

(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2006-20135

(P2006-20135A)

(43) 公開日 平成18年1月19日(2006.1.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 9/02 (2006.01)	HO4R 9/02 1O2E	5DO12
HO4R 7/04 (2006.01)	HO4R 7/04	5DO16
HO4R 9/04 (2006.01)	HO4R 9/04 1O5A	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-196722 (P2004-196722)	(71) 出願人	000237592 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
(22) 出願日	平成16年7月2日(2004.7.2)	(71) 出願人	000005290 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
		(74) 代理人	100099759 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	100100871 弁理士 土屋 繁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動板駆動ユニット及びこのユニットを用いた薄型スピーカ

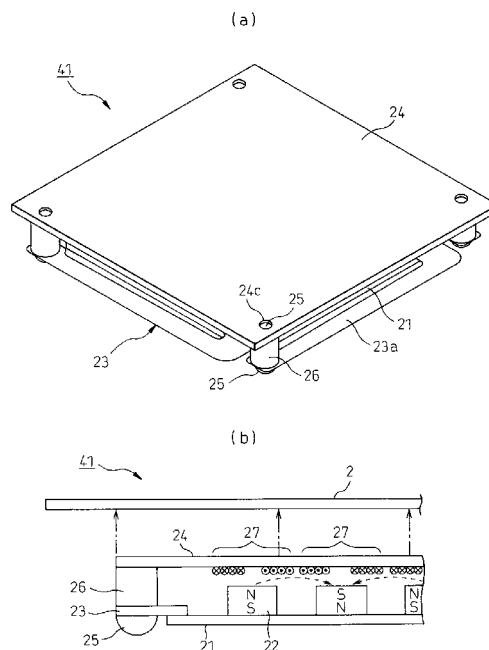
(57) 【要約】

【課題】 振動板駆動ユニットの厚さを低減することができる振動板駆動ユニットを提供する。

【解決手段】 ヨークプレート21上に、磁化の向きに垂直な方向の断面が矩形の、複数個の永久磁石22を磁極の向きが互い違いになるように並べ、ヨークプレート21の対向位置に永久磁石22の頂面とは所定距離を隔ててカブラ部材24を配置し、このカブラ部材24は、ヨークプレート21の周囲に固着した板ばね23によって弾性支持し、カブラ部材24の、永久磁石22の各個に対応する位置には一平面内で巻回したコイル27をそれぞれ設けて直列に接続し、このコイル27は、最初のコイルの捲線開始点から最後のコイルの捲線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイルの辺同士には同じ向きの電流が流れるようにした振動板駆動ユニットである。カブラ部材に振動板2を取り付ければ薄型スピーカとなる。

【選択図】 図2

図2 本発明の振動板駆動ユニットの第1実施例



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ヨークプレートと、

このヨークプレートの上に、隣接する永久磁石と極性が互いに反対になるように並べられた複数個の永久磁石と、

前記ヨークプレートに対向する位置に、前記永久磁石の頂面とは所定距離を隔てて配置され、前記ヨークプレートと反対側の面に振動板を取り付け可能なカブラ部材と、

前記ヨークプレートの周囲に設けられ、前記カブラ部材を弾性支持する弾性体、及び、前記カブラ部材の、前記永久磁石の各個に対応する位置にそれぞれ設けられ、前記永久磁石間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されたコイルとを備え、

前記各コイルは、内側の巻線開始点が他のコイルの外側の巻線終了点に接続されるように直列に接続されると共に、最初のコイルの巻線開始点から最後のコイルの巻線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイルの辺同士には同じ向き of 電流が流れるように接続されていることを特徴とする振動板駆動ユニット。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記カブラ部材の前記永久磁石に対向する面の、前記永久磁石の周囲の部分に対向する面が、同じ高さだけ膨出され、

前記コイルは、この膨出部分に配置されていることを特徴とする振動板駆動ユニット。

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記カブラ部材の前記永久磁石に対向する部分に、前記カブラ部材が前記ヨークプレート側に移動した時に、前記永久磁石を挿入可能な貫通孔が設けられており、

前記コイルは、この貫通孔の周囲の部分に配置されていることを特徴とする振動板駆動ユニット。

20

## 【請求項 4】

ヨークプレートと、このヨークプレート上に極性を揃えて並べられた複数個の永久磁石、及びこの永久磁石を囲むように前記ヨークプレートの前記永久磁石の周囲の部分に、前記永久磁石と同程度の高さまで膨出された膨出部とを備えた磁気回路と、

前記ヨークプレートに対向する位置に、前記永久磁石の頂面とは所定距離を隔てて配置され、前記ヨークプレートと反対側の面に振動板を取り付け可能なカブラ部材と、

前記ヨークプレートの周囲に設けられ、前記カブラ部材を弾性支持する弾性体、及び、前記カブラ部材の、前記永久磁石の各個に対応する位置にそれぞれ設けられ、前記永久磁石間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されたコイルとを備え、

前記各コイルは、内側の巻線開始点が他のコイルの外側の巻線終了点に接続されるように直列に接続されると共に、最初のコイルの巻線開始点から最後のコイルの巻線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイルの辺同士には異なる向き of 電流が流れるように接続されていることを特徴とする振動板駆動ユニット。

30

## 【請求項 5】

2 枚のヨークプレートと、

前記 2 枚のヨークプレート対向する面の上にそれぞれ、隣接する永久磁石と極性が互いに反対になるように並べられた複数個の永久磁石と、

前記 2 枚のヨークプレートの中間の位置に、前記永久磁石の頂面とは所定距離を隔てて配置され、前記 2 枚のヨークプレートの方の外側に、取付部材を介して振動板を取り付け可能なカブラ部材と、

前記 2 枚のヨークプレートの周囲にそれぞれ設けられ、前記カブラ部材を前記 2 枚のヨークプレートの中間部分に弾性支持する弾性体、及び、

前記カブラ部材の方の面の、前記永久磁石の各個に対応する位置にそれぞれ設けられ、前記永久磁石間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されたコイルとを備え、

40

50

前記各コイルは、内側の捲線開始点が他のコイルの外側の捲線終了点に接続されるように直列に接続されると共に、最初のコイルの捲線開始点から最後のコイルの捲線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイルの辺同士には同じ向きの電流が流れるように接続されていることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記コイルが前記カブラ部材の他方の面にも設けられていることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記カブラ部材を弾性支持する弾性体が、前記ヨークプレートに固着される基部と、この基部から前記ヨークプレートの周囲に沿って延伸されたアーム部とから構成され、

前記カブラ部材は前記アーム部の先端部で弾性支持されることを特徴とする振動板駆動ユニット。

10

【請求項 8】

請求項 7 に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記アーム部の本数、形状が前記振動板の形状、大きさによって決定されることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記アーム部の弾性係数を、前記アーム部に凹凸を付す、孔を開ける、アーム部に重量物を貼付するの少なくとも 1 つの方法によって変更することを特徴とする振動板駆動ユニット。

20

【請求項 10】

請求項 7 から 9 の何れか 1 項に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記カブラ部材と前記アーム部とが、取付部材とネジによって結合されることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の振動板駆動ユニットであって、

隣接する前記取付部材の間にリンク部材が掛け渡されており、このリンク部材と前記弾性体とを所定位置でクランプ部材で結合することにより、前記アーム部の弾性係数を変更することを特徴とする振動板駆動ユニット。

30

【請求項 12】

請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記カブラ部材を弾性支持する弾性体が、前記ヨークプレートに固着される基部と、この基部から前記ヨークプレートの周囲に沿って延伸されたアーム部とから構成され、

前記カブラ部材は前記アーム部に対して先端部で結合されると共に、この先端部から所定距離離れた位置でも結合されて弾性支持されることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 の何れか 1 項に記載の振動板駆動ユニットであって、前記巻回されたコイルの角部を円弧状に折り曲げたことを特徴とする振動板駆動ユニット。

40

【請求項 14】

請求項 1 から 13 の何れか 1 項に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記永久磁石はその磁化の向きに垂直な方向の断面が矩形であることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 の何れか 1 項に記載の振動板駆動ユニットであって、

前記カブラ部材が、前記コイルに発生する熱を放熱する放熱構造を備えることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 16】

50

請求項 15 に記載の振動板駆動ユニットであって、  
前記放熱構造が、前記カプラ部材の前記コイルの設置面の反対側の面に積層された放熱性シートであることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 17】

請求項 15 に記載の振動板駆動ユニットであって、  
前記放熱構造が、前記カプラ部材の前記コイルの設置面と前記コイルとの間に積層された放熱性シートであることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 18】

請求項 15 に記載の振動板駆動ユニットであって、  
前記放熱構造が、前記カプラ部材の前記コイルの設置面の反対側の面に取り付けられたヒートシンクであることを特徴とする振動板駆動ユニット。 10

【請求項 19】

請求項 17 に記載の振動板駆動ユニットであって、  
更に、前記ヨークプレートの、前記永久磁石の取付面の反対側の面にヒートシンクが取り付けられており、前記放熱性シートとこのヒートシンクとが熱伝導部材で接続されていることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【請求項 20】

請求項 1 から 19 の何れか 1 項に記載の振動板駆動ユニットであって、  
前記弾性体を含む前記振動板駆動ユニットの可動部の総重量と、前記振動板駆動ユニットの可動部を除いた駆動部の総重量との重量比率を、0.3 ~ 3.0 の間にしたことを特徴とする振動板駆動ユニット。 20

