

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5449002号
(P5449002)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

H04R 9/02 (2006.01)

F I

H04R 9/02 I O 2 B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-97613 (P2010-97613)
 (22) 出願日 平成22年4月21日(2010.4.21)
 (65) 公開番号 特開2011-228979 (P2011-228979A)
 (43) 公開日 平成23年11月10日(2011.11.10)
 審査請求日 平成25年4月15日(2013.4.15)

(73) 特許権者 000128566
 株式会社オーディオテクニカ
 東京都町田市成瀬2206番地
 (74) 代理人 100083404
 弁理士 大原 拓也
 (72) 発明者 秋野 裕
 東京都町田市成瀬2206番地 株式会社
 オーディオテクニカ内

審査官 ▲吉▼澤 雅博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響用動電型変換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボイスコイルを有する振動板と、永久磁石の一方の極側に接続されるポールピースおよび上記永久磁石の他方の極側に接続され上記ポールピースの周りに配置されるリングヨークを有する磁気回路部とを含み、上記ポールピースと上記リングヨークとの間で所定幅の磁気ギャップが形成され、上記振動板のボイスコイルが上記磁気ギャップ内に振動可能に配置されている音響用動電型変換器において、

上記ポールピースが、ほぼC字状であって外周面が上記磁気ギャップ形成面で一部分に通気路が形成されている複数枚のポールピースメンバーの積層体からなり、上記リングヨークが、ほぼC字状であって内周面が上記磁気ギャップ形成面で一部分に通気路が形成されている複数枚のリングヨークメンバーの積層体からなり、

上記ポールピースメンバーおよび上記リングヨークメンバーは、それぞれ隣接するメンバー同士の上記通気路が重ならないように積層されていることを特徴とする音響用動電型変換器。

【請求項2】

上記各ポールピースメンバーおよび上記各リングヨークメンバーは、それぞれ同一構成であり、隣接するメンバーが周方向に所定角度ずつずらされて積層されていることを特徴とする請求項1に記載の音響用動電型変換器。

【請求項3】

上記ポールピースメンバーと上記リングヨークメンバーは、それらの通気路同士が向き

10

20

合わないように配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の音響用動電型変換器。

【請求項 4】

上記各リングヨークメンバーの外周面側には、他の上記リングヨークメンバーの上記通気路と重なる位置に溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 , 2 または 3 に記載の音響用動電型変換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、ボイスコイルを有する振動板と、そのボイスコイルが振動可能に配置される磁気ギャップを有する磁気回路部とを含む音響用動電型変換器に関し、さらに詳しく言えば、磁気ギャップを形成する磁極に関するものである。

【背景技術】

【0002】

動電型（ダイナミック型）ユニットでは、図 7 に模式的に示すように、永久磁石 1 の一方の極側に設けられるポールピース 2 と、永久磁石 1 の他方の極側に設けられるリングヨーク 3 の各磁極によって形成される磁気ギャップ 4 内に、振動板 5 に取り付けられているボイスコイル 6 が配置される。

【0003】

20

そして、マイクロホンにおいては、音波によって振動するボイスコイル 6 の振動速度が信号出力となり、ヘッドホンもしくはスピーカでは、ボイスコイル 6 に流される電流によって振動板を振動させる駆動力が発生する。

【0004】

図 7 は模式図であるため、磁気ギャップ 4 が幅広く描かれているが、実際には、ボイスコイル 6 とポールピース 2 との間の隙間は例えば 0 . 1 2 mm 程度、ボイスコイル 6 とリングヨーク 3 との間の隙間は例えば 0 . 1 8 mm 程度と狭いことから、磁極（ポールピース 2 , リングヨーク 3 ）とボイスコイル 6 との間には、比較的大きな音響インピーダンス（音響質量と音響抵抗）が存在する。

【0005】

30

この比較的大きな音響インピーダンスが、マイクロホンにおいては、指向周波数応答を劣化させ、ヘッドホンもしくはスピーカでは、周波数応答の劣化をもたらす。非特許文献 1 には、これを解決するための第 1 の方法と、第 2 の方法とが記載されている。

【0006】

第 1 の方法は、ボイスコイル 6 とポールピース 2 との間の音響インピーダンス Z_{4a} と、ボイスコイル 6 とリングヨーク 3 との間の音響インピーダンス Z_{4b} の等価抵抗分を大きくする方法である。

