

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 839/2005 (51) Int. Cl.⁸: **G01P 3/00** (2006.01)
G01D 1/18 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2005-05-17
(43) Veröffentlicht am: 2008-04-15

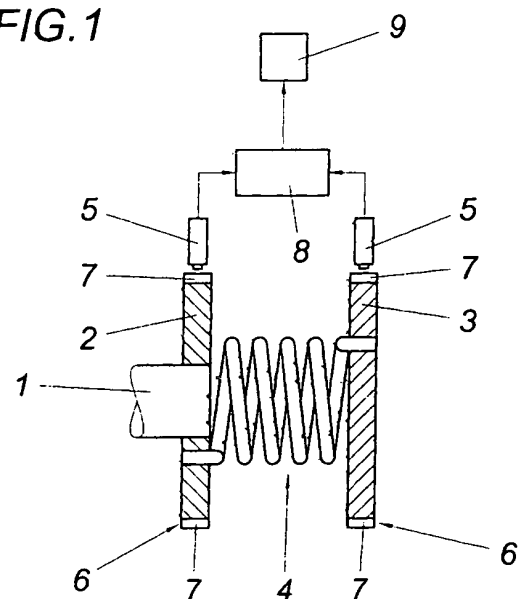
(56) Entgegenhaltungen:
AT 396633B GB 1570534A
US 4683746A1 US 4808817

(73) Patentanmelder:
GEISLINGER GMBH
A-5300 HALLWANG (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM ÜBERPRÜFEN EINES DREHSCHWINGUNGSDÄMPFERS**

(57) Es wird ein Verfahren zum Überprüfen eines Drehschwingungsdämpfers mit einem an eine Welle anschließbaren Anschlußteil (2) und einer mit dem Anschlußteil (2) drehelastisch verbundenen seismischen Drehmasse (3) beschrieben, wobei die Drehwinkel sowohl des Anschlußteils (2) als auch der seismischen Drehmasse (3) digital gemessen und in einer Rechenstufe (8) zur Ausgabe eines Kennwertes verrechnet werden. Um vorteilhafte Überprüfungsbedingungen sicherzustellen, wird vorgeschlagen, daß aus den zeitsynchron gemessenen Drehwinkeln des Anschlußteils (2) und der seismischen Drehmasse (3) einerseits der relative Verdrehwinkel zwischen diesen beiden Teilen (2, 3) und andererseits die Drehwinkelbeschleunigungen der seismischen Drehmasse (3) unter Berücksichtigung allfälliger Änderungen der Winkelgeschwindigkeit des Anschlußteils (2) ermittelt und daraus mit Hilfe des konstruktiv vorgegebenen Massenträgheitsmomentes der seismischen Drehmasse (3) die Torsionssteifigkeit und die Torsionsdämpfung als Kennwerte errechnet und angezeigt werden.

FIG. 1



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Überprüfen eines Drehschwingungsdämpfers mit einem an eine Welle anschließbaren Anschlußteil und einer mit dem Anschlußteil drehelastisch verbundene seismische Drehmasse, wobei die Drehwinkel sowohl des Anschlußteils als auch der seismischen Drehmasse digital gemessen und in einer Rechenstufe zur Ausgabe eines Kennwertes verrechnet werden.

