



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2005 002 469 T2** 2008.06.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 737 705 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2005 002 469.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2005/007583**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **05 734 297.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/102780**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.04.2005**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **03.11.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.01.2007**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.09.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.06.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B60R 11/02** (2006.01)
H04R 7/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2004122864 19.04.2004 JP

(73) Patentinhaber:

**Toyota Boshoku K.K., Kariya, Aichi, JP; Fujitsu
Ten Ltd., Kobe, Hyogo, JP**

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**TOYAMA, Kouichi, Kariya-shi, Aichi 448-8651, JP;
OOTANI, Kiyoshi, Kobe-shi, Hyogo 652-8510, JP;
NISHIKAWA, Akira, Kobe-shi, Hyogo 652-8510, JP;
HIDAKA, Noboru, Kobe-shi, Hyogo 652-8510, JP;
NAKAJIMA, Yuichi, Kobe-shi, Hyogo 652-8510, JP**

(54) Bezeichnung: **AUDIOVORRICHTUNGEN FÜR FAHRZEUGE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung beansprucht eine Priorität auf eine japanische Patentanmeldung Nr. 2004-122864.

Hintergrund der Erfindung

Bereich der Erfindung

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Audiovorrichtungen für Fahrzeuge und insbesondere auf Audiovorrichtungen mit Schwingungserzeugern, die an Innenverkleidungsplatten von Fahrzeugen montiert sind, welche Innenverkleidungsplatten wenigstens teilweise die Fahrzeugkabinen bzw. Fahrzeuginnenräume definieren, so dass Schall aufgrund von Vibrationen erzeugt wird, die auf die Innenverkleidungsplatten durch die Schwingungserzeuger aufgebracht werden.

Beschreibung des Standes der Technik

[0003] Eine bekannte Fahrzeugaudiovorrichtung eines vorangehend beschriebenen Typs ist in einer internationalen PCT-Offenlegung WO/01/15489 als elektromagnetische Wandlerbaugruppen in der Form von vormontierten Antriebsmotoren offenbart. Einer der vormontierten Antriebsmotoren ist in [Fig. 5\(A\)](#) und [Fig. 5\(B\)](#) gezeigt und mit Bezugszeichen **90** gekennzeichnet. Der Antriebsmotor **90** hat im Wesentlichen eine Motorbasis **96** und einen Schwingungserzeuger **92**, der an die Motorbasis **96** gekoppelt ist. Die Motorbasis **96** ist an einem Dachinnenhimmel **94** befestigt, der eine Fläche einer Fahrzeugkabine definiert. Eine Stahlkappe und ein Magnet bilden den Schwingungserzeuger **92**. Die Motorbasis **96** hat einen rohrförmigen Abschnitt **96t** und einen Flansch **96f**. Der rohrförmige Abschnitt **96t** hat eine äußere Umfangsfläche mit Außengewinden **96m**. Der Flansch **96f** erstreckt sich von dem Basisende der Motorbasis **96** auswärts. Die Motorbasis **96** ist über den Flansch **96f** an den Dachinnenhimmel **94** befestigt.

[0004] Der Schwingungserzeuger **92** hat des Weiteren ein ringförmiges Führungselement **93**, das an einem unteren Ende des Schwingungserzeugers **92** angeordnet ist. Das Führungselement **93** hat eine innere Umfangsfläche mit Innengewinden **93w**. Der Schwingungserzeuger **92** kann deshalb an den Dachinnenhimmel **94** durch ein Eingreifen der Innengewinde **93w** des Führungselements **93** mit den Außengewinden **96m** der Motorbasis **96** und danach ein Festziehen der Innengewinde **93w** bis das Führungselement **93** den Flansch **96f** der Motorbasis **96** berührt montiert werden.

[0005] Jedoch ein Verwenden dieser Montageanordnung des Schwingungserregers **92** an dem Dach-

himmel **94** durch das Anziehen der Innengewinde **93w** gegen die Außengewinde **96m** macht es wahrscheinlich, dass der angezogene Zustand aufgrund eines potentiellen Lockerns der Schraubverbindung während eines langen Nutzungszeitraums nicht beibehalten werden kann. Insbesondere, falls die Montagebasis **96** oder das Führungselement **93** aus Harz hergestellt ist, kann solch ein Lösen leicht auftreten, wenn die Temperatur innerhalb der Fahrzeugkabine variiert, da das Harzmaterial typischerweise einen großen, linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten hat. Wenn ein Loslösen auftritt, kann ein Spielraum zwischen den Außengewinden **96m** und den Innengewinden **93w** erzeugt werden, der eine unzureichende Übertragung der Audioschwingungen verursacht, die durch eine Schwingspule **92b** des Schwingungserzeugers **92** erzeugt werden. Folglich kann der gewünschte Klang nicht effektiv erzeugt werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Es ist demzufolge eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, verbesserte Audiovorrichtungen zu lehren, die effektiv einen Klang erzeugen können, ohne das potentielle Lockern eines Schraubmechanismus durch zu machen, der einen Schwingungserzeuger oder Resonator an eine Innenverkleidungsplatte koppelt.

[0007] In einem Aspekt der vorliegenden Lehre werden Audiovorrichtungen gelehrt, die an eine Innenverkleidungsplatte montiert werden können, die eine Fläche einer Fahrzeugkabine definiert. Die Audiovorrichtungen können die Innenverkleidungsplatte vibrieren, um Audiogeräusche oder Hörklänge zu erzeugen. Die Audiovorrichtungen haben einen Schwingungserzeuger, ein erstes Element mit Gewinde, ein ringförmiges, elastisches Element, und ein zweites Element mit Gewinde. Das erste Element mit Gewinde hat einen rohrförmigen Abschnitt, ein Außengewinde, das an einer äußeren Fläche des rohrförmigen Abschnitts ausgebildet ist, und einen Flansch, der an einem Ende des rohrförmigen Abschnitts ausgebildet ist. Das ringförmige, elastische Element ist um den rohrförmigen Abschnitt des ersten Elements mit Gewinde herum angepasst und liegt dem Flansch des ersten Elements mit Gewinde axial gegenüber. In diesem Fall wird der Ausdruck „ringförmig“ verwendet, um einen komplett kreisförmigen Ring oder einen teilweise kreisförmigen Ring zu bezeichnen, wie zum Beispiel einen c-förmigen Ring, der einen Ausschnittsabschnitt entlang des Umfangs haben kann. Das zweite Element mit Gewinde bzw. Schraubelement hat einen ringförmigen Abschnitt, der dem elastischen Element von einer Seitenfläche her gegenüberliegt, die nicht dem Flansch des ersten Schraubelements gegenüberliegt. Das zweite Schraubelement hat außerdem Innengewinde, die an einer Innenfläche des ringförmigen Abschnitts ausgebildet sind und mit dem Außengewinde des ersten

Elements mit Gewinde in Eingriff bringbar sind. Der Schwingungserzeuger ist an eines von dem ersten und zweiten Element mit Gewinde montiert. Das andere von dem ersten und zweiten Element mit Gewinde ist an die Innenverkleidungsplatte montiert. Das elastische Element wird zwischen dem Flansch des ersten Elements mit Gewinde und dem ringförmigen Abschnitt des zweiten Elements mit Gewinde durch einen Eingriff zwischen den Außengewinden des ersten Elements mit Gewinde und den Innengewinden des zweiten Elements mit Gewinde geklemmt und elastisch deformiert.

