

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 L / 324 888 4

(22) 06.01.89

(44) 30.05.90

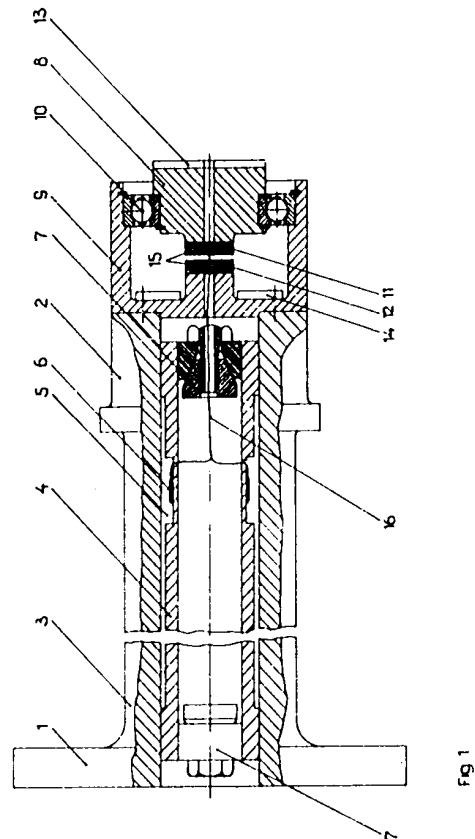
(71) VEB Klement-Gottwald Werk Schwerin, Wismarsche Straße 380, Schwerin, 2759, DD

(72) Günther, Hans-Jochen, Dr. sc. techn.; Fricke, Roland, Dipl.-Ing.; Albrecht, Roland, Dipl.-Ing.; Pagel, Giesbert; Reschwamm, Eberhard, DD

(54) Vorrichtung zur Erfassung und Auswertung von Drehmomenten an Wellen

(55) Drehmoment; Hohlwelle; Torsionsstab; Kerbung; Kegelspannelement; Signalwandler, Sensor; Prozeßautomatisation; Prozeßüberwachung; Torsionsspannung

(57) Die Erfindung ist im gesamten Bereich des Maschinenbaus als sensorische Einheit unter dem Gesichtspunkt der Prozeßsteuerung und -überwachung anwendbar. In die Hohlwelle wird ein Torsionsstab eingeführt, dessen Enden mittels Kegelspannelemente in der Welle festgesetzt werden. Im Bereich der Verspannung wird der Torsionsstab zusammen mit der Hohlwelle verdreht (Figur 1). Die sich im Stab aufbauende Torsionsspannung wird durch eine Kerbung örtlich konzentriert und mit Hilfe von Signalwandlern in ein elektrisches Signal umgewandelt und durch eine elektronische Schaltung aufbereitet. Die elektronische Schaltung (Figur 2, Prinzipschaltung) wird in das rotierende und das feststehende System unterteilt. Die Hilfsenergie und das Signal werden zwischen beiden Systemen kontaktlos, induktiv bzw. optisch, übertragen. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Erfassung und Auswertung von Drehmomenten, **dadurch gekennzeichnet**, daß in eine Hohlwelle (3) ein Torsionsstab (4) eingebracht wird und die sich aufbauenden Torsionsspannungen durch eine Kerbung (5) örtlich konzentriert werden, in der bzw. an der auch die Signalwandler (6) angebracht sind.
2. Vorrichtung zur Aufbereitung und Übertragung von elektrischen Signalen an rotierenden Maschineneinheiten, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elektronische System sich in ein mit der Hohlwelle (3) rotierendes System (9) mit Spule (12), elektronischer Baugruppe zur Signalaufbereitung und Codierung (14) und Elementen der optischen Signalübertragung (15) und ein feststehendes System (8) mit Spule (11), elektronischer Baugruppe zur Signalaufbereitung und Decodierung (13) und Elementen der optischen Signalübertragung (15) teilt, und daß das rotierende System (9) die Hilfsenergie induktiv vom feststehenden System (8) bezieht und das aufbereitete Meßsignal optisch an das feststehende System (8) überträgt.
3. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Torsionsstab (4) selbst als Hohlstab ausgeführt wird und an beiden Enden durch Kegel-Spannelemente (7) in der Hohlwelle (3) verspannt wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Torsionsstab (4) nur an der Applikationsstelle für die Signalwandler (6) eingekerbt ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung und Auswertung von Drehmomenten an Wellen.

