



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

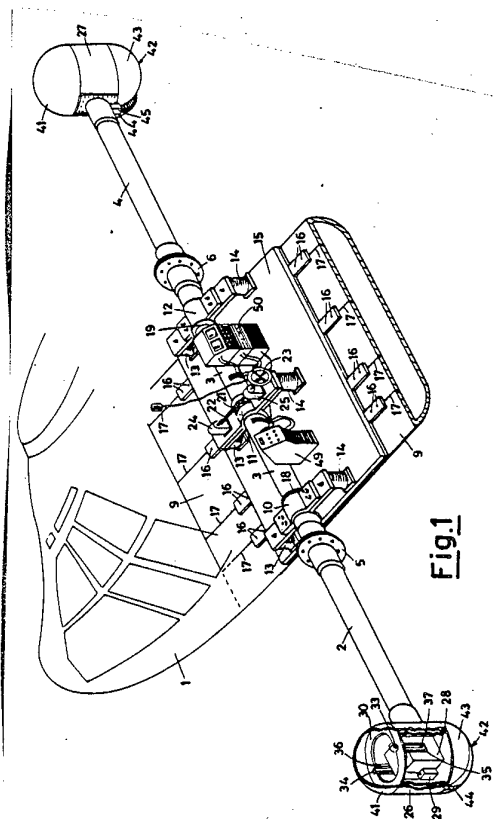
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP B 64 D / 284 669 6	(22)	18.12.85	(44)	04.02.87
(31)	24233A/84	(32)	21.12.84	(33)	IT

(71) siehe (73)
 (72) Bozzolato, Giovanni, IT
 (73) AGIP S. p. A., Milan, IT

(54) Auslegerarm für einen Hubschrauber

(57) Auslegerarm für einen Hubschrauber, der an seinen beiden Enden metrische Photokameras trägt, die für industrielle stereophotogrammetrische Vermessungen geeignet sind. Es sollen fehlerfreie stereoskopische Bilder leicht und schnell mit geringen Kosten erzeugt werden, wobei der Auslegerarm für beliebige Schwingungen unempfindlich, leicht transportierbar, montierbar und drehbar ist. Er besteht aus einer Vielzahl von zylindrischen rohrförmigen Teilen, die der Reihe nach miteinander über Flansche verbunden sind, wobei der Auslegerarm von Hand drehbar, jedoch nicht in Längsrichtung verschiebbar mit seinem mittleren Teil in drei Klemmschellen angeordnet ist, die über doppelt wirkende zylindrische Stoßfänger auf einem Sockel oder einer Brücke angebracht sind, die auf dem Boden der Kabine des Hubschraubers befestigt ist. Am Ende des Auslegerarmes sind zwei zylindrische Gehäuse mit aerodynamischen Abschlußelementen angeordnet, die mit einer Augendeckeltür versehen sind und in denen die Photokameras über einen Rahmen gehalten sind, der mit dem Gehäuse über jeweilige radiale und axiale Stoßfängereinheiten verbunden ist und der mit zwei inneren Führungen versehen ist, in die die Seitenhaltestifte der Photokameras eingesetzt sind. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Auslegerarm für einen Hubschrauber mit einer Länge von etwa 6 m, der an seinen beiden Enden zwei metrische Photokameras trägt, die sich für industrielle stereophotogrammetrische Vermessungen eignen und der von beiden Seiten eines Hubschraubers auslegerartig senkrecht zur Achse des Hubschraubers vorsteht, **gekennzeichnet dadurch**, daß er aus einer zylindrischen rohrförmigen starren, ein großes Gewicht aufweisenden Konstruktion besteht, die eine Vielzahl von Teilen (2; 3; 4) aufweist, die der Reihe nach miteinander über Flansche (5; 6) verbunden sind, wobei der mittlere Teil (3) drehbar durch drei Klemmschellen (10; 11; 12) gehalten ist, die über doppelt wirkende zylindrische Stoßfänger (13; 14) auf gegenüberliegenden Seiten relativ zur Längsachse des mittleren Teils (3) auf einem Sockel oder einer Brücke (15) angeordnet sind, der bzw. die am Boden (9) der Kabine des Hubschraubers (1) befestigt ist, und wobei die beiden seitlichen Klemmschellen (10; 12) mit zwei entsprechenden Bundzwischen Scheiben (18; 19) zusammenarbeiten, die am mittleren Teil (3) befestigt sind, während die mittlere Klemmschelle teilweise in zwei Teile aufgeteilt ist, so daß ein Umfangsschlitz (20) gebildet ist, durch den eine Zahnstange (21), die am Außenumfang des mittleren Teils (4) des Auslegerarmes befestigt ist, hindurchgeht, wobei die Zahnstange (21) mit einer mit einem Handrad (23) versehenen Schnecke (22) kämmt, derart, daß der Auslegerarm, der drehbar an der mittleren Klemmschelle (11) gehalten ist, um seine Längsachse von Hand aus um 180° zu drehen, daß Einrichtungen vorgesehen sind, die die metrischen Photokameras (28) mit ihren jeweiligen Fernsehkameras (29) zur Ausrichtungsprüfung federnd und schwingungsunempfindlich im Inneren von zylindrischen Gehäusen (26; 27) halten, die fest mit den Auslegerarmenden verbunden sind, wobei jedes zylindrische Gehäuse (26; 27) seinen Abschluß in aerodynamischen Abschlußelementen mit Halbkugel- oder Eiform findet, von denen eines an dem Teil, der sich während des Fluges vorne befindet, ortsfest ist, während das andere teilweise beweglich mit augendeckelartigen Türen (43; 44) ist, die über einen Elektromotor (45), der auf zwei Zahnräder (47; 48) einwirkt, die miteinander kämmen und jeweils fest mit den Türen (43; 44) verbunden sind, betätigbar sind, und daß auf dem Sockel oder der Brücke (15) Einrichtungen zur Fernsteuerung (49) und zur Fernprüfung (50) der Photokameras (28) vorgesehen sind.
2. Auslegerarm nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Einrichtungen zum federnden und schwingungsunempfindlichen Halten der metrischen Photokameras (28) mit den jeweiligen Fernsehkameras (29) innerhalb der zylindrischen Gehäuse (26; 27), die fest mit den Enden des Auslegerarmes verbunden sind, aus einem zylindrischen Halterahmen (30) mit zwei inneren Führungen (33; 34) besteht, die in zwei gegenüberliegenden Trägern (35; 36) vorgesehen sind, in die die seitlichen Haltestifte (37) der Photokameras (28) einsetzbar sind, wobei der Rahmen (30) mit seinem jeweiligen äußeren Gehäuse (26; 27) über zwei Stoßfängereinheiten (32; 32'; 32'') verbunden ist, von denen die erste aus zwei übereinander angeordneten Dreiergruppen von doppelt wirkenden Stoßfängern (32) besteht, die in radialer Richtung im gleichen Abstand von 120° voneinander angeordnet sind, während die zweite aus drei koaxialen Paaren von Stoßfängern (32') besteht, die gleichfalls doppelt wirkend sind und entsprechend der Erzeugenden des zylindrischen Rahmens (30), d. h. senkrecht dazu im gleichen Abstand von 120° und relativ zu den Stoßfängern (32) der ersten Einheit versetzt angeordnet sind.
3. Auslegerarm nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die rohrförmige zylindrische Konstruktion aus drei gleichen Teilen besteht, die der Reihe nach miteinander verbunden sind.
4. Auslegerarm nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Auslegerarm von den beiden Seiten des Hubschraubers (1) durch zueinander passende halbkreisförmige Öffnungen hindurch vorsteht, die in den beiden Flügeln der Seitentüren der Kabine des Hubschraubers (1) ausgebildet sind.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Auslegerarm für einen Hubschrauber mit einer Länge von etwa 6 m, der an seinen beiden Enden zwei metrische Photokameras trägt, die sich für industrielle stereophotogrammetrische Vermessungen eignen und der von beiden Seiten eines Hubschraubers auslegerartig senkrecht zur Achse des Hubschraubers vorsteht, und damit eine leistungsfähige und genaue stereophotogrammetrische Vermessung industrieller Art des gleichen Gegenstandes möglich wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß der zunehmende Bedarf, insbesondere auf dem Gebiet der off-shore-Konstruktionen, Abmessungen nachzumessen und große Konstruktionen im fertiggestellten Zustand mit beliebiger Kompliziertheit, die nicht leicht zugänglich sind, zu vermessen, zu einer beträchtlichen Weiterentwicklung der Stereophotogrammetrie geführt und damit zu einer verbesserten stereophotogrammetrischen Vermessung von großformatigen Gegenständen vor Land oder auf dem Land geführt hat, wie es beispielsweise in der DE-Patentanmeldung P 34 20 588.8 beschrieben ist.

