildung ein Erschütterungssensor vorgesehen, dessen Signale über eine Steuerelektronik mit dem Schwenkantrieb des Schrämmarmes, und insbesondere den steuerbaren Ventilen eines hydraulischen Schwenkantriebes, verbunden sind. Bei übermäßigen Erschütterungen wurde somit die Abbauleistung der Schrämmaschine reduziert.

Aus der DE-PS 34 27 962 ist bereits eine Einrichtung bekannt geworden, mit welcher die Auslegerarmstellvorrichtung für Gewinnungs- und Vortriebsmaschinen hydraulisch verspannt werden konnte. Auch dieser Ausbildung liegt die Überlegung zugrunde, daß Teilschnittschrämmaschinen, insbesondere Walzenschrämmaschinen, beim Anfahren in harte Mineralschichten besonders starken Erschütterungen unterworfen sind. Die Erschütterungen und Vibrationen werden über die in das Material eingreifenden Schrämwerkzeuge auf den Auslegerarm übertragen, wobei derartige Erschütterungen aufgrund der Elastizität des Druckzylinders des Stellantriebes für den Auslegerarm zu deutlichen Schwingungen des Schrämmarmes Anlaß geben können. Wenn zu allem Überfluß hier Resonanz im System auftritt, können derartige Vibrationen zerstörende Wirkung haben. Durch die der DE-PS 34 27 962 zu entnehmenden Maßnahmen wird nun der Druck in den Stellzylindern erhöht, wodurch aber das zugrunde liegende Problem der Elastizität der Druckzylinder in nicht ausreichender Weise gelöst wird.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine einfache und ggf. auch nachträglich nachzurüstende Einrichtung vorzuschlagen, mit welcher ein wirkungsvolles Dämpfen von Schwingungen von Teilschnittschrämmaschinen gelingt. Die erfindungsgemäße Einrichtung soll hierbei mit einem Minimum an zusätzlichen Teilen auskommen und kompakt ausgebildet sein können, und weiters die Effizienz und die Leistung des Schwenkantriebes für den Auslegerarm so wenig wie möglich beeinflussen. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Einrichtung im wesentlichen darin, daß zwischen dem Auslegerarm und dem Maschinenrahmen bzw. dem Schwenkwerk wenigstens eine Bremse und/oder zwischen dem Schwenkantrieb des Auslegerarmes und dem Auslegerarm ein selbsthemmendes Getriebe eingeschaltet ist. Dadurch, daß nun zwischen dem Auslegerarm und dem Maschinenrahmen wenigstens eine Bremse angeordnet bzw. eingeschaltet ist, können nachträglich einfache konstruktive Bauteile eingesetzt werden, mit welchen eine wirkungsvolle Blockade in der jeweilig gewünschten Schwenkposition erzielt werden kann. Dadurch, daß zusätzlich oder alternativ zwischen dem Schwenkantrieb des Auslegerarms und dem Auslegerarm ein selbsthemmendes Getriebe eingeschaltet ist, wird unmittelbar eine Ausbildung geschaffen, bei welcher die Verstellung durch den Schwenkantrieb in keiner Weise beeinträchtigt ist, die Reaktionskräfte und insbesondere die auf diesen Stellantrieb ohne Zwischenschaltung des Getriebes wirksam werdenden Erschütterungskräfte aber vom selbsthemmenden Getriebe unmittelbar aufgenommen werden. Das Getriebe hält somit die Belastungsspitzen, welche durch Erschütterungen hervorgerufen werden, vom eigentlichen Schwenkantrieb ab.

Im Falle der Verwendung einer Bremse kommen unterschiedliche, bekannte mechanische Bremsen in Betracht. Mit Vorteil ist die Bremse lösbar bzw. auskuppelbar ausgebildet, wobei im Falle von Bremsen, welche unter Verwendung von viskosen Medien arbeiten, die Bremswirkung unmittelbar erst durch rasche Bewegungsspitzen, nicht aber bei einem langsamen Bewegen der Bremsen eintritt.