【請求項 21】

請求項 1 から 20 の何れか 1 項に記載の振動板駆動ユニットの、前記カプラ部材に振動板が直接、或いは振動伝達部材を介して、取り付けられたことを特徴とする前記振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカ。

【請求項 22】

請求項 1 に記載の振動板駆動ユニットの、前記カプラ部材が振動板によって置換され、振動板が前記振動板駆動ユニットによって直接駆動されることを特徴とする前記振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカ。

【請求項 23】

請求項 22 に記載の振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカであって、  
前記コイルが前記振動板の中に埋め込まれていることを特徴とする前記振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカ。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は振動板駆動ユニット及びこのユニットを用いた薄型スピーカに関し、特に、振動板に取り付けることによりこの振動板をスピーカの振動板として機能させることができる薄型の振動板駆動ユニット、及びこのユニットを用いた薄型スピーカに関する。

【背景技術】

【0002】

スピーカは電気信号に変換された音声や音楽の信号を音響振動に変換して音波を空間に放射する機器であり、電気信号が入力されるボイスコイルと、ボイスコイルの周囲に磁界を発生させる永久磁石とヨークからなる磁気回路、及びボイスコイルの移動によって振動する振動板を備えている。

【0003】

従来スピーカは一般に、金属製フレームを円錐台形状にして、その裏面側（上底部）に永久磁石とヨークからなる磁気回路を取り付け、金属製フレームの前面側（下底部）にコーン状の振動板の大径側がエッジによって支持され、この振動板の中央部に取り付けられたボビンには、磁気回路の位置にボイスコイルが巻き付けられていた。そして、このよ 40 50

うな構造のスピーカは、屋外や家庭内で音楽聴取用に箱内に収納されて設置される他、車両、例えば、乗用車の車室内に設置され、ラジオやカーステレオ装置から出力される音楽や音声の音響再生を行うために使用されている。

【0004】

ところが、スピーカを乗用車の車室内に設置する場合は、このような振動板を備えた構造のスピーカでは、ヨークからエッジまでには所定の距離が必要であるために、スピーカの設置場所に所定の厚さが必要であった。例えば、スピーカをドア内や天井部に設置する場合は、ドアや天井部の厚さが厚くなったり、また、ドアや天井部の厚さをそのままにした場合は、スピーカの設置部に車室内側に突出する膨らみが生じてしまうという問題点があった。

10

【0005】

この問題点を解消するために、振動板の形状をコーン状から円板状にしてスピーカの厚さを小さくした薄型スピーカが特許文献1に記載されている。しかしながら、この薄型スピーカにしても、振動板を金属製フレームに取り付けて使用しているために、スピーカの薄型化に対しては不十分であった。

【0006】

そこで、乗用車の車室内に設置するスピーカとして、コーン状の振動板を省き、車室内の内装材を振動板として使用する構造の、振動板駆動ユニットを使用した薄型スピーカが提案されている。

【0007】

図1は、従来の振動板駆動ユニット10の構造を示すものであり、(a)には自動車の内装板1に取り付けられた駆動ユニット10の側面を、その中心から半分が縦断面にて示してあり、(b)には(a)の振動板駆動ユニット10を裏面側から見た状態を示してある。

20

【0008】

図1(a)に示すように、振動板駆動ユニット10は、側壁部と底部とが連続して形成された凹部を有する丸い皿形状の外側ヨーク11と、この外側ヨーク11の底部の上に取り付けられた円板形状の永久磁石12と、この永久磁石12の上に載置され、直径が永久磁石12の直径より若干大きい円板形状の内側ヨーク13とから成る磁気回路部を備えている。

30

【0009】

この磁気回路部の外側ヨーク11の側壁部内面と、内側ヨーク13の外周面との間には間隙が設けられており、この間隙部に円筒状のボビン14の周囲に巻き付けられたボイスコイル15が位置している。ボビン14は自動車の内装板1に取り付けられるカプラ部材16に固着されており、このカプラ部材16の外周部には磁気回路部側に突出するレッグ部16aが設けられている。このレッグ部16aの数は、この例では図1(b)に示すように3個であり、カプラ部材16の外周部に等間隔に設けられている。そして、レッグ部16aは板ばね17を介して外側ヨーク11の外周部に接続されている。

【0010】

板ばね17は、図1(b)に示すように環状のベース部17bと、このベース部17bからベース部17bに同心円状に延出されたアーム部16aを備えている。そして、このアーム部16aの先端部がネジ18によってレッグ部16aに取り付けられている。この例では3個のアーム部16aの長さは皆同じである。

40

【0011】

以上のように構成された振動板駆動ユニット10のボイスコイル15に交流駆動信号が供給されると、磁気回路部の作用によって交流駆動信号の周波数に合わせてボビン14に振動が発生する。この振動がカプラ部材16を介して内装板1に伝達される。内装板1はウレタンや発泡樹脂(例えば発泡ポリプロピレン)等の材料で形成されているので、この内装板1自体が振動板の役割を果たし、内装板1の振動によって車室内側に音が放射される。

50

## 【0012】

このように、内装板1を振動板とすることによって、車室内に良好な音場形成が可能になると共に、振動板がない分だけ駆動ユニット10の厚さを薄くすることができ、厚さを薄くしたスピーカを実現することができる。なお、この振動板駆動ユニット10は、自動車の内装板1に限らず、軽量の振動板に直接取り付ければ、パネル型スピーカ装置を構成することができる。

## 【0013】

【特許文献1】特開平9-130892号公報(図1)

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

## 【0014】

しかしながら、以上のように構成された従来の振動板駆動ユニット10には、永久磁石12を挟む外側ヨーク11と内側ヨーク13とからなる磁気回路、及びボイスコイル15を巻回するためのボビン14があり、このボビン14上のボイスコイル15の各ワイヤの並びが、外側ヨーク11の側壁部内面と、内側ヨーク13の外周面との間に発生する磁界に対して垂直方向になっている。このため、磁気回路に所定の高さがあり、且つ、ボイスコイルの幅及びボビン14の振幅を確保するためのスペースが必要となり、振動板駆動ユニット10の厚さ方向の寸法の低減に対してはまだ充分とは言えなかった。

## 【0015】

そこで、本発明は、磁気回路を構成するヨークと永久磁石の配置、及びボイスコイルを構成する各ワイヤの並びを変更して厚さを小さくし、且つボビンを無くすことにより、全体の厚さを更に低減することができる振動板駆動ユニットを提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

## 【0016】

前記目的を達成する本発明の振動板駆動ユニットは、以下の第1から第16の形態を撮ることができる。

## 【0017】

第1の形態の振動板駆動ユニットは、ヨークプレートと、このヨークプレートの上に、隣接する永久磁石と極性が互いに反対になるように並べられた複数個の永久磁石と、ヨークプレートに対向する位置に、永久磁石の頂面とは所定距離を隔てて配置され、ヨークプレートと反対側の面に振動板を取り付け可能なカプラ部材と、ヨークプレートの周囲に設けられ、カプラ部材を弾性支持する弾性体、及び、カプラ部材の、永久磁石の各個に対応する位置にそれぞれ設けられ、永久磁石間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されたコイルとを備え、各コイルは、内側の巻線開始点が他のコイルの外側の巻線終了点に接続されるように直列に接続されると共に、最初のコイルの巻線開始点から最後のコイルの巻線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイルの辺同士には同じ向きの電流が流れるように接続されていることを特徴とするものである。

30

## 【0018】

第2の形態の振動板駆動ユニットは、第1の形態の振動板駆動ユニットにおいて、カプラ部材の永久磁石に対向する面の、永久磁石の周囲の部分に対向する面が、同じ高さだけ膨出され、コイルは、この膨出部分に配置されていることを特徴とするものである。

40

## 【0019】

第3の形態の振動板駆動ユニットは、第1の形態の振動板駆動ユニットにおいて、カプラ部材の永久磁石に対向する部分に、カプラ部材がヨークプレート側に移動した時に、永久磁石を挿入可能な貫通孔が設けられており、コイルは、この貫通孔の周囲の部分に配置されていることを特徴とするものである。

## 【0020】

第4の形態の振動板駆動ユニットは、ヨークプレートと、このヨークプレート上に極性を揃えて並べられた複数個の永久磁石、及びこの永久磁石を囲むようにヨークプレートの

50

永久磁石の周囲の部分に、永久磁石と同程度の高さまで膨出された膨出部とを備えた磁気回路と、ヨークプレートに対向する位置に、永久磁石の頂面とは所定距離を隔てて配置され、ヨークプレートと反対側の面に振動板を取り付け可能なカブラ部材と、ヨークプレートの周囲に設けられ、カブラ部材を弾性支持する弾性体、及び、カブラ部材の、永久磁石の各個に対応する位置にそれぞれ設けられ、永久磁石間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されたコイルとを備え、各コイルは、内側の巻線開始点が他のコイルの外側の巻線終了点に接続されるように直列に接続されると共に、最初のコイルの巻線開始点から最後のコイルの巻線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイルの辺同士には異なる向きの電流が流れるように接続されていることを特徴とするものである。