Für die Anwendung eines derartigen Verfahrens werden stereoskopische Bilder des zu analysierenden Gegenstandes benötigt, die aus Bildpaaren gebildet werden, die von photometrischen Kameras aufgenommen werden, die synchronisiert und in orientierbarer Weise an den beiden Ende eines starren Armes angebracht sind, der in Form eines Auslegers von den beiden Schiebetüren eines Hubschraubers ausgeht.

Es sind bereits Photokameras tragende Auslegerarme zum Aufnehmen von Stereobildern von Hubschraubern bekannt, diese

bekannten Auslegerarme bestehen jedoch aus einfachen kurzen und leichten Trägern, die nur Photokameras mit normaler kleiner Größe und niedrigem Gewicht für Vermessungszwecke, bei denen eine hohe Genauigkeit nicht benötigt wird, d. h. auf dem Gebiet des Forstwesens, halten können, so daß sie sich nicht für industrielle Anwendungszwecke eignen. Auf dem Gebiet der industriellen Stereophotogrammetrie müssen in der Tat vollständige und genaue Bilder von Konstruktionen angefertigt werden, deren kleinste Abmessungen gewöhnlich bei etwa 20 bis 30 m liegen, so daß es aus elementaren perspektivischen Überlegungen heraus notwendig ist, daß die Photokameras in einem kleinsten Abstand von 30 m von derselben Konstruktion angeordnet sind, und daß der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Kameraobjektive wenigstens 6 m beträgt, was der optimale Abstand ist, um die Genauigkeit zu erzielen, die in der Tiefenmessung mit Stereoplottern benötigt wird. Die Möglichkeit der Verwendung von zwei Photokameras, die miteinander synchronisiert sind und innen von in geeigneter Weise vorgesehenen Bodenluken in einem Abstand von 6 m voneinander jeweils am vorderen und am hinteren Ende des Hubschraubers angeordnet sind, wurde endgültig nicht weiterverfolgt, da sie erhebliche Nachteile mit sich bringt. Diese bestehen im wesentlichen in den Schwierigkeiten hinsichtlich der Funktionsfähigkeit des Hubschraubers, der Schwächung der Konstruktion des Hubschraubers, den hohen Anpassungskosten und dem Mangel an Flexibilität dieser Lösung, was zu einer Abhängigkeit von einem Hubschrauber führt, der in geeigneter Weise umgerüstet ist, um Vermessungen in verschiedenen Gebieten der Erde auszuführen, so daß hohe Transportkosten die Folge sind. Daraus folgt, daß die beiden Photokameras an den Enden eines wenigstens 6 m langen Armes angeordnet werden sollten, der in Form eines Auslegers von den Schiebetüren des Hubschraubers sich nach außen und senkrecht zur Achse des Hubschraubers erstreckt. Ein derartiger Auslegerarm bringt jedoch erhebliche Schwierigkeiten bezüglich der Gesamtabmessungen und folglich beim Transport sowie hinsichtlich des Einbaus und der Anordnung an Bord des Hubschraubers mit sich, damit dessen Funktionsfähigkeit und Flugverhalten nicht geändert werden.