Mit Vorteil ist die erfindungsgemäße Ausbildung hierbei so getroffen, daß die Bremse als Scheibenbremse mit federbetätigten oder hydraulisch beaufschlagbaren Bremsbacken ausgebildet ist, wobei die Scheibe oder die Bremsbacken starr am Auslegerarm und der jeweils andere Bauteil starr am Maschinenrahmen abgestützt ist. Eine derartige Scheibenbremse kann insbesondere dann, wenn, wie dies einer bevorzugten Weiterbildung entspricht, die Bremsscheibe von seitlich

am Auslegerarm festgelegten Scheibensegmenten gebildet ist, welche von am Maschinenrahmen festgelegten Bremsbacken umgriffen werden, leicht nachträglich an Schrämm- bzw. Auslegerarmen festgelegt werden, sodaß ein nachträgliches Nachrüsten von bestehenden Teilschnittschrämmaschinen möglich ist.

- 5 Wenn, wie es einer bevorzugten Weiterbildung entspricht, die Bremse als Lamellenbremse ausgebildet ist, muß eine Auskuppelbarkeit nicht notwendigerweise vorgesehen sein. Derartige Lamellenbremsen sind nämlich insbesondere dann, wenn sie als Lamellenbremsen mit einem zwischen den Lamellen eingeschlossenen viskosen Medium ausgebildet sind, in der Lage, Bewegungsspitzen zu dämpfen, wobei sie einer langsamen Verschwenkung des Auslegerarmes, 10 wie sie durch den Schwenkantrieb des Auslegerarmes bewirkt wird, keinen nennenswerten Widerstand entgegensetzen. Die Bremse wird dafür auf ein maximales Bremsmoment justiert, sodaß durch Wirksamwerden des Effektes einer Rutschkupplung eine Überlastung vermieden wird. Eine besonders kompakte Bauweise kann hier dadurch erreicht werden, wenn die Lamellenbremse koaxial zur Schwenkkachse zwischen Schwenklager und Auslegerarm angeordnet ist.

- 15 Eine weitere Form der mechanischen Bremse, welche mit Vorteil lösbar bzw. auskuppelbar ausgebildet ist, kann dadurch erzielt werden, daß die Bremse als eine Kolbenstange eines hydraulischen Stellantriebes für die Verschwenkung des Auslegerarmes umgreifende Backen- oder Klauenbremse ausgebildet ist. Auf diese Weise werden Vibrationen und Belastungsspitzen vom Zylinder des Zylinderkolbenaggregates des Schwenkantriebes ferngehalten, sodaß ein schwingendes System, und insbesondere ein in Resonanz schwingendes System, nicht ausgebildet werden kann.

- 20 25 Die alternativ oder zusätzlich sinnvolle Maßnahme, den Schwenkantrieb durch Zwischenschaltung eines selbsthemmenden Getriebes von Überlastung frei zu halten, kann in einfacher Weise dadurch realisiert werden, daß der Schwenkantrieb von einem selbsthemmenden Spindelantrieb gebildet ist. In diesem Falle genügt es beispielsweise, mit dem Auslegerarm ein Zahnrad drehfest zu verbinden, wobei durch Verdrehen des Spindelantriebes unter entsprechender Übersetzung ein Verschwenken des Auslegerarmes gelingt.

- 25 30 Eine besonders wirkungsvolle Steuerung von lösbarer bzw. kuppelbarer Bremsen gelingt dann, wenn die Ausbildung so getroffen ist, daß mit dem Auslegerarm und/oder dem Maschinenrahmen Sensoren, wie z.B. Erschütterungssensoren oder aber auch Spannungs-DMS, Weg- oder Winkelmeßsensoren oder Meßeinrichtungen des Schneidstrommotors verbunden sind, deren Signale über eine Steuerlogik mit den Betätigungsgliedern der steuerbaren Bauteile der Bremsen verbunden sind. Bei übermäßigen Erschütterungen kann über die Steuerlogik eine vollständige Blockade der Bremsen durch Betätigung der steuerbaren Bauteile der Bremsen bewirkt werden, 35 wohingegen dann, wenn die Erschütterungen in einem vertretbaren Ausmaß bleiben, die Bremsen freigegeben werden könnten. Die Nachsteuerung der jeweils erforderlichen Bremskraft kann kurzfristig über die Steuerlogik erfolgen.

