



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 292 427 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 63 H 23/35

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 63 H / 338 418 4

(22) 06.03.90

(44) 01.08.91

(71) siehe (73)

(72) Bastian, Michael, Dipl.-Ing.; Schenka, Ulrich, Dipl.-Ing., DE

(73) VEB Dieselmotorenwerk Rostock, Erich-Schlesinger-Straße 50, O - 2500 Rostock 6, DE

(54) Verdrehsicherung für Motoren

(55) Verdrehsicherung; Drehmomentensperre; Formschlußsperre; mechanische Verriegelung;

Verbrennungskraftmaschine; Mehrmotorenanlage; Schiffsantriebsanlage; Bauteilschutz; Unfallschutz

(57) Der Gegenstand der Erfindung beinhaltet eine Verdrehsicherung für Motoren insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen in Mehrmotorenanlagen, die auf eine gemeinsame Abtriebswelle arbeiten. Mittels dieser Verdrehsicherung soll ein unkontrolliertes Verdrehen des Motors bei Wartungs- und Reparaturarbeiten zum Schutze desselben und zur Unfallverhütung sicher verhindert werden. Die Verdrehsicherung soll dazu einen einfachen konstruktiven Aufbau besitzen und das Turnen ohne große bautechnischen Aufwand jeder Zeit ermöglichen. Es wird vorgeschlagen dazu ein Formschlußelement zu verwenden, daß motor- oder fundamentseitig radial, axial oder radial/axial formschlüssig mit einem Drehteil des Motors, wie der Verzahnung des Turnrades oder der primärseitigen Verschraubung der Schaltkupplung oder der Verschraubung des Wellenflansches in Eingriff gebracht wird. Dieser Formschluß verhindert mit Sicherheit ein unkontrolliertes Mitdrehen des Motors durch die übrigen im Betrieb befindlichen Motoren der Antriebsanlage. Die Verdrehsicherung ist im Kraftmaschinenbau insbesondere bei Verbrennungskraftmaschinen von Mehrmotorenanlagen vorzugsweise in Schiffsantriebsablagen einsetzbar.

Patentansprüche:

1. Verdrehsicherungen für Motoren, insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen in Mehrmotorenanlagen, die gemeinsam auf einer Abtriebswelle arbeiten und bei Wartungs- und Reparaturarbeiten einzeln von der Antriebsanlage abschaltbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedem Motor (11) eine mechanische, formschlüssige Verdrehsicherung (1) zugeordnet ist, die aus einem kipp- und/oder schubbeweglich gelagerten Formschlußelement (2) besteht, die am Motor (11) oder an einem feststehenden Teil, wie dem Maschinenfundament (17) angeordnet ist und einen hydraulischen, pneumatischen oder elektromechanischen Stellantrieb mit Stellmotor (3) aufweist, der über eine Koppelstange (14), Zugspindel (15) oder ein Schwenkgetriebe (16) mit dem Formschlußelement (2) gekoppelt ist und daß dem Stellenantrieb eine separate Steuerung, vorzugsweise eine Zweipunktsteuerung zugeordnet ist und daß diese Steuerung mit der Turnmaschine des Motors (11) und/oder der Schaltkupplung (6) schaltungstechnisch über eine elektrische Verriegelung wirkungsverbunden ist.
2. Verdrehsicherungen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Formschlußelement (2) radial, axial oder radial/axial in ein motorseitiges Drehteil, vorzugsweise der Verzahnung des Turnrades (9) oder dem Schwungrad oder dem Schraubenfeld der Schaltkupplung (6) primärseitig oder des Wellenflansches (20) oder einem analogen Bohrfeld dieser Funktionselemente formschlüssig eingreift.
3. Verdrehsicherungen nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Formschlußelement (2) eine kammartige, dem zu verbindenden Drehteil des Motors (11) angepaßte Verzahnung aufweist.
4. Verdrehsicherungen nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Formschlußelement (2) als Bogensegment schwenkbar an einem feststehenden Teil vorzugsweise dem Maschinenfundament (17) gelagert ist und kammartig in das Turnrad (9), das Schwungrad oder die Verschraubung (8) der Schaltkupplung (6) oder des Wellenflansches (20) eingreift.
5. Verdrehsicherungen nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Formschlußelement (2) als Bogensegment ausgebildet ist und an seiner Seitenfläche dem Schrauben- oder Bohrfeld der Schaltkupplung (6) oder des Wellenflansches (20) angepaßte Ausnehmungen (5) trägt und daß dieses Formschlußelement (2) außerhalb der Eingriffsstellung schwenkbar und auf Höhe des Teilkreises des Schrauben- oder Bohrfeldes axial zu diesen verstellbar gelagert ist.
6. Verdrehsicherungen nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Formschlußelement (2) mit einem arbeitswegbegrenzten Stellantrieb gekoppelt ist, wobei für die Wegbegrenzung das Formschlußelement (2) oder der Kipphebel (19) mit den Endlagenschaltern (4, 4') in Wirkeingriff steht.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Verdrehsicherung für Motoren, insbesondere für mehrmotorige Antriebsanlagen, die auf einer gemeinsamen Abtriebswelle arbeiten, wie sie beispielsweise im Schiffbau eingesetzt werden. Die Verdrehsicherung dient der Sicherung des Motors bei Außerbetriebnahme gegen ein unkontrolliertes Durchdrehen derselben durch äußere Einflüsse.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gehören beim Betrieb von Verbrennungskraftmaschinen zur ständigen Betriebspraxis. Beim Betrieb von Mehrmotorenanlagen werden derartige Arbeiten im umlaufenden Zyklus bzw. nach Notwendigkeit durchgeführt. Hierbei ergibt sich das Erfordernis einer sicheren Trennung des zu wartenden Motors von der übrigen Antriebsanlage. Das geschieht in der Regel durch eine mechanische Unterbrechung des Kraftflusses mit Hilfe einer schaltbaren Kupplung. Diese Verfahrensweise ist einfach, sie hat aber den entscheidenden Mangel, daß durch ein Fehlverhalten des Personals oder durch einen technischen Defekt die Kupplung eingeschaltet bzw. durch einen Reibschluß in Folge einer axialen Verlagerung der Abtriebswelle der abgestellte Motor durch die weiterlaufende Antriebsanlage mitgeschleppt wird. Damit besteht die große Gefahr einer Beschädigung der Maschine bzw. der Gefährdung des Wartungs- und Reparaturpersonals. Um dieses Gefahrenmoment auszuschließen wird von den Herstellern empfohlen, entweder die Flanschverbindungen in der Wellenleitung zwischen dem betreffenden Motor und der übrigen Anlage zu lösen bzw. die Kupplung für den Zeitraum der Wartungs- und Reparaturarbeiten zu demontieren. Diese Methode wird aber in der Praxis auf Grund des erheblichen Arbeits- und Zeitaufwandes nur selten genutzt.

Um eine sichere Blockierung abgeschalteter Motoren von Mehrmotorenanlagen zu erreichen, ist bekannt zwischen der abgeschalteten Maschine und einem feststehenden Maschinen- oder Fundamentteil eine starre Verbindung herzustellen. Obwohl mit dieser Methode eine große Sicherheit erreicht wird ist der Zeitaufwand bei Benutzung derartiger Blockierelemente relativ groß. Insbesondere beim Turnen der abgeschalteten Maschine ist der Zeitaufwand für das Lösen der Blockierung erheblich.

Bekannt sind auch kraftschlüssige Feststelleinrichtungen die nach dem Prinzip reibschlüssiger Bremsen (Band-, Scheibenbremsen) arbeiten.

Diese Systeme sind sehr bauaufwendig und haben sich in der Praxis bei Großmotoren nicht durchgesetzt. Das hat auch seine Ursache darin, daß diese Einrichtungen zur Erzeugung des notwendigen Haltemomentes, das größer sein muß als das Losbrechmoment, sehr groß bauen. Außerdem besteht die Gefahr, daß durch Verschmutzung (Verölen) eine sichere Blockierung nicht für die Dauer der durchzuführenden Arbeiten garantiert werden kann.

Vorgeschlagen wurde auch schon eine druckmittelbeaufschlagte Reibungskupplung (DE-OS 3527 012) als Überlastschutz. Die Mängel bei diesem System sind die gleichen wie zuvor beschrieben.