[0008] Mit dieser Anordnung in einem montierten Zustand wird das elastische Element zwischen dem Flansch des ersten Schraubelements und dem ringförmigen Abschnitt des zweiten Schraubelements geklemmt und elastisch deformiert. Deshalb, aufgrund der Rückstellkraft des elastischen Elements, können die Außengewinde des ersten Schraubabschnitts und die Innengewinde des zweiten Schraubabschnitts axial in entgegengesetzte Richtungen gedrängt werden. Folglich können die Außengewinde und die Innengewinde innerhalb des Eingriffsbereichs in engem Kontakt miteinander stehen. Wenigstens aus diesem Grund kann zwischen dem ersten Element mit Gewinde und dem zweiten Element mit Gewinde innerhalb des Eingriffsbereichs der Außengewinde und der Innengewinde ein potentieller Spielraum oder eine axiale Verschiebung verhindert oder gehemmt werden. Ein potentielles Lösen des Eingriffs zwischen den Außengewinden des ersten Schraubelements und den Innengewinden des zweiten Schraubelements kann beseitigt oder verhindert werden, selbst wenn die Vibrationen bzw. Schwingungen der Fahrzeugkarosserie kontinuierlich an den Schwingungserzeuger oder die Innenverkleidungsplatte übertragen wurden oder selbst wenn ein Unterschied zwischen der axialen Länge der Außengewinde und der axialen Länge der Innengewinde aufgrund eines Unterschieds der linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten der Materialien verursacht wird, die in der Audiovorrichtung verwendet werden. Folglich kann die Audiovorrichtung durch die Vibrationen des Schwingungserzeugers effektiv die gewünschten Klänge erzeugen.

[0009] In einer Ausführungsform der vorliegenden Lehre ist das erste Schraubelement aus Harz hergestellt und fest an die Innenverkleidungsplatte montiert. Außerdem ist das zweite Schraubelement ebenfalls aus Harz hergestellt und stützt den Schwingungserzeuger in einer Richtung senkrecht zu der Achse unbeweglich ab. Das zweite Element mit Gewinde stützt den Schwingungserzeuger bewegbar in einer axialen Richtung ab.

[0010] Da der erste und zweite Schraubabschnitt aus Harz hergestellt sind, kann die gesamte Audiovorrichtung eine relativ leichte Konstruktion bzw. Auf-

bau haben. Deshalb kann die Belastung mit Hinblick auf das Gewicht, das auf eine Schwingspule des Schwingungserzeugers aufgebracht wird, reduziert werden. Folglich können problematische Reduzierungen des Schalldrucks, der durch die Audiovorrichtung erzeugt wird, verhindert oder minimiert werden.

[0011] In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Lehre hat das elastische Element einen Elastizitätsmodul in dem Bereich von ca. 0,05 MPa bis 5 MPa. Ein Einstellen des Moduls, um gleich oder größer als 0,05 MPa zu sein, kann die Vibrationen des Schwingungserzeugers davon abhalten, durch das elastische Element absorbiert zu werden, so dass ein ausreichender Schalldruck erhalten werden kann. Ferner kann das Einstellen des Moduls, um gleich oder kleiner als 5 MPa zu sein, einen potentiellen Unterschied zwischen der axialen Länge der Außengewinde und der axialen Länge der Innengewinde effektiv absorbieren bzw. neutralisieren, der durch einen Unterschied in dem linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten verursacht wird.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Lehre hat die Audiovorrichtung des Weiteren eine Anschlagvorrichtung, die zwischen dem Flansch des ersten Elements mit Gewinde und dem ringförmigen Abschnitt des zweiten Elements mit Gewinde angeordnet ist. Die Anschlagvorrichtung dient dazu, die elastische Deformation (das heißt Kompression) des elastischen Elements auf einen vorbestimmten Betrag zu begrenzen.

[0013] Deshalb, während der Vorgänge eines Eingreifens der Außengewinde des ersten Schraubelements und der Innengewinde des zweiten Schraubelements, und eines Festziehens der Außengewinde gegen die Innengewinde, kann die Bedienperson erkennen, dass das elastische Element um einen vorbestimmten Betrag komprimiert wurde, wenn es einen merklichen Anstieg der Reaktionskraft gibt, die dem Anziehdrehmoment entgegensteht (zusätzlich zu dem erwarteten Anstieg der Reaktionskraft, die hauptsächlich aus der Kompression des elastischen Elements resultiert). Folglich kann ein Zusammenbauvorgang der Audiovorrichtung einfach ausgeführt werden.

[0014] In einer noch anderen Ausführungsform der vorliegenden Lehre hat der Schwingungserzeuger ein äußeres Joch, das einen magnetischen Kreis des Schwingungserzeugers ausbildet. Das äußere Joch ist mit dem zweiten Schraubelement über eine Vielzahl von Dämpfern verbunden, die aus anderen elastischen Elementen hergestellt sind, zum Beispiel aus Blattfedern. Die Dämpfer können entlang dem Umfang des ersten Elements mit Gewinde bzw. Schraubelements angeordnet sein und können zwischen dem Umfang des ersten Schraubelements und dem Umfang des äußeren Jochs oder dem Schwingungs-

erzeuger angeschlossen sein.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0015] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Lehren werden Audiovorrichtungen gelehrt, die an eine Innenverkleidungsplatte montiert werden können, die einen Abschnitt einer Fahrzeugkabine definiert. Audiovorrichtungen werden gelehrt, die die Innenverkleidungsplatte vibrieren, um Audiogeräusche zu erzeugen. Die Audiovorrichtung hat einen Schwingungserzeuger, ein erstes Schraubelement, ein zweites Schraubelement und eine Vorspannvorrichtung. Das erste Schraubelement kann den Schwingungserzeuger abstützen. Das zweite Schraubelement ist mit dem ersten Schraubelement in Eingriff bringbar und kann an die Innenverkleidungsplatte montiert werden. Die Vorspannvorrichtung liegt zwischen dem ersten Schraubelement und dem zweiten Schraubelement, um eine axiale Kraft zwischen dem ersten Schraubelement und dem zweiten Schraubelement aufzubringen. Die axiale Kraft wirkt derart, um das erste Schraubelement gegen das zweite Schraubelement in einer axialen Richtung zu pressen, wenn das erste Schraubelement geschraubt mit dem zweiten Schraubelement in Eingriff ist. Zum Beispiel kann die Vorspannvorrichtung ein elastisches Element sein, wie zum Beispiel ein Gummi.

