

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 143 642

Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

Int. Cl.³

(11)	143 642	(45)	15.12.82	3(51)	E 02 F 9/02
(21)	WP E 02 F / 212 983	(22)	18.05.79		
(44)	03.09.80				

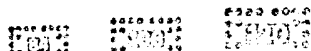
(71) siehe (72)

(72) Degenhardt, Otto, DD

(73) siehe (72)

(74) Dipl.-Ing. Wolfgang Scholz, VEB Verlade- und Transportanlagen „Paul Fröhlich“ Leipzig,
7022 Leipzig, Lützowstraße 34

(54) Hydraulische Schaltungsanordnung einer Lenkverriegelung zur Stabilisierung der
Fahrtrichtung



Titel der Erfindung

Hydraulische Schaltungsanordnung einer Lenkverriegelung zur Stabilisierung der Fahrtrichtung

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft eine hydraulische Schaltungsanordnung einer Lenkverriegelung zur Stabilisierung der Fahrtrichtung von Drehschelmellenkungen, insbesondere bei Raupenfahrwerken von Tagebaugroßgeräten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 10 Die Raupenfahrwerke werden durch Elektromotoren über Getriebe einzeln angetrieben. Verfahren wird das Tagebaugroßgerät, beispielsweise eine komplette Antriebsstation mit ihrem Leitstand, den Gerüstfeldern usw. beim Transport bzw. beim Rücken vor Ort durch alle
- 15 vier Raupenfahrwerke. Die Lenkung erfolgt bei Stillstand der Antriebsstation, Hierbei wird der Lenkungs-einschlag durch gegenläufiges Fahren der beiden hintere, an der als Lenkschwinge ausgebildeten Pendelseite angeordneten Raupenfahrwerke erzielt. Infolge unter-
- 20 schiedlicher Bodenverhältnisse, durch die auch die Raupenfahrwerke mit unterschiedlichen Kräften belastet werden, und durch die leistungs- und belastungsabhängigen Drehzahlabweichungen der Raupenfahrwerksmotoren kommt es beim Verfahren der Antriebsstation ständig zu

- unerwünschtem Einschwenken der Lenkschwinge und damit zu unkontrollierbaren Abweichungen von der vorgesehenen Fahrbewegung "Geradeausfahrt" bzw. "Kurvenfahrt" entsprechend dem Gleisverlauf. Die Fahrbewegungen müssen
- 5 dann immer wieder unterbrochen und der Lenkungseinschlag bei stillgesetzter Antriebsstation in Richtung der Bandachse korrigiert werden. Eine möglichst spurtreue Geradeausfahrt bzw. Kurvenfahrt entsprechend dem Radius der Gleisanlage kann somit nicht gewährleistet werden.
- 10 Insbesondere bei geringem Abstand zwischen den Raupenfahrwerken und der Gleisanlage ist diese spurtreue Fahrt beim Rückvorgang der Antriebsstation vor Ort jedoch unerlässlich, denn neben den erheblichen Arbeitszeitverlusten durch das wiederholte Stillsetzen der Fahrantriebe und
- 15 die erforderlichen Lenkeinschlagkorrekturen in Richtung der Bandachse können Beschädigungen an der Gleis- und Bandanlage nicht vermieden werden. Die dann notwendigen Reparaturarbeiten an der Gleis- bzw. Bandanlage verursachen wiederum Zeitverluste, Kosten und Förderausfall.
- 20 Nach der DE-AS 2 153 492 ist eine Transportvorrichtung für schwere Tagebaugeräte ohne eigene Fahrwerke bekannt, bei der die einzelnen Raupenfahrwerke der Transportvorrichtung zum Bewegen und Transportieren an das auf Pontons angesetzte Tagebaugerät angeschlossen werden. Hierbei ist
- 25 für mehrere Großgeräte nur eine Transportvorrichtung mit drei bis vier Raupenfahrwerken erforderlich, wobei jedes dieser Fahrwerke eine eigene Hydraulikanlage besitzt. Zur erforderlichen Lageänderung des Tagebaugerätes werden die Raupenfahrwerke vom Boden gehoben, jedes
- 30 Fahrwerk durch einen doppelwirkenden Schwenkzylinder in die gewünschte Lage eingeschwenkt, die Fahrwerke abgesetzt, das Gerät hydraulisch angehoben und anschließend mittels der Raupenantriebe fortbewegt.