Ein weiterer Vorschlag betrifft eine Drehsicherung für drehbar gelagerte Teile einer Maschine (DE-OS 3447 154), bei dem ein Sperrteil am Arbeitsgerät (Maschine) angeordnet und in eine Sperrstellung verstellbar ist. Diese Einrichtung eignet sich jedoch nicht für das Abblocken gegen große Losbrechmomente. Es besteht hier die Gefahr des Abscherens des Sperrteiles. Dieser Mangel könnte nur durch eine Erhöhung der Anzahl dieser Drehsicherungen eingeschränkt werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung einer einfachen funktionssicheren Verdrehsicherung für Motoren, insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen in Mehrmotorenanlagen, mit der die einzelnen Motoren bei Wartungs- und Reparaturarbeiten nach einem Entkuppeln ohne die Demontage einzelner Übertragungsglieder und ohne zusätzlichen Montageaufwand für die Verdrehsicherung eine sichere, schnelle und bei Bedarf (Turnen) lösbare Verdrehsicherung (Blockierung) der außerbetrieb gesetzten Maschine zu erreichen.

Wesen der erfindungsgemäßen Lösung

Die Aufgabe der Erfindung ist gerichtet auf die Entwicklung einer mechanisch wirkenden formschlüssigen Verdrehsicherung für Motoren, insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen in Mehrmotorenantriebsanlagen, die auf einer gemeinsamen Abtriebswelle arbeiten. Diese Verdrehsicherung soll so angeordnet sein, daß jeder Motor der Antriebsanlage bei Außerbetriebnahme eines Motors, dieser sicher gegen ein ungewolltes Verdrehen gesichert wird, wobei diese Sicherung für große Losbrechmomente auszuführen ist.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß zu jedem Motor einer Mehrmotorenantriebsanlage mit gemeinsamer Abtriebswelle eine fest installierte Verdrehsicherung angeordnet ist, die sich aus einem kinematisch zustellbaren sich am Motor oder Maschinenfundament abstützenden Formschlußelement und einem hydraulisch, pneumatisch oder elektromechanisch zu betätigendem Stellantrieb besteht. Diesem Stellantrieb ist eine von der Antriebsanlage getrennte Steuerschaltung, vorzugsweise eine 2-Punkt-Steuerung zugeordnet, die mit der Turnmaschine und/oder Schaltkupplung des betreffenden Motors über eine elektrische Verriegelung wirkungsverbunden ist.

Die kinematische Verbindung des Formschlußelementes erfolgt schwenk- oder schubbeweglich, indem dieses Formschlußelement radial, axial oder radial/axial mit einem, zu dem blockierenden Motor gehörenden Drehteil formschlüssig in Eingriff gebracht wird. Dieser Formschluß kann entweder über die Verzahnung des Turnrades oder der Verschraubung eines Wellenflansches oder der Kupplungsverschraubung oder einem dazu von vornherein vorgesehenen Bohrlochbild erfolgen. Dementsprechend ist das Formschlußelement mit einer kammartigen Verzahnung oder dem Schraubenflanschbild entsprechenden Ausnehmungen oder entsprechenden Zapfen für das Bohrlochbild ausgestattet.

Bei einem kammartigen Formschlußelement entsprechend der Verzahnung des Turnrades erfolgt die radiale Zustellung in einer motorseitig angeordneten Längsführung oder scharnierartig schwenkbar mittels eines Schwenkgetriebes.

Bei der Anordnung des Formschlußelementes am Maschinenfundament ist dieses Formschlußelement mit einem Hebel ausgestattet, der über eine Koppelstange mit dem Stellantrieb verbunden ist. Bei dieser Anordnung ist das Formschlußelement entweder mit radial zur Wellenmitte orientierten Ausnehmungen versehen oder an seiner Stirnseite sind entsprechend dem Schrauben- oder Bohrfeld Ausnehmungen oder Zapfen vorgesehen. Die Zustellung dieses Formschlußelementes zur Erreichung einer wirksamen Verdrehsicherung erfolgt zweistufig, indem dieses zuerst auf Teilkreishöhe des Schrauben- oder Bohrfeldes eingeschwenkt und dann durch axiale Zustellung in Eingriff gebracht wird.