[0016] In einer Ausführungsform hat das erste Element mit Gewinde erste Gewinde und eine erste Fläche, die sich im Wesentlichen senkrecht zu der Achse erstreckt. Das zweite Element mit Gewinde ist koaxial zu dem ersten Element mit Gewinde angeordnet und hat zweite Gewinde, die mit den ersten Gewinden in Eingriff bringbar sind, und eine zweite Fläche, die sich im Wesentlichen senkrecht zu der Achse erstreckt und der ersten Fläche axial gegenüberliegt. Das elastische Element kann zwischen der ersten Fläche und der zweiten Fläche geklemmt und komprimiert sein.

[0017] Zum Beispiel kann ein Flansch, der an dem ersten Schraubelement ausgebildet ist, die erste Fläche definieren. Ein ringförmiger Abschnitt, der an dem zweiten Schraubelement ausgebildet ist, kann die zweite Fläche definieren. Das elastische Element kann eine ringförmige Gestalt haben und kann koaxial zu dem ersten Schraubelement und dem zweiten Schraubelement angeordnet werden.

[0018] Die einen von den ersten oder zweiten Gewinden können Außengewinde sein. Die anderen von den ersten oder zweiten Gewinden können Innengewinde sein.

[0019] Das erste Schraubelement kann aus Harz hergestellt sein und kann einstückig mit den ersten Gewinden und der ersten Fläche geformt sein. Das zweite Schraubelement kann ebenfalls aus Harz hergestellt sein und einstückig mit den zweiten Gewinden und der zweiten Fläche geformt sein.

[0020] [Fig. 1](#) ist eine ebene Ansicht einer Fahrzeugaudiovorrichtung gemäß einer kennzeichnenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

[0021] [Fig. 2](#) ist eine vertikale Schnittansicht der Audiovorrichtung; und

[0022] [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte Ansicht eines Bereichs, der durch den Pfeil III in [Fig. 2](#) angedeutet ist; und

[0023] [Fig. 4](#) ist eine Ansicht, ähnlich wie [Fig. 3](#), die allerdings eine alternative Ausführungsform zeigt; und

[0024] [Fig. 5\(A\)](#) ist eine vertikale Schnittansicht einer konventionellen Fahrzeugaudiovorrichtung; und

[0025] [Fig. 5\(B\)](#) ist eine vergrößerte Ansicht eines Bereichs, der durch den Pfeil B in [Fig. 5\(A\)](#) angedeutet ist.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0026] Jedes der zusätzlichen Merkmale und Lehren, die vorangehend und nachstehend offenbart sind, können separat oder in Verbindung mit anderen Merkmalen oder Lehren verwendet werden, um verbesserte Fahrzeugaudiovorrichtungen und Verfahren zum Herstellen solcher Audiovorrichtungen vorzusehen. Kennzeichnende Beispiele der vorliegenden Erfindung, welche Beispiele viele dieser zusätzlichen Merkmale und Lehren sowohl separat als auch in Verbindung miteinander verwenden, werden nun im Detail mit Bezug auf die angefügten Zeichnungen beschrieben. Diese detaillierte Beschreibung ist lediglich gedacht, einem Fachmann weitere Details zum Ausüben bevorzugter Aspekte der vorliegenden Lehren zu lehren, und ist nicht gedacht, den Umfang der Erfindung zu begrenzen. Nur die Ansprüche definieren den Umfang der beanspruchten Erfindung. Deshalb müssen Kombinationen von Merkmalen und Schritten, die in der folgenden detaillierten Beschreibung offenbart sind, nicht notwendig sein, um die Erfindung im breitesten Sinne auszuführen, und werden stattdessen lediglich gelehrt, um insbesondere repräsentative Beispiele der Erfindung zu beschreiben. Darüber hinaus können verschiedene Merkmale der kennzeichnenden Beispiele und der abhängigen Ansprüche auf Arten kombiniert werden, die nicht speziell aufgezählt sind, um zusätzliche, nützliche Ausführungsformen der vorliegenden Lehren vorzusehen.

[0027] Eine kennzeichnende Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun mit Bezug auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) beschrieben. Bezug nehmend auf [Fig. 1](#)

und [Fig. 2](#) hat eine kennzeichnende Fahrzeugaudiovorrichtung **10** gewöhnlich eine Innenverkleidungsplatte **12**, die einen Abschnitt einer Fahrzeugkabine (nicht gezeigt) definiert, eine Halterung **20**, die fest an die Innenverkleidungsplatte **12** montiert ist, und einen Schwingungserzeuger **30** (das heißt einen Resonator), der mit der Halterung **20** verbunden ist.

[0028] Wie in [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigt ist, kann die Innenverkleidungsplatte **12** eine Basischicht bzw. Trägerschicht **12m**, eine Faserschicht **12f**, die auf der Rückfläche der Trägerschicht **12m** aufliegt, und eine Oberflächenschicht **12k** haben, die auf der Vorderfläche der Trägerschicht **12m** aufliegt. Die Halterung kann über Klebstoff **14** an die Faserschicht **12f** der Innenverkleidungsplatte **12** geklebt sein.

[0029] Die Halterung **20** kann aus Harz hergestellt sein und einen rohrförmigen Abschnitt **22** und einen scheibenförmigen Flansch **24** haben. Außengewinde **22m** sind an der äußeren Umfangsfläche des rohrförmigen Abschnitts **22** ausgebildet. Der Flansch **24** ist mit dem Basisende (das heißt, das untere Ende, wenn in [Fig. 2](#) betrachtet) des rohrförmigen Abschnitts **22** verbunden. In dieser kennzeichnenden Ausführungsform ist die Rückfläche des Flansches **24**, auf der Seitenfläche gegenüber dem rohrförmigen Abschnitt **22**, an die Faserschicht **12f** der Innenverkleidungsplatte **12** durch einen Klebstoff **14** geklebt.