【0021】

第5の形態の振動板駆動ユニットは、2枚のヨークプレートと、2枚のヨークプレート対向する面の上にそれぞれ、隣接する永久磁石と極性が互いに反対になるように並べられた複数個の永久磁石と、2枚のヨークプレートの中間の位置に、永久磁石の頂面とは所定距離を隔てて配置され、2枚のヨークプレートの一方の外側に、取付部材を介して振動板を取り付け可能なカブラ部材と、2枚のヨークプレートの周囲にそれぞれ設けられ、カブラ部材を前記2枚のヨークプレートの中間部分に弾性支持する弾性体、及び、カブラ部材の一方の面の、永久磁石の各個に対応する位置にそれぞれ設けられ、永久磁石間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されたコイルとを備え、各コイルは、内側の巻線開始点が他のコイルの外側の巻線終了点に接続されるように直列に接続されると共に、最初のコイルの巻線開始点から最後のコイルの巻線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイルの辺同士には同じ向きの電流が流れるように接続されていることを特徴とするものである。

【0022】

第6の形態の振動板駆動ユニットは、第5の形態の振動板駆動ユニットにおいて、コイルがカブラ部材の他方の面にも設けられていることを特徴とするものである。

【0023】

第7の形態の振動板駆動ユニットは、第1から第6の形態の振動板駆動ユニットにおいて、カブラ部材を弾性支持する弾性体が、ヨークプレートに固着される基部と、この基部からヨークプレートの周囲に沿って延伸されたアーム部とから構成され、カブラ部材はアーム部の先端部で弾性支持されることを特徴とするものである。

【0024】

第8の形態の振動板駆動ユニットは、第7の形態の振動板駆動ユニットにおいて、アーム部の本数、形状が振動板の形状、大きさによって決定されることを特徴とするものである。

【0025】

第9の形態の振動板駆動ユニットは、第7又は第8の形態の振動板駆動ユニットにおいて、アーム部の弾性係数を、アーム部に凹凸を付す、孔を開ける、アーム部に重量物を貼付するの少なくとも1つの方法によって変更することを特徴とするものである。

【0026】

第10の形態の振動板駆動ユニットは、第7から9の何れかの振動板駆動ユニットにおいて、カブラ部材とアーム部とが、取付部材とネジによって結合されることを特徴とするものである。

【0027】

第11の形態の振動板駆動ユニットは、第10の形態の振動板駆動ユニットにおいて、隣接する取付部材の間にリンク部材が掛け渡されており、このリンク部材と前記弾性体とを所定位置でクランプ部材で結合することにより、前記アーム部の弾性係数を変更することを特徴とするものである。

【0028】

第12の形態の振動板駆動ユニットは、第1から6の何れかの形態の振動板駆動ユニットにおいて、カブラ部材を弾性支持する弾性体が、ヨークプレートに固着される基部と、

10

20

30

40

50

この基部からヨークプレートの周囲に沿って延伸されたアーム部とから構成され、カプラ部材はアーム部に対して先端部で結合されると共に、この先端部から所定距離離れた位置でも結合されて弾性支持されることを特徴とするものである。

【0029】

第13の形態の振動板駆動ユニットは、第1から第12の何れかの形態の振動板駆動ユニットにおいて、巻回されたコイルの角部を円弧状に折り曲げたことを特徴とするものである。

【0030】

第14の形態の振動板駆動ユニットは、第1から第13の何れかの形態の振動板駆動ユニットにおいて、永久磁石はその磁化の向きに垂直な方向の断面が矩形であることを特徴とするものである。

10

【0031】

第15の形態の振動板駆動ユニットは、第1から第14の何れかの形態の振動板駆動ユニットにおいて、カプラ部材がコイルに発生する熱を放熱する放熱構造を備えることを特徴とするものである。

【0032】

第16の形態の振動板駆動ユニットは、第15の形態の振動板駆動ユニットにおいて、放熱構造が、カプラ部材のコイルの設置面の反対側の面に積層された放熱性シートであることを特徴とするものである。

【0033】

第17の形態の振動板駆動ユニットは、第15の形態の振動板駆動ユニットにおいて、放熱構造が、カプラ部材のコイルの設置面と前記コイルとの間に積層された放熱性シートであることを特徴とするものである。

20

【0034】

第18の形態の振動板駆動ユニットは、第15の形態の振動板駆動ユニットにおいて、放熱構造が、カプラ部材のコイルの設置面の反対側の面に取り付けられたヒートシンクであることを特徴とする振動板駆動ユニット。

【0035】

第19の形態の振動板駆動ユニットは、第17の形態の振動板駆動ユニットにおいて、更に、ヨークプレートの、永久磁石の取付面の反対側の面にヒートシンクが取り付けられており、放熱性シートとこのヒートシンクとが熱伝導部材で接続されていることを特徴とするものである。

30

【0036】

第20の形態の振動板駆動ユニットは、第1から第19の何れかの形態の振動板駆動ユニットにおいて、弾性体を含む振動板駆動ユニットの可動部の総重量と、振動板駆動ユニットの可動部を除いた駆動部の総重量との重量比率を、0.3～3.0の間にしたことを特徴とするものである。

【0037】

また、本発明の振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカは、第1から第20の何れかの振動板駆動ユニットにおいて、カプラ部材に直接、或いは振動伝達部材を介して、振動板が取り付けられたことを特徴とするものである。

40

【0038】

更に、本発明の振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカは、第1の形態の振動板駆動ユニットの、カプラ部材が振動板によって置換され、振動板が振動板駆動ユニットによって直接駆動されることを特徴とするものである。前記振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカである。この場合、コイルが振動板の中に埋め込まれていても良い。

【発明の効果】

【0039】

第1の形態の振動板駆動ユニットによれば、振動板駆動ユニットの厚みを薄くすることができる。

50

## 【 0 0 4 0 】

第 2 の形態の振動板駆動ユニットによれば、効果的に磁束密度を利用することができるので、駆動力を増大することができる。

## 【 0 0 4 1 】

第 3 の形態の振動板駆動ユニットによれば、振動板の軽量化を図ることができ、音圧が増大する。また、第 1 の形態の振動板駆動ユニットに比べて更なる薄型化を図ることができる。

## 【 0 0 4 2 】

第 4 の形態の振動板駆動ユニットによれば、磁束密度の有効利用による駆動力の増大を図ることができる。

## 【 0 0 4 3 】

第 5 と第 6 の形態の振動板駆動ユニットによれば、磁気回路の数を増やしたので、効率的な磁束の利用が図れ、駆動力を増大させることができる。

## 【 0 0 4 4 】

第 7 の形態の振動板駆動ユニットによれば、カブラ部材を安定に弾性支持することができる。

## 【 0 0 4 5 】

第 8 と第 9 の形態の振動板駆動ユニットによれば、振動板の周波数特性及び最低限界周波数を制御することができる。

## 【 0 0 4 6 】

第 1 0 の形態の振動板駆動ユニットによれば、カブラ部材とアーム部とを強固に結合することができる。

## 【 0 0 4 7 】

第 1 1 と第 1 2 の形態の振動板駆動ユニットによれば、振動板の周波数特性及び最低限界周波数を制御することができる。

## 【 0 0 4 8 】

第 1 3 と第 1 4 の形態の振動板駆動ユニットによれば、効率的に磁束を利用でき、駆動力を増大させることができる。

## 【 0 0 4 9 】

第 1 5 から第 1 9 の形態の振動板駆動ユニットによれば、カブラ部材の放熱構造によりコイルに発生するジュール熱を効率的に放熱することができるので、耐入力を向上させることができる。

## 【 0 0 5 0 】

第 2 0 の形態の振動板駆動ユニットによれば、駆動部と可動部との最適な重量比率により、音圧を増大させることができる。

## 【 0 0 5 1 】

また、本発明の振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカは、スピーカの薄型化を図ることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 5 2 】

次に、本発明の振動板駆動ユニットに係る実施の形態、及び振動板駆動ユニットを用いた薄型スピーカの実施の形態について、添付図面に示す具体的な実施例を参照しながら説明する。

## 【 0 0 5 3 】

図 2 ( a ) , ( b ) は本発明の第 1 実施例に係る振動板駆動ユニット 4 1 を示すものであり、図 3 はこの振動板駆動ユニット 4 1 を分解してその構造を示す組立図である。第 1 実施例の振動板駆動ユニット 4 1 は、図 3 に示すように、平板状のヨークプレート 2 1、このヨークプレート 2 1 の上に配置された複数個の永久磁石 2 2、ヨークプレート 2 1 の周囲に設けられた弾性体である板ばね 2 3、及び、この板ばね 2 3 に弾性支持される平板状のカブラ部材 2 4 とから構成される。

10

20

30

40

50

## 【0054】

ヨークプレート21は磁性体で矩形状(この実施例では正方形)をしており、その上に複数個の永久磁石22が所定の同じ間隔を隔てて、且つ隣接する永久磁石22と極性が互いに反対になるように並べられている。即ち、この実施例の1つの永久磁石22は、頂面側がN極でヨークプレート側がS極であり、これに隣接する永久磁石は頂面側がS極でヨークプレート側がN極である。この永久磁石22は、その磁化の向きに垂直な方向の断面が矩形、この実施例では正方形をしており、隣接する永久磁石22の側面同士は平行である。このため、永久磁石のN極から出た磁力線は、隣接する永久磁石22のS極に向かうので、2つの永久磁石22の間には平行磁界が発生している。この実施例の永久磁石22は縦方向に3個、横方向に3個規則正しく並べられているが、永久磁石22の個数は特に限定されるものではなく、必要に応じて個数を増減させることができる。

