



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 160 190 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(51) Int Cl.7: **B66B 9/187**

(21) Anmeldenummer: **00114726.3**

(22) Anmeldetag: **08.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Dell, Rolf-Reiner**
D-57555 Mundersbach (DE)

(74) Vertreter: **Harazim, Eugen, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwaltskanzlei Fritz,
Ostentor 9
59757 Arnsberg (DE)

(30) Priorität: **20.05.2000 DE 10025074**

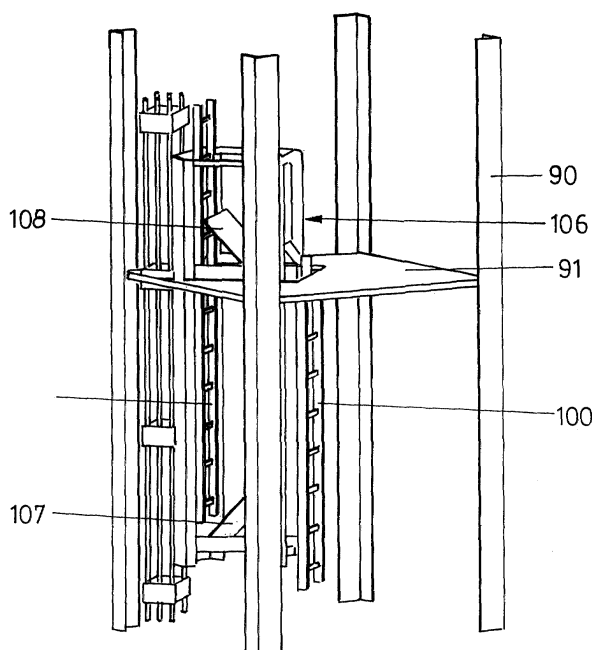
(71) Anmelder: **Hailo-Werk Rudolf Loh GmbH & Co.**
KG
D-35708 Haiger-Flammersbach (DE)

(54) **Antriebssystem für Bau-Aufzug**

(57) Einrichtung zum Befördern von Personen entlang eines Bauwerks relativ großer Höhe umfassend einen die Person aufnehmenden Fahrkorb sowie eine leiterähnliche Führungseinrichtung, wobei als Antrieb für den Fahrkorb (106) eine am Fahrkorb befestigte Seil-

winde dient, wobei ein am Bauwerk installiertes Tragseil vorgesehen ist und die Aufwärts- beziehungsweise Abwärtsbewegung des Fahrkorbs (106) bei Drehung der Seilwinde durch Kraftschluss zwischen der Seilwinde und dem Tragseil erzielt wird, so dass sich der Fahrkorb entlang des Tragseils bewegt.

Fig. 2



EP 1 160 190 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Befördern von Personen entlang eines Bauwerks relativ großer Höhe umfassend einen die Person aufnehmenden Fahrkorb sowie eine leiterähnliche Führungseinrichtung.

[0002] Eine Einrichtung zum Befördern von Personen der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der DE 31 40 236 A1 bekannt geworden. Bei dieser bekannten Einrichtung dient als Führungsschiene eine Leiter, so daß diese von den beförderten Personen in einem Notfall zum Auf- oder Abklettern verwendet werden kann. Die Leiter hat jedoch zwei verschiedene senkrechte Holme, von denen der eine ein Rundrohr ist und der andere aus einem Rohr mit quadratischem Querschnitt besteht, die durch die Sprossen miteinander verbunden sind. Die leiterähnliche Führungseinrichtung ist somit eine Spezialanfertigung. Der Antrieb für die Plattform, auf der die Personen befördert werden, erfolgt über Zahnräder, um die ein riemenförmiges Endlosband oder eine Gliederzahnkette mit Mitnehmern geschlungen ist. Eines der Zahnräder wird über einen Elektromotor und ein Schneckengetriebe angetrieben.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Einrichtung zum Befördern von Personen entlang eines Bauwerks relativ großer Höhe der eingangs genannten Art zu schaffen, welche insgesamt erhöhten Anforderungen an die Sicherheit der beförderten Personen genügt.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe liefert eine erfindungsgemäße Einrichtung zum Fördern von Personen entlang eines Bauwerks relativ großer Höhe der eingangs genannten Gattung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs. Erfindungsgemäß ist als Antrieb für den Fahrkorb eine am Fahrkorb befestigte Seilwinde vorgesehen, wobei ein am Bauwerk installiertes Tragseil vorhanden ist und die Aufwärts- bzw. Abwärtsbewegung des Fahrkorbs bei Drehung der Seilwinde durch Kraftschluss zwischen der Seilwinde und dem Tragseil erzielt wird, so daß sich der Fahrkorb entlang des Tragseils bewegt. Eine solche erfindungsgemäße Einrichtung ermöglicht es im Hochbau große Höhen mit hoher Sicherheit zu überwinden. Eine solche Einrichtung eignet sich beispielsweise für hohe Masten oder Windkraftanlagen, in denen häufig Wartungsarbeiten durchzuführen sind. Bei diesen muß die beförderte Person gegebenenfalls Ersatzteile oder dergleichen transportieren und daher mit einem nicht unerheblichen Gewicht an der Steigleiter nach oben steigen. Eine weitere Erhöhung der Sicherheit ergibt sich durch die Verwendung eines geschlossenen Fahrkorbs, der gegenüber einer einfachen Plattform vorteilhaft ist. Weiterhin ist es vorteilhaft, daß die erfindungsgemäße Einrichtung mit einer handelsüblichen Steigleiter als Führungseinrichtung arbeiten kann.

[0005] Weitere Vorteile ergeben sich daraus, daß der Fahrkorb bei dem gewählten Antrieb an jeder beliebigen

Stelle des Fahrweges gestoppt werden kann, um Wartungs- und Servicearbeiten durchzuführen. Diese können entweder von dem geschlossenen Fahrkorb aus selbst erfolgen oder die Person kann den Fahrkorb nach oben hin verlassen und auf dem oberen Bereich des Fahrkorbs stehend arbeiten. Bei Verlassen des Korbes kann gegebenenfalls zusätzlich ein Auffanggurt verwendet werden, wobei an der Steigleiter auch ein Steigschutzsystem vorhanden sein sollte.

[0006] Beispielsweise an Windkraftanlagen müssen Wartungsarbeiten in Höhen von z.B. 70 bis 120m durchgeführt werden. Für solche Anwendungszwecke sind die vorbekannten Einrichtungen nicht vorgesehen bzw. nur unzureichend geeignet.

[0007] Eine weiter verbesserte Führung ergibt sich gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, wenn an dem Fahrkorb ein Führungswagen befestigt ist mit Führungsrollen, die sich auf den Seitenholmen der leiterähnlichen Führungseinrichtung (Steigleiter) abrollen. Weiterhin sind vorzugsweise als zusätzliche Führungsmittel am Führungswagen Rollenlager vorgesehen, die beispielsweise auf einer Hutprofilschiene im Bereich der Steigleiter abrollen.