[0030] Der Schwingungserzeuger **30** hat einen ringförmigen Halter **32**, der aus Harz hergestellt ist. Innengewinde **32w** sind an der inneren Umfangsfläche des Halters **32** ausgebildet, so dass der äußere Gewindeabschnitt **22m** der Halterung **20** mit den Innengewinden **32w** in Eingriff gelangen kann. Eine ringförmige, flache Fläche **32f** ist an dem Abschlussende (das heißt, das untere Ende, wenn in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) betrachtet) des Halters **32** definiert und erstreckt sich um die Innengewinde **32w** herum (das heißt, über den Radius hinaus, der durch die Innengewinde **32w** definiert wird). In der Gestaltung, wo die Außengewinde **22m** der Halterung **20** mit den Innengewinden **32w** des Halters **32** in Eingriff gelangen, liegt die ringförmige, flache Fläche **32f** des Halters **32** dem Flansch **24** der Halterung **20** direkt gegenüber. In dieser kennzeichnenden Ausführungsform ist der Außendurchmesser der ringförmigen, flachen Fläche **32f** festgelegt, um gleich oder im Wesentlichen gleich zu dem Außendurchmesser des Flansches **24** der Halterung **20** zu sein.

[0031] Ein Schwingspulenträger **34** ist an einem Basisende (das heißt, das obere Ende, wenn in [Fig. 2](#) betrachtet) des Halters **32** befestigt und ist koaxial zu den Innengewinden **32w** positioniert. Eine Schwingspule **35** ist um den Schwingspulenträger **34** herum gewickelt. Zusätzlich, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt

ist, ist ein äußeres Joch **39**, welches einen magnetischen Kreis bildet, an dem äußeren Umfangsrand des Basisendes des Halters **32** über Dämpfer **36** montiert, die zum Beispiel aus einem Federplattenmaterial hergestellt sind.

[0032] Jeder Dämpfer **36** hat eine im Wesentlichen bogenförmige, bandartige Gestalt in einer ebenen Ansicht und ist angepasst, um das äußere Joch **39** des Halters **32** anzubringen bzw. aufzunehmen. Die Aufnahme ist derart, dass dem äußeren Joch **39** gestattet wird, sich relativ zu dem Halter **32** in einer axialen Richtung zu verschieben oder zu bewegen. Ein Umfangsende eines jeden Dämpfers **36** ist an dem Umfangsrand des Basisendes des Halters **32** zum Beispiel mittels einer Schraube **36b** gesichert. Das andere Umfangsende eines jeden Dämpfers **36** ist mittels einer geeigneten Einrichtung, wie zum Beispiel einer Schweißung, an dem äußeren Umfangsrand des äußeren Jochs **38** fixiert. Die Dämpfer **36** sind gehalten, um sich im Wesentlichen parallel zu der ringförmigen, flachen Fläche **32f** des Halters **32** zu erstrecken. In dieser kennzeichnenden Ausführungsform sind vier Dämpfer **36** vorgesehen und sind in regelmäßigen Abständen entlang der Umfangsrichtung des Halters **32** angeordnet. Jedoch ist die Erfindung nicht auf vier Dämpfer **36** begrenzt, sondern kann auch mit einem, zwei, drei, und fünf oder mehr Dämpfern **36** versehen sein.

[0033] Das äußere Joch **39** hat eine becherförmige Gestalt und hat einen zylindrischen, rohrförmigen Abschnitt **39e** und einen scheibenförmigen, oberen Abschnitt **39t**. Der zylindrische, rohrförmige Abschnitt **39e** wird gehalten, um koaxial mit der Schwingspule **35** zu sein. Das äußere Joch **39** deckt die Schwingspule **35** ab, berührt aber die Schwingspule **35** nicht. Um diesen Aufbau zu erschaffen, ist ein Umfangsende von jedem Dämpfer **36** an der Endfläche des zylindrischen, rohrförmigen Abschnitts **39e** befestigt.

[0034] Ein scheibenförmiger Magnet **37** ist an dem Mittelabschnitt der inneren Wand der scheibenartigen, oberen Platte **39t** des äußeren Jochs **39** gesichert und koaxial zu dem äußeren Joch **39** positioniert. Ein inneres Joch **38**, das eine scheibenförmige Gestalt ähnlich dem Magneten **37** hat, ist an einer Endfläche des Magneten **37** (das heißt die untere Endfläche, wenn in [Fig. 2](#) betrachtet) befestigt und ist koaxial zu dem Magneten **37** positioniert. In dieser kennzeichnenden Ausführungsform sind der äußere Durchmesser des Magneten **37** und der äußere Durchmesser des inneren Jochs **38** festgelegt, um im Wesentlichen gleich zueinander zu sein. Zusätzlich sind der Magnet **37** und das innere Joch **38** innerhalb des äußeren Jochs **39** positioniert, um den Schwingspulenträger **34** nicht zu berühren. Mit dieser Anordnung sind der Schwingspulenträger **34** und die Schwingspule **35** zwischen dem zylindrischen, rohrförmigen Abschnitt **39e** des äußeren Jochs **39** und ei-

nem Zusammenbau des Magneten **37** und des inneren Jochs **38** bezüglich der diametralen Richtung positioniert. Der Schwingspulenträger **34** und die Schwingspule **35** sind angeordnet, um diese Elemente nicht zu berühren.

[0035] Ein ringförmiges, elastisches Element **25** ist zwischen dem Halter **32** des Schwingungserzeugers **30** und dem Flansch **24** des Halters **20** verschränkt bzw. angeordnet. Das elastische Element **25** ist um den rohrförmigen Abschnitt **22** der Halterung **20** herum positioniert. In dieser kennzeichnenden Ausführungsform ist der äußere Durchmesser des elastischen Elements **25** festgelegt, um im Wesentlichen gleich zu dem äußeren Durchmesser des Flansches **24** der Halterung **20** zu sein. Außerdem ist der Innendurchmesser des elastischen Elements **25** festgelegt, um im Wesentlichen gleich zu dem äußeren Durchmesser des rohrförmigen Abschnitts **22** zu sein (das heißt, der äußere Durchmesser der Außengewinde). Des Weiteren hat das elastische Element **25** eine vorbestimmte, im Wesentlichen einheitliche Dicke.