- 40 45 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine Seitenansicht auf eine erste Ausbildung einer Teilschnittschrämmaschine mit einer Reibungsbremse, Fig. 2 eine Draufsicht auf das Schwenwerk der Schrämmaschine nach Fig.1, Fig.3 eine alternative Ausbildung mit einer von einer Lamellenbremse gebildeten Reibungsbremse, Fig.4 eine Draufsicht auf das Schwenwerk der Ausbildung nach Fig.3, Fig.5 eine schematische Seitenansicht einer Teilschnittschrämmaschine mit einem Spindelantrieb zur Verschwenkung des Auslegerarmes und Fig.6 eine Darstellung analog der Fig.1, bei welcher eine Steuerlogik zur Betätigung der Reibungsbremse vorgesehen ist.

- 50 55 In Fig.1 ist eine Teilschnittschrämmaschine 1 dargestellt. Die Teilschnittschrämmaschine 1 ist auf einem Raupenfahrwerk 2 in Streckenlängsrichtung verfahrbar und trägt einen Auslegerarm 3, dessen Schwenwerk 4 am Maschinenrahmen 5 abgestützt ist. Der Schwenkantrieb wird bei der Ausbildung nach Fig.1 von einem hydraulischen Zylinderkolbenaggregat 6 gebildet, über welches der Auslegerarm 3 in Richtung des Doppelpfeiles 7 in Höhenrichtung verschwenkbar ist. Zusätzlich zu dieser Höhenverschwenkung ist auch eine zweite Schwenkkachse 8 ersichtlich, über welche der Schwenkarm 3 in horizontaler Richtung verschwenkt werden kann.

- Am Schrämmarm bzw. Auslegerarm 3 sind Schrämköpfe 9 rotierbar gelagert. Zwischen Schwenwerk 4 und Auslegerarm 3 ist eine Reibungsbremse 10 vorgesehen, welche aus

Scheibensegmenten 11 und Bremsbacken 12 aufgebaut ist. Die Bremsbacken 12 umgreifen hierbei das Scheibensegment 11, wie dies deutlicher in Fig.2 ersichtlich ist. Das Betätigungslied für die Bremsbacken 12 wird von einem hydraulischen Zylinderkolbenaggregat 13 gebildet, wobei durch Beaufschlagen dieses hydraulischen Zylinderkolbenaggregates 13 die Bremsbacken 12 gegen die Bremsscheibensegmente 11 gepreßt werden. Bei übermäßiger Erschütterung werden somit die Bremsbacken 13 gegen die Scheibe 12 gepreßt, wodurch die Reaktionskräfte, und insbesondere die Erschütterungskräfte, vom hydraulischen Stellantrieb 6 für die Vertikalverschwenkung des Auslegerarmes ferngehalten werden. In der Fig.2 wurden die Bezugszeichen der Fig.1 identisch übernommen. Die Scheibensegmente 11 der Scheibenbremse sind hierbei über einen Tragrahmen 14 starr mit dem Auslegerarm 3 verbunden, wohingegen die Bremsbacken an einem mit dem Schwenkwerk 4 verbundenen Arm 15 festgelegt sind. Der Arm 15 kann hierbei prinzipiell schwenkbar am Schwenkwerk 4 angelenkt und abgestützt sein, sofern die Schwenkachse 16 des Schwenkarmes 15 nicht mit der Schwenkachse 17, um welche der Auslegerarm 3 in Höhenrichtung verschwenkbar ist, zusammen fällt.

