

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-160051

(P2005-160051A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04R 9/02	H04R 9/02	5D012
H04R 1/02	H04R 9/02	5D017
H04R 9/04	H04R 1/02	102B
	H04R 9/04	104A

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-314088 (P2004-314088)	(71) 出願人	000237592
(22) 出願日	平成16年10月28日 (2004.10.28)		富士通テン株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2003-373075 (P2003-373075)		兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
(32) 優先日	平成15年10月31日 (2003.10.31)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100113826
			弁理士 倉地 保幸
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

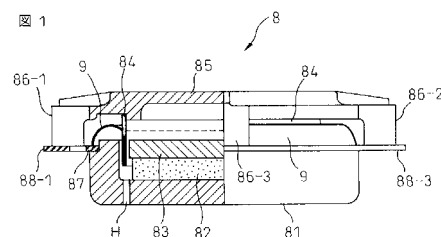
(54) 【発明の名称】 板体直接駆動振動装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、装置内の空間領域に対する振動による空気圧縮率を向上し、発生する空気対流で熱を放出し、更に防塵対策を施した板体直接駆動振動装置を提供する。

【解決手段】 板体に直接取り付けられる板体直接駆動振動装置は、側壁部と底部を有する皿形状の外側ヨーク81、該底部に取り付けられた永久磁石82、該側壁部と間隙を置いて設けられる内側ヨーク83、円筒形状のボビン84に巻回され、前記間隙に挿入されるコイル、該ボビンを固定し、板体の表面に取り付けられるカプラ部材85、外側ヨークとカプラ部材とを弾性的に支持する弾性体88とからなり、コイルに駆動信号が供給されると、前記板体を振動板として振動させる。外側ヨークとカプラ部材との間に閉塞空間を形成する閉塞部材9を設け、空気圧縮率を向上し、防塵対策とする。該閉塞空間内と外空間との間で、振動に合わせて空気対流を発生させる通路となる貫通孔Hを形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

側壁部と底部とからなる外側ヨークと、
前記底部に取り付けられた永久磁石と、
前記永久磁石に載置され、前記側壁部と間隙を置いて設けられる内側ヨークと、
円筒形状のボビンに巻回され、前記間隙に挿入されるコイルと、
前記ボビンを固定するとともに、板体に取り付けられ、前記コイルに駆動信号が供給されることにより振動して前記板体を振動させるカプラ部材と、
前記外側ヨークと前記カプラ部材とを弾性的に支持する弾性体と、
前記外側ヨークと前記コイルの外周との間隙と、外空間との間に設けられる閉塞部材と
、
少なくとも前記閉塞部材により形成される空間と外空間とを連通する通路とを備えた板体直接駆動振動装置。

【請求項 2】

側壁部と底部とからなる外側ヨークと、
前記底部に取り付けられた永久磁石と、
前記永久磁石に載置され、前記側壁部と間隙を置いて設けられる内側ヨークと、
円筒形状のボビンに巻回され、前記間隙に挿入されるコイルと、
前記ボビンを固定するとともに、前記コイルに駆動信号が供給されることにより振動するカプラ部材と、
前記カプラ部材と係合し、前記カプラ部材の振動により振動する前記板体に固定されるブラケット部材と、
前記外側ヨークと前記カプラ部材とを弾性的に支持する弾性体と、
前記外側ヨークと前記コイルの外周との間隙と、外空間との間に設けられる閉塞部材と
、
少なくとも前記閉塞部材により形成される空間と外空間とを連通する通路とを備えた板体直接駆動振動装置。

【請求項 3】

前記閉塞部材は、一方端部が前記外側ヨーク又は前記弾性体に固定され、他方端部が前記ボビンの外周に固定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 4】

前記閉塞部材は、一方端部が前記外側ヨーク又は前記弾性体に固定され、他方端部が前記カプラ部材に固定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 5】

前記閉塞部材は、リング形状を有する可撓性の本体を有し、
前記本体には、前記外側ヨーク又は前記弾性体と接合する端面部と、前記カプラ部材と接合する他端面部とが一体的に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 6】

前記通路は、前記側壁部又は前記底部の少なくとも一方に設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 7】

前記通路は、前記ボビンに設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 8】

前記通路は、前記内側ヨーク、前記永久磁石及び前記外側ヨークを貫通して設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記通路は、前記閉塞部材に設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 10】

前記通路は、前記カブラ部材の板体に取り付けられる位置以外に設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 11】

前記通路は、前記ブラケット部材の板体に取り付けられる位置以外に設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 12】

前記通路は、前記空間側の開口が前記外空間側の開口より広いことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の板体直接駆動振動装置。 10

【請求項 13】

前記カブラ部材は、前記ブラケット部材の係合部と係合する前記空間に開口する係合受部を有し、

前記ブラケット部材の係合部は、前記空間内にまで突出して前記係合受部に係合されることを特徴とする請求項 2 に記載の板体直接駆動振動装置。

【請求項 14】

前記コイルに前記駆動信号が供給されることにより、前記板体が振動板となって音を放出するスピーカ装置が形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の板体直接駆動振動装置。 20

【請求項 15】

前記板体が、車両の内装板であることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載の板体直接駆動振動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、板体に直接取り付けられ、該板体を振動させる板体直接駆動振動装置に関し、特に、該振動装置が板体に取り付けられてスピーカ装置として駆動され、駆動によって発生する熱が効率的に放熱され、しかも、防塵対策が施された板体直接駆動振動装置に関する。 30

【背景技術】

【0002】

従来から、ステレオ再生装置、パソコン、携帯電話器などの電子機器においては、各種のメディアによる音情報を音出力するために、スピーカ装置が用いられている。このスピーカ装置では、音出力する駆動信号が供給される振動装置に、音を放出する振動板が取り付けられている。この振動板は、通常、当該スピーカ装置のために特別に設計されたホーン形状を有するものであり、例えば、この振動板に振動装置のボイスコイルが固着され、このボイスコイルが磁気回路で振動することによって音が出力される。

【0003】

このようなスピーカ装置が、車両、例えば、乗用車の車室内において、音楽や音声の音響再生を行うためにも、使用されている。そのスピーカ装置は、例えば、前部座席用のドア内に埋め込まれるか、さらには、リアトレイ上に載置されており、複数のスピーカ装置が、前部座席と後部座席との少なくともいずれか一方に対応して取り付けられ、配置されることが普通である。 40

【0004】

しかし、音響再生に関わるスピーカ装置を前部座席用のドア内又はリアトレイ上に配置する以外に、車室内の天井板にも、スピーカ装置を配置することが提案されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0005】