In Antriebssträngen, in denen Drehschwingungen auftreten, wie dies beispielsweise bei Antriebssträngen mit Verbrennungsmotoren der Fall ist, werden Drehschwingungsdämpfer eingesetzt, die die Drehschwingungen und damit die auftretenden Belastungen der Antriebsteile durch Drehwechselspannungen auf ein zulässiges Maß begrenzen. Der unbeeinträchtigten Funktion der Schwingungsdämpfer kommt daher in solchen Antriebssträngen eine große Bedeutung zu, so daß zumindest in besonderen Fällen die Drehschwingungsdämpfer laufend überwacht werden. Zu diesem Zweck ist es bekannt (AT 396 633 B), den Verdrehwinkel, also die Amplitude der Drehschwingungen des beispielsweise an eine Kurbelwelle angeflanschten Anschlußteils des Drehschwingungsdämpfers, als Kennwert für die Drehwechselbeanspruchungen des Antriebsstranges zu messen und mit einem vorgegebenen zulässigen Höchstwert zu vergleichen. Darüber hinaus können die gegenseitigen Verdrehungen des Anschlußteils und der seismischen Drehmasse des Drehschwingungsdämpfers zur Überwachung der drehelastischen Verbindung zwischen diesen Teilen überwacht werden. Die Messungen der Verdrehwinkel können zwar anhand einer Erfassung digitaler Drehschritte des Anschlußteils und der seismischen Drehmasse des Drehschwingungsdämpfers in einfacher Weise durchgeführt werden, doch läßt sich durch den Vergleich der gemessenen Verdrehwinkel mit vorgegebenen Grenzwerten ein Drehschwingungsdämpfer nicht mit der für manche Einsatzzwecke geforderten Genauigkeit überwachen, weil für eine solche Überwachung die Kenntnis der jeweiligen Torsionssteifigkeit und der Torsionsdämpfung vorauszusetzen ist. Es wurde zwar bereits vorgeschlagen, die Torsionssteifigkeit eines Drehschwingungsdämpfers aus einer Messung des übertragenen Drehmomentes und des relativen Verdrehwinkels zwischen dem Anschlußteil und der mit diesem Anschlußteil drehelastisch verbundenen seismischen Drehmasse zu errechnen, doch ist es schwierig, die Drehmomentbelastung über Dehnmeßstreifen zeitsynchron mit digitalen Drehschritten zu messen. Abgesehen davon, ist die Anwendung von Dehnmeßstreifen unter Berücksichtigung der notwendigen Signalübertragung bei Drehschwingungsdämpfern nur mit einem erheblichen Aufwand und außerdem nur beschränkt möglich.

Schließlich ist es im Zuge einer Reibungskupplung mit zwei relativ zueinander verdrehbaren Teilen, die über eine Dämpfungsfeder gegeneinander abgestützt sind, bekannt (US 4 683 746 A), das übertragene Drehmoment über den Drehwinkel zwischen den beiden gegeneinander verdrehbaren Teilen zu überwachen, der direkt proportional dem übertragenen Drehmoment ist. Zu diesem Zweck werden die beiden Teile beispielsweise mit vier über den Umfang verteilten Zähnen versehen, die mit einem Sensor zusammenwirken, so daß der zeitliche Abstand der Ansprechimpulse des Sensors als Maß für den Winkelabstand der beiden Teile ausgewertet werden kann. Eine Überwachung der Torsionssteifigkeit eines Drehschwingungsdämpfers ist mit dieser bekannten Konstruktion jedoch nicht möglich.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Überprüfen eines Drehschwingungsdämpfers der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß mit einem vergleichsweise geringen Aufwand die Torsionssteifigkeit und die Torsionsdämpfung des Drehschwingungsdämpfers mit der notwendigen Genauigkeit als Kennwerte für die Überprüfung erfaßt werden können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß aus den zeitsynchron gemessenen Drehwinkeln des Anschlußteils und der seismischen Drehmasse einerseits der relative Verdrehwinkel zwischen diesen beiden Teilen und andererseits die Drehwinkelbeschleunigungen der seismischen Drehmasse unter Berücksichtigung allfälliger Änderungen der Winkelgeschwindigkeit des Anschlußteils ermittelt und daraus mit Hilfe des konstruktiv vorgegebenen Massenträgheitsmomentes der seismischen Drehmasse die Torsionssteifigkeit und die Torsionsdämpfung als

Kennwerte errechnet und angezeigt werden.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß bei einer ausreichend genauen zeitsynchronen Messung der Drehwinkel des Anschlußteils und der seismischen Drehmasse nicht nur in an
5 sich bekannter Weise der relative Verdrehwinkel zwischen diesen beiden Teilen des Drehschwingungsdämpfers berechnet, sondern zusätzlich die jeweilige Drehwinkelbeschleunigung der seismischen Drehmasse bestimmt werden kann, um aus dem bekannten Zusammenhang zwischen der Drehwinkelbeschleunigung und dem Massenträgheitsmoment der seismischen Drehmasse das jeweils wirksame Drehmoment zu berechnen, das in Abhängigkeit von dem im
10 Meßzeitpunkt gegebenen Verdrehwinkel zwischen dem Anschlußteil und der seismischen Drehmasse des Drehschwingungsdämpfers zur Berechnung der Torsionssteifigkeit und der Torsionsdämpfung des Drehschwingungsdämpfers in einer Rechenstufe genutzt werden kann, die die jeweils berechneten Istwerte dieser Kenngrößen an eine Anzeigeeinrichtung ausgibt.

