



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: G 01 L

1/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) PATENTSCHRIFT A5

(11)

638 044

(21) Gesuchsnummer: 648/79

(22) Anmeldungsdatum: 23.01.1979

(30) Priorität(en): 31.01.1978 SE 7801148

(24) Patent erteilt: 31.08.1983

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1983

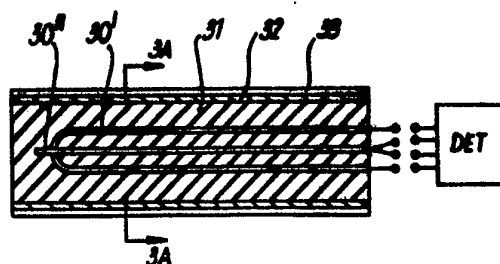
(73) Inhaber:
Lars Jarder, Sollentuna (SE)
Bengt Ahlstrom, Sollentuna (SE)

(72) Erfinder:
Lars Jarder, Sollentuna (SE)
Bengt Ahlstrom, Sollentuna (SE)

(74) Vertreter:
Ernst Bosshard, Zürich

(54) Induktive Druckmess-Vorrichtung.

(57) Es wird eine Druckmess-Vorrichtung vorgeschlagen, die ein elektrisch leitendes Element in Form einer Schleife (30', 30''), einen ausserhalb der Schleife angeordneten Schirm (32) und ein elastisch zusammendrückbares, nichtleitendes Material (31) zwischen dem Schirm und dem Element enthält. Die Anordnung ist so getroffen, dass bei Ausübung einer Belastung auf den Schirm die elektrische Induktivität der Schleife geändert wird und diese Änderung durch einen damit verbundenen reaktanzabhängigen Anzeigekreis (DET) abgefühlt wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Druckmess-Vorrichtung, die auf mechanische Kräfte elektrisch reagiert und folgende Bauteile enthält:

- einen Körper (11, 21, 31, 41) aus flexiblem, elektrisch nichtleitendem Material;
- mindestens eine elektrisch leitende Schleife (10, 20, 30', 30'', 40) im Körper mit zwei Enden;
- einen mit den Schleifenenden verbundenen Anzeigekreis (DET), der eine Änderung der Induktivität der Schleife feststellt;
- einen am Körper vorgesehenen Schirm (12, 22, 32, 42', 42'') aus elektrisch leitendem Material, der entlang der Schleife angeordnet ist;

dadurch gekennzeichnet, dass die Schleife (10, 20, 30', 30'', 40) im Körper (11, 21, 31, 41) eingebettet ist, die bei durch Einwirkung mechanischer Kräfte hervorgerufenen Geometrie-Verzerrungen die Induktivität ändert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anzeigekreis (DET) einen Oszillator enthält.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schirm (12, 22, 31, 42', 42'') die Schleife (10, 20, 30', 30'', 40) vollkommen umgibt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine ringförmige Form des Körpers (11), in welchem die als einzelner Draht ausgebildete Schleife (10) angeordnet ist, und der Körper von dem flexiblen Schirm (12) umgeben ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine längliche Form des Körpers (21), in welchem die Schleife als doppelter Draht (20) angeordnet ist, und der Körper von dem flexiblen Schirm (22) umgeben ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schleifen (30', 30'') im Körper (21) angeordnet sind, deren Ebenen in einem Winkel von annähernd 90° zu einander liegen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleife als Spule (40) mit mehreren, in einer einzigen Ebene liegenden Windungen ausgebildet ist, und der Schirm aus zwei Platten (42', 42'') besteht, die an den äusseren Flächen des Körpers (41) angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft eine Druckmess-Vorrichtung, die auf mechanische Kräfte elektrisch reagiert und folgende Bauteile enthält:

- einen Körper aus flexiblem, elektrisch nicht leitendem Material;
- mindestens eine elektrisch leitende Schleife im Körper mit zwei Enden;
- einen mit den Schleifenenden verbundenen Anzeigekreis, der eine Änderung der Induktivität der Schleife feststellt;
- einen am Körper vorgesehenen Schirm aus elektrisch leitendem Material, der entlang der Schleife angeordnet ist.

