

Brevet N° 85143 GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
 du 16 décembre 1983
 Titre délivré : - 2 MAI 1984



Monsieur le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Intellectuelle
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

Cleveland Crane & Engineering S.A. 3-5 Place Winston Churchill, (1)
Luxembourg, représentée par Monsieur Jean Waxweiler, 21-25
Allée Scheffer, Luxembourg, agissant en qualité de mandataire (2)

dépose(nt) ce seize décembre mil neuf cent quatre-vingt-trois (3)
 à 15,00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
 1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :
Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke (4)

2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 8 décembre
 3. la description en langue allemande de l'invention en deux exemplaires
 4. 4 planches de dessin, en deux exemplaires;
 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
 le seize décembre mil neuf cent quatre-vingt-trois

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont)
Hartmut RÖTZEL
50 rue de Bettembourg
L-5810 FENTANGE

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s)
 (6) / déposée(s) en (7) /
 le /

au nom de /

élit(élient) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
Jean Waxweiler, 21-25 Allée Scheffer, Luxembourg

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans
 annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à / mois. (11)

Le mandataire
Jean Waxweiler

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des
 Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

16.12.83

à 15,00 heures



Pr. le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes

P. A.

B E S C H R E I B U N G

ZU EINER PATENTANMELDUNG

IM

GROSSHERZOGTUM LUXEMBURG

Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke

Cleveland Crane & Engineering S.A.

ARBEITSSTAND FÜR FLUGZEUGTRIEBWERKE

Die Erfindung betrifft einen Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke mit einem Traggerüst, in welchem Triebwerke einer ersten Bauart mittels einer ersten Aufhängevorrichtung in Horizontallage aufzuhängen sind.

Bei den heute üblichen Triebwerken für Flugzeuge, insbesondere für Grossraumflugzeuge, unterscheidet man, was die Montage/Demontage anbelangt zwischen zwei unterschiedlichen Bauarten, nämlich einerseits den Triebwerken einer ersten Bauart die für hängende Montage/Demontage konzipiert sind und den Triebwerken einer zweiten Bauart, die für liegende oder stehende Wartung gedacht waren. Bei der ersten Bauart handelt es sich um Triebwerke der Firma General Electric und Pratt & Whitney, die in dem bekannten Arbeitsstand in Horizontallage aufgehängt werden. Bei der zweiten Triebwerksbauart handelt es sich um Triebwerke der Firma Rolls-Royce, die bisher auf besonderen flurgebundenen Arbeitsständen liegend oder stehend gewartet wurden. Zur Wartung von Triebwerken dieser beiden unterschiedlichen Bauarten waren deshalb bisher immer verschiedene Arbeitsstände erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es einen universellen Arbeitsstand für Triebwerke, insbesondere für Grossraumflugzeuge zu schaffen, wobei beide Triebwerksbauarten in einem einzigen Arbeitsstand gewartet werden können.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine zweite Vorrichtung vorgesehen ist zum Aufhängen in Horizontallage von Triebwerken einer zweiten Bauart, welche zweite Aufhängevorrichtung mehrere Haltearme aufweist, die seitlich an etwa diametral gegenüberliegenden Stellen am Triebwerk der zweiten Bauart anzuschliessen sind.

In einem Arbeitsstand entsprechend der Erfindung können somit Flugzeugtriebwerke der ersten Bauart in bekannter Weise aufgehängt werden und ausserdem können auch noch Triebwerke der zweiten Bauart, welche bisher liegend oder stehend in flurgebundenen Arbeitsständen gewartet wurden, ebenfalls nunmehr hängend in demselben Arbeitsstand gewartet werden.

Dabei greifen vorzugsweise die Haltearme der zweiten

Aufhängevorrichtung in die gleichen Lagerstellen des Triebwerkes ein, welche auch zur Aufstellung des Triebwerkes in dem bekannten Arbeitsstand für liegende oder stehende
5
Wartung vorgesehen sind. Vorzugsweise hat die zweite Aufhängevorrichtung hierzu ein vorderes Haltearmpaar, wobei durch das vordere Haltearmpaar das Triebwerk an zwei Stellen unterhalb einer mittleren horizontalen Querebene und durch das hintere Haltearmpaar an zwei Stellen etwa in
10
dieser horizontalen Querebene aufzuhängen ist. Auf den bisher üblichen flurgebundenen Arbeitsstand zum Warten der Triebwerke, die für stehende oder liegende Montage/Demontage ausgelegt sind kann man deshalb verzichten. Diese Triebwerke können jetzt, ohne dass am Triebwerk selbst irgendwelche Änderungen vorzunehmen sind, ebenfalls in dem Arbeitsstand aufgehängt werden, der bisher nur zur Wartung der Triebwerke benutzt werden konnte, die für hängende
15
Montage/Demontage ausgelegt sind.

Die Haltearmpaare sind vorzugsweise schwenkbar aufgehängt mittels Schwenkbolzen, die sich in Querrichtung des
20
Arbeitsstandes erstrecken und sind zwischen einer senkrechten Betriebsstellung und einer hochgeschwenkten horizontalen Ruhestellung beweglich. Diese Haltearme können dementsprechend bei Nichtgebrauch, falls ein für hängende
25
Wartung ausgelegtes Triebwerk sich in dem Arbeitsstand befindet einfach hochgeschwenkt werden.

Sämtliche Haltearme sind vorzugsweise zweiteilig ausgeführt und bestehen jeweils aus einer unteren Armhälfte und einer oberen Armhälfte. Dies gestattet das Einführen
30
eines für stehende oder liegende Montage und Demontage ausgelegten Triebwerkes unter den Arbeitsstand auf einem Flurfördermittel. Zum Aufhängen eines solchen Triebwerkes werden die unteren Armhälften der sich in Betriebsstellung befindenden Haltearmpaare um in Längsrichtung des Arbeitsstandes angeordnete Schwenkbolzen nach unten geschwenkt
35
und mit den in den Lagerstellen des Triebwerkes sitzenden Adapterstücken der Flurfördermittel verbunden. Anschließend wird das Flurfördermittel von den Adapterstücken gelöst und nach Anheben des Triebwerkes kann das Flurfördermittel
40
entfernt werden.