【0007】

第 2 の方法は、ボイスコイル 6 によって 2 分されている振動板 5 の背面側の気室、すなわちセンタードーム 5 a 側の背部気室 P と、サブドーム 5 b 側の背部気室 Q とをインピーダンスの低い等価回路素子で短絡する方法で、これには、振動板 5 とボイスコイル 6 との接着部分に通気孔を数箇所設ける方法と、磁極であるポールピース 2 とリングヨーク 3 の一部分を削って通気孔を形成する方法とがある。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献 1】「単一指向性ムービングコイルマイクロホンの設計と試作」NHK 技術研究, 第 19 巻第 1 号, 7 - 8 頁 (昭和 42 年)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記第 1 の方法では、磁極 2 , 3 とボイスコイル 6 との隙間をきわめて狭くしなければならぬため、磁極 2 , 3 とボイスコイル 6 とが接触するおそれがあり、現実的な解決策とは言えない。

【 0 0 1 0 】

それ故、第 2 の方法が好ましいが、振動板 5 とボイスコイル 6 との接着部分に通気孔を数箇所設ける場合には、サブドーム 5 b のスチフネスが変化し、サブドーム 5 b の異常共振により指向周波数応答を損なうことがある。

【 0 0 1 1 】

また、磁極であるポールピース 2 とリングヨーク 3 の一部分を削って通気孔を形成する場合には、その分、感度が低下してしまう、という別の問題が生ずる。

10

【 0 0 1 2 】

したがって、本発明の課題は、振動板のサブドームに異常共振を発生させることなく、また、感度を低下させることなく、磁極とボイスコイルとの間の音響インピーダンスを低下させることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記課題を解決するため、本発明は、ボイスコイルを有する振動板と、永久磁石の一方の極側に接続されるポールピースおよび上記永久磁石の他方の極側に接続され上記ポールピースの周りに配置されるリングヨークを有する磁気回路部とを含み、上記ポールピースと上記リングヨークとの間で所定幅の磁気ギャップが形成され、上記振動板のボイスコイルが上記磁気ギャップ内に振動可能に配置されている音響用動電型変換器において、上記ポールピースが、ほぼ C 字状であって外周面が上記磁気ギャップ形成面で一部分に通気路が形成されている複数枚のポールピースメンバーの積層体からなり、上記リングヨークが、ほぼ C 字状であって内周面が上記磁気ギャップ形成面で一部分に通気路が形成されている複数枚のリングヨークメンバーの積層体からなり、上記ポールピースメンバーおよび上記リングヨークメンバーは、それぞれ隣接するメンバー同士の上記通気路が重ならないように積層されていることを特徴としている。

20

【 0 0 1 4 】

本発明の好ましい態様によれば、上記各ポールピースメンバーおよび上記各リングヨークメンバーは、それぞれ同一構成であり、隣接するメンバーが周方向に所定角度ずつずらされて積層される。

30

【 0 0 1 5 】

また、上記ポールピースメンバーと上記リングヨークメンバーは、それらの通気路同士が向き合わないよう配置されることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、上記各リングヨークメンバーの外周面側には、他の上記リングヨークメンバーの上記通気路と重なる位置に溝が形成されることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、各磁極（ポールピースとリングヨーク）は、磁気ギャップを形成する円筒面を維持しながら、その磁気ギャップの形成面には、各メンバーに設けられている通気路による通気孔ができるため、振動板のサブドームに異常共振を発生させることなく、また、感度を低下させることなく、磁極とボイスコイルとの間の音響インピーダンスを低下させて、マイクロホンにおいては指向周波数応答の劣化、ヘッドホンもしくはスピーカでは、周波数応答の劣化を防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るダイナミックマイクロホンユニットを示す断面図。

【図 2】ポールピースを構成するポールピースメンバーを示す平面図。

50

【図３】リングヨークを構成するリングヨークメンバーを示す平面図。

【図４】（ａ）～（ｄ）上記ポールピースメンバーの積層順序を説明するための斜視図。

【図５】（ａ）～（ｄ）上記リングヨークメンバーの積層順序を説明するための斜視図。

【図６】本発明の他の実施形態に係るダイナミックマイクロホンユニットを示す断面図。

【図７】音響用動電型変換器の基本的な形態を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

次に、図１ないし図６により、本発明の実施形態について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、ヘッドホンやスピーカの各駆動ユニットにも適用可能であるが、ここで説明する実施形態は、ダイナミックマイクロホンユニットについての

