

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Mai 2009 (14.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/059774 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01L 3/10 (2006.01) *G01L 1/22* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/009386
- (22) Internationales Anmeldedatum:
7. November 2008 (07.11.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 053 552.1
7. November 2007 (07.11.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): WITTENSTEIN AG [DE/DE]; Walter-Wittenstein-Strasse 1, 97999 Igersheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WROBEL, Miroslaw [DE/DE]; Kantstrasse 11, 97753 Karlstadt (DE). HAAG, Heiko [DE/DE]; Talstrasse 20, 97996 Niederstetten (DE).
- (74) Anwalt: WEISS, Peter; Zeppelinstrasse 4, 78234 Engen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS FOR MEASUREMENT OF PARAMETERS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM MESSEN VON PARAMETERN

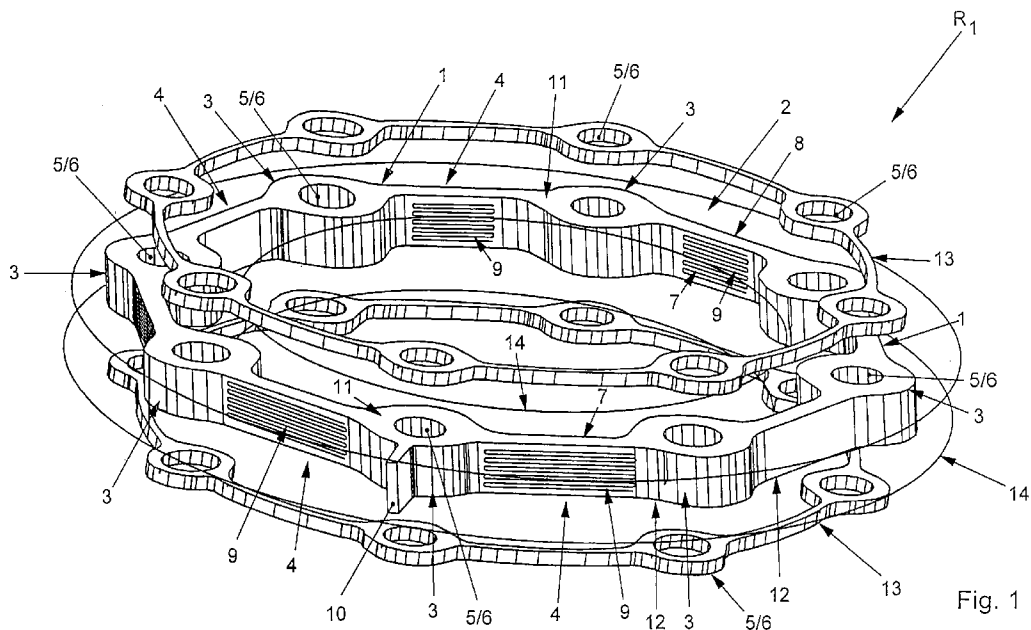


Fig. 1

(57) Abstract: In the case of an apparatus for measurement of parameters, in particular strains, temperatures, concentration and composition of gases, magnetic or electrical fields having a structure element (1), the structure element (1) is intended to be formed essentially from plastic and to be at least partially in the form of a sensor structure (9).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/059774 A2



MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung zum Messen von Parametern, insbesondere Dehnungen, Temperaturen, Konzentration und Zusammensetzung von Gasen, magnetischen oder elektrischen Feldern mit einem Strukturelement (1), soll das Strukturelement (1) im wesentlichen aus Kunststoff gebildet sein und zumindest teilweise als Sensorstruktur (9) ausgebildet sein.

5

10

15

Vorrichtung zum Messen von Parametern

20 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen von Parametern, insbesondere Dehnungen, Temperaturen, Konzentration und Zusammensetzung von Gasen, magnetischen oder elektrischen Feldern mit einem Strukturelement.

25

Unter Dehnungen können Drehmomente, Kippmomente, Querkräfte, Torsionsmomente od. dgl. verstanden werden.

Dabei werden bei einer herkömmlichen Vorrichtung
30 Sensorstrukturen an Bauteile angeklebt, über welche Kräfte und Drehmomente geleitet werden können, welche von z.B. mechanischen Komponenten, wie Motoren und/oder Getrieben, auf einen beliebigen Abtrieb übertragen werden.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Zwischen dem Elektromotor und/oder Getriebe und dem Abtrieb wird dann die Vorrichtung zum Messen von Dehnungen eingesetzt, um entsprechende Drehmomente, Kippmomente, Torsionskräfte, Querkräfte od. dgl. zu ermitteln.