Die beiden Aufhängevorrichtungen für die zwei verschiedenen Triebwerksbauarten können an einer Brückenkonstruktion vorgesehen sein, die in einem Traggerüst auf und ab beweglich sein kann. Hierzu ist vorzugsweise zwischen dem vorderen Ende der Brücke und auch zwischen dem hinteren Ende der Brücke und dem Traggerüst jeweils eine Hubeinrichtung vorgesehen. Die Brücke ist an jedem Ende über zwei Laschenkettensysteme an dem Traggerüst aufgehängt. Diese Laschenkette sind schlingenförmig um Umlenkrollen geführt. Zum Anheben und Absenken der Brücke wird über einen Spindeltrieb die durch die Ketten gebildete Schlinge verkürzt oder verlängert. Beide Hubeinheiten haben einen einzigen Antriebsmotor, der auf einer Seite der Brücke unmittelbar auf eine Hubvorrichtung wirkt und die andere Hubvorrichtung am anderen Ende der Brücke über eine Kardanwelle antreibt. Dies gewährleistet ein absoluter Gleichlauf der beiden Hubvorrichtungen, um Schräglagen der Brücke während dem Anheben bei unterschiedlichen Belastungen der Hubvorrichtungen zu vermeiden. Die Kettenpaare der beiden Hubvorrichtungen sind ausserdem mit einer Spanneinrichtung versehen, durch welche die Horizontallage der Brücke einzustellen ist. Um Schwenkbewegungen während dem Anheben oder Absenken zu vermeiden können Schereneinrichtungen zwischen der Brücke und dem Traggerüst vorgesehen sein.

Das hintere Haltearmpaar ist auch vorzugsweise mit einer Lastausgleichvorrichtung versehen, die verhindert, dass das Triebwerk axial verspannt gelagert wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden ausführlicher beschrieben, es zeigen:

Figur 1 eine Vorderansicht eines Traggerüsts mit drei nebeneinander angeordneten Arbeitsständen, in dieser Figur ist ein Triebwerk der Firma Rolls-Royce in der Aufhängevorrichtung des ersten Arbeitsstandes A1 dargestellt; für diesen Arbeitsstand ist insbesondere das vordere Haltearmpaar mit nach unten geschwenkten unteren Armhälften sichtbar, für den zweiten Arbeitsstand A2 ist nur das hintere Haltearmpaar mit hochgeschwenkten unteren Armhälften dargestellt und in dem dritten Arbeitsstand A3 hängt ein

einen gemeinsamen Antriebsmotor 22. Die Hubeinheiten 20,20 dienen zur Einstellung der Arbeitshöhe und sind somit vorgesehen zur Verstellung der Brückenkonstruktion 12 in Vertikalrichtung des Traggerüsts. Ausserdem ist an jedem Ende der Brückenkonstruktion 12 und zwischen dieser und dem zugeordneten Querträger 6 oder 8 je eine Scherenanordnung 26 vorgesehen, welche Pendelbewegungen der Brückenkonstruktion 12 vermeiden sollen, wie noch beschrieben wird.

Die beiden Hubvorrichtungen 20,20 an gegenüberliegenden Enden der Brückenkonstruktion 12 sind für absoluten Gleichlauf über eine Kardanwelle 28 (siehe Figur 4) miteinander gekuppelt. Dies soll gewährleisten, dass die Horizontallage der Brücke 12 immer gewährleistet bleibt, und zwar auch dann falls die Last, das heisst das anzuhebende Triebwerk, sich näher an einem Ende der Brücke 12 als am anderen Ende derselben befindet. Anstatt einer mechanischen Kopplung der beiden Hubvorrichtungen 20 kann natürlich auch jede Hubvorrichtung 20 mit einem getrennten Antriebsmotor vorgesehen sein, die dann elektronisch so gesteuert werden, dass sie auch bei unterschiedlicher Belastung eine absolut gleiche Drehzahl beibehalten.

Triebwerke der Firma General Electric oder Pratt & Whitney werden zur Wartung durch eine erste Aufhängevorrichtung an den beiden unteren, als Laufschiene ausgebildeten Trägern 14 aufgehängt. Hierzu sind an den Laufschiene 14 mehrere Rollfahrwerke 30 vorgesehen. An jeder Laufschiene befinden sich zwei oder mehrere solcher Rollfahrwerke. Jeweils eine Traverse 32 ist an zwei gegenüberliegenden Rollfahrwerken 30 aufgehängt und das zu wartende Triebwerk der Firma General Electric oder Pratt & Whitney ist an diesen Traversen 32 mittels einer ersten Aufhängevorrichtung 31 aufgehängt, wie in Figur 1 für den Arbeitsstand A3 dargestellt ist. Wie aus dieser Figur zu erkennen ist, greift die erste Aufhängevorrichtung oben am horizontal liegenden Triebwerk an.

Um in dem gleichen Arbeitsstand auch Triebwerke der Firma Rolls-Royce zusammenzubauen bzw. auseinanderbauen zu können, die bisher stehend montiert und demontiert wurden, hat jeder Arbeitsstand desweiteren eine zweite Aufhängevorrichtung 33, die seitlich an etwa diametral gegenüber liegenden Stellen