[0008] Eine zusätzliche Sicherungseinrichtung kann man dadurch erreichen, daß man parallel zu dem Tragseil verlaufend ein Sicherungsseil an dem Bauwerk anbringt. Tragseil und Sicherungsseil sind bei der erfindungsgemäßen Lösung stationär und werden nicht aufgewickelt wie bei anderen vorbekannten Systemen. Vielmehr klettert bei dem erfindungsgemäßen System die Seilwinde selbst an dem Tragseil nach oben. Dies führt zu einem erheblichen Platzvorteil, da man keine große Seiltrommel benötigt. Bei Ausfall des Systems kann die beförderte Person über die leiterähnliche Führungseinrichtung (Steigleiter) absteigen. Vorzugsweise ist die Person über den gesamten Abstieg durch ein Steigschutzsystem der Steigleiter gesichert. Bei Verwendung eines geschlossenen Fahrkorbs bietet dieser außerdem der Person einen ausreichenden Witterungsschutz. Die Steuerung des Antriebs kann aus dem Fahrkorb heraus erfolgen. Gegebenenfalls kann man eine Schalteinrichtung vorsehen, die die Seilwinde bei Auftreffen des Fahrkorbs auf ein Hindernis abschaltet.

[0009] Bei Verwendung eines weitgehend geschlossenen käfigartigen Fahrkorbs ist es vorteilhaft, wenn man im Bodenbereich und/oder im oberen Bereich des Fahrkorbs schwenkbare Klappen vorsieht als Einstieg oder Ausstieg, so daß die Person den Fahrkorb von der Steigleiter aus begehen oder verlassen kann. Um den Witterungsschutz zu erhöhen, kann man eine Metall-Rahmenkonstruktion verwenden, die mit geschlossenen vorzugsweise durchsichtigen Seitenflächen, z.B. aus Acrylglas oder dergleichen verkleidet ist. Die erfindungsgemäße Einrichtung eignet sich außer bei Windkraftanlagen und Masten auch gut für Schornsteine, Kühltürme und ähnliche hohe Bauwerke.

[0010] Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlö-

sung. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Detailbeschreibung.

[0011] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 eine schematisch vereinfachte perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Befördern von Personen;

Fig. 2 eine weitere Ansicht der Einrichtung von Fig. 1 aus einer anderen Perspektive heraus gesehen;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Einrichtung von Fig. 1 in etwas vergrößerter Darstellung;

Fig. 4 eine vergrößerte perspektivische Detailansicht im unteren Bereich;

Fig. 5 eine vergrößerte perspektivische Detailansicht im oberen Bereich;

Fig. 6 eine weitere Detailansicht im Bereich des Führungswagens;

Fig. 7 eine perspektivische Detailansicht im oberen Bereich der Führungseinrichtung;

Fig. 8 eine weitere perspektivische Detailansicht oben im Bereich des Ausstiegs;

Fig. 9 eine perspektivische Detailansicht im Bereich der Seilwinde;

Fig. 10 eine weitere vergrößerte perspektivische Detailansicht der Seilwinde aus einem anderen Blickwinkel heraus gesehen.

[0012] Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen.

[0013] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht und schematisch vereinfacht eine erfindungsgemäße Einrichtung zum Befördern von Personen insbesondere entlang von Masten, Windkraftanlagen und dergleichen, die eine vergleichsweise große Höhe aufweisen. Die erfindungsgemäße Einrichtung umfaßt ein Gerüst 90, welches im Prinzip aus vier Pfosten besteht, wobei diese Pfosten beispielsweise Winkelpfosten sein können, die etwa in den Eckpunkten eines Rechtecks angeordnet sind. Das Gerüst 90 mit den vier Pfosten ist Teil des Bauwerks, an dem die Einrichtung in der Höhe verfährt, wobei das Bauwerk selbst hier nicht näher dargestellt ist. Die vier Pfosten des Gerüsts 90 können durch eine Plattform 91 miteinander verbunden sein. Die Darstellung ist insoweit schematisch vereinfacht, als nur ein Teil des Gerüsts 90 dargestellt ist, welches sich nach unten und nach oben fortsetzt. Außerdem ist

das Gerüst 90 schematisch vereinfacht dargestellt, um den bauwerksseitigen Teil zu symbolisieren, wobei das Gerüst 90 auch irgendwie andersartig aufgebaut sein kann.

[0014] Weiterhin befindet sich an dem Bauwerk erfindungsgemäß eine Steigleiter 100, welche ebenfalls sich vorzugsweise über die gesamte Höhe des Bauwerks erstreckt, das heißt, daß die Steigleiter 100 in der Zeichnung gemäß Fig. 1 nur teilweise dargestellt ist und sich nach unten und nach oben hin fortsetzen kann. Der Vorteil bei dem erfindungsgemäßen System liegt darin, daß es sich bei der Steigleiter 100 um eine handelsübliche Steigleiter handeln kann, die ohnehin bei einem Bauwerk dieser Art meist vorhanden ist. Die Einrichtung umfaßt weiterhin einen Fahrkorb 106 mit einem oberen Ausstieg 108 und einem unteren Einstieg 107. Der Fahrkorb kann geschlossene Seitenflächen 117 als Witterungsschutz aufweisen und weist einen Führungswagen auf, der in Fig. 6 erkennbar ist und mit dem Bezugszeichen 103 bezeichnet ist und später noch näher erläutert wird. Bei der Aufwärts- beziehungsweise Abwärtsbewegung wird somit der Fahrkorb 106 mit dem Führungswagen 103 entlang der Steigleiter 100 geführt. Für den Antrieb ist eine im Fahrkorb untergebrachte Seilwinde 110 vorhanden, die entlang eines bauwerksseitig untergebrachten Tragseils 111 verfährt, wobei zusätzlich ein Sicherungsseil 112 vorhanden ist.

[0015] Fig. 2 zeigt noch einmal die erfindungsgemäße Einrichtung in Höhe des Fahrkorbs 106 aus einer etwas anderen Perspektive. Man sieht hier, dass am Fahrkorb außen eine Steigleiter 100 vorhanden ist, die auch als Führung für den Fahrkorb dient. Weiterhin ist noch eine Steigleiter innerhalb des Fahrkorbs vorgesehen, die zum Verlassen des Fahrkorbs nach oben oder zum Einsteigen von oben in den Fahrkorb dienen kann. Man kann den im Bodenbereich des Fahrkorbs angeordneten Einstieg 107 erkennen, der im Prinzip als hochklappbarer Boden ausgebildet ist. Ebenso ist der im oberen Bereich des Fahrkorbs 106 vorhandene Ausstieg 108 sichtbar, der ebenfalls nach oben geklappt werden kann, wenn die Person den Fahrkorb 100 verlassen möchte, um beispielsweise an dem Bauwerk Wartungsarbeiten durchzuführen, oder aber um gegebenenfalls an der Steigleiter 100 abzustiegen.

[0016] Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht von oben. Man erkennt hier die Plattform 91, die eine entsprechende rechteckige Aussparung 92 aufweist, für den Durchtritt des Fahrkorbs 106. Man sieht weiterhin den hier geschlossenen Ausstieg 108 in Form einer schwenkbaren Klappe. Weiterhin kann man den am Fahrkorb 106 angebrachten Führungswagen 103 erkennen.

[0017] Fig. 4 zeigt eine vergrößerte perspektivische Ansicht im unteren Bereich des Fahrkorbs. Hier erkennt man den hochgeschwenkten Einstieg 107 im Bodenbereich und man sieht an dem Ausschnitt der Steigleiter 100, daß es sich im Prinzip um eine handelsübliche Leiter mit zwei rechteckigen Holmen 100a, 100b und diese in Querrichtung verbindenden Sprossen 100c handelt.

