


 12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 21 Anmeldenummer: **82107430.9**


 51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 F 3/02**

 22 Anmeldetag: **16.08.82**


 30 Priorität: **25.08.81 SE 8105022**

 71 Anmelder: **ASEA AB, S-721 83 Västerås (SE)**


 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **09.03.83**  
**Patentblatt 83/10**

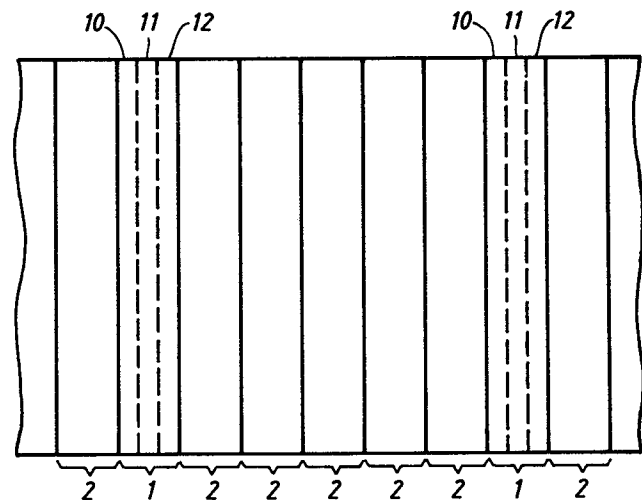
 72 Erfinder: **Blomkvist, Kent, Murargatan 53, S-735 00 Surahammar (SE)**  
 Erfinder: **Nordvall, Jan, Dipl.-Ing., Rundhällsvägen 10, S-722 31 Västerås (SE)**

 84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

 74 Vertreter: **Boecker, Joachim, Dr.-Ing., Rathenauplatz 2-8, D-6000 Frankfurt a.M. 1 (DE)**

 54 **Magnetoelastischer Geber.**

 57 Magnetoelastischer Geber, dessen Blechpaket aus unterschiedlichen Blechen aufgebaut ist. Der überwiegende Teil des Blechmaterials besteht aus unmagnetischem Material (2), und nur ein kleiner Teil des Blechmaterials besteht aus Compoundblechen (1), die ihrerseits aus einer mittleren Schicht (11) aus magnetischem Material mit beidseitig angrenzenden Schichten (11, 12) aus unmagnetischem Material bestehen.



**EP 0 073 395 A1**

A S E A Aktiebolag  
Västeras/Schweden

Magnetoelastischer Geber

Die Erfindung betrifft einen magnetoelastischen Geber gemäß  
5 dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bekannte magnetoelastische Geber bestehen aus einem Blech-  
paket, in welchem mit Hilfe einer Erregerwicklung (Speise-  
wicklung) ein magnetisches Feld mit einem bestimmten Feld-  
10 bild erzeugt wird. Dieses Feldbild verändert sich, wenn der  
Geber mechanischen Kräften ausgesetzt wird. Mit Hilfe einer  
oder mehrerer Meßwicklungen werden diese Veränderungen des  
Feldes erfaßt, wodurch ein Maß für die Größe der mechanischen  
Kräfte gewonnen wird. Die genannten Wicklungen können in  
15 Öffnungen des Blechpaketes des Gebers untergebracht sein  
oder sie können das Blechpaket umschließen.

Diese magnetischen Geber, die beispielsweise aus der DE-PS  
955 272 bekannt sind, haben einen großen Leistungsverbrauch,  
20 und zwar besonders dann, wenn der Geber für die Messung  
großer Kräfte ausgelegt ist. Der Leistungsverbrauch beruht  
darauf, daß der magnetische Kern (das Blechpaket) stark  
magnetisiert werden muß. Aufgrund des großen Volumens des  
zu magnetisierenden magnetischen Kerns ist man auch ge-  
25 zwungen, eine Speisespannung mit verhältnismäßig niedriger  
Frequenz zu verwenden, da bei höheren Frequenzen die Verluste  
noch größer werden würden. Andererseits ist eine hohe Frequenz  
der Speisespannung erwünscht, da man dann schnellere Ver-  
läufe messen kann und die zu der elektronischen Anordnung  
30 gehörenden Schaltungselemente, wie z.B. Kondensatoren, weni-  
ger aufwendig sind. Eine Möglichkeit zur Verminderung des

Leistungsverbrauches besteht darin, daß man das Bild des Magnetfeldes im Geber durch Änderung der Lochkonfiguration beeinflusst. Der hierdurch erzielte Einfluß auf den Leistungsverbrauch ist jedoch gering.

