



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 316 942 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2003 Patentblatt 2003/23

(51) Int Cl.7: **G10K 9/122**

(21) Anmeldenummer: **02022488.7**

(22) Anmeldetag: **05.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Kupfernagel, Uwe**
71691 Freiberg (DE)
• **Gotzig, Heinrich**
74081 Heilbronn (DE)

(30) Priorität: **30.11.2001 DE 10159679**

(74) Vertreter: **Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker**
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Valeo Schalter und Sensoren GmbH**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(54) **Ultraschallsensoreinheit und Verfahren zur Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Ultraschallsensoreinheit (41) mit einer topfförmigen und wenigstens abschnittswise schwingungsfähigen Membrane und mit einem die Membrane wenigstens abschnittsweise umgebenden Gehäuse.

Die Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass die Membrane und das Gehäuse als einteiliges, aus dem gleichen metallischen Material hergestelltes Membrane-Gehäuse-Teil (43) ausgebildet ist.

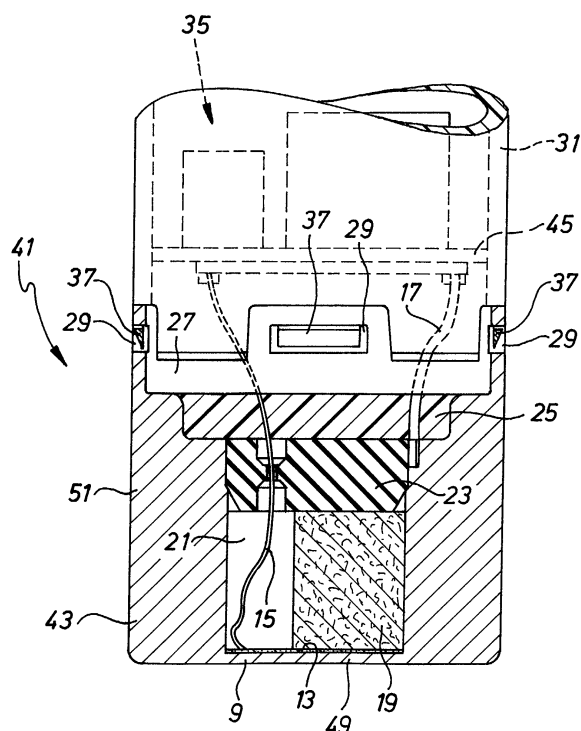


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ultraschallsensoreinheit mit einer topfförmigen und wenigstens abschnittsweise schwingungsfähigen Membrane und mit einem die Membrane wenigstens abschnittsweise umgebenden Gehäuse. Derartige Ultraschallsensoreinheiten finden beispielsweise für Nahbereichserkennungssysteme von Kraftfahrzeugen Verwendung. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Ultraschallsensoreinheit.

[0002] Bekannte Ultraschallsensoreinheiten weisen eine Vielzahl von Bauteilen auf. Dazu zählen insbesondere die topfförmige Membrane, ein die Membrane wenigstens abschnittsweise umgebendes Gehäuse, Entkopplungsmedien zwischen der Membrane und dem Gehäuse, eine Sensorelektronik, ein Gehäuse zur Aufnahme der Sensorelektronik und einen Steckerabschnitt zur Aufnahme eines die Ultraschallsensoreinheit mit einem Steuergerät verbindenden Steckers.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ultraschallsensoreinheit bereitzustellen, die in ihrem Aufbau vereinfacht wird, weniger Einzelteile aufweist und dennoch funktionssicher arbeitet.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer Ultraschallsensoreinheit der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Membrane und das Gehäuse als einteiliges, aus dem gleichen, insbesondere metallischen Material hergestelltes Membrane-Gehäuse-Teil ausgebildet sind. Dies hat den Vorteil, dass eine erhebliche Bauteilreduzierung erreicht wird. Anstelle von der topfförmigen Membrane und dem Gehäuses ist lediglich ein Bauteil, nämlich das Membrane-Gehäuse-Teil bereitzustellen. Ferner entfallen gemäß dem Stand der Technik vorgesehene Entkopplungsmedien zwischen der Membrane und dem Gehäuse. Gegenüber dem bekannten Stand der Technik wird anstelle von verschiedenen Materialien für die Membrane, das Entkopplungsmedium und das Gehäuse lediglich ein Material verwendet. Außerdem entfallen eine Reihe von Fertigungs- und Arbeitsschritten. Ferner liegen keine sich zu Kettentoleranzen addierenden Einzeltoleranzen vor. Die Gesamtgenauigkeit und einhaltbare Gesamttoleranz der erfindungsgemäßen Ultraschallsensoreinheit wird erheblich erhöht. Aufgrund der Verwendung eines einteiligen Membrane-Gehäuse-Teils entfallen außerdem Dichtmittel, die gemäß dem Stand der Technik die Membrane gegenüber dem Gehäuse abdichten.