Die Anwendung ist im Maschinenbau als sensorische Einheit an Maschinen, beispielsweise Kranen, Spills, Winden möglich.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei der Steuerung und Betriebsüberwachung von Maschinen ist die Kenntnis über die tatsächliche Belastung der Maschinenelemente von besonderer Bedeutung. Bei rotierenden Maschinenelementen ist das anliegende Drehmoment ein Maß für die Beanspruchung.

Neben den elektronischen Geräten müssen für die Erfassung und Auswertung von Drehmomenten auch die geeigneten Sensoren zur Verfügung stehen.

An derartige Sensoren müssen unter den Bedingungen der industriellen Fertigung folgende Forderungen gestellt werden:

- Der maschinenbauseitige technologische Prozeß darf durch den Einsatz der Sensoren möglichst nicht beeinflusst werden.
- Der Sensor muß ebenfalls mit geringem Aufwand industriell herstellbar sein.
- Der Sensor darf keine Laborlösung darstellen. Er muß in einem selbständigen technologischen Prozeß in Serie zu fertigen sein.
- Die Verbindung beider Erzeugnisse darf erst im Montageprozeß erfolgen.
- Ein Austausch des Sensors, bei Ausfall, muß problemlos möglich sein.
- Die Betriebs- und Lebensdauer des Sensors muß in der gleichen Größenordnung liegen, wie die der Maschine.

Ausgehend von diesen Forderungen ergeben sich bei den bekannten technischen Lösungen folgende Nachteile:

- Die Hilfsenergie und das Nutzsignal werden über Schleifringe zu- bzw. abgeführt.
- Die Meßwandler sind auf der Welle angebracht und damit in der Regel mechanischen bzw. chemischen Einflüssen ausgesetzt (z. B. in Getrieben). Die Meßwandler lassen sich nur schwer nachträglich an bereits existierenden Maschinen und Anlagen anbringen.
- Die in der Regel geringe Verdrillung der Welle läßt keine volle Ausnutzung der möglichen Verformung der Meßwandler (Dehnmessstreifen) zu. Dies führt zu einer geringen Auflösung des Meßsignals und einer hohen Meßunsicherheit.
- Die Hilfsenergie wird einem chemischen Element entnommen, das beim Meßwandler positioniert wird. Dadurch ergibt sich eine begrenzte Betriebsdauer des Gerätes (Laborlösung).

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, eine Vorrichtung zur Erfassung und Auswertung von Drehmomenten an Wellen zu schaffen, die die Voraussetzung für die Überwachung und Steuerung von Maschinen darstellen.

Durch die Erfindung ist es möglich, die Zuverlässigkeit, Lebensdauer und den Gebrauchswert von Maschinenelementen und Anlagen positiv zu beeinflussen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine meßtechnische und gerätetechnische Lösung für die Erfassung und Auswertung von Drehmomenten an Wellen zu erbringen.