[0036] Der Betrieb der vorangehenden, kennzeichnenden Ausführungsform wird in Verbindung mit dem Montageprozess des Schwingungserzeugers **30** an die Innenverkleidungsplatte **12** beschrieben. Zuerst wird das ringförmige, elastische Element **25** auf dem rohrförmigen Abschnitt **22** der Halterung **20** angebracht. Die Halterung **20** kann vorausgehend an die Innenverkleidungsplatte **12** befestigt worden sein. Die Innengewinde **32w** des Halters **32** des Schwingungserzeugers **30** sind dann mit den Außengewinden **22m** des rohrförmigen Abschnitts **22** der Halterung **20** in geschraubtem Eingriff. Danach wird der Halter **32** mit den Innengewinden **32w**, die mit den Außengewinden **22m** in Eingriff sind, relativ zu dem rohrförmigen Abschnitt **22** gedreht, bis das elastische Element **25** komprimiert ist. Das elastische Element **25** wird nach einem Klemmen des elastischen Elements **25** zwischen die ringförmige, flache Fläche **32f** und den Flansch **24** der Halterung **20** um einen vorbestimmten Betrag elastisch deformiert. Folglich kann der Montagearbeitgang des Schwingungserzeugers **30** an die Innenverkleidungsplatte **12** vollendet sein, wenn die Innengewinde **32w** des Halters **32** mit den Außengewinden **22m** der Halterung **20** im Wesentlichen entlang der gesamten Länge der Außengewinde **22m** in einer axialen Richtung in geschraubten Eingriff gebracht wurden.

[0037] In dieser Anordnung, mit dem Vibrator **30**, der dementsprechend an die Innenverkleidungsplatte **12** montiert ist, kann der Schwingungserzeuger **30** vibrieren, wenn ein elektrisches Signal der Schwingspule **35** zugeführt wird. Die Vibration kann dann von dem Schwingungserzeuger **30** über den Halter **32** des Schwingungserzeugers **30** und der Halterung **20** an die Innenverkleidungsplatte **12** übertragen wer-

den. Folglich kann ein Klang erzeugt werden.

[0038] Wie vorausgehend beschrieben ist, ist das elastische Element **25** zwischen dem Halter **32** des Schwingungserzeugers **30** und dem Flansch **24** der Halterung **20** geklemmt, um elastisch deformiert oder komprimiert zu sein. Deshalb können die Innengewinde **32w** des Halters **32** axial gegen die Außengewinde **22m** der Halterung **20** in entgegen gerichtete Richtungen (wie zum Beispiel durch Pfeile in [Fig. 3](#) gezeigt ist) gedrückt werden, aufgrund der Rückstellkraft des elastischen Elements **25**. Mit anderen Worten können die Innengewinde **32w** in engem Kontakt mit den Außengewinden **22m** innerhalb des Eingriffsbereichs sein. Folglich können die Vibrationen des Schwingungserzeugers **30** über die Innengewinde **32w** des Halters **32** und die Außengewinde **22m** der Halterung **20** verlässlich auf die Innenverkleidungsplatte **12** übertragen werden.

[0039] Außerdem, da die Innengewinde **32w** des Halters **32** innerhalb des Eingriffsbereichs die Außengewinde **22m** der Halterung **20** berühren können, während sie axial gegeneinander gedrückt sind, können die Innengewinde **32w** und die Außengewinde **22m** keine signifikante Verschiebung relativ zu einer axialen Richtung innerhalb des geschraubten Eingriffsbereichs gestatten. Deshalb kann der Eingriff zwischen den Innengewinden **32w** und den Außengewinden **22m** nicht gelockert werden, selbst wenn potentielle externe Vibrationen oder Einschläge über die Fahrzeugkarosserie kontinuierlich auf den Schwingungserzeuger **30** oder die Innenverkleidungsplatte **12** aufgebracht wurden. Der Eingriff kann ebenfalls nicht gelockert werden, selbst wenn die Länge der Außengewinde **22m** aufgrund von Unterschieden in deren linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten unterschiedlich zur Länge der Innengewinde **32w** wird. Des Weiteren kann das elastische Element **25** dazu dienen, einen potentiellen Schaden an den Innengewinden **32w** und den Außengewinden **22m** zu verhindern. Das elastische Element **25** kann potentiellen Schaden verhindern, der anderweitig verursacht werden kann, falls die Innengewinde **32w** und die Außengewinde **22m** übermäßig angezogen oder überdreht wurden.

[0040] Vorzugsweise kann der Elastizitätsmodul des elastischen Elements **25** aus einer Wertigkeit gewählt werden, die in dem Bereich von ca. 0,05 MPa bis 5 MPa umfasst ist. Falls der Modul kleiner als 0,05 MPa ist, kann das elastische Element **25** das Erzielen eines ausreichenden Schalldruckes aufgrund der Vibrationsabsorption durch das elastische Element **25** verhindern. Falls hingegen der Modul größer als 5 MPa ist, kann das elastische Element **25** einen Unterschied in den axialen Längen zwischen den Außengewinden **22m** und den Innengewinden **32w** aufgrund von unterschiedlichen linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten nicht effektiv absorbieren.

[0041] Vorzugsweise kann das elastische Element **25** aus Gummi hergestellt sein. Ein Verwenden eines elastischen Gummielements **25** erhöht den Reibungskoeffizienten zwischen den Kontaktflächen des elastischen Elements **25** und dem Halter **32** und den Reibungskoeffizienten zwischen den Kontaktflächen des elastischen Elements **25** und der Halterung **20**. Die Erhöhungen in dem Reibungskoeffizienten können helfen, das Lockern des Eingriffs zwischen den Außengewinden **22m** und den Innengewinden **32w** zu verhindern. Noch wünschenswerter kann das elastische Element **25** aus einem Silikongummimaterial hergestellt sein, das eine geringe Dauerdruckspannung hat, oder kann aus einem Silikongummi-schaum hergestellt sein, der einen relativ kleinen Elastizitätsmodul vorsieht, wie zum Beispiel 0,8 MPa.

[0042] Ferner sind in der kennzeichnenden Ausführungsform der Halter **32** des Schwingungserzeugers **30** und die Halterung **20** aus Harz hergestellt. Deshalb kann die gesamte Audiovorrichtung einen relativ leichten Aufbau haben. Außerdem kann die Gewichtsbelastung, die auf die Schwingspule **35** eingebracht wird, reduziert werden und folglich eine potentielle Abnahme des Schalldrucks verhindern, der durch die Audiovorrichtung erzeugt wird.