5

Nachteilig bei herkömmlichen Vorrichtungen ist, dass diese kostenintensiv herzustellen und die Sensorelemente, insbesondere Dehnungsmessstreifen an deren Strukturen aufgeklebt sind und nicht sehr langlebig mit den Strukturen verbunden sind. Diese unterliegen zudem einem grossen Verschleiss und erzielen insbesondere bei hohen Temperaturschwankungen ungenügende Messergebnisse. Ferner ist eine herkömmliche Herstellung sehr verfahrens- und montageaufwendig und daher unerwünscht zeitintensiv.

15

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der Eingangs genannten Art zu schaffen, welche die genannten Nachteile beseitigt und mit welcher auf einfache und kostengünstige Weise eine o.g. Vorrichtung hergestellt werden kann, die sehr schnell und genau, insbesondere temperaturabhängig beliebige physikalische Grössen, Parameter, wie beispielsweise Dehnungen, insbesondere Torsionsmomente, Kippmomente, Biegemomente und Querkräfte bestimmt und zudem sehr langlebig ist.

25

Ferner soll eine derartige Vorrichtung sehr schnell und kostengünstig herzustellen sein und ferner sollen auch geringste Dehnungen und/oder Impedanzänderungen bereits sehr genau auch bei unterschiedlichen Temperaturen oder grossen Temperaturschwankungen bestimmt werden können.

30

Zur Lösung dieser Aufgabe führen die Merkmale im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1 und 2.

35

Durch die Ausbildung des Strukturelementes aus Kunststoff mit integrierten Sensorstrukturen, die in den vorgesehenen Messstrukturen integriert eingesetzt bzw. aufgetragen sind, werden diese geschützt und können durch eine Struktur des
5 aus Kunststoff gebildeten Strukturelementes sehr genau beliebige physikalische Grössen, Parameter, wie beispielsweise Dehnungen, wie Querkräfte, Kippmomente, Drehmomente, Torsionsmomente bestimmen. Es hat sich bei der vorliegenden Erfindung als besonders vorteilhaft erwiesen,
10 in einem Arbeitsaufgang das Strukturelement, mit Sensorelementen einteilig aus Kunststoff herzustellen.

Dabei können unterschiedliche Verfahren, wie Spritzgussverfahren, Giessverfahren, Zweikomponenten-
15 Verfahren zur Herstellung des Strukturelementes angewendet werden. Hierauf sei die vorliegende Erfindung nicht beschränkt.

Dabei wird durch verschiedene Verfahren, wie Ionenaustausch
20 oder -dotierung, MID-Verfahren, wie z.B. Heissprägen, Lichtaktivierung, Zwei- oder Mehrkomponentenverfahren, oder andere chemische Verfahren, die Sensorstruktur in die Kunststoffoberfläche eingebettet und das Strukturelement, wie z.B. Gehäuse oder Flansch, somit selbst zum
25 Sensorelement. Auf diese Verfahren sei die Erfindung jedoch nicht beschränkt.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, die Verwendung der leitenden, z.B. metallischen Strukturen, welche im Stand
30 der Technik bisher nur als Leiterbahnen verwendet wurden und somit einen möglichst geringen Widerstand aufweisen sollen, nun umgekehrt werden soll. Indem man leitende Strukturen mit einem möglichst hohen Widerstand erzeugt, kann man z.B. ähnlich wie bei DMS Streifen Veränderungen
35 wie Dehnung durch die Änderung der Impedanz ermitteln und

das Kunststoffstrukturteil mit den eingebetteten Messstrukturen somit als Sensor benutzen. Auch kann das Strukturelement somit als induktives und/oder kapazitives Element genutzt werden.

- 5 Als Kunststoff hat sich die Verwendung von LCP- (Liquid Cristal Polymer-) Kunststoffen als besonders vorteilhaft erwiesen.