am horizontal liegenden Triebwerk der Firma Rolls-Royce angreift, diese zweite Aufhängevorrichtung 33 hat ein vorderes und ein hinteres Haltearmpaar 35 bzw. 36. Das Triebwerk RR der Firma Rolls-Royce wird an diesen Haltearmen 35, 36 aufgehängt, wie für den Arbeitsstand A1 in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist. Das Triebwerk RR der Firma Rolls-Royce ist durch das vordere Haltearmpaar 35,35 an zwei Stellen unterhalb einer mittleren horizontalen Querebene E und durch das hintere Haltearmpaar 36,36 an zwei weiteren Stellen, die etwa in der horizontalen Querebene E liegen, aufgehängt. Die zweite Aufhängevorrichtung 33 ist an der Brücke 12 befestigt. Sämtliche Haltearme 35 und 36 sind mit ihren oberen Enden schwenkbar an einem nach unten offenen, im wesentlichen C-förmigen Tragrahmen 38 aufgehängt, welcher am besten in Figur 1 für den Arbeitsstand A2 dargestellt ist. Dieser Tragrahmen 38 hat eine obere Traverse 39, die etwa in der Mitte zwischen ihren gegenüberliegenden Enden am oberen Träger 15 festgeschraubt ist. Von den gegenüberliegenden Enden der Traverse 39 ragen Arme oder Schenkel 40 nach unten, die über nach innen weisende Ansätze 41 an den beiden unteren Trägern 14 festgeschraubt sind. Jeder vordere Haltearm hat eine obere Armhälfte 42, die bei 43 durch einen horizontalen Schwenkbolzen schwenkbar mit dem Tragrahmen 38 verbunden ist. Jeder vordere Haltearm 35 hat desweiteren eine untere Armhälfte 44, die bei 45 um eine horizontale Achse schwenkbar mit der oberen Armhälfte 42 verbunden ist. Jede untere Armhälfte hat an ihrem unteren Ende einen Adapter 46, an dem das Triebwerk RR aufzuhängen ist. Die unteren Armhälften 44 sind um die Anlenkstelle 45 in bezug auf die oberen Armhälften 42 aus einer von der Anlenkstelle 45 im wesentlichen senkrecht nach unten ragenden Betriebsstellung in eine Ruhestellung hochschwenkbar. Zwischen jeder unteren Armhälfte 44 und jeder oberen Armhälfte 42 ist eine Gasdruckfedereinheit 47 vorgesehen, die schwenkbar bei 48 mit dem oberen Ende der unteren Armhälfte 44 und schwenkbar bei 49 mit der oberen Armhälfte verbunden ist. Der Schwenkpunkt 48 befindet sich dabei bei nach unten geschwenkten unteren Armhälften 44 auf einer Seite einer durch die Schwenkpunkte 45 und

49 verlaufenden Linie, in dieser Stellung hält die Gasdruckfedereinheit die unteren Armhälften 44 in ihrer Betriebsstellung, in welcher sie in Anlage mit einem Anschlag 50 am unteren Ende der oberen Armhälften 42 sind. Zum Hochschwenken der unteren Armhälften 44 zieht man diese nach aussen bis sich die Schwenkpunkte 48 auf die andere Seite der die Schwenkpunkte 45 und 49 verbindenden Linie bewegt haben, danach erfolgt dann das restliche Aufschwenken der unteren Armhälften 44 selbsttätig durch die Gasdruckfedereinheiten 47 und diese halten auch die unteren Armhälften 44 in ihrer hochgeschwenkten Stellung fest, bis sie unter Ausübung einer Kraft nach unten gezogen werden.

Jederhintere Haltearm 36 hat auch eine obere Armhälfte 52 und eine untere Armhälfte 53. Die oberen Armhälften sind durch einen Schwenkbolzen 54 schwenkbar mit dem Tragrahmen 38 verbunden und die unteren Armhälften 53 sind über eine im wesentlichen horizontal angeordnete Lasche 55 schwenkbar an ihren oberen Enden mit den unteren Enden der zugeordneten oberen Armhälften 52 verbunden. In der Betriebsstellung ragen die unteren Armhälften 53 von der Anlenkstelle an den Laschen 55 im wesentlichen senkrecht nach unten. Die unteren Armhälften 53 sind um diese Anlenkstellen in eine Ruhestellung hochschwenkbar.

Die vorderen Haltearme 35 halten das Triebwerk RR unverdrehbar fest, dagegen sind aber die hinteren Tragarme 36 als einstellbare Halterung ausgebildet und gestatten Drehbewegungen des Triebwerkes. Die hinteren Haltearme 36 haben dementsprechend eine Lastausgleichvorrichtung 60, die verhindert, dass das Triebwerk RR axial verspannt gelagert wird. Die Lastausgleichvorrichtung 60 umfasst eine Gestängeverbindung, welche die Anlenkstelle einer unteren Armhälfte 53 an der zugeordneten Lasche 55 mit der Anlenkstelle der anderen unteren Armhälfte 53 an der zugehörigen Lasche 55 verbindet. Hierzu sind an den oberen Hälften 52 der hinteren Haltearme 36 Winkelhebel 61 bei 62 drehbar angelenkt. Die Winkelhebel 61 sind an ihrem oberen Ende über eine Stange 62 gelenkig miteinander verbunden, die sich über die Traverse 39 erstreckt. Von dem seitlich

äusseren Ende jedes Winkelhebels 61 erstreckt sich je eine weitere Stange 63 nach unten. Die Stangen 63 sind an ihren unteren Enden über eine Spanneinheit 64 drehbar mit
5 einem Lenker 65 verbunden. Jeder Lenker 65 ist drehbar mit der Lagerstelle zwischen der Lasche 55 und der unteren Armhälfte 53 verbunden und ist desweiteren schwenkbar über eine weitere im wesentlichen horizontal angeordnete Lasche 66 mit der oberen Armhälfte 52 verbunden. Die unteren Armhälften 53 haben an ihren freien Enden ebenfalls Adapter 67
10 zum Eingriff in am Triebwerk RR vorgesehene Halterungen zum Aufhängen desselben. Die beschriebene Lastausgleichvorrichtung 60 ermöglicht eine Rotationsbewegung des an den hinteren Armen 36 aufgehängten Triebwerkes. Falls zum Beispiel das Triebwerk auf einer Seite höher im vorderen Armpaar 35 gelagert ist, so bewegt eine der beiden Stangen 63
15 sich nach oben, verschiebt über den zugeordneten Winkelhebel 61 die Stange 62 welche wiederum den anderen Winkelhebel 61, um seinen Drehpunkt 62 bewegt und schliesslich die gegenüberliegende Stange 63 mit der unteren Armhälfte 53 nach unten verstellt. Durch diese Aufhängung sind Ver-
20 spannungen des aufgehängten Triebwerkes ausgeschaltet. Durch die beschriebene Ausgleichvorrichtung 60 können sich also die unteren Armteile 53 in bezug auf die oberen Armteile
25 52 auf und ab bewegen.