Jeder Schwenkzylinder und damit jeder Schwenkarm bzw. jedes Raupenfahrwerk werden hierbei einzeln in der Weise blockiert, daß eine Verbindungsleitung zwischen kolben- und kolbenstangenseitigen Zylinderraum des
5 Schwenkzylinders durch ein Ventil, stellbar über einen Hydraulikzylinder mit Federrückführung gesperrt ist. Bei Drucküberlastung in einem der beiden Zylinderräume infolge zu großer Beschleunigungs- bzw. Verzögerungskräfte wird das Ventil vom Flüssigkeitsdruck, der
10 über Leitungen und ein Dreiwege-Rückschlagventil auf den hydraulischen Stellzylinder wirkt, geöffnet und damit die Verbindung zwischen den beiden Zylinderseiten freigegeben, d. h. die Blockierung aufgehoben, wobei das Drucköl von einem zum anderen Zylinderraum verdrängt
15 wird.

Diese Geräteausführung ist jedoch nur dann ökonomisch von Vorteil, wenn in einem Tagebau mindestens drei bis vier Tagebaugeräte gleicher Größenordnung eingesetzt sind. Weiterhin ist hierbei von Nachteil, daß bei der
20 Aufhebung der Blockierung der beiden Zylinderräume eines Schwenkzylinders bei Drucküberlastung, bedingt durch die unterschiedlichen Kolbenflächen bzw. Hubvolumen des doppeltwirkenden Schwenkzylinders unterschiedliche Volumina verdrängt werden bzw. aufzunehmen sind, und diese
25 Differenzölmenge weder abgeführt noch ergänzt werden kann.

Ziel der Erfindung

Mit der Erfindung soll eine spurtreue Geradeausfahrt oder Kurvenfahrt von auf Raupenfahrwerken verfahrbaren Tagebaugroßgeräten ermöglicht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Schaltungsanordnung einer Lenkverriegelung zur Stabilisierung der Fahrtrichtung zu schaffen, durch die eine
5 möglichst spurtreue Geradeausfahrt, bzw. nach Lenkstellungseinschlag auf den Kurvenradius der Gleis- bzw. Bandanlage auch eine möglichst spurtreue Kurvenfahrt beim Rücken vor Ort gewährleistet werden kann, wobei die Lenkverriegelung gegen Überlastungen geschützt ist. Erfindungsgemäß wird
10 dies dadurch erreicht, daß an der Pendelseite eines Tagebaugroßgerätes in bekannter Weise zwei parallel angeordnete hydraulische doppelwirkende Arbeitszylinder zylinderseitig am Oberbau des Gerätes und kolbenstangenseitig an einer Lenkschwinge zu beiden Seiten des Lenk-
15 schwingendrehpunktes angelenkt, die kolben- und kolbenstangenseitigen Zylinderräume der beiden Arbeitszylinder durch Leitungen verbunden sind und in diese Leitungen ein elektromagnetisch stellbares Zweistellungswegeventil geschaltet ist. Die kolben- bzw. kolbenstangenseitigen
20 Zylinderräume sind durch eine "Fest"- "Lose"-Schaltung entsprechend den Erfordernissen beim Lenken verbunden, so daß die Arbeitszylinder zwanglos den Lenkbewegungen folgen können, oder blockiert sind, wodurch eine spurtreue Geradeausfahrt bzw. Kurvenfahrt entsprechend dem
25 auf den Radius der Gleis- bzw. Bandanlage abgestimmten Lenkungseinschlag beim Rücken der Antriebsstation gewährleistet wird. Weiterhin wird dies dadurch erreicht, daß bei Schaltstellung "Fest" des Wegeventils, d. h. bei blockierten Arbeitszylindern, die kolben- bzw. kolben-
30 stangenseitigen Zylinderräume durch je ein Schockventil, ablaufdruckentlastete Druckbegrenzungsventile, gegen Überlastung gesichert sind, wobei der Druck im jeweils überlasteten Arbeitszylinderraum über je ein Wechselventil mit "Oder" Funktion bzw. über Rückschlag-
35 ventile am jeweils zugeordneten Druckbegrenzungs-