Weiterhin sieht man, daß sich an der Steigleiter 100 eine Hutprofilschiene 101 befindet, die als Führung für Teile des Führungswagens 103 dient, wie später noch näher erläutert werden wird. Man sieht, daß der Fahrkorb 106 eine käfigartige Rahmenkonstruktion umfaßt mit Rahmenverstärkungen aus vier Streben 106a, 106b, die quer und längs verlaufen und eine rechteckige Rahmenanordnung im Bodenbereich bilden, an der die Einstiegsklappe 107 schwenkbar gelagert ist.

Eine vergrößerte perspektivische Detailansicht im oberen Bereich des Fahrkorbs 106 zeigt Fig. 5. Dort erkennt man die hochgeschwenkte Klappe des Ausstiegs 108 und man sieht, daß im oberen Bereich des Fahrkorbs im Prinzip zur Verstärkung ebenfalls eine rechteckige Rahmenkonstruktion mit Streben 106c, 106d in Quer- und Längsrichtung vorhanden ist. Man erkennt in Fig. 5 weiterhin den oberen Teil einer der beiden sich nach oben hin fortsetzenden Steigleitern 100. Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Ansicht im oberen Bereich des Fahrkorbs 106, wobei sich dieser in Höhe der Plattform 91 befindet, von der ein Ausschnitt dargestellt ist.

[0018] Fig. 6 zeigt nun in der Draufsicht einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3, so daß man in Fig. 6 Einzelheiten des Führungswagens 103 besser erkennen kann. Der Führungswagen 103 ist wie man sieht über Verbindungsmittel 103a an dem Fahrkorb 106 befestigt. Der Führungswagen 103 weist im seitlichen Bereich zwei Führungsrollen (Bordrollen) 102 auf, die sich auf den beiden seitlichen Holmen 100a, 100b der Steigleiter 100 abrollen. Der Führungswagen 103 weist weiterhin im mittleren Bereich zwei Rollenlager 104 auf, die auf dem Profil der Hutprofilschiene 101, die an der Steigleiter 100 angebracht ist, abrollen. Die Hutprofilschiene 101 hat die Profilform eines U mit zwei zusätzlichen Flanschen 101a, 101b, die an den beiden Schenkeln endseitig rechtwinklig jeweils nach außen abgewinkelt sind. Den Aufbau der Führungsmittel kann man auch anhand der vergrößerten Detailansicht gemäß Fig. 7 recht gut erkennen. Dort ist einer der beiden Seitenholme 100a erkennbar, der mit der Führungsrolle 102 des Führungswagens 103 zusammenwirkt. Weiterhin sind die beiden Rollenlager 104 dargestellt, die auf dem Profil der Hutprofilschiene 101 abrollen. Die Rollenlager 104 sind an zur Steigleiter 100 hin vorstehenden Streben 103c des Führungswagens 103 drehbar gelagert. Wie man aus Fig. 7 und Fig. 4 erkennen kann, sind die Führungsmittel mit dem Führungswagen 103 und der Hutprofilschiene 101 sowie den Führungsrollen 102 und den Rollenlagern 104 sowohl oben als auch unten am Fahrkorb vorhanden.

[0019] Fig. 8 zeigt eine Detailansicht im oberen Bereich des Fahrkorbs, in der man die in Fig. 7 nicht dargestellte gegenüberliegende Seite des Fahrkorbs erkennen kann, so daß sich die beiden Fig. 7 und 8 ergänzen. Man erkennt in Fig. 8, daß oberhalb der in Fig. 5 dargestellten Rahmenstreben 106c, 106d ein weiterer Stabilisierungsrahmen 120 mit vier ein Rechteck bildenden Rahmenstreben vorhanden ist. Diese vier Rahmen-

streben des Rahmens 120 sind mit vier im Querschnitt etwa trapezförmigen Winkelträgern 130 verbunden, die sich vertikal nach oben und ein Stück auch nach unten über die käfigartige Fahrgastzelle des Fahrkorbs 106 hinaus erstrecken. Die vier vertikalen Winkelträger 130 erkennt man auch in Fig. 1 und ihr unteres Ende ist in Fig. 4 dargestellt. Fig. 8 zeigt außerdem den hochgeklappten Ausstieg 108 und einen Teil der Steigleiter 100.

[0020] Nachfolgend wird auf die Fig. 9 und 10 Bezug genommen, in denen die Seilwinde 110 dargestellt ist. Diese Seilwinde 110 war aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Fig. 1 bis 8 nicht gezeigt. Die Seilwinde befindet sich in dem Fahrkorb 106. Die Seilwinde besteht im Prinzip aus einem Gehäuse 140 mit einem darin aufgenommenen Motor. Das Tragseil 111 ist durch das Gehäuse 140 der Seilwinde hindurchgeführt und diese ist beispielsweise so konzipiert, daß im Inneren des Gehäuses 140 das Tragseil durch eine federgespannte Rollenkette an eine einer Keilriemenscheibe ähnliche Reibscheibe angedrückt wird. Dadurch kann eine ausreichende zum Antrieb notwendige Reibung erzielt werden. Auf das konkrete Prinzip der Seilwinde kommt es aber nicht unbedingt an. Es können ebenso gut Seilwinden mit anderen Wirkprinzipien zum Einsatz kommen. Das Tragseil 111 tritt dann wieder oben aus dem Gehäuse 140 aus. Wird der Motor der Seilwinde 110 angetrieben, dann entsteht ein Reibschluss, an dem gegebenenfalls in Schleifen innerhalb des Gehäuses 140 verlegten Tragseil 111 und es wird die Seilwinde 110 mit dem gesamten Fahrkorb 106 an dem stationären Tragseil 111 nach oben oder unten bewegt. Das Gehäuse 140 der Seilwinde 110 ist, wie man in Fig. 9 erkennt, mit Streben z.B. in Form von Flacheisen 141 des Fahrkorbs verbunden, insbesondere an diesen angeflanscht. Zusätzlich ist das Sicherungsseil 112 vorhanden, welches ebenfalls durch das Gehäuse 140 der Seilwinde hindurchgeführt ist und den Fahrkorb automatisch bei einem Bruch des Tragseils gegen Absturz sichert.

[0021] Fig. 10 zeigt noch einmal die beiden aus dem Gehäuse 140 der Seilwinde oben austretenden Seile, nämlich das Tragseil 111 und das Sicherungsseil 112. Die Perspektive gemäß Fig. 10 zeigt das Gehäuse 140 der Seilwinde etwa von der Rückseite der in Fig. 9 dargestellten Perspektive her betrachtet. Man erkennt in Fig. 10 auch eine der beiden Führungsrollen 102 (Bordrollen) des Führungswagens 103 (siehe auch Fig. 6).

50 Patentansprüche

1. Einrichtung zum Befördern von Personen entlang eines Bauwerks relativ großer Höhe umfassend einen die Person aufnehmenden Fahrkorb sowie eine leiterähnliche Führungseinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Antrieb für den Fahrkorb (106) eine am Fahrkorb befestigte Seilwinde (110) dient, wobei ein am Bauwerk installier-

tes Tragseil (111) vorgesehen ist und die Aufwärts- beziehungsweise Abwärtsbewegung des Fahrkorbs (106) bei Drehung der Seilwinde durch Kraftschluß zwischen der Seilwinde und dem Tragseil erzielt wird, so daß sich der Fahrkorb entlang des Tragseils bewegt.

