

Brevet N°

84071

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

L- 2718

du 6.4.1982

Titre délivré : 13 SEP. 1982



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

Mettler Instrumente AG, CH- 8606 GREIFENSEE+ Suisse, repré- (1)
sentée par Monsieur Jean Waxweiler, 21-25, Allée Scheffer,
Luxembourg, agissant en qualité de mandataire (2)

dépose(nt) ce six avril mil neuf cent quatre-vingt-deux (3)
à 15,00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

Messwandler für einen Kraftmesser (4)

2. la délégation de pouvoir, datée de Greifensee le 1.4.1982

3. la description en langue allemande de l'invention en deux exemplaires;

4. 1 planches de dessin, en deux exemplaires;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le six avril mil neuf cent quatre-vingt-deux

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

Dr. Hans R. Zulliger, Ländischstrasse 3, CH- 8706 Feldmeilen, (5)
Suisse

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6)
le / déposée(s) en (7) / (8)

au nom de / (9)

élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
Jean Waxweiler, 21-25, Allée Scheffer, Luxembourg (10)

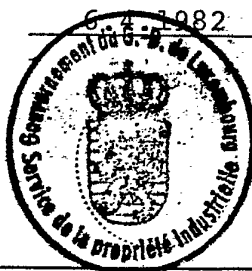
sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à / mois. (11)

Le mandataire

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des
Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

à 15,00 heures



Pr. le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes,
p. 1

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il a lieu «représenté par ...» agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt
en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7)
pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

B E S C H R E I B U N G

ZU EINER PATENTANMELDUNG

IM

GROSSHERZOGTUM LUXEMBURG

METTLER INSTRUMENTE AG

MESSWANDLER FÜR EINEN KRAFTMESSER

Mettler Instrumente AG, Greifensee (Schweiz)

Messwandler für einen Kraftmesser

Die Erfindung bezieht sich auf einen Messwandler für einen Kraftmesser, umfassend einen auf Zug beanspruchten Messkörper, dessen lastabhängige Dehnung ein elektrisches Signal liefert.

- 5 Ein solcher Messwandler ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift 23 49 281 bekannt.

Aufgabe der Erfindung war es, den bekannten Messwandler in bezug auf seine mechanischen Eigenschaften (z.B. seine Belastbarkeit), aber auch seine Empfindlichkeit gegen Tem-
10 peraturschwankungen spürbar zu verbessern und trotzdem in Aufbau und Herstellung einfach zu gestalten.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der bandförmig ausgebildete Messkörper aus einem amorphen Metall besteht. Das amorphe Metall (auch metal-
15 lisches Glas genannt) kann beispielsweise von der Zusammensetzung $Ni_xSi_yB_z$ oder $Ni_aSi_bB_cFe_d$ oder auch $Fe_xCr_yB_z$ sein. Solche Legierungen erlauben eine Zugbelastung von bei-

spielsweise gegen 40 kg/mm^2 im elastischen Bereich. Ihre Temperaturkoeffizienten des Elastizitätsmoduls wie auch des elektrischen Widerstandes lassen sich durch geeignete, an sich bekannte Legierungszusätze unabhängig von-
5 einander auf wenigstens angenähert Null reduzieren, was für die praktischen Messeigenschaften sehr bedeutsam ist. Ferner sind die Kriechfestigkeit wie auch die kleine Hysterese amorpher Metalle besonders vorteilhaft.

Vorzugsweise verfügt der Messwandler über eine Einschnü-
10 rung, deren lastabhängige Widerstandsänderung das Messsignal liefert. Eine solche Ausbildung hat den Vorteil, dass die für die Messung ausgenützte Zone des Messwandlers eindeutig definiert ist und zudem von Randstelleneffekten (z.B. aus der Einspannung) praktisch frei ist.

15 In einer anderen bevorzugten Ausführungsform steht der Messkörper unter einer mechanischen Vorspannung und verfügt er über zwei Einschnürungen, deren lastabhängige Widerstandsänderungen gemessen werden, wobei die Messkraft zwischen den beiden Einschnürungen eingeleitet wird. Eine
20 derartige Ausbildung weist besondere Vorzüge auf bezüglich der Stabilität auch gegenüber Temperaturschwankungen und bezüglich der Linearität und erlaubt zudem bei geeigneter Dimensionierung eine Erhöhung des Messsignals.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. In der nicht massstäblichen
25 Zeichnung ist

Figur 1 die Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels,

Figur 2 die entsprechende Brückenschaltung,

30 Figur 3 die Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels, und

Figur 4 die Brückenschaltung zu Figur 3.

Im ersten Ausführungsbeispiel umfasst der Messkörper 10 ein schmales Band 12 aus metallischem Glas, das an seinem einen Ende im Gestell 14 des Messgerätes eingespannt ist. Am freien Ende ist eine Bohrung 16 zur Aufnahme eines Uebertragungselementes für die Messkraft F vorgesehen. Zwei Löt- oder Schweisspunkte 18, 20 zwischen Einspannung (14) und Bohrung 16 dienen dem Anschluss elektrischer Zuleitungen.

