

⑬



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 059 921**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
06.02.85

⑤

Int. Cl.⁴: **F 41 F 21/14**

⑥

Anmeldenummer: **82101584.9**

⑦

Anmeldetag: **02.03.82**

⑤

Stabilisierungs- und Richtantrieb für einen Drehturm eines Fahrzeuges.

⑩

Priorität: **05.03.81 DE 3108368**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.82 Patentblatt 82/37

④

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.02.85 Patentblatt 85/6

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB SE

⑤

Entgegenhaltungen:
DE - B - 1 286 857
FR - A - 1 241 877
FR - A - 2 221 981
US - A - 2 948 193
US - A - 3 429 222

⑦

Patentinhaber: **IBP Pietzsch GmbH, Hertzstrasse 32-34,
D-7505 Ettlingen (DE)**

⑦

Erfinder: **Pietzsch, Ludwig, Dr.-Ing., Im Rosengärtle 14,
D-7500 Karlsruhe 41 (DE)**
Erfinder: **Stehlin, Bernhard, Heideweg 19,
D-7500 Karlsruhe 31 (DE)**

⑦

Vertreter: **Liesegang, Roland, Dr.-Ing., Sckellstrasse 1,
D-8000 München 80 (DE)**

EP 0 059 921 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Stabilisierungs- und Richtantrieb für einen Drehturm eines Fahrzeuges, der am Fahrzeugaufbau über einen Drehkranz drehbar gelagert ist und auf den über gegensinnig angetriebene Bremsflächen und daran geregelt andrückbare Reibbeläge Stellmomente zum Ausrichten des Drehturmes auf eine Sollrichtung aufbringbar sind.

Ein Drehturm ist beispielsweise Bestandteil eines Turmwaffensystems auf einem gepanzerten Fahrzeug.

Das von dem Stabilisierungs- und Richtantrieb eines solchen Turmwaffensystems aufzubringende Drehmoment richtet sich nach dem geforderten Beschleunigungsmoment zur Überwindung der Trägheit des Drehturmes sowie nach den maximal auftretenden Unwuchtmomenten. Unwuchtmomente müssen im Azimut vom Stabilisierungs- und Richtantrieb beispielsweise dann aufgefangen werden, wenn das mit dem Drehturm ausgerüstete Fahrzeug in Schräglage steht oder fährt oder wenn der Schwerpunkt des Drehturmes nicht mit der Drehachse zusammenfällt und infolge Kurvenfahrt sowie Nick- und Wankbewegungen linear beschleunigt wird.

Es wurden Stabilisierungs- und Richtantriebe der eingangs beschriebenen Art vorgeschlagen. Dabei wird von dem innerhalb des Drehkranzes angeordneten Antrieb ein Antriebsmoment von einem Ritzel auf den Drehkranz des Drehturmes übertragen. Diese Art der Krafteinleitung hat zwei wesentliche Nachteile: die Höhe des übertragbaren Momentes ist durch die Zahnfestigkeit begrenzt. Die Momenteneinleitung über den Drehkranz ist dynamisch «weich», so dass die Regelgüte des über einen Regler auf Sollrichtung des Drehturmes geregelten Antriebes vermindert ist. Normalerweise liegen zwar die infolge der Unwucht auftretenden Drehmomente des Drehturmes innerhalb der Grenzen, die von den bekannten Antrieben aufgebracht werden können. Jedoch werden unter extremen Fahrbedingungen gelegentlich die maximalen, von den bekannten Antrieben aufbringbaren Richtmomente durch die genannten Unwucht- bzw. Störmomente überschritten, was ein ungewolltes Verdrehen des Drehturmes gegen die Wanne zur Folge hat. Im Vergleich zu anderen Störeinflüssen, wie Reibung, sind die genannten Unwuchtmomente dominierend.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stabilisierungs- und Richtantrieb zu schaffen, mit dem auch grosse, für solche Drehtürme charakteristische Unwuchtmomente aufgefangen werden können, wobei die Regelgüte erhöht werden soll.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäss der Erfindung bei einem Stabilisierungs- und Richtantrieb der eingangs beschriebenen Art vorgesehen, dass die Bremsflächen an zwei benachbart dem mittleren Drehkranzradius konzentrisch angeordneten Drehringen ausgebildet sind, die am Fahrzeugaufbau bzw. am Drehturm gelagert und gegensinnig angetrieben sind, und dass die Reibbeläge auf dem gleichen mittleren Radius wie die Drehringe diesen benachbart axial beweglich am Drehturm bzw. am Fahrzeugaufbau angeordnet sind.