Wird die MID-Technik verwendet, so können verschiedenste
10 Materialien eingesetzt werden. Im Wesentlichen können Hochtemperatur- und Konstruktionsthermoplaste, die mit Oberflächen leitenden Strukturen aus Zinn, Blei, Gold, Nickel oder anderen leitenden Stoffen, versehen werden, eingesetzt werden. Hierzu werden als Träger Materialien mit
15 Substratwerkstoffen verwendet. Dabei können als Substratwerkstoffe Polypropylen, Acrylnitril-Butadienstyrol, Polycarbonat, Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polyamid, Polyphenylensulfid, Polysulfon, Polyethersulfon, Polyetherimid und
20 Flüssigkristallpolymer verwendet werden. Dabei werden die wichtigsten zu berücksichtigenden Materialparameter bei der Auswahl eines Substratwerkstoffes berücksichtigt, wie Verarbeitungs- und Gebrauchstemperatur, Flammenschutz, mechanische und elektrische Eigenschaften, die Spritz- und
25 Metallisierbarkeit sowie deren Kosten.

Diese Merkmale sind sehr stark von den Füllstoffen oder Additiven im Kunststoff, wie beispielsweise Glasfasern, Flammenschutzmittel, Lichtschutzmittel oder Farbstoffen
30 abhängig. Des Weiteren spielen auch die Verarbeitung des Kunststoffes und die Einsatzbedingungen, wie Temperatur oder Feuchtigkeit eine Rolle.

Deshalb erfolgt bei der vorliegenden Erfindung eine
35 Werkstoffauswahl anwendungsspezifisch.

Neben einem Zwei-Komponenten-Verfahren können auch Drei-Komponentenverfahren zum Einsatz kommen. Hierdurch können piezoelektrische Eigenschaften hervorgerufen werden. Beim
5 Drei-Komponenten-Verfahren wird zunächst der Träger aus Kunststoff z.B. per Laser aktiviert und metallisiert und Kammkontakte hergestellt. Anschliessend wird die Trägeroberfläche z.B. mit PVDF (Polyvinylidenfluorid), ein transparenter, teilkristalliner, thermoplastischer
10 Flourkunststoff beschichtet und polarisiert. Somit wird das PVDF piezoelektrisch. Es folgt eine Umspritzung mit einer Schutzschicht. Mit Hilfe dieses Aufbaus können z. B. Oberflächenwellen detektiert werden. Hierzu werden elektrische Signale mit Hilfe von Elektroden in
15 Schallwellen umgewandelt, die sich auf der Oberfläche ausbreiten. Ändert sich nun z. B. die Gaskonzentration am Sensor, verändert sich durch die Reaktion des piezoelektrischen Materials mit dem Gas die Wellenlänge der zwischen den Kontakten od. Elektroden befindlichen
20 Oberflächenwellen und diese werden träge. Dies kann nach der Rückumwandlung in ein elektrisches Signal detektiert werden und zeigt somit z. B. die Veränderung der Gaskonzentration an. Auch können solche Strukturen als Dehnungs- oder Drucksensoren eingesetzt werden.

25

Des weiteren lassen sich Drei-Komponenten-Strukturen wie folgt nutzen:

Ein Magnetfeld könnte mit einem ferromagnetisch dotierten
30 Trägerkunststoff erfasst werden, in dem beispielsweise Ferropartikel dem Kunststoffgranulat beigemischt werden. Bei Vorliegen eines Magnetfeldes ändern sich seine leitenden Eigenschaften und dadurch wird der Messstrom messbar verändert. Ein elektrisches Feld wird mit einem
35 stark dielektrisch dotierten Kunststoff erfasst.

Es können noch andere auf diesem Prinzip basierende Sensoren hergestellt werden, wie beispielsweise planere Lichtwellensensoren. Es könnten sogar komplexe Elektronikstrukturen mit integriert sein.

5

Werden sehr hohe Momente übertragen, so kann das Strukturelement mit einem Verstärkungselement, insbesondere Metallring od. dgl. verstärkt werden, der in etwa der Form des Strukturelementes nachgeformt ist.

10

Um die Messergebnisse nicht zu verfälschen kann dieser im Bereich der Messstruktur filigran oder dünner ausgebildet sein.

15 Ferner hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass das Strukturelement kreisringartig aber auch linear oder in beliebigen Formen, Kurvenformen hergestellt werden kann, um beliebige Parameter, wie Dehnungen als Drehmomente, Kippmomente, Querkräfte, Torsionskräfte, Druck- und
20 Zugkräfte exakt zu bestimmen.