Der Bereich zwischen den beiden Lötunkten 18 und 20 bildet den eigentlichen Messwandler. Bei Belastung mit der Messkraft F wird das Band 12 gedehnt, und es ändert sich der elektrische Widerstand R_x . Diese Widerstandsänderung wird in bekannter Weise mittels einer Brückenschaltung gemäss Figur 2 verarbeitet: Eine Spannung U_g speist die bei Messkraft $F = 0$ abgegliche Brücke mit den festen Präzisionswiderständen R_1 , R_2 und R_3 . Bei Belastung mit der Messkraft F wird die Brücke verstimmt, es ergibt sich das Messsignal U_M . Zweckmässigerweise sind dabei die Widerstände R_1 und R_x einerseits, R_2 und R_3 andererseits paarweise abgeglichen auch hinsichtlich der Temperaturkoeffizienten des Widerstandes.

Eine typische Dimensionierung des Bandes 12 ist folgende: Wirksame Länge 100 mm, Breite 2 mm, Dicke 0,05 mm. Aus dem Querschnitt von $0,1 \text{ mm}^2$ und einer Reissfestigkeit von ca. 400 kg/mm^2 ergibt sich eine Reisskraft von 40 kg und eine zuverlässige Messkraft von ca. 4 kg innerhalb des Elastizitätsbereiches. Bei einem Gesamtwiderstand der wirksamen Bandlänge von 1.3 Ohm ergibt sich für eine Dehnung von 2 Promille eine Widerstandsänderung von 2,6 mOhm, die sich bei Anwendung geeigneter Messmethoden (z.B. mittels Wechselstrom) ohne weiteres in Messschritte von 2,6 μOhm auflösen lässt, was einer Auflösung von 1000 Punkten entspricht.

Sowohl die Einspannung des Bandes 12 als auch die Kraft-einleitung ist durch Verwendung geeigneter Materialien elektrisch zu isolieren (in der Zeichnung nicht dargestellt).

- 5 Die Herstellung des Materials für das Band 12 kann in bekannter Weise erfolgen (beispielsweise gemäss der US-Patentschrift 4,298,382).

Der hier in seiner einfachsten Form gezeigte Messkörper kann gemäss den eingangs gegebenen Erläuterungen noch
10 verfeinert werden, indem man den wirksamen Bereich des Bandes 12 (zwischen den Lötunkten 18 und 20) schmaler wählt als die beiden Enden (ähnlich einer Hälfte des unten beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiels). Die gewünschte Formgebung kann aus dem Rohmaterial beispielsweise
15 durch Stanzen bewirkt werden.

Figur 3 zeigt das zweite Ausführungsbeispiel. Der Messkörper 22 besteht wiederum aus einem Band von 100 mm Länge und 0,05 mm Dicke, das mit seinem oberen Ende 23 im Gestell 24 (elektrisch isoliert) ortsfest eingespannt
20 ist. Das Band weist hier zwei Einschnürungen 26 und 28 von 2 mm Breite auf, welche die wirksamen Längen der Widerstände R_x und R_y definieren. Elektrische Anschlüsse 30 für die Zuleitungen 32 sind durch Punktschweissung auf dem Band angebracht.

25 In der Mitte zwischen den beiden Einschnürungen 26, 28 dient eine Bohrung 34 zur Aufnahme eines Organs zur Kraftübertragung; die wiederum nach unten gerichtete Messkraft F wird hier also zwischen den beiden Messwiderständen R_x und R_y eingeleitet. Das untere Ende 36 des Messkörpers 22
30 ist über eine Vorspannfeder 38 mit dem Gestell 24 verbunden. Bei geeigneter Abstimmung der Federkonstanten von Messkörper und Vorspannfeder 38 sowie der Vorspannkraft

lässt sich mit dieser Anordnung neben einer besseren Linearität eine Erhöhung des Messsignals erzielen, da sich die Widerstände R_x und R_y in gegenläufigem Sinne ändern. Ferner ist infolge der gleichartigen Auswirkung von Temperaturschwankungen auf beide Widerstände eine weitgehende
5 Kompensation solcher Einflüsse gegeben.

Die Auswerteschaltung der Figur 4 zeigt eine der möglichen Anordnungen der Messwiderstände R_x und R_y sowie der festen Widerstände R_5 und R_6 .

10 Mancherlei Variationen im Rahmen der Erfindung sind denkbar. Beispielsweise kann die Vorspannkraft im zweiten Ausführungsbeispiel statt durch eine Feder auch durch eine Masse erzeugt werden.

Der erfindungsgemäße Messwandler wirkt einerseits als
15 Dehnungsmessstreifen, andererseits als Feder. Er liefert also sowohl das Messsignal als auch die Rückstellkraft. Durch die Verwendung von amorphem Metall wird eine Kombination guter Feder- mit guten Widerstandseigenschaften möglich, was mit konventionellen Widerstandsmaterialien
20 aufgrund von deren unbefriedigenden Federeigenschaften nicht erreichbar ist.