2. Einrichtung zum Befördern von Personen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Fahrkorb (106) ein Führungswagen (103) befestigt ist mit Führungsrollen (102), die sich auf Seitenholmen (100a, b) einer Steigleiter (100) abrollen. 10
3. Einrichtung zum Befördern von Personen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Führungsmittel am Führungswagen (103) Rollenlager (104) vorgesehen sind, die auf einer Hutprofilschiene (101) im Bereich der Steigleiter (100) abrollen. 15
20
4. Einrichtung zum Befördern von Personen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zusätzlich zu dem Tragseil (111) ein Sicherungsseil (112) an dem Bauwerk angebracht ist, welches zu dem Tragseil parallel verläuft. 25
5. Einrichtung zum Befördern von Personen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seilwinde (110) für den Antrieb des Fahrkorbs (106) eine kraftbetriebene Winde ist, insbesondere eine Elektrowinde, eine durch Verbrennungsmotor angetriebene Winde oder dergleichen. 30
6. Einrichtung zum Befördern von Personen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Schalteinrichtung (113) vorgesehen ist, die die Seilwinde (110) bei Auftreffen des Fahrkorbs (106) auf ein Hindernis abschaltet. 35
40
7. Einrichtung zum Befördern von Personen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fahrkorb (106) im Bodenbereich und/oder im oberen Bereich schwenkbare Klappen (107, 108) aufweist als Zubeziehungsweise Ausgang, die ein Begehen beziehungsweise Verlassen des Fahrkorbs von der Steigleiter (100) her ermöglichen. 45
8. Einrichtung zum Befördern von Personen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerung des Antriebs für den Fahrkorb (106) aus dem Fahrkorb heraus erfolgt. 50
9. Einrichtung zum Befördern von Personen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fahrkorb (106) im wesentlichen eine Metall-Rahmen-Konstruktion ist mit geschlossenen 55

vorzugsweise durchsichtigen Seitenflächen (117) als Witterungsschutz.

10. Einrichtung zum Befördern von Personen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese an einer Windkraftanlage, einem Masten, Schornstein, Kühlturm oder ähnlichem Bauwerk installiert ist.

