



(21) WP G 12 B / 296 858 4

(22) 01.12.86

(44) 10.02.88

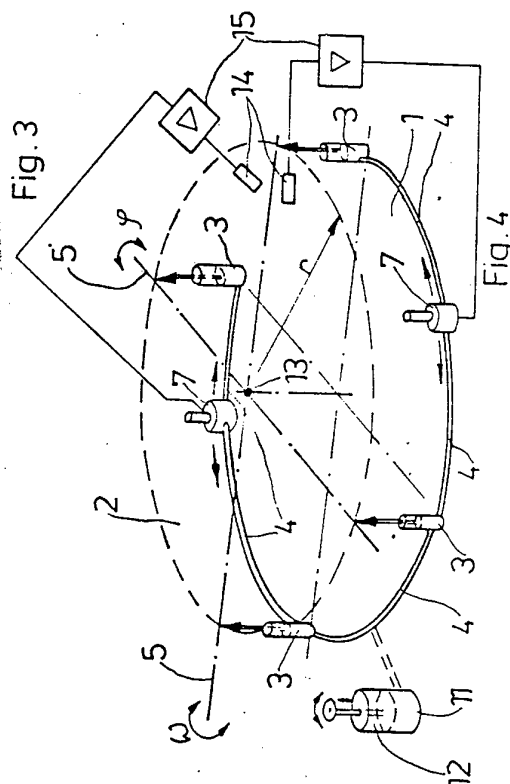
(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD

(72) Klose, Heinrich, DD

(54) Einrichtung zur einstellbaren, im wesentlichen horizontalen Aufstellung eines Gerätes

(55) Aufstellung, Horizontierung, Zylinder, Hydraulik, Pumpe, Kippachse, Geräteeigung, Sensor

(57) Einrichtung zur einstellbaren, im wesentlichen horizontalen Aufstellung eines Gerätes auf mindestens zwei Auflagepunkten bei mindestens einer Kippachse, wobei die Auflagepunkte mit den Kolben hydraulischer Zylinder verbunden sind und zwischen allen Zylindern eine hydraulische Verbindung besteht, wobei in der hydraulischen Verbindung mindestens eine Pumpe angeordnet sein kann. Fig. 4





(21) WP G 12 B / 296 858 4

(22) 01.12.86

(44) 10.02.88

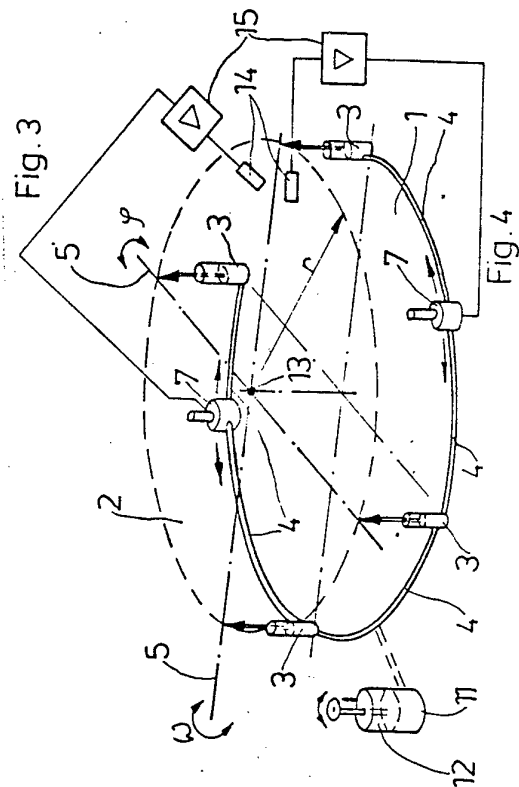
(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD

(72) Klose, Heinrich, DD

(54) Einrichtung zur einstellbaren, im wesentlichen horizontalen Aufstellung eines Gerätes

