

(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
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/163840 A1

- (51) 国際特許分類:
G10K 9/13 (2006.01) *G10K 9/12* (2006.01)
B60Q 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008787
- (22) 国際出願日: 2017年3月6日(06.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-061618 2016年3月25日(25.03.2016) JP
- (71) 出願人: マツダ株式会社(MAZDA MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 井野 寿信(INO, Hisanobu). 大杉 郁代(OHSUGI, Ikuyo). 鍋島 範之(NABESHIMA, Noriyuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (JP).

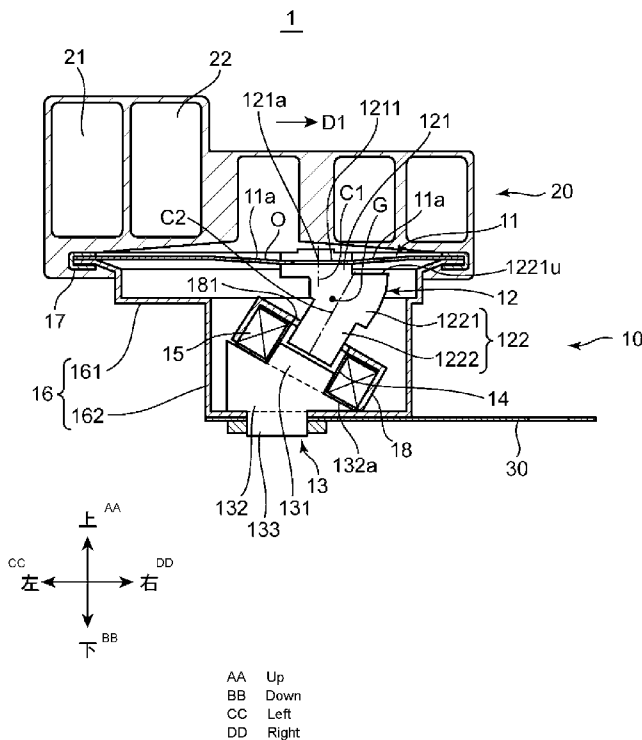
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SOUND SOURCE DEVICE OF HORN

(54) 発明の名称: ホーンの音源装置



(57) Abstract: A sound source device 10 of a horn 1 according to one embodiment of the present invention comprises: a diaphragm 11; a movable iron core 12 that is connected to the diaphragm 11 via a support point 121a; and a coil (bobbin 14 and winding 15) to which a driving signal is inputted, said driving signal including a first signal component at a first frequency that resonates with the diaphragm 11, and a second signal component at a second frequency that resonates with the movable iron core 12 and has a harmony relationship with the first frequency. The support point 121a is provided to a position that is eccentric from a center O of the diaphragm 11, and the movable iron core 12 is structured such that a gravitational center G is further displaced in an eccentric direction D1 than the support point 121a.

(57) 要約: 本発明の一態様に係るホーン1の音源装置10は、振動板11と、振動板11と支点121aを介して接続された可動鉄心12と、振動板11と共振する第1信号成分と、第1周波数の可動鉄心12と共振し、且つ第1周波数と和音の関係を持つ第2周波数の第2信号成分とを含む駆動信号が入力されるコイル(ボビン14及び巻き線15)とを備える。支点121aは、振動板11の中心Oから偏心した位置に設けられ、可動鉄心12は、支点121aよりも偏心方向D1に重心Gがずれるように構成されている。

明 細 書

発明の名称： ホーンの音源装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載されるホーンの音源装置に関するものである。

背景技術

[0002] 車両には、振動板を可動鉄心で振動させ、振動板で発生した音を共鳴管を通じて外部に出力させるホーンが搭載されている。共鳴管は渦巻き形状を持っているので、水等の異物が侵入して共鳴管内に溜まってしまうと、除去できなくなるという問題がある。そこで、特許文献1は、共鳴管の音波出口開口部に異物侵入防止部材を装着し、車両前方から飛来する異物が共鳴管内に侵入することを防止する車両用電気式ホーンを開示する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-76018号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ホーンから出力される音を和音にすると、搭乗者にとって心地の良い音出力され、運転の楽しみが増すと考えられる。和音の出力を実現する手法としては、例えば、周波数の異なる音を出力するホーンを複数設ける手法が考えられる。

[0005] しかし、この手法ではホーンが複数あるので、コスト及び重量が増大するという問題がある。また、車両においてホーンの設置スペースには限りがあるので、複数のホーンを設けることは好ましくない。