ventil anliegt und nach Öffnen des Ventiles das Ablauföl über Rückschlagventile in den gleichen Zylinder-
raum des zweiten nicht überlasteten Arbeitszylinders
abgesteuert wird. Außerdem wird dies dadurch erreicht,
5 daß der Leckölanfall in den Wege- und Druckbegren-
zungsventilen durch den Förderstrom einer von einem
Motor angetriebenen Hydraulikpumpe, der über je zwei
Rückschlagventile in die Druckleitungen zu den kolben-
bzw. kolbenstangenseitigen Zylinderräume der beiden
10 Arbeitszylinder, zwischen dem Wegeventil und den Ar-
beitszylindern, während des Betriebes einspeist, er-
gänzt wird, wobei der Einspeisedruck durch ein Druck-
begrenzungsventil abgesichert ist.

Ausführungsbeispiel

15 Die hydraulische Schaltungsanordnung soll nachstehend
an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Eine Seitenansicht eines lenkbaren Raupenpaares

Fig. 2: Die Draufsicht

20 Fig. 3: Schaltungsanordnung einer Lenkverriegelung zur
Stabilisierung der Fahrtrichtung der Raupen-
fahrwerke einer längsverfahrbaren Antriebs-
station.

Vier Raupen einer längsverfahrbaren Antriebsstation 1
25 sind paarweise in Längsrichtung an Anschlußpunkten 2
angeordnet. Das hintere Raupenpaar, bestehend aus den
Raupen 3; 4, ist einmal gelenkig und einmal fest an
einer Lenkschwinge 5 befestigt, wobei sich die Lenk-
schwinge 5 mittig auf einem als Kugel ausgebildeten
30 Drehpunkt 6 abstützt und so die Lenkbewegungen des hin-
teren Raupenpaares ermöglicht. Die Lenkbewegungen für

eine beschränkte Kurvenfahrt der Antriebsstation zu Transportzwecken bzw. beim Rücken vor Ort zur Korrektur in Richtung der Bandachse erfolgt vorzugsweise im Stand durch gegenläufiges Betätigen der Raupen-
5 antriebe der hinteren Raupen 3; 4. Zur Stabilisierung der Geradeausfahrt, insbesondere einer spurtreuen Fahrt beim Rücken vor Ort in Richtung der Bandachse, sind zwei doppeltwirkende Arbeitszylinder 7; 8 zylinderseitig am Stahlbau 9 der Antriebsstation 1 und kolbenstangenseitig an der Lenkschwinge 5 symmetrisch zu
10 ihrem Drehpunkt 6 angeordnet. Beim Fahren einer Linkskurve wird der Antrieb der Raupe 3 auf "Vorwärtsfahrt" und der Antrieb der Raupe 4 auf "Rückwärtsfahrt" geschaltet, so daß die Lenkschwinge 5 durch das gegenläufige Fahren des hinteren Raupenpaares um den als Kugel ausgebildeten Drehpunkt 6 den zum Fahren der Linkskurve erforderlichen Rechtseinschlag ausführt. Hierbei werden Kolbenstange 10 mit Kolben 11 des Arbeitszylinders 7 ausgezogen, sowie Kolbenstange 12
20 mit Kolben 13 des Arbeitszylinders 8 eingeschoben. Ober an die kolbenseitigen Zylinderräume 14; 15, sowie an die kolbenstangenseitigen Zylinderräume 16; 17 der Arbeitszylinder 7; 8 angeschlossenen Leitungen 18; 19 bzw. 20; 21, in die ein elektromagnetisch stellbares
25 Zweistellungs-Wegeventil 22 geschaltet ist, werden bei einem stromführenden Elektromagneten 23 und damit in Schaltstellung I verstellter Steuereinheit 24 die kolbenstangenseitigen Zylinderräume 16; 17, sowie die kolbenseitigen Zylinderräume 14; 15 der Arbeitszylinder
30 7; 8 über die gesteuerten Anschlüsse DZ 1/ Z 2 einer Steuereinheit 24 verbunden. Die Arbeitszylinder 7; 8 können somit den Bewegungen der Lenkschwinge 5 zwanglos folgen, wobei durch die Verbindungen gleicher Zylinderräume 16; 17 bzw. 14; 15 beim Lenkvorgang, d. h.
35 während der den Arbeitszylindern 7; 8 von den Raupen 3; 4 über die Lenkschwinge 5 aufgezwungenen Hubbewe-

gungen, das Ölvolumen aus den Zylinderräumen 16 bzw. 15 in die Zylinderräume 17 bzw. 14 verdrängt wird, so daß das Hydrauliksystem der Lenkverriegelung auch ohne Druckölzuführung durch eine Hydraulikpumpe immer 5 vollständig gefüllt bleibt.

