

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年7月14日(14.07.2016)



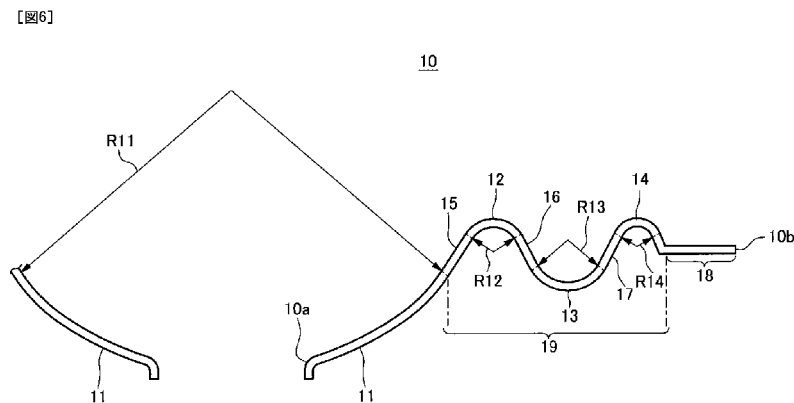
(10) 国際公開番号
WO 2016/111005 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 7/18 (2006.01) H04R 7/12 (2006.01)
H04R 1/02 (2006.01) H04R 9/02 (2006.01)
H04R 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050504
- (22) 国際出願日: 2015年1月9日(09.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP). 東北パイオニア株式会社 (TOHOKU PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光1105番地 Yamagata (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 和昭(WATANABE, Kazuaki); 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光1105番地 東北パイオニア株式会社内 Yamagata (JP). 佐藤 純一(SATO, Junichi); 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光1105番地 東北パイオニア株式会社内 Yamagata (JP).
- (74) 代理人: 瀧野 秀雄, 外(TAKINO, Hideo et al.); 〒1500013 東京都渋谷区恵比寿2丁目36番13号 広尾SKビル4F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SPEAKER DEVICE

(54) 発明の名称: スピーカ装置



(57) Abstract: Disclosed is a speaker device wherein reproduction sound pressure is increased and heat resistance and water resistance are improved. A speaker device (1) is characterized in that: the speaker device is provided with a diaphragm (10) formed of a film containing polyimide, and a frame (20); a cross-section surface passing the center of the diaphragm (10) and parallel to the sound radiation direction is provided with, in the following order with respect to the sound radiation direction from the inner peripheral section toward the outer peripheral section of the diaphragm (10), a first bent plate (11) having a concave arc, a second bent plate (12) having a convex arc, a third bent plate (13) having a concave arc, and a fourth bent plate (14) having a convex arc; and the area of the first bent plate (11) is larger than the areas of the second bent plate (12), third bent plate (13), and fourth bent plate (14).

(57) 要約: スピーカ装置において、再生音圧を高め、かつ、耐熱性や耐水性を向上させる。スピーカ装置(1)において、ポリイミドを含むフィルムから成る振動板(10)と、フレーム(20)と、を備え、振動板(10)の中心を通り音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して、振動板(10)の内周部から外周部にわたって順に、凹の円弧を有する第1曲板(11)と、凸の円弧を有する第2曲板(12)と、凹の円弧を有する第3曲板(13)と、凸の円弧を有する第4曲板(14)と、を備え、第1曲板(11)の面積は、第2曲板(12)、第3曲板(13)、及び第4曲板(14)のそれぞれの面積の何れよりも大きいことを特徴とする。



WO 2016/111005 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：スピーカ装置

技術分野

[0001] 本発明は、スピーカ装置に関する。

背景技術

[0002] ハイブリッド車や電気自動車は走行時の静音性が高く、このような自動車が歩行者等の通行者に接近しても、通行者が接近に気付かないことがある。そこで、通行者に対してハイブリッド車等の接近を知らせる通報音を発するため、ハイブリッド車等に搭載されるスピーカ装置が種々提案されている（例えば、特許文献1参照。）。このようなスピーカ装置の仕様は各製造業者が独自に定めており、例えば、耐熱性や耐環境性について統一された規格に基づいて設計されたものではなかった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-136831公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、近年、通報音のためのスピーカ装置の装着方法や仕様が法制化される動向がある。また、ハイブリッド車等のエンジンやモータの近傍に搭載されることから、このようなスピーカ装置には、周波数ごとの再生音圧、耐熱性、耐湿性、耐水性等の耐環境性が求められている。

[0005] そこで、本発明が解決しようとする課題としては、スピーカ装置において、再生音圧を高め、かつ、耐熱性や耐水性を向上させることが一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、請求項1に記載された発明は、ポリイミドを含むフィルムから成る振動板と、前記振動板を支持するフレームと、を備え

、前記振動板の中心を通り音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して、該振動板の内周部から外周部にわたって順に、凹の円弧を有する第1曲板と、凸の円弧を有する第2曲板と、凹の円弧を有する第3曲板と、凸の円弧を有する第4曲板と、を備え、前記第1曲板の面積は、前記第2曲板、前記第3曲板、及び前記第4曲板のそれぞれの面積の何れよりも大きいことを特徴とするスピーカ装置である。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の第1施例にかかるスピーカ装置を音放射先から見た斜視図である。

[図2]図1に示されているスピーカ装置を音放射先に対する裏側から見た斜視図である。

[図3]図1に示されているスピーカ装置の、音放射方向に沿った断面を示す断面図である。

[図4]図1に示されているスピーカ装置を、図3に示されている断面が見えるようにカットして示す斜視図である。

[図5]図3に示されている振動板の断面を、図中の右半分について示す部分断面図である。

[図6]図5に示されている振動板の断面を模式化して示す図である。

[図7]図1に示されているスピーカ装置における再生音圧及びインピーダンスの周波数特性を示すグラフである。

[図8]本発明の第2施例にかかる振動板の、音放射方向に沿った断面の形状を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の一実施形態にかかるスピーカ装置を説明する。本発明の一実施形態にかかるスピーカ装置は、ポリイミドを含むフィルムから成る振動板と、前記振動板を支持するフレームと、を備え、前記振動板の中心を通り音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して、該振動板の内周部から外周部にわたって順に、凹の円弧を有する第1曲板と、凸の円弧を有する第2

曲板と、凹の円弧を有する第3曲板と、凸の円弧を有する第4曲板と、を備え、前記第1曲板は、前記第2曲板、前記第3曲板、及び前記第4曲板のそれぞれの面積の何れよりも大きいことを特徴とする。

[0009] 通行者に対して車両の接近を知らせる通報音を発するべく車両に搭載されるスピーカ装置には、車外から高圧の水流が振動板に打ち付けられる事態が想定され、振動板について、このような水流の圧力に耐え得る強度面での耐水性も要求される。本実施形態のスピーカ装置によれば、振動板を、ポリイミドを含むフィルムで形成することによって、耐熱性や耐水性の向上が図られている。さらに、平面視面積が最も大きく水流の圧力を最も受ける第1曲板を含む各曲板は、振動板の中心を通り音放射方向平行な断面が、いずれも円弧を含んでいる。このような円弧は、いずれの部分も力学的に均等な構造である。したがって、振動板の周囲の水の圧力によって生じる振動板内部の力が該振動板の各部分に均等に作用し、結果的に力を分散させることが出来るため、そのような水流の圧力に耐え得る強度面での耐水性に優れている。具体的には、第1曲板、第2曲板、第3曲板、第4曲板の一部が水流の所定の圧力によって変形しにくく、たとえ一時的に変形したとしても所定の形状に復帰出来ることが一例としてあげられる。