Es ist bekannt, dass es durch Ändern der relativen Positionen von zwei Induktivitätsspulen möglich ist, ihre elektromagnetische Wechselwirkung und dadurch ihre Gegeninduktivität zu ändern. Es ist auch bekannt, dass durch Ändern der geometrischen Form einer Spule ihre Selbstinduktivität geändert werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, gestützt auf die vorstehenden Grundsätze eine einfache und zuverlässige Druckmess-Vorrichtung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel mit einem Einzeldraht als Schleife;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel mit einem Doppeldraht als Schleife;

Fig. 3 ein, gegenüber der Fig. 2 abgeändertes Ausführungsbeispiel mit zwei in einem Winkel zueinander angeordneten Schleifen;

Fig. 3A einen Schnitt nach der Linie X-X der Fig. 3; und Fig. 4A und 4B einen Längsschnitt bzw. einen Grundriss einer druckempfindlichen Matte.

Der elektromagnetische Charakter der Vorrichtung bewirkt, dass sich durch eine Änderung des magnetischen Flusses ein Strom in dem Schirm in einer unbestimmten Anzahl denkbarer Strompfade entwickelt, wodurch der Änderung des Flusses Widerstand geleistet wird, so dass eine Gegeninduktivität zwischen der Spule und dem Schirm entsteht und, von dem Oszillator aus gesehen, eine Verminderung der Gesamtinduktivität verursacht wird.

Durch mechanisches Belasten der Vorrichtung kann der Abstand zwischen dem Schirm und der leitenden Schleife verkleinert werden, wodurch eine vergrösserte Gegeninduktivität entsteht, welche die Induktivität, von dem Oszillator aus gesehen, weiter vermindert.

Der Schirm, der für die Drahtschleife als eine induktivitätsbeeinflussende Spule arbeitet, ist vorzugsweise so ausgebildet, dass er das magnetische Feld der Drahtspule umgibt, wodurch gleichzeitig eine Abschirmung gegen Störungen durch äussere, elektrische Felder oder magnetische Wechselfelder erhalten wird.

Durch Verwendung mehrerer Drahtschleifen, die gegenseitig geneigte, entsprechende geometrische Ebenen haben, wird bei Anlegung äusserer mechanischer Belastungen an die Vorrichtung zusätzlich zu der Änderung der elektromagnetischen Verbindung zwischen den Drahtschleifen und dem Schirm auch eine ähnliche Induktivitätsänderung zwischen den Drahtschleifen erhalten.

Wenn die Drahtschleife nahe an dem Schirm angeordnet wird, erfährt sie bei mechanischer Belastung der Vorrichtung eine geometrische Änderung, wodurch sich ihre Selbstinduktivität ändert.

Durch Kombinieren der oben erwähnten Merkmale kann eine optimale Vorrichtung hinsichtlich Form, Empfindlichkeit und Richtwirkung erzielt werden. Ausserdem kann die Vorrichtung mit Hilfe eines geeignet gewählten flexiblen, nichtleitenden Materials so ausgebildet werden, dass sie ihre ursprüngliche Form bei Wegnahme der mechanischen Belastung zurückgewinnt. Die Empfindlichkeit der Vorrichtung wird nicht nur durch die Beschaffenheit, sondern auch durch die Menge des verwendeten flexiblen, nichtleitenden Materials bestimmt.

Die Vorrichtung nach der Erfindung ist indifferent gegen Umweltbedingungen. Ihre Arbeitsweise wird durch unterschiedliche Wetterbedingungen nicht beeinflusst, und sie kann widerstandsfähig gegen Korrosion gemacht werden. Weiterhin ist die Vorrichtung leicht anwendbar auf vorhandene Konstruktionen.