10

【００２０】

図１を参照して、この実施形態に係るダイナミックマイクロホンユニット（以下、「マイクロホンユニット」と言うことがある。）は、基本的な構成として、振動板１０と、磁気回路部２０と、ユニットホルダ３０と、レゾネータ４０とを備える。

【００２１】

振動板１０は、センタードーム１１と、センタードーム１１の周りに一体に連設されたサブドーム１２とを有し、センタードーム１１とサブドーム１２との境界部分にボイスコイル１３が接着材等により固着されている。サブドーム１２はエッジと呼ばれることもある。

20

【００２２】

磁気回路部２０は、円盤状に形成され、その板厚方向に着磁された永久磁石２１と、永久磁石２１の一方の極側に磁氣的に接続されたポールピース２２と、永久磁石２１の他方の極側に磁氣的に接続された皿形状のヨーク本体２３と、ヨーク本体２３の開口部側に設けられ、ポールピース２２の周りに配置されたリングヨーク２４とを備え、ポールピース２２とリングヨーク２４とが磁極となって、それらの間に磁気ギャップ２５が形成されている。

【００２３】

ユニットホルダ３０は円筒体からなり、その一端側（図１において上端側）で磁気回路部２０のヨーク本体２３側を支持する。ユニットホルダ３０は、その後端側（図１において下端側）に所定容積の後部空気室３１を備えている。

30

【００２４】

また、ユニットホルダ３０の一端側には、拡径されたフランジ部３３が設けられ、このフランジ部３３にて振動板１０のサブドーム１２の周縁部が支持される。これによって、ボイスコイル１３が磁気ギャップ２５内に振動可能に配置される。このマイクロホンユニットは単一指向性であるため、フランジ部３３には後部音響端子３２が形成されている。

【００２５】

レゾネータ４０は、振動板１０の前面側を覆うようにしてユニットホルダ３０のフランジ部３３に被せられる。レゾネータ４０は、前部音響端子４１を備えている。

【００２６】

40

本発明によると、ポールピース２２とリングヨーク２４は、ともに複数枚の磁性金属板の積層体からなる。図２と図３に、この実施形態で用いられる積層体要素としてのポールピースメンバー２２０とリングヨークメンバー２４０を示す。

【００２７】

図２を参照して、ポールピースメンバー２２０は、中央部分に円形の開口部２２２を有する磁性材料からなる座金状の孔明き円板体２２１を備え、この円板体２２１の一部分に半径方向に沿って一つの通気路２２３を形成してほぼＣ字状とした形態からなる。

【００２８】

図３を参照して、リングヨークメンバー２４０も同様に、中央部分に円形の開口部２４２を有する磁性材料からなる座金状の孔明き円板体２４１を備え、この円板体２４１の一

50

部分に半径方向に沿って一つの通気路 2 4 3 を形成してほぼ C 字状とした形態からなるが、開口部 2 4 2 の内径は、所定の磁気ギャップが生ずるようにして、その内部にポールピースメンバー 2 2 0 が配置される大きさである。

【 0 0 2 9 】

この実施形態において、ポールピース 2 2 とリングヨーク 2 4 は、ともに 4 層（4 枚構成）の積層体からなるため、ポールピースメンバー 2 2 0 の開口部 2 2 2 の内周面には、通気路 2 2 3 の位置から反時計方向周りに 9 0 度間隔で 3 つの溝 2 2 4 a , 2 2 4 b , 2 2 4 c が形成されている。

【 0 0 3 0 】

これに対して、リングヨークメンバー 2 4 0 の外周面には、通気路 2 4 3 の位置から時計方向周りに 9 0 度間隔で 3 つの溝 2 4 4 a , 2 4 4 b , 2 4 4 c が形成されている。

10

【 0 0 3 1 】

次に、図 4 を参照して、ポールピースメンバー 2 2 0 の積層の仕方の一例について説明する。4 枚のポールピースメンバー 2 2 0 を積層するが、各ポールピースメンバー 2 2 0 には同じものが用いられてよいため、図 4 (a) を 1 層目、図 4 (d) を 4 層目として、説明の便宜上、1 層～4 層の各ポールピースメンバーを 2 2 0 a , 2 2 0 b , 2 2 0 c , 2 2 0 d とする。