[0010] ここで、振動板において主に音放射の役割を担う第1曲板の断面の形状が、音放射方向と平行な断面が該音放射方向に対して凹である円弧を有するため、ボイスコイルの高い周波数の振動が第1曲板に伝わり難くなって高周波音が出難い。しかしながら、上記の通報音として必要とされることが多いのは主に低周波音である。また、本実施形態では、第1曲板における上記の形状により、強度面での耐水性に優れている。また、振動板において、第1曲板の外周側に位置し、エッジの役割も担う部分が有する第2曲板と第3曲板と第4曲板の断面の形状が上記のような円弧形状となっていることで強度面での耐水性に優れている。

[0011] このように、本実施形態のスピーカ装置では、耐熱性や耐水性の向上が実現されている。

[0012] また、本発明の一実施形態にかかるスピーカ装置において、前記第1曲板の円弧の曲率半径が、前記第3曲板の円弧の曲率半径よりも大きく、前記第4曲板の円弧の曲率半径が、前記第2曲板の円弧の曲率半径よりも小さい。即ち、このスピーカ装置では、音放射の役割を担う第1曲板の円弧の曲率半径が、エッジの役割も担う第3曲板の円弧の曲率半径よりも大きい。さらに、前記第2曲板の円弧の曲率半径が、前記第3曲板の円弧の曲率半径よりも小さい。このスピーカ装置の振動板では、第1曲板に近くエッジの内周寄りに位置する第2曲板の円弧の曲率半径が、エッジの幅方向中央付近に位置する第3曲板の円弧の曲率半径よりも小さくなっている。

[0013] これによって最低共振周波数を所望の周波数、たとえば300Hzに近づけることができる。また、逆共振周波数を例えば5kHz以上に設定でき、5kHz以下の周波数帯域の周波数に大きなディップが現れないようにすることができる。

[0014] また、上述した本発明の一実施形態にかかるスピーカ装置において、前記振動板は、凸の円弧の断面から成る前記第2曲板と、凹の円弧の断面から成る前記第3曲板と、凸の円弧の断面から成る前記第4の曲板と、を備える。第2曲板、第3曲板、第4曲板の振動板の中心を通り音放射方向に平行な断面の形状がいずれも円弧である。このような円弧は、いずれの部分も力学的に均等な構造である。したがって、振動板周囲の水の圧力によって生じる振動板内部の力が該振動板の各部分に均等に作用し、結果的に力を分散させることができる。つまり、上記のスピーカ装置によれば、このような水流の圧力に耐え得る強度面での耐水性を一層向上させることができる。具体的には、第2曲板、第3曲板、第4曲板の一部が所定の圧力によって変形しにくく、たとえ一時的に変形したとしても所定の形状に復帰出来ることが一例としてあげられる。

[0015] また、上述した本発明の一実施形態にかかるスピーカ装置において、前記第1曲板の中央部に開口が設けられ、該開口が、キャップで覆われており、前記キャップは、前記振動板の中心を通り音放射方向に平行な断面は該音放

射方向に対して凹の円弧である。このような円弧は、いずれの部分も力学的に均等な構造である。したがって、キャップ周囲の水の圧力によって生じるキャップ内部の力が該キャップの各部分に均等に作用し、結果的に力を分散させることが出来る。つまり、上記のスピーカ装置によれば、このような水流の圧力に耐え得る強度面での耐水性を一層向上させることができる。具体的には、キャップの一部が水流の所定の圧力によって変形しにくく、たとえ一時的に変形したとしても所定の形状に復帰出来ることが一例としてあげられる。

[0016] また、断面が円弧となったキャップを設けたスピーカ装置において、前記キャップが、ポリイミドを含むフィルムから成る。これにより、キャップの耐熱性や耐水性をさらに向上させることができる。

[0017] また、断面が円弧のキャップを設けたスピーカ装置において、前記キャップの円弧の曲率半径が、前記第1曲板の円弧の曲率半径よりも小さい。より小さな曲率半径のキャップは力学的な強度がより高い。

[0018] また、上述した本発明の一実施形態にかかるスピーカ装置において、前記振動板が、50 μ m、75 μ m、100 μ m、125 μ mのうちの何れかの厚みを有する。ポリイミドのフィルムの汎用品は、フィルムの厚みが、50 μ m、75 μ m、100 μ m、125 μ m等である。振動板の厚みを上記の厚みとすることで、汎用品のポリイミドのフィルムをそのまま利用することができるので、スピーカ装置の製造コストを抑えることができる。

[0019] また、本発明の一実施形態にかかるスピーカ装置において、前記振動板が、125 μ mの厚みを有する。振動板の厚みをこのような厚みとすることで、スピーカ装置の製造コストを抑えつつ、耐熱性やより高い強度面での耐水性を保ち、また振動板の軽量化を図ることができる。

[0020] また、上述した本発明の一実施形態にかかるスピーカ装置において、前記振動板が、車両に配置され、該車両の外部に向けて該車両の接近を告げる通報音を発生する。このような通報音のためのスピーカ装置には、高い再生音圧と高い耐熱性や耐水性が必要とされる。このスピーカ装置は、上述した高

い再生音圧と高い耐熱性や耐水性を有している。

実施例

[0021] (第1実施例)

本発明の第1実施例にかかるスピーカ装置について図を参照して説明する。図1は、本発明の第1実施例にかかるスピーカ装置を音放射先から見た斜視図である。図2は、図1に示されているスピーカ装置を音放射先に対する裏側から見た斜視図である。図3は、図1に示されているスピーカ装置の、音放射方向に沿った断面を示す断面図である。また、図4は、図1に示されているスピーカ装置を、図3に示されている断面が見えるようにカットして示す斜視図である。

[0022] 本実施例のスピーカ装置1は、例えばハイブリッド車や電気自動車等といった走行時の静音性が高い車両に搭載され、通行者に対して車両の接近を知らせる通報音を発する。

[0023] スピーカ装置1は、振動板10、フレーム20、ダンパ30、ボイスコイル40、磁気回路50、キャップ60を有している。振動板10は、その外周形状が円形となった振動板であり、その中心部に開口10aが形成されている。振動板10の外周縁10bの近傍は筒状のフレーム20に連結支持され、振動板10における開口10aの内周縁の近傍は、円筒状のボイスコイルボビン41の上縁近傍の周面に連結支持されている。ボイスコイルボビン41の上縁は、開口10aから音放射方向に若干突出しており、このボイスコイルボビン41の上縁に被せられたキャップ60により開口10aが覆われている。

[0024] ダンパ30は可撓性を有する円環状の部材であり、外周縁がフレーム20に連結支持され、内周縁がボイスコイルボビン41の周面に連結支持されている。ボイスコイル40は、ボイスコイルボビン41の周面に形成されており、磁気回路50における磁気ギャップ51内に配置されている。また、ボイスコイル40は、内部配線42及び配線用端子43を介して外部配線44に接続されている。配線用端子43は、フレーム20の外面に固定されてい

る。内部配線42は、その一端がボイスコイル40に接続されてフレーム20の内部に配索され、その他端が、フレーム20の開口20aを通して配線用端子43に接続されている。そして、外部配線44の一端が、この配線用端子43に接続されている。

[0025] 外部配線44及び内部配線42を介してボイスコイル40に音響信号が供給されると、磁気回路50から作用するローレンツ力によりボイスコイル40が振動し、その振動が振動板10に伝わって振動板10が音を放射する。