[0005] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Ultraschallsensoreinheit eine Sensorelektronik, wobei die Sensorelektronik innerhalb des Membrane-Gehäuse-Teils angeordnet ist. Dies hat den Vorteil, dass kein Extragehäuse für die Sensorelektronik vorzusehen ist. Durch Anordnen der Sensorelektronik innerhalb des Membrane-Gehäuse-Teils werden ebenfalls zusätzliche Bauteile eingespart. Ferner entfallen Fügemitte, die gemäß dem Stand der Technik das Gehäuse der Sensorelektronik mit dem Gehäuse der Mem-

brane dichtend verbinden.

[0006] Vorteilhafterweise ist erfindungsgemäß die Sensorelektronik in dem Membrane-Gehäuse-Teil auf einer Sensorplatine angeordnet. Diese Sensorplatine kann als separat handhabbare Baugruppe vormontiert und bei der Endmontage in dem Membrane-Gehäuse-Teil fixiert werden.

[0007] Bevorzugterweise ist das Membrane-Gehäuse-Teil aus einer Metalllegierung, insbesondere einer Aluminiumlegierung. Eine derartige Legierung weist zum einen die erforderliche Schwingfähigkeit der Membrane auf. Zum anderen lässt sie sich problemlos und kostengünstig bearbeiten.

[0008] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Außenseite und insbesondere die Mantelfläche des Membrane-Gehäuse-Teils Befestigungsmittel zur Anordnung an ein Bauteil, beispielsweise an einen Stoßfänger eines Fahrzeuges, aufweist. Die Befestigungsmittel können beispielsweise direkt an das Membrane-Gehäuse-Teil angeformt sein. Damit lässt sich eine positionsgenaue und exakte Anordnung der Ultraschallsensoreinheit an ein vorgegebenes Bauteil realisieren. Kettentoleranzen infolge von mehreren, miteinander zu fügenden Bauteilen bei der Anordnung der Ultraschallsensoreinheit entfallen.

[0009] Erfindungsgemäß ist ferner denkbar, dass die Außenseite und insbesondere die dem schwingungsfähigen Abschnitt der Membrane abgewandte Seite des Membrane-Gehäuse-Teils Kommunikations- und/oder Verbindungsmittel zur Verbindung eines Steckerabschnitts aufweist. Vorteilhafterweise können die Verbindungsmittel direkt an das Membrane-Gehäuse-Teil angeformt sein. Über die Kommunikations- und/oder Verbindungsmittel sowie den Steckerabschnitt ist die Ultraschallsensoreinheit lösbar, beispielsweise über einen Kabelsatz oder ein Bussystem, mit einem zentralen Steuergerät verbindbar.

[0010] Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Ultraschallsensoreinheit gelöst, wobei das aus einer Metalllegierung bestehende Membrane-Gehäuse-Teil durch einen kombinierten Tiefziehprozess mit ggf. daran anschließender spanender Bearbeitung hergestellt ist. Dabei kommt insbesondere ein Drehen oder Fräsen in Betracht. Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass es schnell, einfach und kostengünstig auch in großer Stückzahl durchgeführt werden kann.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist.

[0012] Es zeigen:

Figur 1 eine Ultraschallsensoreinheit im Längsschnitt gemäß dem bekannten Stand der Technik;

Figur 2 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ultraschallsensoreinheit im Längsschnitt; und

Figur 3 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ultraschallsensoreinheit im Längsschnitt.

[0013] In der Figur 1 ist eine bekannte Ultraschallsensoreinheit 1 dargestellt. Die Ultraschallsensoreinheit 1 umfasst ein Membrangehäuse 3 aus Kunststoff und eine topfförmig ausgebildete Membrane 5 aus einer Aluminiumlegierung, wobei zwischen dem Membrangehäuse 3 und der Membrane 5 ein gummiartiges, ringförmiges Entkopplungsmedium 7 vorhanden ist.