【 0 0 3 2 】

基本的には、隣接するポールピースメンバー 2 2 0 の通気路 2 2 3 同士が重ならないようにする。そのため、この実施形態では、図 4 (a) の 1 層目のポールピースメンバー 2 2 0 a の通気路 2 2 3 を図において右向きとすると、図 4 (b) の 2 層目のポールピースメンバー 2 2 0 b の通気路 2 2 3 は、1 層目の通気路 2 2 3 から反時計方向に 9 0 度ずらして図において上向きとする。

20

【 0 0 3 3 】

同様に、図 4 (c) の 3 層目のポールピースメンバー 2 2 0 c の通気路 2 2 3 は、2 層目の通気路 2 2 3 からさらに反時計方向に 9 0 度ずらして図において左向きとし、図 4 (d) の 4 層目のポールピースメンバー 2 2 0 d の通気路 2 2 3 は、3 層目の通気路 2 2 3 からさらに反時計方向に 9 0 度ずらして図において下向きとする。

【 0 0 3 4 】

このように積層することにより、積層されたポールピース 2 2 には、各層ごとに 9 0 度ずつずらされた位置に通気路 2 2 3 による 4 つの通気孔が設けられ、これら通気路 2 2 3 による 4 つの通気孔と開口部 2 2 2 とにより、ボイスコイル 1 3 とポールピース 2 2 との間の隙間と、センタードーム 1 1 の背部気室 P との間の音響インピーダンス（音響質量と音響抵抗）が低くなる。

30

【 0 0 3 5 】

次に、図 5 を参照して、リングヨークメンバー 2 4 0 の積層の仕方の一例について説明する。4 枚のリングヨークメンバー 2 4 0 を積層するが、各リングヨークメンバー 2 4 0 には同じものが用いられてよいため、図 5 (a) を 1 層目、図 5 (d) を 4 層目として、説明の便宜上、1 層～4 層の各リングヨークメンバーを 2 4 0 a , 2 4 0 b , 2 4 0 c , 2 4 0 d とする。

40

【 0 0 3 6 】

基本的には、隣接するリングヨークメンバー 2 4 0 の通気路 2 4 3 同士が重ならないようにし、また、リングヨークメンバー 2 4 0 の通気路 2 4 3 が同じ層のポールピースメンバー 2 2 0 側の通気路 2 2 3 と向かい合わないようにする。

【 0 0 3 7 】

そのため、この実施形態では、図 5 (a) の 1 層目のリングヨークメンバー 2 4 0 a の通気路 2 4 3 を図において左向きとし、図 5 (b) の 2 層目のリングヨークメンバー 2 4 0 b の通気路 2 4 3 は、1 層目の通気路 2 4 3 から反時計方向に 9 0 度ずらして図において下向きとする。

【 0 0 3 8 】

50

同様に、図 5 (c) の 3 層目のリングヨークメンバー 2 4 0 c の通気路 2 4 3 は、2 層目の通気路 2 4 3 からさらに反時計方向に 9 0 度ずらして図において右向きとし、図 5 (d) の 5 層目のリングヨークメンバー 2 4 0 d の通気路 2 4 3 は、3 層目の通気路 2 2 3 からさらに反時計方向に 9 0 度ずらして図において上向きとする。

【 0 0 3 9 】

このように積層することにより、積層されたリングヨーク 2 4 には、各層ごとに 9 0 度ずつずらされた位置に通気路 2 4 3 による 4 つの通気孔が設けられることになる。

【 0 0 4 0 】

また、リングヨーク 2 4 の外周面側には、例えば 1 層目の通気路 2 4 3 の位置には 2 層目の溝 2 2 4 a , 3 層目の 2 2 4 b , 4 層目の 2 4 4 c が重なり、2 層目の通気路 2 4 3 の位置には 1 層目の溝 2 2 4 c , 3 層目の 2 2 4 a , 4 層目の 2 4 4 b が重なる、というように、一つの層の通気路 2 4 3 に対して他の 3 つの層の溝が重なって一連の通気溝が形成されることになる。