15 Da es für die Bestimmung der Torsionssteifigkeit und der Torsionsdämpfung auf eine genaue zeitsynchrone Erfassung der Drehwinkel und der davon abhängigen, auf die Drehschwingungen bezogenen Winkelgeschwindigkeiten ankommt, müssen entsprechende Einflüsse beispielsweise aufgrund einer Drehzahlsteigerung der Antriebswelle berücksichtigt werden, was anhand einer Frequenzanalyse der Meßsignale vorgenommen werden kann, um beispielsweise ent-
20 sprechende Frequenzen aus den Meßsignalen auszufiltern. Die hierfür eingesetzten Filter dürfen jedoch zu keiner Phasenverschiebung der für die Auswertung der Meßergebnisse in der Rechenstufe benötigten Signalkomponenten führen.

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Überprüfung eines Drehschwingungsdämpfers näher erläutert. Es zeigen
25

Fig. 1 eine Überprüfungseinrichtung für einen Drehschwingungsdämpfer in einem schematischen Blockschaltbild und

Fig. 2 diese Überprüfungseinrichtung in einer stirnseitigen Ansicht auf den Drehschwingungsdämpfer.
30

Wie der Fig. 1 entnommen werden kann, weist ein Drehschwingungsdämpfer im wesentlichen einen beispielsweise einen an eine Kurbelwelle 1 eines Verbrennungsmotors angeschlossenen Anschlußteil 2 und eine mit diesem Anschlußteil 2 drehelastisch verbundene, seismische Dreh-
35 masse 3 auf. Die drehelastische Verbindung 4 ist in Form einer Drehfeder angedeutet, kann aber in unterschiedlicher Weise aufgebaut sein, weil es nicht auf die Art der drehelastischen Verbindung 4 des Anschlußteils 2 mit der seismischen Drehmasse 3 ankommt, sondern auf eine weitgehend von der konstruktiven Ausführung des jeweiligen Drehschwingungsdämpfers unabhängige Überprüfung der Funktionssicherheit dieses Drehschwingungsdämpfers anhand
40 der Torsionssteifigkeit und der Torsionsdämpfung. Die Überprüfung dieser Kennwerte eines Drehschwingungsdämpfers kann zur Überwachung seiner Funktionssicherheit selbstverständlich auch während des Einsatzes des Drehschwingungsdämpfers laufend vorgenommen werden.

45 Diese Unabhängigkeit von der jeweiligen konstruktiven Ausführung des Drehschwingungsdämpfers wird dadurch erreicht, daß lediglich die Drehwinkel des Anschlußteils 2 und der seismischen Drehmasse 3 zeitsynchron mit Hilfe von Gebern 5 erfaßt werden, die einen inkrementalen Maßstab 6 entlang eines Umlaufkreises des Anschlußteils 2 bzw. der seismischen Dreh-
50 masse 3 berührungslos abtasten. Wie insbesondere die Fig. 2 erkennen läßt, werden diese inkrementalen Maßstäbe 6 im Ausführungsbeispiel als radial vorstehende, die Inkremente bestimmenden Zähne 7 gebildet, die beispielsweise induktiv oder optoelektronisch während des Vorbeidrehens des Anschlußteils 2 bzw. der seismischen Drehmasse 3 an den zugehörigen Gebern 5 zur Bestimmung der jeweiligen Drehwinkel und davon abhängig der jeweiligen Winkelgeschwindigkeit abgetastet werden. In einer an die Geber 5 angeschlossenen Rechenstufe 8
55 wird aus den Meßsignalen für die seismische Drehmasse 3 die auf die jeweiligen Drehschwin-