Bei der Ausbildung nach den Fig.3 und 4 ist wiederum eine verfahrbare Teilschnittschrämmaschine dargestellt, wobei die die Schrämmaschine selbst betreffenden Bezugszeichen mit den Bezugszeichen in den Fig.1 und 2 übereinstimmend gewählt wurden. In Übereinstimmung mit der Darstellung in Fig.1 wurde die schematisch angedeutete Ladeeinrichtung mit 18 bezeichnet. Am Hinterende der Streckenvortriebsmaschine bzw. Schrämmaschine ist schematisch ein Streckenabfördermittel 19 ersichtlich. Die Bremse ist bei der Ausbildung nach den Fig.3 und 4 von einer koaxial zur Schwenkachse 17 angeordneten Lamellenbremse 20 gebildet. Die Lamellenbremse ist mit viskosem Medium gefüllt, sodaß Schläge und rasche Beschleunigungen wirkungsvoll gebremst werden, wohingegen bei langsamem Verschwenken des Auslegerarmes um seine Schwenkachse 17 unter der Wirkung des hydraulischen Stellzylinders 6 keine nennenswerten Bremskräfte 18 ausgeübt werden. Zusätzlich oder alternativ zu dieser Lamellenbremse 20 kann eine schematisch mit 21 angedeutete Bremseinrichtung unmittelbar an der Kolbenstange des vertikalen Schwenzyylinderkolbenaggregates 6 angreifen, wodurch eine wirkungsvolle Blockade und Bremsung erzielt werden kann.

Bei der Ausbildung nach Fig.5 sind die gleichbleibenden Bauteile der Teilschnittschrämmaschine 1 wiederum mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Hier ist nun die Bremse von einem Spindelantrieb gebildet, wobei eine Spindel 22 um eine Schwenkachse 23 schwenkbar am Auslegerarm 3 angreift. Die Spindel 22 taucht in einen Motor 24 ein, welcher als Gewindemotor ausgebildet ist. Durch Verdrehen des Gewindes wird die Spindel im Motor aus- und eingefahren, wodurch eine Höhenverschwenkung des Auslegerarmes 3 im Sinne des Doppelpfeiles 7 ermöglicht wird. Durch Wahl einer geeigneten Gewindesteigung für das Spindelgetriebe kann diese Ausbildung selbsthemmend ausgebildet sein, sodaß die Reaktionskräfte bzw. Vibrationen vom Antriebsmotor 24 ferngehalten werden und der Auslegerarm 3 in der jeweils gewählten Position stabilisiert wird.

Bei der Darstellung nach Fig.6 wurde wiederum eine Ausbildung gewählt, wie sie bereits in Fig.1 dargestellt ist. Zusätzlich sind nun am Auslegerarm 3 Beschleunigungssensoren oder Dehnungsmeßstreifen angeordnet. Weiters kann über eine geeignete Sensorik auch der für den Drehantrieb des Schrämkopfes 9 erforderliche Motorstrom oder die Winkelstellung des Schneidarmes überwacht werden. Die jeweils gemessenen Parameter werden einer Steuerlogik 25 zur Verfügung gestellt. Die Steuerlogik ist als frei programmierbares Schaltwerk ausgebildet. In Abhängigkeit von den Signalen der Meßsensoren wird nun unmittelbar auf die Betätigungslieder der Bremse, und im besonderen auf den hydraulischen Stellantrieb 13 der Bremsbacken 12 für die Scheibenbremse 10 eingewirkt. Die Steuerleitungen für die Betätigung der Bremszylinder sind hierbei mit 26 bezeichnet, wohingegen die Signalleitungen zwischen den Meßsensoren und der Steuerlogik mit 27 bezeichnet sind. Dadurch ist es möglich, daß kontrollierte Drehbewegungen des Armes durchgeführt werden können und die Bremse nur bei Auftreten von unkontrollierten Schwingungen aktiviert wird.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen von Teilschnittschrämmaschinen (1) mit einem schwenkbaren Auslegerarm (3), an welchem Schrämmwerkzeuge (9) rotierbar gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Auslegerarm (3) und dem Maschinenrahmen (5) bzw. dem Schwenkwerk (4) wenigstens eine Bremse (10) und/oder zwischen dem Schwenkantrieb des Auslegerarmes (3) und dem Auslegerarm (3) ein selbsthemmendes Getriebe eingeschaltet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremse (10) lösbar bzw. auskuppelbar ausgebildet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremse (10) als Scheibenbremse mit hydraulisch beaufschlagbaren Bremsbacken (12) ausgebildet ist, wobei die Scheibe oder die Bremsbacken (12) starr am Auslegerarm (3) und der jeweils andere Bauteil starr am Maschinenrahmen (5) abgestützt ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsscheibe von seitlich am Auslegerarm festgelegten Scheibensegmenten (11) gebildet ist, welche von am Maschinenrahmen (5) festgelegten Bremsbacken (12) umgriffen werden.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremse (10) als Lamellenbremse (20) ausgebildet ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellenbremse (20) koaxial zur Schwenkachse (17) zwischen Schwenklager und Auslegerarm (3) angeordnet ist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellenbremse (20) als Viskose-Schwingungsdämpfer ausgebildet ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremse (10) als eine Kolbenstange eines hydraulischen Stellantriebes (6) für die Verschwenkung des Auslegerarmes (3) umgreifende Backen- oder Klauenbremse ausgebildet ist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkantrieb von einem selbsthemmenden Spindeltrieb (22) gebildet ist.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Auslegerarm (3) und/oder dem Maschinenrahmen (5) Erschütterungssensoren verbunden sind, deren Signale über eine Steuerlogik (25) mit den Betätigungsgliedern der steuerbaren Bauteile der Bremsen verbunden sind.

