



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 250 996 A1

4(51) G 01 L 3/14

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 L / 292 238 7

(22) 07.07.86

(44) 28.10.87

(71) VEB Forschung, Entwicklung und Rationalisierung des Schwermaschinen- und Anlagenbaus, Bleckenburgstraße 25, Magdeburg, 3011, DD

(72) Treppe, Eberhard, Dr.-Ing.; Mai, Hans-Jörg, Dipl.-Ing.; Göhler, Steffen, DD

(54) Mehrstufiger Drehmoment-Torsionswandler für Drehmomentmeßeinrichtungen

(57) Die Erfindung betrifft einen mehrstufigen Drehmoment-Torsionswandler für Drehmomentmeßeinrichtungen zur Auswertung von vorzugsweise drehmomentproportionalen Torsionswinkeln mittels Meßscheiben. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, einen mehrstufigen Drehmoment-Torsionswandler zu schaffen, der gegenüber bekannten Lösungen bei Material- und Arbeitszeiteinsparung verschiedene zweckmäßig gestufte Drehmomentbereiche erfaßt, wobei der Meßbereichswechsel ohne Montagearbeiten auf einfache Weise erfolgt und sich der Drehmoment-Torsionswandler durch eine kompakte Bauweise bei geringen Abmessungen in axialer Richtung auszeichnet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen Torsions- und Kupplungseinheit mehrere mit der Torsionseinheit verbundene und in die Kupplungsklauen der Kupplungseinheit eingreifende Torsionsfedern konzentrisch angeordnet sind, wobei diese Anordnung mittels Distanzhülse in sich längsverstellbar ausgebildet ist, um die in Eingriff befindlichen Torsionsfedern und damit die Drehmomentmeßbereiche zu variieren.

Patentansprüche:

1. Mehrstufiger Drehmoment-Torsionswandler für Drehmomentmeßeinrichtungen, zur Auswertung von vorzugsweise drehmomentproportionalen Torsionswinkeln, einstellbar für unterschiedliche Meßbereiche, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen Torsionseinheit und Kupplungseinheit mehrere mit der Stirnplatte der Torsionseinheit verbundene und in die stufenweise versetzt und konzentrisch angeordneten Kupplungsklaue der aus einem torsionssteifen Grundkörper bestehenden Kupplungseinheit eingreifende Torsionsfedern konzentrisch angeordnet sind, wobei Torsions- und Kupplungseinheit zueinander mittels Distanzhülse längsverstellbar ausgebildet sind.
2. Mehrstufiger Drehmoment-Torsionswandler nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die kupplungsseitig durch ringförmig angeordnete Kupplungsklaue verstärkten Torsionsfedern aus kalibrierten, dünnwandigen, prismatischen und mit mindestens einem Schlitz in Längsrichtung versehenen, kreisförmigen Profilen bestehen.
3. Mehrstufiger Drehmoment-Torsionswandler nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die äußere Stufe der Kupplungseinheit in Form von Sicherheitsklaue ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen mehrstufigen Drehmoment-Torsionswandler zur Auswertung einer drehmomentproportionalen Torsion, vorzugsweise mittels Meßscheiben, für unterschiedliche Drehmomentmeßbereiche im Rahmen von statisch und dynamisch wirkenden Drehmomentmeßeinrichtungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Drehmomentmeßeinrichtungen zur drehmomentproportionalen Auswertung von Torsionsspannungen und Torsionswinkeln.

Dabei kommen überwiegend torsionsflexible Verformungskörper wie in der DD-PS 216797 beschrieben, Federanordnungen, wie in der DD-PS 216313 beschrieben, zur Anwendung.

Die Auswertung der Torsionsspannungen erfolgt piezoelektrisch oder mittels Dehnmeßstreifenanordnungen, die Auswertung von Torsionswinkeln überwiegend mit optoelektronisch, induktiv oder kapazitiv wirkenden Aufnehmern in bekannter Anordnung.

Die praktisch zu realisierenden Meßbereiche dieser Einrichtungen sind auf Grund der kinematisch-mechanischen Beziehungen zwischen Drehmoment und Torsion in Abhängigkeit vom physikalischen Auswerteprinzip klein und überwiegend auf einen Meßbereich begrenzt.

