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

(11) EP 0 875 450 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.11.1998 Patentblatt 1998/45

(51) Int. Cl.[6]: **B63H 1/10**

(21) Anmeldenummer: **98106920.6**

(22) Anmeldetag: **16.04.1998**

(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

(30) Priorität: **02.05.1997 DE 19718682**

(71) Anmelder:
Voith Hydro GmbH & Co. KG
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Gross, Harald**
89542 Bolheim (DE)

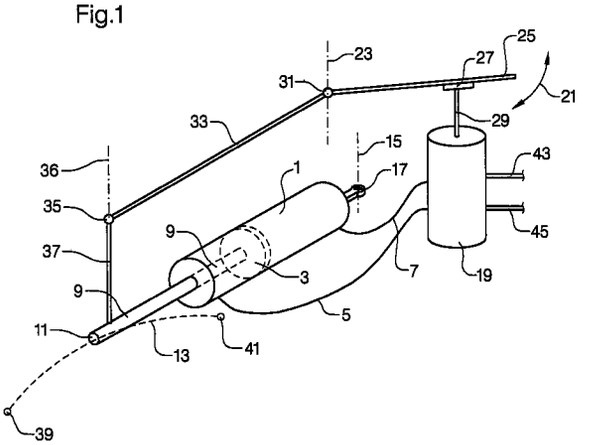
(74) Vertreter: **Dr. Weitzel & Partner**
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)

(54) Zykloidalpropeller

(57) Die Erfindung betrifft eine Zylinderbaugruppe mit für den Steuerknüppel eines Zykloidalpropellers mit den folgenden Merkmalen:
einem Zylinder (1);
einem in dem Zylinder hin- und herbewegbaren Kolben (3);
einer mit dem Kolben verbundenen Schubstange (9) zum Verstellen von Zykloidalpropellerflügeln;
und einem die Bewegung des Kolbens steuernden Steuerhebel (25), welcher mit der Schubstange (9) gelenkig verbunden ist;
der Zylinder ist ein Hydraulikzylinder.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Schubstange und den Steuerhebel eine sowohl mit der Schubstange als auch mit dem Steuerhebel gelenkig verbundene Zwischenstange geschaltet ist,
und daß der Zylinder an seinem schubstangenfernen Ende an einer Trägerstruktur anlenkbar ist.

Fig.1



EP 0 875 450 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zylinderbaugruppe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Zylinderbaugruppe wird z.B. bei einem im Voith-Sonderdruck 9.94 2000 beschriebenen Zykloidalpropeller zum Verstellen der Rotorflügel über einen zentralen Steuerknüppel verwendet. Dabei wird der zentrale Steuerknüppel von zwei orthogonal zueinander angeordneten Schubstangen verschoben, wobei ein als Fahrtservomotor bezeichneter Zylinder der Steuerung von Voraus- und Zurückfahrt des von dem Zykloidalpropeller angetriebenen Schiffes zugeordnet ist und ein weiterer als Ruderservomotor bezeichneter Zylinder den Bewegungen nach Backbord und Steuerbord zugeordnet ist.

Den beim Betätigen des zentralen Steuerknüppels auf die Zylinderbaugruppe einwirkenden Kräften, insbesondere Querkräften, wird durch eine besonders aufwendige Bauweise von Zylindern und Schubstangen, durch eine lagefeste Anordnung der Zylinder an dem Gehäuse des Zykloidalpropellers sowie durch eine gelenkige, zweiteilige Schubstange Rechnung getragen. Der Steuerhebel jedes Zylinders ist dabei unmittelbar an dem lagefesten zylindernahen Abschnitt der Schubstange angelenkt.

DE-AS 11 92 945 beschreibt einen Flügelradpropeller mit einem Steuerzentrum, das durch hydraulische Servomotoren betätigbar ist. Es ist zum Schutze der Flügel und des Flügelantriebsgestänges gegen Überlastung mit Sicherheitsventilen ausgerüstet. Die Druckflüssigkeit kann bei Überschreiten eines bestimmten Höchstwertes aus den Druckräumen austreten.