35

HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

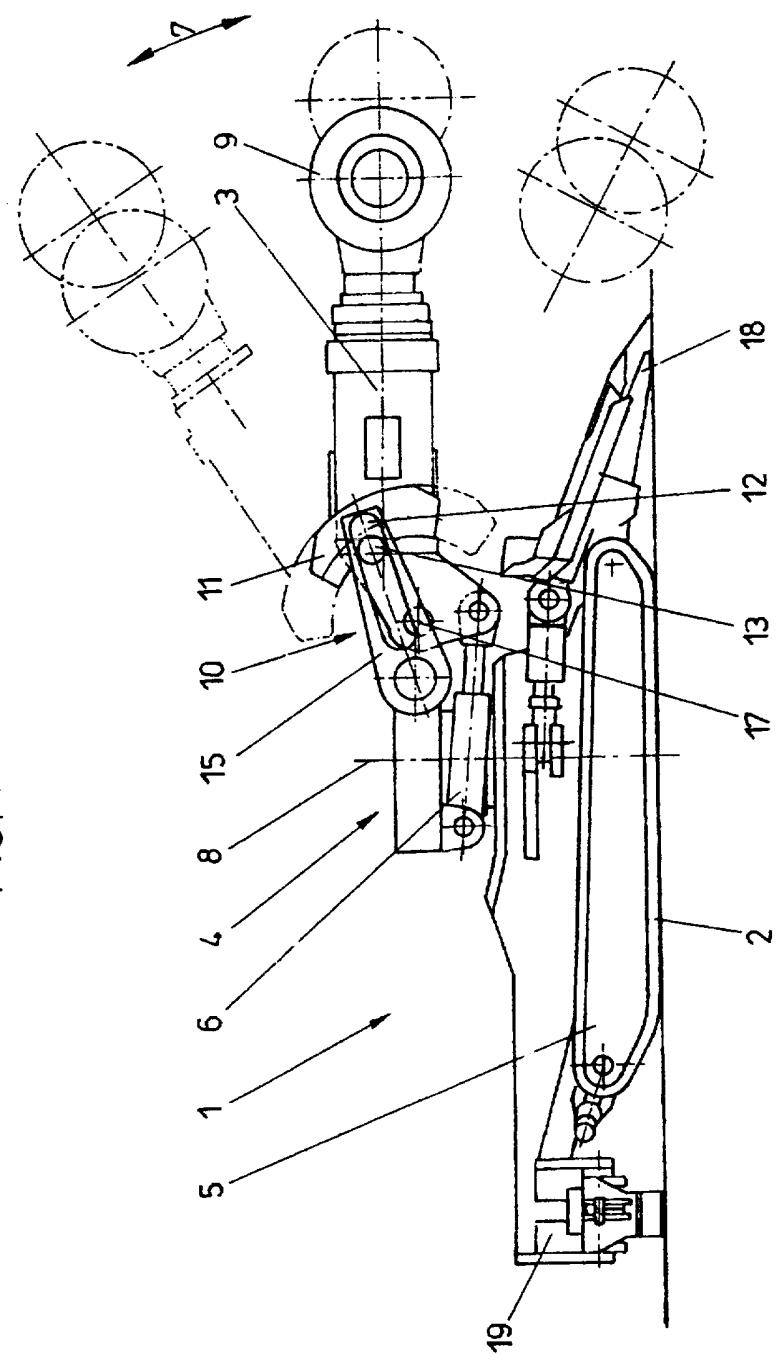
40

45

50

55