Die hinteren Haltearme 36 sind genau wie die vorderen Haltearme 35 mit Gasdruckfedern (nicht dargestellt) vorgesehen, welche zwischen den unteren Enden der Lenker 65 und den unteren Hälften 53 der Arme 36 angelenkt sind und
30 vorgesehen sind, um die unteren Armhälften in der Betriebsstellung zu halten, oder nach einer ersten Wegbewegung dieser unteren Armteile 53 aus der Betriebsstellung selbsttätig bis in die Ruhestellung hochschwenken und in dieser zurückhalten.

Wie schon erwähnt sind die vorderen und hinteren Haltearmpaare 35,36 schwenkbar bei 43 bzw. 54 am Tragrahmen 38 angelenkt. Die Haltearme 35, 36 können dementsprechend bei Nichtbenutzung, z.B. bei Wartung eines Triebwerkes der Firma General Electric oder Pratt & Whitney aus der Betriebsstellung in welcher sie sich von ihrer Anlenkstelle
40

am Tragrahmen 38 im wesentlichen senkrecht nach unten erstrecken, in eine Ruhestellung hochgeschwenkt werden, in welcher sie sich im wesentlichen horizontal erstrecken
5 und längs den Trägern 14 und 15 verlaufen. Zum Hochschwenken der Haltearme 36 und 35 ist auf beiden Seiten des oberen Trägers 15 jeweils ein Hydraulikzylinder 70 vorgesehen. Die beiden Hydraulikzylinder 70 greifen an je einem hinteren Haltearm 36 an (Angriffsstelle nicht dargestellt). Jeder
10 hintere Haltearm 36 ist über einen Mitnehmerhebel 72 mit dem zugeordneten vorderen Haltearm 35 verbunden, welcher Mitnehmerhebel 72 schwenkbar an den beiden Haltearmen 36 und 35 angelenkt ist. Beim Ausfahren des Hydraulikzylinders 70 wird dementsprechend der Haltearm 36 hochgeschwenkt
15 und über den Mitnehmerhebel 72 wird auch der vordere Haltearm 35 mit hochgeschwenkt. Zur Steuerung der Hydraulikzylinder ist eine Steuereinheit 74 vorgesehen, diese ist am oberen Träger 15 montiert.

Im folgenden werden nun die Hubvorrichtungen 20,20
20 zur Höhenverstellung der Brücke 12 sowie die Scherenanordnungen 26,26 mit Bezug auf die Figuren 3 und 4 ausführlicher beschrieben. Die vordere Hubvorrichtung 20 ist auf einer Tragplatte 80 angeordnet, welche auf den abgestuften vorderen Endbereichen 17 der beiden Träger 14 befestigt ist. Beide Hubvorrichtungen 20,20 der Scherenanordnungen 26,26 haben im wesentlichen den gleichen Aufbau, es wird deshalb im folgenden nur jeweils eine dieser Vorrichtungen beschrieben. Auf der Tragplatte 80 ist eine Gewindespindel 24 gelagert. An ihrem einen
25 Ende ragt die Gewindespindel 24 in einen Getriebekasten 81, während das andere Ende der Spindel 24 in einem Lager 82 auf der Tragplatte 80 gelagert ist. Der Getriebekasten 81 ist ebenfalls an der Tragplatte befestigt und hat eine Antriebswelle 83. Der senkrecht stehende Winkelgetriebemotor 22 dient zum Antrieb der Antriebswelle 83 über eine
30 elastische Kupplung 84. Das Kegelradgetriebe 85 des Motors 22 hat eine weitere Ausgangswelle 86 zum Antrieb der am anderen Ende der Tragvorrichtung vorgesehenen Hubeinrichtung 20 über die Kardanwelle 28, wie schon oben erwähnt wurde. Auf der Gewindespindel 24 sitzt eine Mutter 84,
35 welche einen quer zur Spindel 24 angeordneten Schaft 88
40

trägt. Auf dem Schaft sind beidseitig der Spindel 24 zwei Umlenkrollen 89 vorgesehen und auf der äusseren Seite dieser Umlenkrollen 89 befinden sich drehbar gelagerte Rollen 90, die in Führungen 91 laufen, welche an der Tragplatte 80 befestigt sind. Die Gewindespindel 24 wirkt über zwei Laschenkettens 25 zum Anheben und Senken der Trageinheit 12. Jede Laschenkette ist an ihrem oberen Ende bei 92 mit dem Querträger 6 verbunden, ragt von diesem senkrecht nach unten zu einer Umlenkrolle 93 (siehe Figur 3), die ebenfalls über Stützen drehbar auf der Tragplatte 80 gelagert ist und ragt dann im wesentlichen horizontal von der Umlenkrolle 93 seitlich zum Rand der Tragplatte 80, ist dann um die Umlenkrolle 89 geschlungen, die auf dem Schaft 88 der Gewindespindel Mutter 87 drehbar gelagert ist, und ragt von dieser Umlenkrolle 89 wieder im wesentlichen waagrecht nach innen bis zu einer etwa in der Mitte zwischen den seitlichen Enden der Tragplatte 80 vorgesehenen Spannvorrichtung 94. Die Brücke 12 ist demnach an jedem Ende jeweils über zwei Ketten 25 am Traggerüst aufgehängt und die Ketten 25 sind schlingenförmig über die an der Gewindemutter 87 gelagerten Umlenkrollen 89 gelegt. In der Figur 4 ist die Gewindespindel 24 zum Teil weggebrochen dargestellt, um die Spannvorrichtung 94 deutlicher zu zeigen. Die beiden Ketten 25 sind an ein Verbindungsstück 95 drehbar angelenkt. Ein Zuganker 96 ragt durch eine mittlere Öffnung des Verbindungsstückes 95 sowie durch eine weitere Öffnung in einem an der Tragplatte 80 befestigten Widerlager 97. Ein Ende des Zugankers 96 trägt einen Anschlag 98, der sich gegen die dem Widerlager 97 gegenüberliegende Seite des Verbindungsstückes 95 legt. Durch Anziehen der Mutter 99 auf dem anderen Ende des Zugankers 96 kann die horizontale Brückeneinrichtung eingestellt werden. Die Mutter 99 ist durch eine Öffnung 100 in der Tragplatte 80 erreichbar.