5

Ein weiterer Nachteil der bekannten Geber besteht darin, daß ihr Leistungsbedarf von der Größe des Gebers abhängt und dieser Größe etwa proportional ist. Bei Gebern zur Kraftmessung z.B. ist die Größe ungefähr proportional der größten  
10 meßbaren Kraft oder Last. Große Geber benötigen daher eine große Speiseleistung, was aufwendige Speiseeinrichtungen erfordert. Speiseeinrichtungen und die Signalverarbeitung werden auch um so komplizierter, je größere Variationen des Signalwertes verarbeitet werden müssen.

15

Durch Verkleinerung des Volumens des magnetischen Materials kann der Bedarf an elektrischer Leistung vermindert werden. Für die Verringerung des magnetischen Materials gibt es wenigstens zwei Möglichkeiten:

20

Die eine Möglichkeit besteht darin, einen Teil der Bleche durch solche aus unmagnetischem Material zu ersetzen. Dies ist ohne weiteres möglich, und es hat sich gezeigt, daß bis zu 99,5 % der Bleche durch unmagnetisches Material er-  
25 setzt werden können. Solche Ausführungen sind beispielsweise aus der SE-AS 399 125 bekannt. Unmagnetisches Blech aus beispielsweise 18/8-Stahl o.dgl. hat jedoch einen Temperatureausdehnungskoeffizienten, der sich von dem Ausdehnungskoeffizienten für magnetisches Blech (wie z.B. Siliziumblech) er-  
30 heblich unterscheidet. Auch ist der E-Modul der beiden Materialien verschieden. Dies bedeutet für Geber, die  
- wie beispielsweise in der SE-AS 399 125 - ein mechanisch zusammengesetztes Blechpaket haben oder für Geber mit ge-  
- geleimten Blechpaketen eine sehr große Temperaturabhängigkeit  
35 ihres Nullpunktes und ihrer Empfindlichkeit. Damit in einem geleimten Paket aus Blechen mit verschiedenen Eigenschaften

(E-Modul, Temperaturkoeffizient) keine Risse auftreten, wenn es unterschiedlichen Belastungen und Temperaturen ausgesetzt wird, ist es allerdings erforderlich, daß E-Modul und Temperaturkoeffizient der Materialien nicht allzu unterschiedlich sind. Man hat festgestellt, daß der E-Modul des Ersatzmaterials höchstens mit  $\pm 20\%$  von dem E-Modul des verwendeten magnetischen Siliziumbleches abweichen darf und daß der Temperatureausdehnungskoeffizient des Ersatzmaterials nicht mehr als  $\pm 25\%$  von dem Temperatureausdehnungskoeffizienten des Siliziumbleches abweichen darf. Aufgrund dieser an das Material zu stellenden Forderungen ist es z.Zt. schwierig, billiges Ersatzmaterial zu finden. Als Beispiel für Material, das sich als anwendbar erwiesen hat, können INCONEL<sup>(R)</sup> und NIMONIC<sup>(R)</sup> genannt werden; doch handelt es sich hierbei um sehr teures Material.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen magnetischen Geber der eingangs genannten Art zu entwickeln, der nur relativ wenig magnetisches Material enthält, ohne daß die obengenannten Probleme auftreten.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein magnetoelastischer Geber nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, der erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale hat.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist im Anspruch 2 genannt.

Das Compoundblech gemäß der Erfindung besteht vorzugsweise aus einer dünnen Mittelschicht aus Siliziumblech, zu dessen beiden Seiten ein Blech aus beispielsweise dem billigeren 18/8-Stahl angebracht ist. Zwischen den drei Schichten muß eine metallische Verbindung bestehen, die beispielsweise durch Walzen hergestellt werden kann. Die Fe-Si-Schicht ist zweckmäßigerweise dünner als ein Drittel der Blechdicke,

- 4 -

welches letztere üblicherweise insgesamt ca. 0,5 mm dick ist. Die untere Grenze für die Dicke der magnetischen Blechschicht wird von der Korngröße des Materials bestimmt, die in den z.Zt. zugänglichen Materialien üblicherweise 100 µm beträgt.