Da andererseits die stereophotogrammetrische Vermessung genauere und bessere Bilder benötigt, müssen auf industriellem Gebiet synchronisierte metrische Photokameras verwandt werden, die genau sind, jedoch ein erhebliches Format und ein hohes Gewicht haben, so daß der Auslegerarm nicht nur unhandlich ist, sondern gleichfalls ein hohes Gewicht haben muß, damit er starr genug ist, um die schweren metrischen Photokameras an seinen Enden in Form eines Auslegers zu halten, so daß die genannten Nachteile nach schwerwiegender werden. Es versteht sich schließlich, daß die Konstruktion so angeordnet werden muß, daß eine Übertragung der Schwingungen des Hubschraubers auf die Photokameras verhindert wird, so daß der Auslegerarm nicht direkt am Hubschrauber befestigt werden kann, sondern daran über ein geeignetes kompliziertes System von Stoßfängern angebracht werden muß, die Schwingungen in gleich welcher Richtung absorbieren können.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, den Auslegerarm für einen Hubschrauber so auszugestalten, daß fehlerfreie stereoskopische Bilder eines untersuchten Gegenstandes leicht und schnell mit geringen Kosten zur Verfügung gestellt werden können und damit eine leistungsfähige und genaue stereophotogrammetrische Vermessung industrieller Art des gleichen Gegenstandes möglich wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Auslegerarm für einen Hubschrauber mit einer Länge von etwa 6 m, der an seinen beiden Enden zwei metrische Photokameras trägt, die sich für industrielle stereophotogrammetrische Vermessungen eignen und der von beiden Seiten eines Hubschraubers auslegerartig senkrecht zur Achse des Hubschraubers vorsteht, zu schaffen, der für beliebige Schwingungen des Hubschraubers praktisch unempfindlich ist, leicht transportierbar und schnell an Bord eines Hubschraubers mittlerer Größe anbringbar und darüber hinaus drehbar ist, so daß sowohl nadirale oder vertikale Bilder als auch horizontale Bilder oder Panoramabilder mit beliebigen Neigungswinkeln aufgenommen werden können. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß als Auslegerarm eine sehr starre, zylindrische Rohrkonstruktion mit großem Gewicht verwandt, die aus mehreren, d. h. im allgemeinen drei Teilen besteht, die der Reihe nach über Flansche mit großen Abmessungen miteinander verbunden sind, um die Steifigkeit des Armes zu erhöhen, wobei die Konstruktion in Form von Auslegern von beiden Seiten des Hubschraubers senkrecht zur Achse des Hubschraubers ausgeht und an ihrem mittleren Teil gefedert und schwingungsunempfindlich an einem Sockel oder einer Bank angebracht ist, die auf dem Boden der Kabine des Hubschraubers angeordnet und starr und fest mit dem Hubschrauber über eine angemessene Anzahl von Hakenbolzen oder Bolzen mit Muttern verbunden ist, die an denselben Führungen befestigt sind, die gewöhnlich dazu dienen, die Sitze zu befestigen. In dieser Weise kann der Auslegerarm leicht und schnell an Bord eines Hubschraubers mit mittlerer Größe angebracht werden, da er durch die Kabine des Hubschraubers hindurchführt, ohne daß konstruktive Änderungen vorgenommen werden müssen, wobei er trotz seiner Länge von 6 m schnell in mehrere Teile auseinandernehmbar ist, und somit nach der Aufnahme im Inneren geeigneter Behälter als Luftfracht leicht transportierbar ist. Sein kreisförmiger Querschnitt macht es darüber hinaus möglich, daß er aus der Kabine des Hubschraubers über passende halbkreisförmige Öffnungen austritt, die in den beiden Flügeln der Seitentüren vorgesehen sind, ohne das reguläre Öffnen und Schließen der Flügel zu gefährden, das für eine volle Funktionsfähigkeit des Hubschraubers notwendig ist, so daß sich Vorteile hinsichtlich der Sichtbarkeit und der Bequemlichkeit für die Besatzungsmannschaft ergeben, die während des Fluges arbeiten kann, ohne der Kälte und dem Fahrtwind ausgesetzt zu sein. Der mittlere Teil des rohrförmigen Armes wird am Sockel gefedert und unempfindlich für die Schwingungen des Hubschraubers über drei Klemmschellen angebracht, die den Arm halten und ihrerseits jeweils durch zwei doppelt wirkende zylindrische Stoßfänger mit säulenartiger Form gehalten sind, die am Sockel an den gegenüberliegenden Seiten relativ zur Längsachse des mittleren Abschnittes befestigt sind. Die Schellen auf beiden Seiten dienen andererseits auch als Druckblöcke, die mit zwei entsprechenden Bundzwischen Scheiben zusammenarbeiten, so daß sie außer dem Halten des Gewichts des Armes auch einen möglichen, von den Zwischen Scheiben erzeugten Druck ableiten, wenn der Hubschrauber schaukelt oder kurzzeitig eine Querneigung auftritt. Der Zweck der mittleren Schelle besteht im Gegensatz dazu nicht nur darin, den Arm zu halten, sondern darüber hinaus darin, die Armdrehsteuereinheit unabhängig von den Schwingungen zu machen, die durch den Rotor des Hubschraubers auf den Sockel übertragen werden. Durch einen derartigen Aufbau ist der zylindrische

rohrförmige Arm nicht nur gegenüber möglichen Schwingungen isoliert, sondern kann dieser Arm auch um seine Längsachse drehen, jedoch ohne in Längsrichtung verschoben zu werden, da die beiden Bundzwischen Scheiben vorgesehen sind, so daß Bilder sowohl vom nadiralen und horizontalen Typ sowie Panoramabilder je nach den Erfordernissen unter Berücksichtigung des Aufbaus der zu photographierenden Konstruktion von der Stelle aus aufgenommen werden können, von der sie besser zu sehen ist. Es ist schließlich möglich, sich der zu photographierenden Konstruktion zu nähern und diese durch den Hubschrauber zu überfliegen, wobei der Auslegerarm so gedreht werden kann, daß die Achsen der metrischen Photokameras, die an den Enden des Armes angebracht sind, jeweils nach unten, horizontal in Flugrichtung oder in eine dazwischenliegende, schräg verlaufende Richtung ausgerichtet werden. Dazu ist die mittlere Schelle teilweise in zwei Teile aufgeteilt, um einen Umfangsschlitz zu bilden, durch den eine Zahnstange, die am Außenumfang des mittleren Teils des Armes befestigt ist, vorstehen kann, wobei die Zahnstange mit einer Schnecke kämmt, die mit einem Handrad versehen ist, um von Hand aus den Arm um seine Längsachse um 180° zu drehen, während er drehbar an der mittleren Schelle gehalten ist.

In dieser Weise ist die Einrichtung zum Drehen des Armes am mittleren Teil, jedoch nicht am Sockel, eingespannt oder angebracht, so daß sie durch die Schwingungen des Hubschraubers nur in sehr geringem Maße beeinflußt wird.