gungen bezogenen Drehwinkelbeschleunigungen mit Hilfe eines vorgegebenen Auswerteprogramms ermittelt, um mit Hilfe dieser Drehwinkelbeschleunigungen und dem vorgegebenen Massenträgheitsmoment der seismischen Drehmasse 3 das wirksame Drehmoment zu bestimmen. Da über die Drehwinkel bzw. die Winkelgeschwindigkeiten nicht nur allfällige Drehwinkelbeschleunigungen, sondern auch die relative Verdrehung zwischen dem Anschlußteil 2 und der seismischen Drehmasse 3 erfaßt werden können, kann aufgrund des physikalischen Zusammenhangs zwischen dem Drehmoment und dem relativen Verdrehwinkel zwischen dem Anschlußteil 2 und der seismischen Drehmasse 3 die Torsionssteifigkeit und Torsionsdämpfung des Drehschwingungsdämpfers berechnet werden, allerdings nur unter der Voraussetzung, daß der Verdrehwinkel und das wirksame Drehmoment zeitsynchron erfaßt werden. Mit der Torsionssteifigkeit und der Torsionsdämpfung des Drehschwingungsdämpfers werden Kennwerte erhalten, die für eine vorteilhafte Überprüfung des Drehschwingungsdämpfers genützt werden können. Zu diesem Zweck ist die Rechenstufe 8 an eine Anzeigeeinrichtung 9 angeschlossen, über die im Bedarfsfall in die Steuerung des Antriebsstranges eingegriffen werden kann.

Patentanspruch:

Verfahren zum Überprüfen eines Drehschwingungsdämpfers mit einem an eine Welle anschließbaren Anschlußteil und einer mit dem Anschlußteil drehelastisch verbundene seismische Drehmasse, wobei die Drehwinkel sowohl des Anschlußteils als auch der seismischen Drehmasse digital gemessen und in einer Rechenstufe zur Ausgabe eines Kennwertes verrechnet werden, *dadurch gekennzeichnet*, daß aus den zeitsynchron gemessenen Drehwinkeln des Anschlußteils (2) und der seismischen Drehmasse (3) einerseits der relative Verdrehwinkel zwischen diesen beiden Teilen (2, 3) und andererseits die Drehwinkelbeschleunigungen der seismischen Drehmasse (3) unter Berücksichtigung allfälliger Änderungen der Winkelgeschwindigkeit des Anschlußteils (2) ermittelt und daraus mit Hilfe des konstruktiv vorgegebenen Massenträgheitsmomentes der seismischen Drehmasse (3) die Torsionssteifigkeit und die Torsionsdämpfung als Kennwerte errechnet und angezeigt werden.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen



FIG.1

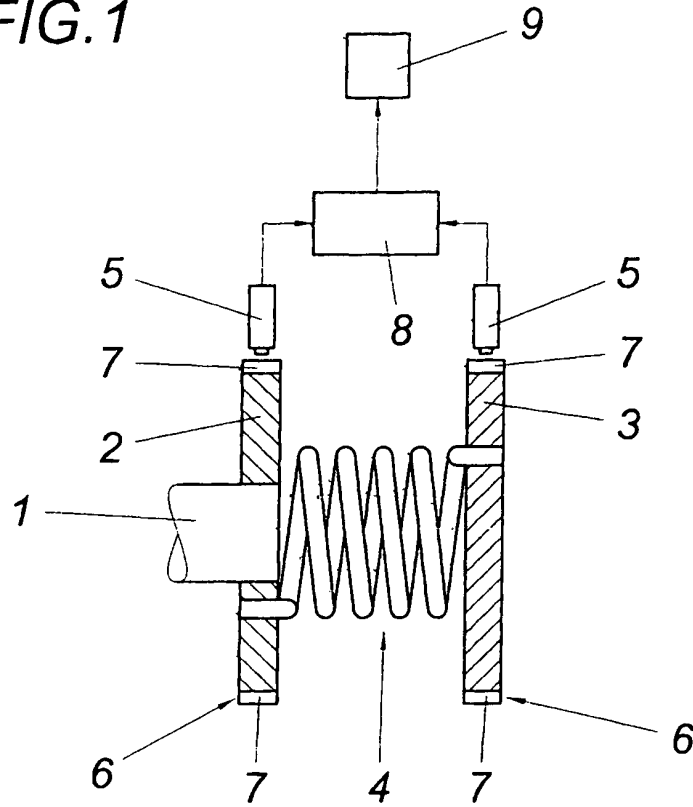


FIG.2

