



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.1996 Patentblatt 1996/12

(51) Int. Cl.⁶: E02F 3/54, B28C 7/08

(21) Anmeldenummer: 95114193.6

(22) Anmeldetag: 09.09.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(72) Erfinder: **Schwing, Friedrich**
D-45891 Gelsenkirchen (DE)

(30) Priorität: 14.09.1994 DE 4432641

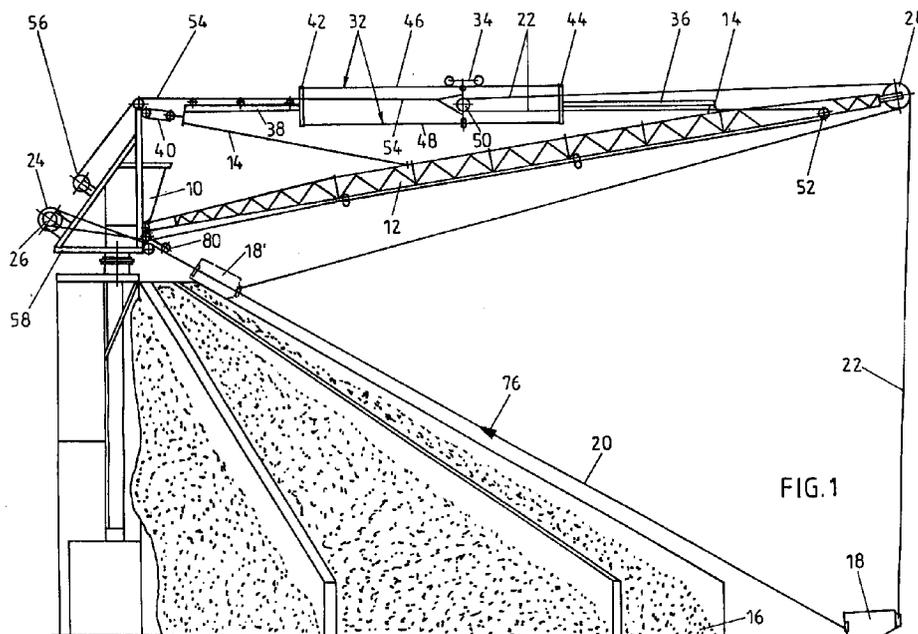
(74) Vertreter: **Hübner, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**
Mozartstrasse 31
D-87435 Kempten (DE)

(71) Anmelder: **STETTER GMBH**
D-87700 Memmingen (DE)

(54) **Radial-Schrappwerk**

(57) Eine Abspannung (14) eines Auslegers (12) eines Schrappwerkes (10) weist eine Führung (32) für eine Laufkatze (34) auf, die eine Spannrolle (50) trägt und mittels eines Seiles (54) und einer Seilwinde (56) verstellt werden kann. Ein Schräppkübel (18) wird mittels eines Grabseiles (20) über ein geneigtes Minerallager (16) von einer Wickeltrommel (24) nach oben gezogen. Ein Hubseil (22) des Schräppkübels (18) läuft über eine, an der Auslegerspitze vorgesehene Kopfrolle (28) nach hinten zur Spannrolle, dann wieder nach vorn zu einer Umlenkrolle (52) und von dort zu einer weiteren Wickeltrommel (26), die gleichachsig mit der Wickeltrommel

(24) angeordnet ist. Die Kopfrolle (28) ist an einer Wippe des Auslegers (12) gelagert. Der Wippe sind Positionsgliedern zugeordnet, sodaß in Abhängigkeit der Hubseilspannung die Spannrolle (50) linear verstellt wird, um Schlaffseil und eine Überschreitung eines Spannungshöchstwertes zu vermeiden. Durch Verstellung der Spannrolle (50) erfolgt auch der Aushub des Schräppkübels aus dem Materiallager. Die Spannrolle (50) ist an einer Laufkatze (34) gelagert, die ihrerseits an Seilsträngen der Seilabspannung (14) des Auslegers (12) geführt ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Radial-Schrappwerke für Minerallager in Stern- oder Linearanordnung bei der Betonbereitung gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

Ein Radial-Schrappwerk dieser Art ist aus der DE-A-1288983 bekannt. Die Führung für die Spannrolle besteht aus einer Stange eines am Ausleger befestigten Linearzylinders, der allerdings eine erhebliche Länge haben muß und ungeschützt an der Unterseite des Auslegers angeordnet ist. Die Stange soll die Achse der Spannrolle halten. Für größere Spannrollenhübe ist diese Führung der Spannrolle nicht geeignet. Der Linearzylinder müßte die Stange und die Spannrolle bei Schlaffseil des Hubseils auf vorgegebener Bahn abstützen, was wegen der hohen Kräfte problematisch erscheint.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Führung für die Spannrolle zu schaffen, die für eine große Bewegungstrecke der Spannrolle geeignet ist und diese gegenüber dem Minerallager schützt.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die Seilspannung des Auslegers erhält somit eine zusätzliche Funktion und es entfallen eigene Linearführungsmittel am Ausleger. Die Führung befindet sich oberhalb des Auslegers, ist also beim Schrapperbetrieb geschützt. Die Seilstränge werden durch das Gewicht des Auslegers straff gehalten. Die Verstelleinrichtung kann ein zum Lagerende des Auslegers hinlaufendes Zugseil aufweisen, dessen Ende an einer motorisch angetriebenen Wickeltrommel befestigt ist. Alternativ ist auch ein Zweiseilantrieb mit Katzenrückführung durch ein zweites Zugseil im Reversierbetrieb möglich, wie auch eine Verstellung der Laufkatze mittels eines Druckmittelzylinders infrage kommt.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung haben die beiden Wickeltrommeln für das Grabseil und das Hubseil unterschiedliche Trommeldurchmesser. Die Hubseiltrommel ist im Durchmesser kleiner als die Grabseiltrommel. Im einfachsten Fall werden für beide Wickeltrommeln Zylindertrommeln verwendet. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, für die Hubseiltrommel eine Stufenseiltrommel oder konische Trommel zu verwenden. Mit einer, im Vergleich zur Grabseiltrommel kleiner dimensionierten Hubseiltrommel spult diese während der Bergfahrt des Schrappkübels weniger Hubseil bezogen auf die Kübelfahrstrecke ab, sodaß ein geringerer Verstellweg für die Spannrolle erforderlich ist, um Schlaffseil zu vermeiden.