Fig.1

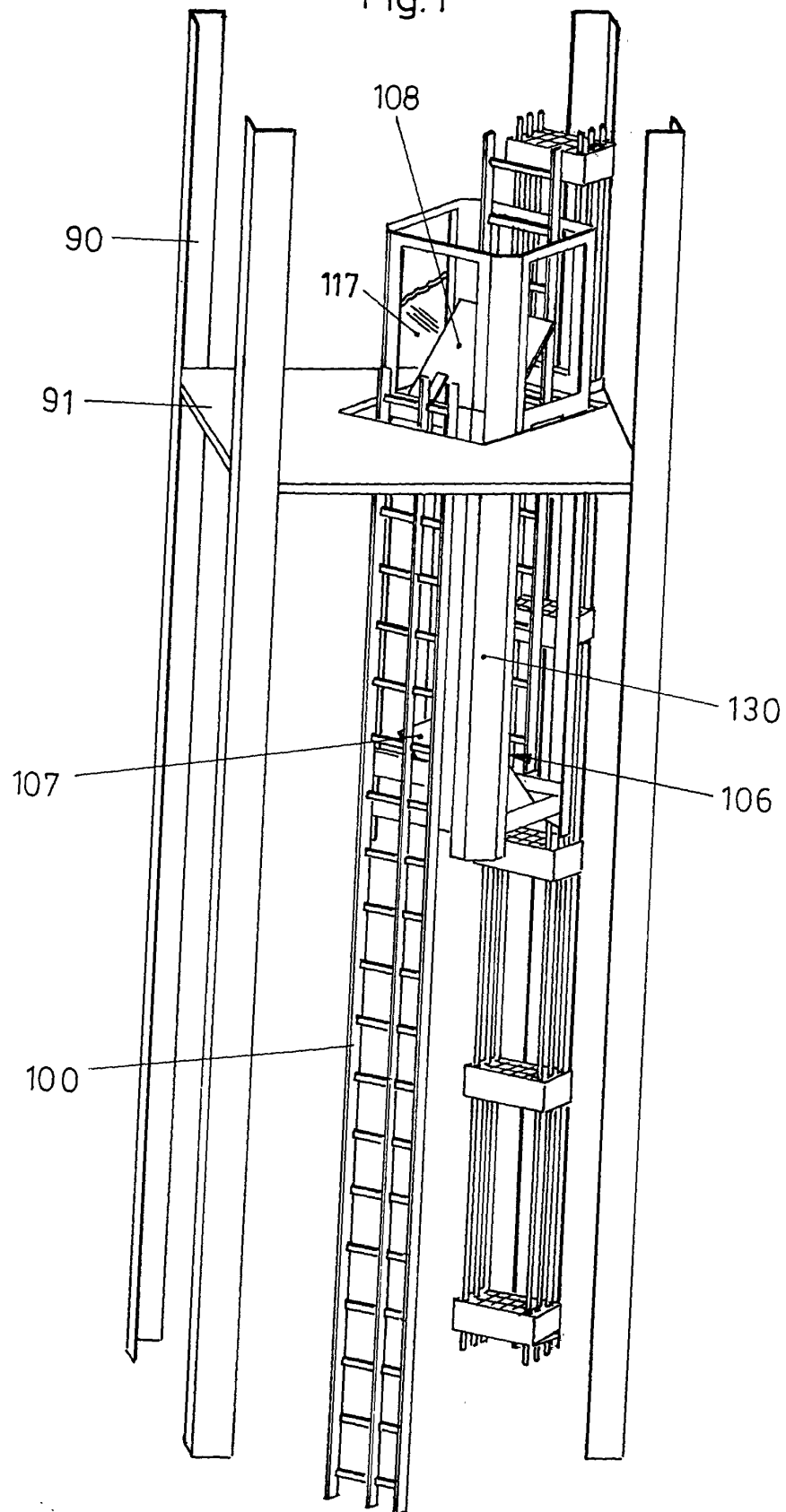


Fig. 2

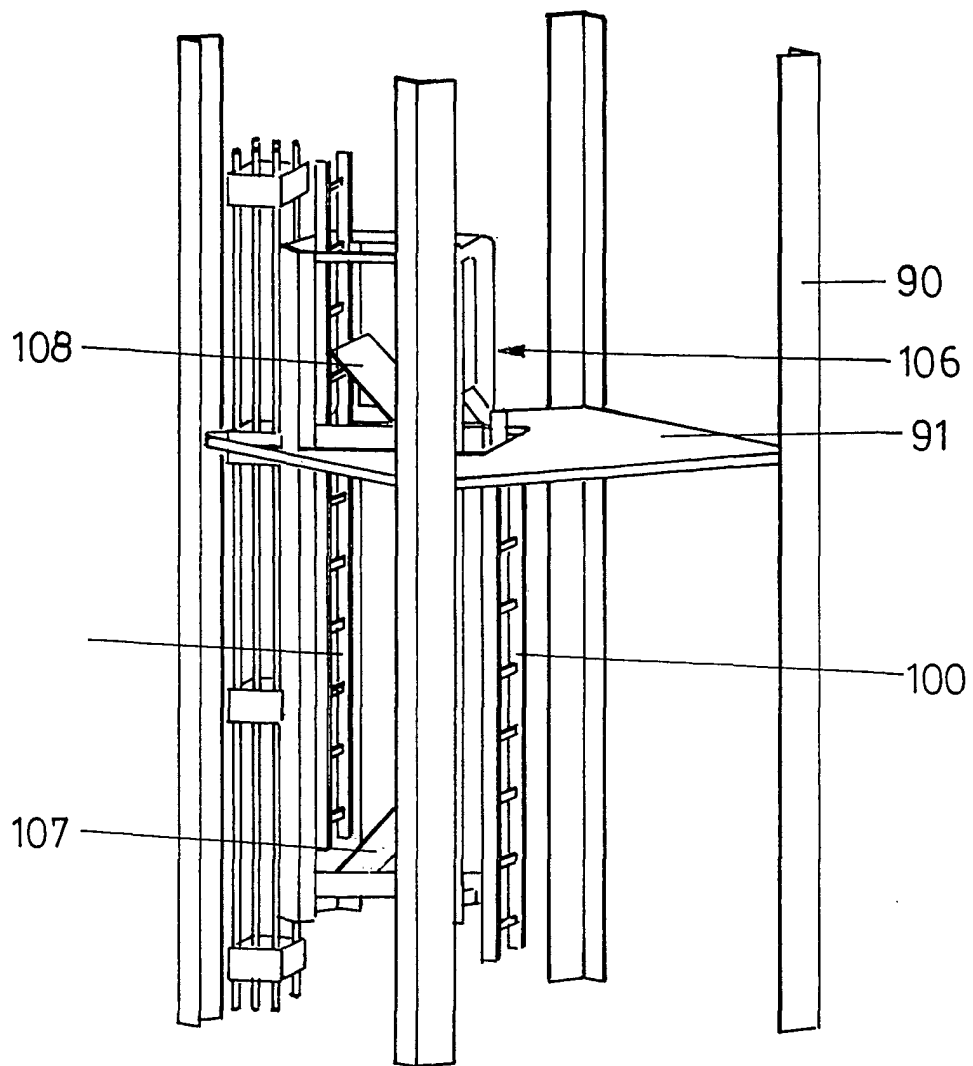


Fig. 3