Nach der Erfindung sind die beiden metrischen Photokameras an den Enden des zylindrischen, rohrförmigen Armes mit einer Länge von etwa 6 m innerhalb geeigneter zylindrischer Gehäuse angebracht, die fest am Arm angeordnet sind und sich mit diesem drehen und somit der Flugrichtung oder den photogrammetrischen Vermessungserfordernissen entsprechend orientiert werden können. Jedes zylindrische Gehäuse ist durch aerodynamische Abschlußelemente mit Halbkugel- oder Eiform abgeschlossen, um einen geringeren Luftwiderstand zu bilden, von denen eines ortsfest und während des Fluges vorne angeordnet ist, während das andere, das während des Fluges hinten angeordnet ist, teilweise mit augendeckelartigen Türen bewegbar ist, die eine Schutzfunktion ausführen insofern, als sie normalerweise während des Abhebens, des Fluges und beim Landen geschlossen bleiben, um zu vermeiden, daß Staub, Schmutz oder ähnliches die Instrumente beschädigen, während sie nur während der relativ kurzen Zeitintervalle geöffnet werden, in denen die Bilder aufgenommen werden.

Das Öffnen und das Schließen jeder Tür erfolgt über einen kleinen Elektromotor, der zwei miteinander kämmende Zahnräder betätigt, die jeweils fest mit den beiden Augendeckeltüren verbunden sind, wobei der kleine Motor durch die Bedienungsperson in der Kabine ausgeschaltet wird, wie es auf dem Gebiet der Flugtechnik bekannt ist.

Dadurch, daß die photogrammetrische Ausrüstung bei dem Flug nicht zugänglich ist, da die Photokameras etwa 2 m außerhalb der Kabine angeordnet sind, werden zwei Steuersysteme, nämlich eines für die Fernsteuerung und das andere für die Fernprüfung, verwandt, um die metrischen Photokameras mit hoher Genauigkeit auszurichten und zu lenken, wobei die zugehörigen Fernsteuereinrichtungen und Prüfmonitore am Sockel oder an der Brücke im Inneren der Kabine des Hubschraubers angebracht sind.

Um schließlich zu garantieren, daß selbst kleinste Restschwingungen absorbiert werden, die durch das Stoßfängersystem aus den drei Klemmschellen nicht kompensiert werden können, ist nach der Erfindung unabhängig von der Einstellung der Photokameras, d. h. ihrem Drehwinkel relativ zur Horizontalachse, jede Photokamera zusammen mit der zugehörigen Fernsehkamera zur Ausrichtungsprüfung im Inneren des jeweiligen zylindrischen Gehäuses über einen zylindrischen Halterahmen in zwei inneren Führungen angebracht, die in gegenüberliegenden Trägern vorgesehen sind, in die seitliche Haltestifte der Photokameras eingesetzt sind. Der Rahmen ist mit dem äußeren Gehäuse über zwei Stoßfängereinheiten verbunden, von denen die erste aus zwei übereinanderliegenden Dreiergruppen von doppelt wirkenden Stoßfängern besteht, die in radialer Richtung im gleichen Abstand von 120° voneinander angeordnet sind, während die zweite Einheit aus drei koaxialen Paaren von Stoßfängern, gleichfalls vom doppelt wirkenden Typ, besteht, die der Erzeugenden des zylindrischen Rahmens entsprechend bzw. senkrecht dazu im gleichen Abstand von 120° voneinander und relativ zu den Stoßfängern der ersten Einheit versetzt angeordnet sind.

Gleichgültig ob die Ausrichtung der Photokameras sub-horizontal, was während des Fluges und während der horizontalen Bildaufnahme der Fall sein kann, oder sub-vertikal ist, was während der nadiralen Bildaufnahme der Fall sein kann, werden Schwingungen sicher durch die Wirkung der Stoßfängereinheiten absorbiert.

Der etwa 6 m lange Auslegerarm für einen Hubschrauber, der an seinen beiden Enden zwei metrische Photokameras für industrielle photogrammetrische Vermessungen hält, steht auslegerartig von den beiden Seiten des Hubschraubers senkrecht zur Achse des Hubschraubers vor und ist gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß er aus einer zylindrischen, rohrförmigen Konstruktion besteht, die sehr starr ist und ein beträchtliches Gewicht hat und aus einer Vielzahl von Teilen gebildet ist, die der Reihe nach miteinander über groß bemessene Flansche verbunden sind, wobei der mittlere Teil drehbar durch drei Klemmschellen gehalten ist, von denen jede durch zwei säulenförmige, doppelt wirkende zylindrische Stoßfänger gehalten ist, die auf gegenüberliegenden Seiten relativ zur Längsachse desselben Teiles auf einem Sockel oder einer Brücke befestigt sind, der oder die über Bolzen mit Muttern am Boden der Kabine des Hubschraubers befestigt ist, die an denselben Führungen fest angebracht sind, die geöhnlich zum Anbringen der Sitze dienen, und die beiden seitlichen Klemmschellen mit zwei entsprechenden Bundzwischen Scheiben zusammenarbeiten, die am mittleren Teil befestigt sind, während die mittlere Klemmschelle teilweise in zwei Teile aufgeteilt ist, um einen Umfangsschlitz zu bilden, durch den eine Zahnstange verläuft, die am Außenumfang des mittleren Teils des Armes befestigt ist, wobei die Zahnstange mit einer Schnecke kämmt, die mit einem Handgriff versehen ist, um von Hand aus den Arm, der drehbar an der mittleren Schelle gehalten ist, um 180° um seine Längsachse zu drehen, Einrichtungen vorgesehen sind, die die metrischen Photokameras, die mit jeweiligen Fernsehkameras zur Ausrichtungsprüfung versehen sind, gefedert und schwingungsunempfindlich im Inneren zylindrischer Gehäuse halten, die fest an den Armen angebracht sind, wobei jedes zylindrische Gehäuse über aerodynamische Abschlußelemente mit Halbkugel- oder Eiform vervollständigt wird, von denen das eine an dem Teil, der während des Fluges vorne liegt, ortsfest ist, während der andere teilweise mit augendeckelartigen Türen bewegbar ist, die über einen kleinen Elektromotor betätigt werden, der auf zwei miteinander kämmende Zahnräder einwirkt, die jeweils fest mit den beiden augendeckelartigen Türen verbunden sind, und Einrichtungen zur Fernsteuerung und zur Fernprüfung der Photokameras vorgesehen sind, wobei die Steuereinrichtungen und die Prüfmonitore auf dem Sockel oder der Brücke im Inneren der Kabine des Hubschraubers installiert sind.