Dabei können als Sensorelemente nicht nur plastische Dehnungsmessstreifen, sondern auch beispielsweise Impedanzsensoren, Oberflächenwellen-Sensoren eingesetzt
25 sein, um auch beispielsweise andere Messgrößen, wie beispielsweise eine Veränderung eines elektrischen oder magnetischen Feldes oder eine Präsenz von bestimmten Gasen oder Ölen zu messen oder zu bestimmen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

5

Figur 1 eine schematisch dargestellte perspektivische Ansicht auf eine erfindungsgemässe Vorrichtung zum Messen von Dehnungen;

10 Figur 2 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Messen von Dehnungen mit einem linear ausgebildeten Strukturelement.

15 Gemäss Figur 1 weist eine erfindungsgemässe Vorrichtung R_1 , insbesondere ein Drehmomentsensor, ein Strukturelement 1 auf, welches im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Ringflansch 2 ausgebildet ist, der in einzelne Segmente 3 unterteilt ist, welche durch Dehnungsmessstrukturen 4
20 miteinander verbunden sind.

Bevorzugt sind die Dehnungsmessstrukturen 4 als Stege ausgebildet, die ein kreisringartige oder vieleckartige Form, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel aufgezeigt
25 ist, bilden.

Dabei ist immer abwechselnd ein Segment 3 und eine Dehnungsmessstruktur 4 vorgesehen und bildet das kreisringartig ausgebildete Strukturelement 1.

30

Innerhalb der Segmente 3 können Durchgangsbohrungen 5 oder Gewindebohrungen 6 ggf. abwechselnd für einen Anschluss für die Einleitung und einen Anschluss für die Ausleitung der Momente vorgesehen sein.

35

Dabei ist zwischen den Segmenten 3 die Dehnungsmessstruktur 4 verjüngt ausgebildet.

Bei der vorliegenden Erfindung hat sich als vorteilhaft erwiesen, ein- oder beidseitig an einer Innenseite 7 und/oder Aussenseite 8 der Dehnungsmessstruktur 4 entsprechend eine Sensorstruktur 9 vorzusehen.

Bevorzugt sind in jeder Dehnungsstruktur 4 zwischen den Segmenten 3 im Bereich von dessen Innenseite 7 und/oder Aussenseite 8 entsprechende Sensorstrukturen 9 vorgesehen.

Die einzelnen Sensorstrukturen 9 können beispielsweise als Messwertgeber, Dehnungsmesselemente, Dehnungsmessstreifen od. dgl. ausgebildet sein. Dabei hat sich bei der vorliegenden Erfindung als besonders vorteilhaft erwiesen, das Strukturelement 1 mit Segmenten 3 und Dehnungsmessstrukturen 4 sowie Sensorstrukturen 9 in einem Fertigungsprozess herzustellen, in dem die Sensorstrukturen 9 vorzugsweise in die Messstrukturen direkt eingebettet werden.

Hierzu hat sich als vorteilhaft erwiesen, das Strukturelement 1 als starren Körper aus Kunststoff herzustellen, wobei in seinen Dehnungsmessstrukturen 4 die entsprechenden Sensorstrukturen 9 fest eingebunden und eingebettet sind.

Innerhalb des Strukturelementes 1 verlaufen dann die entsprechenden hier nicht näher dargestellten Verbindungen zu einem gemeinsamen Ausgang 10.

Durch die Ausbildung des Strukturelementes 1 aus Kunststoff können die Sensorstrukturen 9 in der Dehnungsstruktur 4

viel intensiver und fester eingebunden und integriert werden.

Dabei verschmilzt das Strukturelement 1, insbesondere die
5 Dehnungsmesstruktur 4 mit der Sensorstruktur 9, welche
dort integriert eine Einheit bildet.

Hierdurch wird die Genauigkeit und die Schnelligkeit des
Messergebnisses der vorliegenden erfindungsgemässen
10 Vorrichtung R_1 deutlich verbessert, da nicht wie
herkömmlich, die Sensorelemente als DMS Streifen auf einen
äusseren Ring aufgeklebt werden.

Insbesondere bei Verkleben verändert sich das Dehnungs- und
15 Spannungsverhältnis beispielsweise bei
Temperaturschwankungen oder Alterung unerwünscht und ist
auch nicht dauerhaft.

Durch das Verschmelzen, insbesondere Integrieren der
20 Sensorstruktur 9 innerhalb der Messstruktur 4, nahe im
Bereich der Innenseite 7 und/oder Aussenseite 8 lässt sich
nicht nur die Sensorstruktur 9 schützen, sondern es lassen
sich auch sämtliche Torsions-, Biege- und Kippmomente sehr
exakt und sehr schnell, temperatur- und umweltunabhängig,
25 langlebig und dauerhaft ermitteln.