Der Vorteil dieser Lösung einschließlich der daraus abgeleiteten Varianten besteht darin, daß durch die formschlüssige Verdrehsicherung jeder einzelne Motor einer Mehrmotorenantriebsanlage bei Außerbetriebnahme sicher gegen ein unbeabsichtigtes Verdrehen blockiert werden kann. Durch den großflächigen Formschluß können gleichzeitig große Losbrechmomente aufgenommen werden. Durch die feste Installation der Verdrehsicherung sind zusätzliche Montageaufwendungen nicht mehr erforderlich und es besteht die Möglichkeit zu jeder Zeit die Blockierung z. B. zum Turn der Maschine aufzuheben. Die Gefahr einer Beschädigung der Maschine durch ein unkontrolliertes Mitdrehen oder eine Gefährdung des Personals wird hierbei vollständig ausgeschlossen.

Ausführungsbeispiele

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend an einzelnen Ausführungsbeispielen nochmals verdeutlicht. Es zeigen

- Fig. 1: eine Verdrehsicherung mit radial einschwenkbarem Formschlußelement,
- Fig. 2: eine Verdrehsicherung mit radial einschiebbaren Formschlußelement,
- Fig. 3: ein einschwenkbares Formschlußelement mit axialer Zustellung,
- Fig. 4: ein Motor in Seitenansicht mit kippbeweglich angeordneter Verdrehsicherung.

Die Verdrehsicherung 1 nach Fig. 1 greift funktionswirksam primärseitig über die Verschraubung 8 der Schaltkupplung 6 des abgekoppelten und außer Betrieb genommenen Motors ein. Sie besteht aus dem Formschlußelement 2 in Form eines Kreisbogensegmentes, daß über den Kipphebel 19, im Lagerbock 18, am Lager 12 und am Maschinenfundament 17 schwenkbar befestigt ist. Am Kipphebel 19 greift die Koppelstange 14 an, die mit einem Stellmotor 3 wirkungsverbunden ist. Der Schwenkbereich des Kipphebels 19 wird durch die Endlagenschalter 4, 4' begrenzt. Das Formschlußelement 2 ist mit nach innen zum Mittelpunkt der Welle 7 gerichteten Ausnehmungen 5 versehen.

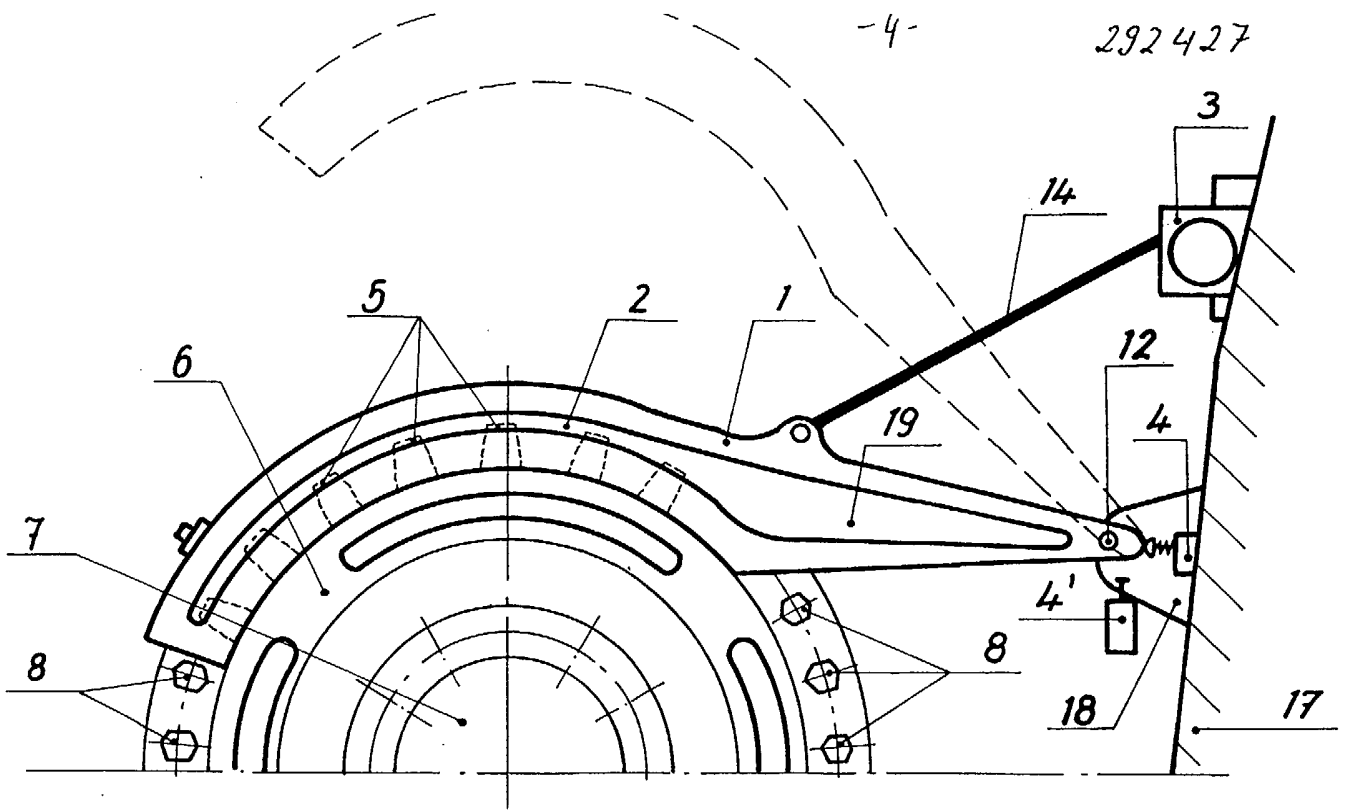
Während des Betriebes des Motors ist die Verdrehsicherung mit ihrem Formschlußelement 2 von der Welle 7 und damit von der Kupplung 6 abgeschwenkt. Die Endlage wird hierbei durch den Endlagenschalter 4 markiert.