In einer Variante gemäß Anspruch 9 der Erfindung entfällt die Hubseiltrommel und deren Funktion wird von der Verstelleinrichtung der Spannrolle übernommen.

Vorzugsweise wird das Trommeldurchmesser-Verhältnis beider Trommeln so gewählt, daß in einem, wenigstens angenähert bis an eine Aushubposition des Schrappkübels heranreichenden Schrappbereich des Kübels, die sich verkürzende Grabseillänge, wenigstens

angenähert gleich der verbrauchten Hubseillänge ist. Wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung dieses Durchmesser Verhältnis der Hubseil-Wickeltrommel zur Grabseiltrommel im Bereich von 0,5 bis 0,6 liegt, läßt sich erreichen, daß die Verstelleinrichtung mit ihrer Spannrolle über einen großen Teil der Wegstrecke keiner Betätigung bedarf.

Für den vollautomatischen Betrieb eines Schrapperwerks ist es wichtig, daß auch Sensoren mindestens für das Hubseil vorhanden sind, die ein Durchhängen des Hubseils, also Schlaffseil feststellen und auch die Spannung des Hubseils ermitteln und in Abhängigkeit dieser Meßwerte den Antrieb der Verstelleinrichtung ansteuern. Zu diesem Zweck besteht eine Weiterbildung der Erfindung darin, daß die Kopffrolle an einer Wippe gelagert ist, die ihrerseits am Ausleger schwenkbar gelagert ist und mittels einer Vorspanneinrichtung mit einstellbarer Vorspannkraft vorbelastet ist, daß der Wippe eine Positionsschalteinrichtung zugeordnet ist, die die Antriebseinrichtung in Abhängigkeit von der, durch das Hubseil auf die Kopffrolle ausgeübten Zugkraft ein- und ausschaltet. Bei geradlinig von der Spannrolle vertikal abwärts hängendem Seil und auf dem Boden aufstehendem Schrappkübel, befindet sich die Wippe bei entsprechend eingestellter Vorspanneinrichtung in einer Ausgangsposition, in welcher die Positionsschalteinrichtung der Antriebseinrichtung für die Spannrollenverstellung nicht aktiviert. Bei Aufwärtsfahrt des Schrappkübels bildet sich unter der Kopffrolle Schlaffseil. Aufgrund des größeren Seilgewichtes verschwenkt die Wippe und die Positionsschalteinrichtung schaltet den Verstellantrieb ein und nachdem das Schlaffseil beseitigt ist, wieder aus. Wird der Zug größer, wird die Verstelleinrichtung über die Positionsschalteinrichtung eingeschaltet. Wird eine bestimmte Zugkraft überschritten, schwenkt die Wippe in eine Position, in welcher der Antrieb der Verstelleinrichtung ebenfalls abgeschaltet wird. Der Schrappkübel kann sich also nicht zu tief eingraben. Erreicht der Kübel seine bergseitige Endposition, stoppt der Wickeltrommelantrieb, und der Verstellantrieb für die Spannrolle führt einen vorgegebenen Hub aus, der ausreicht, um den Kübel auszuheben. Die Rückbewegung des Kübels läuft unter Abwickeln des Grabseils und Rückbewegung der Spannrolle programmgesteuert ab.

Anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, wird die Erfindung näher beschrieben.

Es zeigt:

- FIG. 1 eine schematische Seitenansicht eines Schrapperwerkes,
- FIG. 2 eine Seitenansicht der Führung für die Spannrolle als Teil der Auslegerabspannung,
- FIG. 3 eine Draufsicht auf die Führung gemäß FIG. 2,
- FIG. 4 eine schematische Draufsicht auf die Wickeltrommeln für das Grabseil und das Hubseil,

FIG. 5 eine Ansicht der Lagerung der Kopfrolle mit Positionsschaltgliedern.

FIG. 6 eine Seitenansicht eines Auslegers mit abgewandelter Abspannung als Führung für die Spannrolle, und

FIG. 7 eine Draufsicht auf die Abspannung gemäß FIG. 6.

Ein Radialschrapwerk 10 weist in Sternmitte ein Lager für einen Ausleger 12 auf, der an einer Abspannung 14 abgestützt ist. Der Ausleger 12 mit Abspannung 14 ist um eine lotrechte Achse über Boxen eines Sternlagers 16 schwenkbar. An einem Schrapkübel 18 sind ein Grabseil 20 und ein Hubseil 22 befestigt. Das Grabseil 20 führt direkt zu einer Wickeltrommel 24 hinter dem Auslegerlager und das Hubseil 22 läuft über eine Kopfrolle 28 an der Auslegerspitze zu einer Wickeltrommel 26. Beide Wickeltrommeln 24, 26 sind relativ undrehbar auf einer Antriebswelle eines Windenmotors 30 befestigt (FIG. 4). Abgesehen von den beiden relativ undrehbaren Wickeltrommeln 24, 26, ist die Anordnung insoweit herkömmlich.