## 【0055】

ヨークプレート21の周囲の二点鎖線で示す位置に取り付けられる板ばね23は、ヨークプレート21に固着される棒状の基部23bと、この基部23bからヨークプレート21の周囲に沿って延伸されたアーム部23aとから構成される。この実施例では、アーム部23aは基部23bの四隅から基部23bに略平行に隣接する四隅の方向に延ばされている。そして、アーム部23aの先端部には取付孔23cが設けられている。

## 【0056】

一方、平板状のカブラ部材24は樹脂プレートから構成される。そして、このアーム部23aの取付孔23cに対応するカブラ部材24の四隅の部分には取付孔24cが設けられている。よって、カブラ部材24は、アーム部23aの取付孔23cにヨークプレート21側から挿通されるネジ25と、このネジ25を挿通する中空のスリーブ26を介して板ばね23に取り付けられる。ヨークプレート21の上に板ばね23を介してカブラ部材24が取り付けられると、図2(a)に示す状態となる。また、この状態では、図2(b)に示すように、カブラ部材24と永久磁石22の頂面との間には所定距離が設けられている。

## 【0057】

カブラ部材24の表側の面には、図2(b)に示すように振動板2が取り付けられる。この振動板2としては、ハニカム板等の軽量高剛性のものが使用される。また、振動板2を車両の内装板とすることもできる。一方、カブラ部材24の振動板2を取り付けない裏側の面にはコイル27が配置される。図3で説明したように永久磁石22をヨークプレート21の上に配置すると、図2(b)に示すように、頂面側がN極の磁石22から頂面側がS極の磁石22に対して横方向に磁界が発生する。コイル27はこの横方向の磁界の中に、磁界に垂直な方向に配置される。

## 【0058】

コイル27は、カブラ部材24の、永久磁石22の各個に対応する位置にそれぞれ設けられ、永久磁石22の間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されている。従って、1つの永久磁石22の対向面に設けられるコイル27は、矩形の渦巻き状をしている。そして、図2(b)に示すように、隣接するコイルの隣接する辺には、同じ方向の電流が流れるようになっている。

## 【0059】

このため、各コイル27は、図4に示すように、内側の巻線開始点が他のコイル27の、外側の巻線終了点に接続されるように直列に接続される。そして、最初のコイル27aの巻線開始点は、端子板28の+端子に接続され、最後のコイル27eの巻線終了点は、端子板28の-端子に接続される。このようにすると、最初のコイル27sの巻線開始点から最後のコイル27eの巻線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイル27の辺同士には同じ向きの電流が流れるようになる。図4のコイル27の接続は一例であり、コイル27同士の接続はこの例に限定されるものではない。また、端子板28は一般にヨークプレート21の底面側に設けられており、錦糸線を用いてカブラ部材24のコイル27の両端部に接続されている。

## 【0060】

図5は、本発明の第2実施例に係る振動板駆動ユニット42の構造を示すものであり、図5(a)は振動板駆動ユニット42のカブラ部材24とスリーブ26とを裏面側から見た斜視図、(b)は第2実施例の駆動ユニット42の部分断面図である。第2実施例の振動板駆動ユニット42が第1実施例の振動板駆動ユニット41と異なる点はカブラ部材24の構造のみである。従って、第2実施例の振動板駆動ユニット42における、第1実施例の振動板駆動ユニット41と同じ構成部材には同じ符号を付して説明する。

## 【0061】

第2実施例の振動板駆動ユニット42は、図5(a)、(b)に示すように、カブラ部材24の永久磁石22に対向する面の、永久磁石22の周囲の部分に対向する部分が、永久磁石22側に同じ高さだけ膨出されて膨出部24aが形成されている。この膨出部24aは格子状であり、この膨出部24aで囲まれた凹部24dの外形は永久磁石22の外形よりも大きい。そして、この膨出部24aの頂面24bに、第1実施例と同様にコイル27が配置されている。このコイル27の配置パターンは、図4に示したパターンと同じで良い。

10

## 【0062】

このように、カブラ部材24に膨出部24aを設けてその頂面24bにコイル27を配置することにより、コイル27を2つの永久磁石22の間の磁界の強度が強い部分に配置することができる。この結果、第2実施例の振動板駆動ユニット42は永久磁石22によって発生する磁束密度を有効に利用することができるので、第1実施例の振動板駆動ユニット41に比べて、カブラ部材24の駆動力を増大することができる。

20

## 【0063】

図6は、本発明の第3実施例に係る振動板駆動ユニット43の構造を示すものであり、図6(a)は振動板駆動ユニット43のカブラ部材24とスリーブ26とを表面側から見た斜視図、(b)は第3実施例の駆動ユニット43の部分断面図である。第3実施例の振動板駆動ユニット43が第1実施例の振動板駆動ユニット41と異なる点はカブラ部材24の構造のみである。従って、第3実施例の振動板駆動ユニット43における、第1実施例の振動板駆動ユニット41と同じ構成部材には同じ符号を付して説明する。

## 【0064】

第3実施例の振動板駆動ユニット43は、図6(a)、(b)に示すように、カブラ部材24の永久磁石22に対向する面の、永久磁石22に対向する部分に貫通孔29が設けられている。この貫通孔29の大きさは、カブラ部材24がヨークプレート21側に移動した時に、永久磁石22を挿入可能な大きさである。そして、コイル27は貫通孔29の周囲の部分に配置されている。このコイル27の配置パターンは、図4に示したパターンと同じで良い。

30

## 【0065】

このように、カブラ部材24に貫通孔29を設けてその周囲にコイル27を配置することにより、カブラ部材24が振動してもヨークプレート21の上にある永久磁石22は、カブラ部材24の貫通孔29内に入りたり出たりしてカブラ部材24には当接しない。このため、第3実施例では、スリーブ26の全長を短くし、カブラ部材24を第1実施例のカブラ部材24に比べて、ヨークプレート21に近づけて配置することができる。この結果、第3実施例の振動板駆動ユニット42は、その厚さを第1実施例の振動板駆動ユニット41に比べて薄くすることができる。更に、カブラ部材24に貫通孔29を設けることにより、カブラ部材29の軽量化を図ることができ、音圧を増大することができる。

40

## 【0066】

これに加えて、第3実施例では、第2実施例と同様に、コイル27を2つの永久磁石22の間の磁界の強度が強い部分に配置することができる。この結果、第3実施例の振動板駆動ユニット43は永久磁石22によって発生する磁束密度を有効に利用することができるので、第1実施例の振動板駆動ユニット41に比べて、カブラ部材24の駆動力を増大することができる。

50

## 【0067】

図7は、本発明の第4実施例に係る振動板駆動ユニット44の構造を示すものであり、図7(a)はヨークプレート21を表面側から見た斜視図、図7(b)は第4実施例の駆動ユニット44の部分断面図である。第4実施例の振動板駆動ユニット44が第1実施例の振動板駆動ユニット41と異なる点はヨークプレート21の構造のみである。従って、第4実施例の振動板駆動ユニット44における、第1実施例の振動板駆動ユニット41と同じ構成部材には同じ符号を付して説明する。

## 【0068】

第4実施例の振動板駆動ユニット44では、図7(a)、(b)に示すように、ヨークプレート21の上の永久磁石22が全て同じ方向、この実施例では全ての永久磁石22のS極がヨークプレート方向、に向けて配置されている。そして、永久磁石22の周囲の部分が、永久磁石22と略同じ高さだけ永久磁石22側に膨出されて膨出部21aが形成されている。この膨出部21aは格子状であり、各永久磁石22は、膨出部21aで囲まれている。

10

## 【0069】

第4実施例の振動板駆動ユニット44では、磁力線は永久磁石22から永久磁石22に流れるのではなく、図7(b)に示すように、永久磁石22からヨークプレート21の膨出部21aに向かって流れる。コイル27はこの横方向の磁界の中に、磁界に垂直な方向に配置される。第4実施例でもコイル27は、カプラ部材24の、永久磁石22の各個に対応する位置にそれぞれ設けられ、永久磁石22の間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されている。従って、1つの永久磁石22の対向面に設けられるコイル27は、矩形の渦巻き状をしている。そして、図7(b)に示すように、隣接するコイルの隣接する辺には、異なる方向の電流が流れるようになっている。

20

## 【0070】

このため、各コイル27は、図8に示すように、内側の巻線開始点が他のコイル27の外側の巻線終了点に、巻き方向が同じになるように接続されて直列に接続される。そして、最初のコイル27aの巻線開始点は、端子板28の+端子に接続され、最後のコイル27eの巻線終了点は、端子板28の+端子に接続される。このようにすると、最初のコイル27sの巻線開始点から最後のコイル27eの巻線終了点に向けて電流が流れた時に、隣接するコイル27の辺同士には異なる向き of 電流が流れるようになる。図8のコイル27の接続は一例であり、コイル27同士の接続はこの例に限定されるものではない。

30

## 【0071】

このように、ヨークプレート21に永久磁石22を囲む膨出部21aを設けてその頂面21bを永久磁石22の高さと同じ程度に形成することにより、第4実施例の振動板駆動ユニット44は永久磁石22によって発生する磁束密度を有効に利用することができるので、第1実施例の振動板駆動ユニット41に比べて、カプラ部材24の駆動力を増大することができる。