In der DD-PS 143826 sollen zwar diese Nachteile mittels einer Drehmomentmeßwelle, ausgestattet mit unterschiedlichen Torsionsquerschnitten, beseitigt werden, wobei hier die große Baulänge und der für jeden Meßbereich erforderliche Meßwertaufnehmer als nachteilig angesehen werden müssen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen mehrstufigen Drehmoment-Torsionswandler zu schaffen, der zur Erfassung der verschiedensten Drehmomentmeßbereiche universell geeignet ist, wodurch sich wesentliche Material- und Arbeitszeiteinsparungen gegenüber den bekannten Lösungen mit einem eng begrenzten Meßbereich ergeben.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Drehmoment-Torsionswandler zu schaffen, der zur Erfassung mehrerer zweckmäßig gestufter Drehmomentmeßbereiche geeignet ist. Dabei soll sich der kleinste Drehmomentmeßbereich wesentlich, vorzugsweise um mindestens 2 Zehnerpotenzen, vom größten Drehmomentmeßbereich unterscheiden, wobei die Drehmomentmeßbereiche entsprechend den anwenderspezifischen Gegebenheiten gestuft werden können. Der Meßbereichswechsel soll auf einfache Weise ohne Montagearbeiten erfolgen, wobei sich die Einrichtung insgesamt durch kompakte Bauweise bei geringen Abmessungen, besonders in axialer Richtung, auszeichnen soll.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein mehrstufiger Drehmoment-Torsionswandler aus einer Torsionseinheit und einer Kupplungseinheit besteht, die mittels einer Distanzbuchse axial verstellbar verbunden sind.

Die Torsionseinheit besteht aus einer Stirnplatte, auf der ein Satz Torsionsfedern konzentrisch befestigt ist.

Die Torsionseinheit dient weiterhin zur Aufnahme der Bezugsmeßscheibe sowie der Distanzbuchse und geht in eine Welle über.

Die Distanzbuchse ist in axialer Richtung drehbar mit der Stirnplatte verbunden.

Die Torsionsfedern bestehen aus kalibrierten prismatischen, dünnwandigen und mit mindestens einem Schlitz in Längsrichtung versehenen, vorzugsweise kreisförmigen Profilen. Der Kopfteil jeder Torsionsfeder ist mit Klauen ausgestattet, die formschlüssig in die Kupplungseinheit eingreifen. Der Fußteil jeder Torsionsfeder ist fest mit der Stirnplatte der Torsionseinheit verbunden. Die Kupplungseinheit besteht aus einem torsionssteifen Grundkörper, der mit konzentrisch angeordneten, klauenförmigen Aussparungen zur Aufnahme der Torsionsfedern versehen ist, wobei die Klauenlänge entsprechend der veränderlichen Eingriffslänge der Torsionsfedern abgestuft ist. Der Grundkörper besitzt einen Wellenanschluß.

Der äußere Umfang der Kupplungseinheit dient zur Aufnahme der Distanzbuchse mit Feststellring, die durch eine Gewindeverbindung geführt wird. Der Eingriff der jeweiligen Torsionsfedern und somit der Meßbereich wird durch den Stellweg der Distanzbuchse bestimmt, wobei die Stufung der Meßbereiche durch eine Skale oder vorzugsweise durch einen versenkbaren Meßbereichsstift erfolgen kann.

Die Distanzbuchse dient weiterhin zur Aufnahme einer Meßscheibe, die planparallel zur Bezugsmeßscheibe angeordnet ist und in Verbindung mit dieser wirkt.

Die Funktion des mehrstufigen Drehmoment-Torsionswandlers erfolgt dergestalt, daß ein auf die Anordnung wirkendes Torsionsmoment zu einer deutlichen Verdrehung einer oder mehrerer Torsionsfedern führt, die über die Torsions- und Kupplungseinheit auf die Meßscheiben übertragen wird, deren drehmomentproportionale Verdrehung zueinander in bekannter Weise ausgewertet wird.

Die einzelnen Drehmomentmeßbereiche werden durch Verdrehen der Distanzbuchse vorgewählt, wobei bei einer Einstellung auf beispielsweise einen kleineren Meßbereich der Abstand zwischen Torsions- und Kupplungseinheit vergrößert wird, wodurch weniger Torsionsfedern im Eingriff verbleiben.