Die üblicherweise aus Drahtseilen bestehende Abspannung 14 des Auslegers 12 ist erfindungsgemäß durch zwei drallfreie, z.B. aus Bändern bestehende Laschen 36, 38, welche einerseits mit dem Auslegerkopfstück und andererseits mit einem Flaschenzug 40 verbunden sind, ersetzt, welche jeweils endseitig Gehänge 42, 44 als Ausgleich für Fahrseile 46, 48 für eine Katze 34 tragen. Das Gewicht des Auslegers sorgt für die Seilspannung einer so gebildeten Führung 32 für die mit Laufrollen ausgestattete Laufkatze 34, die eine Spannrolle 50 lagert, um die das von der Kopfrolle 28 nach hinten laufende Hubseil 22 herum - und mit dem ziehenden Trum zu einer Umlenkrolle 52 geführt ist, die am Ausleger hinter der Kopfrolle 28 gelagert ist und von dort über Stützrollen unter dem Ausleger zur Hubseil-Wickeltrommel 26 läuft. An der Laufkatze 34 ist ein Verstellseil 54 befestigt, das zu einer Antriebseinrichtung 56 in Form einer Seilwinde führt, die aus zeichnerischen Gründen außerhalb des Maschinengehäuses 58 dargestellt ist.

Wie aus Figur 4 hervorgeht, hat die Hubseilwinde 26 einen geringeren Durchmesser als die Grabseilwinde 24. Der Durchmesser der Hubseilwinde hat einen Wert im Bereich von 50% bis 60% des Durchmessers der Grabseilwinde 24.

Wie sich aus Figur 5 ergibt, ist die Kopfrolle 28 an einer Wippe 60 gelagert, die um eine Schwenkache 62 am Ausleger schwenkbar ist. Eine Vorspanneinrichtung 64, die manuell einstellbar ist, drückt diesen Wippenarm abwärts und hält ihn im Gleichgewicht mit dem Gewicht der von der Kopfrolle 28 lotrecht nach unten führenden Seillänge des Hubseiles 22, wenn der Schrapkübel 18 auf dem Boden aufsteht. Die Wippe 60 hat einen Schaltbügel 66 zur wahlweisen Betätigung von zwei Positionsschaltgliedern 68, 70, die den Antriebsmotor der

Seilwinde 56 einoder ausschalten. Mit 72 ist ein Stoßdämpfer bezeichnet, der Vibrationen der Wippe 60 gegenüber dem Ausleger 12 und den Positionsschaltgliedern 68, 70 dämpft. Ein drittes Schaltglied 74 tritt in Funktion, wenn das auf die Wippe 60 wirkende Gewicht des von der Kopfrolle 28 zum Schrapkübel laufenden Hubseiles 22 ein durch die Vorspanneinrichtung 64 eingestelltes Minimalgewicht unterschreitet, was lediglich bei einem Seilbruch auftritt, um die gesamte Maschine stillzusetzen.

Die Funktion des neuen Schrapwerkes ist folgende:

Der Schrapkübel 18 befindet sich in der Ausgangsstellung unter der Auslegerspitze auf dem Erdboden. Der Endschalter 68 ist geschlossen. Der Schalter 70 ist offen. Mit dem Einschalten des Motors 30 wird das Grabseil 20 auf- und das Hubseil 22 abgewickelt. Der Schrapkübel 18 bewegt sich in Richtung des Pfeiles 76. Während der anfänglichen Bewegung des Schrapkübels, bei dem die von diesem nach oben zur Kopfrolle 28 laufende Hubseillänge einen Verstellwinkel von ca. 40° ausführt, wird kein Hubseil verbraucht, jedoch wird dennoch Hubseil abgespult, allerdings wegen des Übersetzungsverhältnisses der beiden Seiltrommeln angenähert nur halb so viel wie Grabseil 20 aufgespult wird. Die von der Kopfrolle 28 zum Schrapkübel 18 führende Hubseillänge hängt zunehmend durch, wodurch sich das Seilgewicht erhöht. Die Wippe 60 verschwenkt im Uhrzeigersinn und das Schaltglied 70 wird geschlossen. Das Schaltglied 68 bleibt vorerst geschlossen. Der Schalter 70 setzt die Verstellseilwinde 56 in Betrieb, sodaß die Laufkatze 34 mit der Spannrolle 50 zum maschinenseitigen Ende der Abspannung 14 hin bewegt wird. Aufgrund der Flaschenzugwirkung ist die Hubseilkorrektur doppelt so groß wie die Bewegungsstrecke der Katze 34. Wird zuviel Hubseil 22 eingezogen, steigt die Spannung der zum Kübel laufenden Hubseillänge, sodaß der Schalter 68 öffnet und den Verstellantrieb 56 abschaltet. Dieses Spiel wiederholt sich, bis der Schrapkübel 18 die obere Stellung 18' oberhalb des Materialkraters erreicht hat. Bei üblichem Neigungswinkel des Materiallagers 16 wird durch Verkleinerung des Durchmessers der Wickeltrommel 26 für das Hubseil 22 mit Bezug auf die Grabseiltrommel 24 im Bereich von 50% bis etwa 60% erreicht, daß in der oberen Hälfte der Bewegungsbahn des Schrapkübels 18 die abgespulte Hubseillänge gleich der benötigten Länge ist, sodaß die Spannrolle 50 ihre Position nicht verändert. Bei Ankunft des Schrapkübels 18 in der Stellung 18' wird über Seillängenmessung der Antriebsmotor 30 für die beiden Wickeltrommeln 24, 26 abgeschaltet. Gleichzeitig wird die Verstelltrommel 56 in Gang gesetzt, die die Laufkatze 34 nach hinten in Richtung Maschinengehäuse 58 zieht, wodurch der Schrapkübel 18 am gespannten Hubseil 22 aus dem Materiallager gehoben und entleert wird. Mittels eines Endschalters 80, der vom Grabseil 20 betätigt wird, wird der Verstellantrieb 56 gestoppt. Anschließend wird der Motor 30 der beiden Wickeltrommeln 24, 26 zeitverzögert reversiert und der Schrapkübel am