[0043] Darüber hinaus kann in einer alternativen Ausführungsform, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, ein Vorsprung **32z** (das heißt, eine Anschlagvorrichtung) auf dem äußeren Umfangsrand der ringförmigen, flachen Fläche **32f** des Halters **32** des Schwingungserzeugers **30** ausgebildet sein. Mit dieser Anordnung ist es möglich, den Abstand zwischen dem Flansch **24** der Halterung **20** und der ringförmigen, flachen Fläche **32f** des Halters **32** des Schwingungserzeugers **30** am Abnehmen zu hindern, um kleiner als ein vorbestimmter oder gewünschter Abstand zu sein (das heißt, die Kompression des elastischen Elements **25** wird durch den Vorsprung **32z** begrenzt). Deshalb, während des Vorgangs eines Eingreifens der Innengewinde **32w** des Halters **32** des Schwingungserzeugers **30** und der Außengewinde **22m** der Halterung **20** und eines Anziehens der Innengewinde **32w** gegen die Außengewinde **22m**, kann die Bedienperson ohne einer Notwendigkeit eines exakten Steuerns des Anziehdrehmoments erkennen, dass das elastische Element **25** um einen vorbestimmten Betrag komprimiert wurde. Die Bedienperson ist in der Lage, diesen Punkt zu erkennen, wenn die Reaktionskraft (das heißt, die, die der Anziehungskraft entgegensteht) über den erwarteten Anstieg der Reaktionskraft hinaus signifikant erhöht wurde, hauptsächlich aufgrund der Kompression des elastischen Elements **25**, während des Anziehvorgangs. Folglich kann diese Eigenschaft des Vorsprungs **32z** oder andere Anordnungen von Abstandhaltern oder Anschlägen den Zusammenbauvorgang des Schwingungserzeugers **30** vereinfachen.

[0044] Darüber hinaus, obwohl die Innengewinde **32w** an dem Halter **32** des Schwingungserzeugers **30** ausgebildet sind und die Außengewinde **22m** an dem rohrförmigen Element **22** der Halterung **20** in der vorangehenden, kennzeichnenden Ausführungsform ausgebildet sind, kann diese Anordnung umgekehrt werden.

[0045] Außerdem, obwohl der Vorsprung **32z** in der Form eines zylindrischen Ringvorsprungs an dem Halter **32** des Schwingungserzeugers **30** ausgebildet ist, können der Vorsprung **32z** oder andere Anordnungen von Anschlägen oder Abstandshaltern als eine alternative Anordnung an dem Flansch **24** der Halterung **20** ausgebildet werden. Der Vorsprung **32z** kann zusätzlich zu dem Vorsprung **32z**, der an dem Halter **32** des Schwingungserzeugers **30** ausgebildet ist, oder als eine Alternative zu dem Vorsprung **32z**, der an dem Halter **32** des Schwingungserzeugers **30** ausgebildet ist, an dem Flansch **24** ausgebildet werden.

Patentansprüche

1. Audiovorrichtung (**10**), die angepasst ist, um an eine Innenverkleidungsplatte (**12**) montiert zu werden, die einen Abschnitt einer Fahrzeugkabine definiert, und die angepasst ist, um die Innenverkleidungsplatte (**12**) zu vibrieren, um Audiogeräusche zu erzeugen, wobei die Audiovorrichtung Folgendes aufweist:

einen Schwingungserzeuger (**30**);

ein erstes Element mit Gewinde (**20**) mit einem rohrförmigen Abschnitt (**22**), Außengewinden (**22m**), die an einer äußeren Fläche des rohrförmigen Abschnitts (**22**) ausgebildet sind, und einem Flansch (**24**), der an einem Ende des rohrförmigen Abschnitts (**22**) ausgebildet ist; und

ein zweites Element mit Gewinde (**32**) mit einem ringförmigen Abschnitt, der angeordnet und aufgebaut ist, um dem elastischen Element (**25**) von der Seite des elastischen Elements (**25**) axial gegenüberzuliegen, die nicht dem Flansch (**24**) des ersten Elements mit Gewinde (**20**) gegenüberliegt, und Innengewinde (**32w**), die an einer Innenfläche des ringförmigen Abschnitts ausgebildet sind und mit den Außengewinden (**22m**) des ersten Elements mit Gewinde (**20**) in Eingriff bringbar sind;

wobei der Schwingungserzeuger (**30**) an ein Element von dem ersten und zweiten Element mit Gewinde (**20, 32**) montiert ist;

wobei das andere von dem ersten und zweiten Element mit Gewinde (**20, 32**) an die Innenverkleidungsplatte (**12**) montiert ist;

dadurch gekennzeichnet, dass

ein ringförmiges elastisches Element (**25**) angeordnet und konstruiert ist, um um den rohrförmigen Abschnitt (**22**) des ersten Elements mit Gewinde (**20**) herum eingepasst zu sein, und um eingepasst zu sein, um dem Flansch (**24**) des ersten Elements mit

Gewinde (20) axial gegenüberzuliegen, wobei das elastische Element (25) geklemmt ist und zwischen dem Flansch (24) des ersten Elements mit Gewinde (20) und dem ringförmigen Abschnitt des zweiten Elements mit Gewinde (32) durch einen Eingriff zwischen den Außengewinden (22m) des ersten Elements mit Gewinde (20) und den Innengewinden (32w) des zweiten Elements mit Gewinde (32) elastisch deformiert wird.

2. Audiovorrichtung (10) wie in Anspruch 1, wobei das erste Element mit Gewinde (20) aus Harz hergestellt ist und fest an die Innenverkleidungsplatte (12) montiert ist; und wobei das zweite Element mit Gewinde (32) aus Harz hergestellt ist und den Schwingungserzeuger (30) in einer axialen Richtung bewegbar abstützt.

3. Audiovorrichtung (10) wie in Anspruch 1 oder 2, wobei das elastische Element (25) einen Elastizitätsmodul von 0,05 MPa bis 5 MPa hat.

4. Audiovorrichtung (10) wie in irgendeinem der vorangehenden Ansprüche, die des Weiteren eine Anschlagvorrichtung (32z) aufweist, die zwischen dem Flansch (24) des ersten Elements mit Gewinde (20) und dem ringförmigen Abschnitt des zweiten Elements mit Gewinde (32) angeordnet ist, wobei die Anschlagvorrichtung (32z) angeordnet und aufgebaut ist, um die elastische Deformation des elastischen Elements (25) zu begrenzen.

5. Audiovorrichtung (10) wie in irgendeinem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Schwingungserzeuger (30) ein äußeres Joch (39) hat, das einen magnetischen Kreis des Schwingungserzeugers (30) ausbildet, und wobei das äußere Joch (39) über eine Vielzahl von Dämpfern (36), die aus Blattfedern hergestellt sind, mit dem zweiten Element mit Gewinde (32) verbunden ist.