【 0 0 4 1 】

上記のようにして形成される通気路 2 4 3 による 4 つの通気孔と、リングヨーク 2 4 の外周面側の通気溝とにより、ボイスコイル 1 3 とリングヨーク 2 4 との間の隙間と、サブドーム 1 2 の背部気室 Q との間の音響インピーダンス (音響質量と音響抵抗) 低くなる。

【 0 0 4 2 】

このように、本発明によれば、磁極 (ポールピース 2 2 とリングヨーク 2 4) とボイスコイル 1 3 との間の音響インピーダンスが低くなることから、指向周波数応答の劣化を防止することができる。

【 0 0 4 3 】

また、ポールピース 2 2 側、リングヨーク 2 4 側ともに、隣接する層の通気路同士が重ならなく、また、ポールピース 2 2 側とリングヨーク 2 4 側とで、同じ層の通気路同士が向かい合わないようにすることにより、感度が低下することもない。

【 0 0 4 4 】

また、上記従来技術のように、振動板 1 0 とボイスコイル 1 3 との接着部分に通気孔を設ける必要もないため、サブドーム 1 2 に異常共振が発生することもない。

【 0 0 4 5 】

さらには、ポールピースメンバー 2 2 0 , リングヨークメンバー 2 4 0 とともに、磁性金属板のプレス加工により安価に作成できるため、既存のユニットのポールピース、リングヨークと容易に置き換えることができる。

【 0 0 4 6 】

なお、上記実施形態では、ポールピースメンバー 2 2 0 , リングヨークメンバー 2 4 0 とともに、それらの通気路 2 2 3 , 2 4 3 を 9 0 度ずつずらすようにしているが、図 6 に示すように、例えば 1 層目と 4 層目の各通気路 2 2 3 , 2 4 3 を同じ向きとしてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

- 1 0 振動板
- 1 1 センタードーム
- 1 2 サブドーム
- 1 3 ボイスコイル
- 2 0 磁気回路部
- 2 1 永久磁石
- 2 2 ポールピース
- 2 2 0 (2 2 0 a ~ 2 2 0 d) ポールピースメンバー
- 2 2 1 孔明き円板体
- 2 2 2 開口部
- 2 2 3 通気路
- 2 4 リングヨーク

10

20

30

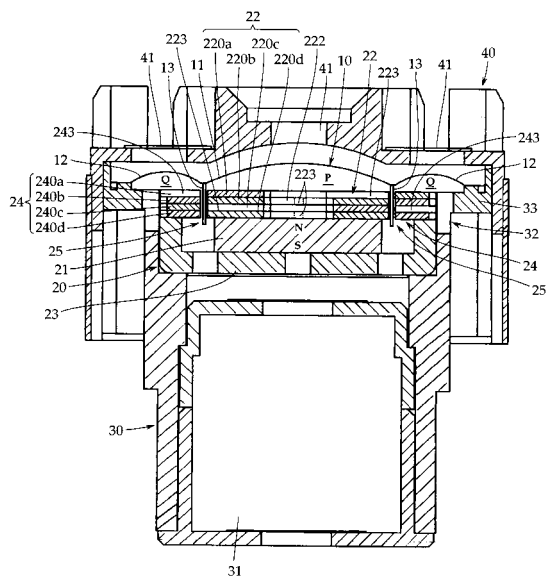
40

50

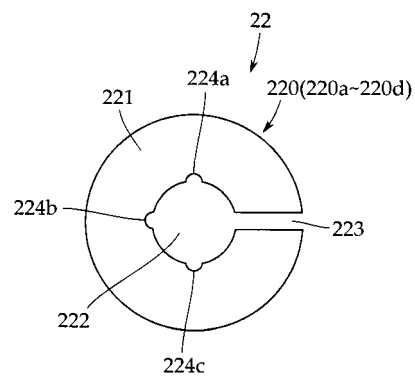
- 240 (240a ~ 240d) リングヨークメンバー
 241 孔明き円板体
 242 開口部
 243 通気路
 244a ~ 244c 溝
 30 ユニットホルダ
 31 後部空気室
 32 後部音響端子
 33 フランジ部
 40 レゾネータ
 41 前部音響端子
 P センタードームの背部気室
 Q サブドームの背部気室