Beim größten Drehmomentmeßbereich sind alle Torsionsfedern in der Kupplungseinheit im Eingriff.

Bei Verstellung auf niedrigere Meßbereiche rastet die äußere Torsionsfeder aus den Klauen der Kupplungseinheit aus, verbleibt aber innerhalb der Sicherheitskupplungsklauen mit Spielführung, so daß die äußere Torsionsfeder für die jeweils im Eingriff befindlichen schwächeren Torsionsfedern als Überlastschutz dient, falls der zulässige Torsionswinkel überschritten wird.

Die Anzahl der Meßbereiche bzw. der Torsionsfedern ist nicht definitiv beschränkt, wird jedoch vorzugsweise mit vier angegeben, wobei jeder Meßbereich etwa vier- bis fünfmal größer ist als der nächst kleinere Meßbereich.

Ausführungsbeispiel

Nachstehend wird die erfindungsgemäße Lösung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Mehrstufiger Drehmoment-Torsionswandler mit den wesentlichsten Bestandteilen,

Fig. 2: Torsionseinheit in der Draufsicht.

Der erfindungsgemäße Drehmoment-Torsionswandler besteht gemäß Fig. 1 aus der Torsionseinheit 1 und der Kupplungseinheit 2, die durch die Distanzbuchse 3 verbunden sind. Die Distanzbuchse 3 wird durch den Feststellring 4 gegen eine ungewollte Lageveränderung gesichert. Die Endlage des Feststellringes 4 wird im Ausführungsbeispiel pro Meßbereich durch den versenkbaren Meßbereichsstift 18 fixiert.

Axiale Verschiebungen bei Meßbereichswechsel zwischen Torsionseinheit 1 und Kupplungseinheit 2 werden durch die Gewindeführung 13 zwischen Distanzbuchse 3 und der Kupplungseinheit 2 gewährleistet, wobei die erforderliche axiale relative Verdrehung der Distanzbuchse 3 zur Torsionseinheit 1 durch den Anschlag 12 mit Sicherungsring 19 ermöglicht wird. Die Meßscheiben 5, 6 sind vorzugsweise in geringem Abstand zueinander auf der Distanzbuchse 3 und auf der Welle der Torsionseinheit 1 befestigt.

Nach Fig. 2 besteht die Torsionseinheit 1 aus einer torsionssteifen Stirnplatte 7 mit Wellenabgang, auf welcher vier Torsionsfedern 8 konzentrisch und fest angeordnet sind.

Die Torsionsfedern 8 bestehen aus kalibrierten, dünnwandigen, prismatischen, mit mindestens einem Schlitz 9 in Längsrichtung versehenen, vorzugsweise kreisförmigen Profilen, die im Kopfteil Kupplungsklauen 10 zum Eingriff in die Kupplungseinheit 2 aufweisen. Die Kupplungseinheit 2 besteht aus einem torsionssteifen Grundkörper 16, in welchen gemäß Fig. 1 für jede Torsionsfeder 8 stufenweise Kupplungsklauen 10 ringförmig angeordnet sind.

Die axiale Ausdehnung der Kupplungsklauen 10 nimmt in Richtung der Drehachse zu, wobei die jeweils inneren Kupplungsklauen 10 eines bestimmten Meßbereiches mit den zugehörigen inneren Torsionsfedern 8 im Eingriff stehen.

Der Anschlag für die Kupplungseinheit 15 berührt die Stirnplatte 7 der Torsionseinheit 1 im größten Meßbereich, während der Wellenzapfen 14 der Kupplungseinheit 2 durch die Führungsbohrung 11 der Torsionseinheit 1 die Torsions- und Kupplungseinheit 1, 2 in allen Meßbereichen führt.

Die äußeren Kupplungsklauen 10 sind axial um Sicherheitskupplungsklauen 20 verlängert, die um einen definierten Betrag schmaler als die Kupplungsklauen 10 sind.

In Funktion wird der Grundkörper 16 der Kupplungseinheit 2 mit einem Torsionsmoment 17 beaufschlagt, dieses wirkt über die Kupplungsklauen 10 je nach Meßbereichseinstellung auf eine oder mehrere Torsionsfedern 8, die infolge ihrer definierten Torsionssteifigkeit verdreht werden. Diese relative Verdrehung von Torsions- und Kupplungseinheit 1, 2 und damit der kupplungsseitigen Meßscheibe 5 und der Bezugsmeßscheibe 6 oder analoger Einrichtungen wird in bekannter Weise ausgewertet.