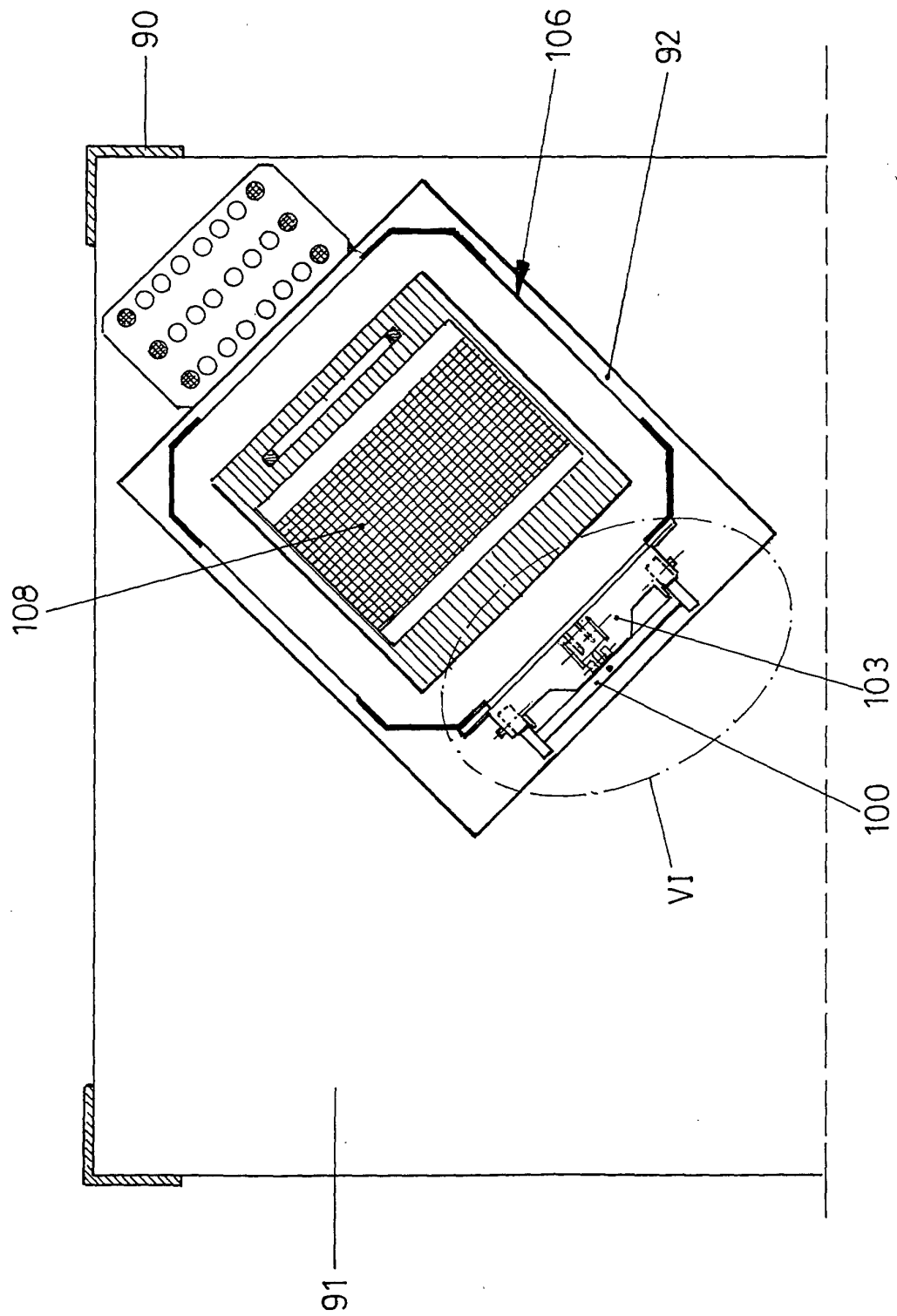


Fig. 4

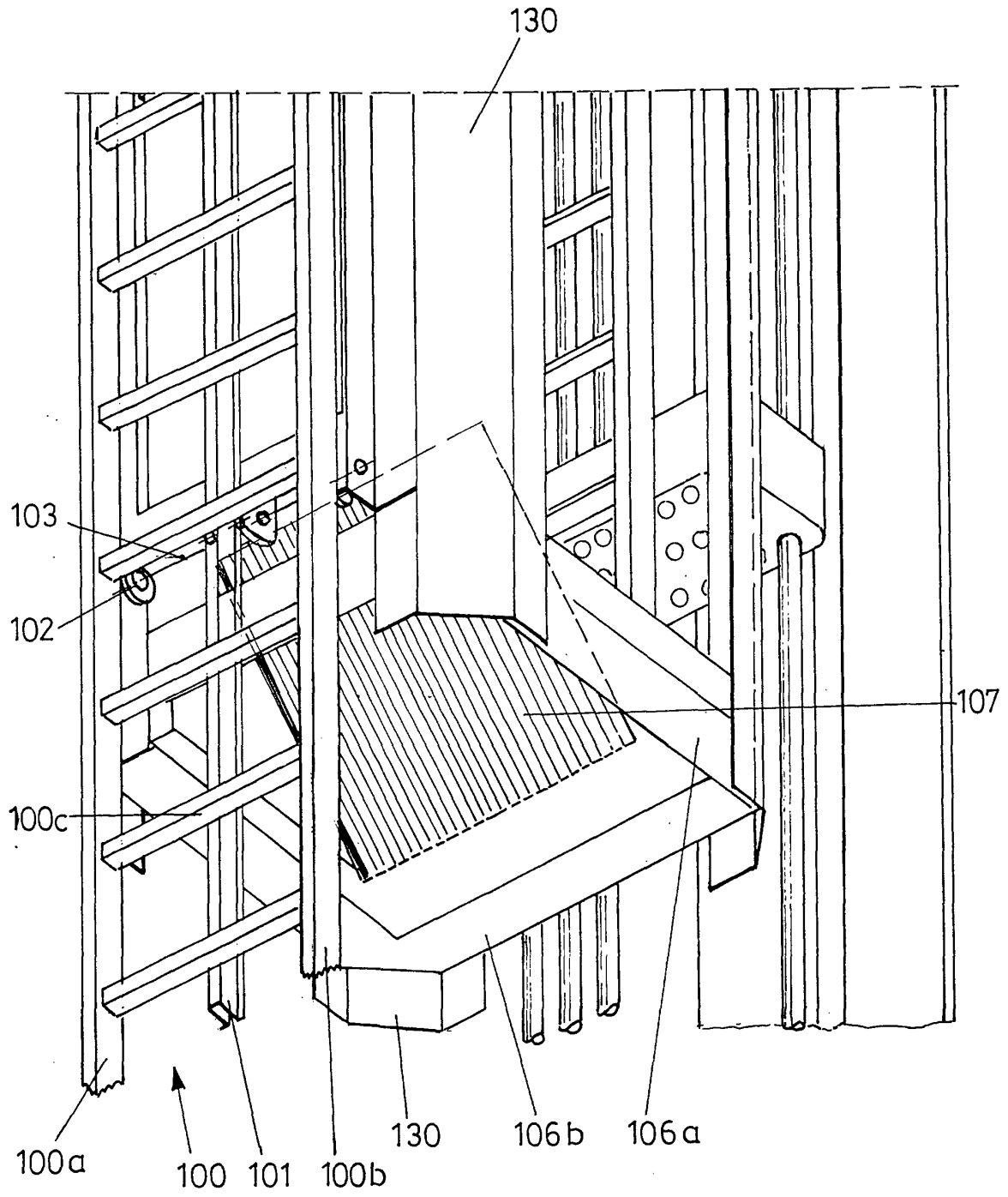


Fig. 5

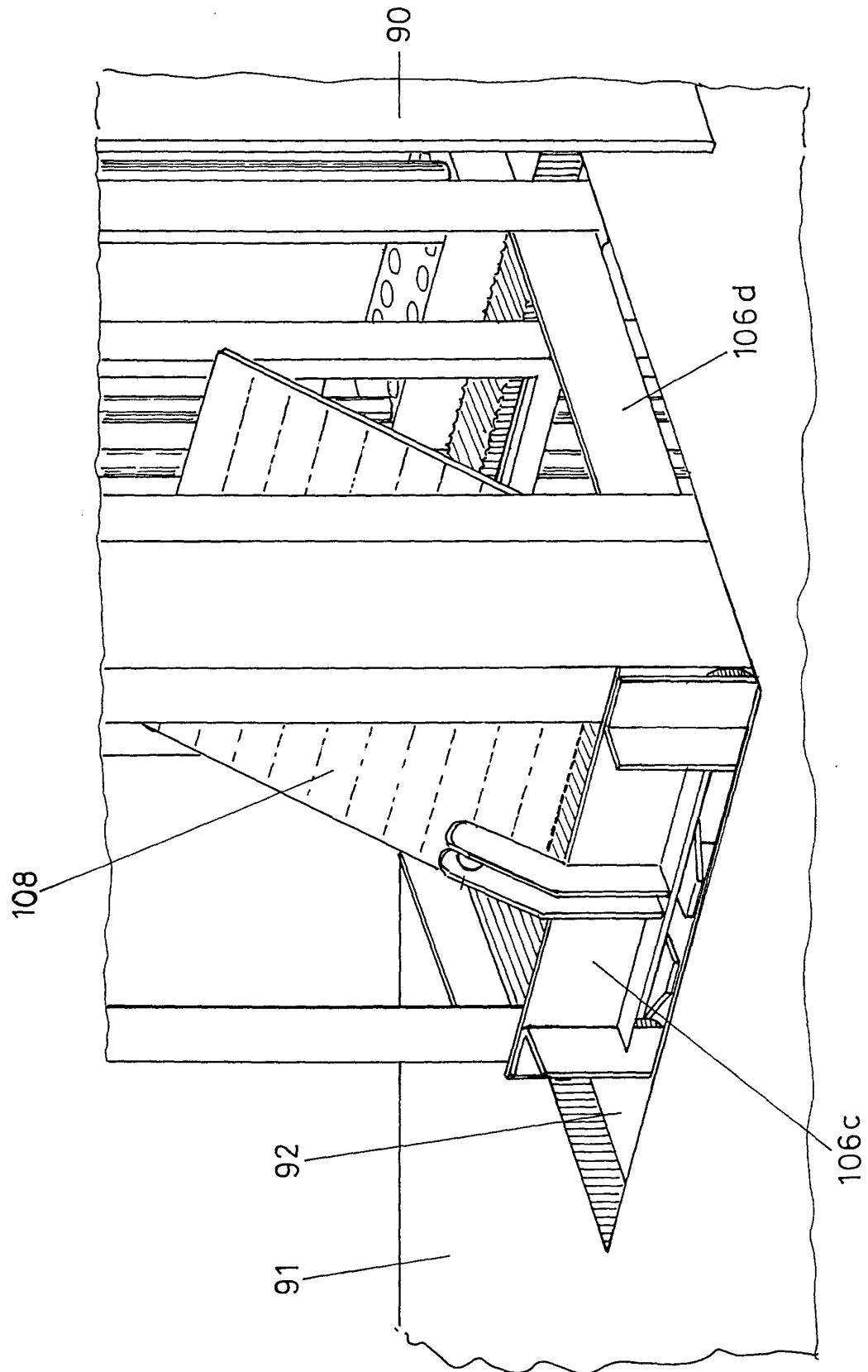