## 【0072】

図9(a)は、本発明の第5実施例に係る振動板駆動ユニット45の構造を示すものであり、図9(b)はその変形例の構造を示すものである。図9(a)、(b)とも、第5実施例の振動板駆動ユニット45の部分断面図のみを示す。第5実施例の振動板駆動ユニット45が第1実施例の振動板駆動ユニット41と異なる点は、カプラ部材24を省き、コイル27を直接振動板2に取り付けた点である。そして、図9(a)に示す実施例では、コイル27を振動板2の表面に設けており、図9(b)に示す実施例では、コイル27を振動板27の中に埋め込んでいる。

40

## 【0073】

第5実施例の振動板駆動ユニット45におけるヨークプレート21、永久磁石22、板ばね23、スリーブ26の構成は、第1実施例の振動板駆動ユニット41と全く同じであるので、同じ構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。このコイル27の配置パターンは、図4に示したパターンと同じで良い。

50

## 【0074】

このように、カブラ部材24を省くことにより、第5実施例の振動板駆動ユニット45は、部品点数の削減、および軽量化による音圧の増大を図ることができる。

## 【0075】

図10(a)は本発明の第6実施例の振動板駆動ユニット46に振動板2を取り付けて構成したスピーカを示すものであり、図10(b)は図10(a)に示した本発明の第6実施例の変形例の振動板駆動ユニット46aに振動板2を取り付けて構成したスピーカを示すものである。

## 【0076】

図10(a)の第6実施例の振動板駆動ユニット46は、図2で説明した本発明の第2実施例の振動板駆動ユニット41のカブラ部材24の上に、全く同じ構成のヨークプレート21と永久磁石22を上下逆にし、板ばね23、スリーブ26及びネジ25を使用して取り付けられている。このコイル27の配置パターンは、図4に示したパターンと同じで良い。また、このままの状態ではカブラ部材24に振動板2を貼り付けることはできないので、カブラ部材24には延長部24eを設け、この延長部24にスリーブ20とネジ19を用いて振動板2を取り付けている。

## 【0077】

このように、本発明の第2実施例の振動板駆動ユニット41のカブラ部材24の上に、全く同じ構成のヨークプレート21と永久磁石22を上下逆にし、板ばね23、スリーブ26及びネジ25を使用して取り付けた第5実施例の振動板駆動ユニット46では、永久磁石22の同じ極同士が対向することになる。この結果、永久磁石22からの垂直方向の磁界は反発磁界となるので磁界は横方向に偏向され、横方向の磁界が強くなる。従って、コイル27を通過する磁束が増え、効率的に磁束を利用することができて駆動力が増大する。

## 【0078】

図10(b)の第6実施例の変形例の振動板駆動ユニット46aは、図10(a)に示した第6実施例の振動板駆動ユニット46に比べて、コイル27が設けられたカブラ部材24の面の反対側の面にも、同様にコイル27を配置した点のみが異なる。カブラ部材27に追加したコイル27の配置パターンは、図4に示したパターンと同じで良い。この変形例の振動板駆動ユニット46aでは、コイル27の数が増えるので、第6実施例の振動板駆動ユニット46よりも効率的に磁束を利用することができて駆動力が更に増大する。

## 【0079】

なお、以上説明した本発明の第1実施例から第6実施例では、ヨークプレート21上に9個の永久磁石22が配置され、これに対応させてカブラ部材24、或いは振動板2側に同数のコイル27を配置しているが、永久磁石22の個数、及び対応するコイル27の個数は、振動板2を駆動するのに必要な駆動力に応じて適宜決定すれば良い。

## 【0080】

更に、第1実施例から第6実施例では、カブラ部材24を弾性支持する板ばね23に4つのアームを備えるものを示したが、板ばね23のアームの数、及びアームの形状は、作成するスピーカの形状に応じて適宜定めれば良い。例えば、スピーカの振動板の形状が円板状であれば、板ばねとしては、図1に示した従来装置に使用されている3本アームの板ばね17を使用すれば良い。ただし、板ばね23のアームの数、及びアームの形状にかかわらず、各アームに印加される一定荷重でのストローク量は全て同一にすることが望ましく、アーム長が異なる場合はアームの幅や厚みを変更して調整すれば良い。

## 【0081】

図11は、このような板ばね23の弾性係数を変更する例を示すものであり、図11(a)は板ばね23のアーム部23aに孔23dを開けた実施例、図11(b)は板ばね23のアーム部23aに重り3を貼り付けた実施例である。この他にも、板ばね23のアーム部23aとカブラ部材23との間に様々な形状、面積のスペーサを挟んでも良い。このように、板ばね23の弾性係数を変更すれば、振動板駆動ユニットの周波数特性や最低限

10

20

30

40

50

界周波数  $f_0$  の制御を行うことができる。

【0082】

更に、図12に示す本発明の第7実施例の振動板駆動ユニット47に示すように、板ばね23のアーム部23aにネジ止め孔30を設け、カプラ部材24のこのネジ止め孔30に対応する位置にもネジ止め孔31を設け、これら2つのネジ止め孔30, 31の間をネジ25とスリーブ26とで接続することにより、板ばね23のアーム部23aのストロークを変更することもできる。このように、板ばね23のストロークを変更すれば、振動板駆動ユニット47の周波数特性や最低限界周波数  $f_0$  の制御を行うことができる。

【0083】

板ばね23のストロークを変える更に別の実施例としては、図13(a)に示す第8実施例の振動板駆動ユニット48のように、隣接して設けられているスリーブ26を第1スリーブ26aと第2スリーブ26bの2つに分割し、その間に図13(b)に示すようなリンク板32を挿入し、このリンク板32とカプラ部材24とを、図13(a)に示すような略コ字状のクランパ33で挟むことによってアーム部23aのストロークを変更することができる。この第8実施例の振動板駆動ユニット48では、クランパ33の挟み込みの位置を変更することによって、最低限界周波数  $f_0$  の制御を行うことができる。

10

【0084】

更に、以上説明した実施例で使用したコイル27のパターンは、永久磁石間の磁力線に垂直な方向の辺を持つように、一平面内で巻回されている。ところが、コイルパターンの角部には磁束が流れにくい。そこで、本発明では、図14に示すように、その角部を円弧状に形成(角部にR部を形成)し、この角部を磁界の中に挿入している。このように、コイル27の巻きパターンの角部にRを形成することにより、効率的に磁束を利用することができるようになり、駆動力が増大する。

20

【0085】

ところで、前述の第1から第8実施例の振動板駆動ユニット、またはスピーカに、音響信号等の駆動信号を流した場合、コイルを流れる電流により、コイルからジュール熱が発生することが知られている。そして、コイルを流れる電流が大きい大入力時には、熱により樹脂製の振動板の物性が変化し、音質に影響を与えることがある。そこで、コイルから発生するジュール熱を効率的に拡散させて振動板駆動ユニットからの発熱を抑える必要がある。

30

【0086】

図15(a), (b)は、本発明の第9実施例に係る振動板駆動ユニット49の構造を示すものであり、図2(a), (b)で説明した本発明の第1の実施例の振動板駆動ユニット41のカプラ部材24の、コイル27が設置された面の反対側の面に、放熱性部材として放熱性シート4を取り付けたものである。よって、同じ構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。放熱性シート4には、銅シート、アルミシート、フィラー混入導電性シート等を使用することができる。また、振動板駆動ユニット49に振動板2を取り付けた場合は、放熱性シート4は、振動板2とカプラ部材24との間に挟まれる。

【0087】

図16(a), (b)は、本発明の第10実施例に係る振動板駆動ユニット50の構造を示すものであり、図2(a), (b)で説明した本発明の第1の実施例の振動板駆動ユニット41のカプラ部材24の、コイル27が設置された面に、放熱性部材として放熱性シート4を取り付け、この放熱性シート4の上にコイル27を配設したものである。よって、同じ構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。この放熱性シート4にも銅シート、アルミシート、フィラー混入導電性シート等を使用することができる。

40

【0088】

図17(a)~(d)は、本発明の第11実施例に係る振動板駆動ユニット51の構造を示すものであり、図2(a), (b)で説明した本発明の第1の実施例の振動板駆動ユニット41のカプラ部材24の、コイル27が設置された面の反対側の面に、放熱性部材として多数のフィン5aを備えたヒートシンク5を取り付けたものである。よって、同じ

50

構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。ヒートシンク 5 とカブラ部材 2 4 の間には、熱伝導性を上げるシリコングリースを塗布しておく。

【0089】

このヒートシンク 5 は、アルミ等の軽量の金属で形成することができる。また、第 1 1 の実施例の振動板駆動ユニット 5 1 に取り付ける振動板 2 には、フィン 5 a の形状に合わせたスリット 2 a を形成しておく。図 1 7 ( b ) は振動板駆動ユニット 5 1 に振動板 2 を取り付けた状態を示すものであり、図 1 7 ( c ) はヒートシンク 5 のフィン 5 a の形状を示すものである。また、図 1 7 ( d ) はヒートシンク 5 の変形例を示すものであり、四角柱状の放熱突起 5 b が多数設けられた例である。