DE-AS 27 03 302 beschreibt einen Zykloidalpropeller mit einem Steuerhebel und einer Ventilstange, die auf ein als Schiebeventil ausgebildetes Hydraulikventil einwirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine gattungsgemäße Zylinderbaugruppe bereitzustellen, welche konstruktiv einfacher und Weniger aufwendig ausgebildet ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale in Anspruch 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemäße, zwischen die Schubstange und den Steuerhebel geschaltete Zwischenstange kann das aufwendige Gelenk der Schubstange des Stands der Technik vermieden werden, wobei der Zylinder durch die erfindungsgemäße Anlenkbarkeit an einer Trägerstruktur im Gegensatz zum lagefest angeordneten Zylinder beim Stand der Technik im wesentlichen querkraftfrei ist.

Wenn die Zwischenstange mit dem Steuerhebel über ein Gelenk verbunden ist, dessen Drehachse in einer mittleren Kolbenstellung mit der Drehachse des Zylinders bezüglich der Trägerstruktur zusammenfällt, kann der Zylinder in der mittleren Kolbenstellung gegenüber der Trägerstruktur ohne Auswirkung auf die Lage des Steuerhebels und damit ohne zwangsläufige Verschiebung des Kolbens gedreht werden.

Es kann aber auch die Zwischenstange mit dem Steuerhebel über ein Gelenk verbunden sein, dessen Drehachse parallel zur Drehachse des Zylinders bezüglich der Trägerstruktur ist und in einer mittleren Kolbenstellung zu der Drehachse des Zylinders seitlich versetzt ist. Dadurch kann insbesondere bei einer erfindungsgemäßen Zylinderhaugruppe mit mehreren Zylindem der Kopplungseinfluß der Zylinder aufeinander, d.h. die beim Verschieben der einen Schubstange beim anderen Zylinder hervorgerufene Schubstangenbewegung durch entsprechende Wahl des jeweiligen Abstands der Drehachsen kompensiert bzw. gezielt an die jeweiligen Erfordernisse angepaßt werden.

Ein besonders zuverlässiger und störunempfindlicher Stellbetrieb wird erreicht, wenn der Zylinder ein Hydraulikzylinder ist und der Steuerhebel ein dem Zylinder zugeordnetes Hydraulikventil steuert.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform wirkt dabei der Steuerhebel über eine mittig am Steuerhebel angelenkte Ventilstange auf das als Schiebeventil ausgebildete Hydraulikventil ein. Dadurch kann eine konstruktiv besonders einfache Steuermimik erreicht werden, wobei das Hydraulikventil aber auch ein über den Steuerhebel betätigbares Drehventil sein kann.

Für eine große Mannigfaltigkeit von Steuerungsmöglichkeiten ist es vorteilhaft, wenn am zylinderfernen Ende der Schubstange eine quer dazu ausgerichtete, weitere Schubstange eines weiteren Zylinders mit ihrem zylinderfernen Ende angelenkt ist. Dadurch können mit der Zylinderbaugruppe insbesondere Zykloidalpropellerflügel verstellt werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Schemadarstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zylinderbaugruppe;

Fig. 2a eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zylinderhaugruppe in einer mittleren Kolbenstellung; und

Fig. 2b die Ausführungsform von Fig. 2a in einer hinteren Endstellung des Kolbens.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Zylinderbaugruppe mit einem Zylinder 1 dargestellt. In dem Zylinder 1 ist ein gestrichelt gezeichneter Kolben 3 durch Zuleitung von Hydraulikfluid über eine Hydraulikleitung 5 und entsprechende Ableitung von Hydraulikfluid über eine Hydraulikleitung 7 in einer Richtung bewegbar, in welcher eine mit dem Kolben 3 verbundene, starre Schubstange 9 in den Zylinder 1 eingezogen wird. Dabei bewegt sich das mit einem nicht dargestellten Getriebeteil verbundene zylinderferne Ende 11 der Schubstange

9 auf einer bogenförmige Trajektorie 13, wodurch der Zylinder 1 gleichzeitig um die strichpunktiert dargestellte Drehachse 15 verschwenkt wird. Die Drehachse 15 wird durch ein Drehgelenk 17 definiert, über welches der Zylinder 1 an einer Trägerstruktur, z.B. dem Gehäuse eines Zykloidalpropellers, anlenkbar ist.