Die Betriebsweise der Hubvorrichtungen 20,20 ist aus obiger Beschreibung klar verständlich. Die beiden Hubvorrichtungen 20 an den Enden der Brücke 12 werden durch den Getriebemotor 22 angetrieben, wobei der Antrieb der vorderen Hubvorrichtung unmittelbar über die elastische Kupplung 84 und der Antrieb der hinteren Hubvorrichtung 28 über die

durch die Ketten 25 bedingt sein könnte. Da ausserdem, wie schon erwähnt, die vordere Hubvorrichtung 20 und die hintere Hubvorrichtung 20 über die Kardanwelle 28 mechanisch gekuppelt sind erfolgt in Längsrichtung ein paralleles Anheben der Tragvorrichtung, unabhängig davon ob die Tragvorrichtung an einem Ende höher belastet ist als am anderen Ende.

Die Betriebsweise des Arbeitsstandes ist nach obiger Beschreibung verständlich. Zur Aufhängung eines Triebwerkes der Firma Rolls-Royce an einem Arbeitsstand wird wie folgt vorgegangen. Über die Hydraulikzylinder 70 werden die Tragarme 35 und 36 nach unten in ihre Betriebsstellung verschwenkt, falls sie sich nicht schon in dieser befinden. Das aufzuhängende Triebwerk RR liegt auf einem Flurförderwagen (nicht dargestellt) und ist auf diesem durch die Adapter 46,67 festgehalten. Der Flurförderwagen wird dann unter der Aufhängevorrichtung aufgestellt. Die unteren Armteile 44 und die unteren Armteile 53 der vorderen und hinteren Arme 35,36 werden dann nach unten in ihre Betriebsstellung verschwenkt und am Flurförderwagen an eigens hierfür vorgesehenen Stellen befestigt. Dann wird der Flurförderwagen von den Adaptern 46 und 67 gelöst und wird anschliessend entfernt. Das Triebwerk RR hängt nun an den Armen 35, 36 und kann durch die Hubvorrichtungen 20,20 angehoben werden. Im fortgeschrittenen Demontagezustand des Triebwerkes wird es notwendig die hinteren Armhälften 53 hochzuklappen. Hierzu muss jedoch zuerst noch an einer zusätzlichen oberhalb der mittleren, horizontalen Querebene E liegenden Stelle des Triebwerkes RR eine Verbindung 120 zwischen den vorderen Armen 35 und dem äusseren Ring 122 des Lufteinlassgehäuses des Triebwerksgehäuses hergestellt werden. An dem als Kranschiene ausgebildeten oberen Träger 15 ist vorzugsweise ein Hilfshebezeug (nicht dargestellt) vorgesehen, das man zur Montage und Demontage des Triebwerkes benutzen kann.

Falls an dem Arbeitsstand ein Triebwerk der Firma General Electric oder Pratt & Whitney zu warten ist, so werden die Arme 35, 36 mittels dem Hydraulikzylinder 70 hochgeschwenkt, falls sie sich nicht schon in dieser Stellung befinden. In der Figur 1 sind die Arme 35,36 des

Arbeitsstandes A3 hochgeschwenkt. Dieser Arbeitsstand ist deshalb vorbereitet zur Aufnahme eines Triebwerkes der Firma General Electric oder Pratt & Whitney. Wie schon vorher erwähnt wird das Triebwerk der Firma General Electric oder Pratt & Whitney über die Traversen 32 und Rollfahrwerke 30 and den Trägern 14 aufgehängt. Die Tragarme 35 und 36 werden bei der Wartung eines Triebwerkes der Firma General Electric oder Pratt & Whitney nicht benutzt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke mit einem Trag-
gerüst, in welchem Triebwerke einer ersten Bauart mittels
5 einer ersten Aufhängevorrichtung in Horizontallage aufzu-
hängen sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Vor-
richtung vorgesehen ist zum Aufhängen in Horizontallage von
Triebwerken einer zweiten Bauart, welche zweite Aufhänge-
vorrichtung mehrere Haltearme aufweist, die seitlich an
10 etwa diametral gegenüberliegenden Stellen am Triebwerk
der zweiten Bauart anzuschliessen sind.

2. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aufhängevor-
richtung ein vorderes Haltearmpaar und ein hinteres Halte-
15 armpaar umfasst, wobei das Triebwerk durch das vordere
Haltearmpaar an zwei Stellen unterhalb einer mittleren ho-
rizontalen Querebene und durch das hintere Haltearmpaar an
zwei Stellen etwa in der horizontalen Querebene aufzuhängen
ist.

20 3. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
2, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche Haltearme
schwenkbar mittels quer zum Arbeitsstand angeordneten Bol-
zen gelagert und beweglich sind zwischen einer Betriebs-
stellung in welcher sie sich von ihrer Lagerstelle im we-
25 sentlichen senkrecht nach unten erstrecken und einer hoch-
geschwenkten im wesentlichen horizontalen Ruhestellung.

4. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Haltearm eine
untere Armhälfte und eine obere Armhälfte aufweist, wobei
30 die untere Armhälfte um eine horizontale, in Längsrichtung
des Arbeitsstandes verlaufende Achse schwenkbar an der
oberen Armhälfte angelenkt ist und um diese Achse aus einer
von der Anlenkstelle im wesentlichen senkrecht nach unten
ragenden Betriebsstellung in eine Ruhestellung hochschwenk-
35 bar sind.

5. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
4, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Haltearm eine Gas-
druckfedereinheit aufweist, zum arretieren der unteren
Armhälfte in der Betriebsstellung und in der Ruhestellung.

40 6. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach einem der

5 Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder vor-
dere Haltearm eine Vorrichtung aufweist zur Herstellung
einer weiteren Verbindung zwischen dem Haltearm und dem
aufgehängten Triebwerk, an einer Stelle oberhalb der mit-
10 tleren horizontalen Querebene.

7. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach einem der
Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das hintere
Haltearmpaar mit einer Lastausgleichvorrichtung versehen
10 ist.

8. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
7, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Armhälfte jedes
hinteren Tragarmes über eine Lasche schwenkbar an der zuge-
ordneten oberen Armhälfte angeschlossen ist, und dass die
15 Lastausgleichvorrichtung eine Gestängeverbindung umfasst,
welche die Anlenkstelle einer unteren Armhälfte an der zu-
geordneten Lasche mit der Anlenkstelle der anderen Arm-
hälfte an der zugehörigen Lasche verbindet.

9. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach einem
20 der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die
zweite Aufhängevorrichtung an einer in einem Traggerüst
vorgesehenen Brückenkonstruktion befestigt ist.

10. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
9, dadurch gekennzeichnet, dass die Brückenkonstruktion in
25 dem Traggerüst mittels Hubeinheiten vertikal einstellbar
ist.

11. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jedem Ende der
Brückenkonstruktion und dem Traggerüst je eine Hubeinheit
30 vorgesehen ist, und beide Hubeinheiten über einen ihnen
gemeinsamen Motor angetrieben werden.

12. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass jede Hubeinheit
einen kombinierten Spindel-Kettentrieb umfasst.

13. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
12, dadurch gekennzeichnet, dass die Brückenkonstruktion
an jedem Ende über zwei Ketten am Traggerüst aufgehängt
ist, wobei beide Ketten schlingenförmig über an der Ge-
windemutter einer Gewindespindel gelagerten Umlenkrollen
40 gelegt sind und die Gewindespindel zum Verkürzen oder Ver-

längern der Kettenschlingen von dem Antriebsmotor anzutreiben ist.

5 14. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach Anspruch
13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ketten zum Einstellen
der horizontalen Brückenlage über eine Spannvorrichtung an
die Brückenkonstruktion angeschlossen sind.

10 15. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach einem
der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen jedem Ende der Brückenkonstruktion und dem Trag-
gerüst je eine Scherenanordnung vorgesehen ist.

15 16. Arbeitsstand für Flugzeugtriebwerke nach einem
der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die
Brückenkonstruktion Laufschiene aufweist, auf welchen
Rollfahrwerke angeordnet sind, und das Triebwerk der ersten
Bauart über Traversen an diesen Rollfahrwerken aufzuhängen
ist.