Werden sehr hohe Momente über die Vorrichtung R_1 ,
insbesondere das Strukturelement 1 übertragen, so kann
bevorzugt im Bereich einer Oberseite 11 oder Unterseite 12
30 ein Verstärkungselement 13 aus Metall mit Oberseite 11 und
Unterseite 12 fest verbunden, verklebt oder beim Herstellen
fest direkt eingebunden werden, so dass höhere Torsions-,
Kipp- und Biegemomente übertragen werden können.

Dabei ist das Verstärkungselement 13 im wesentlichen der Struktur und Form des Strukturelementes 1 angeglichen und weist auch die entsprechenden fluchtenden Durchgangsbohrungen 5, Gewindebohrungen 6 gemäss des 5 Strukturelementes 1 auf.

Wie ferner aus Figur 1 ersichtlich und angedeutet ist, kann nach dem Herstellen des Strukturelementes 1 mit Messstruktur 4 und integrierten Sensorstrukturen 9 diese 10 dann in ein Kunststoffgehäuse 14 eingebunden, insbesondere kreisringartig eingegossen, welches bevorzugt aus einem noch weicheren Material als das Strukturelement 1 gebildet ist.

15 Somit wird das Strukturelement 1, mit Messstruktur 4 und integrierten Sensorelemente 9 nach aussen geschützt.

Im Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gemäss Figur 2 ist eine Vorrichtung R_2 aufgezeigt, die der 20 eingangs genannten Art entspricht.

Unterschiedlich ist hier, dass das Strukturelement 1 linearer Art ist, wie es die Draufsicht andeutet. Dieses kann auch aus mehreren Segmenten 3 mit dazwischen linear 25 angeordneten Dehnungsmessstrukturen 4 gebildet sein.

Dabei können die Segmente 3 in oben beschriebener Weise ebenfalls Durchgangsbohrungen 5 und Gewindebohrungen 6 aufweisen, um beispielsweise Biege-, Torsions- oder 30 Kippmomente exakt zu bestimmen.

Als lineare Form kann auch eine leicht gewölbte, eine vieleckartige und ggf. teilweise offene Form zu verstehen sein. Dabei können auch in bevorzugt stumpfen Winkel und 35 Radian die einzelnen benachbarten Segmente 3 mit dazwischen

angeordneter Messstruktur 4 ausgerichtet sein. Hierauf sei die Erfindung nicht beschränkt.

Auch hier ist von besonderer Bedeutung, dass das
5 Strukturelement 1 vollständig aus Kunststoff hergestellt
ist und im Bereich der Seiten 7, 8 bzw. der querschnittlich
verjüngt ausgebildeten Dehnungsmessstruktur 4 die
Sensorstrukturen 9 integriert und mit dem
Kunststoffmaterial des Strukturelementes 1 eine Einheit
10 bilden. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung soll auch
liegen, dass die Dehnungsmessstruktur 4 nicht verjüngt
ausgebildet sein muss.

Dabei können die jeweiligen Segmente 3 ebenfalls
15 Durchgangsbohrungen 5 und/oder Gewindebohrungen 6
aufweisen, um abwechselnd ein Einleiten und ein Ausleiten
von Momenten ggf. unterschiedlichen Bauelementen zu
gewährleisten bzw. die entsprechenden Elemente, Momente,
Kippmomente, Torsionsmomente, Drehmomente od. dgl. zu
20 übertragen.

Wie es gestrichelt angedeutet ist, kann auch hier das
Strukturelement 1 vollständig, bis auf die
Durchgangsbohrungen 5 und/oder Gewindebohrungen 6 in ein
25 Kunststoffgehäuse 14 eingegossen bzw. vergossen sein,
welches von einem weicheren Kunststoffmaterial als das
Strukturelement 1 hergestellt ist. Auch hier wird bevorzugt
in einem Arbeitsaufgang das Strukturelement 1, bestehend
aus Segmenten 3, Dehnungsmessstruktur 4 mit eingebetteten
30 Sensorstrukturen 9 durch unterschiedlichste Verfahren
vergossen, als Spritzgussverfahren,
Zweikomponentenverfahren etc. hergestellt, so dass die
Sensorstrukturen 9 fest integriert in die
Dehnungsmessstruktur 4 eingebettet sind.