Die Zu- bzw. Ableitung von Hydraulikfluid über die Hydraulikleitung 5 und die entsprechende Ab- bzw. Zuleitung über die Hydraulikleitung 7 wird von einem Drehventil 19 gesteuert. Das Drehventil 19 wird durch Verschwenken eines in Richtung des Doppelpfeils 21 um die Drehachse 23 verschwenkbaren Steuerhebels 25 betätigt, wobei die Verschwenkung des Steuerhebels 25 mit Hilfe eines schematisch angedeuteten Getriebes 27 in eine das Drehventil 19 betätigende Drehung einer Ventilwelle 29 umgesetzt wird. Entsprechend der jeweiligen Stellung des Steuerhebels 25 sperrt dabei das Drehventil 19 entweder beide Hydraulikleitungen 5 und 7 oder verbindet die eine Hydraulikleitung 5 bzw. 7 über die Leitung 43 mit einem Reservoir von unter hohem Druck stehenden Hydraulikfluid und die andere Hydraulikleitung 7 bzw. 5 über die Leitung 45 mit einem Reservoir von unter niedrigem Druck stehenden Hydraulikfluid.

Der Steuerhebel 25 ist mit einem eine Drehachse 23 aufweisenden Gelenk 31 an einer Zwischenstange 33 angelenkt, welche über ein eine Drehachse 36 aufweisendes Gelenk 35 an einem starr mit der Schubstange 9 verbundenen Verbindungsstück 37 angelenkt und damit gelenkig mit der Schubstange 9 verbunden ist. Die Drehachsen 23 und 36 sind dabei parallel zur Drehachse 15. Durch diese Kopplung des Steuerhebels 25 an die Bewegung der Schubstange 9 wird unter anderem erreicht, daß in den Endstellungen 39 und 41 der bogenförmigen Trajektorie 13 der Steuerhebel 25 eine Lage einnimmt, in welcher das Ventil 19 die Zu- bzw. Ableitung von Hydraulikfluid zu dem Zylinder 1 sperrt.

In Figur 2a ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zylinderbaugruppe in schematischer Draufsicht dargestellt. Dabei weisen die den Elementen von Figur 1 entsprechenden Elemente von Figur 2a die gleichen Bezugszahlen erhöht um die Zahl 100 auf. Die in Figur 2a nicht dargestellten Drehachsen der Gelenke 117, 131 und 135 sind orthogonal zur Zeichenebene von Figur 2a.

Im Unterschied zur Ausführungsform von Figur 1 weist die Ausführungsform von Figur 2a ein Schiebeventil 51 auf, welches über eine bei 53 an dem Steuerhebel 125 angelenkte Ventilstange 55 betätigt wird.

Bei der Ausführungsform von Figur 2a ist der Zylinder 101 in einer mittleren Stellung des Kolbens 103 dargestellt, in welcher die Drehachse des Gelenks 131 zwischen dem Steuerhebel 125 und der Zwischenstange 133 und die Drehachse des Gelenks 117, mit welchem der Zylinder 101 an einer Trägerstruktur anlenkbar ist, zusammenfallen. Wenn in dieser mittleren Stellung des Kolbens 103 der Steuerhebel 125, wie dargestellt, eine das Schiebeventil 51 sperrende Stellung einnimmt, kann der Zylinder 101 um die Drehachse des Gelenks 117 ohne Veränderung der Steuerhebel- bzw. Ventilstellung verschwenkt werden, wobei das zylinderferne Ende der Schubstange 109 die bogenförmige Trajektorie 213 beschreibt.

Ferner ist in Figur 2a eine weitere Schubstange 209 eines weiteren nicht dargestellten Zylinders angedeutet, welche zusammen mit der Schubstange 109 an einem orthogonal zur Zeichenebene von Figur 2a verlaufenden Steuerknüppel 52 angelenkt ist. Dabei gilt die bogenförmige Trajektorie 113 bzw. 213 nur für den Fall, daß lediglich die Schubstange 109 bzw. 209 bewegt wird und die jeweils andere Schubstange 209 bzw. 109 in ihrem jeweiligen Zylinder nicht verschoben wird. Bei einer simultanen Bewegung der beiden Schubstangen 109 und 209 kann das im wesentlichen in der Zeichenebene von Figur 2a liegende Ende des Steuerknüppels 52 jeden Punkt innerhalb des strichpunktiert dargestellten Kreises 57 erreichen.