10

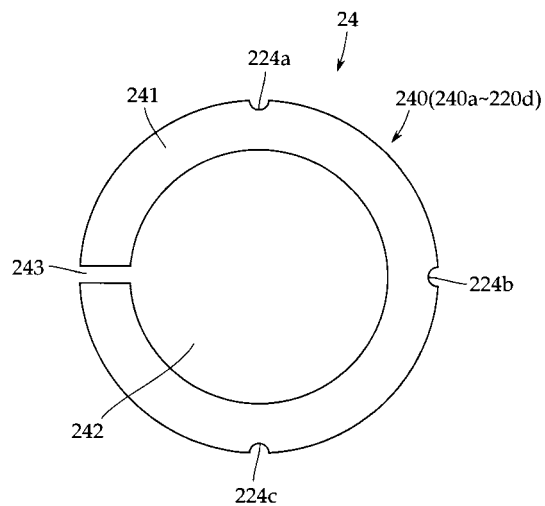
【図 1】



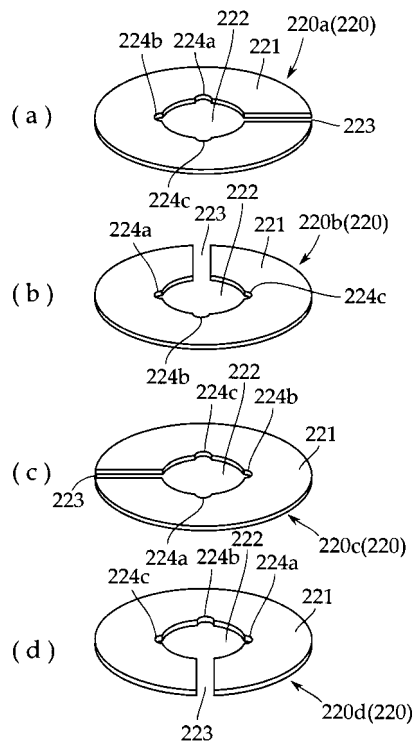
【図 2】



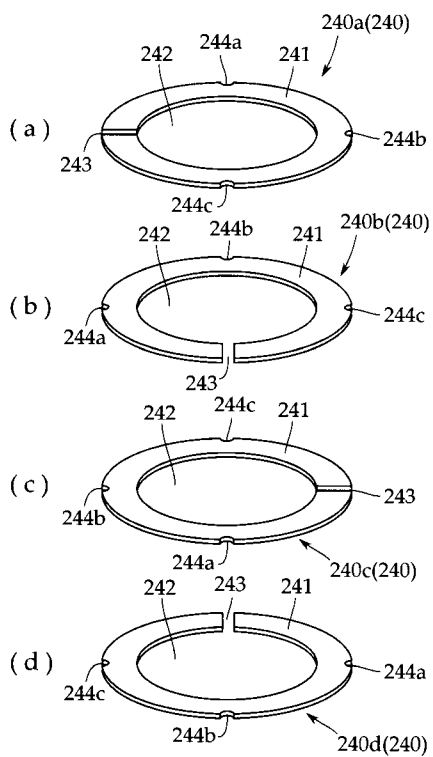
【図 3】



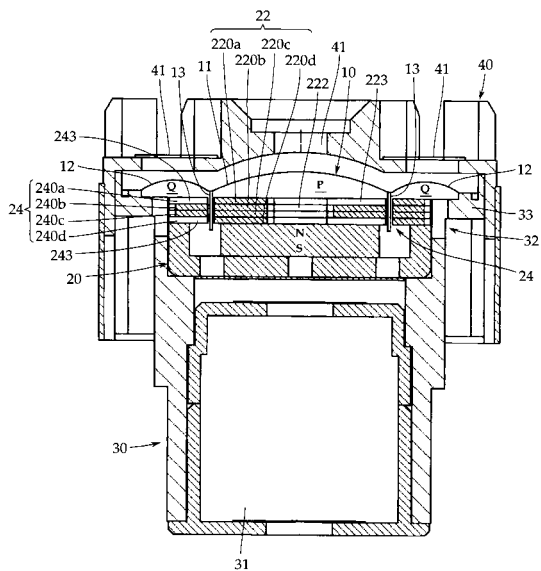
【図 4】



【図 5】



【図 6】



[illegible]

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-217452(JP,A)
特表2003-505959(JP,A)
特開平11-008898(JP,A)
特開平08-289394(JP,A)
特開平07-255100(JP,A)
特開昭48-068219(JP,A)
特開昭48-068218(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 9/02