DR. PETER WEISS, DIPL.-ING. A. BRECHT & DIPL.-FORSTW. PETRA
ARAT
Patentanwälte
European Patent Attorney

5

Aktenzeichen: P 3757/PCT

Datum: 05.11.2008 DA/MI

Bezugszeichenliste

1	Strukturelement	34		67	
2	Ringflansch	35		68	
3	Segment	36		69	
4	Dehnungsmessstruktur	37		70	
5	Durchgangsbohrung	38		71	
6	Gewindebohrungen	39		72	
7	Innenseite	40		73	
8	Aussenseite	41		74	
9	Sensorstruktur	42		75	
10	Ausgang	43		76	
11	Oberseite	44		77	
12	Unterseite	45		78	
13	Verstärkungselement	46		79	
14	Kunststoffgehäuse	47			
15		48			
16		49			
17		50		R ₁	Vorrichtung
18		51		R ₂	Vorrichtung
19		52			
20		53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Vorrichtung zum Messen von Parametern, insbesondere
Dehnungen, Temperaturen, Konzentration und
Zusammensetzung von Gasen, magnetischen oder
elektrischen Feldern mit einem Strukturelement (1),
- 10 **dadurch gekennzeichnet,**
- dass das Strukturelement (1) im wesentlichen aus
Kunststoff gebildet ist und zumindest teilweise als
Sensorstruktur (9) ausgebildet ist.
- 15
2. Vorrichtung zum Messen von Parametern, insbesondere
Dehnungen, Temperaturen, Konzentration und
Zusammensetzung von Gasen, magnetischen oder
elektrischen Feldern mit einem Strukturelement (1),
- 20 **dadurch gekennzeichnet,** dass das Strukturelement (1),
welches zumindest teilweise als Dehnungsmesstruktur
(4) ausgebildet ist, durch Verschmelzen einer
elektrisch oder elektromagnetisch leitenden
Sensorstruktur (9) hergestellt ist, und ggf. mit einer
- 25 weiteren oder mehreren Kunststoffschichten die
Sensorstruktur (9), als Sensorschicht aktivierbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**
gekennzeichnet, dass ein Einbringen oder Aufbringen
- 30 einer elektrisch oder elektromagnetisch leitenden
Struktur auf das Strukturelement (1) zur Herstellung
des Strukturelementes (1) als zumindest eine
Sensorstruktur (9) über Ionenaustausch oder
Ionendotierung, MID-Verfahren, insbesondere

Lichtaktivierung, Zwei- oder Mehrkomponentenverfahren, oder Heissprägen erfolgt.

- 5 4. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) eine Mehrzahl von Dehnungsmessstrukturen (4) aufweist und das Strukturelement (1) als kraftführendes Element, insbesondere Flansch zum Anschliessen von beliebigen Geräten gebildet ist.
- 10
5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) als Verbindungsglied zwischen Elektro- und/oder Getriebeteilen gebildet ist, und die Sensorstrukturen
- 15 (1) dort integriert sind.
6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) aus Kunststoff, insbesondere aus LCP (Liquid-
- 20 Cristal-Polymer) Kunststoff, oder Polypropylen, Acrylnitril-Butadienstyrol, Polycarbonat, Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polyamid, Polyphenylensulfid, Polysulfon, Polyethersulfon, Polyetherimid und
- 25 Flüssigkristallpolymer hergestellt ist.
7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1), insbesondere der Kunststoffsensor durch
- 30 Impedanzänderung, wie beispielsweise Widerstandsänderung in den leitenden Strukturen Veränderungen, Dehnungen, Drehmomente und/oder Kippmomente od. dgl. Parameter misst.

8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Aufbringen und/oder Integrieren von leitenden Strukturen in das Strukturelement (1), welches aus Kunststoff gebildet ist, dieses als induktives und/oder kapazitives Element zur Bestimmung unterschiedlicher Parameter genutzt wird.
9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Aufbringen und/oder Integrieren von leitenden Strukturen in das Strukturelement (1) eine Messung einer Gaskonzentration oder Glaskonzentrationsänderung erfolgt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Sensorstruktur (9) innerhalb und/oder ausserhalb der Dehnungsmessstrukturen (4) fest mit dieser verbunden ist.
11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Sensorstruktur (9) im Strukturelement (1), insbesondere im Bereich der Dehnungsmessstruktur (4) fest integriert und/oder verschmolzen und/oder eingegossen ist.
12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sensorelement (9) im Bereich der Dehnungsmessstrukturen (4) nahe im Bereich von dessen Aussenseite (8) und/oder nahe im Bereich von dessen Innenseite (7) angeordnet und in

dem Strukturelement (1) fest integriert eingesetzt ist.