図 10 に、乗用車の一部縦断面図により、提案された車載用スピーカ装置が乗用車に組 50

み込まれた状態を示した。乗用車 1 の車室内には、運転席を含む前部座席 3 と、後部座席 4 とが設けられている。前部座席 3 に対するドア内には、フロントスピーカ 6 が埋め込まれており、後部座席 4 のリアトレイ上には、リアスピーカ 7 が載置されている。乗用車 1 の天井部は、外板 2 と天井板 5 とから成り、天井板 5 の中央付近に、後述する振動装置 8 が取り付けられ、スピーカ装置が構成されている。また、振動装置 8 は、外板 2 と天井板 5 との間に取り付けられてもよいが、図 10 において破線で示すように、天井板 5 の車室内側に取り付けられても、同様の効果が得られる。

【0006】

通常スピーカ装置を車室内に取り付ける場合に、そのスピーカ装置の取付け位置に制約などがあり、あまり大きな口径を有するスピーカ装置を使用することができないことに対処するために、上記の振動装置による車載用スピーカ装置では、大きな口径を有する上述した従来のスピーカ装置の代りに、振動装置を天井板に直接取り付けて、天井板を振動板とするスピーカを形成するというものである。

10

【0007】

この様に、車載用スピーカ装置として採用することができる板体直接駆動振動装置が種々提案されている（例えば、特許文献 2 を参照）。その提案されている振動装置の具体的な構成例について、図 11 及び図 12 を参照して説明する。

【0008】

図 11 では、振動装置 8 が、例えば、自動車の内装板 5 に直接取り付けられた状態が示されており、中心から左半分について、縦断面で示している。振動装置 8 において、側壁部と底部とが連続して形成された凹部を有する皿形状の外側ヨーク 81 と、該底部に取り付けられた円板形状の永久磁石 82 と、該永久磁石 82 の上に載置され、永久磁石 82 より若干大きい円板形状の内側ヨークとを備え、外側ヨーク 81 の側壁部内面と内側ヨーク 83 の外周面との間に間隙が置かれており、磁気回路が形成されている。

20

【0009】

振動装置 8 は、内装板 5 の面に取り付けるためのカブラ部材 85 を備えており、このカブラ部材 85 には、外側ヨーク 81、永久磁石 82 及び内側ヨーク 83 からなる磁気回路構成体をカブラ部材 85 に対して振動自在に支持するために、カブラ部材 85 に一体的に形成された複数の弾性体支持部材 86-1 乃至 86-3 が備えられている。

【0010】

そこで、図 12 に、振動装置 8 について、外側ヨーク 81 の側から見た平面図を示した。ここで示された X-X 線における断面が、図 11 に示された縦断面に対応している。図 12 に示された振動装置 8 では、3 つの弾性体支持部材 86-1 乃至 86-3 が設けられているが、その数は、この 3 つに限られない。図 11 には、外側ヨーク 81 とカブラ部材 85 とを弾性的に支持するための弾性体 88-1 乃至 88-3 が示されており、この弾性体 88-1 乃至 88-3 は、外側ヨーク 81 の側壁部の端部に固定される弾性体取付部材 87 と一体的に形成された弾性片であり、夫々の先端部が、対応する弾性体支持部材 86-1 乃至 86-3 にネジ止めされている。

30

【0011】

図 11 に示されているように、コイルが巻回された円筒形状のボビン 84 が、カブラ部材 85 に固定される。なお、ボビン 84 に巻回されたコイルは、図中において、黒色部分で示されている。そして、このコイルが、外側ヨーク 81 の側壁部内面と、内側ヨーク 83 の外周面との間に形成された間隙に挿入される。このコイルに駆動信号が供給されると、形成された磁気回路の作用によって、駆動信号の周波数に合わせて、振動が発生する。この振動が、カブラ部材 85 を介して内装板 5 に伝達される。

40

【0012】

内装板 5 は、通常、ウレタンや発砲 PP などの材料で形成されているので、この内装板 5 自体が振動板の役割を果たすことができる。従って、コイルに駆動信号を与えると、該コイルが巻回されたボビン 84 に連結されたカブラ部材 85 を介して内装板 5 が振動させられ、該信号の周波数に応じた音響が発生することができる。このように内装板 5 を振動

50

板とすることによって、良好な音場形成が可能となる。また、図 11 に示した振動装置 8 は、内装板 5 の下面に取り付けられているが、振動装置 8 が、図 10 に示すように、自動車の天井板 2 と内装板 5 との間において、内装板 5 の上側面に取り付けられても、板体直接駆動振動装置によるスピーカ装置として同様の効果が得られる。

【0013】

【特許文献 1】実開平 6-45865 号公報

【特許文献 2】特開 2003-143690 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

10

以上に説明した板体直接駆動振動装置では、図 11 に示されているように、振動装置が内装板 5 に取り付けられた状態であっても、弾性体支部材 86-1 乃至 86-3 にある程度の高さが設けられているため、外側ヨーク 81 とカプラ部材 85 とは離れて配置され、振動装置 8 の側方からは、ボビン 84 に係る円筒形状の側壁の一部が見える状態になっている。そこで、ボビン 84 の内側に形成される空間領域は、内側ヨーク 83 の外周面とボビン 84 の内面との間の間隙、さらに、ボビン 84 の外周面と外側ヨークの側壁部内周面との間の間隙を介して、外空間と連通している。

【0015】

このような構成の板体直接駆動振動装置をスピーカ装置として動作させるために、駆動信号をコイルに供給すると、コイルが発熱する。通常のボイスコイル型スピーカ装置であっても、板体直接駆動振動装置の場合と同様に、ボイスコイルの内側に空間領域が存在し、ボイスコイルの発熱によって、該空間領域に熱が籠る可能性がある。しかし、このボイスコイル型スピーカ装置の場合には、ボイスコイルの振動幅が大きいため、空間領域に籠る熱を空気対流によって排出することが可能であり、ボイスコイルを含む部品が高温にならない。

20

【0016】

ところが、板体直接駆動振動装置の場合には、ボビン内の空間領域が外空間と連通しており、振動駆動の構成上、振動幅が比較的小さいことから、その振動によっては、前述の空間領域内で発生される空気対流が弱く、籠った熱を排出しきれないものとなっている。そのため、装置自体が高温になるという問題が発生し、カプラ部材の熱による変形防止対策や、内装板に係る耐熱性材料の採用などの対策が必要となり、コストが嵩む問題があった。

