



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 66 C / 288 054 4

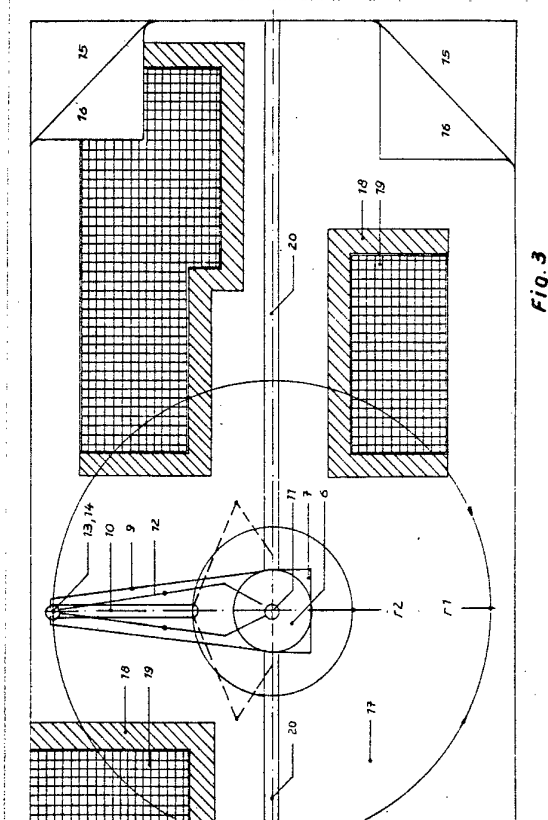
(22) 20.03.86

(44) 17.06.87

(71) VE Wohnungsbaukombinat „Wilhelm Pieck“ Karl-Marx-Stadt, 9044 Karl-Marx-Stadt, Paul-Bertz-Straße 1, DD
 (72) Dörfel, Peter; Baumann, Werner; Wolf, Heinz; Meier, Eberhard; Beck, Wolfgang, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zur Überwachung und Begrenzung des Arbeitsbereiches für schienengebundene Turmdrehkräne

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung und Begrenzung des Arbeitsbereiches für schienengebundene Turmdrehkräne, welche vorzugsweise für die Lückenbebauung eingesetzt werden. Die Erfindung hat das Ziel, durch eine Vorrichtung die Sicherheit innerhalb des jeweiligen Baustellenbereiches zu erhöhen. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die einzelnen Bewegungskomponenten des Turmdrehkranes über Drehmelderketten synchron übertragen, und durch einen Spindelantrieb, einen Rotationsantrieb und einen Drehmelder zur Nachbildung von Fahrwerk, Drehwerk und vertikale Auslegerstellung im verkleinerten Maßstab reproduziert werden. Eine vom Drehmelder zur Darstellung der vertikalen Auslegerstellung betätigte Schubgabel führt mit ihrem vorderen Zylinderzapfen einen opto-elektronischen Sensor, welcher in Verbindung mit dem jeweils aufgelegten Lageplan die festgelegten Arbeits-, Sicherheits- und Sperrbereiche abtastet. Die einzelnen Bereiche werden im Lageplan durch Farben mit hohem, mittleren und geringem Reflexionsgrad angelegt. Fig. 3



Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zur Überwachung und Begrenzung des Arbeitsbereiches für schienengebundene Turmdrehkräne mit einem in vertikaler Ebene schwenkbaren und durch ein Drehwerk in horizontaler Ebene drehbaren Ausleger, sowie einem schienengebundenen Fahrwerk, dessen Positionen durch Drehmelderketten zur Vorrichtung übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die jeweilige Position des auf den Schienen verfahrbaren Turmdrehkranes durch einen Spindelantrieb (2) mit verschiebbarem Grundkörper (3), auf welchem zur Nachbildung des Drehwerkes der Rotationsantrieb (4) mit senkrecht zur Spindel angeordneter Welle (5) montiert ist, und die Nachbildung der Stellung des Auslegers durch einen Drehmelder (6), dessen Grundplatte (7) fest mit der Welle (5) des Rotationsantriebes (4) verbunden ist, im verkleinerten Maßstab reproduziert werden.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Welle (8) des Drehmelders (6) zur Nachbildung der vertikalen Stellung des Auslegers das ortsfeste Drehgelenk (11) einer Schubgabel (12) fest verbunden ist, deren vorderer Zylinderzapfen (13) im Prismenschlitz (10) einer, mit der Grundplatte (7) des Drehmelders (6) verbundenen Führungsschiene (9) liegend, als opto-elektronischer Sensor (14) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß beiderseits des waagrecht angeordneten Spindelantriebes (2) zur Darstellung der Schienen (20), und unterhalb des in der Schubgabel (12) angeordneten opto-elektronischen Sensors (14) die Aufnahmeplatten (15) montiert sind, welche den im verkleinerten Maßstab dargestellten Lageplan (16) des jeweiligen Baustellenbereiches aufnehmen.
4. Vorrichtung nach Punkt 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Lageplan (16) die Arbeits-, Sicherheits- und Sperrbereiche (17, 18, 19) für den Ausleger des Turmdrehkranes durch drei Farben mit hohem, mittleren und geringem Reflexionsgrad dargestellt sind.

Hier 2 Seiten Zeichnungen

Anwendung der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung und Begrenzung des Arbeitsbereiches für schienengebundene Turmdrehkräne, welche vorzugsweise für die Lückenbebauung eingesetzt werden, wobei nach den örtlichen Gegebenheiten und nach der vorhandenen Bebauung deren Arbeitsbereich zu überwachen und gegebenenfalls zu begrenzen ist, damit der Kranausleger nicht in Berührung mit solchen Objekten kommt, die innerhalb des Arbeitsradius längs der Schienenanlage angeordnet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Krananlagen sind Hebezeuge, die infolge ihrer Höhe und Beweglichkeit sowie den Transport großer Lasten sicherheits- und arbeitsschutztechnisch mit besonderen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet sind.

So wird durch eine elektrische Gleisendsicherung, welche das Fahrwerk des Kranes in der gefährdeten Richtung abschaltet, ein Überfahren des Gleises verhindert. Durch einen Windschalter wird bei 10 m/s Windgeschwindigkeit der Kran ausgeschaltet und nur noch das Absenken der Last gestattet.

Da das Tragverhalten des Kranes von der Auslegerstellung abhängig ist, werden die Endstellungen des Auslegers elektrisch begrenzt. Eine elektrische Hubbegrenzung oben verhindert das Anschlagen der Hakenflansche an den Ausleger und schützt so das Hubseil. Eine Lastmomentensicherung begrenzt die Ausladung und Tragkraft entweder in Form der Nackenzugkraft oder mit Hilfe einer die Ausladung repräsentierenden Kurvenscheibe und Zugkraftmesser. Das Drehwerk ist mit schleifenden Bremsen ausgerüstet, damit sich bei Sturm der Ausleger in die Windrichtung drehen kann.

Diese Sicherheitseinrichtungen gehören zur Grundausrüstung von Krananlagen, ohne welche diese nicht betrieben werden dürfen.

An Bauplätze, an denen Turmdrehkräne verwendet werden, und an denen Straßen, Wege oder Straßenbahnschienen innerhalb des Arbeitsradius des Kranauslegers verlaufen, muß besondere Aufmerksamkeit dem Umstand gewidmet werden, daß die vom Kran herabhängende Last aus Sicherheitsgründen unter keinen Umständen diesen Bereich überstreicht. Auch in den Fällen, in denen Gebäude innerhalb des Arbeitsradius der Krananlage angeordnet sind, ist sicherzustellen, daß der Ausleger oder die angeschlagene Last nicht in Berührung mit diesen Objekten kommt.

Zur Realisierung dieser Forderung wird in Verbindung mit der Montagetechnologie auf der Baustelle und unter Berücksichtigung der örtlichen Begebenheiten, durch Sichtblenden und Warnzeichen, der Arbeitsbereich der Krananlage optisch begrenzt.