Beim Fahren einer Rechtskurve, d. h. Linkseinschlag der gelenkten Raupen durch Rückwärtsfahrt der Raupe 3 und Vorwärtsfahrt der Raupe 4, bewirkt die Lenkschwinge 5 den Einfahrhub des Arbeitszylinders 7 und 10 den Ausfahrhub des Arbeitszylinders 8. Bei stromführendem Elektromagneten 23 sind wiederum die Zylinderräume 14; 15, sowie 16; 17 über die gesteuerten Anschlüsse D-Z 1/Z 2-A 2 in Schaltstellung I der Steuereinheit 24 verbunden, so daß der Ölvolumenaustausch zwischen den 15 Zylinderräumen 14; 15 bzw. 17; 16 gewährleistet ist.

Soll die Antriebsstation nach erfolgtem Lenkeinschlag spurtreu verfahren werden, z. B. Geradeausfahrt in Richtung der Bandachse, so erfolgt mit dem Abschalten des Elektromagneten 23 in der Steuereinheit 24, Schalt- 20 stellung 0, die Sperrung der gesteuerten Anschlüsse D, Z 1, Z 2 und A 2.

Damit werden die Leitungen 18; 19, sowie 20; 21 zwischen den kolbenseitigen- 14; 15 und kolbenstangenseitigen Zylinderräumen 16; 17 der Arbeitszylinder 7; 8 unterbro- 25 chen. Die Arbeitszylinder 7; 8 sind blockiert, sie können keine Hubbewegung mehr ausführen, so daß die Lenkschwinge 5 fest eingespannt ist und ein Ausweichen der gelenkten Raupen 3; 4 von der vorgegebenen Fahrtrichtung sicher verhindert wird. Treten, bedingt durch die Boden- 30 verhältnisse, zu große und erheblich unterschiedliche Fahrwiderstände an den gelenkten Raupen 3; 4 auf, so daß über die Lenkschwinge 5 die zulässigen Grenzen überschreitende Druck- bzw. Zugkräfte auf die Arbeitszylinder 7; 8 wirken und damit auch die hydrostatischen Drücke in den 35 Zylinderräumen 14; 17 bzw. 15; 16, den Druck- bzw. Zugkräften proportional, über die vorgegebenen Grenzwerte

ansteigen, werden die Schockventile 25; 26, ablaufdruckentlastete Druckbegrenzungsventile, wirksam und schützen das mechanische und hydraulische Lenksystem vor Überlastung und damit vor Beschädigung.

- 5 Wird beispielsweise über die Lenkschwinge 5 auf die Kolbenstange 10 und Kolben 11 des Arbeitszylinders 7 eine überhöhte Druckkraft und auf Kolbenstange 12 und Kolben 13 des Arbeitszylinders 8 eine überhöhte Zugkraft eingeleitet, so entstehen in den Zylinderräumen 14 bzw. 10 17 ebenfalls diesen Kräften proportionale überhöhte hydrostatische Drücke, die über Leitungen 20; 44; 45; 46; an Rückschlagventilen 47; 48 in Schließrichtung anliegen und über eine Leitung 32 ein Wechselventil 33 mit "Oder-Funktion" bzw. über eine Leitung 49 ein Wechselventil 50 15 mit "Oder-Funktion" beaufschlagen, wodurch die Leitungen 34 bzw. 51 gesperrt und die Schockventile 25; 26 über eine Leitung 35 bzw. 52 druckbeaufschlagt werden. Bei Überschreitung der Einstellwerte öffnen die Schockventile 25; 26, so daß der Ablauf des Drucköles in die Leitungen 20 36 bis 38 bzw. 53 bis 55 freigegeben wird. Die Rückschlagventile 31 bzw. 48 sind durch den Druck in den Leitungen 29 bzw. 46 gesperrt, so daß das Ablauföl von den Schockventilen 25; 26 über die Rückschlagventile 39; 56 in die Leitungen 40 bis 42; 19 zum Arbeitszylinder 25 8, sowie über die Leitungen 57 bis 59; 21 zum Arbeitszylinder 7 abgesteuert wird und die druckentlasteten Zylinderräume 15; 16 aufgefüllt werden. Der Ablaufdruck liegt hierbei an den Rückschlagventilen 43; 60 in Schließrichtung an.
- 30 Durch die Absteuerung des Drucköles aus den drucküberlasteten Zylinderräumen, z. B. 14; 17 über die Schockventile 25; 26 in die druckentlasteten Zylinderräume, z. B. 15; 16, wird auch bei Sperrung der Leitungen 18; 19 bzw. 20; 21 zwischen den Zylinderräumen 14; 15 bzw. 16; 17 35 in der Steuereinheit 24 des Wegeventiles 22, d. h. bei blockierten Arbeitszylindern 7; 8 und damit ebenfalls