[0026] ここで、本実施例では、振動板10が次のような形状を有している。図5は、図3に示されている振動板の断面を、図中の右半分について示す部分断面図であり、図6は、図5に示されている振動板の断面を模式化して示す図である。

[0027] 振動板10は、第1曲板11、第2曲板12、第3曲板13、及び第4曲板14を有している。

[0028] 第1曲板11は、振動板10の中央部に位置し、音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して凹の円弧を有する。第1曲板11は、音放射方向から見ると中央に開口10aがあるリング状である。

[0029] 尚、本実施例では、第1曲板11の断面における円弧形状は、図5に右半分だけ示されている円弧が不図示の左半分と繋がって全体として腕状となっている。しかしながら、本発明にいう第1曲板の断面の円弧形状は、このような腕状の円弧形状に限るものではない。本発明にいう第1曲板の断面の円弧形状は、第1曲板の中央から外周へと向かう片側部分の断面が円弧形状となっていれば、例えば断面が、全体として2つの円弧からなるW字状になっていてもよい。

[0030] 第2曲板12は、第1曲板11の外周側に位置し、音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して凸の円弧を有する。第2曲板12は、音放射方向から見るとリング状である。第3曲板13は、第2曲板12の外周側に位置し、音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して凹の円弧を有する。第3曲板13は、音放射方向から見るとリング状である。第4曲板14は、第

3曲板13の外周側と、振動板10の外周縁10bとの間に位置し、音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して凸の円弧を有する。第4曲板14は、音放射方向から見るとリング状である。そして、第1曲板11は、音放射方向から見たときの平面視面積が、第2曲板12、第3曲板13、及び第4曲板14の何れよりも大きい。振動板10では、第1曲板11が主に音放射の役割を担い、第1曲板11の外周側に位置し、第2曲板12、第3曲板13、及び第4曲板14を有する部分19が主にエッジの役割を担う。

[0031] さらに、本実施例では、第1曲板11の外周縁と第2曲板12の内周縁とは、音放射方向に平行な断面が直線である第1傾斜部15で繋がれている。また、第2曲板12の外周縁と第3曲板13の内周縁とは、音放射方向に平行な断面が直線である第2傾斜部16で繋がれている。そして、第3曲板13の外周縁と第4曲板14の内周縁とは、音放射方向に平行な断面が直線である第3傾斜部17で繋がれている。また、第4曲板14の外周縁から、振動板10の外周縁10bまでは、音放射方向と略直交する直線である平坦リング部18である。この平坦リング部18が、フレーム20の上面に重ねられて貼付されることで、振動板10は、その外周縁10bの近傍がフレーム20に連結支持される。平坦リング部18は、フレーム20に対する貼り代である。

[0032] 通行者に対して車両の接近を知らせる通報音を発するべく車両に搭載される本実施例のスピーカ装置1には、車外から高圧の水流が振動板に打ち付ける事態が想定され、振動板10について、このような水流の圧力に耐え得る強度面での耐水性も要求される。本実施例のスピーカ装置1によれば、振動板10を、ポリイミドを含むフィルムで形成することによって、耐熱性や耐水性の向上が図られている。さらに、平面視面積が最も大きく水流の圧力を最も受ける第1曲板11を含む各曲板11~14は、音放射方向に平行な断面が、いずれも円弧となっている。このような円弧は、いずれの部分も力学的に均等な構造である。したがって、振動板周囲の水の圧力によって生じる振動板内部の力が該振動板の各部分に均等に作用し、結果的に力を分散させ

ることが出来る。本実施例のスピーカ装置1では、これにより、上記のような水流の圧力に耐え得る強度面での耐水性について向上が図られている。具体的には、キャップの一部が水流の所定の圧力によって変形しにくく、たとえ一時的に変形したとしても所定の形状に復帰出来ることが一例としてあげられる。

[0033] ここで、振動板10において主に音放射の役割を担う第1曲板11の断面の形状が、音放射方向と平行な断面が該音放射方向に対して凹である円弧を有するため、ボイスコイルの高い周波数の振動が第1曲板11に伝わり難くなって高周波音が出難い。しかしながら、上記の通報音として必要とされることが多いのは、例えば5kHz以下の主に低周波音であり、本実施例では、第1曲板11における上記の形状により、強度面での耐水性に優れている。また、振動板10において、第1曲板11の外周側に位置し、エッジの役割も担う部分19が有する第2曲板12と第3曲板13と第4曲板14の断面が上記のような円弧となっていることで強度面での耐水性に優れている。

[0034] 図7は、図1に示されているスピーカ装置における再生音圧及びインピーダンスの周波数特性を示すグラフである。この図7のグラフG1では、横軸に周波数 [Hz] がとられ、図中左側の縦軸に再生音圧 [dB] がとられ、図中右側の縦軸にインピーダンス [ohm] がとられている。そして、このグラフG1上に、再生音圧の周波数特性を表す音圧カーブL1と、インピーダンスの周波数特性を表すインピーダンスカーブL2が記載されている。尚、音圧カーブL1は、20Wの音響信号を、周波数を変えながらスピーカ装置1に供給したときに、振動板10から1m離れた測音点で測定された音圧を測定し、その結果をプロットして得られる。この音圧カーブL1から分かるように、本実施例のスピーカ装置1では、5kHz以下の低周波音について再生音圧が高い。

[0035] このように、本実施例のスピーカ装置1では、高い再生音圧と、耐熱性や耐水性の向上が実現されている。

[0036] ここで、本実施例のスピーカ装置1では、図6に示されているように、第

1 曲板 1 1 の円弧の曲率半径 R_{11} が、第 3 曲板 1 3 の円弧の曲率半径 R_{13} よりも大きく、第 4 曲板 1 4 の円弧の曲率半径 R_{14} が、第 2 曲板 1 2 の円弧の曲率半径 R_{12} よりも小さい。即ち、このスピーカ装置 1 では、音放射の役割を担う第 1 曲板 1 1 の円弧の曲率半径 R_{11} が、エッジの幅方向中央付近に位置する第 3 曲板 1 3 の円弧の曲率半径 R_{13} よりも大きい。

[0037] さらに、フレーム 2 0 に最も近い第 4 曲板 1 4 の円弧の曲率半径 R_{14} が第 2 曲板 1 2 の円弧の曲率半径 R_{12} よりも小さい。その結果、スピーカ装置 1 において最低共振周波数を所望の周波数、たとえば 300 Hz に近づけることが出来る。また、逆共振周波数を例えば 5 kHz 以上に設定でき、5 kHz 以下の周波数帯域の音圧周波数特性に大きなディップが現れないようにすることができる。

[0038] 図 7 のグラフ G 1 における音圧カーブ L 1 から分かるように、本実施例のスピーカ装置 1 では、再生音圧の極小点 P 1, P 2, P 3 が、上記の通報音として必要とされることが多い 5 kHz よりも高周波側に現れている。このように、本実施例のスピーカ装置 1 によれば、所望の低周波音の再生音圧の低下が抑えられている。

[0039] また、本実施例のスピーカ装置 1 では、第 2 曲板 1 2 の円弧の曲率半径 R_{12} が、第 3 曲板 1 3 の円弧の曲率半径 R_{13} よりも小さくなっている。このように構成することにより、本実施例では、上記の逆共振周波数（図 7 のグラフにおける音圧の極小点 P 1, P 2, P 3）が高周波側にシフトされている。