Die mit dem Stabilisierungs- und Richtantrieb nach der Erfindung erzeugte Reibkraft an den Drehringen bewirkt eine direkte Aufbringung eines den Unwuchtmomenten entgegenwirkenden Stabilisierungs- oder Richtmomentes. Dieses Moment ist durch die Reibkraft multipliziert mit dem grossen Hebelarm zwischen den Drehringen und der Drehturmmitte gegeben. Dabei sind die dynamischen Eigenwerte des Drehkranzlagere und der sonst üblichen Zahnradstufe eliminiert.

Die Andrückkraft wird mit Hilfe eines Reglers aufgebracht, der den Drehturm auf eine vorgegebene Sollrichtung ausrichtet (Richten) oder den Drehturm unabhängig von Bewegungen der Unterlage in dieser Richtung ausgerichtet hält (Stabilisieren).

Zur Verbesserung der Regelgüte lassen sich bei der Erfindung auch Regelkreise mit Störgrössenaufschaltungen verwenden, wie sie für Regelstrecken mit stark ausgeprägten Störeinflüssen üblich sind. Beispielsweise wird die am Schwerpunkt wirkende Linearbeschleunigung gemessen und dem Regelkreis aufgeschaltet.

Wie die bekannten Stabilisierungs- und Richtantriebe arbeitet auch der Antrieb nach der Erfindung mit einem grossen Servoverhältnis. Mit anderen Worten ist die zur Regelung der Andrückkraft erforderliche Leistung viel geringer als die zum Richten des Drehturmes erforderliche Leistung.

Die unregelmässige Primärleistung wird vorzugsweise mittels mindestens einer vorzugsweise am Fahrzeugaufbau angeordneten Antriebsgruppe zur Verfügung gestellt, die beispielsweise einen Elektromotor aufweist.

Vorteilhaft werden die Reibbeläge mittels Magnetkraft an die Bremsflächen der Drehringe elektromagnetisch angeedrückt, wobei die über einen Schleifring in den Drehturm zu führende elektrische Leistung weit geringer ist als die Primärleistung.

Durch die Wahl der wirksamen Magnetfläche der Elektromagnete kann der Stabilisierungs- und Richtantrieb für sehr hohe Maximalmomente ausgelegt werden.

Die Magnetkraft zum Andrücken der Reibbeläge kann auch mittels Permanentmagneten aufgebracht werden, welche den Elektromagneten entgegenwirken. Bei Stromausfall führen die Permanentmagnete zu einer Blockierung der Bremsflächen, d.h. zu einem Feststellen bzw. «Zurren» des Drehturmes gegenüber dem Fahrzeugaufbau in sehr einfacher Weise.

Für den Notbetrieb kann an einem der Drehringe eine zusätzliche Verzahnung zum Zusammenwirken mit einem handbetriebenen Ritzel angeordnet sein.

Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise abgebrochene Draufsicht eines gepanzerten Fahrzeuges mit einem Drehturm;

Fig. 2 einen Ausschnitt des Drehturmes nach Fig. 1 in vergrössertem Massstab, wobei ein Teil herausgebrochen ist;

Fig. 3 einen Teilschnitt nach der Linie III-III in Fig. 2 in weiter vergrössertem Massstab.

In Fig. 1 sind mit 1 ein Fahrzeugaufbau und mit 2 ein Drehturm mit Rohrwaffe 3 und Drehkranz 4 be-

zeichnet, über welchen der Drehturm 2 gegenüber dem Fahrzeugaufbau 1 verdrehbar ist.