30

【0017】

また、図 11 に示されたような板体直接駆動振動装置を、例えば、自動車の内装板に直接取り付け、スピーカ装置を構成する場合にあっては、前述したように、ボビン 84 に係る円筒形状の側壁の一部が見える状態にあり、該ボビンの内側に形成される空間領域が、外空間と連通している。そのため、外空間から該空間領域に、塵、埃などが、侵入する問題がある。さらには、内側ヨーク 83 の外周面とボビン 84 の内面との間の間隙、又は、ボビン 84 の外周面と外側ヨークの側壁部内周面との間の間隙に、塵、埃などが堆積してしまう。これらの間隙が、塵、埃などにより詰る結果、コイル駆動時に発生する振動による空気対流が弱められ、或いは阻止されるため、発生する熱の放出を阻害したり、ボイスコイルのこすれによる異音発生、及び断線にいたるという問題がある。

40

【0018】

そこで、これらの問題点に鑑み、本発明は、装置内の空間領域に対する振動による空気圧縮率を改善して、空気対流を促すことにより、発生する熱を放出し易くすると共に、装置内部に塵、埃などの侵入を阻止する防塵対策を施した板体直接駆動振動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

以上の目的を達成するため、本発明では、コイルに駆動信号が供給されることにより板

50

体を直接振動させる板体直接駆動振動装置において、側壁部と底部とからなる外側ヨークと、前記底部に取り付けられた永久磁石と、前記永久磁石に載置され、前記側壁部と間隙を置いて設けられる内側ヨークと、円筒形状のボビンに巻回され、前記間隙に挿入されるコイルと、前記ボビンを固定するとともに、板体に取り付けられ、前記コイルに駆動信号が供給されることにより振動して前記板体を振動させるカプラ部材と、前記外側ヨークと前記カプラ部材とを弾性的に支持する弾性体と、前記外側ヨークと前記コイルの外周との間隙と、外空間との間に設けられる閉塞部材と、少なくとも前記閉塞部材により形成される空間と外空間とを連通する通路とを備えた。

【0020】

また、本発明では、コイルに駆動信号が供給されることにより板体を直接振動させる板体直接駆動振動装置において、側壁部と底部とからなる外側ヨークと、前記底部に取り付けられた永久磁石と、前記永久磁石に載置され、前記側壁部と間隙を置いて設けられる内側ヨークと、円筒形状のボビンに巻回され、前記間隙に挿入されるコイルと、前記ボビンを固定するとともに、前記コイルに駆動信号が供給されることにより振動するカプラ部材と、前記カプラ部材と係合し、前記カプラ部材の振動により振動する前記板体に固定されるブラケット部材と、前記外側ヨークと前記カプラ部材とを弾性的に支持する弾性体と、前記外側ヨークと前記コイルの外周との間隙と、外空間との間に設けられる閉塞部材と、少なくとも前記閉塞部材により形成される空間と外空間とを連通する通路とを備えた。

【0021】

そして、前記閉塞部材は、一方端部が前記外側ヨーク又は前記弾性体に固定され、他方端部が前記ボビンの外周に固定され、或いは、一方端部が前記外側ヨーク又は前記弾性体に固定され、他方端部が前記カプラ部材に固定されることとした。

【0022】

また、前記閉塞部材は、リング形状を有する可撓性の本体を有し、前記本体には、前記外側ヨーク又は前記弾性体と接合する端面部と、前記カプラ部材と接合する他端面部とが一体的に形成されている。

【0023】

前記通路は、前記側壁部又は前記底部の少なくとも一方に設けられ、前記ボビンに設けられ、又は、前記内側ヨーク、前記永久磁石及び前記外側ヨークを貫通して設けられ、或いは、前記閉塞部材に設けられる。

【0024】

また、前記通路は、前記カプラ部材の板体に取り付けられる位置以外に設けられ、或いは、前記ブラケット部材が備えられている場合には、該部材の板体に取り付けられる位置以外に設けられる。

【0025】

前記通路は、前記空間側の開口が前記外空間側の開口より広いこととした。

【0026】

前記カプラ部材は、前記ブラケット部材の係合部と係合する前記空間に開口する係合受部を有し、前記ブラケット部材の係合部は、前記空間内にまで突出して前記係合受部に係合されることとした。

【0027】

本発明の板体直接駆動振動装置は、前記コイルに前記駆動信号が供給されることにより、前記板体が振動板となって音を放出するスピーカ装置を形成する。

【0028】

本発明の板体直接駆動振動装置では、前記板体として車両の内装板に取り付けられる。

【発明の効果】

【0029】

以上のように、本発明によれば、板体を振動板として利用する板体直接駆動振動装置において、振動装置を構成する外側ヨークとカプラ部材との間に閉塞空間を形成する閉塞部材を設け、さらに、該閉塞空間と外空間との間で、振動装置の振動に合わせて空気対流が

発生する通路を形成したので、その閉塞部材が、装置内部に塵、埃などの侵入を阻止する防塵対策となるとともに、閉塞部材によって形成された閉塞空間に外空間との通路が設けられることによって、形成される閉塞空間の振動による空気圧縮率が向上され、空気対流を効率よく発生させて強制空冷を実現でき、装置が高温となることを防止できる。そのため、板体直接駆動振動装置の低コスト化を図ることができる。

【0030】

また、本発明では、振動装置内に閉塞空間を形成するため、閉塞部材が、外側ヨークの側壁部の端部全周と、カプラ部材の外周との間に接合され、該閉塞部材が、リング形状を有する可撓性の本体を有し、該本体には、側壁部の端部全周と接合する端面部と、カプラ部材の外周と接合する他端面部とが、該本体と一体的に形成されているので、振動装置の組み立て時には、振動装置を構成する各部品を順次に組み込むことができるようになり、作業性を向上でき、しかも、形成される閉塞空間の密閉性も向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

次に、本発明による板体直接駆動振動装置の実施形態について、図1乃至図9を参照しながら、詳細に説明する。

【0032】

先ず、図1に示された本実施形態による板体直接駆動振動装置の構成例を参照して、駆動された振動によって、装置内の空気対流を効率よく発生できる原理について、説明する。図1に示された板体直接駆動振動装置の構成は、図11及び図12に示された従来提案による板体直接駆動振動装置と同様の構成を基本としている。図1では、図11及び図12に示された板体直接駆動振動装置と同じ部分に同じ符号が付されている。

【0033】

従来提案の板体直接駆動振動装置では、板体直接駆動振動装置の場合には、ボビン内の空間領域が、ボビンと外側ヨーク又は内側ヨークとの間隙を介して外空間と全周にわたって連通しているため、駆動される振幅が小さい場合には、その振動によっては、有効な空気対流を発生するに至らなかった。そのため、籠った熱を排出しきれないものであった。