Bei Wartungsarbeiten wird nach dem Abschalten des Motors und der Trennung der Schaltkupplung 6 die Verdrehsicherung in Funktion gebracht. Durch die Steuerschaltung der Verdrehsicherung erfolgt gleichzeitig eine elektrische Verriegelung der Schaltkupplung 6 und des Turnmotores. Mit dem Einschwenken der Verdrehsicherung durch den Stellmotor 3 wird das Formschlußelement 2 mit seinen Ausnehmungen 5 über die Verschraubung 8 der Schaltkupplung 6 in Eingriff gebracht. Die Endlage wird dann durch den Endlagenschalter 4' im Zusammenwirken mit dem Kipphebel 19 fixiert. Damit ist ein unkontrolliertes Verdrehen des Motors unterbunden.

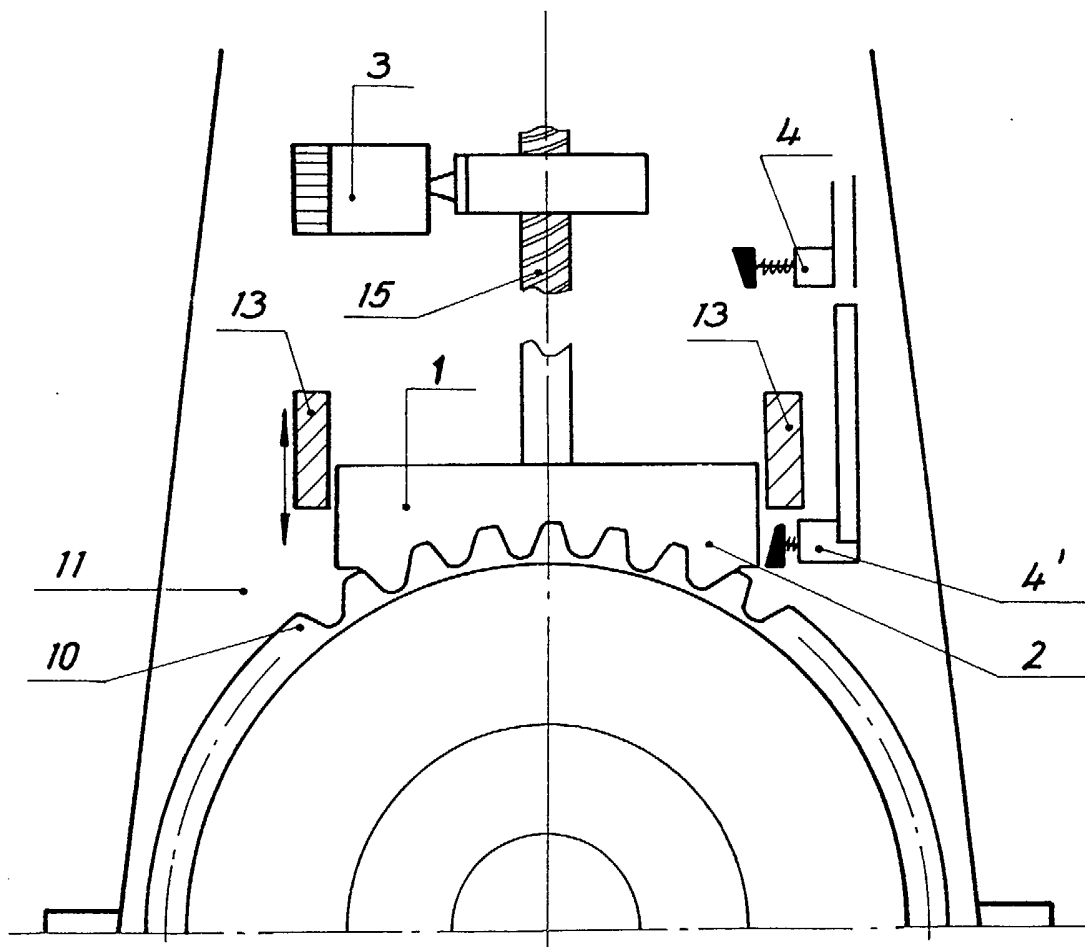
Fig. 2 zeigt eine Verdrehsicherung, bei der das Formschlußelement 2 zahnkammartig entsprechend der Verzahnung 10 des Turnrades 9 ausgebildet ist. Die Zustellung des Formschlußelements 2 erfolgt mittels Zugspindel 15 in der Führung 13. Die