(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 243 564**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86730189.7**

(51) Int. Cl.4: **H01F 13/00**

(22) Anmeldetag: **11.11.86**

(30) Priorität: **21.04.86 DE 3613714**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.87 Patentblatt 87/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

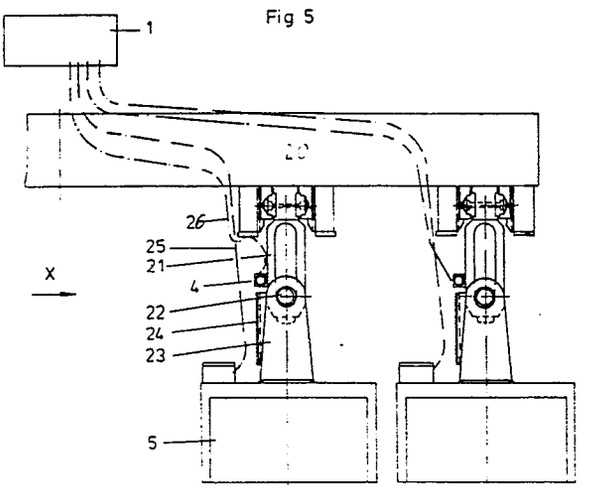
(72) Erfinder: **Winter, Hans, Ing.-grad.**
Im Spieck 20
D-5800 Hagen 5(DE)
Erfinder: **Platen, Heinz-Günter**
Kellenbergstrasse 34
D-4200 Oberhausen(DE)

(74) Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**
et al
Patentanwaltsbüro Meissner & Meissner
Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 West(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Entmagnetisieren von Stählen.

(57) Eine Lasttraverse (20) hat mehrere Aufhängeösen (21) durch die Bolzen (22) von Lageraugen (23) der Elektromagnete (5) geführt sind. An jeder Aufhängeöse (21) ist um unteren Bereich ein Endschalter (4) befestigt. Nach dem Aufsetzen der Elektromagnete (5) auf den zu hebenden Gegenstand wird die Lasttraverse (20) mit den Aufhängeösen (21) und den daran befestigten Endschaltern (4) weiterhin abgesenkt, wobei die Endschalter (4) in den Bereich von Schaltauslösern (24) gelangen, die an den Lageraugen (23) der Elektromagnete (5) befestigt sind. Erst wenn die Endschalter (4) mit den Schaltauslösern (24) in Wirkverbindung stehen, ist das Einschalten der Elektromagnete und danach das Heben der Last möglich. Das Ausschalten der Elektromagnete ist erst nach dem Absetzen der Last möglich, wenn die Endschalter (4) wieder mit ihren relativ hohen Schaltauslösern (24) übereinstimmen. Vom Elektromagneten (5) führt eine Hauptleitung (25) und von jedem der Endschalter (4) eine Leitung 26 zum Stromrichter (1) auf der Lasttraverse (20).

Fig 5



EP 0 243 564 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Entmagnetisieren von Stählen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entmagnetisieren von Stählen, die von einem Elektromagneten gehalten wurden, sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei einer Entmagnetisierungseinrichtung nach der DE-OS 32 38 609 wird der zu entmagnetisierende Gegenstand in axialer Richtung durch einen inneren Spulendurchlaß geführt. Für diesen Entmagnetisierungsvorgang ist eine zusätzliche Transportvorrichtung entweder für die Spule oder für den zu entmagnetisierenden Gegenstand sowie ein zusätzlicher Arbeitsschritt erforderlich. Dieses Verfahren arbeitet mit Wechselspannung.

Bei einem Entmagnetisierungsverfahren nach der DE-OS 30 05 927 sind teure Kondensatoren für den Abbau der Wechselspannung erforderlich. Dieses Verfahren arbeitet mit abklingender Wechselspannung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein einfaches Verfahren zum Entmagnetisieren von Stählen zu schaffen, die von einem mit Gleichstrom erregten Elektromagneten gehalten wurden. Diese Aufgabe wird durch die Verfahrensschritte nach dem Hauptanspruch gelöst. Durch das Einschalten des Elektromagneten erst nach dem Anliegen an dem Stahl, kann die Position des Elektromagneten genau vorbestimmt werden und erfolgt nicht rein zufällig, wie es möglich ist, wenn der Elektromagnet den Stahl anzieht. Dies ist vor allem beim Spannen von Werkzeugen in Bearbeitungsmaschinen wichtig. Das Lösen des Elektromagneten erfolgt zwar erst nach dem Abschluß der Entmagnetisierung, die je nach Masse und Form des gehaltenen bzw. gehobenen Gegenstandes 10 bis 20 Sekunden beträgt. Dieser Zeitaufwand ist sehr gering im Verhältnis zum Entmagnetisierungsvorgang nach der DE-OS 32 38 609.