【0090】

図 1 8 ( a ) , ( b ) は、本発明の第 1 2 実施例に係る振動板駆動ユニット 5 2 の構造を示すものである。第 1 2 実施例の振動板駆動ユニット 5 2 は、図 1 6 ( a ) , ( b ) で説明した本発明の第 1 0 実施例の振動板駆動ユニット 5 0 のヨークプレート 2 1 の、永久磁石 2 2 が設置された面の反対側の面に、放熱性部材として多数のフィン 5 a を備えたヒートシンク 5 を取り付けたものである。よって、同じ構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。ヒートシンク 5 とヨークプレート 2 1 の間には、熱伝導性を上げるシリコングリースを塗布しておく。

【0091】

そして、コイル 2 7 とカブラ部材 2 4 の間に積層した放熱性シート 4 の両端部を延長し、この延長部 4 a の自由端を、ヨークプレート 2 1 に取り付けたヒートシンク 5 の側面に接続する。この結果、コイル 2 7 で発生した熱が放熱シート 4 、延長部 4 a を伝わってヒートシンク 5 に導かれ、ヒートシンク 5 から放熱される。この実施例では放熱シート 4 の延長部 4 a を、放熱シート 4 の向い合う 2 辺に設けているが、延長部 4 a は放熱シート 4 のどの辺に設けても良く、最低一辺、最大四辺に設けることができる。なお、この実施例では、放熱シート 4 に延長部 4 a を設けてヒートシンク 5 に接続しているが、放熱シート 4 とは別体の放熱部材を放熱シート 4 とヒートシンク 5 の間に取り付けても良い。この放熱部材としては、銅編組線等がある。

【0092】

以上、いくつかの実施例に基づいて本発明の振動板駆動ユニット、及びこの振動板駆動ユニットを用いたスピーカについて説明した。本発明の振動板駆動ユニットは、ヨークプレートと磁石からなる磁気回路である駆動部と、この駆動部に板ばねで支持されたカブラ部材とコイルを備えた可動部とから構成されるが、可動部の重量と駆動部の重量の比率で発生する音圧が変化する。例えば、可動部と駆動部の重量比率が 0 . 3 以下の時は、駆動部の重量が過剰となり、音圧が低下する。逆に、可動部と駆動部の重量比率が 3 以上の時は、可動部の重量が過剰となり、やはり音圧が低下する。そこで、可動部と駆動部の重量比率を 0 . 3 ~ 3 の間に抑えておけば、音圧の低下を防止することができる。なお、実験の結果、音圧が高くなる最適の可動部と駆動部の重量比率は、作用、反作用の硬貨が有効に働く 0 . 8 ~ 1 . 4 の範囲である。ヒートシンクはこの重量バランスを考慮して、カブラ部材側に取り付けるか、ヨークプレート側に取り付けるかを決定すれば良い。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図 1】従来の振動板駆動ユニットの構造を示すものであり、( a ) は振動板に取り付けた駆動ユニットの一部断面を含む側面図、( b ) は ( a ) の振動板駆動ユニットを裏面側から見た底面図である。

【図 2】本発明の振動板駆動ユニットの第 1 実施例を示すものであり、( a ) は駆動ユニットの斜視図、( b ) は第 1 実施例の駆動ユニットの部分断面図である。

【図 3】図 1 ( a ) に示した駆動ユニットの組み立て方法を示す組立図である。

【図 4】本発明の振動板駆動ユニットに使用するカブラ部材に敷設するコイルの配置の一例を示す図である。

【図 5】本発明の振動板駆動ユニットの第 2 実施例を示すものであり、( a ) は駆動ユニ

10

20

30

40

50

ットのカブラ部材とスリーブとを裏面側から見た斜視図、(b)は第2実施例の駆動ユニットの部分断面図である。

【図6】本発明の振動板駆動ユニットの第3実施例を示すものであり、(a)は駆動ユニットのカブラ部材とスリーブとを表面側から見た斜視図、(b)は第3実施例の駆動ユニットの部分断面図である。

【図7】本発明の振動板駆動ユニットの第4実施例を示すものであり、(a)は駆動ユニットのヨークプレートを正面側から見た斜視図、(b)は第4実施例の駆動ユニットの部分断面図である。

【図8】本発明の振動板駆動ユニットに使用するカブラ部材に敷設するコイルの配置の別の例を示す図である。

【図9】(a)は本発明の振動板駆動ユニットの第5実施例を使用したスピーカの部分断面図、(b)は本発明の振動板駆動ユニットの第5実施例の変形例を使用したスピーカの部分断面図である。

【図10】(a)は本発明の振動板駆動ユニットの第6実施例を使用したスピーカの部分断面図、(b)は本発明の振動板駆動ユニットの第6実施例の変形例を使用したスピーカの部分断面図である。

【図11】本発明で使用する板ばねの変形例を示すものであり、(a)は板ばねのアーム部に複数個の孔を設けた変形例、(b)は板ばねのアーム部にプレートを貼り付けた変形例を示すものである。

【図12】本発明の振動板駆動ユニットの第7実施例の構造を示す斜視図である。

【図13】本発明の振動板駆動ユニットの第8実施例の構造を示すものであり、(a)は駆動ユニットの側面図、(b)は振動板駆動ユニットの第8実施例に使用するリンクプレートの平面図である。

【図14】本発明の振動板駆動ユニットに使用するコイルの巻き形状の別の実施例を示すものである。

【図15】本発明の振動板駆動ユニットの第9実施例の構造を示すものであり、(a)は振動板駆動ユニットの側面図、(b)は(a)の振動板駆動ユニットとこれに取り付ける放熱性シートを示す斜視図である。

【図16】本発明の振動板駆動ユニットの第10実施例の構造を示すものであり、(a)は振動板駆動ユニットの斜視図、(b)は(a)の振動板駆動ユニットの側面図である。

【図17】本発明の振動板駆動ユニットの第11実施例の構造を示すものであり、(a)は振動板駆動ユニットと振動板の側面図、(b)は(a)の振動板駆動ユニットに振動板を取り付けた状態を示す側面図、(c)はヒートシンクの一例を示す斜視図、(d)はヒートシンクの別の例を示す斜視図である。

【図18】本発明の振動板駆動ユニットの第12実施例の構造を示すものであり、(a)は振動板駆動ユニットの側面図、(b)は(a)の振動板駆動ユニットの斜視図である。

【符号の説明】

【0094】

- 2 振動板
- 4 放熱性シート
- 5 ヒートシンク
- 21 ヨークプレート
- 22 永久磁石
- 23 板ばね
- 24 カブラ部材
- 25 ネジ
- 26 スリーブ
- 27 コイル
- 32 リンク板
- 33 クランパ

