



19



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 694 926 A5

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

51 Int. Cl.⁷: G 01 L 001/00
G 01 B 005/30
G 01 B 007/16

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00697/00

22 Anmeldungsdatum: 07.04.2000

24 Patent erteilt: 15.09.2005

45 Patentschrift veröffentlicht: 15.09.2005

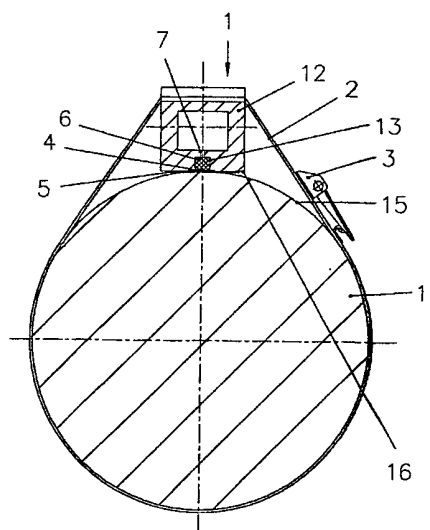
73 Inhaber:
HERA Rotterdam B.V.
Max Euwelaan 61, 3062 MA Rotterdam (NL)

72 Erfinder:
Matthias Tanner
Unterdorf 23, 8261 Hemishofen (CH)

74 Vertreter:
Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG
Seuzachstrasse 2 Postfach 366
8413 Neftenbach (CH)

54 Messwertaufnehmer zum Messen von Dehnungen auf ebenen oder gewölbten Oberflächen.

57 Ein zu einer ebenen oder gewölbten Oberfläche (15) eines Messobjektes (11) spannbarer Messwertaufnehmer (1) weist auf einer Seite eines Körpers (12) eine Bohrung (7) zur Führung von Signalkabeln und eine Ausfräsung (13) auf, in das ein elastisches Teil (6) eingelegt ist, auf dessen äusserer Seite wenigstens ein dehnungsempfindliches Messelement (4) angebracht ist. Der Messwertaufnehmer (1) wird mit einem flexiblen Spannmittel (2, 3) oder mit wenigstens einem Elektromagneten so an die zu messende Oberfläche (15) angepresst, dass das elastische Teil (6) das dehnungsempfindliche Messelement (4) kraftschlüssig an die zu messende Oberfläche (15) presst. Das dehnungsempfindliche Messelement (4) erfährt so dieselbe Dehnung wie die zu messende Oberfläche (15) und kann derart angepresst ohne Auftragen von Klebstoff und auf der Körperunterseite (16) durch eine Folie (5) geschützt direkt und ohne Übertragungsverluste die Dehnung erfassen.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Messwert-aufnehmer gemäss Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 3.

Es sind Messwertaufnehmer bekannt geworden, die mit zylindrischen oder bandförmigen elastischen Körpern einen Anpressdruck erzeugen, der ausreichend ist, dehnungsempfindliche Messelemente kraftschlüssig an eine Bohrungswand zu pressen.

Andere heute verwendete Systeme klemmen mittels Riemen oder Magneten Messbrücken mit Klingen mit gleich bleibendem Abstand auf die Oberflächen von ebenen oder zylindrischen Oberflächen und messen so auftretende Dehnungen. Erstere Messwertaufnehmer haben den Nachteil, dass eine Bohrung gefertigt werden muss. Die zweite erläuterte Lösung ist sehr exponiert, rutscht gerne und ist somit nicht industriell anwendbar.

Der Aufnehmer, wie in CH 687 648 A5 beschrieben, versucht diese Nachteile zu vermeiden, indem elastische Elemente mittels zweier Kreisringhälften Messelemente auf einen zylindrischen Körper aufpressen, um so die dort auftretenden Dehnungen zu messen.

Dies hat den Nachteil, dass sich der Messwertaufnehmer nur für einen bestimmten Durchmesser mit kleiner Toleranz eignet, und dass das Messobjekt am Messort im Schnitt exakt rund sein muss.

Der Aufnehmer, wie in CH 687 647 A5 beschrieben, eignet sich prinzipiell zur Messung von Dehnungen auf ebenen Oberflächen, verwendet aber zum Aufspannen mindestens eine Montageschraube.

Dies hat den Nachteil, dass der Anwender in der zu messende Struktur ein Gewinde oder Durchgangsloch anbringen muss, was in vielen Fällen unerwünscht ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden. Die Aufgabe wird gelöst durch einen Messwertaufnehmer mit den kennzeichnenden Merkmalen der Patentansprüche 1 oder 3.