In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Entmagnetisieren durch abklingenden alternierenden Strom, dessen Amplitude und Taktzeiten einstellbar sind. Das Einstellen der Amplituden und der Taktzeiten ist abhängig von der Legierung des Werkstoffes sowie von der Masse und der Form des Werkstückes. Bei dem Verfahren ist es auch unwesentlich, ob z.B. ein dünnwandiges Rohr oder ein massives Werkstück gehoben bzw. gespannt wurde. Beim Entmagnetisieren ist jedoch wichtig, daß die erste Gegenschaltung genau so hoch (100 % der ursprünglichen) in der Erregung ist; erst dann erfolgt das gesteuerte Abklingen der Erregung. Zu Beginn des Entmagnetisierens erfolgt die Gegenschaltung in kleineren Stufen, die dann vergrößert werden (z.B. 100 %, 95 %, 90 %, 80 %, 60 %, 40 %, 20 %); dann erfolgt das Ausschwingen der Erregung, wobei Restfeldstärken von weniger als 10 Oe (Oersted) verbleiben.

Bei einer Anordnung zur Durchführung des Verfahrens ist für das Magnetisieren und Entmagnetisieren der Last eine von einem dem Elektromagneten zugordneten Endschalter freigebbare gesteuerte, antiparallele Thyristorbrücke vorhanden, wobei der Endschalter einer Aufhängeöse des Elektromagneten zugeordnet sein kann. Zum Heben langer Teile, z.B. von Rohren und Stäben, können mehrere Elektromagnete an einer Lasttraverse angeordnet sein, wobei dann jeder Elektromagnet einen eigenen Endschalter hat.

Das vollständige Entmagnetisieren der Werkstücke ist während deren Bearbeitung wichtig, damit die Werkstücke keine Späne anziehen, die beim erneuten Spannen der Werkstücke zwangsläufig zu einer ungenauen Positionierung führen. Auch führt ein Restmagnetismus in Nähe der Werkstücke zu ungenauen Anzeigeergebnissen von Meßgeräten und somit zum ungenauen Vermessen, was z.B. beim Arbeiten in Ölfeldanlagen - schwerwiegende Folgen haben kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargegestellt und im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen vereinfachten Schaltplan,

Fig. 2 einen Stromrichter aus Fig. 1, in größerem Maßstab,

Fig. 3 die Hüllkurven vom Abklingen der Erregung,

Fig. 4 die Taktzeiten zum Abklingen der Erregung,

Fig. 5 eine Aufhängung eines Lasthebemagneten in der Seitenansicht,

Fig. 6 die Aufhängung aus Fig. 5 in Richtung X.

Der Stromrichter 1 ist über Drosselspulen 11 und Sicherungen 3 an eine nicht gezeichnete Drehstromquelle angeschlossen. Vom Stromrichter 1 führen Leitungen 2 über Sicherungen 3 und Gleichstromschütze 14 zu Elektromagneten 5. Die Gleichstromschütze 14 sind über nicht gezeichnete Leitungen mit den Endschaltern 4 verbunden, die in Fig. 5 und 6 gezeichnet sind. Der Stromrichter 1 ist über zehn parallele Leitungen 2a mit seiner Ansteuerung 6 verbunden, die außer einem Widerstand 7 einen veränderbaren Widerstand 8 hat, der eine externe Reglersollwertvorgabe ermöglicht. An die vom Stromrichter 1 zu den Elektromagneten 5 führenden Leitung 2 sind hinter den Sicherungen 3 Anschlußleitungen 2b angeschlossen, die zu doppelt ausgeführten Spannungsmeßgeräten 10

führen. In eine der Leitungen 2b ist ein Widerstand 7a und eine Sicherung 3a sowie ein kapazitiver Widerstand 9 angeordnet, der von einem Widerstand 7b überbrückbar ist. Andere Schutzbeschaltungen, z.B. mit Varistor-Freilaufdioden und Schutzwiderstände sind ebenfalls möglich.