Die Einrichtung, die die metrischen Photokameras, die mit Fernsehkameras versehen sind, um die Ausrichtung zu prüfen, gefedert und schwingungsunempfindlich in den zylindrischen Gehäusen hält, die fest mit den Enden des Armes verbunden sind, besteht insbesondere aus einem zylindrischen Halterahmen in zwei inneren Führungen, die in zwei gegenüberliegenden Trägern

vorgesehen sind, in die die seitlichen Haltestifte der Photokamera eingesetzt sind, wobei der Rahmen mit seinem jeweiligen äußeren Gehäuse über zwei Stoßfängereinheiten gekoppelt ist, von denen die erste Einheit aus zwei übereinander angeordneten Dreiergruppen von doppelt wirkenden Stoßfängern besteht, die in radialer Richtung im gleichen Abstand von 120° voneinander angeordnet sind, während die zweite Einheit aus drei coaxialen Paaren von Stoßfängern besteht, die gleichfalls doppelt wirkend sind und der Erzeugenden des zylindrischen Rahmens entsprechend, d. h. senkrecht dazu und im gleichen Abstand von 120° zueinander und relativ zu den Stoßfängern der ersten Einheit, versetzt angeordnet sind.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung besteht die rohrförmige zylindrische Konstruktion aus drei gleichen Teilen, die der Reihe nach miteinander verbunden sind.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung verlaufen die Auslegerarme von den beiden Seiten des Hubschraubers durch zwei zueinander passende halbkreisförmige Öffnungen, die in den beiden Flügeln der Seitentüren der Kabine des Hubschraubers vorgesehen sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispieles näher beschrieben werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: in einer teilweise geschnittenen perspektivischen Ansicht das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Auslegerarmes für einen Hubschrauber;
 Fig. 2: eine Vorderansicht des Auslegerarmes von Fig. 1;
 Fig. 3: eine Draufsicht auf den in Fig. 2 dargestellten Auslegerarm;
 Fig. 4: eine Querschnittsansicht längs der Linie A-A in Fig. 3;
 Fig. 5a und 5b: Seitenansichten im einzelnen des Gehäuses des in Fig. 1 dargestellten Auslegerarmes jeweils mit geschlossenen und geöffneten Türen;
 Fig. 6: eine vergrößerte Teilansicht von Fig. 5b, wobei die die Tür betätigenden Zahnräder dargestellt sind;
 Fig. 7: eine seitliche Querschnittsansicht im vergrößerten Maßstab des Gehäuses des Auslegerarmes von Fig. 1;
 Fig. 8: eine geschnittene Draufsicht längs der Linie B-B in Fig. 7;
 Fig. 9: eine geschnittene Vorderansicht längs der Linie C-C in Fig. 8; und
 Fig. 10a bis 10d: verschiedene Einstellungen des Auslegerarmes und folglich der Photokameras, die gemäß der Erfindung möglich sind.

Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, ist an Bord eines Hubschraubers 2 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Auslegerarmes vorgesehen, dessen Länge in der Größenordnung von 6m liegt. Der Auslegerarm besteht aus drei zylindrischen rohrförmigen Seitenteilen 2; 3; 4, die miteinander der Reihe nach über Flansche 5; 6 verbunden sind, wobei die Seitenteile 2; 4 auslegerartig von den beiden Seiten des Hubschraubers 1 senkrecht zu seiner Achse vorstehen und durch zueinander passende, halbkreisförmige Öffnungen gehen, die in den beiden Flügeln 7; 8 der Seitentüren der Kabine des Hubschraubers 1 vorgesehen sind, wie es insbesondere in Fig. 10 dargestellt ist. Der mittlere Teil 3 des Auslegerarmes ist drehbar auf dem Boden 9 der Kabine des Hubschraubers 1 über drei Klemmschellen 10; 11; 12 angebracht, die ihn halten und ihrerseits jeweils durch zwei doppelt wirkende zylindrische Stoßfänger 13; 14 in Form von Säulen gehalten sind, wie es insbesondere in Fig. 4 dargestellt ist, die auf gegenüberliegenden Seiten relativ zur Längsachse des Auslegerarmes auf einem Sockel oder einer Brücke 15 befestigt sind, die durch Bolzen mit Muttern 16 am Boden 9 befestigt ist, die an den gleichen Führungen 17 befestigt sind, die gewöhnlich zum Befestigen der Sitze dienen.

Am mittleren Teil 3 sind zwei Bundzwischen Scheiben 18; 19 befestigt, die jeweils mit den Klemmschellen 10; 12 so zusammenarbeiten, daß sie eine Längsverschiebung des Auslegerarmes verhindern. Die mittlere Klemmschelle 11 ist darüber hinaus teilweise in zwei Teile aufgeteilt, so daß ein Umfangsschlitz 20 gebildet ist, durch den eine Zahnstange 21 vorsteht, wie es insbesondere in Fig. 4 dargestellt ist, die am Außenumfang des mittleren Teils 3 des Auslegerarmes befestigt ist. Die Zahnstange 21 dient dazu, den Auslegerarm um 180° um seine Längsachse zu drehen, wobei sie zu diesem Zweck mit einer Schnecke 22 kämmt, die mit einem Handrad 23 versehen und drehbar an der mittleren Klemmschelle 11 über die Halteblöcke 24; 25 gehalten ist.