【0034】

そこで、本実施形態の板体直接駆動振動装置では、装置内に形成されている空間領域に対する振動による空気圧縮率を向上させることで、有効な空気対流を発生させることができることに着目し、装置内に積極的に閉塞空間を形成するようにし、振動に伴う該閉塞空間からの空気の入出りを限定的なものとする通路を設けて、有効な空気対流を発生させ、装置内を強制空冷するようにした。そして、装置内に閉塞空間を形成することにより、ボビンと外側ヨーク又は内側ヨークとの間隙が、該閉塞空間内に取り込まれることになり、防塵対策にもなる。

【0035】

板体直接駆動振動装置における閉塞空間の形成の仕方が、図1に示されている。従来提案の板体直接駆動振動装置では、ボビン84の内側に形成された空間領域は、ボビンと外側ヨーク又は内側ヨークとの間隙によって外空間と連通していたので、振動装置8内に閉塞空間を形成できるように、閉塞部材9が、弾性体取付部材87とボビン84の外壁面との間に設けられ、該部材の端部が、夫々全周にわたって接合されている。閉塞部材9に係るボビン84の外壁面への接合の様子が、図1において破線で示されている。

【0036】

外側ヨーク81とカプラ部材85とは、弾性体88-1乃至88-3によって結合され、ボビン84に巻回されたコイルに駆動信号が供給されると、外側ヨーク81とカプラ部材85とは相対的に振動することになるので、閉塞部材9は、弾性体取付部材87とボビン84の外壁面との間に設けられたとき、弾性体88-1乃至88-3による振動を阻害しない柔軟性を持たせた形状又は材料のものとする。例えば、織布に樹脂を含浸させて固化させ、図示のように断面が湾曲した形状に成形した円環状の部材を使用でき、通気性の無いものとする。

【0037】

なお、振動装置 8 に閉塞空間を形成できれば、閉塞部材 9 の設け方は、図 1 に示された形状のものでなくてもよい。図 1 では、閉塞部材 9 が弾性体取付部材 8 7 とボビン 8 4 の外壁とに接合されているが、外側ヨーク 8 1 の側壁部上端とカプラ部材 8 5 とに接合されるようにしても、振動装置 8 内に閉塞空間を形成できる。この場合でも、閉塞部材 9 自体には、柔軟性を持たせた形状又は材料のものを使用し、且つ、通気性が無いものにする。なお、振動による空気圧縮率の向上を考慮すると、閉塞部材の配置は、形成される閉塞空間ができるだけ小さくなるようにすることが好ましい。

【0038】

次に、装置内に形成された閉塞空間に滞留する空気を外空間の空気と入れ換えられるようにするため、空気が装置の振動に合わせて閉塞空間と外空間とを間を出入りする通路を装置に備えることとした。コイルに駆動信号が供給され、外側ヨーク 8 1 がカプラ部材 8 5 の方向に振動したとき、装置内の閉塞空間がその振幅に応じて圧縮されることとなり、通路を設けることにより、その圧縮された空気が外空間に排出され易くなる。そこで、閉塞空間内に有効な空気対流が生成されて、装置内に発生した熱を放熱し易くなる。

【0039】

以上のように、装置内に閉塞空間を形成し、該空間と外空間とを連結する通路が設けられることによって、従来のボイスコイル型スピーカ装置の場合と異なり、その振動幅が装置の構造上比較的小さいものであっても、装置の振動による空気圧縮率が向上されると共に、閉塞空間から外空間への空気の出口が通路によって限定されることになるので、装置の振動に伴う有効な空気対流が生成されることになり、その空気対流が閉塞空間内の強制空冷の役割を果たし、装置内で発生する熱が効率よく放熱される。さらに、外側ヨークとカプラ部材との間に閉塞空間を形成することは、装置内の防塵対策にもなる。

【0040】

次に、閉塞部材によって、装置内に形成された閉塞空間と外空間との間に係る通路の形成の仕方について、図 2 乃至図 9 を参照しながら、各種具体例を説明する。図 2 乃至図 9 の各図に示された板体直接駆動振動装置は、図 1 に示された板体直接駆動振動装置 8 の左半分の縦断面に係る部分のみの拡大図で示され、同じ部分には、同じ符号が付されている。

【0041】

図 2 には、前述の通路として、板体直接駆動振動装置を構成する外側ヨーク 8 1 に貫通孔を設ける場合の具体例 1 を示した。具体例 1 では、外側ヨーク 8 1 の底部であり、永久磁石 8 2 の外周に位置する貫通孔 H 1 を設けている。この貫通孔 H 1 の数は、装置内の閉塞空間の大きさに対する空気圧縮率に応じて、最適な空気対流が発生するように選択され、閉塞空間が大きければ、貫通孔を少なく、例えば、一箇所にし、或いは、閉塞空間が小さく形成されれば、例えば、4 箇所以上の複数箇所に設けることができる。複数箇所の貫通孔の場合には、外側ヨーク 8 1 の底部の周辺に沿って配列することができる。

【0042】

また、図 2 では、貫通孔 H 1 が、外側ヨーク 8 1 の底部に設けられた例を示したが、外側ヨーク 8 1 の側壁部に設けられても、閉塞空間と外空間との間の通路の役割を果たすことができる。この場合でも、その貫通孔の数の決め方は、外側ヨーク 8 1 の底部のときと同様である。

【0043】

具体例 1 では、貫通孔 H 1 が設けられていることにより、閉塞空間に係るボビン 8 4 内側の空間領域の空気と、閉塞部材 9 とボビン 8 4 とで囲まれた空間領域とが、装置の振動で圧縮されることによって、図 2 の矢印で示される空気対流が発生し、貫通孔 H 1 から熱せられた空気が外空間へと排出される。次いで、装置の反対方向の振動で、外空間の空気が貫通孔 H 1 から吸い込まれるので、装置内の強制空冷が実現される。

【0044】

次に、図 2 に示された具体例 1 の変形例が、図 3 に示されている。具体例 1 では、外側

ヨーク 8 1 の底部の周縁に貫通孔 H 1 が設けられていたが、ボビン 8 4 内側の空間領域と、閉塞部材 9 とボビン 8 4 の外周とによる空間領域とでは、それらにおける空気量が異なる場合があり、例えば、ボビン 8 4 内側の空間領域の方が大きい場合に、装置の振動幅は両者に対して同じであるので、各領域への空気圧縮の程度が異なることになり、ボビン 8 4 内側の空間領域に対する空気圧縮率が低下するものとなる。

【0045】

この様な場合には、ボビン 8 4 自体にも、ボビン 8 4 内側の空間領域と閉塞部材 9 とボビン 8 4 とで囲まれた空間領域とに通じる貫通孔 H 2 を設けるとよい。貫通孔 H 2 の数は、一箇所以上に適宜選択することができる。この貫通孔 H 2 は、装置内に形成された閉塞空間において、二つに分かれた空間領域間における空気圧縮率に差異がある場合に、空気圧縮率を調整する役割を持ち、装置全体の空気圧縮率の向上を図ることができ、有効な空気対流を発生しやすくする。