Funktion der antiparallelen Thyrostorbrücke nach Fig. 2:

Beim Einschalten der Magnete wird ein Thyristorblock mit mehreren Thyristoren 12 mit entsprechendem Phasenwinkel (Amplitude des Gleichstroms) angesteuert. Der innere antiparallele Block ist gesperrt. Beim Ausschalten mit Entmagnetisieren wird der zunächst leitende äußere Block gesperrt, und der antiparallele innere Block wird mit zunächst dem gleichen Phasenwinkel angesteuert. Die beiden Thyristorblöcke werden nun abwechselnd nach den stufenlos einstellbaren Taktzeiten mit größer werdendem Phasenwinkel (kleinere Stromamplitude) angesteuert, bis nach einem Ausschwingen (s. Punkt 35 in Fig. 3) die Anlage ausgeschaltet wird.

Die räumliche Anordnung der in Fig. 1 genannten Teile ist zum Teil in den Fig. 5 und 6 erkennbar. Eine Lasttraverse 20 hat mehrere Aufhängeösen 21, durch die Bolzen 22 von Lageraugen 23 der Elektromagnete 5 geführt sind. An jeder Aufhängeöse 21 ist im unteren Bereich ein Endschalter 4 befestigt. Nach dem Aufsetzen der Elektromagnete 5 auf den zu hebenden Gegenstand wird die Lasttraverse 20 mit den Aufhängeösen 21 und den daran befestigten Endschaltern 4 weiterhin abgesenkt, wobei die Endschalter 4 in den Bereich von Schaltauslösern 24 gelangen, die an den Lageraugen 23 der Elektromagnete 5 befestigt sind. Erst wenn die Endschalter 4 mit den Schaltauslösern 24 in Wirkverbindung stehen, ist das Einschalten der Elektromagnete und danach das Heben der Last möglich. Das Ausschalten der Elektromagnete ist ebenfalls erst nach dem Absetzen der Last möglich, wenn die Endschalter 4 wieder mit ihren relativ hohen Schaltauslösern 24 übereinstimmen. Vom Elektromagneten 5 führt eine Hauptleitung 25 und von jedem der Endschalter 4 eine Leitung 26 zum Stromrichter 1 auf der Lasttraverse 20.

Die Fig. 3 und 4 zeigen den Verlauf der Hüllkurven 33 über die Spitzen der Abklingkurven 34 während der Abklingzeit t. Er erreicht nach etwa 15 Sekunden die Null-Linie. Vom Aufsetzzeitpunkt 30 bis zum Einschaltzeitpunkt 31 ist die Erregung des Werkstückes nicht vorhanden und liegt in der Null-Linie. Vom Einschaltzeitpunkt 31 bis zum Abschaltpunkt 32 hat die Erregung X des Werkstückes den höchsten Wert und klingt vom Abschaltzeitpunkt 32 nach dem Verlauf der Hüllkurven 33 ab. Die unterschiedliche, jeweils entgegengerichtete Einschaltdauer ist in Fig. 4 erkennbar.

Ansprüche

1. Verfahren zum Entmagnetisieren von Stählen, die von einem Elektromagneten gehalten werden,
gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:

a) das Einschalten des Elektromagneten erfolgt erst nach dem Anliegen an dem Stahl,

b) Stahl Halten bzw. Heben,

c) Last absetzen,

d) Ausschalten des Elektromagneten mit Einleiten des Entmagnetisierungsvorganges,

e) Lösen des Elektromagneten nach Abschluß der Entmagnetisierung.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Entmagnetisieren durch abklingenden alternierenden Strom erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Amplitude und die Taktzeiten stufenlos einstellbar sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Entmagnetisierungsvorgang automatisch abläuft.

5. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß für das Magnetisieren und Entmagnetisieren der Last eine von einem dem Elektromagneten (5) zugeordneten Endschalter (4) freigebbare und gesteuerte antiparallele Thyristorbrücke (12) vorhanden ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Endschalter (4) einer Aufhängung (21) (Lasche oder Kette) des Elektromagneten (5) zugeordnet ist.

7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Elektromagnete (5) an einer Lasttraverse (20) angeordnet sind.