An den freien Enden der beiden Seitenteile 2; 4 des Auslegerarmes sind zwei zylindrische Gehäuse 26; 27 jeweils fest angebracht, in denen jeweils eine metrische Photokamera 28 mit zugehöriger Fernsehkamera 29 gefedert und schwingungsunempfindlich über einen zylindrischen Halterahmen 30 gehalten ist, wie es in den Fig. 1, 7 und 9 dargestellt ist, der mit seinem jeweiligen äußeren Gehäuse 26; 27 über zwei übereinander angeordnete Dreiergruppen von doppelt wirkenden Stoßfängern 31; 31', die in radialer Richtung in gleichen Abständen von 120° voneinander angeordnet sind, wie es insbesondere in Fig. 7 und 8 dargestellt ist, sowie drei coaxiale Paare von Stoßfängern 32; 32'; 32'' verbunden ist, wie es in Fig. 7 und 8 dargestellt ist, die gleichfalls doppelt wirkend sind und der Erzeugenden des zylindrischen Gehäuses 26 oder 27 entsprechend, d. h. senkrecht dazu, in gleichen Abständen von 120° voneinander und relativ zu den Stoßfängern 31; 31' versetzt angeordnet sind. Der Rahmen 30 ist mit zwei inneren Führungen 33; 34 versehen, wie es insbesondere in Fig. 1 dargestellt ist, die in gegenüberliegenden Trägern 35; 36 vorgesehen sind, die vertikal fest mit dem Rahmen verbunden sind, und im Inneren von denen die Seitenstifte 37; 38 zum Halten der Fernsehkamera 28 eingesetzt sind. In dieser Weise kann die Fernsehkamera 29 leicht aus dem Rahmen 30 geschoben werden, wobei sie mit einer Verlängerung 39 an einem Träger 40 durch Bolzen befestigt ist, der fest am Rahmen 30 angebracht ist, um zu vermeiden, daß sie sich drehen kann. Jedes zylindrische Gehäuse 26; 27 findet seinen Anschluß auf der Seite, an der die Photokamera 28 herausgenommen werden kann, d. h. auf der Seite dem Objektiv der Photokamera 28 gegenüber in einem ortsfesten aerodynamischen Verschlusselement 41 mit Halbkugel- oder Eiform, das in Fig. 10a während des Fluges vorne angeordnet ist, sowie auf seiner gegenüberliegenden Seite in einem aerodynamischen Verschlusselement 42, gleichfalls mit Halbkugel- oder Eiform, das teilweise mit Türen vom Augendeckeltyp 43; 44 bewegbar ist, die über einen kleinen Elektromotor 45 betätigt werden, der über sein Ritzel 46 auf eines von zwei Zahnrädern 47; 48 einwirkt, wie es in Fig. 6 dargestellt ist, die miteinander kämmen und jeweils an den Türen 43; 44 befestigt sind.

Nachdem der Auslegerarm in die benötigte Stellung zum Photographieren gedreht ist, die entweder eine nadirale oder vertikale Stellung mit nach unten gerichteten Photokameras 28, wie es in Fig. 10 b dargestellt ist, eine horizontale Stellung mit nach vorne gerichteten Photokameras 28, wie es in Fig. 10 d dargestellt ist, oder eine Panoramastellung sein kann, bei der die Photokameras 28 schräg unter irgendeinem Winkel angeordnet sind, wie es in Fig. 10 c dargestellt ist, werden die Türen 43; 44 zum Zeitpunkt der Aufnahme der photographischen Bilder geöffnet.

Auf dem Sockel oder der Brücke 15 und somit im Inneren der Kabine des Hubschraubers 1 sind Fernsteuereinrichtungen 49 und die Fernprüfmonitoren 50 installiert.