In Figur 2b ist der Zylinder 101 in der Stellung dargestellt, in welcher das zylinderferne Ende 111 der Schubstange 109 den zylindernächsten Endpunkt 141 der bogenförmigen Trajektorie 113 erreicht hat. In dieser Stellung ist das Schiebeventil 51 wiederum in der eine Zu- bzw. Ableitung von Hydraulikfluid unterbindenden Stellung von Figur 2a.

Patentansprüche

1. Zylinderbaugruppe für den Steuerknüppel eines Zykloidalpropellers mit den folgenden Merkmalen:

   1.1 einem Zylinder (1; 101);
   1.2 einem in dem Zylinder (1; 101) hin- und herbewegbaren Kolben (3; 103);
   1.3 einer mit dem Kolben (3; 103) verbundenen Schubstange (9; 109, 209) zum Verstellen von Zykloidalpropellerflügeln;
   1.4 einem die Bewegung des Kolbens (3; 103) steuernden Steuerhebel (25; 125), welcher mit der Schubstange (9; 109, 209) gelenkig verbunden ist;
   1.5 der Zylinder (1; 101) ist ein Hydraulikzylinder; dadurch gekennzeichnet,
   1.6 daß zwischen die Schubstange (9; 109, 209) und den Steuerhebel (25; 125) eine sowohl mit der Schubstange (9; 109, 209) als auch mit dem Steuerhebel (25; 125) gelenkig verbundene Zwischenstange (33; 133) geschaltet ist;
   1.7 und daß der Zylinder (1; 101) an seinem schubstangenfernen Ende an einer Trägerstruktur anlenkbar ist.

2. Zylinderbaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenstange (133) mit dem Steuerhebel (125) über ein Gelenk (31) ver-

bunden ist, dessen Drehachse (23) bezüglich der Trägerstruktur parallel zur Drehachse (15) des Zylinders (1) verläuft und in einer mittleren Kolbenstellung zu der Drehachse (15) des Zylinders (1) seitlich versetzt ist.

3. Zylinderbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerhebel (25; 125) ein dem Zylinder (1; 101) zugeordnetes Hydraulikventil (19; 119) betätigt.

4. Zylinderbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Steuerhebel (125) über eine mittig am Steuerhebel (125) angelenkte Ventilstange (55) auf das als Schiebeventil (51) ausgebildete Hydraulikventil einwirkt.

5. Zylinderbaugruppe nach Anspruch 4, wobei das Hydraulikventil ein Drehventil (19) ist.

6. Zylinderbaugruppe für den Steuerknüppel eines Zykloidalpropellers, mit den folgenden Merkmalen:

6.1 einem Zylinder (1; 101);
6.2 einem in dem Zylinder (1; 101) hin- und herbewegbaren Kolben (3; 103);
6.3 einer mit dem Kolben (3; 103) verbundenen Schubstange (9; 109, 209) zum Verstellen von Zykloidalpropellerflügeln;
6.4 und einem die Bewegung des Kolbens (3; 103) steuernden Steuerhebel (25; 125), welcher mit der Schubstange (9; 109, 209) gelenkig verbunden ist;
6.5 der Zylinder (1; 101) ist ein Hydraulikzylinder; gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
6.6 die Zwischenstange (133) ist mit dem Steuerhebel (125) über ein Gelenk (131) verbunden, dessen Drehachse in einer mittleren Kolbenstellung der Drehachse des Zylinders (101) bezüglich der Trägerstruktur zusammenfällt;
6.7 am zylinderfernen Ende der Schubstange (109) ist eine hierzu quer ausgerichtete, weitere Schubstange (209) eines weiteren Zylinders mit ihrem zylinderfernen Ende angelenkt, um eine Stellbewegung in zwei Raumrichtungen zu ermöglichen.