Nachteilig ist dabei, daß nur durch Sichtkontakt des Kranfahrers die jeweils örtlichen Bedingungen am Bauplatz Berücksichtigung finden, wobei das Maß für die betreffende Begrenzung des Arbeitsbereiches höchst subjektiv abhängig ist. Aus diesem Grund wird bei einer bekannten Vorrichtung (DE-AS 1061048) mittels einer ausschließlich mechanisch wirkenden Steuereinrichtung erreicht, daß dann, wenn der Kranausleger in horizontaler Ebene gedreht wird und auf ein Hindernis aufzutreffen droht, diese Horizontalbewegung in entsprechender Weise kurz vor dem Hindernis beendet wird. Dies wird dadurch erreicht, daß ortsfest auf dem Unterwagen des Kranes in einer dem betreffenden Hindernis entsprechenden Lage eine als Nocke

dienende Kurvenbahn befestigt ist, auf die dann, wenn sich der Ausleger dem Hindernis anzunähern droht, eine zusammen mit dem Ausleger synchron in horizontaler Ebene drehbarer Rolle aufläuft und dadurch die Horizontalbewegung des Auslegers beendet.

Diese Begrenzungsvorrichtung weist jedoch einen komplizierten mechanischen Aufwand auf und läßt eine Anpassung an unterschiedliche Bauplätze nur mit großem Aufwand zu. Außerdem ist von Nachteil, daß der Kranfahrer erst durch die automatische Stillsetzung des Kranes vom Erreichen des unzulässigen Arbeitsbereiches Kenntnis erhält.

Ferner ist eine Vorrichtung (DE-AS 2509401) zur Begrenzung des Arbeitsbereiches von Auslegerdrehkränen bekannt, bei welcher durch wenigstens eine Markierung zur Anzeige eines Hindernisses in dem vom Ausleger überstrichenen Bereich eine betätigbare, zum Stillsetzen des Drehwerkes vorgesehene Steuereinrichtung mit einer Meßeinrichtung für den Horizontaldrehwinkel des Auslegers und mit einer Meßeinrichtung für den Vertikalschwenkwinkel des Auslegers verbunden ist.

Die Steuereinrichtung besteht dabei aus einer Diskriminatoreinrichtung und einer mit dieser zusammenwirkenden Schablone, wobei die aus einer lichtdurchlässigen Drehscheibe bestehende Schablone die Hindernismarkierung in Form einer verkleinerten Abbildung des Bauplatzes trägt und gemäß den Steuersignalen der Drehwinkelmeßeinrichtung synchron mit dem Ausleger drehbar ist. Die Diskriminatoreinrichtung ist gemäß den Steuersignalen der Schwenkwinkelmeßeinrichtung relativ zur Schablone veränderbar und ist sowohl mit einem Alarmrelaisschaltkreis als auch mit einem Notabschalter zum automatischen Stillsetzen des Kranes verbunden. Sie ist wenigstens mit einem Lichtaussendenden und einem lichtempfindlichen Element ausgerüstet, welche beiderseits der Schablone angeordnet und einander zugekehrt sind.