[0040] また、本実施例のスピーカ装置 1 では、第 1 曲板 1 1 の中央部に開口 1 0 a が設けられ、その開口 1 0 a が、図 1、図 3、及び図 4 に示されているようにキャップ 6 0 で覆われている。そして、このキャップ 6 0 は、音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して凹の円弧形状となっている。このような円弧形状は、いずれの部分も力学的に均等な構造である。したがって、キャップ 6 0 周囲の水の圧力によって生じるキャップ 6 0 内部の力が該キャップの各部分に均等に作用し、結果的に力を分散させることが出来る。つま

り、このスピーカ装置 1 によれば、このような水流の圧力に耐え得る強度面での耐水性について一層の向上が図られている。具体的には、キャップ 60 の一部分が水流の所定の圧力によって一時的に変形しにくく、たとえ変形したとしても所定の形状に復帰出来ることが一例としてあげられる。

[0041] また、本実施例のスピーカ装置 1 では、キャップ 60 も、ポリイミドを含むフィルムで形成されている。これにより、キャップ 60 の耐熱性や耐水性について、さらなる向上が図られている。

[0042] また、本実施例のスピーカ装置 1 では、キャップ 60 の円弧の曲率半径 R 60 (図 3) は、第 1 曲板 11 の曲率半径 R 11 よりも小さくなっている。より小さな曲率半径のキャップは力学的な強度がより高い。

[0043] また、振動板 10 は、50 μm 、75 μm 、100 μm 、125 μm のうちの何れかの厚みを有する。ポリイミドのフィルムの汎用品は、フィルムの厚みが、50 μm 、75 μm 、100 μm 、125 μm 等である。振動板の厚みを上記の厚みとすることで、汎用品のポリイミドのフィルムをそのまま利用することができるので、スピーカ装置の製造コストをおさえつつ耐熱性や耐水性を保ち、最低共振周波数等の特性の最適化を図ることができる。

[0044] また、振動板 10 が、上記の厚みのうち、125 μm の厚みを有することは一層好適である。振動板 10 の厚みをこのような厚みとすることで、スピーカ装置 1 の製造コストを抑えつつ、再生音圧や耐熱性やより高い耐水性を保ち、軽量化を図ることができる。

[0045] また、本実施例では、スピーカ装置 1 が、走行時の静音性が高い車両に搭載され、通行者に対して車両の接近を知らせる通報音を発するためのスピーカ装置に適用される。

つまり、本実施例のスピーカ装置 1 では、振動板 10 が、車両に配置され、車両の外部に向けて車両の接近を告げる通報音を発生する。このような通報音のためのスピーカ装置には、高い再生音圧と高い耐熱性や耐水性が必要とされる。本実施例のスピーカ装置 1 は、上述した高い再生音圧と高い耐熱性や耐水性を有している。

[0046] (第2実施例)

次に、本発明の第2実施例にかかるスピーカ装置について説明する。この第2実施例は、振動板の形状を除いて第1実施例と同等である。そこで、以下では、第2実施例について、第1実施例との相違点に注目して説明を行い、スピーカ装置の構成等の共通点については説明を割愛する。

[0047] 図8は、本発明の第2実施例にかかる振動板の、音放射方向と平行な断面の形状を示す図である。図8では、図6に示されている第1実施例の振動板10の構成要素と同等な構成要素が、図6と同じ符号が付されて示されており、以下では、それら同等な構成要素についての重複説明を省略する。

[0048] 振動板70の中心を通り音放射方向に平行な断面は該音放射方向に対して、該振動板70の内周部から外周部にわたって順に、凸の円弧の断面から成る前記第2曲板12と、凹の円弧の断面から成る前記第3曲板13と、凸の円弧の断面から成る前記第4の曲板14と、を備える。第2曲板12、第3曲板13、第4曲板14の振動板70の中心を通り音放射方向平行な断面の形状がいずれも円弧形状である。このような円弧形状は、いずれの部分も力学的に均等な構造である。したがって、振動板周囲70の水の圧力によって生じる振動板70内部の力が該振動板70の各部分に均等に作用し、結果的に力を分散させることが出来る。この振動板70では、第1曲板11が主に音放射の役割を担い、第2曲板12、第3曲板13、第4曲板14、及びその外側の平坦リング部18からなる部分71が主にエッジの役割を担う。また、本実施例の振動板70は、図5や図6に示されている第1傾斜部15、第2傾斜部16、及び第3傾斜部17を有しておらず、第1曲板11、第2曲板12、第3曲板13、及び第4曲板14が連続して繋がっている。

[0049] 振動板70がこのような凹凸形状を有することで、水流の圧力に耐え得る強度面での耐水性について一層の向上が図られている。具体的には、第2曲板12、第3曲板13、第4曲板14の一部が水流の所定の圧力によって一時的に変形しにくく、たとえ変形したとしても所定の形状に復帰出来ることが一例としてあげられる。

[0050] 尚、前述した2つの実施例は本発明の代表的な形態を示したに過ぎず、本発明は、これらの実施例に限定されるものではない。即ち、当業者は、従来公知の知見に従い、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。かかる変形によってもなお本発明のスピーカ装置の構成を具備する限り、勿論、本発明の範疇に含まれるものである。

[0051] 例えば、前述した第1実施例及び第2実施例では、いずれも、本発明にいう振動板の一例として、第1曲板11の曲率半径 R_{11} 、第2曲板12の曲率半径 R_{12} 、第3曲板13の曲率半径 R_{13} 、及び第4曲板14の曲率半径 R_{14} が次のような大小関係にある振動板10、70が例示されている。即ち、第1曲板11の曲率半径 R_{11} が、第3曲板13の曲率半径 R_{13} よりも大きく、第4曲板14の曲率半径 R_{14} が、第2曲板12の曲率半径 R_{12} よりも小さく、さらに、第2曲板12の曲率半径 R_{12} が、第3曲板13の曲率半径 R_{13} よりも小さくなっている。しかしながら、本発明にいう振動板は、これに限るものではなく、4つの曲板における曲率半径の大小関係が上記以外の関係にあってもよい。ただし、4つの曲板における曲率半径が上記の大小関係にあることにより、スピーカ装置における逆共振周波数を高周波側にシフトさせて、所望の低周波音の再生音圧の低下を一層抑えることができることは上述した通りである。

符号の説明

- [0052]
- | | |
|--------|--------|
| 1 | スピーカ装置 |
| 10, 70 | 振動板 |
| 10a | 開口 |
| 10b | 外周縁 |
| 11 | 第1曲板 |
| 12 | 第2曲板 |
| 13 | 第3曲板 |
| 14 | 第4曲板 |
| 20 | フレーム |

- 30 ダンパ
- 40 ボイスコイル
- 50 磁気回路
- 60 キャップ
- R 1 1 第1曲板の曲率半径
- R 1 2 第2曲板の曲率半径
- R 1 3 第3曲板の曲率半径
- R 1 4 第4曲板の曲率半径

請求の範囲

- [請求項1] ポリイミドを含むフィルムから成る振動板と、
 前記振動板を支持するフレームと、
 を備え、
 前記振動板の中心を通り音放射方向に平行な断面は該音放射方向に
 対して、該振動板の内周部から外周部にわたって順に、
 凹の円弧を有する第1曲板と、
 凸の円弧を有する第2曲板と、
 凹の円弧を有する第3曲板と、
 凸の円弧を有する第4曲板と、
 を備え、
 前記第1曲板の面積は、前記第2曲板、前記第3曲板、及び前記第
 4曲板のそれぞれの面積の何れよりも大きいことを特徴とするスピー
 カ装置。
- [請求項2] 前記第1曲板の円弧の曲率半径が、前記第3曲板の円弧の曲率半径
 よりも大きく、
 前記第2曲板の円弧の曲率半径が、前記第3曲板の円弧の曲率半径
 よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。
- [請求項3] 前記振動板は、
 凸の円弧の断面から成る前記第2曲板と、
 凹の円弧の断面から成る前記第3曲板と、
 凸の円弧の断面から成る前記第4の曲板と、
 を備えることを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。
- [請求項4] 前記第1曲板の中央部に開口が設けられ、該開口が、キャップで覆
 われており、
 前記キャップは、前記振動板の中心を通り音放射方向平行な断面は
 凹の円弧であることを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。
- [請求項5] 前記キャップが、ポリイミドを含むフィルムから成ることを特徴と