Endlagenpunkte werden hierbei wieder durch die Endlagenschalter 4, 4' vorgegeben. Die Wirkfunktion der Verdrehsicherung ist die gleiche wie in Fig. 1 beschrieben.

In Fig. 3 wird ein Formschlußelement 2 im Querschnitt gezeigt, welches stirnseitig einzelne Ausnehmungen 5 trägt, die in ein Schraubenfeld 8 der Schaltkupplung 6 eingreifen. Der Grundaufbau der Verdrehsicherung ist analog der Verdrehsicherung nach Fig. 1, jedoch zusätzlich mit einem axial wirkenden Zustellmechanismus.

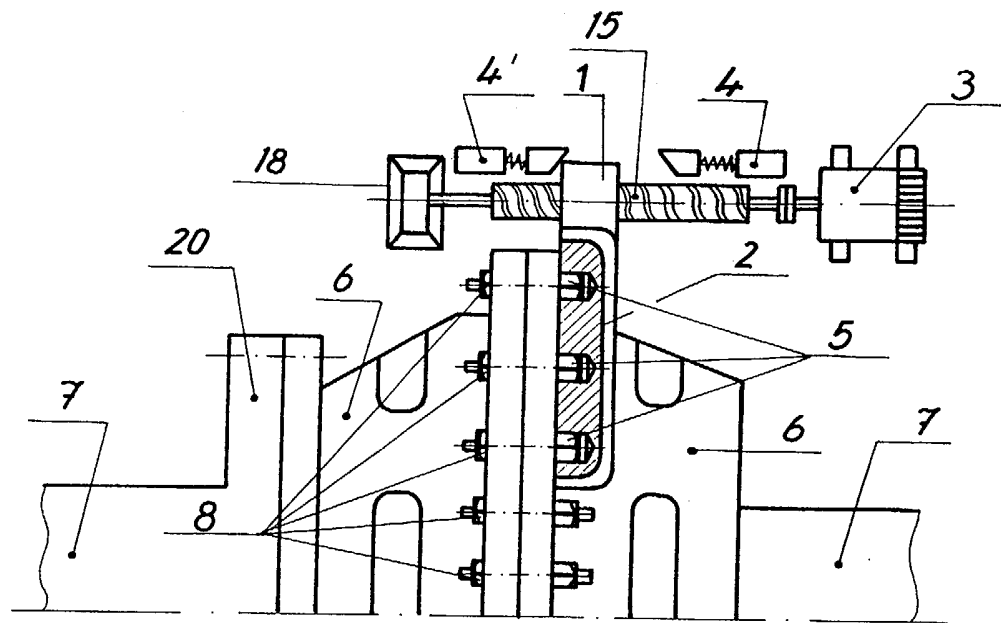
Die Verdrehsicherung nach Fig. 4 zeigt ein Formschlußelement 2, welches schwenkbar in einem Lagerbock 18 am Motor 11 angeordnet ist. Der Antrieb erfolgt durch den Stellmotor 3 über ein Schwenkgetriebe 16. Das Formschlußelement 2 wird damit axial in die Verzahnung 10 des Turnrades 9 eingeschwenkt. Damit ist wie bei allen übrigen Ausführungsformen eine wirksame Verdrehsicherung erreicht.