Der Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß nur zwei Bewegungskomponenten — nämlich die Schwenk- und Drehbewegung des Auslegers — erfaßt werden und damit nur eine, in diesem Auslegerradius erforderliche Begrenzung realisierbar ist. Für die Begrenzung des Arbeitsbereiches bei schienenengebundenen Turmdrehkränen ist diese Vorrichtung nicht geeignet, da die Kranfahrt als dritte Bewegungskomponente nicht einbezogen werden kann.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die bestehenden Nachteile zu beseitigen und den auf die Schienenachse bezogenen Auslegerradius längs der Kranfahrt zu begrenzen und damit die Sicherheit innerhalb des jeweiligen Baustellenbereiches weiter zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch eine Vorrichtung in Verbindung mit der reproduzierten Nachbildung des Baustellenbereiches und der maßstabgerechten Darstellung aller Bewegungskomponenten des Turmdrehkranes, die Annäherung in den gesperrten Arbeitsbereich akustisch zu signalisieren und die Weiterfahrt in der gefährdeten Richtung zu verhindern.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die jeweilige Position des auf den Schienen verfahrbaren Turmdrehkranes durch einen Spindelantrieb mit verschiebbarem Grundkörper, auf welchem zur Nachbildung des Drehwerkes der Rotationsantrieb mit senkrecht zur Spindel angeordneter Welle montiert ist, und die Nachbildung der Stellung des Auslegers durch einen Drehmelder, dessen Grundplatte fest mit der Welle des Rotationsantriebes verbunden ist, im verkleinerten Maßstab reproduziert werden. Mit der Welle des Drehmelders zur Nachbildung der vertikalen Stellung des Auslegers ist das ortsfeste Drehgelenk einer Schubgabel fest verbunden, deren vorderer Zylinderzapfen im Prismenschlitz einer mit der Grundplatte des Drehmelders verbundenen Führungsschiene liegend, als opto-elektronischer Sensor ausgebildet ist. Beiderseits des waagrecht angeordneten Spindelantriebes zur Darstellung der Schienen, und unterhalb des in der Schubgabel angeordneten opto-elektronischen Sensors sind die Aufnahmeplatten montiert, welche den im verkleinerten Maßstab dargestellten Lageplan des jeweiligen Baustellenbereiches aufnehmen.

auf dem Lageplan sind die Arbeits-, Sicherheits- und Sperrbereiche für den Ausleger des Turmdrehkranes durch drei Farben mit hohem, mittleren und geringem Reflexionsgrad dargestellt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Figur 1: Draufsicht der Vorrichtung ohne Aufnahmeplatte

Figur 2: Seitenansicht der Vorrichtung

Figur 3: Draufsicht der Vorrichtung mit Aufnahmeplatten und Lageplan

Um die Bewegungskomponenten des Turmdrehkranes — Position des Fahrwerkes, Stellung des Drehwerkes und vertikale Stellung des Auslegers — durch die Vorrichtung zu reproduzieren, sind die natürliche Positionen der beiden Achsen X, Y und die Stellung des Drehwerkes, aus welcher in Verbindung mit der Achse Y der maximale Radius r_1 und der minimale Radius r_2 resultieren, maßstabgerecht zum Spindelantrieb 2 und winkelgetreu zum Rotationsantrieb 4 und zum Drehmelder 6 zu übertragen.

Die durch Drehmelderketten synchron nachgebildeten Bewegungskomponenten dienen dazu, den Lastpunkt 13, 14 des Auslegers auf einer Fläche analog zu projizieren. Die Positionierung des Fahrweges X erfolgt durch ein am Fahrwerk des Turmdrehkranes gelagertes Meßrad, welches mit seiner Lauffläche auf der Schiene aufliegt. Die Achse des Meßrades ist mit einem Drehmelder verbunden, dessen Meßbeginn $\cong \emptyset$ an einem Ende des Fahrweges X erfolgt, dessen Stellung mit der analogen

Stellung des Spindelantriebes übereinstimmt. Mit der Bewegung des Fahrwerkes des Turmdrehkranes wird analog der Spindelantrieb 2 betätigt, welcher seinen Grundkörper 3 je nach Fahrrichtung des Turmdrehkranes in die eine oder andere Richtung verschiebt. Der auf dem verschiebbaren Grundkörper 3 montierte Rotationsantrieb 4, der sich synchron mit dem Drehwerk des Turmdrehkranes verstellt, endet mit seiner Welle 5 an der sich mitdrehenden Grundplatte 7 für den Drehmelder 6. Mit dieser Grundplatte 7 ist die Führungsschiene 9 mit ihrem Prismenschlitz 10 starr verbunden. Auf dem Wellenende 8 des Drehmelders 6 ist das ortsfeste Drehgelenk 11 des einen Schenkels der Schubgabel 12 fest montiert. Die Schubgabel 12 endet an ihrem Zylinderzapfen 13, welcher im Prismenschlitz 10 der Führungsschiene 9 verschiebbar gelagert ist.