Fig.6

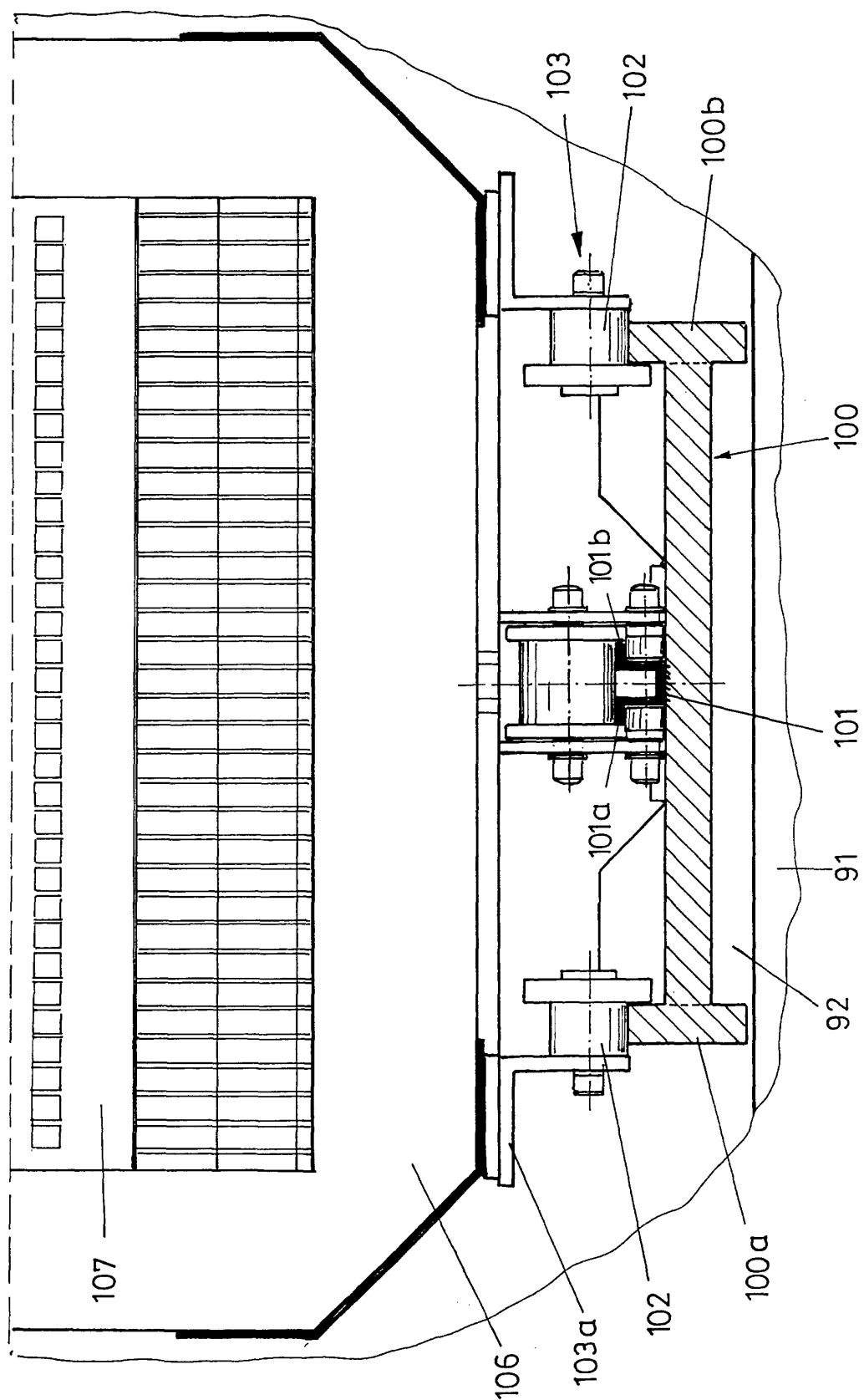


Fig. 7

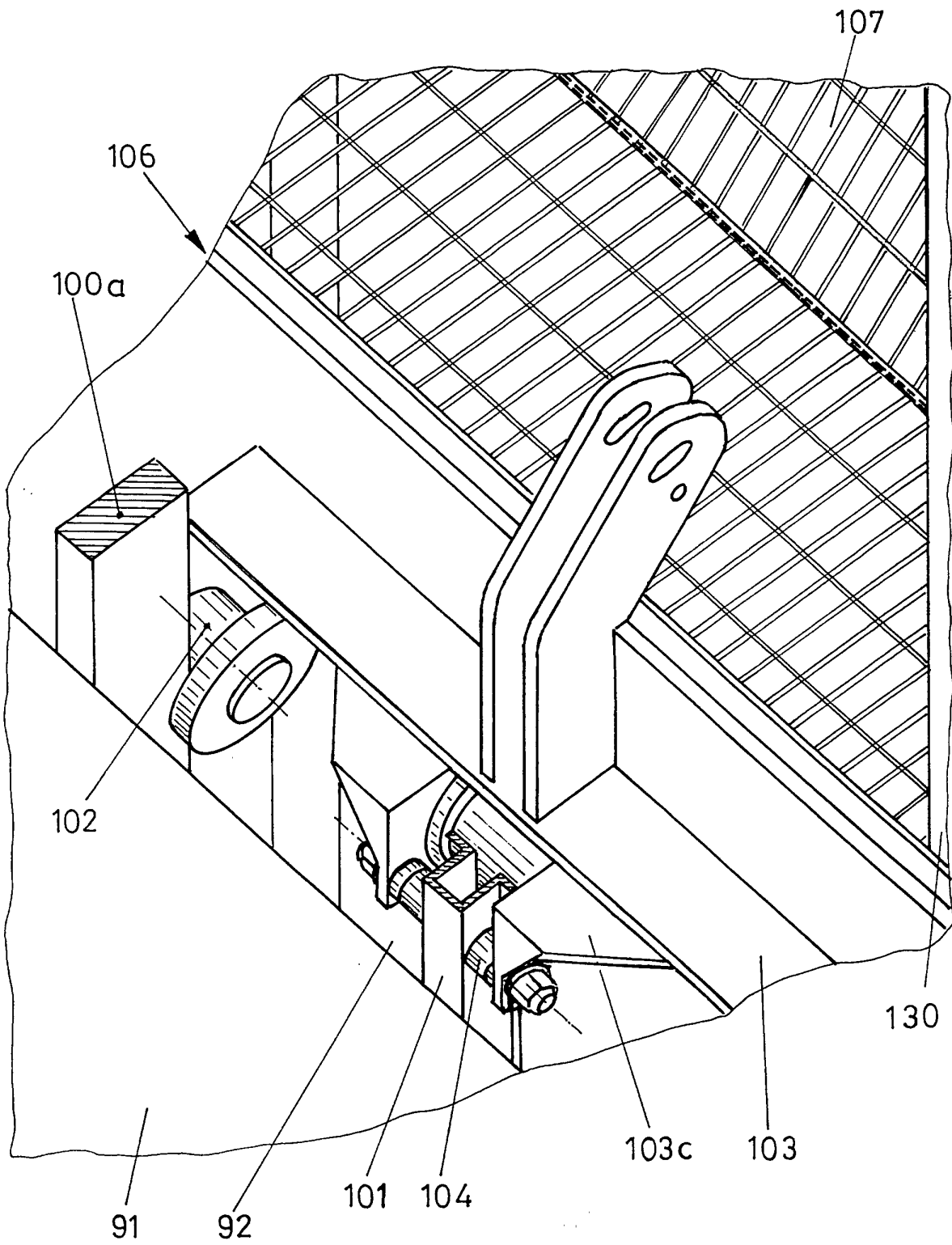