blockierter Lenkschwinge 5, bei Schaltstellung "Fest",
gewährleistet, daß das Hydrauliksystem der Lenkverriegelung
immer vollständig gefüllt und somit auch voll funktions-
fähig bleibt. Beim Wechsel der Kraftrichtung, das heißt
5 überhöhte Druckbelastung des Arbeitszylinders 8 und über-
höhte Zugbelastung des Arbeitszylinders 7, steuern die
Schockventile 25; 26 bei Sperrstellung der Steuereinheit
24 das Drucköl aus den drucküberlasteten Zylinderräumen
15; 16 über die Rückschlagventile 31; 48 in die hierbei
10 druckentlasteten Zylinderräume 14; 17. Dabei sperrt das
Wechselventil 33 die Leitung 32 und das Wechselventil 50
die Leitung 49. Der hydrostatische Druck in den druck-
überlasteten Zylinderräumen 15; 16 liegt an den Rück-
schlagventilen 39; 43 bzw. 56; 60 in Schließrichtung an.
15 Während des Betriebes auftretende Leckölverluste in den
Ventilen werden durch eine über Einspeiseleitungen 62
bis 67 an das Hydrauliksystem der Lenkverriegelung an-
geschlossene Hydraulikpumpe 61 kleiner Förderleistung
ausgeglichen.
20 Hierbei speist die Hydraulikpumpe 61 über die Rückschlag-
ventile 30; 47 bzw. 43; 60 jeweils in die druckentlasteten
Zylinderräume 14; 17 bzw. 15; 16 des Kreislaufes ein.
Außerdem dient die Hydraulikpumpe 61 zur Füllung des
Hydrauliksystems über die Einspeiseleitungen 62 bis 67
25 und die Rückschlagventile 30; 43; 47; 60 bei der ersten
Inbetriebnahme bzw. nach einem erforderlichen Ölwechsel.
Der Einspeise- bzw. Fülldruck wird durch ein zur Ein-
speiseleitung 62 über eine Leitung 68 parallel geschal-
tetes Druckbegrenzungsventil 69 begrenzt.

Erfindungsanspruch

1. Hydraulische Schaltungsanordnung einer Lenkverriegelung zur Stabilisierung der Fahrtrichtung von Drehschemellenkungen, insbesondere bei Raupenfahrwerken von Tagebaugroß-
5 geräten, wobei zwei hydraulische Arbeitszylinder parallel und symmetrisch zum Drehpunkt der Lenkschwinge zylinderseitig am Stahlbau des Gerätes und kolbenstangenseitig an der Lenkschwinge befestigt und die kolbenseitigen und kolbenstangenseitigen Zylinderräume durch Leitungen, in
10 die ein elektromagnetisch stellbares Zweistellungs-Wegeventil mit 0-Stellungszwang geschaltet ist, verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß zu den Leitungen (18; 19) zwischen den kolbenseitigen Zylinderräumen (14; 15) der Arbeitszylinder (7; 8) ein Wechselventil (33) mit "Oder-
15 Funktion" über Leitungen (28; 32 und 34; 41), zu den Leitungen (20; 21) zwischen den kolbenstangenseitigen Zylinderräumen (16; 17) der Arbeitszylinder (7; 8) ein Wechselventil (50) mit "Oder-Funktion" über Leitungen (45; 49 und 51; 58) parallel geschaltet sind, wobei das eine Wechsel-
20 ventil (33) ausgangsseitig über eine Leitung (35) am Druckeingang eines Schockventiles (25) und das andere Wechselventil (50) ausgangsseitig über eine Leitung (52) am Druckeingang eines weiteren Schockventiles (26) und zwei Rückschlagventile (31; 39) eingangsseitig über Leitungen (37;
25 38; 36) am Ausgang des einen Schockventiles (25), zwei Rückschlagventile (48; 56) eingangsseitig über Leitungen (54; 55; 53) am Ausgang des anderen Schockventiles (26) angeschlossen sind und ausgangsseitig die Rückschlagventile (31; 39 bzw. 48; 56) über Leitungen (29; 40 bzw. 46; 57)
30 mit den Leitungen (32; 34 bzw. 49; 51) der Wechselventile (33 bzw. 50), sowie über Leitungen (28; 1 bzw. 45; 58) mit den Leitungen (18; 19 bzw. 20; 21) der Arbeitszylinder (7; 8) verbunden sind.