する請求項4に記載のスピーカ装置。

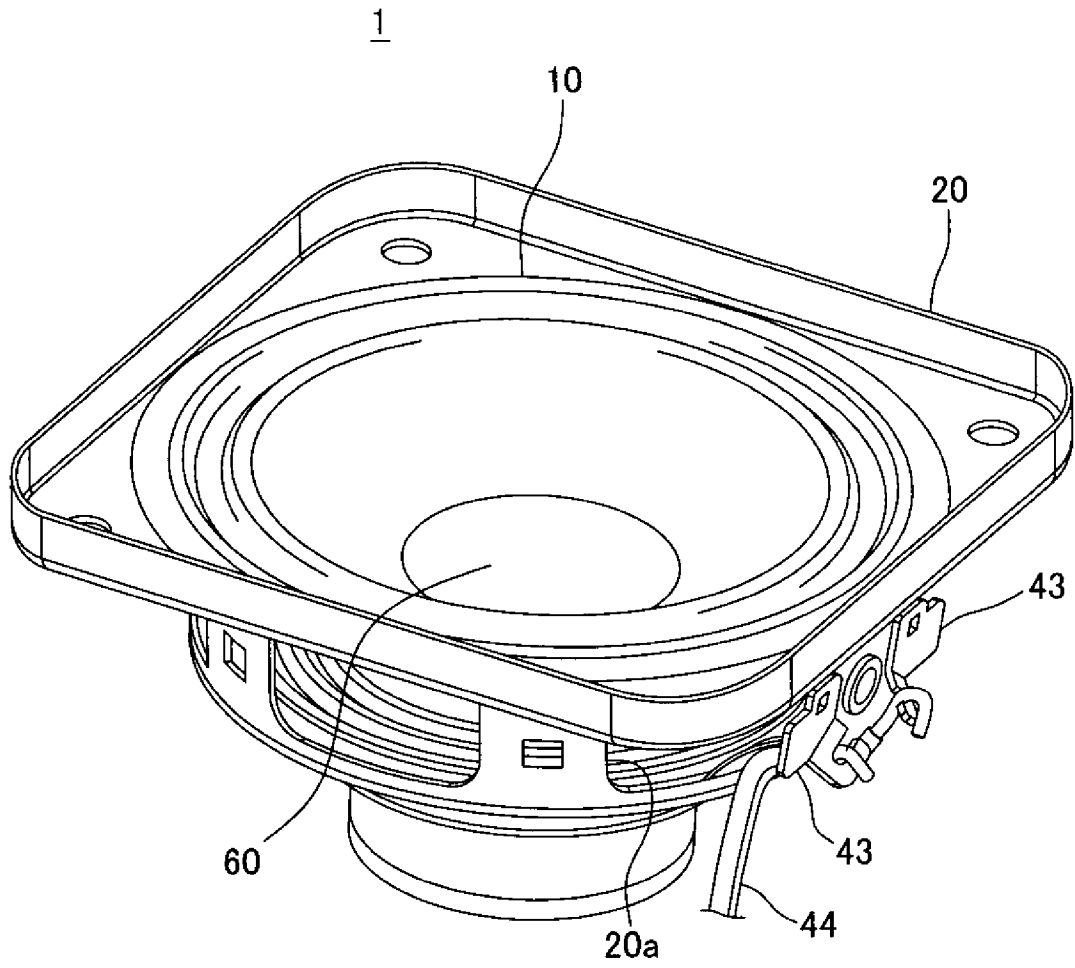
[請求項6] 前記キャップの円弧の曲率半径が、前記第1曲板の円弧の曲率半径よりも小さいことを特徴とする請求項4に記載のスピーカ装置。

[請求項7] 前記振動板が、 $50\ \mu\text{m}$ 、 $75\ \mu\text{m}$ 、 $100\ \mu\text{m}$ 、 $125\ \mu\text{m}$ のうちの何れかの厚みを有することを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。

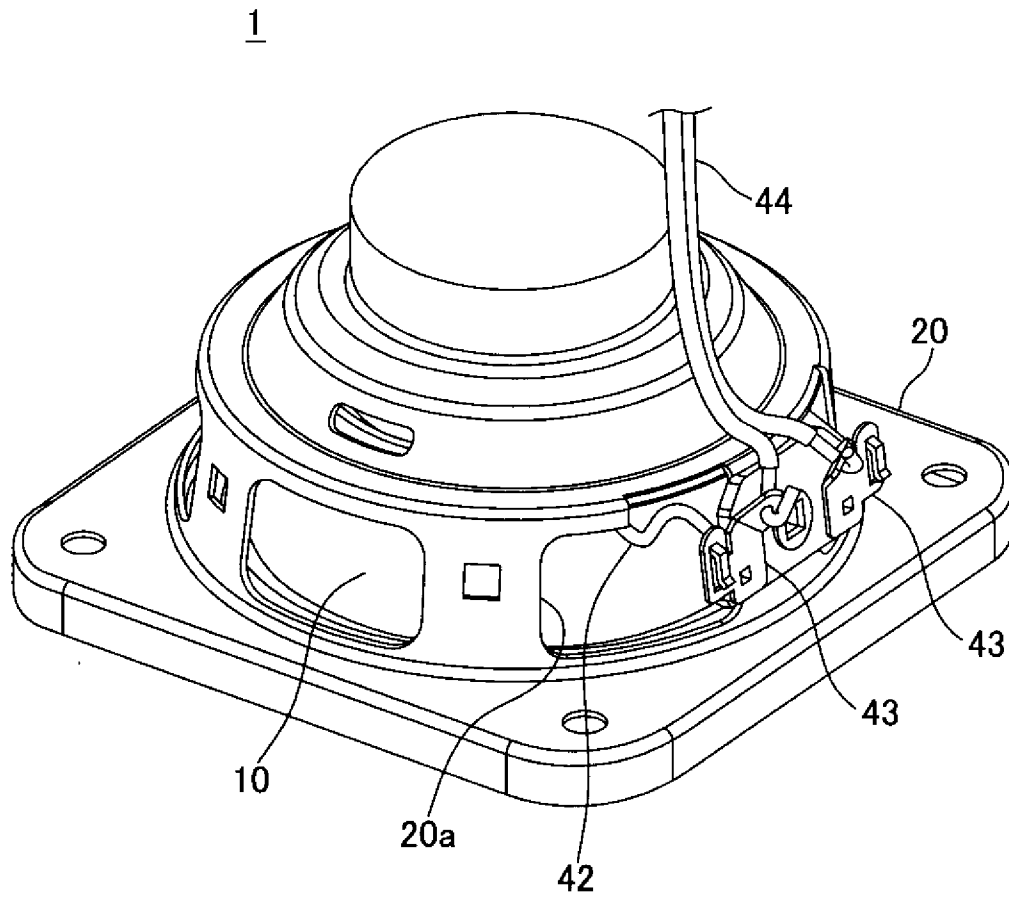
[請求項8] 前記振動板が、 $125\ \mu\text{m}$ の厚みを有することを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。