10

20

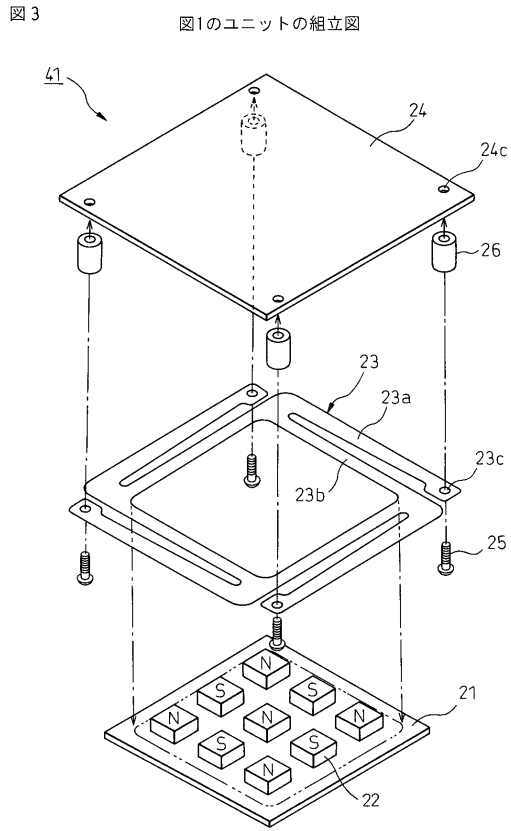
30

40

50

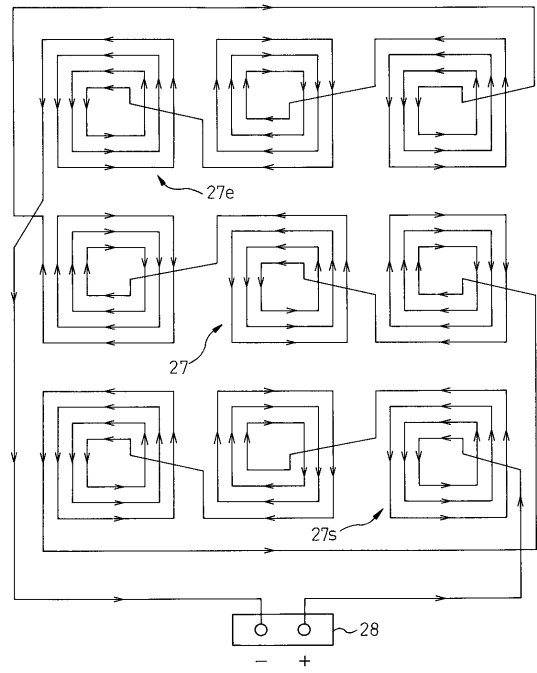


【 図 3 】



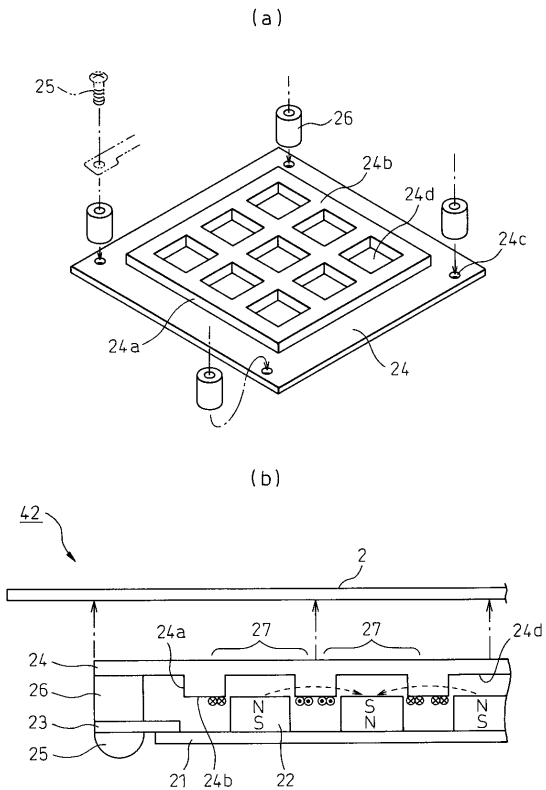
【 図 4 】

図4 カプラ部材上のコイルの配置の一例



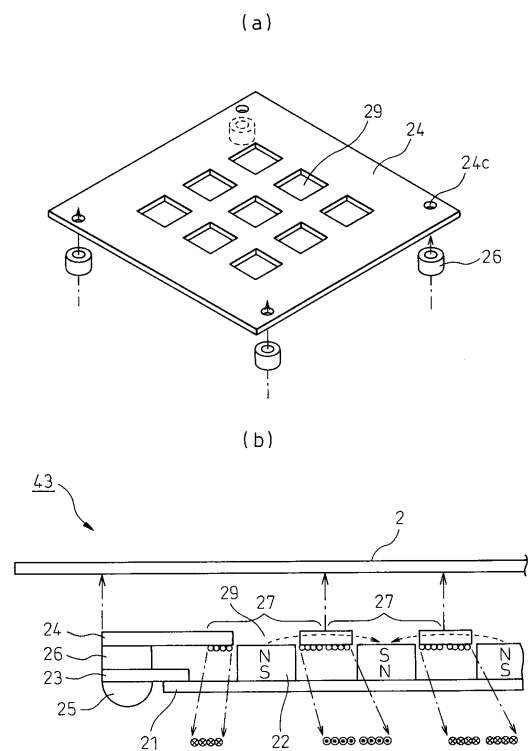
【 図 5 】

図5 本発明の振動板駆動ユニットの第2実施例



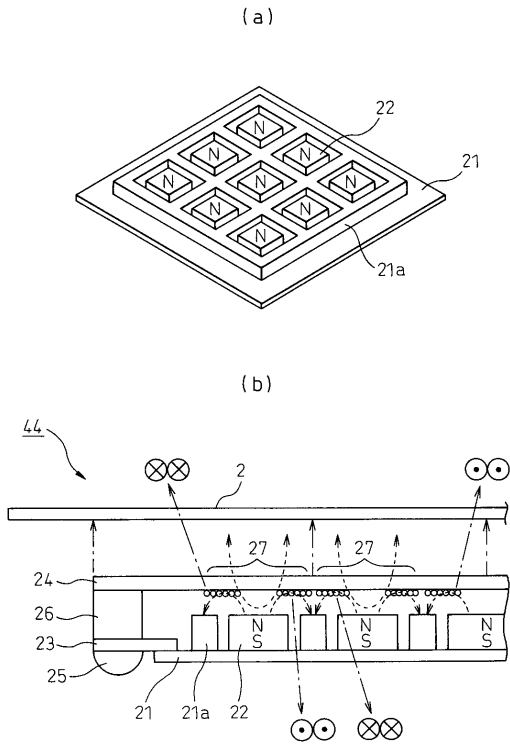
【 図 6 】

図6 本発明の振動板駆動ユニットの第3実施例



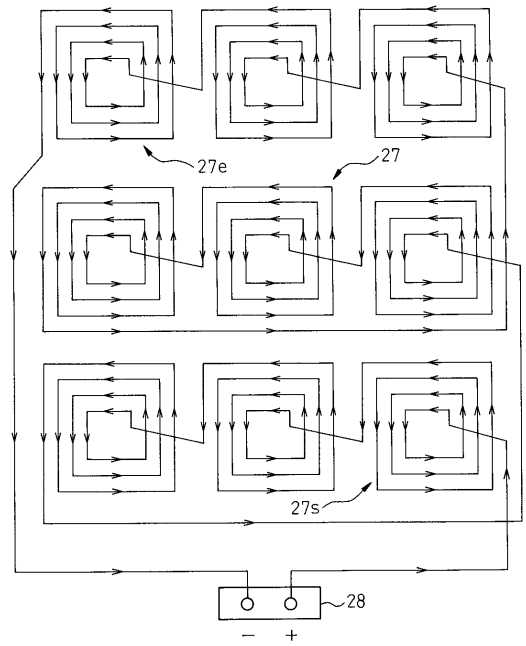
【 図 7 】

図7 本発明の振動板駆動ユニットの第4実施例



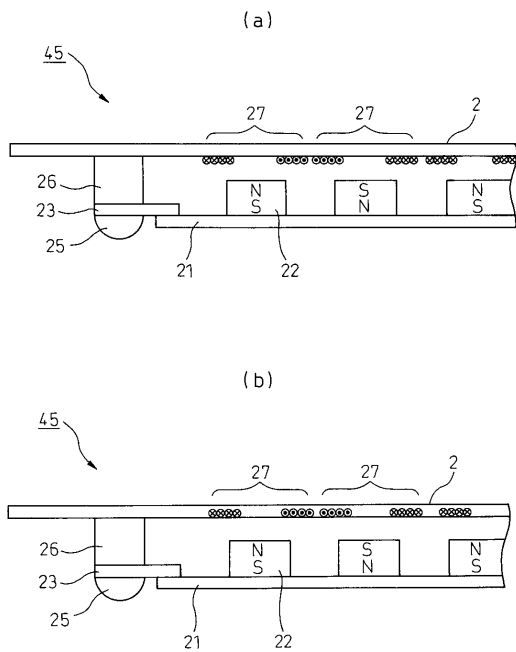
【 図 8 】

図8 カプラ部材上のコイルの配置の別の例



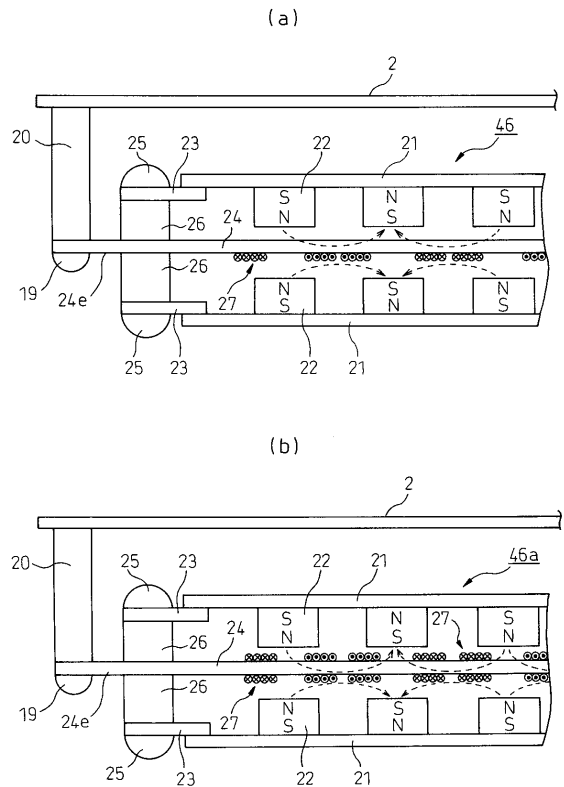
【 図 9 】

図9 本発明の振動板駆動ユニットの第5実施例を使用したスピーカ



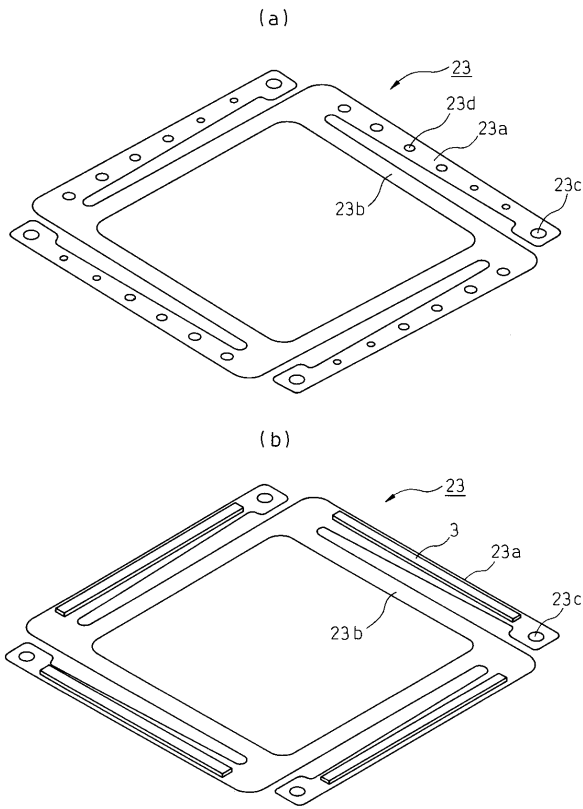
【 図 10 】

図10 本発明の振動板駆動ユニットの第6実施例を使用したスピーカ



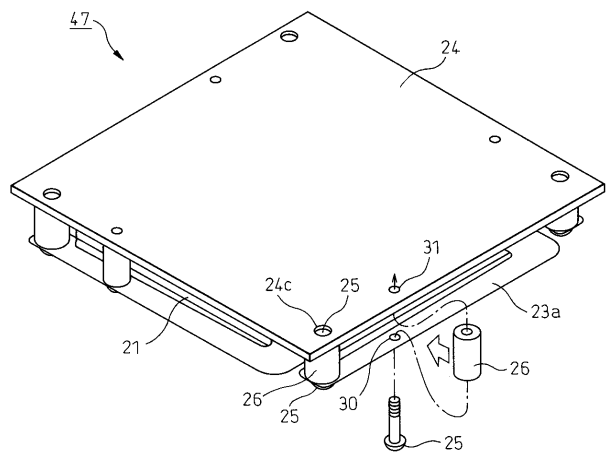
【図11】

図11 本発明で使用する板ばねの変形例