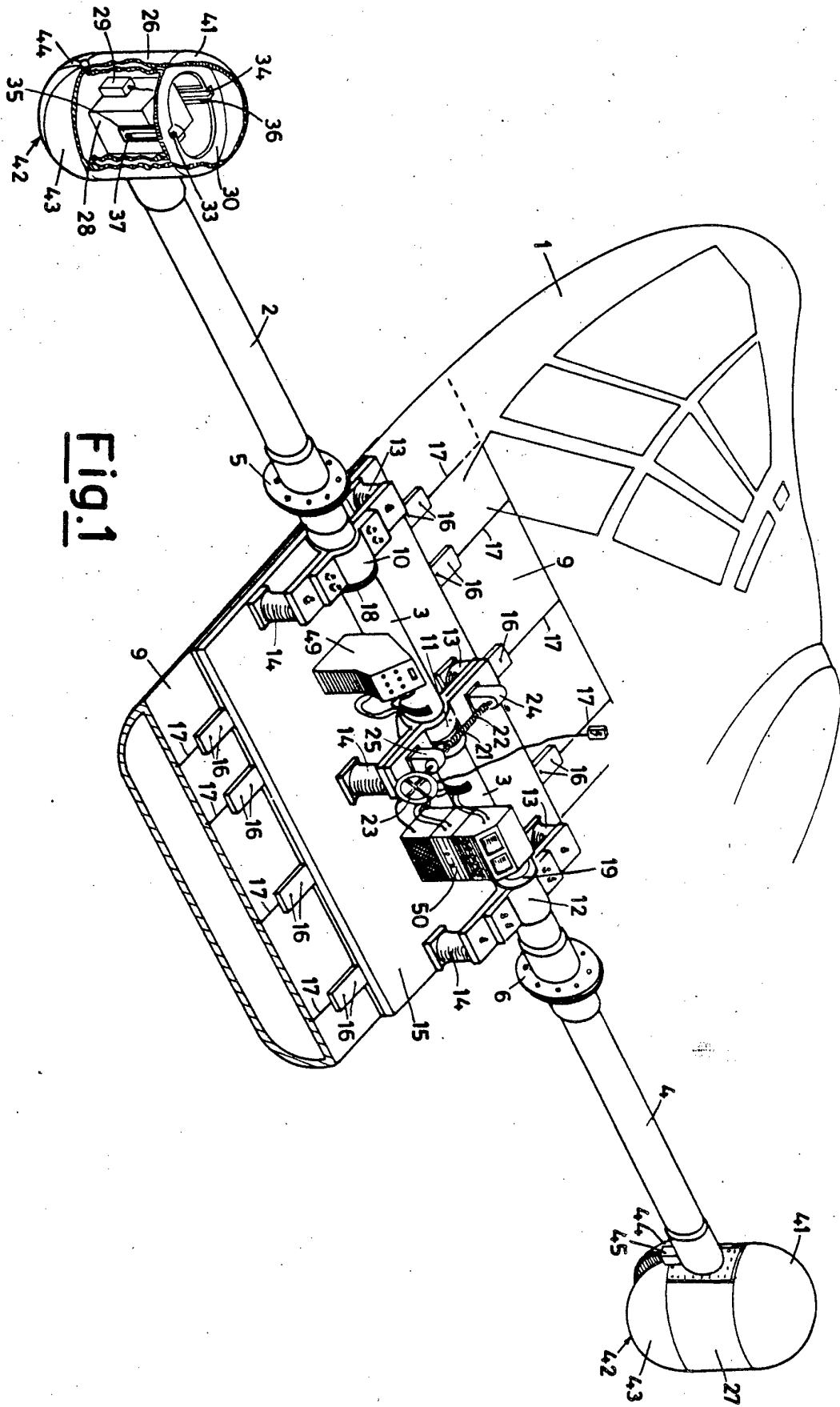


Fig. 1

049208-1000

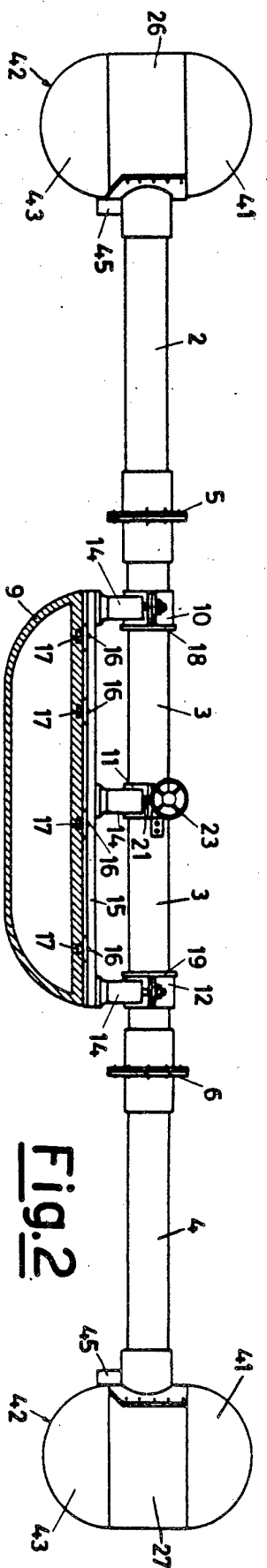


Fig. 2

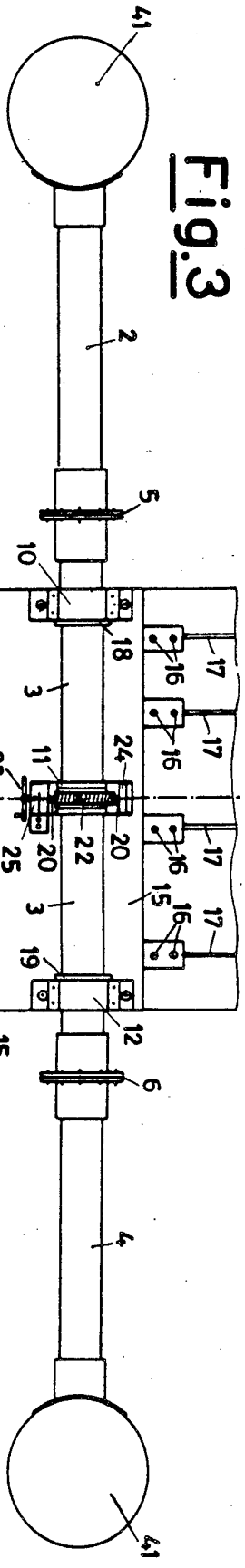


Fig. 3

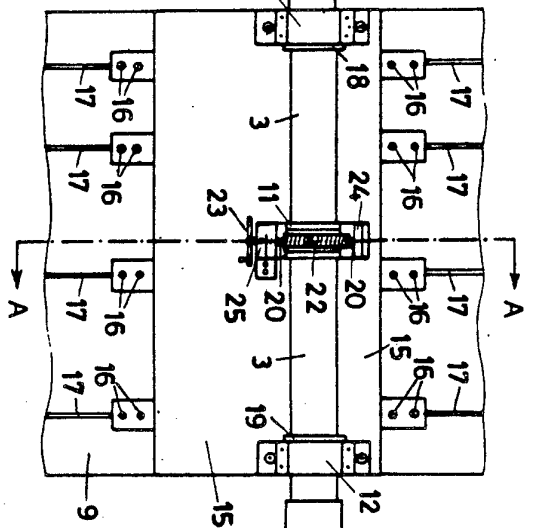


Fig. 4

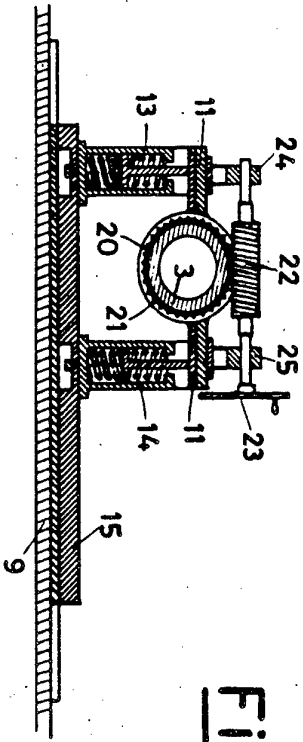


Fig. 5

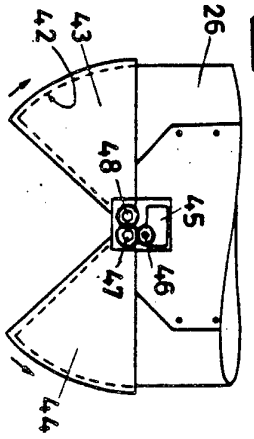


Fig. 5a

Fig. 5b

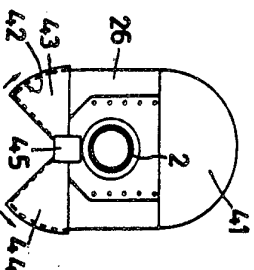
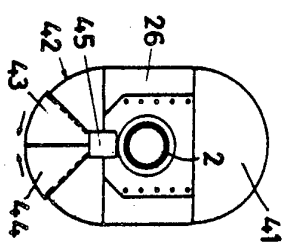