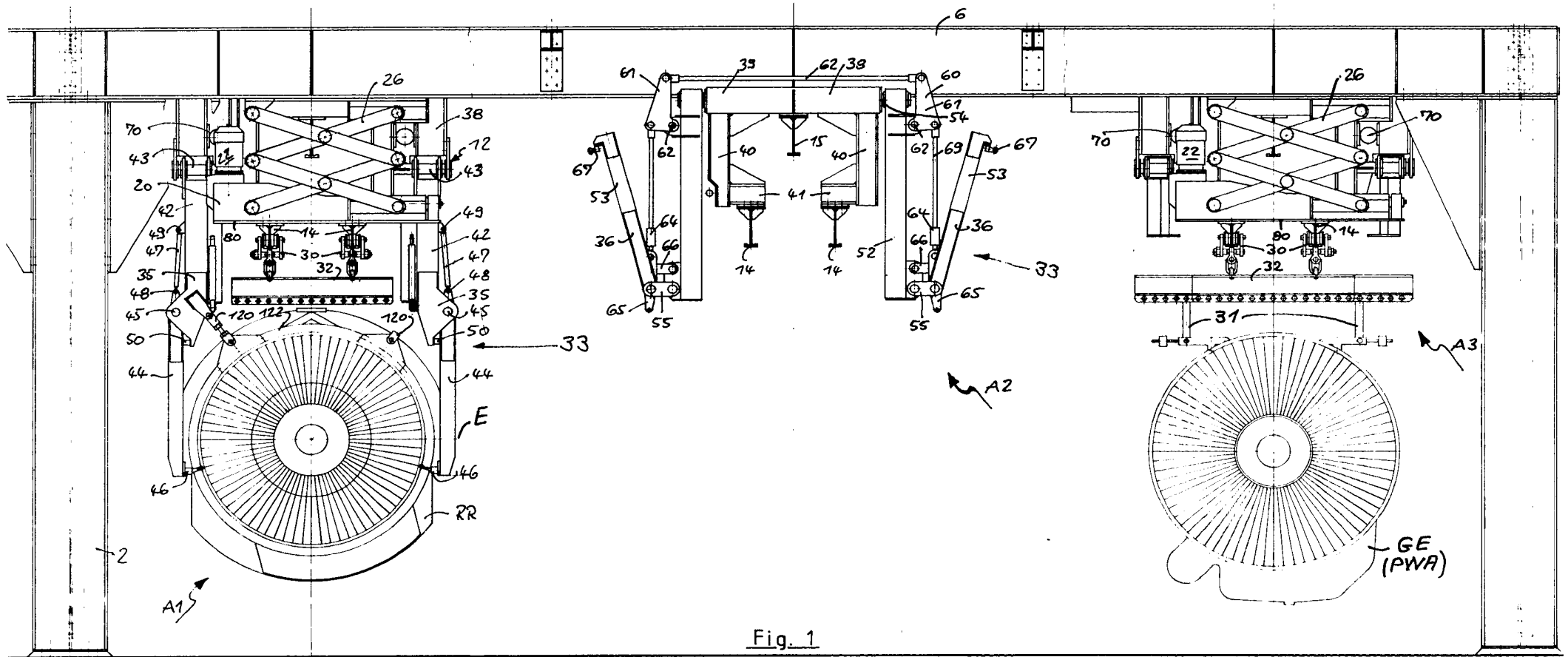
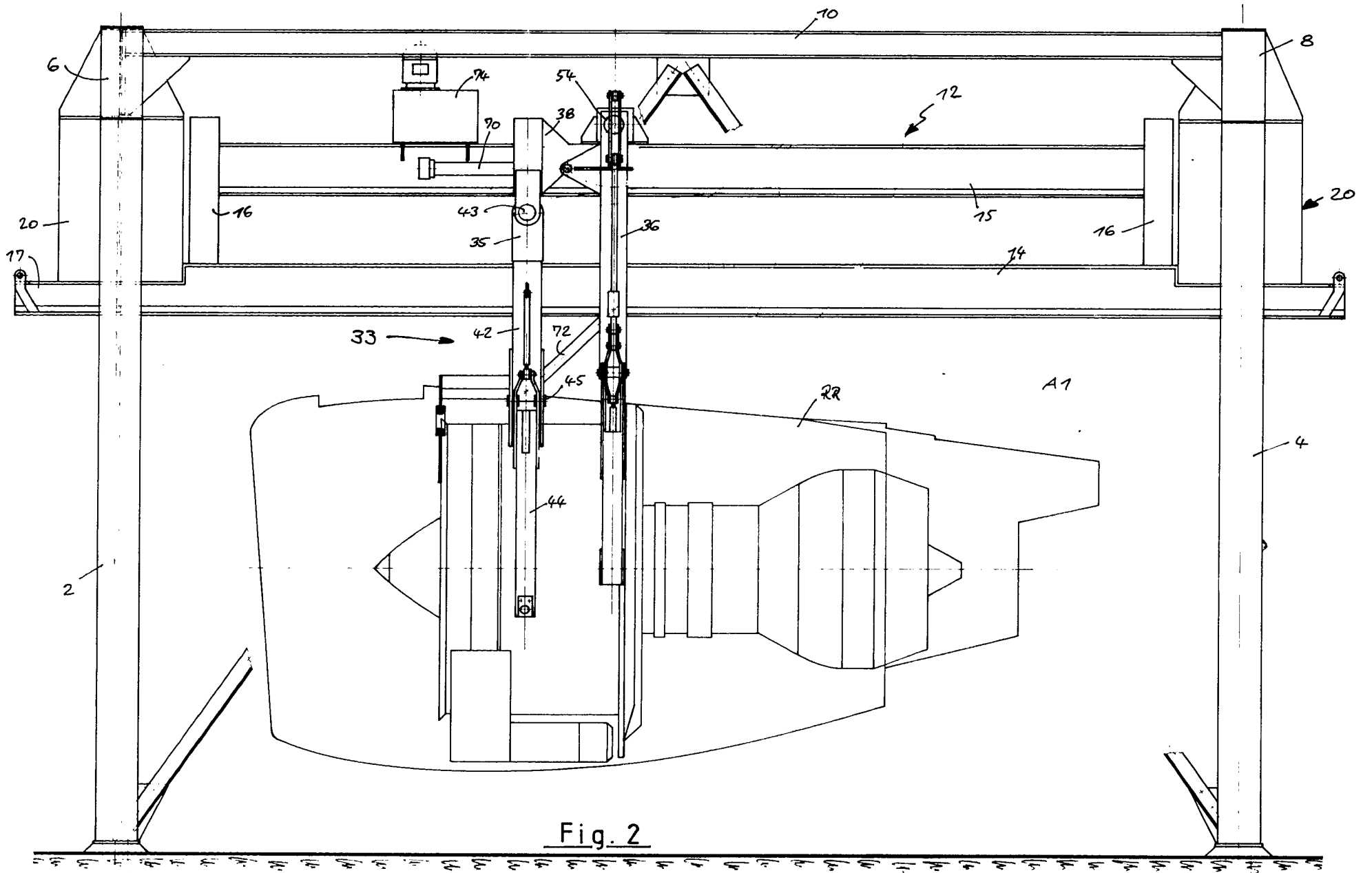