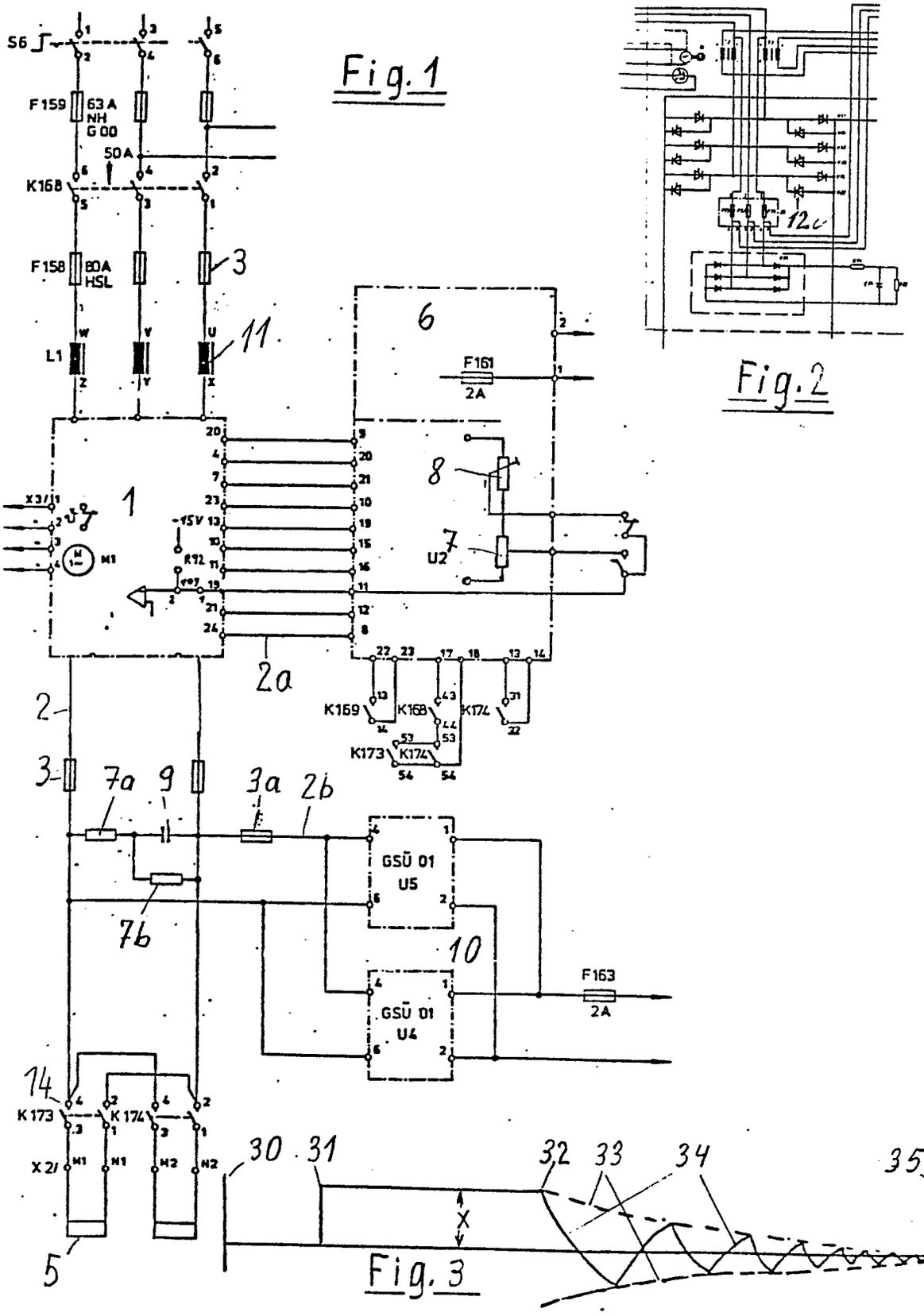


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig.5