Patentansprüche

1. Messwandler für einen Kraftmesser, umfassend einen auf
Zug beanspruchten Messkörper, dessen lastabhängige
Dehnung ein elektrisches Signal liefert, dadurch ge-
kennzeichnet, dass der bandförmig ausgebildete Mess-
5 Körper (10; 22) aus einem amorphen Metall besteht.
2. Messwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Messkörper über eine Einschnürung verfügt,
deren lastabhängige Widerstandsänderung das Messsignal
liefert.
- 10 3. Messwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Messkörper (22) unter einer mechanischen Vor-
spannung steht und über zwei Einschnürungen (26, 28)
verfügt, deren lastabhängige Widerstandsänderungen ge-
messen werden, wobei die Messkraft zwischen den beiden
15 Einschnürungen eingeleitet wird.

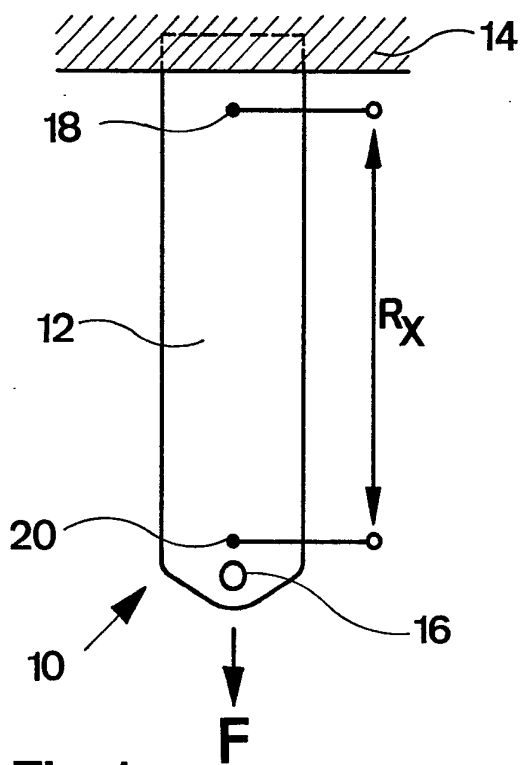


Fig. 1

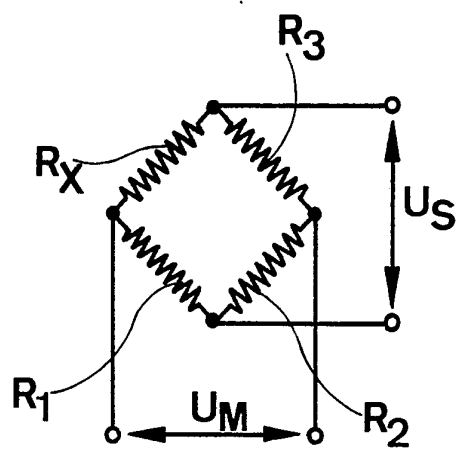


Fig. 2

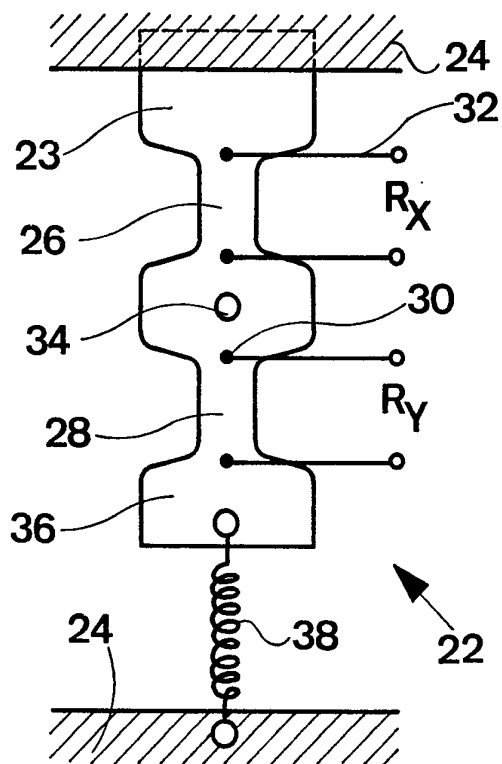


Fig. 3

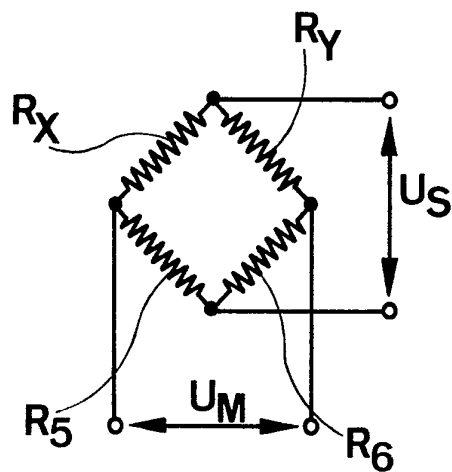


Fig. 4