gespannten Seil unter dem Ausleger bis etwa in dessen Mitte zurückgefahren. Die Spannrolle 50 bleibt dabei in ihrer Endstellung im Bereich des hinteren Auslegerteiles. Ist der Schrappkübel 18 in der Auslegermitte angekommen, kann das Schrapppwerk automatisch in eine andere Boxe - falls Bedarf besteht - geschwenkt werden oder der Absenkvorgang des Kübels wird eingeleitet.

Dies geschieht durch Entriegelung der Haltebremse des Motors 30 der beiden Wickeltrommeln 24, 26. Dabei bewirkt das Schrappkübelgewicht und die Übersetzung der Wickeltrommeln zueinander, daß sich diese selbständig ohne Motorantrieb in Bewegung setzt. Dabei bewirkt wiederum die Trommelübersetzung, daß der Schrappkübel 18 schnell mit immer größer werdendem Radius um die Kopfrolle 28 nach unten dem Erdboden zu in Richtung unter die Auslegerspitze schwenkt. Gleichzeitig wird die Laufkatze 34 entspannt, dabei wird ein sogenannter Auswurfeffekt erzielt, welcher den Schrappkübel weiter in Verlängerung der Auslegerachse nach außen bringt und damit eine Vergrößerung des Arbeitsbereiches bewirkt.

Bei Berührung des Erdbodens entlastet der Schrappkübel die Schaltvorrichtung der Kopfrolle 28 und das nächste Schrapppspiel wird automatisch eingeleitet. Das Positionsschaltglied 74 dient als Seilbruchsicherung und schaltet in diesem Fall den Automatikbetrieb selbständig ab.

Die Figuren 6 und 7 veranschaulichen schematisch eine abgewandelte Abspannung 14 des Auslegers 12. Im Bereich der maschinenseitigen Lagerung des Auslegers 12 sind vier hintere Umlenkrollen 81 auf einer gemeinsamen Achse drehbar gelagert. Im Bereich der Auslegerspitze sind zwei vordere Umlenkrollen 82 drehbar gelagert und zwar mit einem Abstand der gleich ist dem Abstand der beiden außen liegenden hinteren Rollen 81 der Viererrollenanordnung. Ein Drahtseil 84 ist auf etwa 1/3 der Auslegerlänge bei 86 am Ausleger 12 befestigt, läuft dann zu einer inneren hinteren Rolle 81, von dieser zur vorderen Rolle 82, von dort unter Bildung eines ersten Führungsstranges 46 zurück zur äußeren hinteren Rolle 81, dann über eine, etwa auf 2/3 der Auslegerlänge angeordneten Umlenkrolle 88 und zurück zur zweiten inneren hinteren Rolle 81 und nach vorn zur zweiten vorderen Rolle 82 und von dieser - unter Bildung eines zweiten Führungsstranges 48 - über die zweite außenliegende hintere Rolle 81 zu einer Winde 90. Die beiden Führungsstränge 46, 48 liegen parallel und dienen als Linearführung für die Laufkatze 34, die die Spannrolle 50 lagert.

In Fig. 6 sind die Rollen 82 zum besseren Verständnis auf erhöhtem Niveau dargestellt. Tatsächlich liegen sie in der Auslegerebene. Auch die Befestigung 86, die Umlenkrolle 88 und die Spannrolle 50 liegen in der praktischen Ausführung in der Auslegerachse. Die beiden parallelen Seilstränge 46, 48 der Abspannung 14 gemäß Figuren 6 und 7 gehören zu einem einstückigen Drahtseil.