6. Audiovorrichtung (10), die angepasst ist, um an eine Innenverkleidungsplatte (12) montiert zu werden, die eine Fahrzeugkabine definiert, und um die Innenverkleidungsplatte (12) zu vibrieren, um Audiogeräusche zu erzeugen, wobei die Audiovorrichtung Folgendes aufweist:
einen Schwingungserzeuger (30);
ein erstes Element mit Gewinde (20), das angeordnet und aufgebaut ist, um den Schwingungserzeuger (30) abzustützen;
ein zweites Element mit Gewinde (32), das mit dem ersten Element mit Gewinde (20) in Eingriff bringbar ist und angeordnet und konstruiert ist, um an die Innenverkleidungsplatte (12) montiert zu sein, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorspannvorrichtung (25) zwischen dem ersten Element mit Gewinde (20) und dem zweiten Element mit Gewinde (32) liegt, um eine axiale Kraft zwischen

dem ersten Element mit Gewinde (20) und dem zweiten Element mit Gewinde (32) auszuüben, um das erste Element mit Gewinde (20) in der axialen Richtung gegen das zweite Element mit Gewinde (32) zu pressen, wenn das erste Element mit Gewinde (20) und das zweite Element mit Gewinde (32) in einer zusammengebauten Anordnung sind.

7. Audiovorrichtung (10) wie in Anspruch 6, wobei die Vorspannvorrichtung ein elastisches Element (25) aufweist, das angepasst ist, um zwischen dem ersten Element mit Gewinde (20) und dem zweiten Element mit Gewinde (32) axial und elastisch komprimiert zu werden.

8. Audiovorrichtung (10) wie in Anspruch 7, wobei das elastische Element (25) einen Elastizitätsmodul zwischen 0,05 MPa und 5 MPa hat.

9. Audiovorrichtung wie in Anspruch 7 oder 8, wobei das elastische Element (25) ein Gummimaterial aufweist.

10. Audiovorrichtung (10) wie in irgendeinem der Ansprüche 7 bis 9, wobei das erste Element mit Gewinde (20) erste Gewinde (22m) und eine erste Fläche aufweist, die sich im Wesentlichen senkrecht zu der axialen Richtung erstreckt; wobei das zweite Element mit Gewinde (32) koaxial mit dem ersten Element mit Gewinde (20) angeordnet ist und zweite Gewinde (32w), die mit den ersten Gewinden (22m) in Eingriff bringbar sind, und eine zweite Fläche (32f) aufweist, die sich im Wesentlichen senkrecht zu der axialen Richtung erstreckt und der ersten Fläche axial gegenüberliegt, wobei das elastische Element (25) zwischen der ersten Fläche und der zweiten Fläche (32f) geklemmt und komprimiert ist.

11. Audiovorrichtung (10) wie in Anspruch 10, wobei das elastische Element (25) eine ringförmige Struktur hat und koaxial mit dem ersten Element mit Gewinde (20) und dem zweiten Element mit Gewinde (32) angeordnet ist.

12. Audiovorrichtung (10) wie in Anspruch 10 oder 11, wobei die einen Gewinde von den ersten und zweiten Gewinden (22m, 32w) Außengewinde sind, und die anderen Gewinde von den ersten und zweiten Gewinden (22m, 32w) Innengewinde sind.

13. Audiovorrichtung (10) wie in Anspruch 12, wobei das erste Element mit Gewinde (20) aus Harz hergestellt ist und einstückig mit den ersten Gewinden (22m) und der ersten Fläche geformt ist, und wobei das zweite Element mit Gewinde (32) aus Harz hergestellt ist und einstückig mit den zweiten Gewinden (32w) und der zweiten Fläche (32f) geformt ist.

14. Audiovorrichtung (**10**) wie in irgendeinem der Ansprüche 7 bis 13, die des Weiteren eine Anschlagvorrichtung (**32z**) aufweist, die angeordnet und aufgebaut ist, um den Kompressionsbetrag des elastischen Elements (**25**) auf einen vorbestimmten Betrag zu begrenzen.

15. Audiovorrichtung (**10**) wie in Anspruch 14, wobei die Anschlagvorrichtung einen Vorsprung (**32z**) aufweist, der an einer Fläche von der ersten und zweiten Fläche ausgebildet ist und sich in Richtung der anderen Fläche von der ersten und zweiten Fläche erstreckt.

16. Audiovorrichtung (**10**) wie in irgendeinem der Ansprüche 6 bis 15, die des Weiteren eine Montagevorrichtung (**36, 36b**) zum Montieren des Schwingungserzeugers (**30**) an das erste Element mit Gewinde (**20**) aufweist, wobei die Montagevorrichtung (**36, 36b**) eine Vielzahl von Dämpfern (**36**) aufweist, die entlang dem Umfang des ersten Elements mit Gewinde (**20**) angeordnet sind und zwischen dem Umfang des ersten Elements mit Gewinde (**20**) und dem Umfang des Schwingungserzeugers (**30**) verbunden sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