Der Geber gemäß der Erfindung hat mehrere Vorteile. Durch die metallische Verbindung zwischen der aktiven, magnetischen Siliziumblechschicht mit den unmagnetischen, passiven Schichten weicht - wenn die Siliziumblechschicht hinreichend dünn ist - der resultierende Temperatúrausdehnungskoeffizient des Mischmaterials, also des Compoundbleches, außerordentlich wenig von dem Temperatúrausdehnungskoeffizienten der vollständig passiven unmagnetischen Bleche ab. Dadurch ist es möglich, das Blechpaket durch herkömmliche Methoden, wie Leimen, aus einem kleineren Teil von nur wenigen Prozent des aktiven Compoundbleches und einem überwiegenden Teil des unmagnetischen Materials zusammenzusetzen. Im Vergleich zu bekannten Ausführungsformen mit passivem Füllmaterial besteht der Vorteil darin, daß der überwiegende Teil, also das Füllmaterial, billiges Blech ist, während die aktiven, teuren Bleche nur einen sehr kleinen Teil ausmachen.

Ein Vorteil, den der Geber nach der Erfindung mit den anfangs beschriebenen Gebern gemeinsam hat, besteht darin, daß man den Anteil der aktiven Bleche so wählen kann, daß kleinere Geber einen größeren relativen Anteil an aktivem Material enthalten. Dadurch kann die Speiseleistung und auch die Größe des maximalen Ausgangssignals des Gebers im wesentlichen von der Größe des Gebers unabhängig gemacht werden, wodurch die erforderliche elektronische Anordnung billiger wird.

Anhand der einzigen Figur soll die Erfindung näher erläutert werden.

Die Figur zeigt einen Teil eines Blechpaketes mit mehreren Compoundblechen 1, die einzeln in einem Paket aus Blechen aus unmagnetischem Material 2 verteilt sind. Wenn der nicht gezeigten Erregerwicklung Strom zugeführt wird, wird also  
5 nur die magnetisierbare Innenschicht der Compoundbleche magnetisiert.

10 Wie aus der Figur hervorgeht, ist das zu magnetisierende Volumen im Vergleich zu dem Blechpaket eines bekannten Gebers erheblich reduziert, wobei der Leistungsverbrauch etwa im gleichen Verhältnis zurückgeht.

15 Die Schichten 10, 11 und 12 der Compoundbleche sind der Figur ersichtlich. In der Mitte liegt eine Schicht 11 aus magnetischem Material, z.B. aus dem Material, wie es in den z.Zt. hergestellten Gebern verwendet wird, und auf beiden Seiten dieser Materialschicht liegen Schichten 10, 12 aus  
20 unmagnetischem Stahl. Die unmagnetischen, passiven Bleche 2 bestehen beispielsweise aus dem gleichen Material wie die Außenschichten der Compoundbleche.

Die Materialprobleme werden in hohem Maße reduziert, was  
25 darauf beruht, daß man eine metallische Verbindung zwischen den einzelnen Materialien erhält und es dann nicht so wichtig ist, daß der E-Modul und der Temperatureausdehnungskoeffizient innerhalb der genannten Grenzen liegen. Durch die homogene metallische Verbindung zwischen den einzelnen Ma-  
30 terialien werden die Spannungen, die in den Grenzschichten bei Temperaturänderungen auftreten, in allen Richtungen der Grenzschichtebene gleich groß.

Die hier beschriebene Erfindung ist von der Form der Geber  
35 und der Anbringung der Erreger- bzw. Meßwicklungen am Blechkern vollkommen unabhängig, was bedeutet, daß die Erfindung an allen z.Zt. bekannten Gebern magnetoelastischer Art ange-

30.7.1982

21 153 PE

0073395

- 6 -

wendet werden kann.