(55) Aufstellung, Horizontierung, Zylinder, Hydraulik, Pumpe, Kippachse, Geräteeigung, Sensor

(57) Einrichtung zur einstellbaren, im wesentlichen horizontalen Aufstellung eines Gerätes auf mindestens zwei Auflagepunkten bei mindestens einer Kippachse, wobei die Auflagepunkte mit den Kolben hydraulischer Zylinder verbunden sind und zwischen allen Zylindern eine hydraulische Verbindung besteht, wobei in der hydraulischen Verbindung mindestens eine Pumpe angeordnet sein kann. Fig. 4

Zur PS Nr. 254 079.....

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Patentanspruch:

1. Einrichtung zur einstellbaren, im wesentlichen horizontalen Aufstellung eines Gerätes auf mindestens zwei Auflagepunkten bei mindestens einer Kippachse, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auflagepunkte mit den Kolben hydraulischer Zylinder verbunden sind und zwischen allen Zylindern eine hydraulische Verbindung besteht.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der hydraulischen Verbindung mindestens eine Pumpe angeordnet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Kippachsen vorgesehen sind und symmetrisch zu den Kippachsen jeweils zwei Zylinder angeordnet sind, wobei alle Zylinder hydraulisch in Verbindung stehen.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Gerät zur Regelung der Geräteneigung mindestens für jede Kippachse ein Regelkreis, bestehend aus einem Sensor, einem Regelverstärker und einer Pumpe, vorgesehen ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß doppelseitige Zylinder verwendet werden, wobei jeweils für eine Zylinderhälfte über eine kontinuierlich arbeitende Pumpe ein Flüssigkeitskreislauf besteht, dessen Druckbeaufschlagung durch einstellbare Ventile geregelt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist bei der Aufstellung von Geräten, die an einem beweglichen Aufstellungsort, beispielsweise einem Fahrzeug, ständig eine möglichst horizontale Lage beibehalten müssen, anwendbar. Dazu gehört zum Beispiel die Aufhängung einer Luftbildmeßkammer in einem Flugzeug. Weitere Anwendungsgebiete sind die horizontierbare bzw. neigbare Aufstellung von sehr schweren Geräten/Maschinen variablen Gewichts bei einer möglichen Vielzahl von Stützpunkten sowie die Aufstellung von Geräten, bei denen außer der Horizontierbarkeit eine kontinuierliche Veränderung der Höhe notwendig oder wünschenswert ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bereits bekannt, ein Gerät justierbar mittels Spindeln aufzustellen. Ist eine sehr steife und stabile Aufstellung notwendig, müssen die Spindeln große Ausmaße annehmen. Eine motorische Horizontierung erfordert dabei einen hohen Aufwand an Energie und entsprechender Leistungselektronik zum Drehen der Spindeln bzw. Spindelmuttern bzw. es werden nur sehr kleine Nachstellgeschwindigkeiten erreicht.

Die gleichfalls bekannte Kardanische Aufstellung von Geräten hat oft den Nachteil, daß der Kardanring bzw. das Kardankreuz nicht steif genug ist oder eine ausreichende Steifigkeit zu große Abmessungen und Massen des Kardans erfordert. Zur Horizontierung sind hierbei außerdem noch Spindeln oder Getriebe erforderlich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine horizontierbare Geräteaufstellung mit geringem Aufwand sowie kleiner und leichter Bauweise.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist eine Einrichtung, die trotz ihrer kleinen und leichten Bauweise eine hohe Steifigkeit und damit Schwingungsunempfindlichkeit aufweist und in der Lage ist, auch größere Gerätemassen genau und schnell zu positionieren. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einer Einrichtung zur einstellbaren, im wesentlichen horizontalen Aufstellung eines Gerätes auf mindestens zwei Auflagepunkten bei mindestens einer Kippachse dadurch gelöst, daß die Auflagepunkte mit den Kolben hydraulischer Zylinder verbunden sind und zwischen allen Zylindern eine hydraulische Verbindung besteht. Eine besonders vorteilhafte und erfinderische Steuerung wird erreicht, indem in der hydraulischen Verbindung mindestens eine Pumpe angeordnet ist.