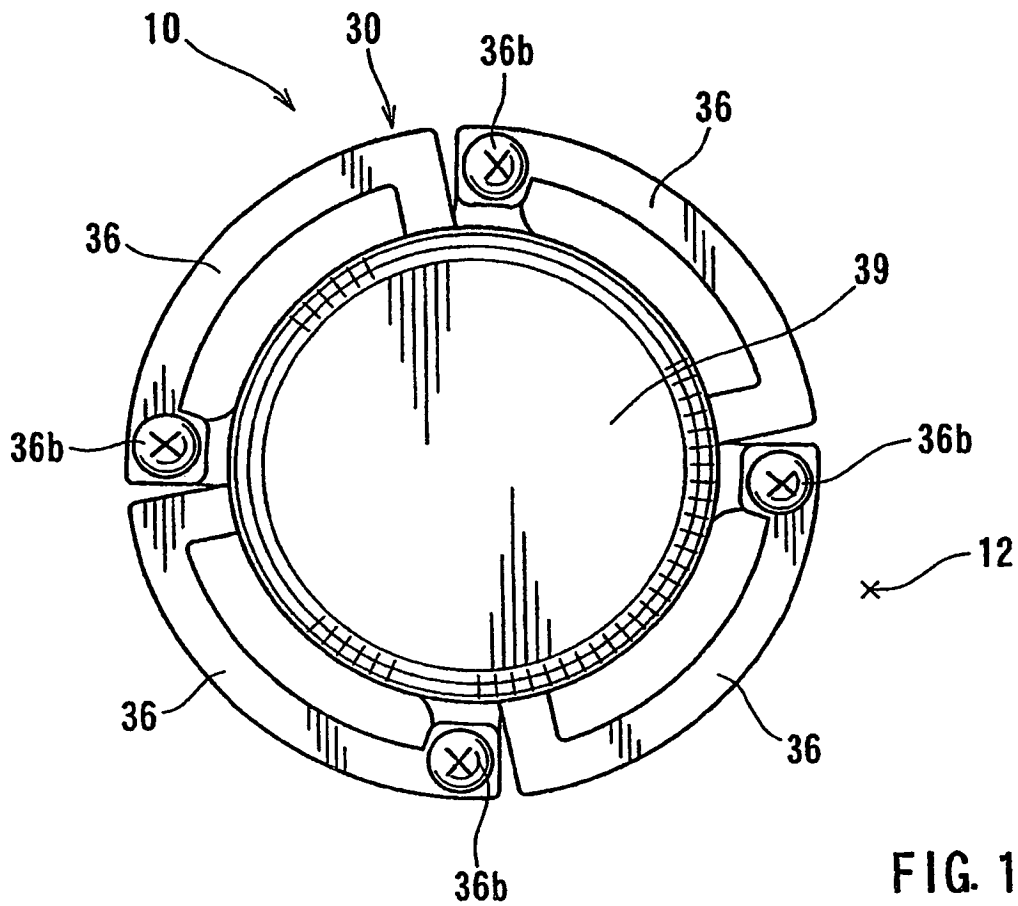


FIG. 1

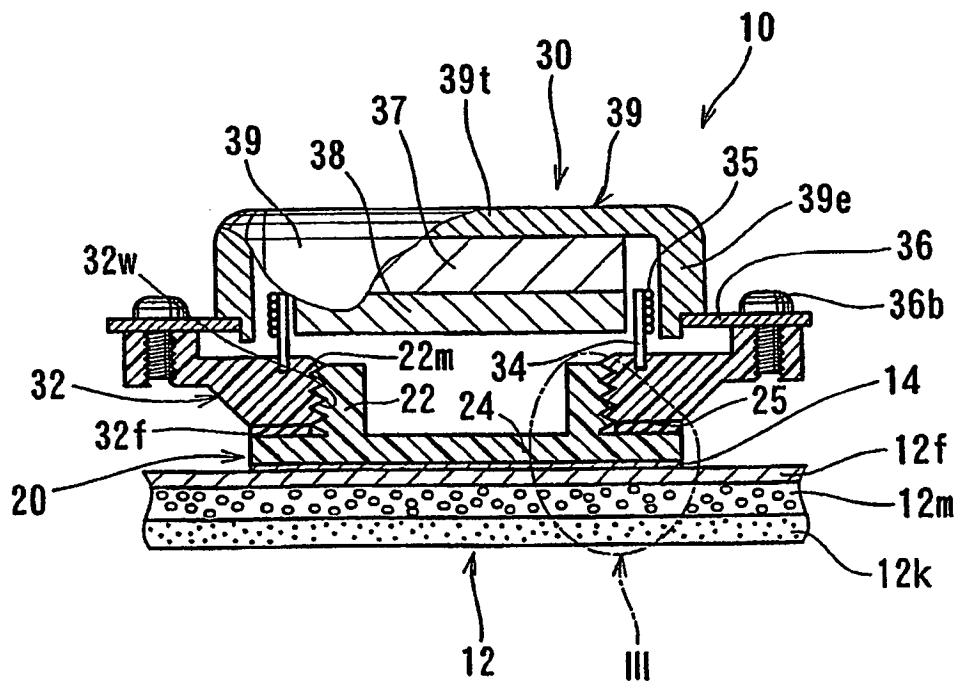


FIG. 2

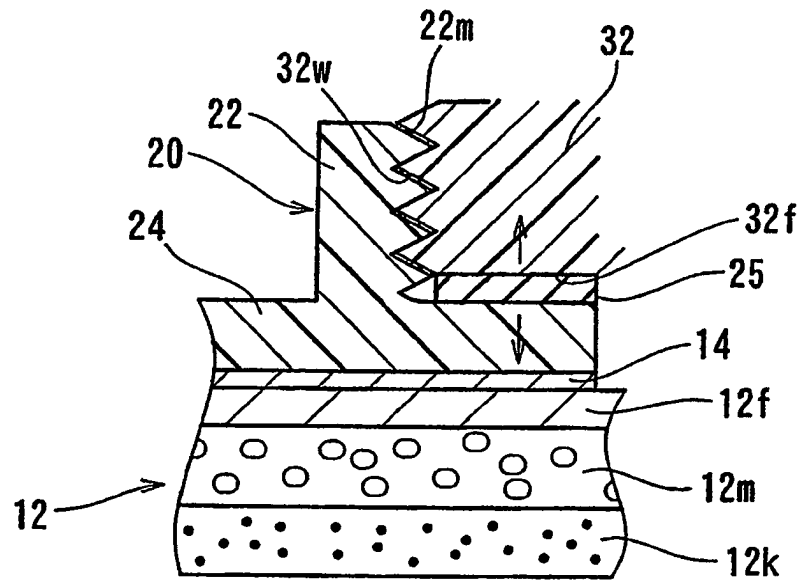


FIG. 3

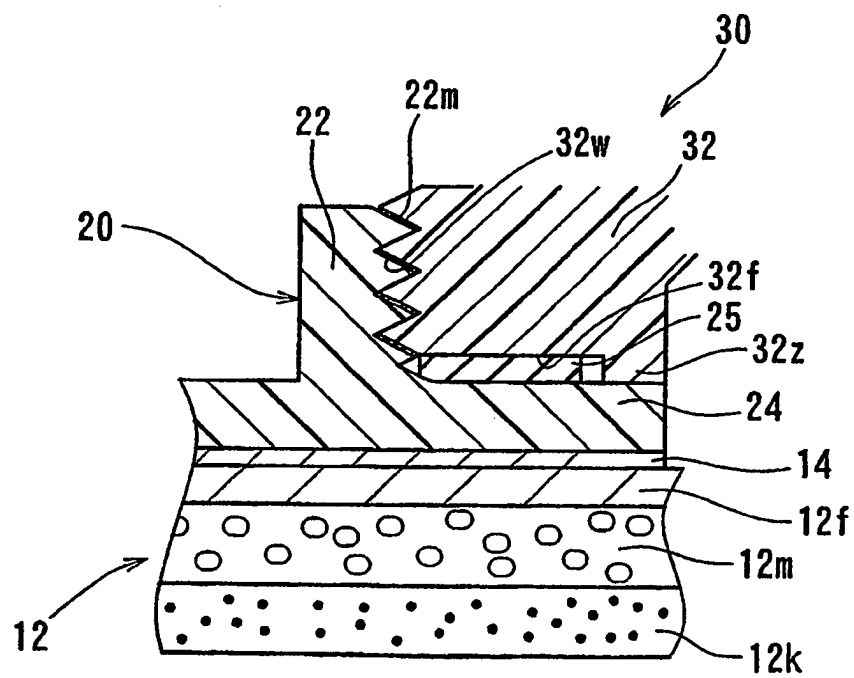


FIG. 4