Tritt infolge Überlastung in einem kleinen Meßbereich ein zu großes Torsionsmoment 17 auf, so legen sich die Kupplungsklauen 10 der äußeren Torsionsfeder 8 an die Sicherheitskupplungsklauen 20 an und verhindern somit die Zerstörung der inneren schwächeren Torsionsfeder 8.

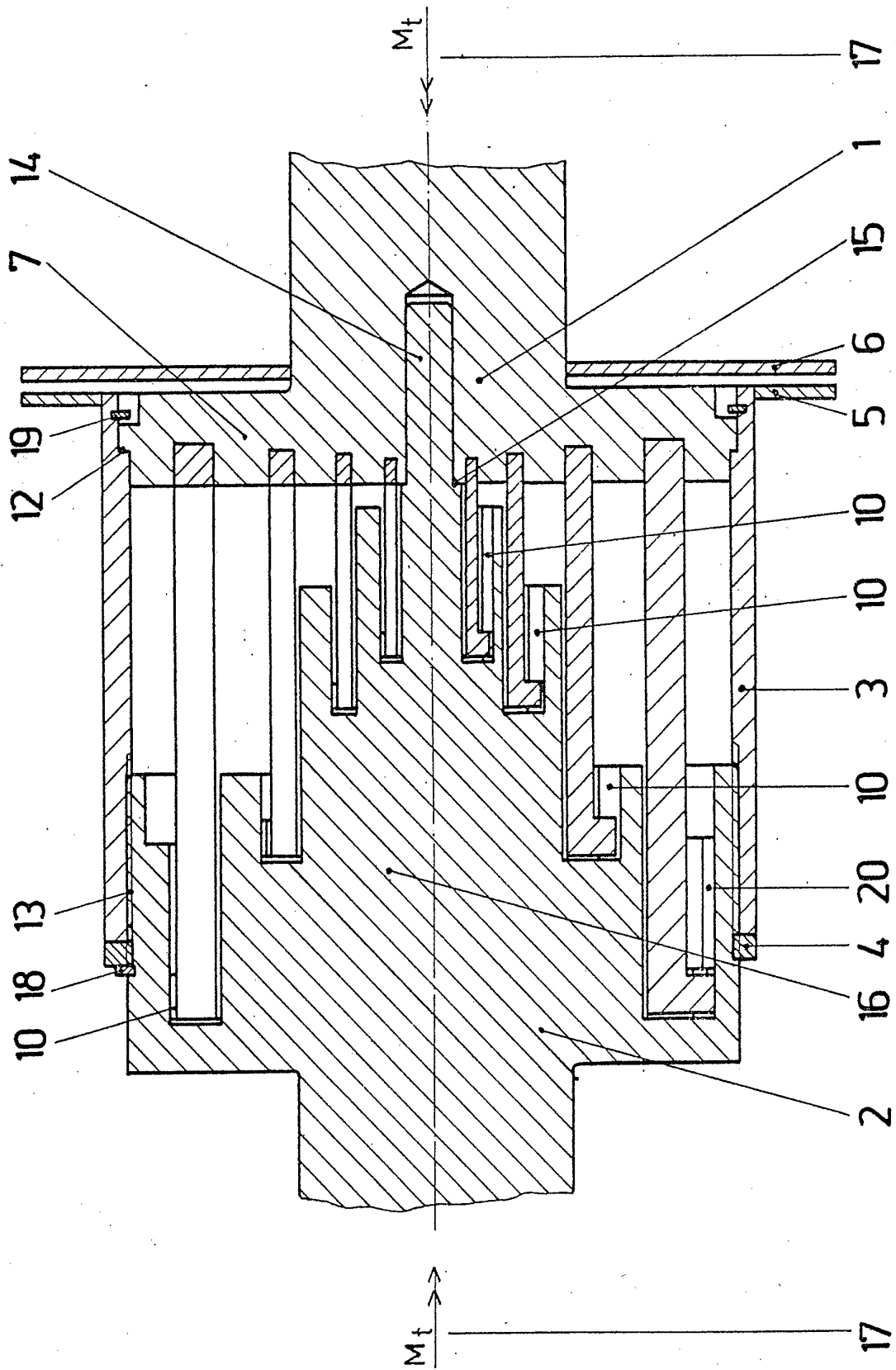


Fig. 1

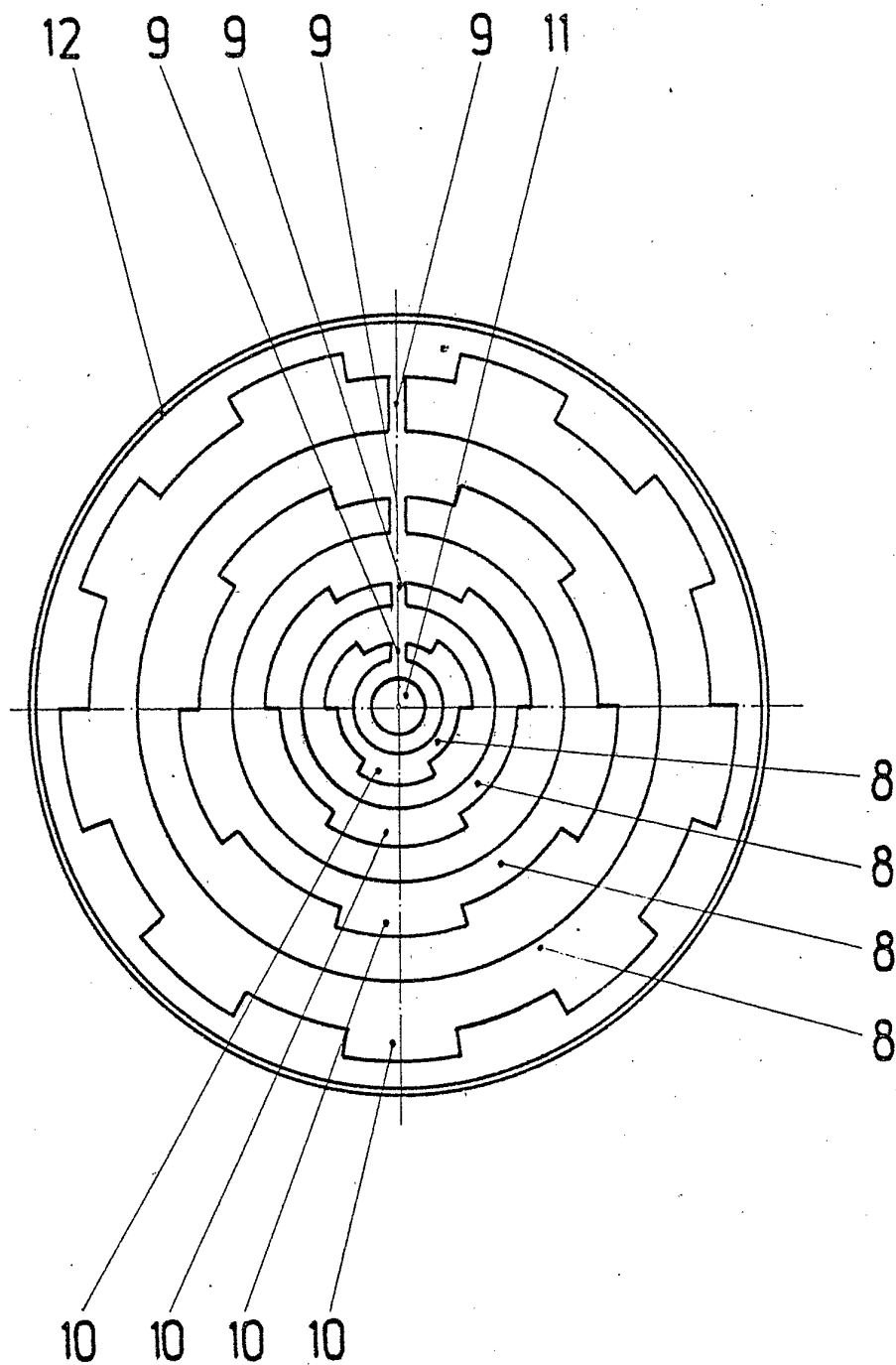


Fig. 2