10

【0046】

なお、貫通孔 H 2 は、閉塞空間内の二つに分かれた空間領域間に係る圧力調整のために、図 3 の破線で示される閉塞部材 9 とボビン 8 4 との接合線より下側に設けられている。この貫通孔 H 2 を、その接合線より上側に設けた場合には、接合線より上側部分のボビン 8 4 が、外空間に臨んでいるため、貫通孔 H 2 がボビン 8 4 内側の空間領域と外空間とを連通する役割を持つことになり、この場合の貫通孔 H 2 は、貫通孔 H 1 と同様の効果を奏することができる。

【0047】

一方、図 2 に示した具体例 1、又は、図 3 に示した具体例 1 の変形例における外側ヨーク 8 1 に設けられた貫通孔 H 1 は、いずれも、閉塞空間への開口と外空間への開口とは同じ大きさであり、同一直径を有する孔である。そこで、図 4 に示された通路の具体例 2 では、この貫通孔 H 1 の開口の大きさによっては、塵、埃などを外空間から吸い込む可能性があるので、この貫通孔 H 1 に防塵対策を施した貫通孔 H 3 を外側ヨーク 8 1 に設けるようにした。

20

【0048】

図 4 に示された具体例 2 では、外側ヨーク 8 1 に設けられた貫通孔 H 3 において、外空間に臨む開口の面積を、閉塞空間に臨む開口より小さくした。このため、図 4 の矢印で示されるように、装置の振動による閉塞空間の圧縮のときには、有効な空気対流をスムーズに発生することができるが、反対に、装置の振動によって閉塞空間内に空気が吸い込まれるときには、貫通孔の開口が狭められているので、塵、埃などを外空間から吸い込むことを抑制でき、防塵対策となる。

30

【0049】

これまでの具体例 1 及び 2 では、通路としての貫通孔が、外側ヨークの周辺部に設けられるものであったが、図 5 には、外側ヨークの底部、つまり、外側ヨークの周辺部より内側に、通路としての貫通孔を設けるようにした。具体例 1 及び 2 の場合には、ボビン 8 4 内側の空間領域の空気は、内側ヨーク 8 3 とボビン 8 4 との間の間隙を通過する空気対流となって、貫通孔 H 1 を通って外空間に排出されるものであったが、図 5 に示された具体例 3 では、外側ヨーク 8 1、永久磁石 8 2 及び内側ヨーク 8 3 の 3 層を貫通し、ボビン 8 4 内側の空間領域と外空間とを直接連通する貫通孔 H 4 が設けられている。

40

【0050】

具体例 3 の場合、閉塞部材 9 とボビン 8 4 の外周とによる空間領域の空気は、図 5 の矢印で示されるように、装置の振動によって、外側ヨーク 8 1 の側壁部内周面とボビン 8 4 のコイル外周壁面との間隙と、ボビン 8 4 のコイル内周面と内側ヨーク 8 3 の外周面との間隙とを経由して、ボビン 8 4 内側の空間領域に移動する。そのため、貫通孔 H 4 の数及び太さについては、有効な空気対流が発生するように調整される。貫通孔 H 4 を設ける位置は、太いものである場合には、中心に一本の貫通孔が設けられればよく、また、複数本を設ける場合には、図 5 に示されるように、中心を囲むように配置される。

【0051】

50

これまでに説明した具体例 1 乃至 3 では、外側ヨーク 8 1 に関連して貫通孔 H 1 又は H 4 を設けたが、図 6 に示される具体例 4 のように、閉塞部材 9 自体に通路としての貫通孔を設けることもできる。閉塞部材 9 とボビン 8 4 の外周面とによる空間領域と外空間とを直接連通する貫通孔 H 5 を閉塞部材 9 に設ける。

【0052】

具体例 4 の場合には、ボビン 8 4 内側の空間領域の空気は、ボビン 8 4 のコイル内周面と内側ヨーク 8 3 の外周面との間隙と、外側ヨーク 8 1 の側壁部内周面とボビン 8 4 のコイル外周面との間隙とを経由する空気対流によって、外空間に移動することになるので、放熱の効率を向上させるため、図 6 に示されるように、ボビン 8 4 の壁面にも、図 3 に示された貫通孔 H 2 を設ける。

10

【0053】

次に、上述した通路をカプラ部材 8 5 に設けた具体例 5 を図 7 に示した。図 7 に示されるように、ボビン 8 4 内側に形成される空気領域は、カプラ部材 8 5 の内装板 5 と接する面と反対側の面でも規定されているので、このカプラ部材 8 5 の外周部分において、貫通孔 H 6 を設けることにより、貫通孔 H 6 によって、ボビン 8 4 内側の空気領域が、外空間と連通することとなる。貫通孔 H 6 の数の決め方は、図 5 に示された具体例 3 の場合と同様である。

【0054】

ところで、これまでに説明した本実施形態の板体直接駆動振動装置では、カプラ部材が直接内装板の表面に取り付けられることを前提としていた。しかし、実際に、カプラ部材が直接内装板に取り付けられた場合には、板体直接駆動振動装置自体が固定的に取り付けられてしまい、板体直接駆動振動装置の交換、取り外しなどのサービス性が低下するという問題がある。そこで、この問題に対処するため、板体直接駆動振動装置を着脱自在に取り付けることができ、内装板には、係合部を有するブラケット部材を固着しておき、カプラ部材にこのブラケット部材の係合部と係合できる係合受部を設けるようにしている。ブラケット部材は、通常、樹脂製であるので、本実施形態が適用されると、熱変形の防止に役立ち、好都合である。

20

【0055】

このブラケット部材を介してカプラ部材を内装板に取り付ける本実施形態の板体直接駆動振動装置の具体例 6 を図 8 に示した。板体直接駆動振動装置の基本構成は、他の具体例と同様であり、同じ部分には、同じ符号が付されている。ただ、カプラ部材 8 5 に、係合受部 8 5-1 が形成されている点が異なっている。係合受部 8 5-1 には、例えば、ブラケット部材 1 0 に一体的に形成された係合部 1 0-1 と螺合するネジ部が形成されている。図 8 では、板体直接駆動振動装置がブラケット部材 1 0 を介して内装板 5 に取り付けられた状態を示している。