Obwohl die beiden Materialien in den Compoundblechen hinsichtlich E-Modul und Temperatureausdehnungskoeffizient  $\alpha$  relativ verschieden sind, liegt das fertige Blech mit seinen  
5 Eigenschaften als Einheit den Eigenschaften des passiven Füllmaterials sehr nahe. Dadurch können Compoundblech und Füllmaterial ohne größere Probleme konventionell zusammengefügt werden.

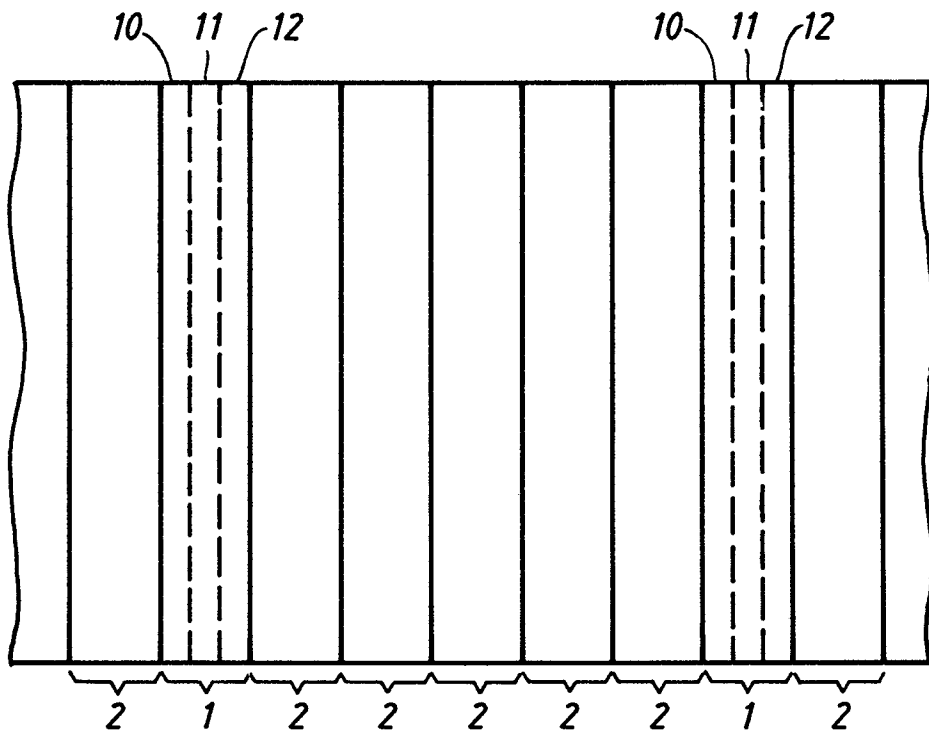
PATENTANSPRÜCHE:

=====

5 1. Magnetoelastischer Geber mit einem aus mehreren Blechen  
(1, 2) zusammengeleimten Blechpaket, welches mit mindestens  
zwei Wicklungen, und zwar mindestens einer Erregerwicklung  
und mindestens einer Meßwicklung versehen ist, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Bleche (1, 2) zum Teil Bleche (2)  
10 aus unmagnetischem Material und zum Teil Compoundbleche (1)  
sind.

2. Geber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes  
Compoundblech (1) aus einer mittleren Schicht (11) aus mag-  
15 netischem Material besteht, die zwischen Außenschichten  
(10, 12) aus unmagnetischem Material angeordnet ist.

1/1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	<p style="text-align: center;">---</p> US-A-3 903 586 (PACIFIC MAGNETIC STRUCTURES) * Spalte 7, Zeilen 57-67; Spalte 8, Zeilen 1-25 *	1,2	H 01 F 3/02
A	<p style="text-align: center;">---</p> DE-A-2 366 049 (WHETSTONE) * Seite 7, letzter Absatz; Seite 8, Zeilen 1,2 und 4. Absatz *	1,2	
A	<p style="text-align: center;">---</p> DE-A-2 009 631 (PAPST-MOTOREN) * Seite 8, Absätze 3,4 *	2	
			-----
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)  H 01 F 3/00 H 01 F 27/00
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>30-11-1982</b>	Prüfer <b>VANHULLE R.</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			