[0014] Die Membrane 5 besteht aus einem Membranboden 9, der von einer Membranwandung 11 umfasst wird. Auf der Innenseite des Membranbodens 9 ist eine Piezo-Keramik-Scheibe 13 angeordnet. Über eine elektrische Leitung 15, die an der Piezo-Keramik-Scheibe 13 endet und eine weitere elektrische Leitung 17, die seitlich an der Innenseite der Membrane 5 verstemmt ist, kann die Piezo-Keramik-Scheibe 13 mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt werden.

[0015] Des Weiteren ist die Membrane 5 mit einem mechanischen Dämpfungstoff 19 aufgefüllt. In dem Bereich, in dem die elektrische Leitung 15 zu der Piezo-Keramik-Scheibe 13 verläuft, weist der Dämpfungstoff 19 einen Ausschnitt 21 auf. Zur Positionierung des Dämpfungstoffes 19 ist im inneren, oberen Bereich der Membrane 5 ein Gummiteil 23 vorgesehen.

[0016] Zum Abdichten der nach oben offenen Membrane 5 ist eine Silikonvergussmasse 25 vorgesehen. Ferner deckt ein Gehäusedeckel 27 das nach oben offene Membrangehäuse 3 ab. Das Membrangehäuse 3 ist über Befestigungsmittel 29 in Form von Aussparungen an einem Elektronikgehäuse 31 aus Kunststoff angeordnet, in dem eine Sensorelektronik 35 untergebracht ist. Das Elektronikgehäuse 31 weist Rastnasen 37 auf, die in die Aussparungen 29 des Membrangehäuses 3 eingreifen.

[0017] In den Figuren 2 und 3, die zwei verschiedene, erfindungsgemäße Ultraschallsensoreinheiten 41 und 61 zeigen, sind der Figur 1 entsprechende Bauteile mit entsprechenden Bezugszeichen versehen.

[0018] Die Ultraschallsensoreinheit 41 gemäß Figur 2 unterscheidet sich von der Ultraschallsensoreinheit 1 gemäß Figur 1 dadurch, dass die Membrane und das Gehäuse der Membrane als einteiliges, aus dem gleichen Material hergestelltes Membrane-Gehäuse-Teil 43 ausgebildet ist. Das Membrane-Gehäuse-Teil 43 umfasst einen Membranbodenabschnitt 49 und einen Membranwandungsabschnitt 51. Das Membrane-Gehäuse-Teil 43 ist aus einer Metalllegierung, insbesondere einer Aluminiumlegierung. Innerhalb des Elektronikgehäuses 31 sind die Bauteile der Sensorelektronik 35 auf einer Sensorplatine angeordnet 45. Die Herstellung des Membrane-Gehäuse-Teils 41 erfolgt durch einen

kombinierten Tiefziehprozess und einer daran anschließenden spanenden Bearbeitung.

[0019] Die erfindungsgemäße Ultraschallsensoreinheit 61 gemäß Figur 3 unterscheidet sich von der Ultraschallsensoreinheit 41 gemäß Figur 2 dadurch, dass ein Membrane-Gehäuse-Teil 63 Verwendung findet, dass derart ausgebildet ist, dass die Sensorplatine 45 und die Sensorelektronik 35 innerhalb des Membrane-Gehäuse-Teils 63 angeordnet ist. Ein extra Elektronikgehäuse 31 entfällt bei der Ultraschallsensoreinheit 61. Damit wird eine weitere Bauteilreduzierung erreicht. Ferner entfallen Befestigungsmittel 29 bzw. Rastnasen 37 zur Verbindung des Elektronikgehäuses 31 mit dem Membrane-Gehäuse-Teil 43 gemäß Figur 2. Das Membrane-Gehäuse-Teil 63 umfasst folglich einen Membranbodenabschnitt 69, einen Membranwandungsabschnitt 71 und einen Elektronikgehäuseabschnitt 73. Das Membrane-Gehäuse-Teil 63 ist entsprechend dem Membrane-Gehäuse-Teil 43 als einteiliges, insbesondere aus einer Aluminiumlegierung hergestelltes, Bauteil ausgebildet.

