

(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **214 030 B1**

4(51) ~~H 01 L 41/08~~
G 01 N 3/32
G 01 H 13/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP H 01 L / 248 776 1

(22) 14.03.83

(45) 03.12.86

(44) 26.09.84

(71) siehe (72)

(72) Knake, Harald, Dr., 6902 Jena-Neulobeda, Wilhelm-Pieck-Straße 30; Möckel, Andreas, Dipl.-Ing.; Reichardt, Hannelore, Dipl.-Ing., DD

(54) **Piezoelektrischer Schwingungswandler**

Erfindungsanspruch:

1. Piezoelektrischer Schwingungswandler, dessen Piezoelement auf einem Dauermagneten befestigt und mit einem drahtförmigen Ankoppelement verbunden ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Ankoppelement (2) ein elastisches Glied (3) in Form einer Windung oder Abwinklung enthält.
2. Piezoelektrischer Schwingungswandler nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Ankoppelement (2) mit dem Piezoelement (1) fest verbunden ist oder die Verbindung durch Berührungskontakt erfolgt.
3. Piezoelektrischer Schwingungswandler nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Ankoppelement (2) aus einem Material mit geringer Wärmeleitung und hoher Temperaturbeständigkeit besteht.
4. Piezoelektrischer Schwingungswandler nach Punkt 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Material Quarzglas ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft piezoelektrische Schwingungswandler, die zur Erregung und Aufnahme von mechanischen Schwingungen geeignet sind. Die vorgeschlagenen Wandlerpaarungen sind universell in der Schwingungstechnik anwendbar. Ein bevorzugtes Einsatzgebiet sind Festkörpermechanische Untersuchungen mit der Resonanzmethode.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der direkte und der reziproke piezoelektrische Effekt werden bereits in der Schwingungstechnik angewendet. Beispielsweise enthält die BRD-EB 1902849 einen mechanisch-elektrischen bzw. elektrisch-mechanischen Wandler, der aus einer dünnen Folie besteht. In der BRD-EB 3001887 wird ein Sensor zum Erfassen von Schwingungen mit einem Schwingungselement aus piezokeramischem Material beschrieben, welches in einem Einspannkörper aus Epoxidharz gehalten ist. Des Weiteren ist es bekannt, das piezoelektrische Element über einen dünnen, leicht durchgebogenen Draht an den Schwinger zu koppeln.

Die bekannten Wandlerelemente gestatten es jedoch nicht, die Frequenzspektren von schwingungsfähigen Systemen (Probekörpern) lückenlos und ohne merkliche Beeinflussung durch die Wandler zu ermitteln.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Wandler Systeme auf der Grundlage des piezoelektrischen Effekts bereitzustellen, mit denen es gelingt, Frequenzspektren von Probekörpern sowohl lückenlos als auch unbeeinflusst vom Wandler System zu erregen und aufzunehmen. Das ist insbesondere bei der Präzisionsbestimmung elastischer Konstanten mit Hilfe der Resonanzmethode von größter Wichtigkeit.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Art der Lagerung und der Ankopplung des Piezoelements so zu gestalten, daß eine störende Beeinflussung der Meßfrequenz verhindert wird.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt für einen piezoelektrischen Schwingungswandler, dessen Piezoelement mit einem drahtförmigen Ankoppelement verbunden ist, in der Weise, daß das Piezoelement zwecks Lagerung auf einem Dauermagneten befestigt ist und das Ankoppelement ein elastisches Glied enthält, welches vorteilhaft in Form einer Windung oder Abwinklung unterschiedlichster Art (z. B. V- oder U-förmig) ausgeführt ist. Als Piezoelement kommen Längs- oder Biegeschwinger in Betracht. Mit dem Längsschwinger ist das Ankoppelement am besten fest zu verbinden, z. B. durch Löten oder Kleben, wobei aber auch die Verbindung durch Berührungskontakte möglich ist, die aber insbesondere beim Biegeschwinger zum Einsatz kommen sollte.

Wird der Schwingungswandler bei höheren Temperaturen eingesetzt, so sollte das Ankoppelement aus einem Material mit geringer Wärmeleitung bestehen. Als geeigneter Werkstoff wurde Quarzglas ermittelt. Eine zwischen der Wärmequelle und dem Piezoelement angeordnete Blende schirmt die Wärmestrahlung ab. Die Wirkung der Blende wird erhöht, wenn die der Wärmequelle zugewandte Seite verspiegelt ist.

Durch die erfindungsgemäße Art der Lagerung des Piezoelementes, welche eine gute Positionierbarkeit bezüglich des Probekörpers gewährleistet sowie die erfindungsgemäße Gestaltung des Ankoppelementes gelingt es, ein lückenloses Frequenzspektrum aufzunehmen und eine optimale Amplitudenüberhöhung zu garantieren.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen Schwingungswandler mit piezokeramischem Längsschwinger,

Fig. 2: einen Schwingungswandler mit Biegeschwinger und

Fig. 3: einen Schwingungswandler für den Einsatz unter Hochtemperaturbedingungen.

Der Aufbau der Wandlersysteme ist mit handelsüblichen Piezoelementen als Längs- oder Biegeschwinger realisierbar, wobei die geometrischen Abmessungen dem Anwendungszweck entsprechend optimiert werden.