Fig.1

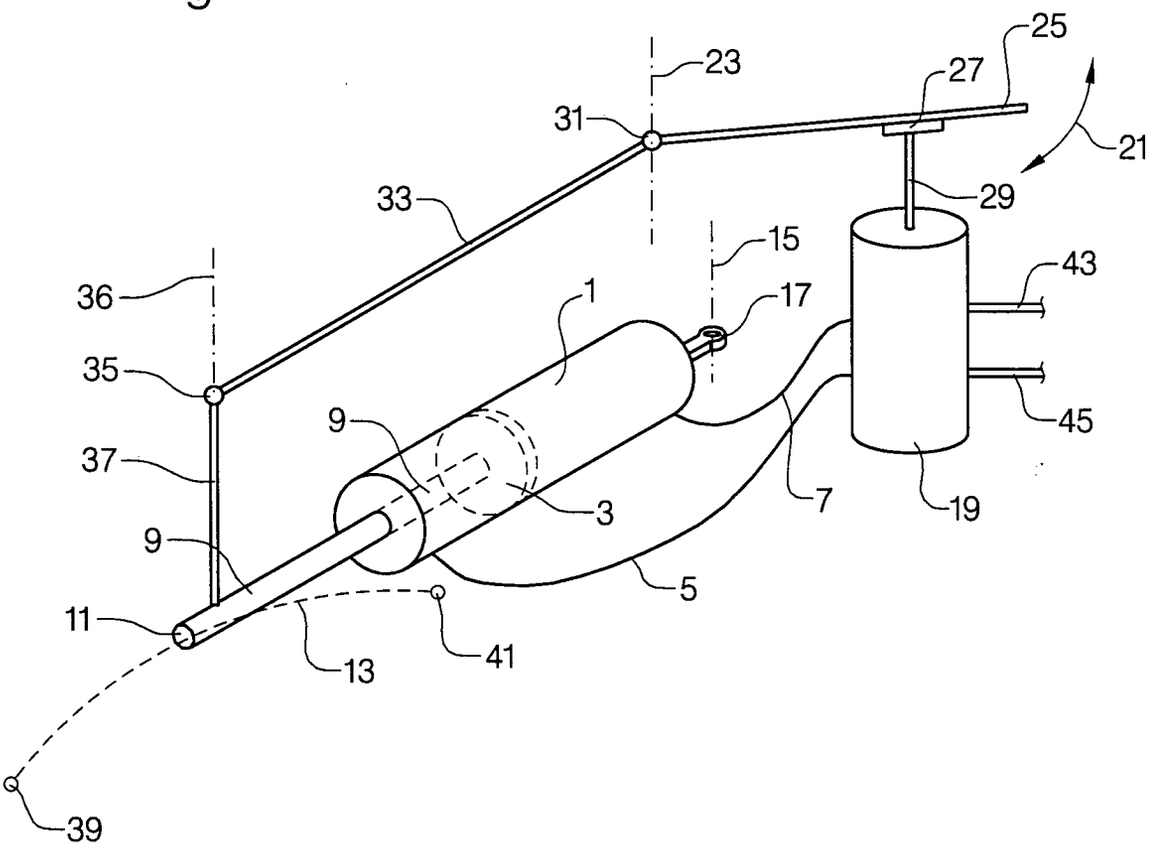


Fig.2a

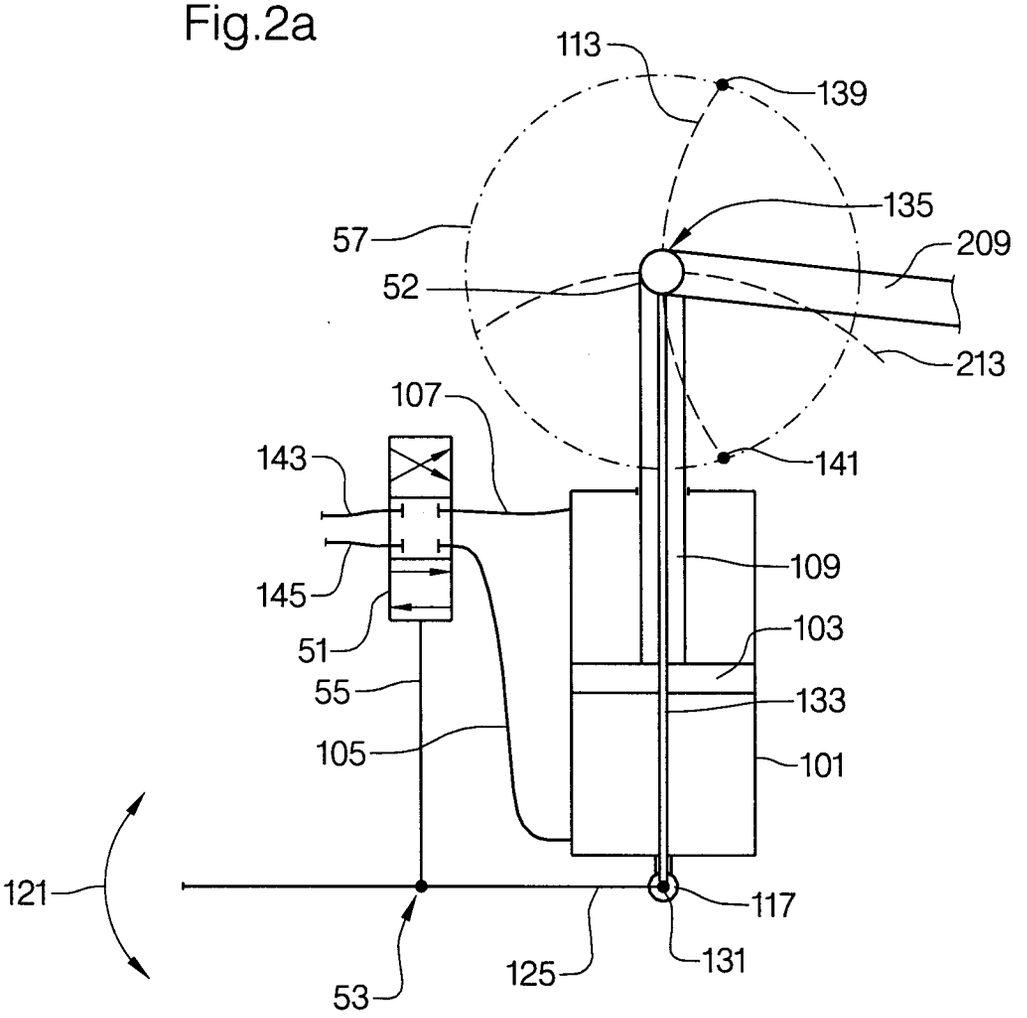
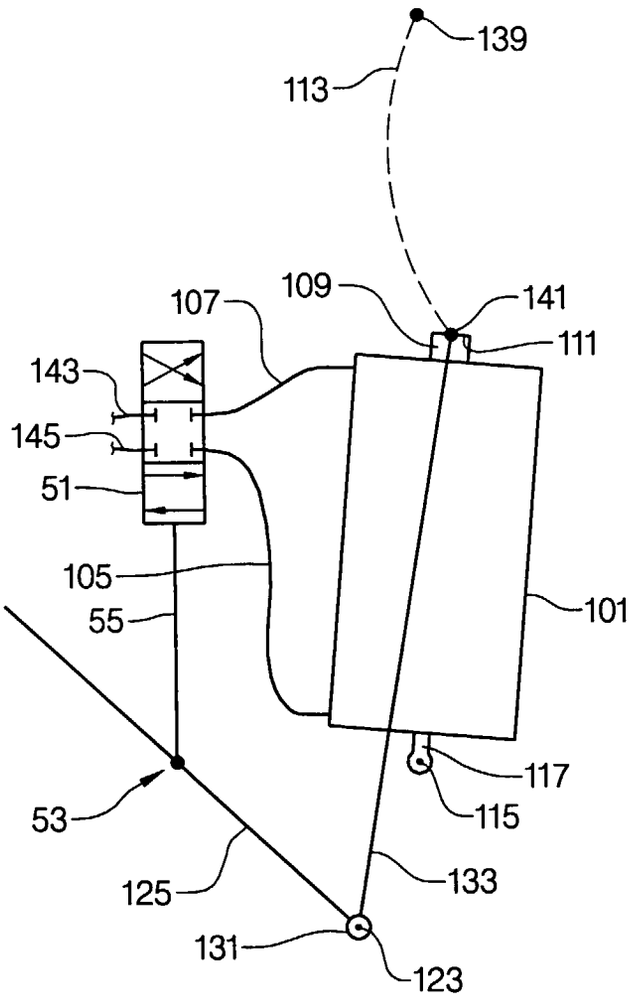

113
139
135
57
209
52
213
107
141
143
109
145
103
51
55
133
105
101
121
117
131
125
53

Fig.2b


139
113
109
141
107
111
143
145
51
105
101
55
117
115
53
133
125
131
123