Fig. 7

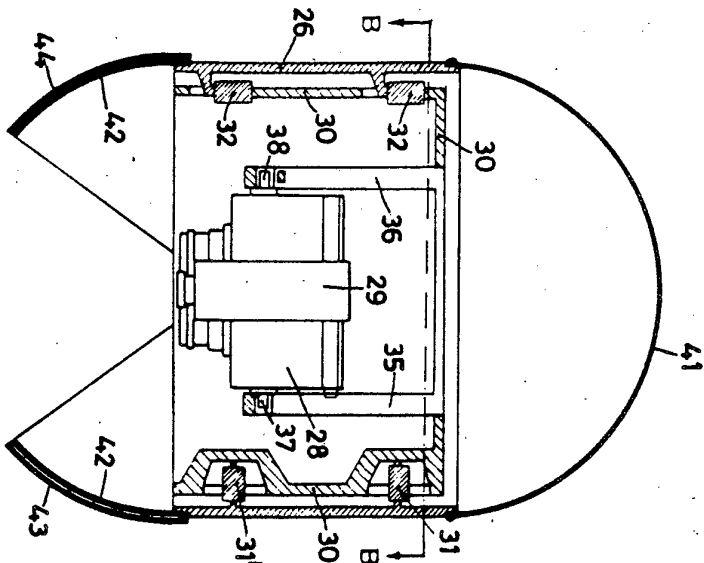


Fig. 9

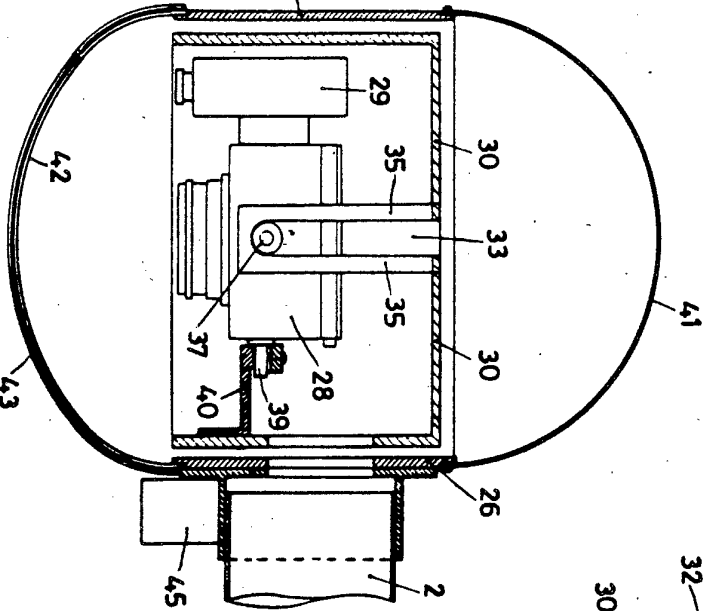


Fig. 8

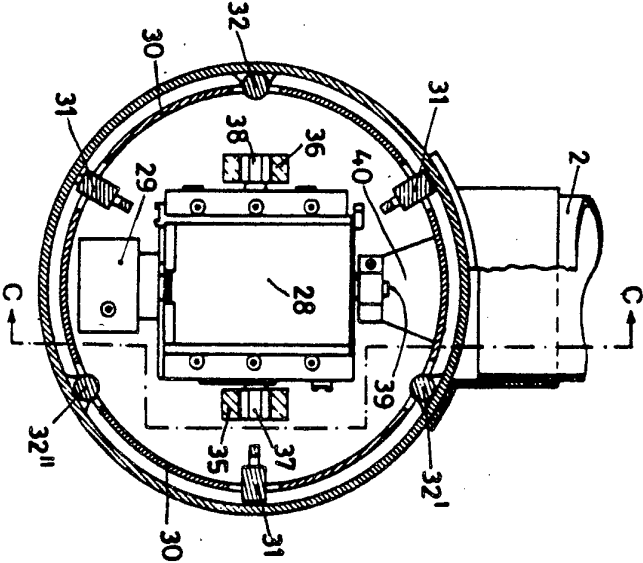


Fig.10a

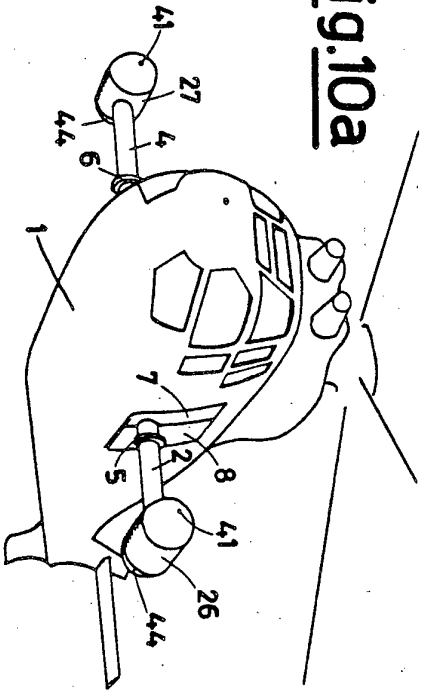


Fig.10c

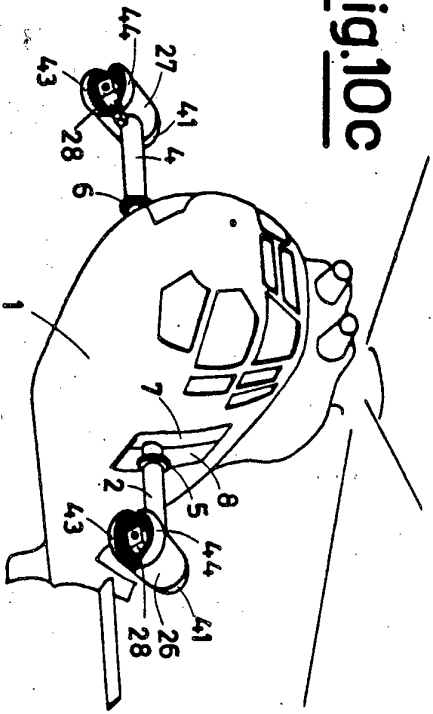


Fig.10b

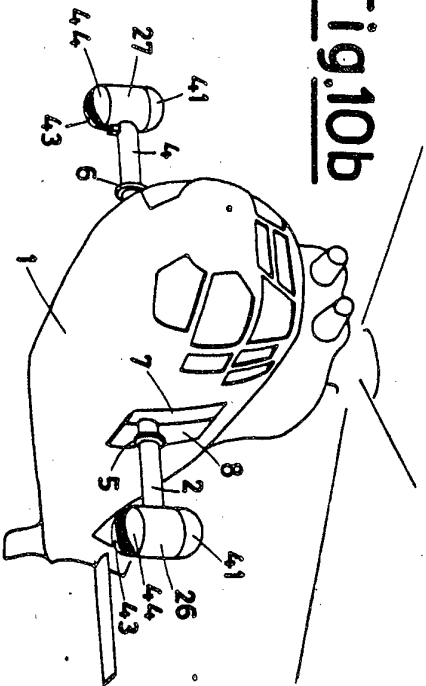


Fig.10d