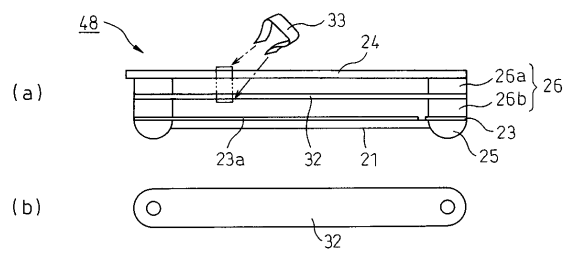
【図12】

図12 本発明の振動板駆動ユニットの第7実施例



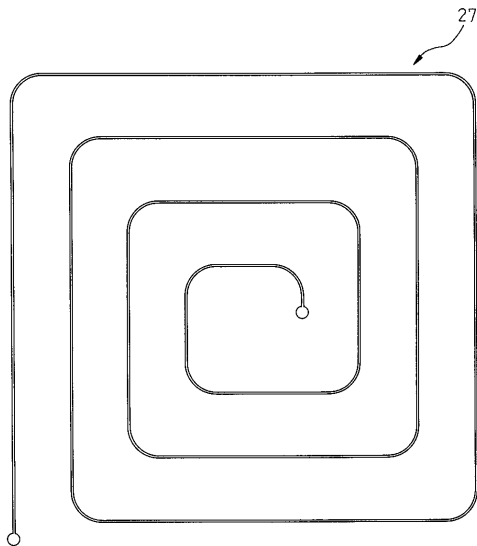
【図13】

図13 本発明の振動板駆動ユニットの第8実施例



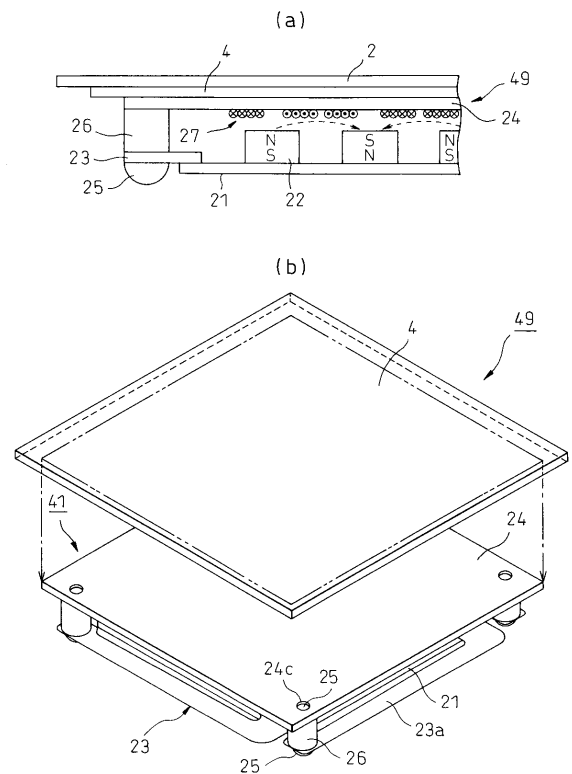
【図14】

図14 コイルパターンの角部を圆弧状にした実施例



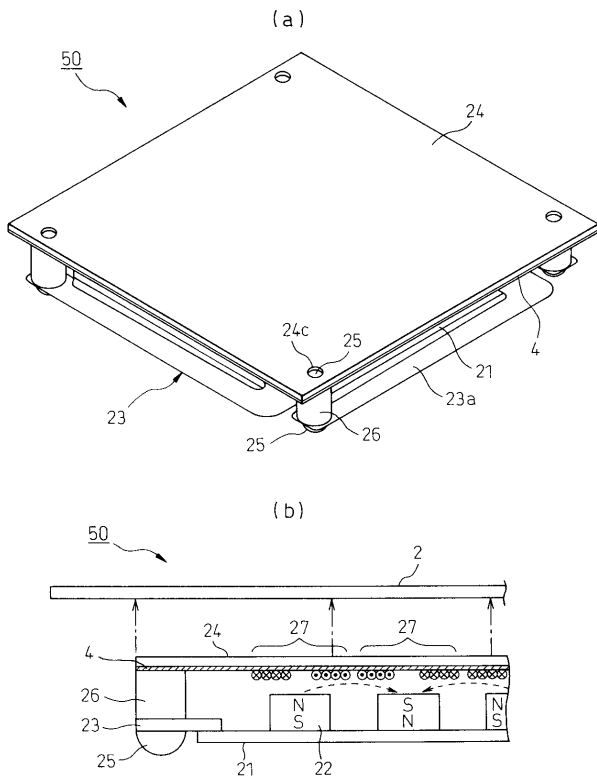
【図15】

図15 本発明の振動板駆動ユニットの第9実施例



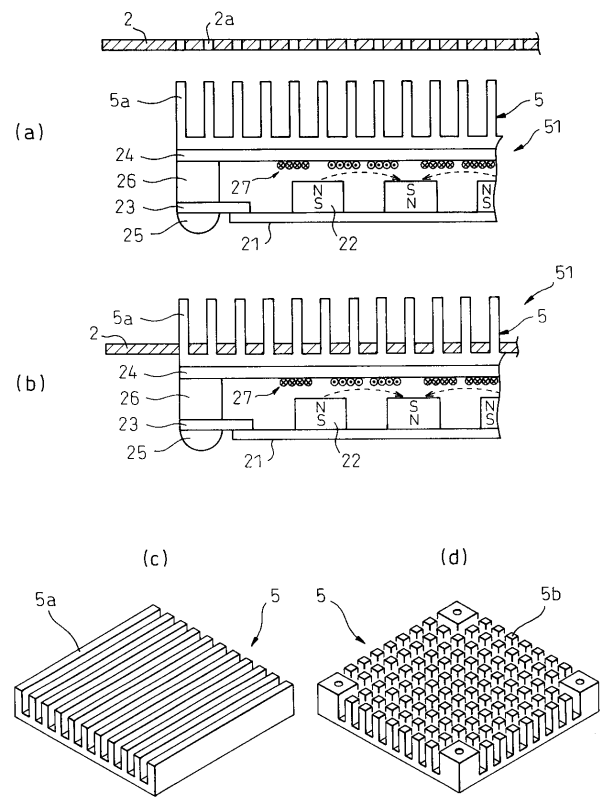
【 図 1 6 】

図16 本発明の振動板駆動ユニットの第10実施例



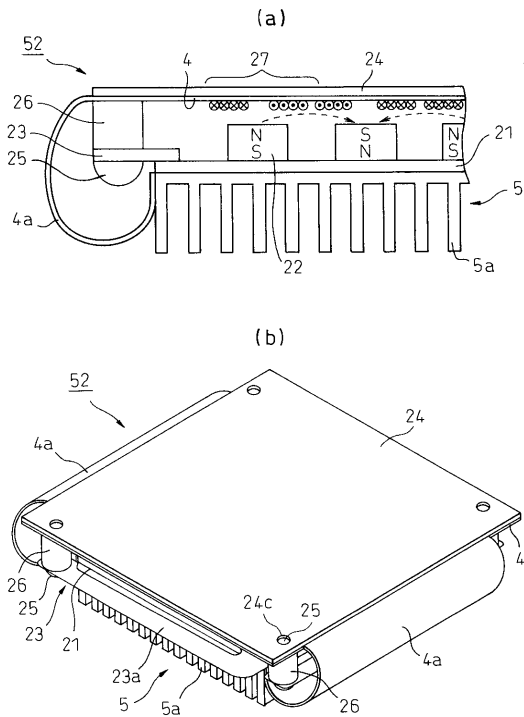
【 図 1 7 】

図17 本発明の振動板駆動ユニットの第11実施例



【 図 1 8 】

図18 本発明の振動板駆動ユニットの第12実施例



---

フロントページの続き

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(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

(72)発明者 樋上 俊哉

神奈川県平塚市東八幡5丁目1-9 古河電気工業株式会社内

(72)発明者 西村 健

神奈川県平塚市東八幡5丁目1-9 古河電気工業株式会社内

Fターム(参考) 5D012 BB04 CA02

5D016 AA04 FA03