Weiterhin ist es besonders vorteilhaft und zur vollständigen Horizontierung erforderlich, daß zwei Kippachsen vorgesehen sind und symmetrisch zu den Kippachsen jeweils zwei Zylinder angeordnet sind, wobei alle Zylinder hydraulisch in Verbindung stehen. Dabei kann am Gerät zur Regelung der Geräteneigung mindestens für jede Kippachse ein Regelkreis, bestehend aus

einem Sensor, einem Regelverstärker und einer Pumpe, vorgesehen sein. Eine weitere mögliche Ausführung besteht darin, daß doppelseitige Zylinder verwendet werden, wobei jeweils für eine Zylinderhälfte über eine kontinuierlich arbeitende Pumpe ein Flüssigkeitskreislauf besteht, dessen Druckbeaufschlagung durch einstellbare Ventile geregelt wird.

Die Anzahl der verwendeten Zylinder ist beliebig. Die Anordnung erfolgt in konstantem Abstand von den Kippachsen bzw. in konstantem Radius vom Kreuzungspunkt zweier Kippachsen, sofern der Kolbendurchmesser aller Zylinder gleich ist.

Das Fluid aller Zylinder ist durch entsprechende Gefäße wie Rohrleitungen oder Schläuche miteinander verbunden, wodurch das Prinzip der verbundenen Gefäße wirksam wird. Die Wirkung der Erfindung besteht in einer sehr starren und schwingungsarmen Aufstellung der zu horizontierenden Einheit. Durch Einschalten von Pumpen in die Verbindungsleitungen zwischen den Zylindern ist eine sehr einfache und leistungsarme Horizontierbarkeit realisierbar.

Eine hydraulische Ventilsteuerung in Verbindung mit doppelseitig wirkenden Zylindern ist ebenfalls möglich.

Damit entfallen die bei rein mechanischen Lösungen auftretenden Losen und Spiele, die bei einer schnellen Servosteuerung große Probleme verursachen.

Durch den Anschluß eines Fluidspeichers an das Verbundsystem, der über Volumenänderung oder eine weitere Pumpe das Fluidvolumen im Verbundsystem variiert, ist eine Höhenverstellung der horizontierbaren Ebene möglich.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Fig. 1–3 stellen das erfinderische Prinzip anhand einer Drehachse dar. In Fig. 4 ist eine um zwei Achsen kippbare Trägerplatte dargestellt.

Auf einer Basis 1 stehen Hydraulikzylinder 3, die über ein Verbindungsgefäß 4 hydraulisch gekoppelt sind. Auf den Kolben der Hydraulikzylinder 3 liegt eine Trägerplatte 2 auf und läßt sich unabhängig von ihrer Belastung um eine Kippachse 5 drehen. Die Arretierung in einer bestimmten Lage bzw. die Korrektur der Lage durch Drehung erfolgt durch mechanische Mittel, z. B. eine Abstandseinstellung mittels einer Spindel 6.

In Fig. 2 wird diese Lagekorrektur bzw. Arretierung durch die Absperrung bzw. Umverteilung des Fluids 12 mittels einer Hydraulikpumpe 7 erreicht, die sich im Verbindungsgefäß 4 befindet.