[請求項9] 前記振動板が、車両に配置され、該車両の外部に向けて該車両の接近を告げる通報音を発生するものであることを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。

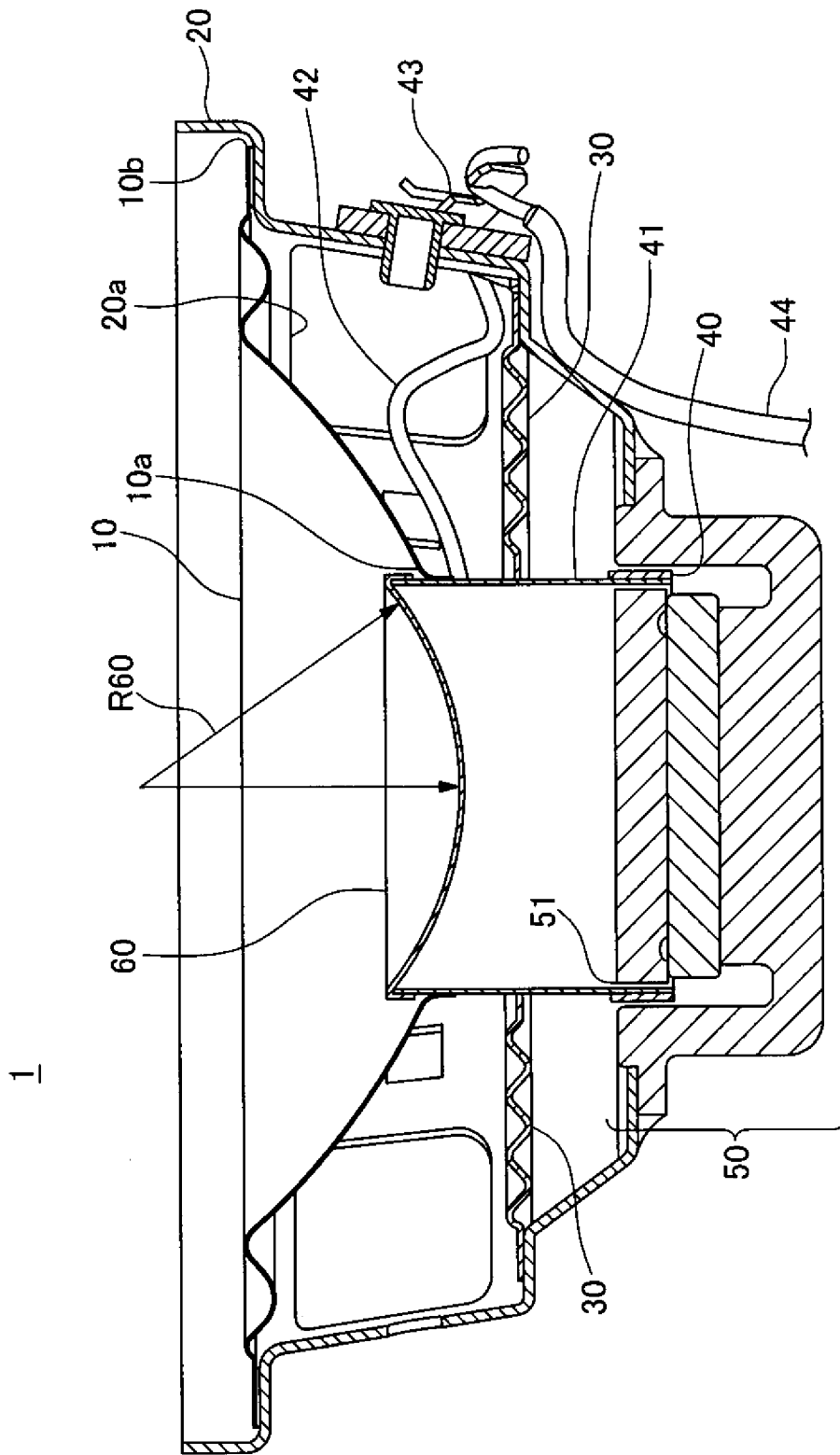
[図1]



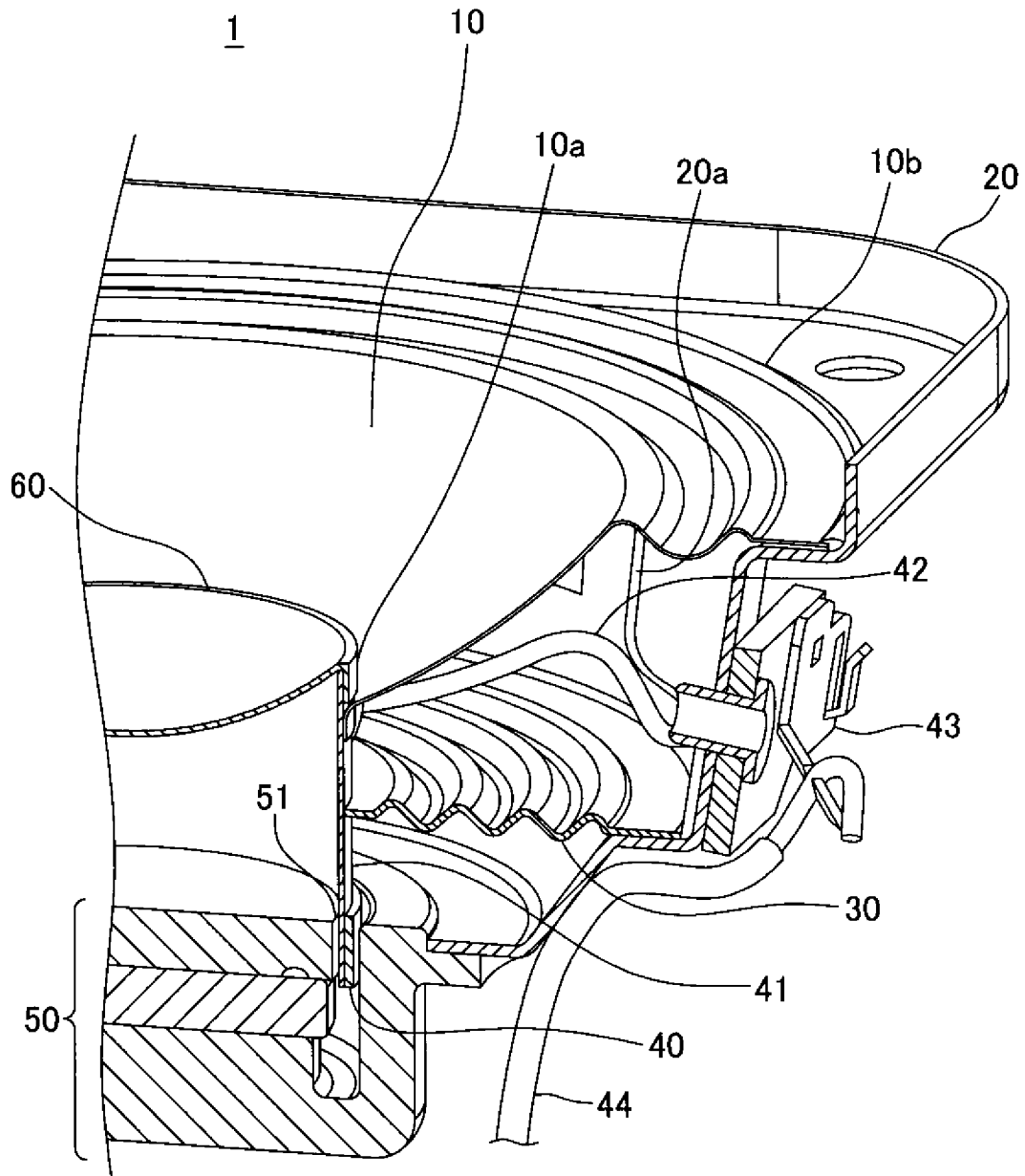
[図2]