Fig. 1



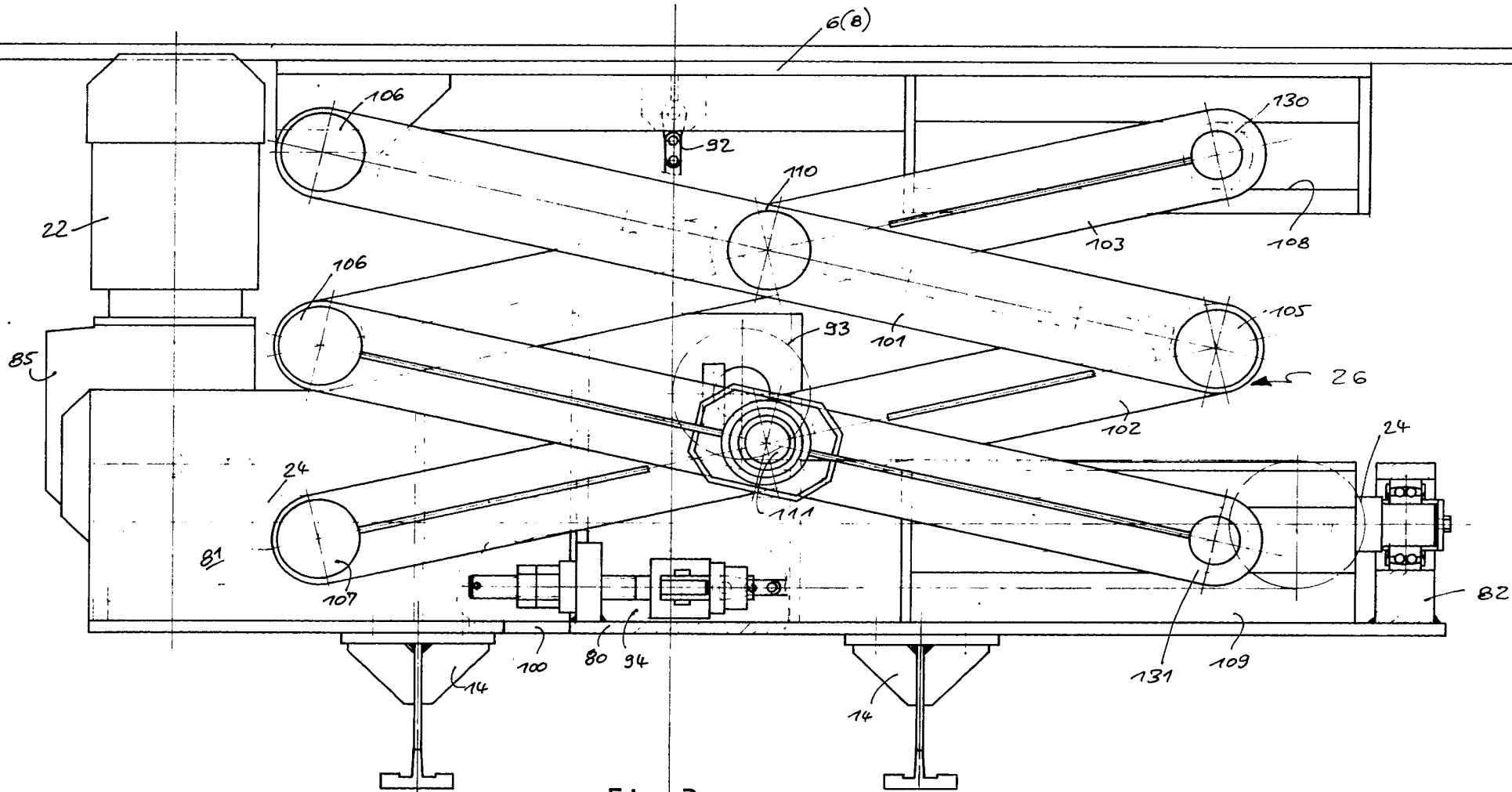


Fig. 3

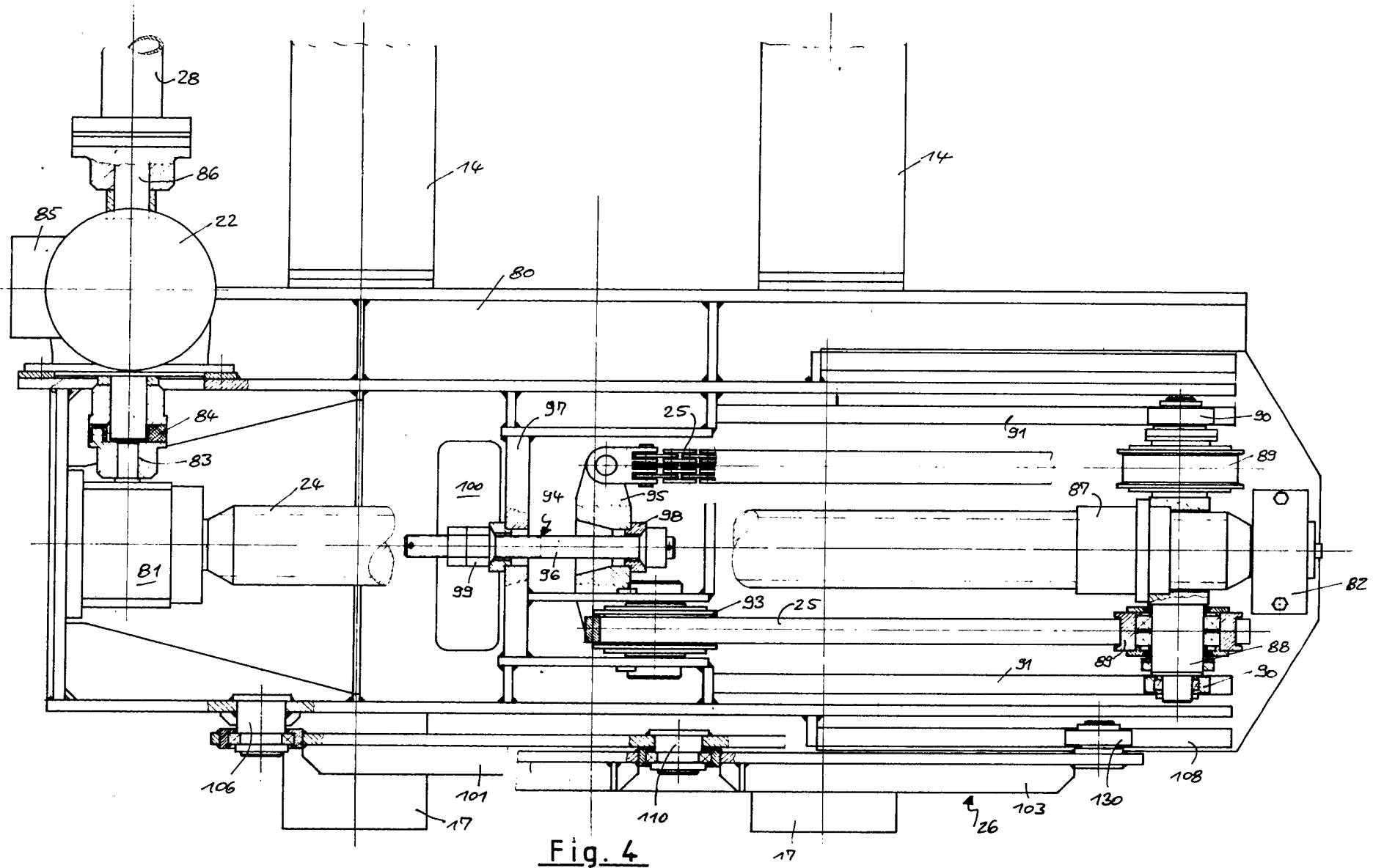


Fig. 4