[0020] An dem Membrane-Gehäuse-Teil 43 und/oder 63 können nicht dargestellte Befestigungsmittel zur Anordnung der Ultraschallsensoreinheit 41 bzw. 61 an beispielsweise einen Stoßfänger eines Fahrzeuges direkt angeformt sein. Ferner können insbesondere in dem dem Membranboden 49 bzw. 69 abgewandten Abschnitt des Membrane-Gehäuse-Teils 43 bzw. 63 nicht dargestellte Kommunikations- und/oder Verbindungsmittel zur Verbindung der entsprechenden Ultraschallsensoreinheit 41 bzw. 61 mit einem Steckerabschnitt vorgesehen sein.

[0021] Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Ultraschallsensoreinheit (41, 61) mit einer topfförmigen und wenigstens abschnittswisen schwingungsfähigen Membrane und mit einem die Membrane wenigstens abschnittsweise umgebenden Gehäuse, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membrane und das Gehäuse als einteiliges, aus dem gleichen metallischen Material hergestelltes Membrane-Gehäuse-Teil (43, 63) ausgebildet sind.
2. Ultraschallsensoreinheit (61) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ultraschallsensoreinheit (61) eine Sensorelektronik (35) umfasst, wobei die Sensorelektronik (35) innerhalb des Membrane-Gehäuse-Teils (63) angeordnet ist.
3. Ultraschallsensoreinheit (61) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorelektronik (35) in dem Membrane-Gehäuse-Teil

(63) auf einer Sensorplatine (33) angeordnet ist.

4. Ultraschallsensoreinheit (41, 61) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Membrane-Gehäuse-Teil (43, 63) aus einer Metalllegierung, insbesondere einer Aluminiumlegierung, ist. 5
5. Ultraschallsensoreinheit (41, 61) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenseite und insbesondere die Mantelfläche des Membrane-Gehäuse-Teils (43, 63) Befestigungsmittel zur Anordnung an ein Bauteil, beispielsweise an einen Stoßfänger eines Fahrzeuges, aufweist. 10 15
6. Ultraschallsensoreinheit (41, 61) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenseite der Membrane und insbesondere die dem schwingungsfähigen Abschnitt (49, 69) abgewandte Seite des Membrane-Gehäuse-Teils (43, 63) Kommunikationsund/oder Verbindungsmittel zur Verbindung eines Steckerabschnitts aufweist. 20 25
7. Verfahren zur Herstellung einer Ultraschallsensoreinheit (41, 61) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das aus einer Metalllegierung bestehende Membrane-Gehäuse-Teil durch einen kombinierten Tiefziehprozess mit ggf. daran anschließender spanender Bearbeitung hergestellt ist. 30 35 40 45 50 55