Fig. 3 zeigt das gleiche Grundprinzip in Verbindung mit einer rein hydraulischen Ventilsteuerung. Hier wird durch eine kontinuierlich arbeitende Pumpe 7 ein ständiger Fluid-Kreislauf erzeugt, der durch ein Proportional-Wegeventil 10 entsprechend der momentanen Situation gleichmäßig oder ungleichmäßig auf die doppelseitigen hydraulischen Arbeitszylinder 8 verteilt wird. Durch nach den Zylindern 8 angeordnete konstante Drosselventile 9 entsteht damit ein gleicher bzw. ungleicher Druck in den oberen Zylinderteilen. Fig. 4 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer um 2 Achsen drehbaren Trägerplatte 2. Das hier zur Anwendung kommende Steuerprinzip entspricht dem in Fig. 2. Der für die Einstellung der Lage wirksam werdende Hydraulikzylinder 3 ist jeweils derjenige in der „Sackgasse“ nach der Pumpe 7, in Verbindung mit dem jeweils gegenüberliegenden Zylinder 3. Die anderen Zylinder, die ohne Pumpe über Leitungen 4 miteinander verbunden sind, erfüllen das Prinzip der verbundenen Gefäße. Dabei ist die Art der Verbindung, d. h. ring- oder sternförmig, gleichgültig. Anstelle eines jeden der vier Zylinder 3 können auch beliebig mehr angeordnet werden.

Haben alle Zylinder den gleichen Kolbendurchmesser, so müssen sie sich alle auf einem Radius r um den Kreuzungspunkt der Kippachsen 5 befinden und symmetrisch verteilt sein.

An der Trägerplatte 2 ist für jede Kippachse ein Sensor 14 zur Erfassung der jeweiligen Neigung der Trägerplatte vorgesehen. Die Sensoren 14 sind über Verstärker 15 mit den hydraulischen Pumpen 7 verbunden. Eine Abweichung der Trägerplatte 7 von der Horizontierung wird so ermittelt und durch Ansteuerung der entsprechenden Pumpe nachgestellt. Ein evtl. an das Fluid-Verbundsystem angeschlossener, volumenveränderlicher Fluid-Speicher 11 gestattet die Veränderung der Absoluthöhe der Trägerplatte und/oder einen Ausgleich der Leckverluste des Systems. Eine automatische Höhenveränderung wird durch einen offenen Fluid-Speicher und die Zwischenschaltung einer Hydraulikpumpe zum Verbundsystem ermöglicht.