2. Hydraulische Schaltungsanordnung nach Punkt 1; dadurch
35 gekennzeichnet, daß zwei Rückschlagventile (30; 43) über

Einspeiseleitungen (66; 67) und zwei weitere Rückschlagventile (47; 60) über Einspeiseleitungen (63; 64) parallel geschaltet und ausgangsseitig die beiden ersten Rückschlagventile (30; 43) über Leitungen (27; 42) an die Leitungen 5 (18; 19) zwischen den kolbenseitigen Zylinderräumen (14; 15) und die beiden anderen Rückschlagventile (47; 60) über Leitungen (44; 59) an die Leitungen (20; 21) zwischen den kolbenstangenseitigen Zylinderräumen (16; 17) der Arbeitszylinder (7; 8) angeschlossen sind und eine Hydraulik-
10 pumpe (61) kleiner Förderleistung mit Einspeiseleitungen (62 bis 67) verbunden ist, deren Einspeisedruck durch ein über eine Leitung (68) an die Einspeiseleitung (62) angeschlossenes Druckbegrenzungsventil (69) begrenzt wird.

3. Hydraulische Schaltungsanordnung nach Punkt 1 und 2,
15 dadurch gekennzeichnet, daß anstelle der Wechselventile (33; 50) in die Leitungen (32; 34 bzw. 49; 51) je ein ausgangsseitig mit der Leitung (35; bzw. 52) verbundenes Rückschlagventil geschaltet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

In Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 2153492 (E 21 C, 47/00)

DE-PS 837376 (84 d, 9/02)

US 3792745 (B 62 d, 11/20)