FIG. 1



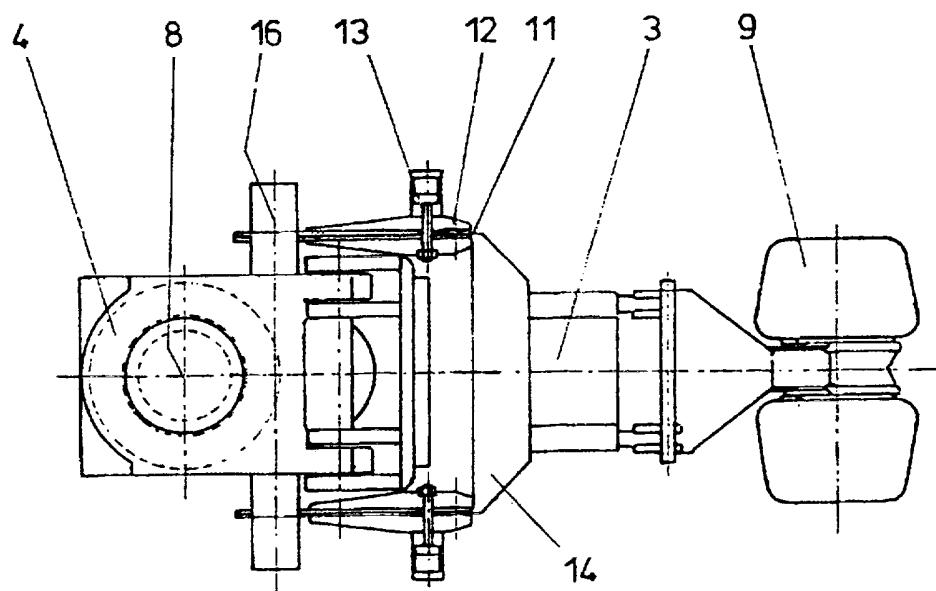


FIG. 2

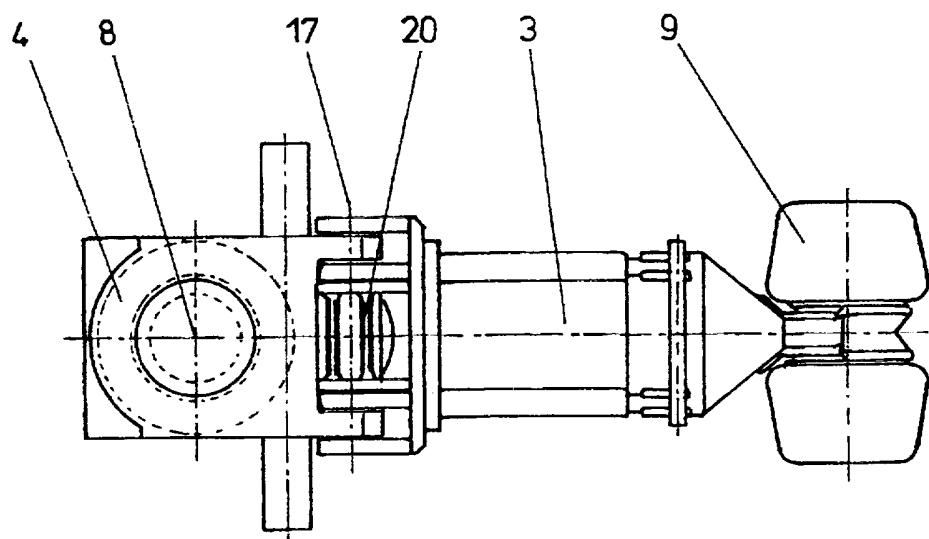


FIG. 4

FIG. 3