Gemäss Fig. 2, 3 umfasst der Drehkranz ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnetes Drehlager, an welchem der Drehturm 2 am Fahrzeugaufbau 1 abgestützt ist. Ferner sind etwas radial ausserhalb des Drehlagers 5 zwei Drehringe 6, 7 über Lager 8, 9 am Fahrzeugaufbau 1 drehbar gelagert. Die Drehringe 6, 7 haben oben Bremsflächen 10, 11, mit denen je mehrere Paare von Reibbelägen 12, 13 zusammenwirken. Jedes Reibbelagpaar ist mit zugeordneten Paaren von Elektromagneten 14, 15 in Gehäusen 16, 17 aufgenommen. Diese Gehäuse bilden zusammen mit den Reibbelägen eine Baugruppe, die radial spielfrei und axial schwimmend in einer Gleitführung 19 im Drehturm 2 angeordnet sind. Je nach der gewünschten Leistung können mehrere solcher paarweise zusammengefasster Gehäuse 16, 17 (vgl. Fig. 2) am Umfang versetzt auf dem mittleren Radius des Drehkranzes 4 angeordnet sein.

In Fig. 2 ist gestrichelt ein Elektromotor 20 gezeichnet, der auf zwei Getriebe 21, 22 wirkt. Zu jedem Getriebe gehört ein Abtriebsritzel 23, 24. Das Ritzel 24 ist, obwohl gegenüber der Schnittebene III-III in Umfangsrichtung versetzt, gestrichelt auch in Fig. 3 angedeutet. Es wirkt mit einer Aussenverzahnung 25 am Drehring 6 und gleichzeitig mit einer Innenverzahnung 26 am Drehring 7 zusammen. Die Drehringe sind also über die beiden Ritzel 23, 24 gegensinnig, jedoch mit dem Betrag nach gleicher Drehzahl angetrieben. Dabei werden die Zahnkräfte aufgrund der Verwendung zweier Ritzel vergleichsweise niedrig gehalten. Diagonal gegenüber kann ein entsprechender Antrieb 20 wiederum mit zwei Abtriebsritzeln 23, 24 vorgesehen sein, wie in Fig. 1 angedeutet ist.

Ein Teil der Gehäuse 16, 17 kann Permanentmagnete enthalten (nicht gezeigt), welche eine dauernde Anziehungskraft zwischen den Reibbelägen 12, 13 und den Bremsflächen 10, 11 zur Folge haben. Die Elektromagnete 14, 15 wirken im Betrieb geregelt den Permanentmagneten entgegen. Bei unbetätigtem Zustand wird die Gegenwirkung der Elektromagneten 14, 15 aufgehoben, so dass eine kraftschlüssige Blockierung bzw. Zurrung zwischen dem Drehturm 2 und dem Fahrzeugaufbau 1 durch die Permanentmagnetkraft erzeugt ist.

Die Elektromagnete 14, 15 werden von einem nicht gezeigten Regler erregt, der bei Winkelabweichung der Drehstellung des Drehturmes 2 bzw. der Rohrwafl 3 von einer vorgegebenen Sollrichtung Betätigungssignale im Sinne einer Aufhebung der Winkelabweichung entweder an die Elektromagnete 14 oder an die Elektromagnete 15 abgibt. Dadurch wird der zugehörige Drehring 6 oder 7 abgebremst, wodurch praktisch verzögerungslos ein Antriebsmoment auf den Drehturm aufgebracht wird, das je nach der Grösse des Regelimpulses variiert, jedoch wegen des grossen Abstandes der Elektromagnete 14, 15 zur Drehkranzmitte und der beliebig gross wählbaren Reibbelagsfläche der Reibbeläge 12, 13 stets grösser als die grössten in der Praxis auftretenden Unwuchtmomente des Drehturmes gemacht werden kann.

Patentansprüche

1. Stabilisierungs- und Richtantrieb für einen Drehturm (2) eines Fahrzeuges, der am Fahrzeugaufbau (1) über einen Drehkranz drehbar gelagert ist und auf den über gegensinnig angetriebene Bremsflächen (10, 11) und daran geregelt andrückbare Reibbeläge (12, 13) Stellmomente zum Ausrichten des Drehturmes (2) auf eine Sollrichtung aufbringbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsflächen (10, 11) an zwei benachbart dem mittleren Drehkranzradius konzentrisch angeordneten Drehringen (6, 7) ausgebildet sind, die am Fahrzeugaufbau (1) bzw. am Drehturm (2) gelagert und gegensinnig angetrieben sind, und dass die Reibbeläge (12, 13) auf dem gleichen mittleren Radius (4) wie die Drehringe diesen benachbart axial beweglich am Drehturm (2) bzw. am Fahrzeugaufbau angeordnet sind.