- 5
10
15
20
25
30
13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) mit der zumindest einen Sensorstruktur (9) durch Ionenaustausch oder Ionendotierung, MID-Verfahren, wie Lichtaktivierung, Zwei- oder Mehrkomponentenverfahren, Heissprägen, einteilig herstellbar ist.
14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) eine Mehrzahl von Segmenten (3) aufweist, die Durchgangsbohrungen (5) oder Gewindebohrungen (6) aufweisen, um das Strukturelement (1) festzulegen.
15. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) kreisringartig oder linear ausgebildet ist, wobei zwischen einzelnen Segmenten (3) des Strukturelement (1) die Dehnungsmessstruktur (4) verjüngt ist.
16. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dehnungsmessstruktur (4) acht Segmente (7) mit Durchgangsbohrungen und/oder Segmenten (3) aufweist, die oktaederartig angeordnet sind, wobei zwischen den einzelnen Segmenten (3) in den verjüngten Dehnungsmessstrukturen (4) im Bereich der Innenseite (7) und/oder Aussenseite (8) zumindest eine Sensorstruktur (9) in die Dehnungsmessstruktur (4) integriert ist.

17. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Unterseite (12) und/oder eine Oberseite (11) des Strukturelementes (1) mit einem Verstärkungselement (13), insbesondere Metallring gleicher oder ähnlicher Struktur verstärkt ist.
- 5
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) fest mit dem Verstärkungselement (13) verbunden ist.
- 10
19. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) mit Dehnungsmesstruktur (4) und integrierter Sensorstruktur (9) in einem neutralen Kunststoffgehäuse (14) eingesetzt ist.
- 15
20. Vorrichtung nach Anspruch 19 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) von einem neutralen Kunststoffgehäuse (14) umspritzt ist.
- 20
21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strukturelement (1) voll integriert in einem Kunststoffgehäuse (14) als Formteil eingesetzt, insbesondere eingegossen ist, wobei das Material des Kunststoffgehäuses (14) weicher ist als das Material des Strukturelementes (1).
- 25