Nach Fig. 1 hat eine erfindungsgemäss gestaltete Druckmess-Vorrichtung einen einzelnen, leitenden Draht 10, der in einen ringförmigen Körper 11 aus einem nichtleitenden, flexiblen Material, das hauptsächlich aus teigigem Gummi besteht, eingebettet ist und daher eine Schleife bildet. Der aus flexiblem Material bestehende Körper 11 ist gänzlich umgeben von einem flexiblen, leitenden Schirm 12, der selbst von einem Schutzmantel 13, beispielsweise aus Kunststoff oder Gummi, umgeben ist, wobei die Anordnung so getroffen ist, dass eine Vorrichtung mit ringförmiger Gestalt entsteht. Die Enden des leitenden Drahtes 10 sind mit einem reaktanzabhängigen Anzeigekreis (DET) verbunden, wodurch eine Änderung der

Induktivität in der leitenden Schleife 10 angezeigt werden kann. Die Induktivität der Schleife ändert sich bei Ausübung äusserer mechanischer Kräfte auf die Vorrichtung teilweise infolge einer Änderung der elektromagnetischen Verbindung zwischen der leitenden Schleife 10 und dem Schirm 12 und teilweise infolge einer Änderung der geometrischen Form der Schleife 10.

Eine andere Ausführungsform ist in Fig. 2 dargestellt und hat einen doppelten Draht in Form einer Schleife 20, die in einem Körper 21 aus einem nichtleitenden, flexiblen Material angeordnet ist, wobei ein flexibler, leitender Schirm 22 und ein äusserer Schutzmantel 23 ausserhalb des Körpers 21 angeordnet sind.

Diese Vorrichtung arbeitet in der gleichen Weise wie die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung, wobei die Enden des Schirmes 22 voneinander getrennt sind, wodurch die Herstellung einer dünneren Vorrichtung ermöglicht wird.

Eine abgeänderte Ausführungsform der Vorrichtung nach Fig. 2 ist in Fig. 3 veranschaulicht. Diese abgeänderte Konstruktion weist zwei leitende Schleifen 30' und 30'' auf, deren entsprechende Ebenen um angenähert 90° zueinander gedreht sind und die in einem Körper 31 aus einem nichtleitenden, flexiblen Material angeordnet sind, der selbst von einem flexiblen, leitenden Schirm 32 umgeben ist, auf dem sich ein Schutzmantel 33 befindet. Zusätzlich zu der Änderung der elektromagnetischen Verbindung zwischen den leitenden Schleifen und dem Schirm, die infolge der Ausübung mechanischer Kräfte auf die Vorrichtung entsteht, ändert sich auch die Gegeninduktivität zwischen den leitenden Schleifen. Die Schleifen 30' und 30'' können entweder in Reihe oder parallel zu dem reaktanzabhängigen Anzeigekreis DET geschaltet werden.

Die mit Bezug auf Fig. 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsformen sind besonders geeignet als Schutz gegen das Verklemmen von Türen und Werkzeugmaschinen, da sie für in jeder

Richtung ausgeübte Belastungen empfindlich sind. Sie können jedoch auch beispielsweise als Alarmgeber, Berührungskontaktgeber, Biegeanzeiger oder Torsionsanzeiger verwendet werden.

5 Eine erfindungsgemäss ausgebildete druckempfindliche Matte ist in Fig. 4A und 4B gezeigt. Eine solche Matte kann beispielsweise nicht nur als Impulsgeber für das automatische Öffnen von Türen oder das Anlaufen von Rolltreppen, sondern auch als Alarmgeber oder dgl. verwendet werden. Die in 10 Fig. 4A und 4B dargestellte Ausführungsform hat eine leitende Schleife 40, die in einer einzigen Ebene mit einer beliebigen Anzahl Windungen und mit beliebiger Gestaltung angeordnet ist. Die als Metallplatten ausgebildete Schicht ist an jeder Seite der leitenden Schleife vorgesehen, wobei jede Platte von 15 der Schleife mittels des Körpers 41 aus nichtleitendem, flexiblen Material getrennt ist. Die obere Metallplatte 42' ist vorzugsweise flexibel, um die Empfindlichkeit der Vorrichtung für Punktbeanspruchung zu vergrössern, und ist mit einem flexiblen Verschleiss- und Schutzmantel 43 ausgerüstet. Die 20 Arbeitsweise der in Fig. 4A und Fig. 4B gezeigten Vorrichtung ist analog der Arbeitsweise der Vorrichtung nach Fig. 1.