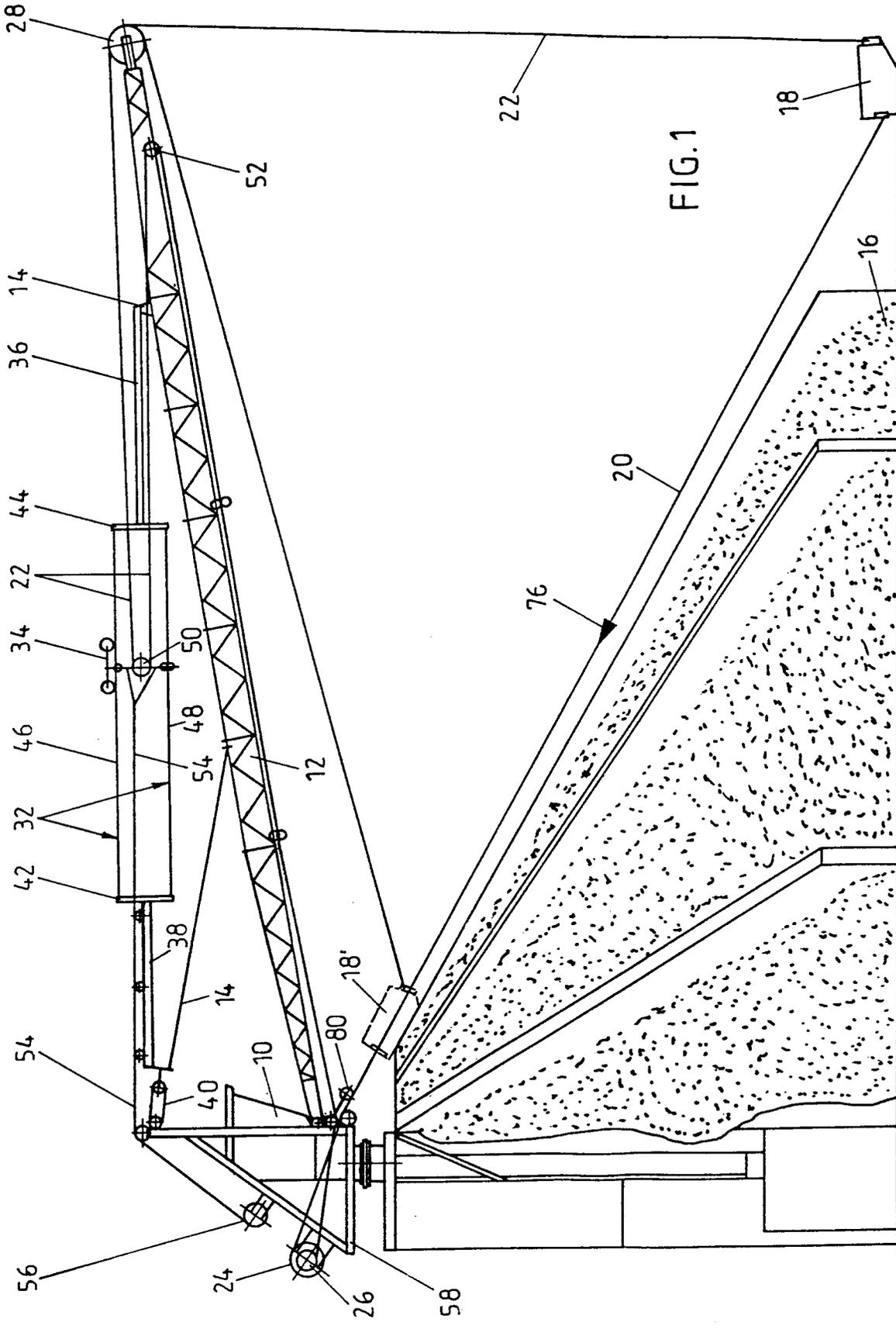
In einer zeichnerisch nicht dargestellten Abwandlung entfallen die Hubseilwickeltrommel 26 und die

Umlenkrolle 52. Das um die Spannrolle 50 herumgeführte Hubseil 22 läuft etwa in Richtung der Auslegerspitze und ist mit seinem Ende am Ausleger 12 befestigt. Die Hubseilfunktion übernimmt das Verstellorgan der Spannrolle 50, das aus einem linearen Druckmittelzylinder oder einer Seilwickeltrommel ähnlich der Wickeltrommel 56 bestehen kann. Bei diesem System bewegt sich die Spannrolle etwa im ersten Viertel der Kübelaufwärtsfahrt kaum oder gar nicht und läuft dann programmgesteuert mit progressiver Tendenz in Richtung zur Auslegerspitze hin. Der Spannrollenhub ist zwar etwas größer als bei dem in Fig. 1 dargestellten System, jedoch fällt kein aufzuwickelndes Schlaufseil der Hubseilanordnung an, denn das Ablaufen des Katzenzugseiles bzw. das Ausfahren des Druckmittelzylinders kann sehr einfach gebremst erfolgen, was wiederum die Steuerung vereinfacht. In jedem Fall ist der maschinelle Aufwand geringer, da die Hubseilwickeltrommel, eine Umlenkrolle und eine erhebliche Seillänge - mindestens etwa gleich der Auslegerlänge - entfallen.

Patentansprüche

1. Radial-Schrapppwerk für sternförmige oder lineare Minerallager, mit einem oberhalb des Erdbodens gelagerten und mit einer Seilabspannung (14) aufgehängten Ausleger (12), einem Schrappkübel (18), einem an diesem befestigten Grabseil (20), das zu einer ersten Wickeltrommel (24) führt, einer Hubseilanordnung (22), die vom Schrappkübel (18) über eine, an der Auslegerspitze vorgesehene Kopfrolle (28) und unter Schlaufenbildung um eine Spannrolle (50) herum und zu einer zweiten Wickeltrommel (26) führt, wobei die eine Wickeltrommel (24) während mindestens einer Teilbewegung des Schrappkübels (18) aufwickelt, während die andere (26) abwickelt, und mit einer Verstelleinrichtung (50-56), die die Spannrolle (50) an einer linearen Führung (46, 48) bewegt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führung (46, 48) Bestandteil der Seilabspannung (14) des Auslegers (12) ist und vorzugsweise aus mindestens zwei parallelen Seilsträngen besteht, an denen eine, Laufrollen aufweisende Katze (34) verschiebbar geführt ist, an welcher die Spannrolle (50) gelagert ist.
2. Schrapppwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Seilstränge wenigstens angenähert über die ganze Auslegerlänge erstrecken.
3. Schrapppwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seilstränge der Führung (46, 48) zwischen zwei Gehängen (42, 44) angeordnet sind, und daß das vordere Gehänge (44) eine drallfreie Verbindung (36) mit der Auslegerspitze und das hintere Gehänge (42) eine Verbindung (38) mit der Abspannungshalterung (40) aufweist.

4. Schrapppwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Laufkatze (34) ein zum Lagerende des Auslegers (12) hin laufendes Zugseil (54) angreift, dessen Ende an einer motorisch angetriebenen Wickeltrommel (56) befestigt ist. 5
5. Schrapppwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Wickeltrommeln (24,26) koaxial auf einer gemeinsamen Antriebswelle befestigt sind und die Trommeldurchmesser beider Wickeltrommeln (24, 26, 50) verschieden groß sind. 10
6. Schrapppwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Trommeldurchmesser-Verhältnis beider Wickeltrommeln (24, 26) so gewählt ist, daß in einem, wenigstens angenähert, bis an eine Aushebeposition des Schrapppkübels (12) heranreichenden Schrapppbereich des Kübels (18) die sich verkürzende Grabseillänge wenigstens angenähert gleich der verbrauchten Hubseillänge ist. 15
20
7. Schrapppwerk nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Durchmesser Verhältnis der Hubseil-Wickeltrommel (26) zur Grabseilwickeltrommel (24) im Bereich von 0,5 bis 0,6 liegt. 25
8. Schrapppwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kopffrolle (28) an einer Wippe (60) gelagert ist, die ihrerseits am Ausleger (12) schwenkbar gelagert ist und mittels einer Vorspanneinrichtung (64) mit einstellbarer Vorspannkraft vorbelastet ist und daß der Wippe (60) eine Positionsschalteneinrichtung (68, 70, 74) zugeordnet ist, die die Antriebseinrichtung (56) für die Verstellung der Spannrolle (50) in Abhängigkeit von der, durch das Hubseil (22) auf die Kopffrolle (28) ausgeübten Zugkraft ein- und ausschaltet. 30
35
40
9. Schrapppwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hubseil (22) der Hubseilanordnung nach Umschlingung der Spannrolle (50) mit seinem Ende am Ausleger (12) befestigt ist und die Verstelleinrichtung (50-56) für die Spannrolle (50) die Hubseilwickeltrommel (26) ersetzt. 45
50
55