2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehringe (6, 7) einander zugewandte Umfangsverzahnungen (25, 26) haben, welche mit mindestens einem zwischen ihnen angeordneten, gemeinsamen Abtriebsritzel (23, 24) mindestens einer Antriebsgruppe (20-24) zusammenwirken.

3. Antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede Antriebsgruppe mindestens zwei Abtriebsritzeln (23, 24) aufweist.

4. Antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebsritzeln (23, 24) der oder jeder Antriebsgruppe in Umfangsrichtung versetzt mit den Umfangsverzahnungen (25, 26) der Drehringe (6, 7) zusammenwirken.

5. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibbeläge (12, 13) mittels Magnetkraft an die Bremsflächen (10, 11) der Drehringe (6, 7) andrückbar sind.

6. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibbeläge (12, 13) mit regelbaren Elektromagneten (14, 15) in Baugruppen (16, 17) zusammengefasst sind, die axial schwimmend und radial spielfrei im Drehturm (2) bzw. am Fahrzeugaufbau angeordnet sind.

7. Antrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetkraft zum Andrücken der Reibbeläge (12, 13) mittels Permanentmagneten aufgebracht wird, welche den Elektromagneten (14, 15) entgegenwirken.

8. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass für den Notbetrieb an einem der Drehringe (6, 7) eine zusätzliche Verzahnung zum Zusammenwirken mit einem handbetriebenen Ritzel angeordnet ist.

9. Ritzel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbesserung der Regelgüte die Linearbeschleunigung am Schwerpunkt des Drehturmes (2) gemessen und einem Regelkreis zum Regeln der Andrückkraft der Reibbeläge (12, 13) aufgeschaltet wird.

Claims

1. Stabilizing and aligning drive means for a re-

volving turret (2) of a vehicle which is rotatably mounted on the vehicle body (1) by means of a track ring and to which adjusting moments may be applied via oppositely driven brake surfaces (10, 11) and frictional pads (12, 13) which may be controllably pressed thereagainst to align the turret (2) with a desired direction, characterised in that the brake surfaces (10, 11) are formed on two rotary rings (6, 7) concentrically disposed adjacent the mean track ring radius which are mounted on the vehicle body (1) or on the turret (2) and are driven in opposite senses, and that the frictional pads (12, 13) are axially moveably arranged on the turret (2) or on the vehicle body at the same radius as the rotary rings and adjacent to them.

2. Drive means as claimed in Claim 1, characterised in that the rotary rings (6, 7) have peripheral toothings (25, 26) directed towards one another which co-operate with at least one common drive pinion (23, 24) arranged between them of at least one drive group (20-24).

3. Drive means as claimed in Claim 2, characterised in that the or each drive group has at least two drive pinions (23, 24).

4. Drive means as claimed in Claim 2, characterised in that the drive pinions (23, 24) of the or each drive group co-operate with the peripheral toothings (25, 26) of the rotary rings (6, 7) offset in the peripheral direction.

5. Drive means as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that the frictional pads (12, 13) may be pressed against the brake surfaces (10, 11) of the rotary rings (6, 7) by means of magnetic force.

6. Drive means as claimed in Claim 5, characterised in that the frictional pads (12, 13) are associated with controllable electromagnets (14, 15) in assemblies (16, 17) which are arranged in the turret (2) or on the vehicle body so as to be axially floating and radially play-free.

7. Drive means as claimed in Claim 6, characterised in that the magnetic force for pressing the frictional pads (12, 13) is applied by means of permanent magnets which oppose the electromagnets (14, 15).

8. Drive means as claimed in one of Claims 1 to 7, characterised in that an additional toothing is arranged on one of the rotary rings (6, 7) for co-operating with a hand-driven pinion for emergency operation.

9. Drive means as claimed in one of Claims 1 to 8, characterised in that in order to improve the quality of control the linear acceleration at the centre of gravity of the turret (2) is measured and fed to a control circuit for controlling the pressing force of the frictional pads (12, 13).