Je nach der vertikalen Stellung des Auslegers verstellt synchron der Drehmelder 6 die Schubgabel 12 und damit auch den Zylinderzapfen 13 im Bereich der Radien r_1 – r_2 .

Innerhalb des Zylinderzapfens 13 ist ein opto-elektronischer Sensor 14 angeordnet, der über eine Auswertschaltung den Reflexionsgrad von drei Farben, beispielsweise weiß, rot und schwarz, auswertet.

Gemäß Figur 3 ist oberhalb und unterhalb des Spindelantriebes 2 je eine Aufnahmeplatte 15 montiert, deren Spalt für den verschiebbaren Grundkörper 3 gleichzeitig die Schienen 20 darstellt. Auf die Aufnahmeplatten 15 wird nach einem festgelegten Maßstab der geteilte Lageplan 16 des jeweiligen Baustellenbereiches aufgelegt, welcher auch dem Übersetzungsverhältnis der Bewegungskomponenten zwischen der Vorrichtung und dem Turmdrehkran entspricht.

Auf weißem Grund, den Arbeitsbereich 17 darstellend, sind vorhandene Bauten und Objekte schwarz als Sperrbereich 19 angelegt. Um diese schwarz markierten Sperrbereiche 19 wird der Sicherheitsbereich 18 durch eine Farbe mit mittlerem Reflexionsgrad, beispielsweise rot, angelegt. Erreicht nun der opto-elektronische Sensor 14, der sich über dem Lageplan 16 bewegt, die rote Markierung 18, ertönt ein akustisches Intervallsignal als Warnung für den Kranfahrer.

Bei Einfahrt in die schwarz markierten Sperrbereiche 19 ertönt ein Dauersignal und die gefährdete Fahrrichtung wird abgeschaltet. Der Kranfahrer kann danach den Ausleger oder das Fahrwerk wieder in Richtung auf den zulässigen Arbeitsbereich 17 bewegen.

Wenn der Turmdrehkran auf anderen Baustellen eingesetzt werden soll, ist lediglich ein neuer, der Baustelle entsprechender Lageplan 16 aufzulegen und den Meßbeginn $\triangle \emptyset$ für den Fahrweg X mit dem Spindelantrieb 2 in Übereinstimmung zu bringen. Die Vorrichtung ist innerhalb eines Gehäuses montiert, in welchem der frontseitig beleuchtete Lageplan 16 und die zur Darstellung der Position des Auslegers erforderlichen Elemente sichtbar angeordnet sind.