Fig. 8

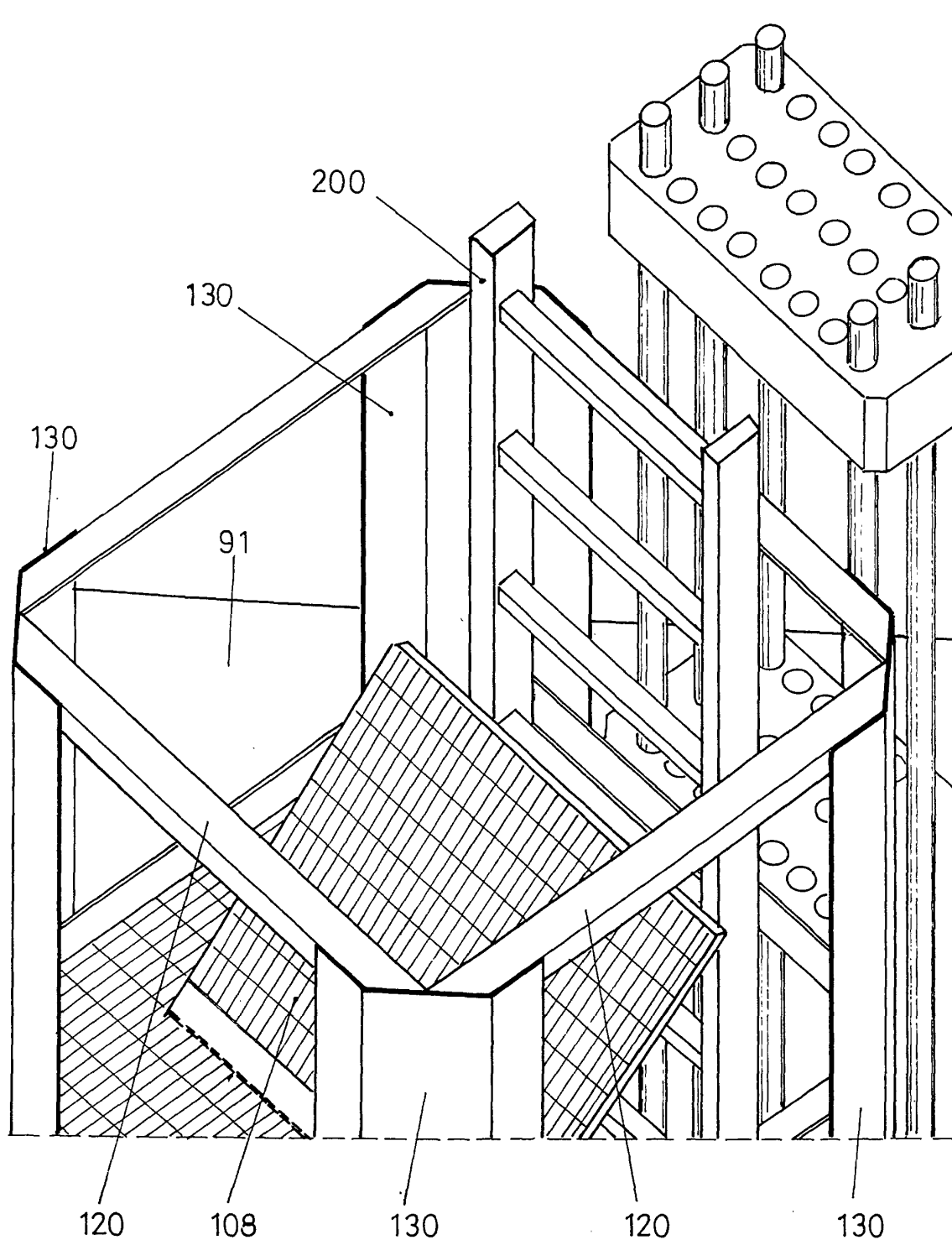


Fig. 9

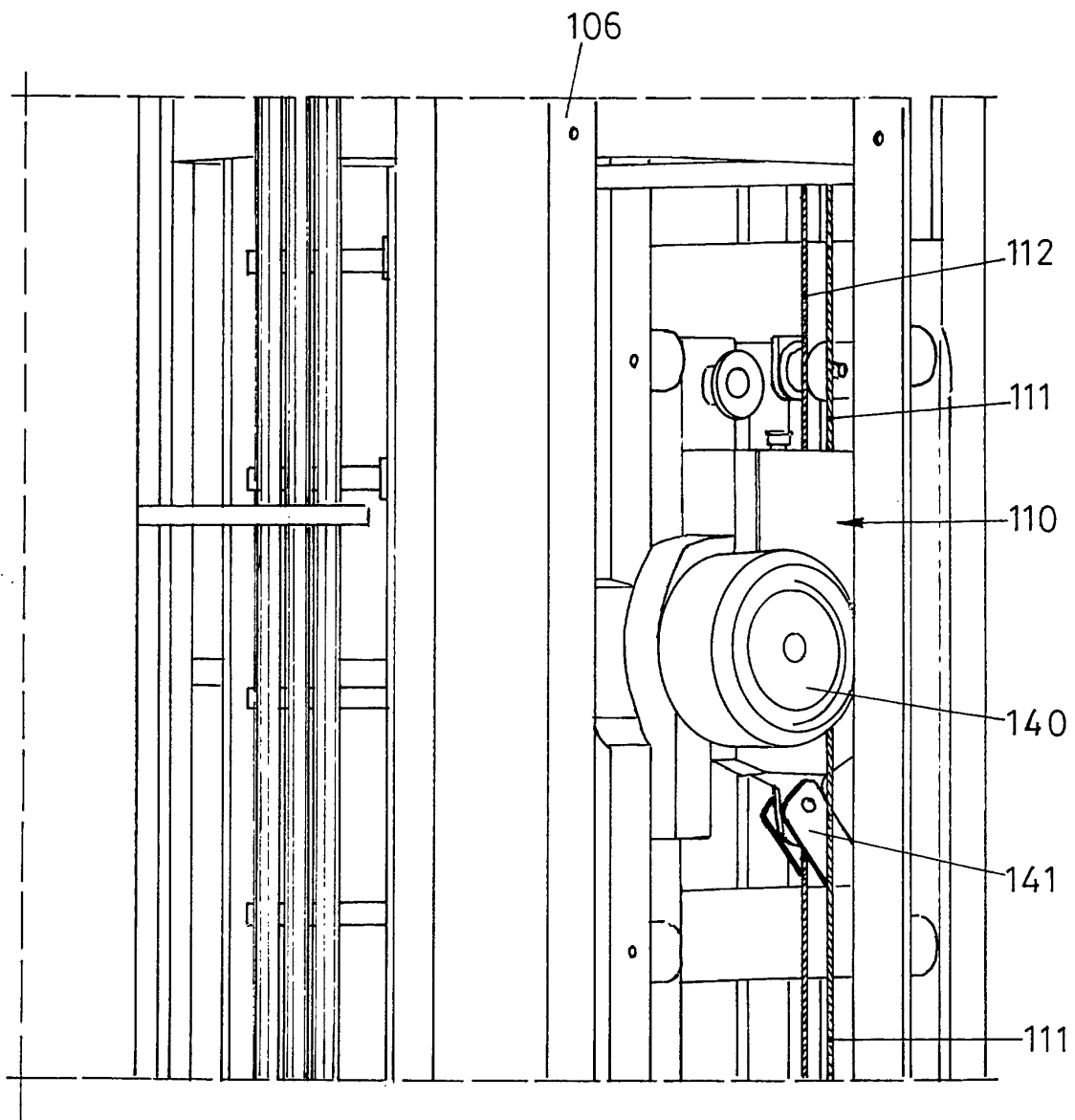


Fig.10