Wenn der Anzeigekreis einen Oszillator enthält, veranlasst eine Änderung der Induktivität jeder der hier beschriebenen Vorrichtungen eine Änderung der Frequenz eines solchen 25 Oszillators. Eine zweckmässige Art zum Anzeigen kleiner Frequenzänderungen besteht darin, die Anzahl von Impulsen, die von dem Oszillator während zwei aufeinanderfolgenden Zeitintervallen gleicher Länge ausgesandt werden, zu zählen und die Anzahl der Impulse zu vergleichen oder in anderer Weise 30 die ausgesandten Impulse das Zeitintervall bestimmen zu lassen, währenddem ein Oszillator mit einer festen Frequenz einen Zähler triggert. Unterschiedliche gezählte Anzahlen von Impulsen bzw. Zeitintervallen verschiedener Länge zeigen 35 dadurch die mechanische Arbeitsweise der Vorrichtung an.



FIG. 3A

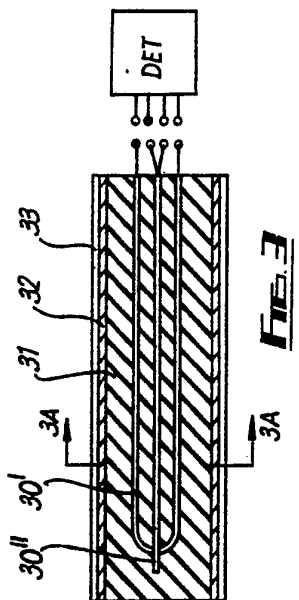


FIG. 3

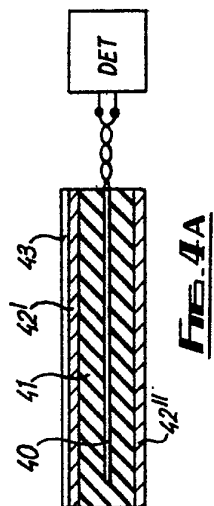


FIG. 4A

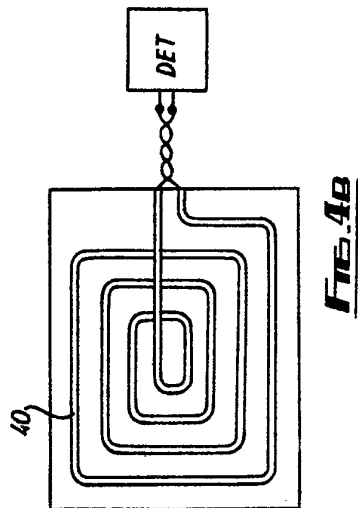


FIG. 4B

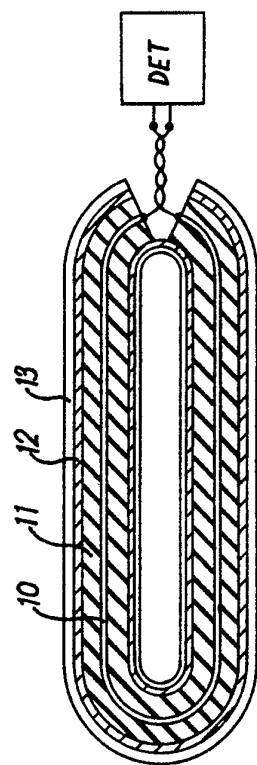


FIG. 1

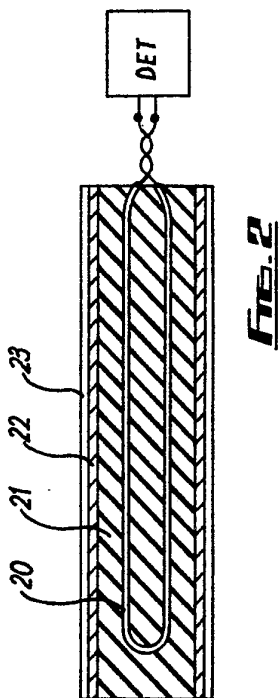


FIG. 2