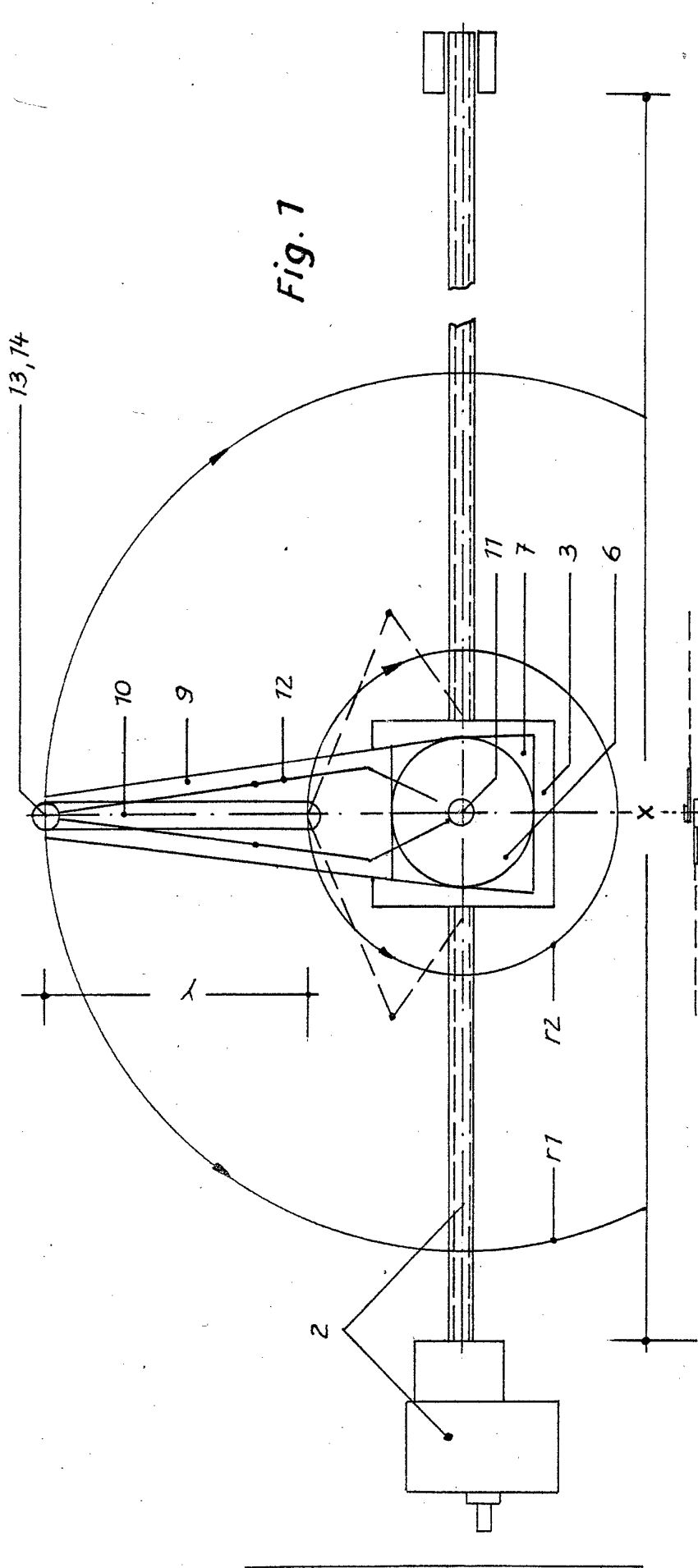


Fig. 1

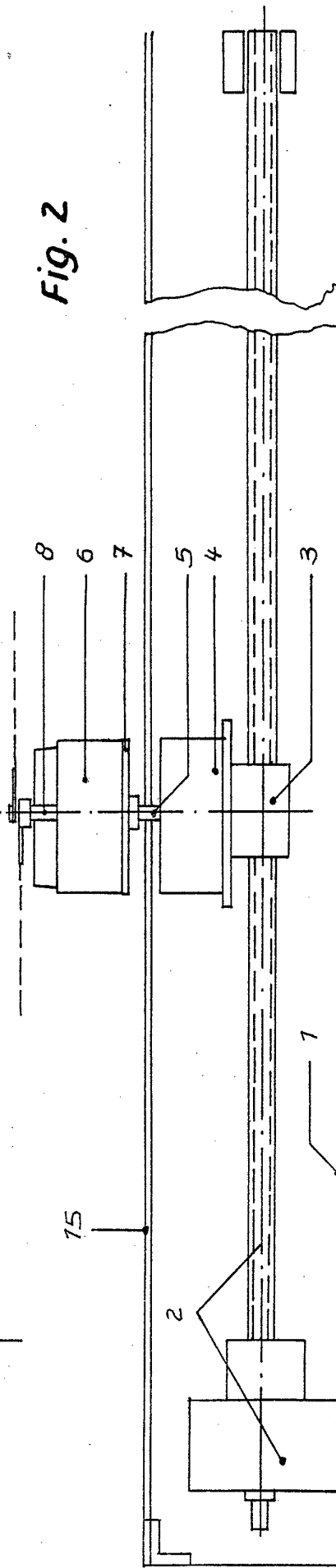