Revendications

1. Entraînement de stabilisation et d'orientation pour une tourelle tournante (2) d'un véhicule, qui est montée de façon tournante par l'intermédiaire d'une

couronne tournante sur la superstructure (1) d'un véhicule et sur laquelle des moments d'actionnement pour l'orientation de la tourelle (2) dans une direction de consigne peuvent être appliqués par l'intermédiaire de surfaces de frein (10, 11) entraînées en sens inverses et de garnitures de friction (12, 13) pouvant être appliquées de façon réglée contre celle-ci, caractérisé en ce que les surfaces de frein (10, 11) sont formées sur deux anneaux tournants (6, 7) disposés concentriquement au voisinage du rayon moyen de la couronne tournante, qui sont montés respectivement sur la superstructure (1) du véhicule ou sur la tourelle (2) et qui sont entraînés en sens inverses, et les garnitures de friction (12, 13) sont disposées sur le même rayon moyen (4) que les anneaux tournants et étant adjacentes à ceux-ci et mobiles axialement respectivement sur la tourelle (2) ou sur la superstructure du véhicule.

2. Entraînement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les anneaux tournants (6, 7) comportent des dentures périphériques (25, 26) tournées l'une vers l'autre et qui coopèrent avec au moins un pignon mené (23, 24), disposé entre elles, d'au moins un groupe d'entraînement (20-24).

3. Entraînement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le ou chaque groupe d'entraînement comporte au moins deux pignons menés (23, 24).

4. Entraînement selon la revendication 2, caractérisé en ce que les pignons menés (23, 24) du ou de chaque groupe d'entraînement coopèrent, en étant décalés dans une direction périphérique, avec les dentures périphériques (25, 26) des anneaux tournants (6, 7).

5. Entraînement selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les garnitures de friction (12, 13) peuvent être appliquées au moyen d'une force magnétique contre les surfaces de freinage (10, 11), des anneaux tournants (6, 7).

6. Entraînement selon la revendication 5, caractérisé en ce que les garnitures de friction (12, 13) sont réunies à des électro-aimants réglables (14, 15) en des groupes structurels (16, 17), qui sont disposés sans jeu radial et avec flottement axial respectivement dans la tourelle (2) ou sur la superstructure du véhicule.

7. Entraînement selon la revendication 6, caractérisé en ce que la force magnétique servant à l'application des garnitures de friction (12, 13) est engendrée au moyen d'aimants permanents qui agissent en opposition aux électro-aimants (14, 15).

8. Entraînement selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, pour le fonctionnement de secours, il est prévu sur un des anneaux tournants (6, 7) une denture additionnelle destinée à coopérer avec un pignon manoeuvré manuellement.

9. Entraînement selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, pour améliorer la qualité de réglage, l'accélération linéaire est mesurée au centre de gravité de la tourelle (2) et est appliquée à un circuit de régulation pour le réglage de la force d'application des garnitures de friction (12, 13).

FIG. 1

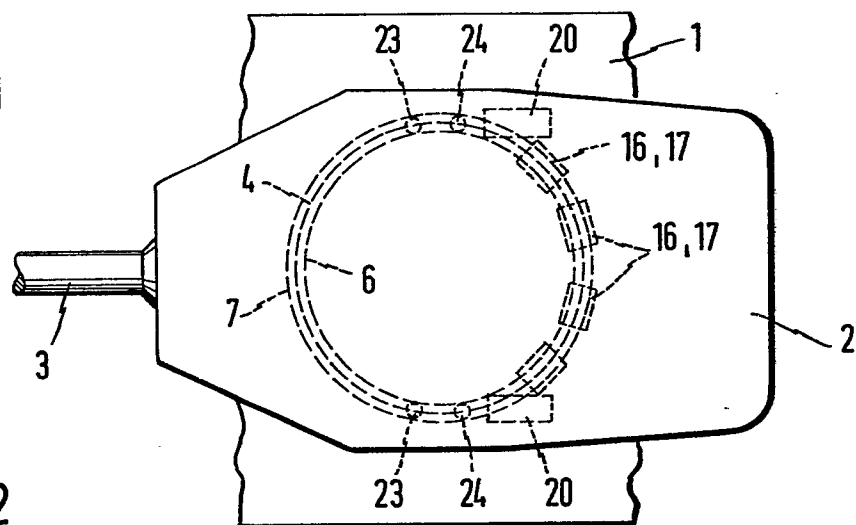


FIG. 2