Erfindungsmäßig wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß an den o. g. Bauelementen Signale erfaßt und kontaktlos einem Informationsnutzer (z. B. speicherprogrammierbare Steuerung) zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt wird. Damit ist eine der Voraussetzungen für die Automatisierung von Kranen, Spills, Winden usw. gegeben. Der Sensor ist für den Einsatz im Dauerbetrieb geeignet.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird am schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel (Figur 1) näher erläutert. Das zu messende Torsionsmoment wird über den Kupplungsflansch 1 und den Nabensitz 2 in die Hohlwelle 3 eingeleitet. Der Torsionsstab 4 ist an beiden Enden über Kegelspannelemente 7 in der Hohlwelle 3 zentriert und mit dieser kraftschlüssig verbunden. Die Signalwandler 6 (z. B. Dehnmeßstreifen) sind im Bereich einer Kerbung 5 auf dem Torsionsstab 4 aufgebracht. Der Torsionsstab 4 ist einseitig bis zur Kerbung oder gänzlich hohlgebohrt. Er wird im Bereich der Kegelspannelemente 7 mit der Hohlwelle 3 zusammen verdreht. Die Verdrehung des Torsionsstabes 4 wird bedingt durch seine Gestaltung auf den Bereich der Kerbung 5 transformiert. Die Länge der Kerbung 5, der Kreisringquerschnitt im Bereich der Kerbung und der Kreis- bzw. Kreisringquerschnitt des Torsionsstabes 4 über die Stablänge werden auf die maximale Dehnung der Signalwandler 6 abgestimmt.

An einem Ende der Hohlwelle 3 ist ein rotierendes System 9 zentrisch befestigt. Im rotierenden System 9 wird durch ein Wälzlager 10 ein feststehendes System 8 zentriert. Auf dem rotierenden und feststehenden System sind zentrisch eine rotierende Spule 12 bzw. feststehende Spule 11 zur Übertragung der Energieversorgung, die optische Signalübertragung 15 und die elektronischen Baugruppen zur Signalaufbereitung und Codierung 14 bzw. Decodierung 13 angebracht. Die Meß- und Versorgungsleitungen 16 werden im Torsionsstab 5 verlegt.

Der Signalfußplan der elektronischen Baugruppen ist in Figur 2 dargestellt.