30

【0056】

ここで、ブラケット部材 1 0 を介して内装板に取り付ける形式の板体直接駆動振動装置においては、該装置内に形成されるボビン 8 4 内側の空間領域は、ボビン 8 4 の内周面、内側ヨーク 8 3 の上面、カプラ部材 8 5 の内面、そして、ブラケット部材 1 0 の係合部 1 0-1 の端面で規定される。そのため、ブラケット部材 1 0 の内部に貫通孔を設ければ、ボビン 8 4 内側の空間領域と外空間とを連結することが可能である。

40

【0057】

図 8 に示した具体例 6 では、有効な空気対流を形成する通路を設ける考え方は、図 7 に示された具体例 5 と同様であり、カプラ部材 8 5 に設けた貫通孔 H 6 の代わりに、ブラケット部材 1 0 内を貫通する L 字型の貫通孔 H 7 を設けることができる。なお、板体直接駆動振動装置を内装板が、ブラケット部材 1 0 を介して内装板に取り付けられる場合、必ずしも貫通孔 H 7 を設けることが必要であるというわけではなく、上述した他の具体例による通路を設ければ十分であるときには、貫通孔 H 7 をブラケット部材に設ける必要はない。勿論、具体例 6 を、他の具体例と併用することは、有効な空気対流の発生に対して効果的である。

50

【0058】

図8に示した具体例6では、ブラケット部材を用いて板体直接駆動振動装置を板体に取り付ける場合に、ブラケット部材に貫通孔を設け、有効な空気対流を発生できることについて説明したが、次に、ブラケット部材に貫通孔を設けることとは別の手法で、ブラケット部材の形状を工夫することによって有効な空気対流を発生することができることについて、図9を参照しながら説明する。

【0059】

図9に示された板体直接駆動振動装置は、ブラケット部材10を介して内装板5に取り付ける構成を除いて、図2に示された具体例1の板体直接駆動振動装置の構成と同様であり、同じ部分には、同じ符号が付されている。図9に示した具体例7では、カプラ部材85には、係合受部85-1が形成されており、ブラケット部材10に一体的に形成された係合部10-2が係合部85-1に設けられた、例えば、ネジ部に係合し、カプラ部材85がブラケット部材10に着脱自在に取り付けられるようになっている。

【0060】

ここで、ブラケット部材10の係合部10-2は、カプラ部材85の係合受部85-1に係合し、装着されたとき、係合部10-2の先端部が、係合部85-1を超えて、ボビン84内側の空間領域内に突出するように、係合部10-2を長めに設計しておく。係合部10-2の先端部がボビン84内側の空間領域に突出することによって、該空間領域が占める体積を小さくすることができ、装置の振幅幅に対して空気圧縮率を一層向上する効果を奏している。そのため、装置の振幅幅が小さくても、有効な空気対流を発生しやすくしている。なお、図9では、具体例1に当該ブラケット部材を用いる場合を示したが、他の具体例による貫通孔の設け方を採用することもできる。

【0061】

以上のように、本実施形態による板体直接駆動振動装置では、閉塞部材を設けて装置内に閉塞空間を形成することにより、装置構造に起因して小さな振幅の振動に対しても、空気圧縮率を向上することができ、その空気圧縮率を向上したうえで、該閉塞空間と外空間とを連通する通路を設けて、装置内部で生じた熱を外空間に移動させるのに有効な空気対流を発生せしめ、もって、装置を強制空冷することを実現した。

【0062】

なお、該通路の設け方について、具体例1乃至6を個別に示して説明したが、各種の具体例の2以上を組み合わせることで採用することができ、また、通路となる貫通孔の開口面積も、適宜調整して設けられるものである。また、具体例1乃至7については、板体直接駆動振動装置又はブラケット部材が自動車の内装板に取り付けられる場合を示したが、本実施形態の板体直接駆動振動装置は、自動車の内装板に取り付ける場合に限られず、適当な面積を有し、振動装置の振動を伝播できる板体に取り付ける場合にも適用される。

【0063】

以上に説明した第1及び第2の実施形態による具体例1乃至7においては、振動装置に取り付けられる閉塞部材9は、上述したように、弾性体取付け部材87とボビン84の外壁面との間に設けられたとき、弾性体88-1乃至88-3に支持された振動体の振動を阻害しない柔軟性を持たせた形状又は材料のものとし、例えば、織布に樹脂を含浸させて固化させ、図示のように断面が湾曲した形状に成形した円環状の部材であり、通気性の無いものとした。そして、この閉塞部材9は、接着剤が使用されて、ボビン84の外壁と、弾性体取付け部材87又は外側ヨーク81の側壁部上端とに接合されて、振動装置8内に閉塞空間を形成している。

【0064】

ところで、樹脂を含浸させ固化した織布による閉塞部材9が、接着剤によって、ボビン84の外壁と、弾性体取付け部材87又は外側ヨーク81の側壁部上端とに接合されるため、振動装置8の組み立て作業が煩雑であった。一方では、振動装置内における閉塞空間の密閉性を維持する上で、この閉塞部材と接合対象との接着性が良くても、閉塞部材自体の耐熱性、耐久性を一層向上する必要がある。

10

20

30

40

50

【0065】

ここで、具体例1乃至7に示される閉塞部材9において、樹脂を含浸させ固化した織布を使用する代りに、耐熱性、耐久性に優れた弗素ゴム、シリコンゴムなどを使用することは可能である。具体例1乃至8に示される閉塞部材9は、ポビン84と弾性体取付け部材87又は外側ヨーク81の側壁部上端とに接着剤によって接合される。

【0066】

そこで、装置組み立ての作業性の向上を図り、耐熱性、耐久性を改善した閉塞部材を使用した振動装置が、第3の実施形態による具体例8として、図10及び図11に示されている。図10(a)は、具体例1乃至7において使用された閉塞部材9とは異なる形状を有する閉塞部材91が、振動装置8内に取り付けられた様子を示している。図10(b)は、振動装置8内に組み込まれる前の閉塞部材91の鳥瞰図である。そして、図11は、具体例1の図2と同様に、図10(a)に示された振動装置8の左半分の縦断面に係る部分のみの拡大図である。ここで、図10(a)と図11には、図1乃至図9に示された振動装置8と、同じ部分には、同じ符号が付されている。

10

【0067】

具体例8による振動装置8に取り付けられる閉塞部材91の詳細が、図10(b)に示されている。閉塞部材91は、耐熱性、耐久性を考慮して、可撓性を有する弗素ゴム、シリコンゴムで一体成形される。その部材本体の形状は、全体としてリング状とされ、部材本体の一方の端周縁には、カプラ部材85の外周に接合される端面部92が設けられ、該部材本体の他方の端周縁には、弾性体取付け部材87の全周、又は、外側ヨーク81の側壁部の端部全周と接合する端面部93が設けられる。閉塞部材の形状をリング状としたことによって、振動装置の組み立て時に、振動装置を構成する部品を順次に重ね合わせるようにして、組み込むことができるようになり、振動装置の組み立て作業性が向上する。