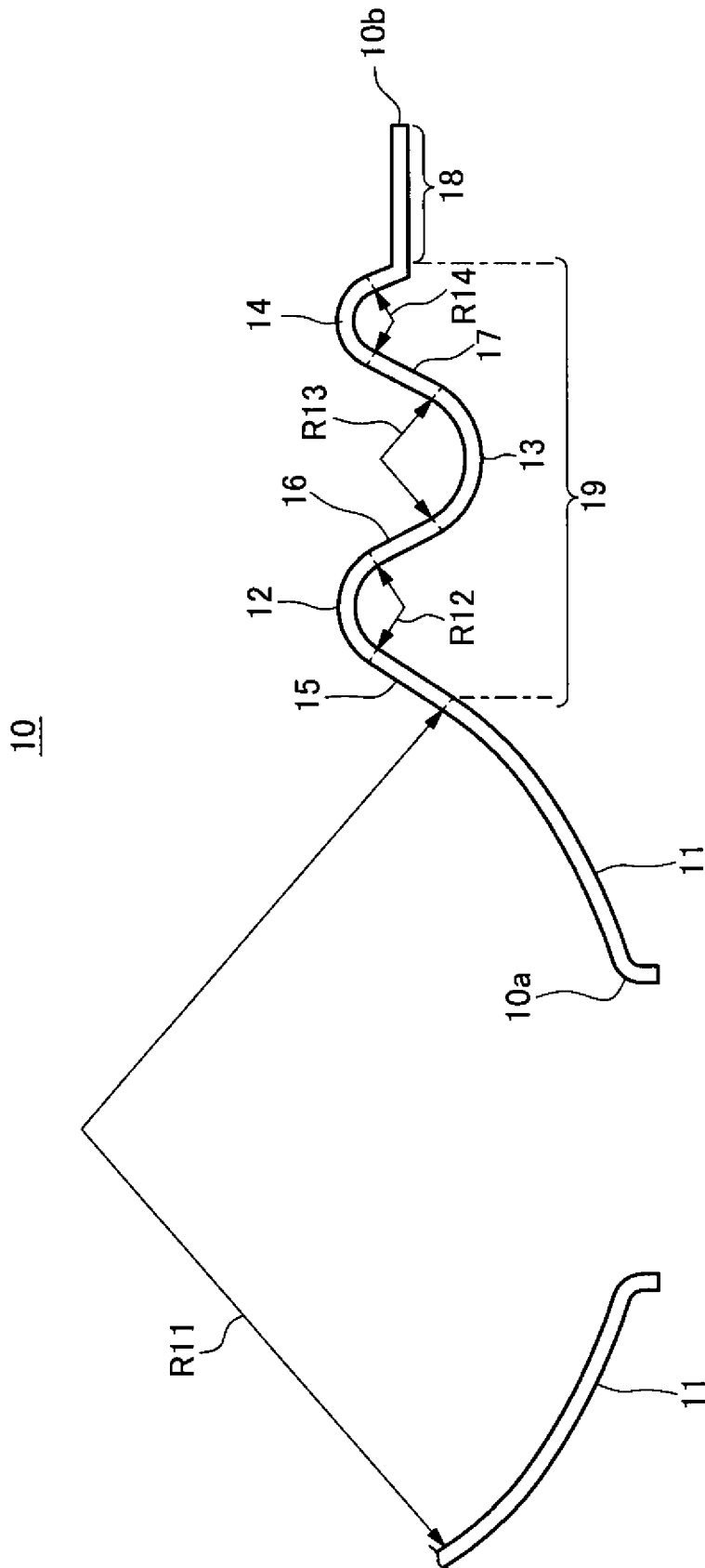
[図3]



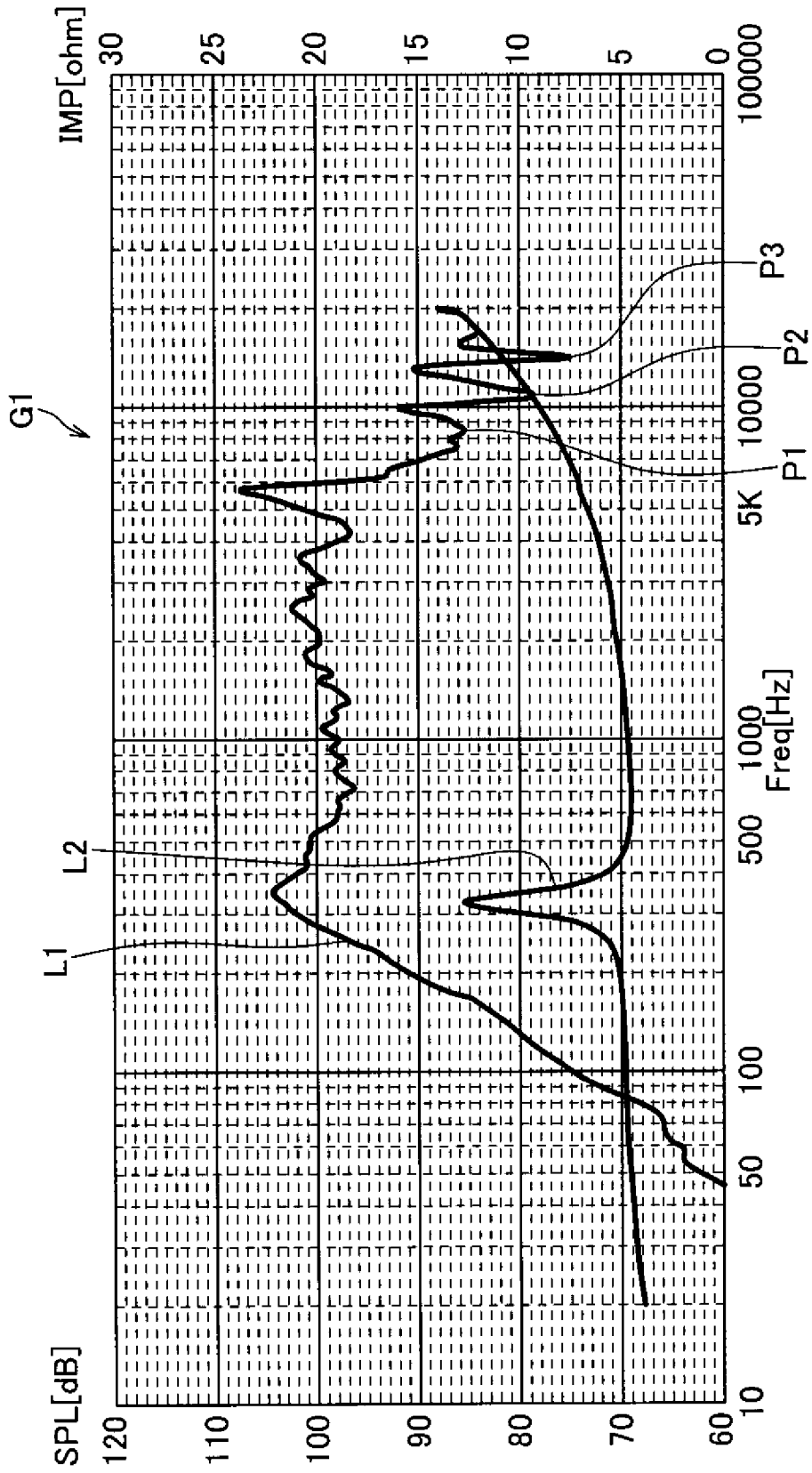
[図4]