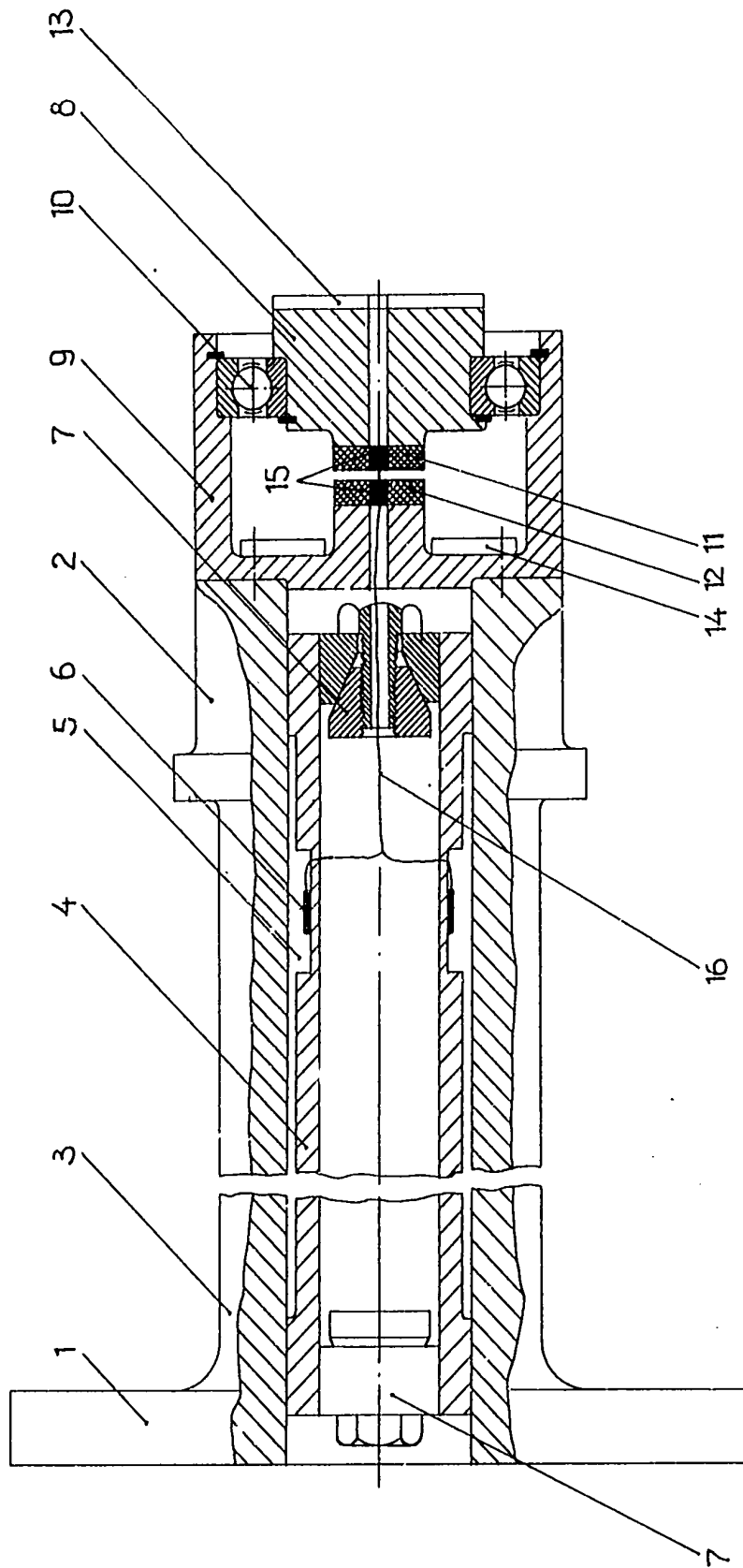


Fig.1

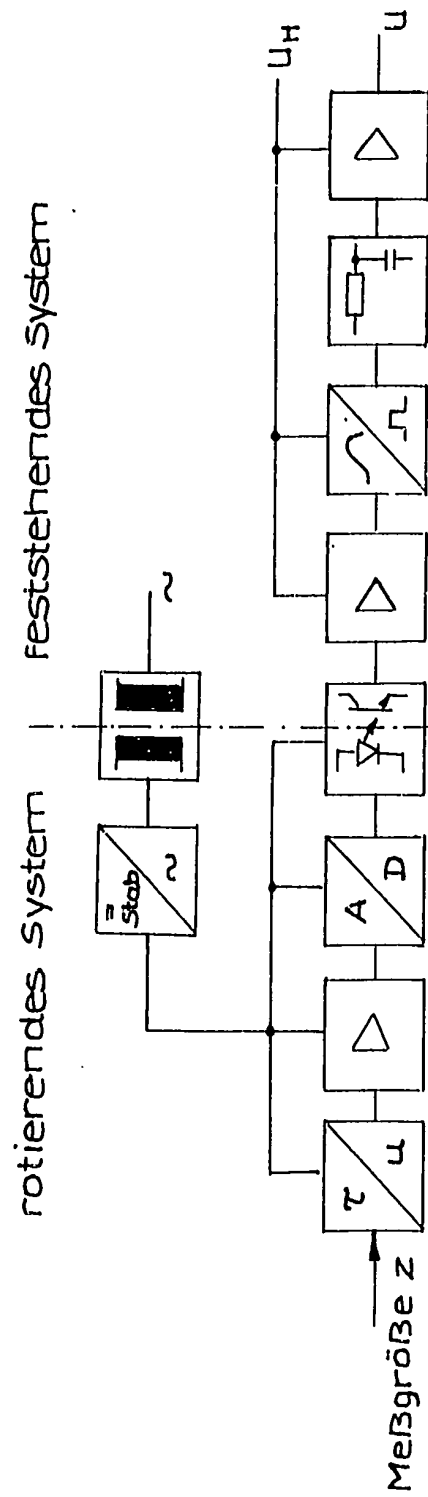


Fig. 2