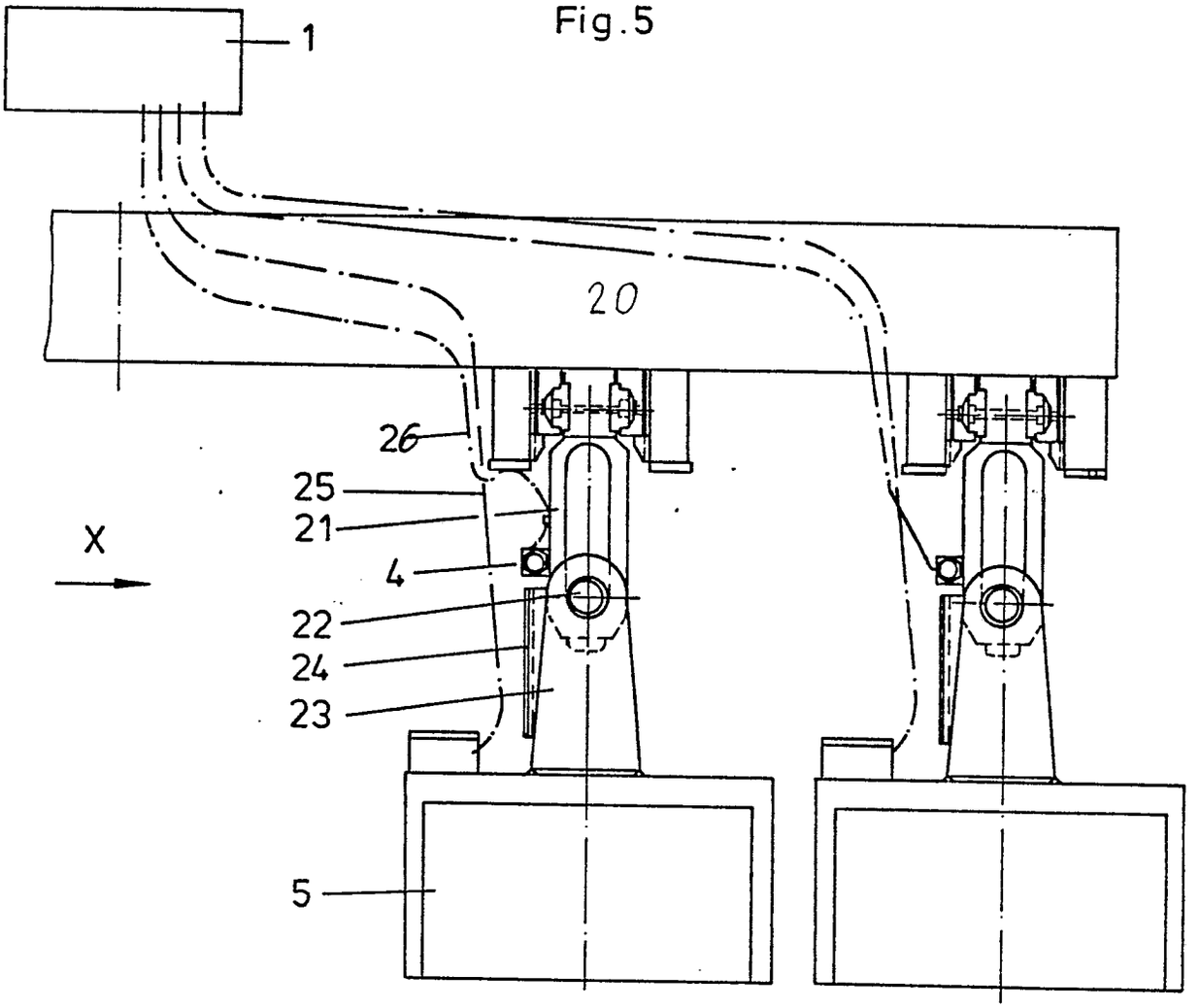
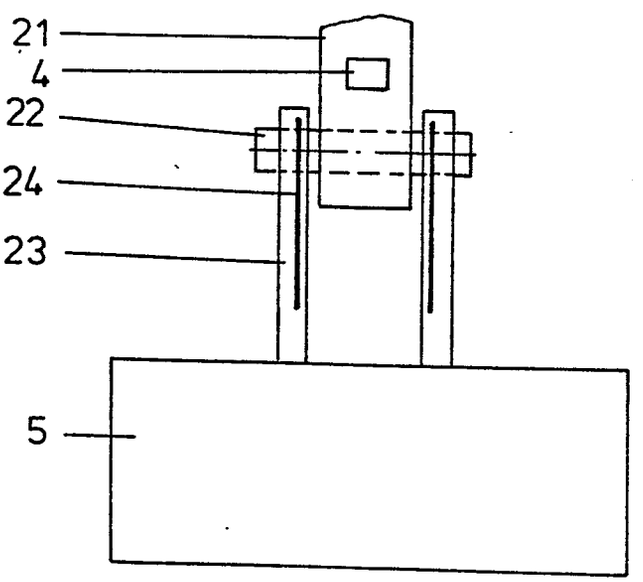



Fig.6