In Fig. 1 ist das Piezoelement 1 als piezokeramischer Längsschwinger ausgeführt. Das Ankoppelement 2 besteht aus Stahldraht und besitzt ein elastisches Glied 3 in Form einer Windung. Die Verbindung des Ankoppelements 2 mit dem Piezo — Längsschwinger erfolgt z. B. durch Löten oder Kleben. Das Piezoelement 1 ist auf einem Dauermagneten 4 befestigt, z. B. aufgeklebt, der es gestattet, durch Verschieben auf einer Stahlplatte 5 in zwei Richtungen und zusätzliche Verschiebung der Platte 5 und deren Lagerung 6 in der dritten Richtung, das Piezo — bzw. Ankoppelement optimal am Probekörper (nicht dargestellt) zu positionieren.

In Fig. 2 ist das auf dem Dauermagneten gelagerte Piezoelement 7 ein Biegeschwinger. Hier erfolgt die Befestigung des Ankoppelements 2 durch Berührungskontakt.

Die Anordnung nach Fig. 3 zeigt den Einsatz des Wandlers unter Hochtemperaturbedingungen (bis etwa 1300 K). Das Ankoppelement 2 besteht aus Quarzglas, damit die Wärmeleitung von der Heizquelle (nicht dargestellt) zum Piezoelement 1 auf ein Minimum reduziert wird. Das elastische Glied 3 wurde hier in Form einer V-förmigen Abwinklung ausgeführt. Die Abschirmung der Wärmestrahlung erfolgt mit einer Blende 8, welche auch eine verspiegelte Fläche besitzen kann.

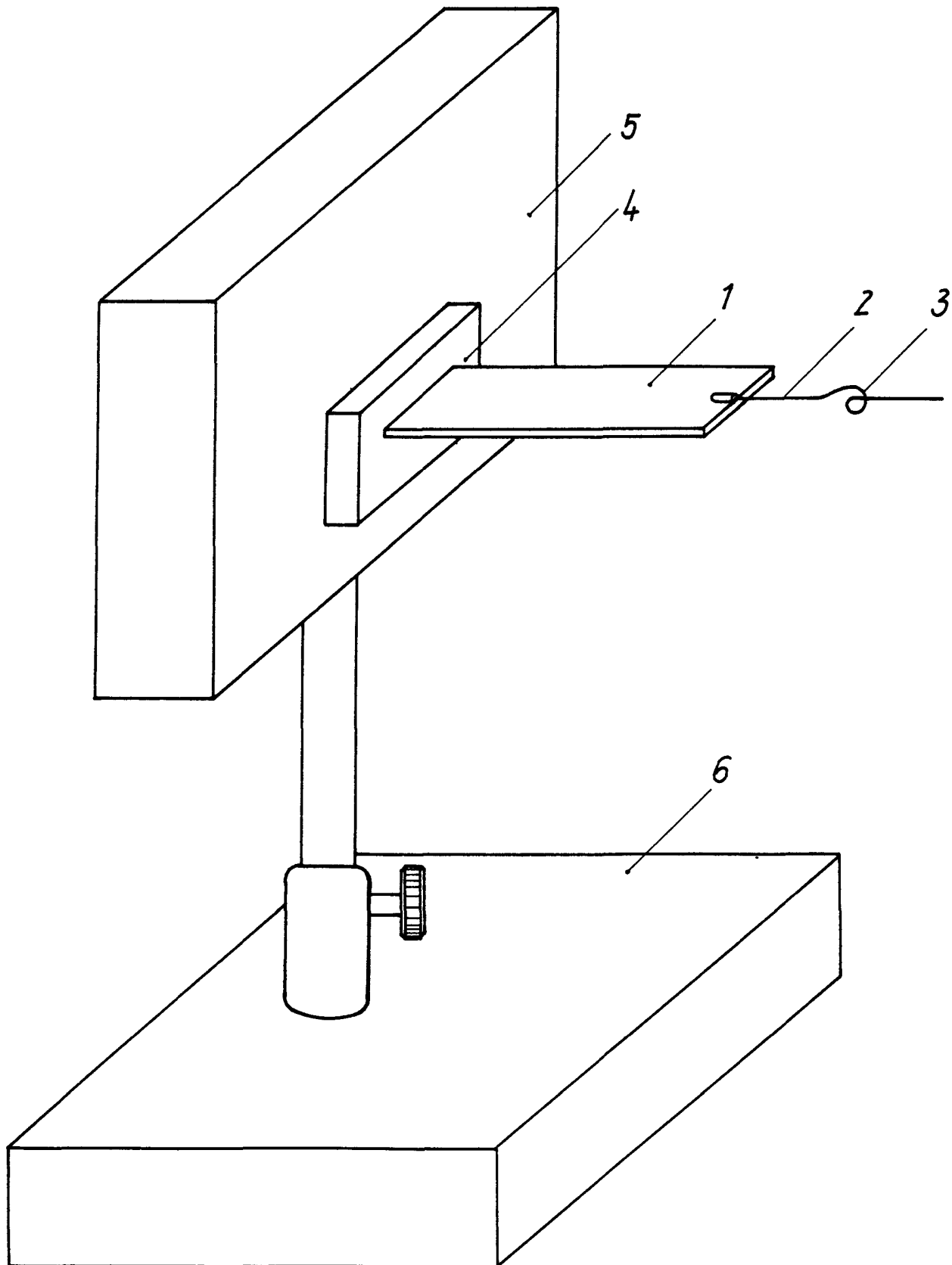


Fig. 1