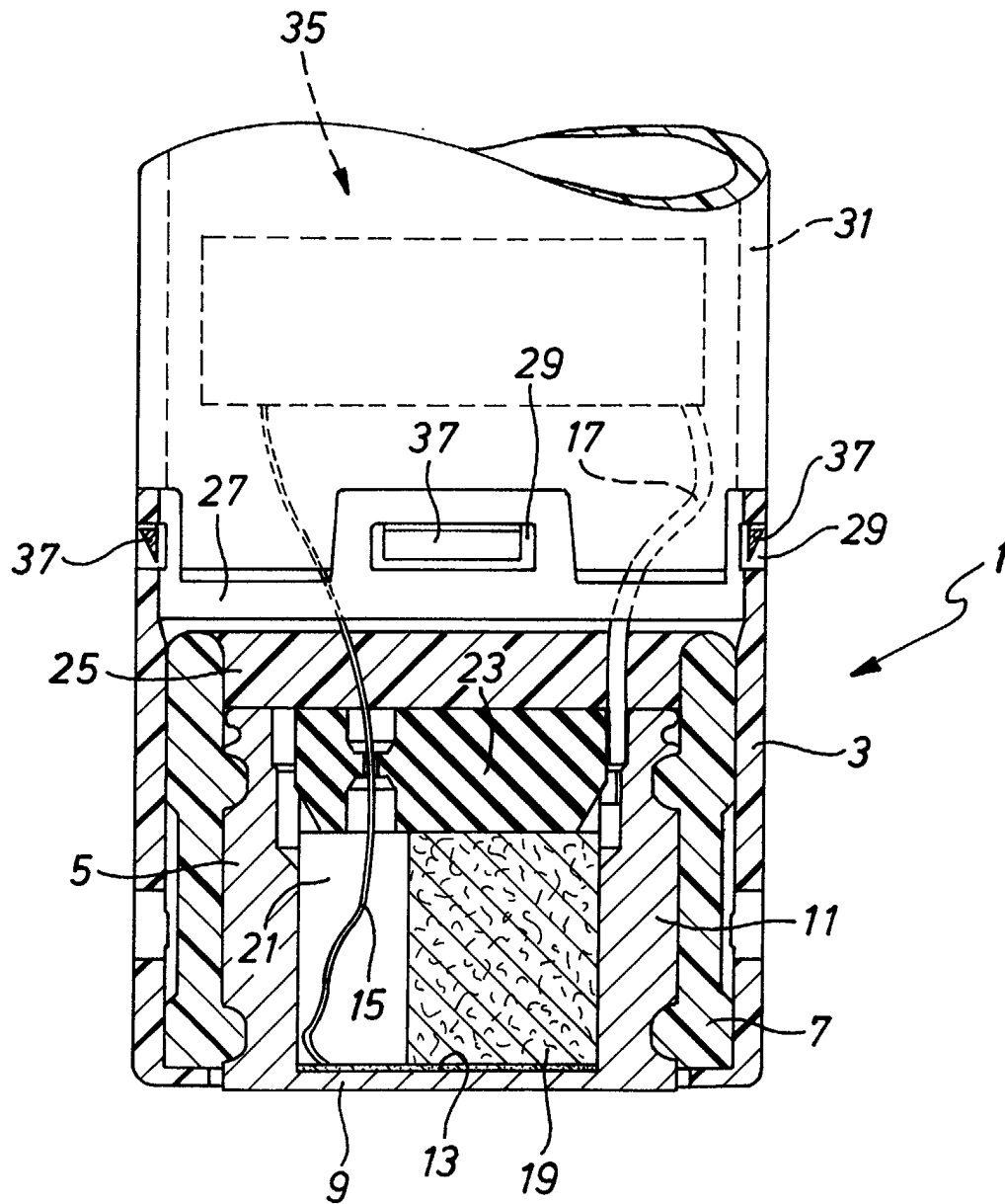


Fig. 1

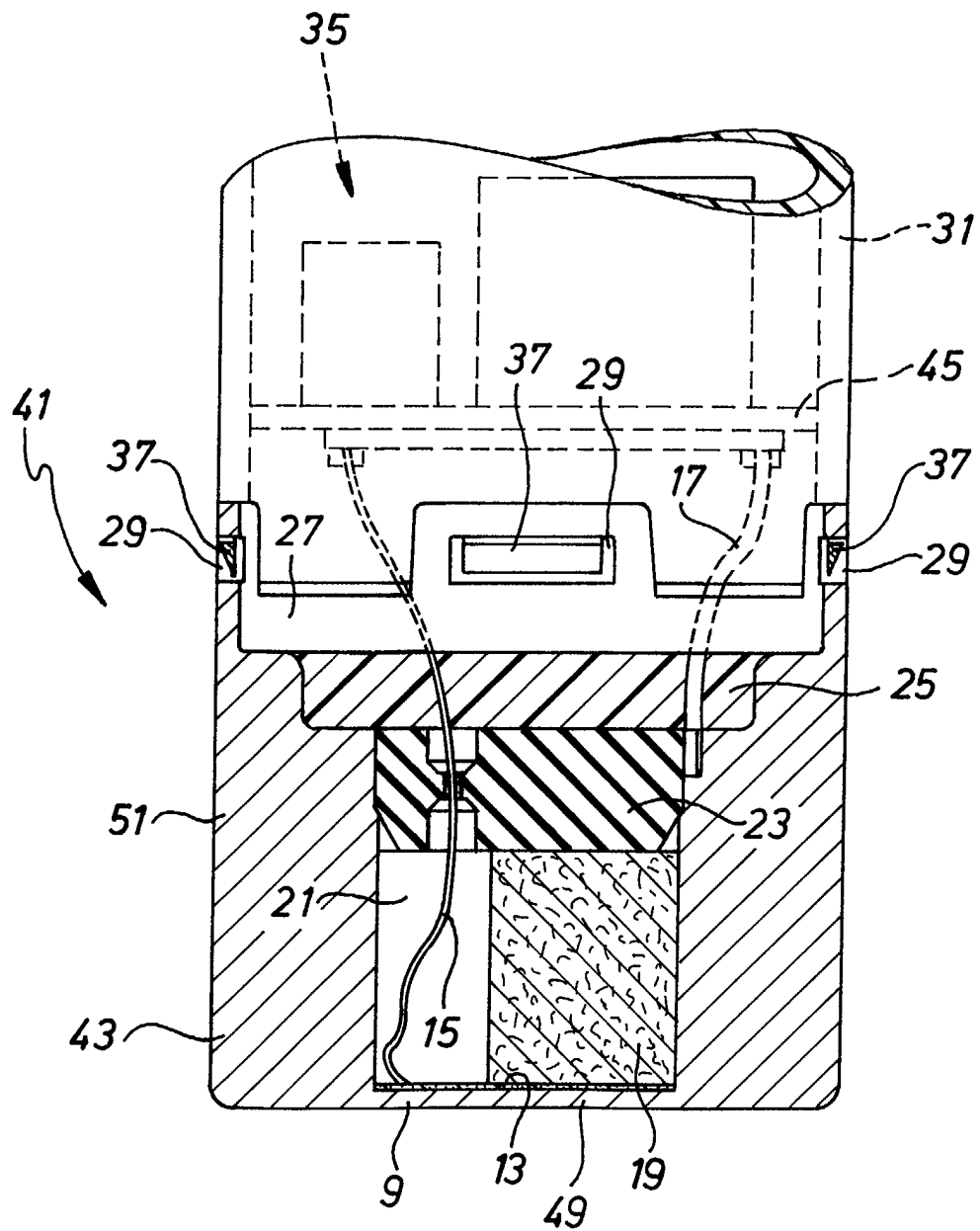