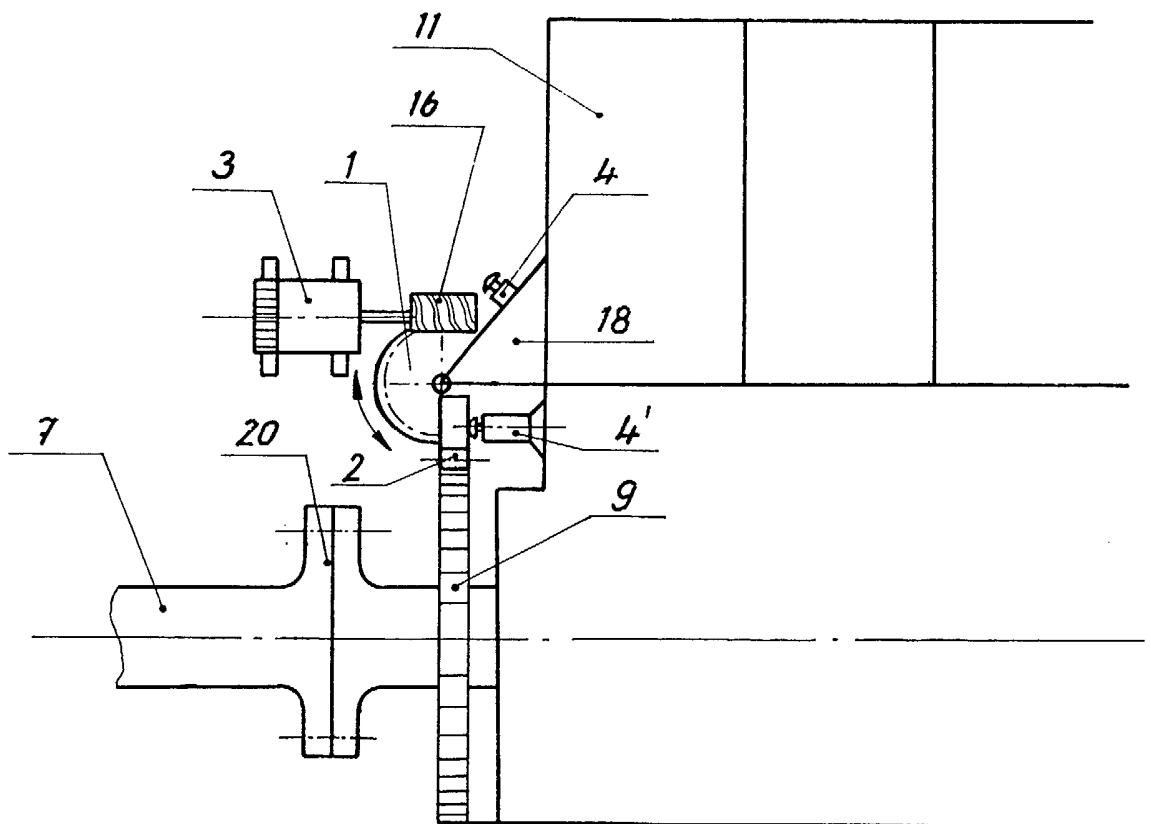
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4