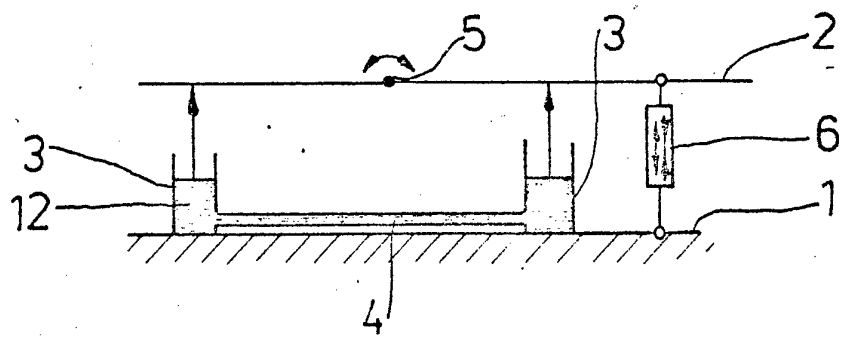


Fig. 1

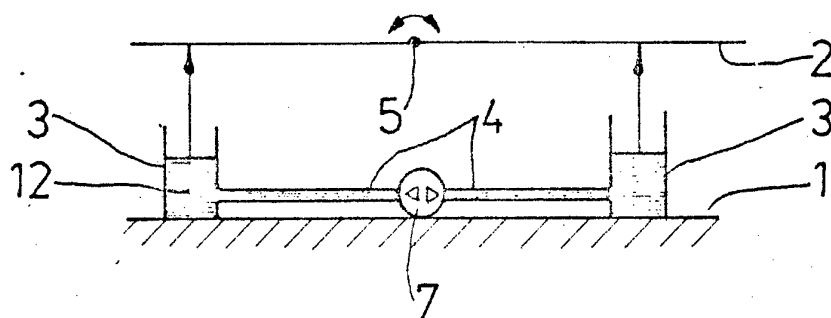


Fig. 2

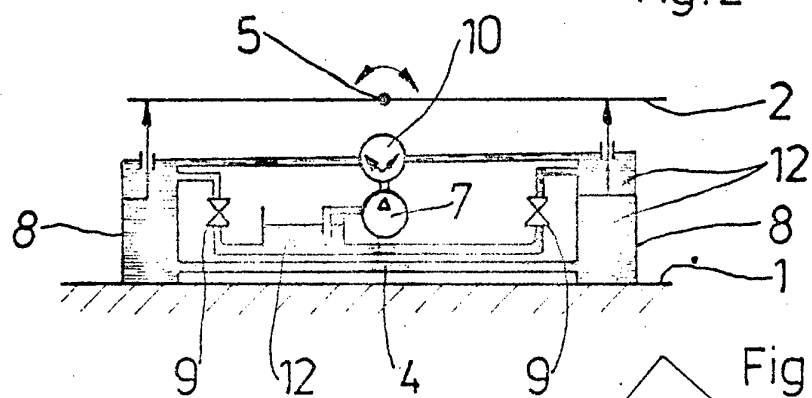


Fig. 3

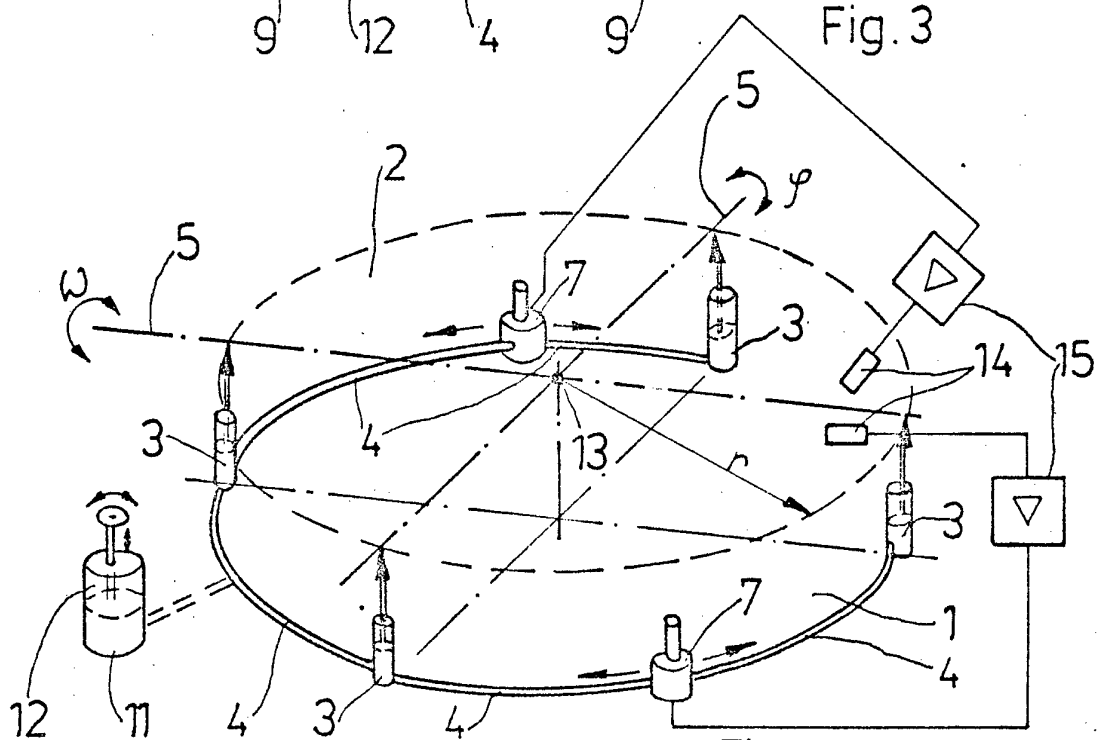


Fig. 4