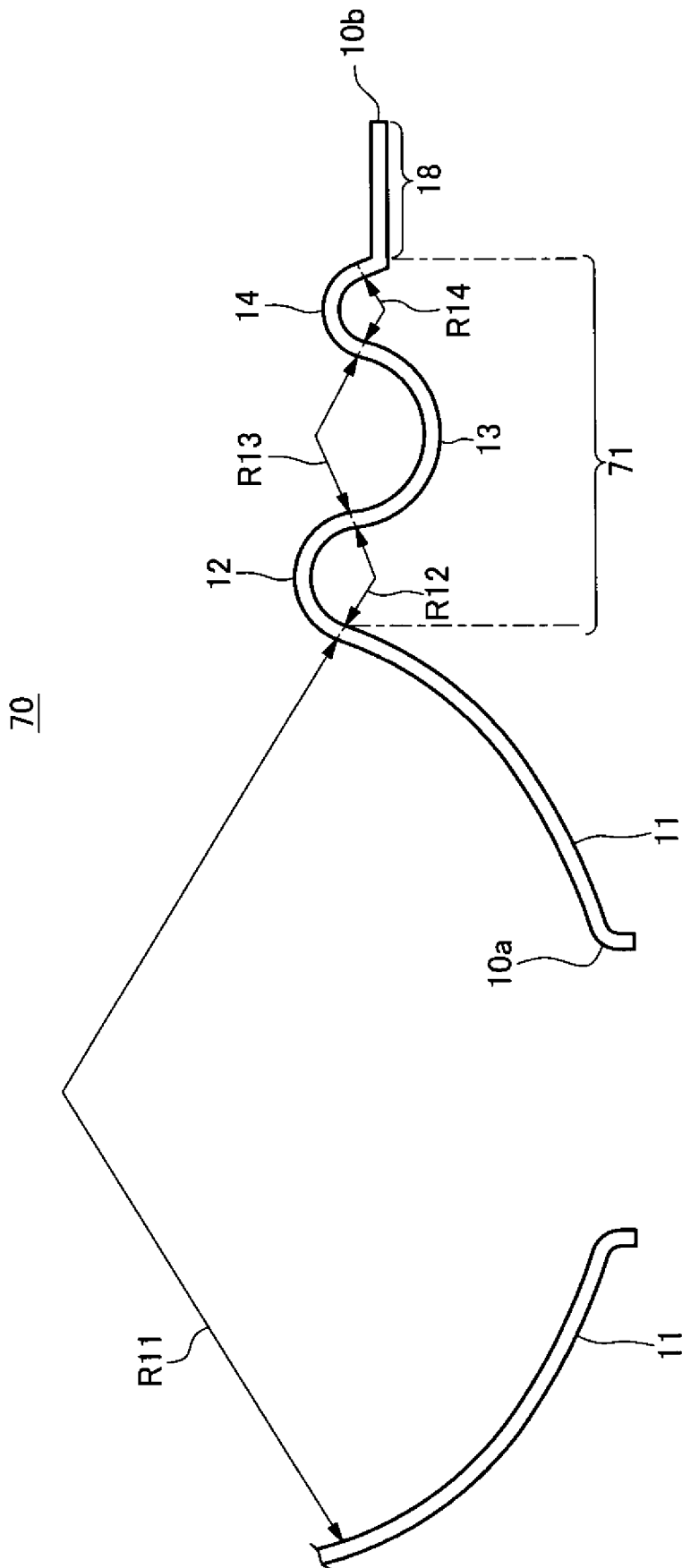
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R7/18(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R7/02(2006.01)i, H04R7/12(2006.01)i, H04R9/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04R7/18, H04R1/02, H04R7/02, H04R7/12, H04R9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2015</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2015</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2015</i>

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<i>JP 2010-258538 A (Onkyo Corp.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraphs [0077] to [0081]; fig. 8 to 9 (Family: none)</i>	1-9
A	<i>JP 2007-060024 A (Pioneer Corp.), 08 March 2007 (08.03.2007), paragraph [0005] & US 2007/0041607 A1</i>	1-9
A	<i>JP 2002-374593 A (Pioneer Corp.), 26 December 2002 (26.12.2002), abstract; paragraph [0020] & US 2003/0002695 A1 & EP 1271997 A2</i>	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 26 March 2015 (26.03.15)	Date of mailing of the international search report 07 April 2015 (07.04.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050504

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-142982 A (Pioneer Corp.), 07 June 2007 (07.06.2007), paragraph [0039]; fig. 5 & US 2007/0127768 A1 & EP 1788839 A1 & CN 1972528 A	2
A	JP 5400246 B1 (DB Technology Co., Ltd.), 29 January 2014 (29.01.2014), paragraph [0038]; fig. 1 & WO 2014/199531 A	4-6
X	JP 2013-531430 A (Beats Electronics, LLC), 01 August 2013 (01.08.2013), fig. 3 to 5 & US 2011/0299718 A1 & WO 2011/153490 A2 & EP 2577993 A & TW 201225694 A & AU 2011261245 A & CA 2801442 A & CN 103026737 A & SG 185816 A & MX 2012014041 A & KR 10-2013-0087480 A & RU 2012157649 A	1-9
X	JP 03-104499 A (Sony Corp.), 01 May 1991 (01.05.1991), fig. 6 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04R7/18(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R7/02(2006.01)i, H04R7/12(2006.01)i, H04R9/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04R7/18, H04R1/02, H04R7/02, H04R7/12, H04R9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2010-258538 A (オンキヨー株式会社) 2010.11.11, 【0077】 - 【0081】、【図8】 - 【図9】 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2007-060024 A (パイオニア株式会社) 2007.03.08, 【0005】 & US 2007/0041607 A1	1-9
A	JP 2002-374593 A (パイオニア株式会社) 2002.12.26, 【要約】、【0 020】 & US 2003/0002695 A1 & EP 1271997 A2	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 26.03.2015	国際調査報告の発送日 07.04.2015
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 千本 潤介 電話番号 03-3581-1101 内線 3591	5Z	3457
---	--	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-142982 A (パイオニア株式会社) 2007.06.07, 【0039】、 【図5】 & US 2007/0127768 A1 & EP 1788839 A1 & CN 1972528 A	2
A	JP 5400246 B1 (ディービーテクノロジー株式会社) 2014.01.29, 【0 038】、【図1】 & WO 2014/199531 A	4-6
X	JP 2013-531430 A (ビーツ エレクトロニクス エルエルシー) 2013.08.01, 【図3】 - 【図5】 & US 2011/0299718 A1 & WO 2011/153490 A2 & EP 2577993 A & TW 201225694 A & AU 2011261245 A & CA 2801442 A & CN 103026737 A & SG 185816 A & MX 2012014041 A & KR 10-2013-0087480 A & RU 2012157649 A	1-9
X	JP 03-104499 A (ソニー株式会社) 1991.05.01, 第6図 (ファミリ ーなし)	1-9