Der erfindungsgemässe Messwertaufnehmer weist einen Körper auf, der auf der einen Seite in einer Ausfräsung ein elastisches Teil aufweist, auf dem an der offenen Seite ein dehnungsempfindliches Messelement vorhanden ist und der auf der anderen Seite mit einer Führungsnut oder einem Führungsschlitz für das flexible Spannmittel versehen sein kann. Das elastische Teil mit dem aussenliegenden dehnungsempfindlichen Messelement steht etwas über den Körper vor.

Wird nun der Körper mit geeigneten Mitteln auf eine ebene oder gewölbte Oberfläche gepresst, so presst sich das elastische Element mit dem dehnungsempfindlichen Messelement auf die Oberfläche der ebenen oder gewölbten Oberfläche, sodass die dort auftretenden Dehnungen mit dem durch Kraftschluss mit der Oberfläche verbundenen dehnungsempfindlichen Messelement gemessen werden können.

Der Aufnehmer ist somit ohne Bohrung im Messobjekt schnell montiert und die Messelemente geschützt und vibrationsfest angebracht. Das flexible Spannmittel kann so gewählt werden, dass sich ein sehr weiter Spannungsbereich ergibt, womit sich die Auf-

nehmer an Körpern mit variablem Profil und verschiedenen Durchmesser einfach anbringen lassen.

Kein bisher bekanntes Messsystem weist diese vorteilhaften Eigenschaften auf.

Der erfindungsgemässe Messwertaufnehmer wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1: Einen Radialschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Messwertaufnehmers im Einbauzustand, nachfolgend Dehnungsaufnehmer genannt, wobei das flexible Spannmittel nicht geschnitten gezeichnet ist.

Fig. 2: Einen Längsschnitt durch eine Variante des erfindungsgemässen Messwertaufnehmers mit integrierter Auswerteelektronik.

Ein in Fig. 1 dargestellter Dehnungsaufnehmer 1 ist mit einem flexiblen Spannmittel 2, 3 auf einen zylindrischen Körper 11 angepresst. Der Zylinder 11 kann voll oder als Rohr ausgebildet sein. Der Dehnungsaufnehmer 1 kann einzeln aufgespannt werden, oder zu zweien, was eine Erfassung der Biegung zulässt.

Wichtig ist, dass das in eine Ausfräsung 13 eingebrachte elastische Teil 6 mit dem auf der freien Seite liegenden dehnungsempfindlichen Messelement 4 etwas über den Körper 12 hinausragt und somit problemlos angepresst werden kann. Der Körper 12 des Dehnungsaufnehmers 1 kann auf der Unterseite Permanentmagnete aufweisen, die die Positionierung des Dehnungsaufnehmers 1 vor dem Anbringen und Festziehen des flexiblen Spannmittels 2, 3 erleichtern. Als flexible Spannmittel 2, 3 können handelsübliche ein- oder zweiteilige Schlauchschellen mit Rundbolzen oder Schneckentrieb oder textile Bänder 2 mit Spannschloss 3 verwendet werden. Eine andere Anpressvariante besteht in der Verwendung von starken Permanent- oder Elektromagneten 9 (Fig. 2), die den Dehnungsaufnehmer 1 ohne zusätzliches äusseres Spannmittel genügend zu halten vermögen.

Der Druck auf das dehnungsempfindliche Messelement 4 muss so hoch sein, dass zwischen ihm und der Körperoberfläche 15 eine kraftschlüssige Verbindung entsteht. So können auf den Körper 12 einwirkende, Dehnungen verursachende Kräfte, mittels dehnungsempfindlichen Messelementen 4 gemessen werden. Die dehnungsempfindlichen Messelemente 4 sind so vor mechanischer Beschädigung geschützt und vibrationsfest angebracht.

Zusätzlichen Schutz der dehnungsempfindlichen Messelemente 4 kann eine Folie 5 bieten, welche über das elastische Element 6 gelegt ist und an der Körperunterseite 16 befestigt wird.

Die Signalkabel 8 (Fig. 2) sind durch das elastische Teil 6 und durch die Bohrung 7 zur Auswerteelektronik 10 geführt. Die Signalkabel 8 können auch axial in gleicher Art und Weise abgeführt werden.

Fig. 2 zeigt eine Variante des erfindungsgemässen Messwertaufnehmers 1 mit integrierter Auswerteelektronik 10 und Elektromagneten 9 zur Anpressung.

Diese Ausführungsform erscheint besonders geeignet, um durch schrittweises Drehen die Hauptspannungsrichtung einer unbekannten Spannung auf einer ebenen Oberfläche zu ermitteln, da sich das

manuelle Lösen und Spannen des flexiblen Spannmittels 2, 3 durch Aus- und Einschalten eines elektrischen Stromes zeitsparend ersetzen lässt.