Fig. 1

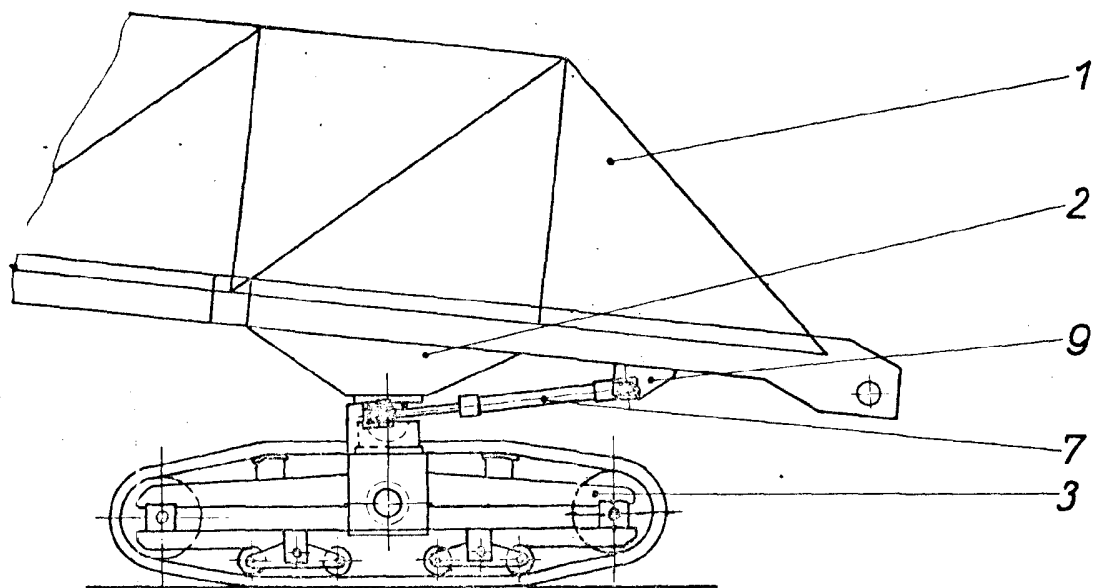


Fig. 2

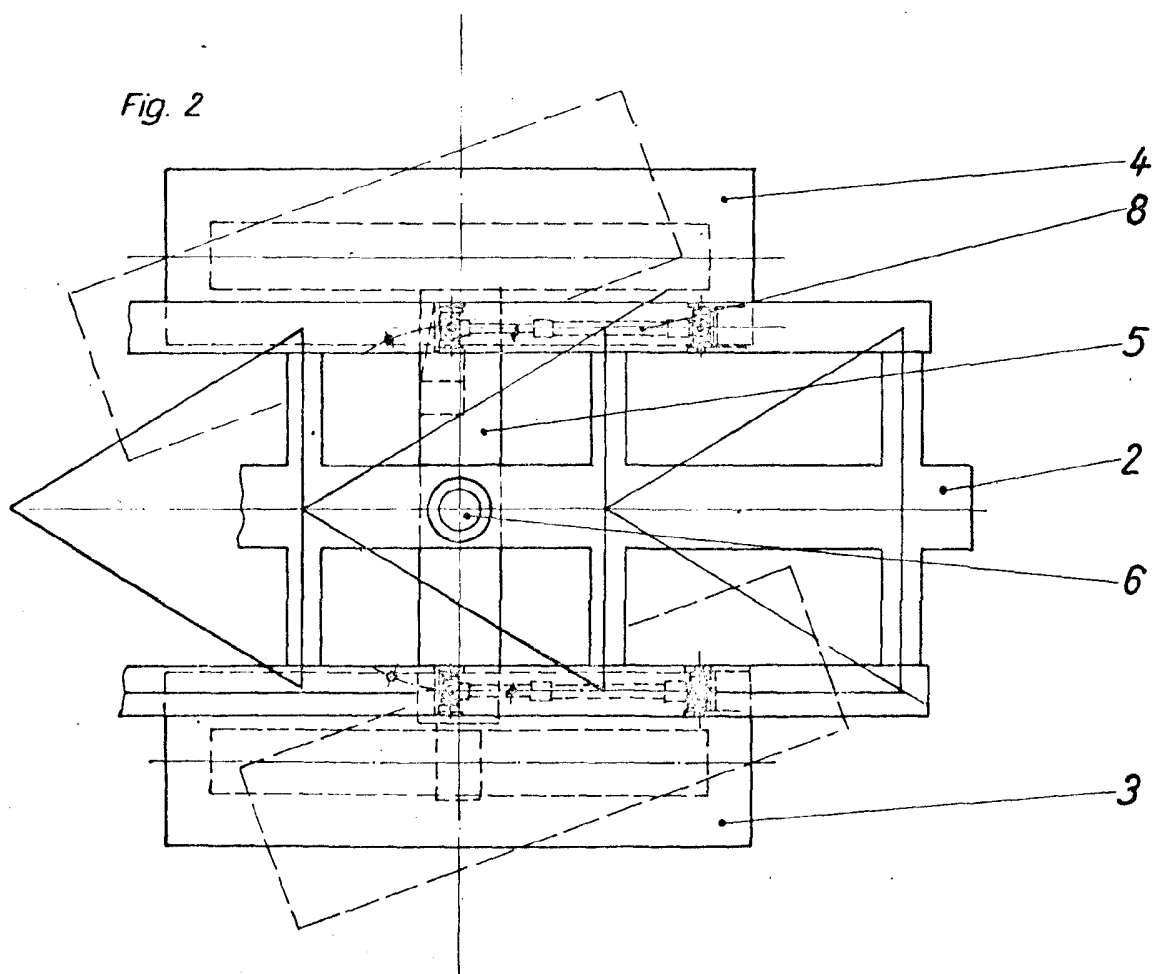


Fig. 3