Fig. 2

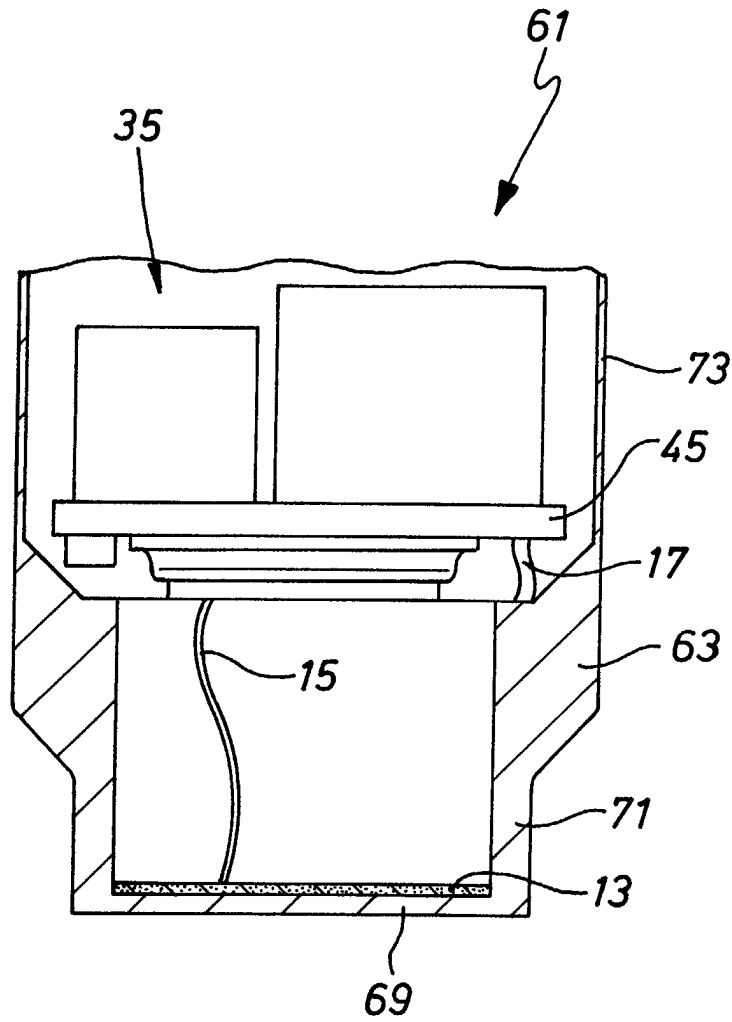


Fig. 3