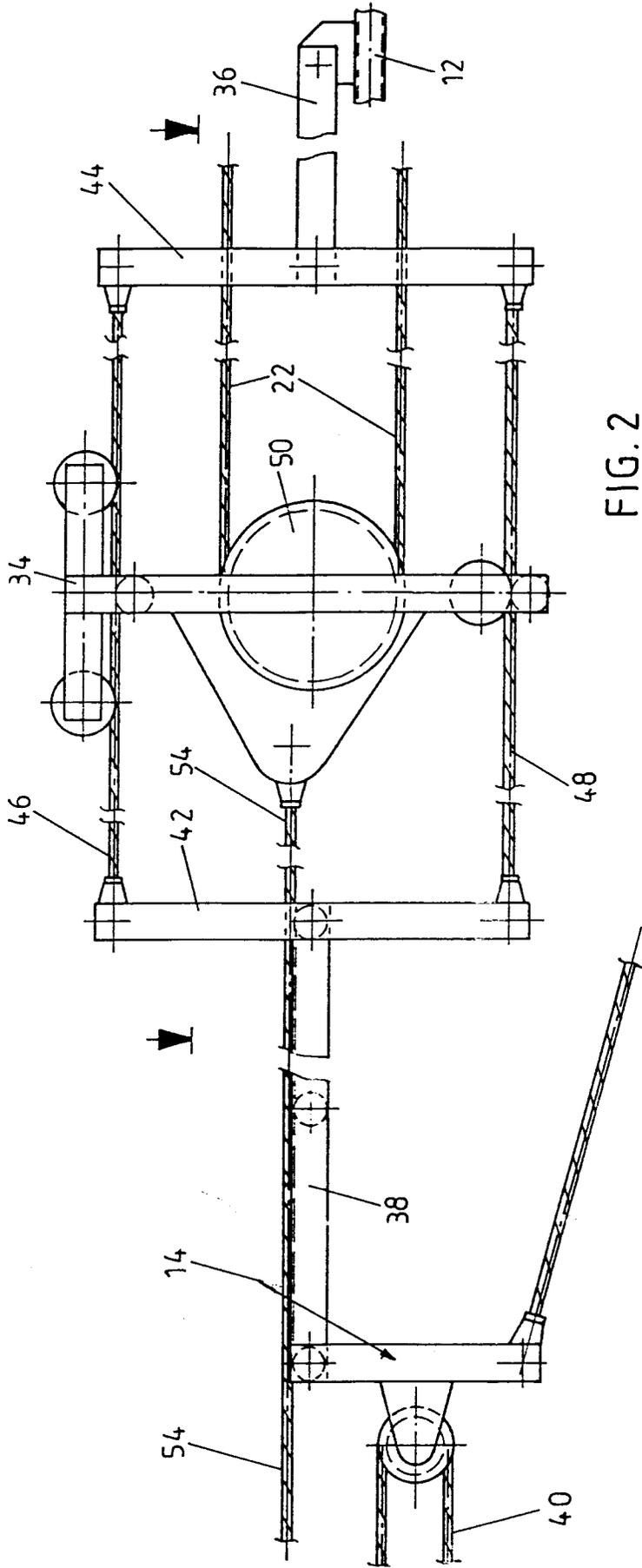


FIG. 2

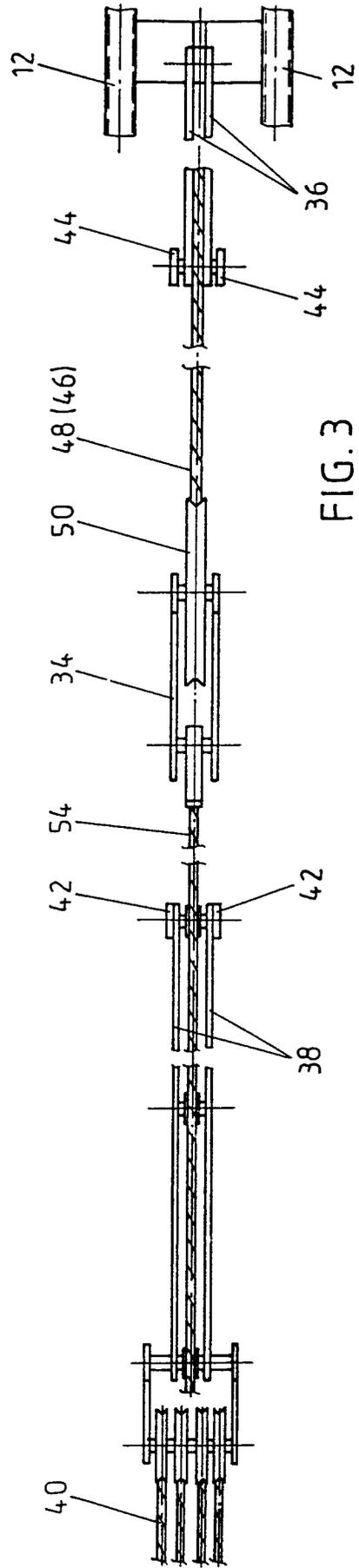


FIG. 3

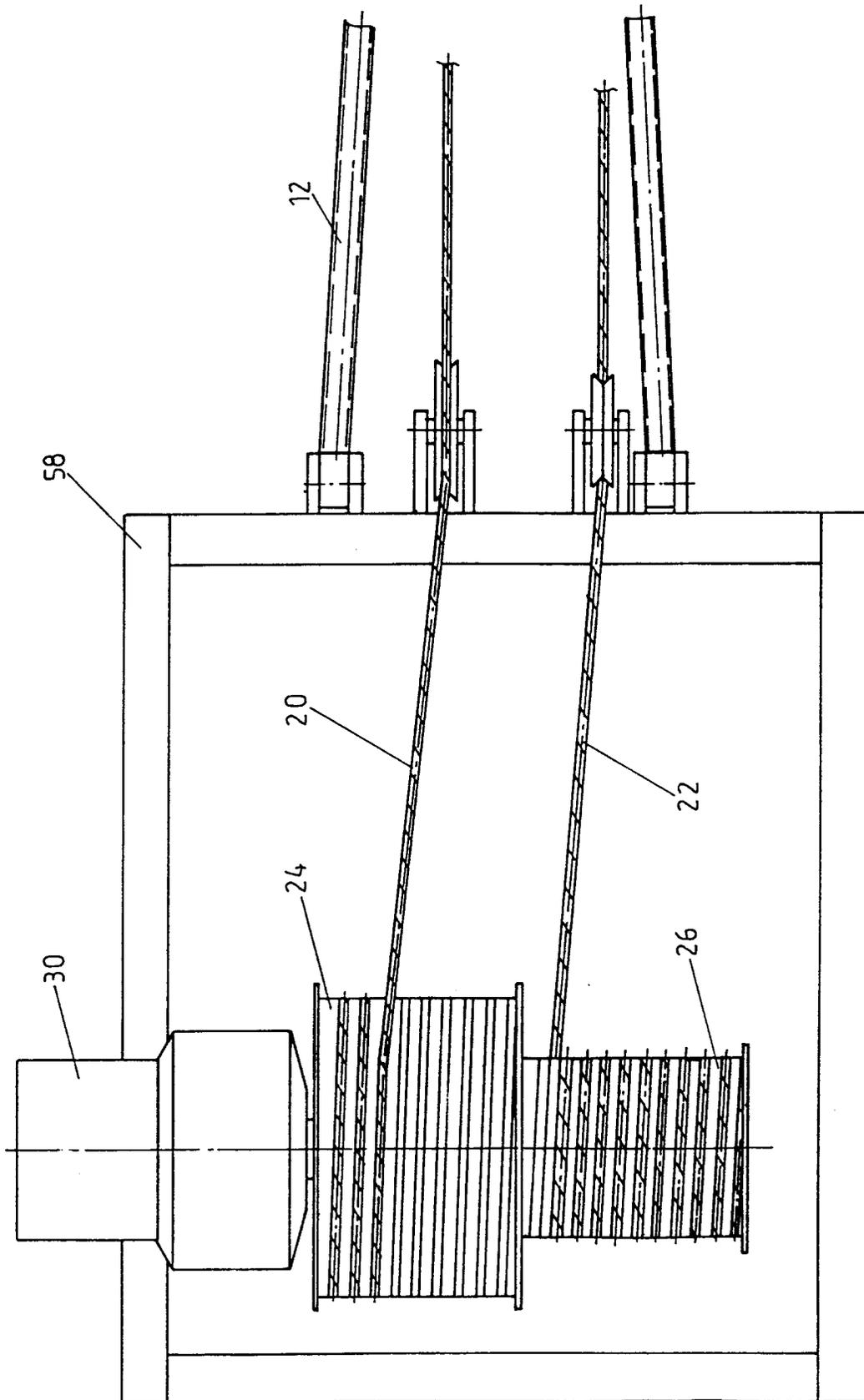