Werden an einen Zylinder, beispielsweise durch ein mit einer Führungshilfe 14 geführtes Textilband 2 mit Spannschloss 3, zwei Dehnungsaufnehmer 1 um 180° radial versetzt aufgespannt, so kann durch Addition der beiden Mess-Signale die Biegung kompensiert werden; subtrahiert man die beiden Mess-Signale hingegen, so resultiert die Biegung als verbleibende Komponente.

Das Mess-Signal kann durch eine sehr klein gehaltene Auswerteelektronik 10, die im Gehäuse des Körpers 12 bereits integriert ist, verstärkt abgeführt werden, oder durch eine integrierte Auswerteelektronik 10, die mit einer Sendeeinrichtung verbunden ist, telemetrisch übertragen werden. Diese letzte Variante erscheint bei sich bewegenden oder rotierenden Körpern besonders interessant.

Es wird die Möglichkeit geschaffen, dass dehnungsempfindliche Messelemente 4, wie Dehnmessstreifen, ohne Klebstoff auf Oberflächen appliziert werden können, womit sich dank der einfachen, sicheren und universellen Montage neue technische Möglichkeiten ergeben.

Die zweckmässig als Dehnmess-Streifen ausgebildeten dehnungsempfindlichen Messelemente 4 sind bevorzugt kleiner als das elastische Teil 6, können aber auch gleich gross oder grösser sein.

Für die Erfassung von Längs- und Querdehnungen werden Dehnmessstreifen in axialer oder radialer Richtung angeordnet. Bei geeigneter Verschaltung zu einer Halb- oder Vollbrücke kann eine temperaturkompensierte Dehnungsmessung erreicht werden, wobei die Dehnmessstreifen bevorzugt ein Fischgrad- oder Kreuzmuster aufweisen.

Zur Messung von Torsionsbeanspruchungen auf Körpern mit zylindermantelförmiger Oberfläche sind die Dehnmess-Streifen bevorzugt in einem Winkel von 45° zur Achse angebracht.

Patentansprüche

1. Messwertaufnehmer (1) zum elektrischen Messen positiver und negativer Dehnungen auf ebenen oder gewölbten Oberflächen (15) eines Messobjektes (11) mit Hilfe eines Anpressmittels zur Erzeugung eines Kraftschlusses, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Seite eines Körpers (12) eine Ausfräsung (13) vorhanden ist, in die ein elastisches Teil (6) eingelegt ist, auf dessen offener Seite sich wenigstens ein dehnungsempfindliches Messelement (4) befindet und das mittels eines flexiblen Spannmittels (2, 3) direkt und so stark auf eine Oberfläche (15) pressbar ist, dass die Dehnungen an der Oberfläche (15) des Messobjektes (11) durch Kraftschluss auf das dehnungsempfindliche Messelement (4) übertragbar und somit auf das Messobjekt (11) wirkende Beanspruchungen und Kräfte direkt und ohne Übertragungsverluste erfassbar sind.

2. Messwertaufnehmer (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf der, einer Ausfräsung (13) abgewandten Seite, Führungshilfen (14) für ein- oder mehrteilige Schlauchschellen, Schlauchbriden oder textile Bänder vorgesehen sind.

3. Messwertaufnehmer (1) zum elektrischen Messen positiver und negativer Dehnungen auf ebenen oder gewölbten Oberflächen (15) eines Messobjektes (11) mit Hilfe eines Anpressmittels zur Erzeugung eines Kraftschlusses, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Seite eines Körpers (12) eine Ausfräsung (13) vorhanden ist, in die ein elastisches Teil (6) eingelegt ist, auf dessen offener Seite sich wenigstens ein dehnungsempfindliches Messelement (4) befindet und das durch wenigstens einen Elektromagneten (9) direkt und so stark auf eine Oberfläche (15) pressbar ist, dass die Dehnungen an der Oberfläche (15) des Messobjektes (11) durch Kraftschluss auf das dehnungsempfindliche Messelement (4) übertragbar und somit auf das Messobjekt (11) wirkende Beanspruchungen und Kräfte direkt und ohne Übertragungsverluste erfassbar sind.

4. Messwertaufnehmer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Körper (12) des Messwertaufnehmers (1) an der selben Seite, wie die Ausfräsung (13) angebracht ist, ein oder mehrere Permanentmagnete (9) zur Positionierungshilfe angebracht sind.

5. Messwertaufnehmer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die dehnungsempfindlichen Messelemente (4) Dehnmessstreifen sind, welche in axialer oder radialer Richtung oder unter 45° angeordnet sind.