20

【0068】

部材本体は、端面部92と端面部93と一体成形された膨出部94を備えている。この膨出部94が存在することで、部材本体の素材による可撓性に加えて、弾性体88-1乃至88-3に支持された振動体の振動を阻害しない柔軟性を持たせることができる。そして、この膨出部94の高さを適宜な大きさに調整して、端面部92と端面部93との間隔が、カプラ部材85と、弾性体取付け部材87、又は、外側ヨーク81の側壁部の端部との間隔よりやや大きくしておく。

30

【0069】

この様に閉塞部材91を設計しておく、と、振動装置を組み立てるとき、該閉塞部材91の各端面部が、カプラ部材85と、弾性体取付け部材87、又は、外側ヨーク81の側壁部の端部とに押圧される。振動装置の組み立て完了後において、閉塞部材91が持つ弾力が作用し、端面部92のカプラ部材85の全外周に対する密着性を、また、端面部93の弾性体取付け部材87、又は、外側ヨーク81の側壁部の端部全周に対する密着性を向上することができる。なお、閉塞部材91の取り付けるにあたっては、接着剤を使用して、閉塞部材91を振動装置8内に固定する。

【0070】

図10(a)及び図11に示した具体例8の振動装置は、閉塞部材91がカプラ部材85と弾性体取付け部材87との間に組み込まれた場合であり、閉塞部材91の縦断面の形状が、太い実線で示されている。図示された具体例8の振動装置8における放熱の仕方は、具体例1の場合と同様であり、その様子は、図11に示される。

40

【0071】

具体例8では、前述の通路として、外側ヨーク81の底部で、永久磁石82の外周に位置する箇所、貫通孔H1を設けている。この貫通孔H1の数は、装置内の閉塞空間の大きさに対する空気圧縮率に応じて、最適な空気対流が発生するように選択され、閉塞空間が大きければ、貫通孔を少なく、例えば、一箇所にし、或いは、閉塞空間が小さく形成されれば、例えば、4箇所以上の複数箇所に設けることができる。複数箇所の貫通孔の場合

50

には、外側ヨーク 8 1 の底部の周辺に沿って配列することができる。

【0072】

閉塞部材 9 1 によって、装置内に閉塞空間が形成され、該空間と外空間とを連結する通路として貫通孔 H 1 が設けられることによって、その振動幅が装置の構造上比較的小さいものであっても、装置の振動による空気圧縮率が向上されると共に、閉塞空間から外空間への空気の出口が通路によって限定される。これにより、図 1 1 に矢印で示したように、装置の振動に伴う有効な空気対流が生成され、その空気対流が閉塞空間内の強制空冷の役割を果たし、装置内で発生する熱が効率よく放熱される。さらに、外側ヨークとカプラ部材との間に閉塞空間を形成することは、装置内の防塵対策にもなる。

【0073】

以上に説明した第 3 の実施形態に係る具体例 8 において使用した閉塞部材 9 1 は、第 1 及び第 2 の実施形態に係る具体例 1 乃至 7 の振動装置 8 に使用された閉塞部材 9 の代りに、置き換えられることができ、各具体例による振動装置 8 の組み立て時の作業性を向上でき、しかも、振動装置としての耐熱性、耐久性をも向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】本発明によるパネル直接駆動スピーカ装置の第 1 の実施形態を説明する図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係るパネル直接駆動スピーカ装置の具体例 1 を説明する断面図である。

【図 3】第 1 の実施形態に係るパネル直接駆動スピーカ装置の具体例 1 の変形例を説明する断面図である。

【図 4】第 1 の実施形態に係るパネル直接駆動スピーカ装置の具体例 2 を説明する断面図である。

【図 5】第 1 の実施形態に係るパネル直接駆動スピーカ装置の具体例 3 を説明する断面図である。

【図 6】第 1 の実施形態に係るパネル直接駆動スピーカ装置の具体例 4 を説明する断面図である。

【図 7】第 1 の実施形態に係るパネル直接駆動スピーカ装置の具体例 5 を説明する断面図である。

【図 8】本発明によるパネル直接駆動スピーカ装置の第 2 の実施形態に係る具体例 6 を説明する断面図である。

【図 9】第 2 の実施形態に係るパネル直接駆動スピーカ装置の具体例 7 を説明する断面図である。

【図 10】本発明による板体を直接振動させる振動装置の第 3 の実施形態に係る具体例 8 を説明する図である。

【図 11】図 10 に示された具体例 8 における振動装置の部分拡大断面図である。

【図 12】従来技術によるパネル直接駆動スピーカ装置を車両の天井内装板に取り付けた状態を説明する図である。

【図 13】パネル直接駆動スピーカ装置の具体的構成例を説明する図である。

【図 14】図 13 に示したパネル直接駆動スピーカ装置を下方から見た状態を説明する図である。

【符号の説明】

【0075】

- 1 車両
- 2 天井板
- 3 前部席
- 4 後部席
- 5 内装板
- 6 フロントスピーカ

10

20

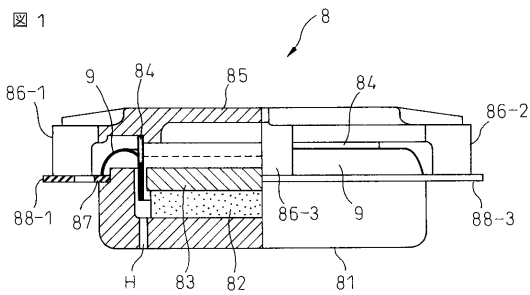
30

40

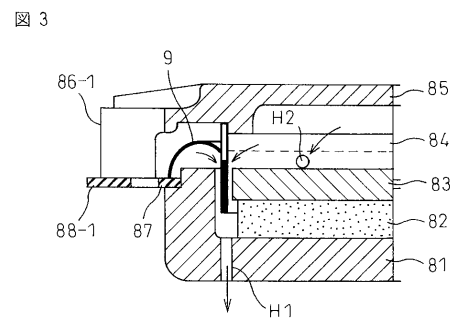
50

- 7 リアスピーカ
- 8 振動装置
- 8 1 外側ヨーク
- 8 2 磁石
- 8 3 内側ヨーク
- 8 4 ボイスコイルボビン
- 8 5 カプラ部材
- 8 6-1 ~ 8 6-3 弾性体支持部材
- 8 7 弾性体取付部材
- 8 8-1 ~ 8 8-3 弾性体
- 9、9 1 閉塞部材
- 9 2、9 3 端面部
- 9 4 膨出部
- 1 0 ブラケット部材
- H 1 ~ H 7 貫通孔