FIG. 4

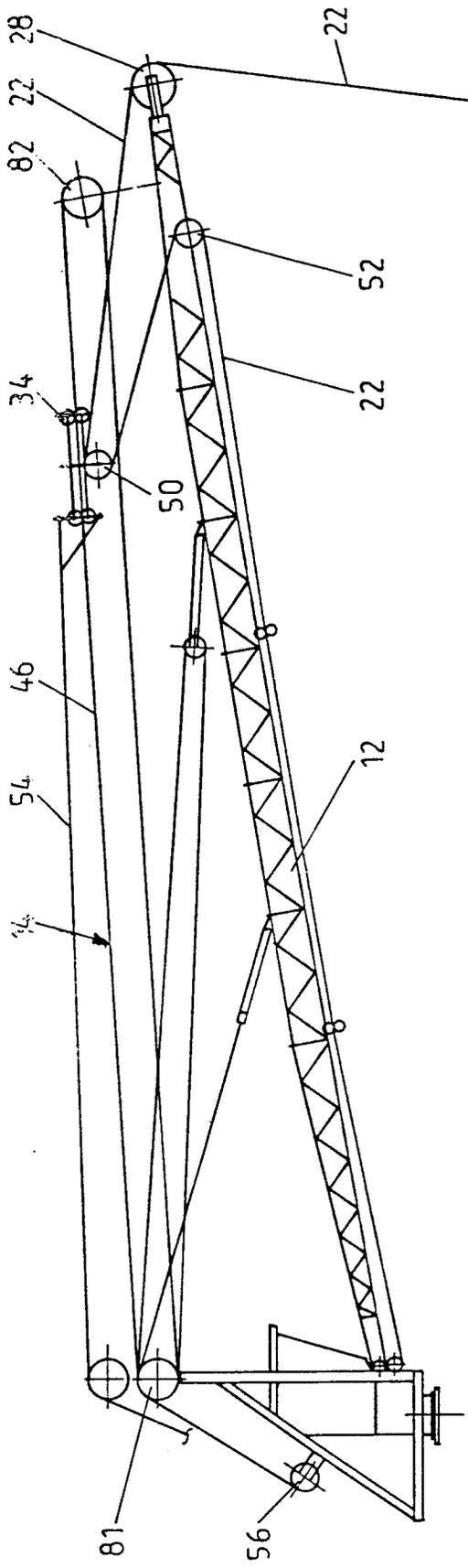


FIG. 6

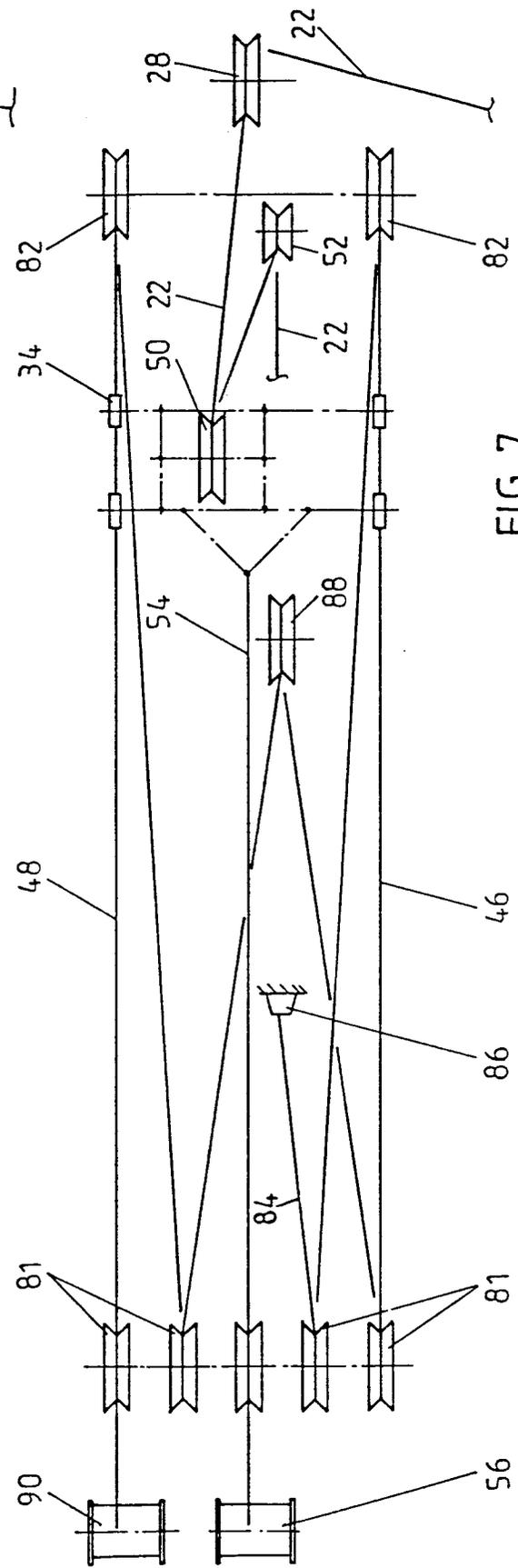


FIG. 7