6. Messwertaufnehmer (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dehnmessstreifen ein Fischgrat- oder Kreuzmuster aufweisen.

7. Messwertaufnehmer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswerteelektronik (10) in einer Aussparung im Körper (12) des Messwertaufnehmers (1) untergebracht ist.

8. Messwertaufnehmer (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass neben der Auswerteelektronik (10) noch eine Sendeeinrichtung zur telemetrischen Messwertübertragung vorhanden ist.

9. Messwertaufnehmer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das dehnungsempfindliche Messelement (4) durch eine Folie (5), welche mit dem Körper (12) oder dem elastischen Teil (6) verbunden ist, geschützt ist.

10. Messwertaufnehmer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Verlauf der Unterseite (16) des Messwertaufnehmers (1) dem Verlauf der Oberfläche (15) des Messobjektes (11) angepasst ist.

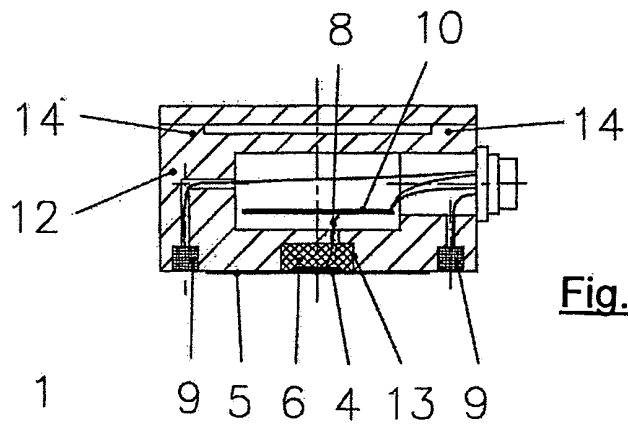


Fig. 2

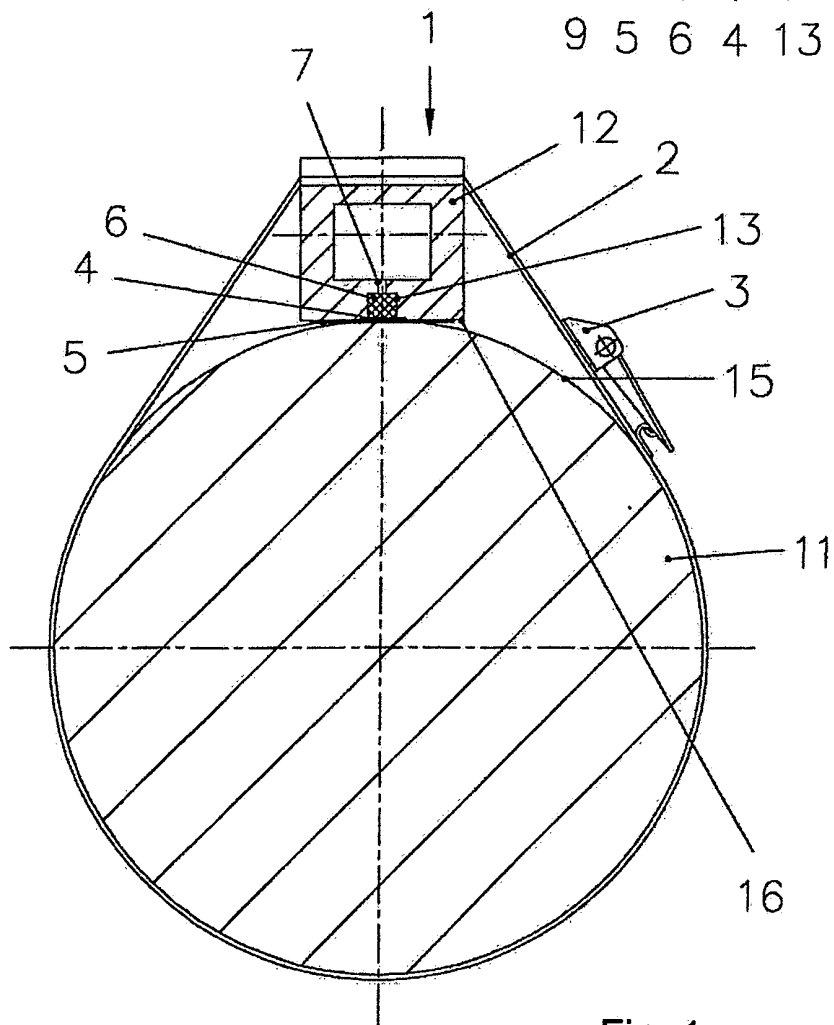


Fig. 1