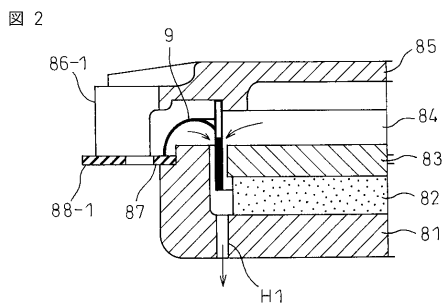
【図 1】



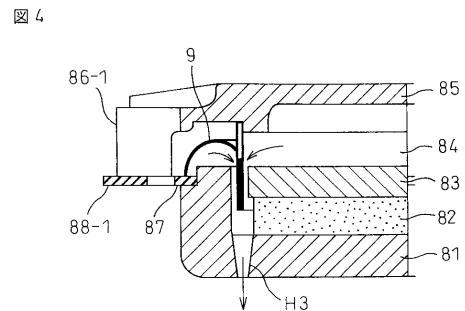
【図 3】



【図 2】

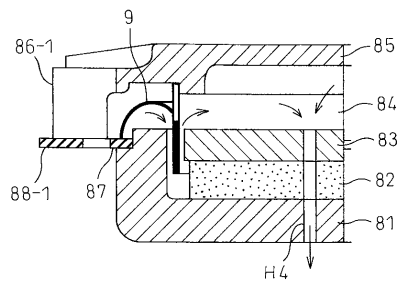


【図 4】



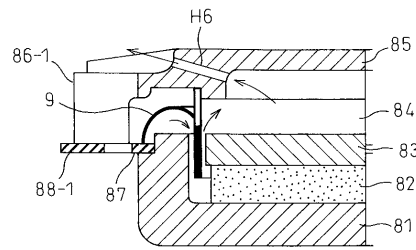
【図 5】

図 5



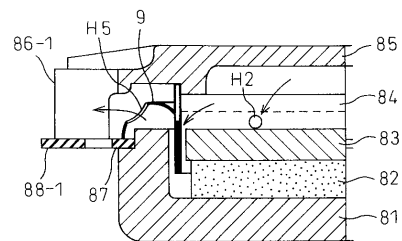
【図 7】

図 7



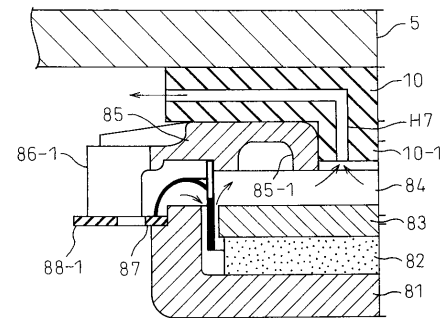
【図 6】

図 6



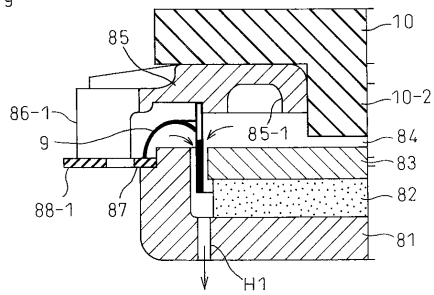
【図 8】

図 8



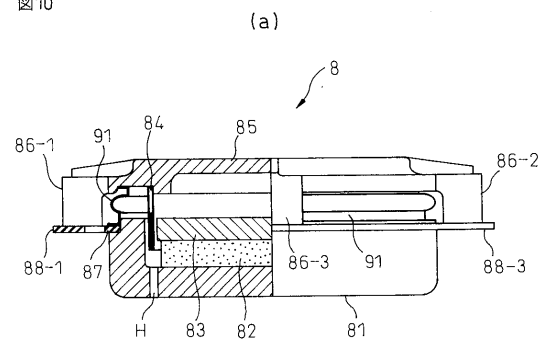
【図 9】

図 9

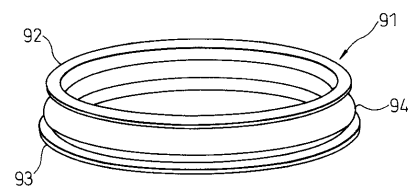


【図 10】

図 10

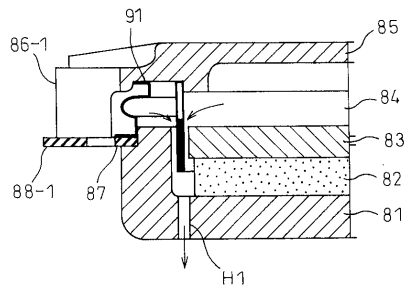


(b)



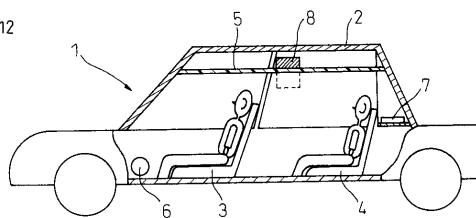
【図 1 1】

図11



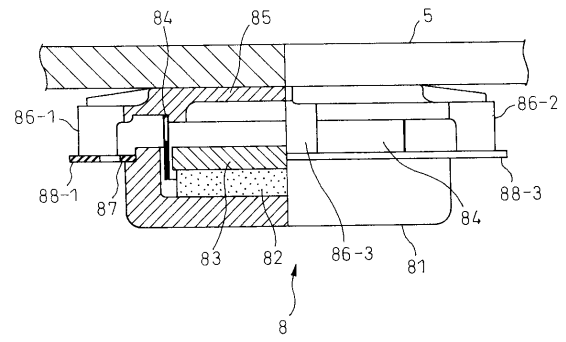
【図 1 2】

図12



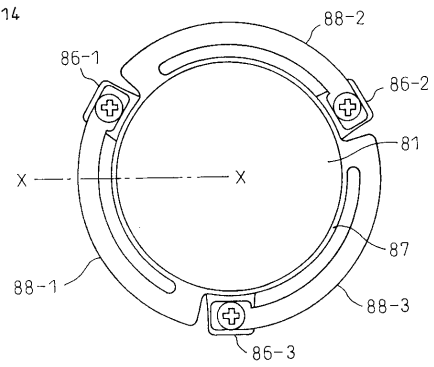
【図 1 3】

図13



【図 1 4】

図14



フロントページの続き

- (72)発明者 中島 裕一
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 大谷 清司
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 西川 彰
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 日高 昇
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- Fターム(参考) 5D012 BA03 BB02 BB03 BB04 CA03 CA04
5D017 AE16