Fig. 2

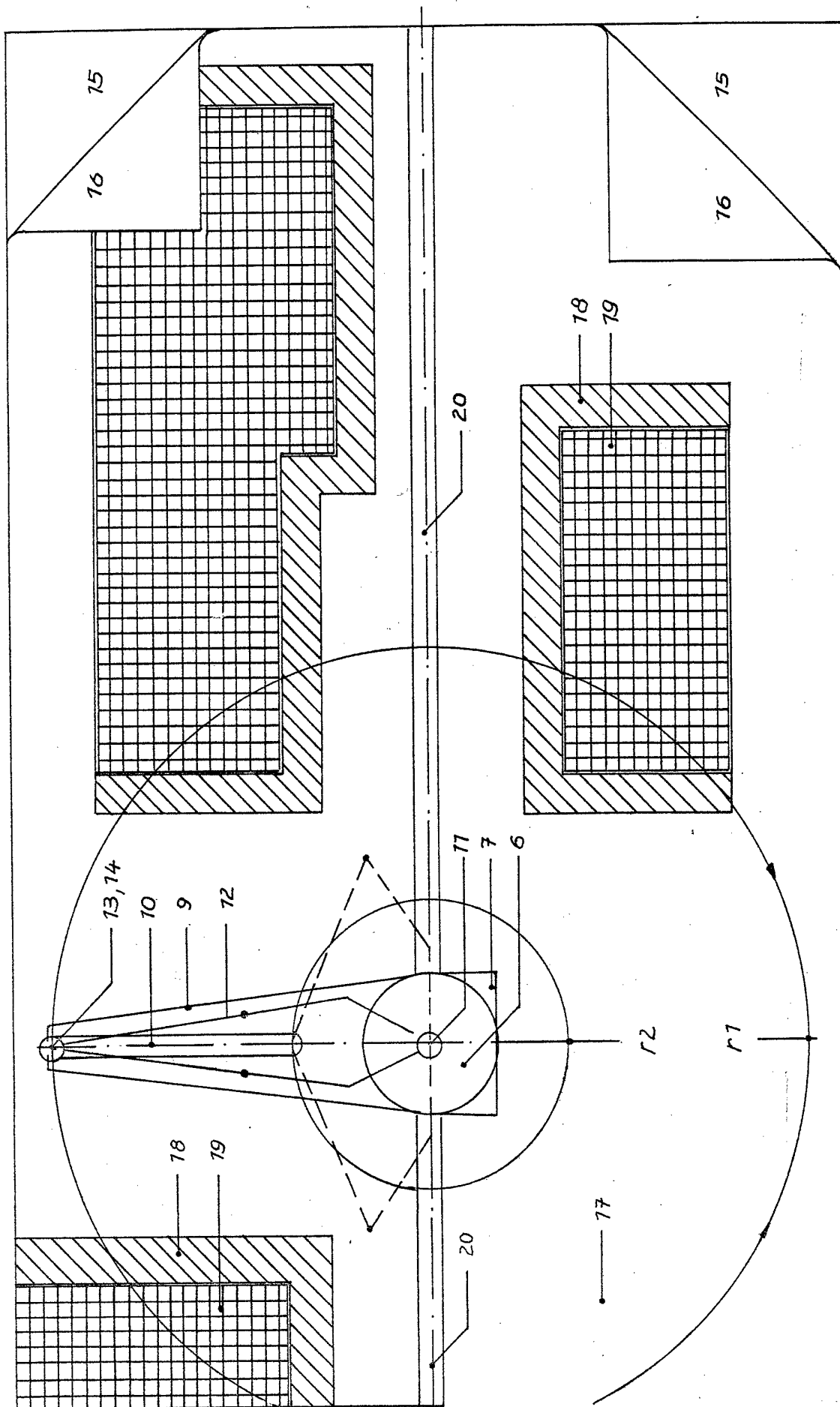


Fig. 3