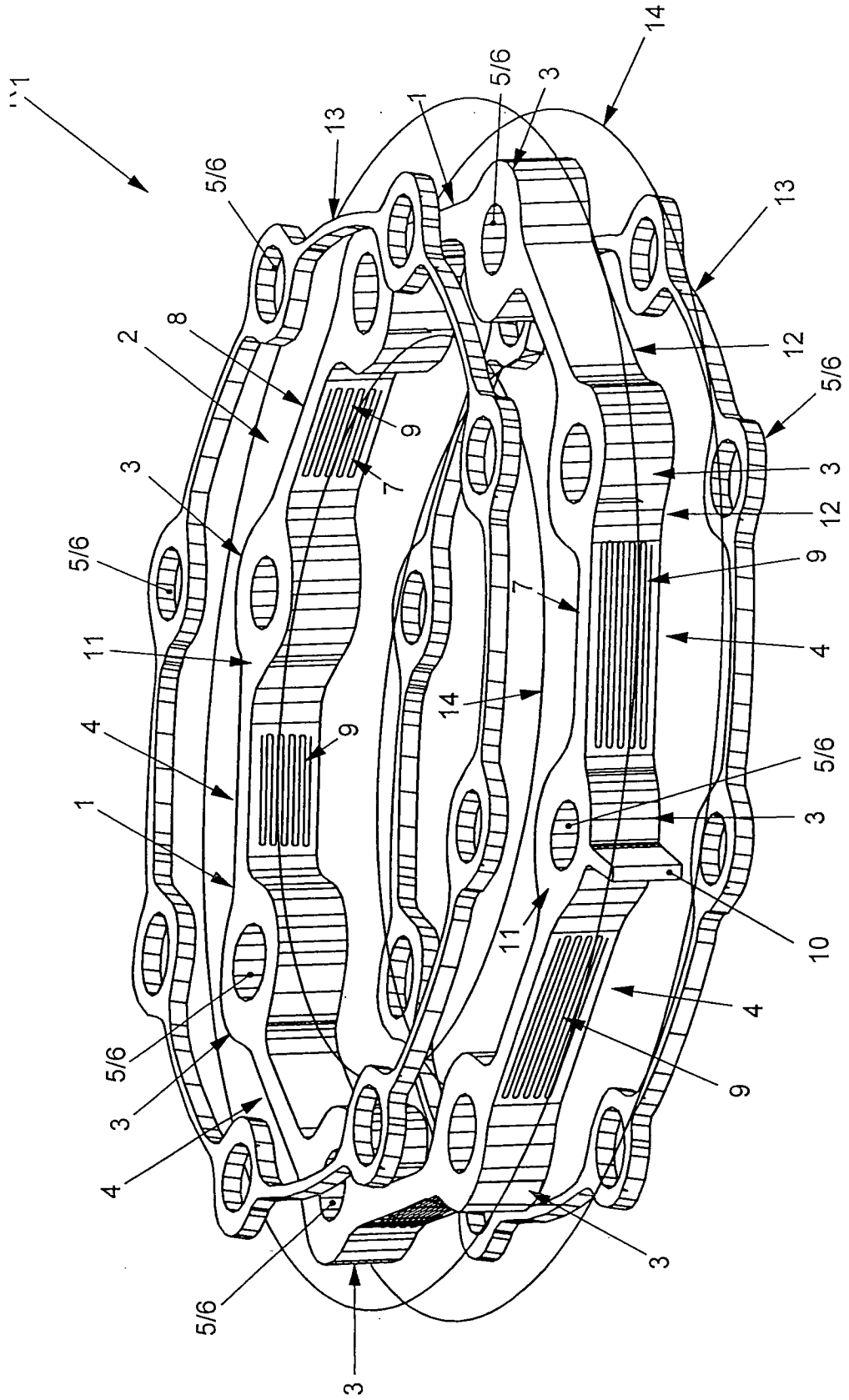


Fig. 1

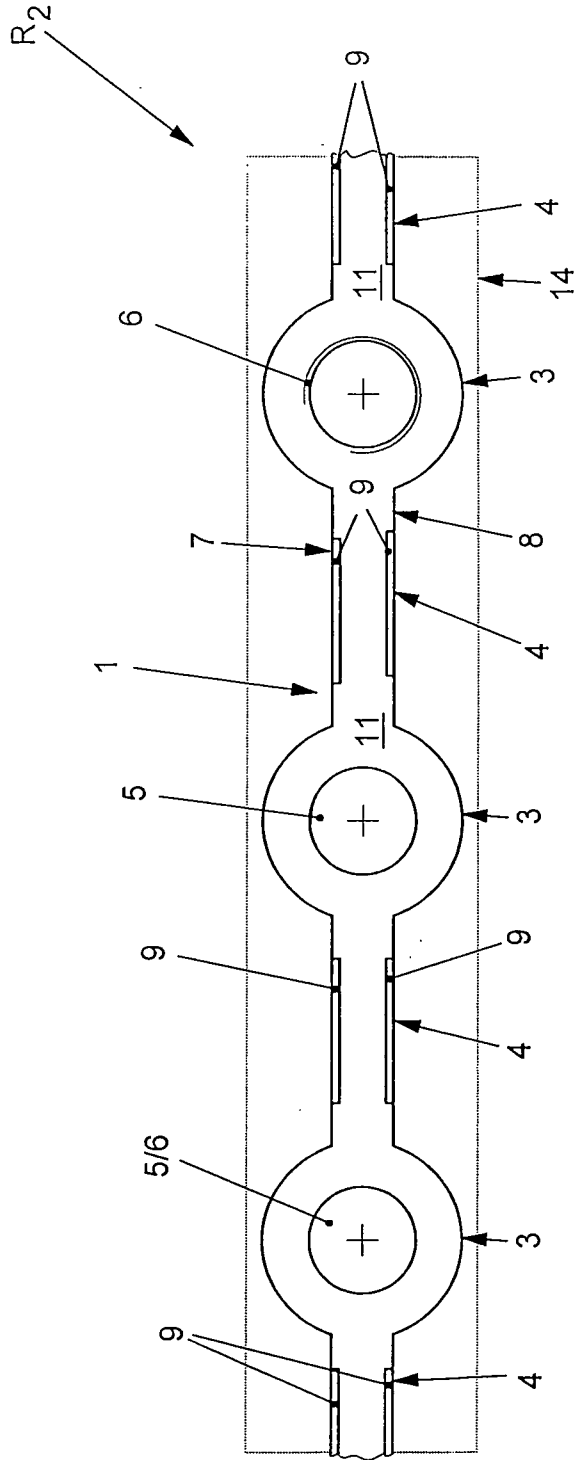


Fig. 2