[0006] また、特許文献1は、異物の侵入を防止する発明であるので、1つのホーンを用いて和音を出力することはできない。

[0007] 本発明の目的は、1つの振動板から和音を出力させるホーンの音源装置を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の一態様に係る音源装置は、車両に搭載されるホーンの音源装置であって、
- 振動板と、
- 前記振動板と支点を介して接続された可動鉄心と、
- 前記振動板と共振する第1周波数の第1信号成分と、前記可動鉄心と共振し、且つ前記第1周波数と和音の関係を持つ第2周波数の第2信号成分とを含む駆動信号が入力され、
- 前記可動鉄心を駆動させるコイルとを備え、
- 前記支点は、振動板の中心から偏心した位置に設けられ、
- 前記可動鉄心は、前記支点よりも前記支点の偏心方向に重心がずれるように構成されている。
- [0009] 本態様によれば、第1周波数によって振動板が共振し、第1音が出力される。また、可動鉄心は、第2周波数によって共振し、支点を中心に重心が揺動するように振動する。ここで、支点は振動板の中心から偏心しているので、振動板において、支点に対して偏心方向側の領域（第1領域）の振幅が、支点に対して偏心方向とは反対側の領域（第2領域）の振幅よりも大きくなる。その結果、振動板において、第1領域と第2領域とにおける第2周波数の振動が非対称になって打ち消し合わなくなり、第2音が出力される。
- [0010] 但し、これだけでは、第1領域の面積が小さいので、十分な音圧の第2音を得られない。そこで、本態様では、可動鉄心の重心を偏心方向にずらしている。これにより、揺動時において可動鉄心が第2領域を引っ張る力が増大し、第2領域における第2周波数の振動の振幅が増大し、十分な音圧を持つ第2音が出力できる。更に、第1周波数と第2周波数とは和音の関係を持っている。よって、1つのホーンから第1、第2音を含む和音が出力される。
- [0011] 上記態様において、前記可動鉄心は、前記振動板の直交方向に対して傾斜して配置されていてもよい。
- [0012] 本態様によれば、可動鉄心は斜め方向に傾斜しているので、振動板には、

可動鉄心から縦成分の振動に加えて横成分の振動が加えられる。そのため、第2音の音圧をより高くすることができる。

- [0013] 上記態様において、前記可動鉄心は、
前記重心よりも前記振動板側に配置され、前記支点において前記可動鉄心を支持する支持部と、
前記支点とは反対側の前記支持部の端部と接続され、前記支持部の中心軸に対して、中心軸が前記偏心方向にずれて配置された本体部とを備えてもよい。

- [0014] 本態様によれば、支持部の中心軸に対して、中心軸をずらして本体部を配置することで、可動鉄心の重心が支点から偏心方向にずらされている。

- [0015] 上記態様において、前記支点と前記重心との長さは、目標の前記第2周波数が得られる長さに設定されていてもよい。

- [0016] 本態様によれば、支点と可動鉄心との長さが目標の第2周波数が得られる長さに設定されているので、振動板から目標となる第2周波数を持つ第2音を出力させることができる。

発明の効果

- [0017] 本発明によれば、1つのホーンから和音を出力することができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明の実施の形態における音源装置を持つホーンの内部構成図である。

[図2]図1に示す音源装置の外観構成図である。

[図3]図2に示す音源装置の内部構成図である。

[図4]図3の内部構成図においてボビンの断面を示した図である。

[図5]本実施の形態の音源装置と比較例の音源装置とを比較した図である。

[図6]可動鉄心の重心と支点との長さとの共振との関係を示した図である。

[図7]支点を振動板の中心から偏心させた場合の作用を説明する図である。

[図8]可動鉄心の形状に応じた音圧分布を示した図である。

[図9]図8のセクション(a)に示す可動鉄心をクローズアップして示した図

である。

[図10]図8のセクション（b）に示す可動鉄心をクローズアップして示した図である。

[図11]可動鉄心の傾斜方向の違いによる第2振動の音圧分布を比較した図である。

発明を実施するための形態

[0019] 図1は、本発明の実施の形態における音源装置10を持つホーン1の内部構成図である。図2は、図1に示す音源装置10の外観構成図である。図3は、図2に示す音源装置10の内部構成図である。図4は、図3の内部構成図においてボビンの断面を示した図である。以下、図1～図4を適宜参照しながら、ホーン1を説明する。図1～図4において、紙面に対し、上側の方向を上方、下側の方向を下方、上方及び下方を総称した方向を上下方向と呼ぶ。また、紙面に対し、左側の方向を左方、右側の方向を右方、左方及び右方を総称した方向を左右方向と呼ぶ。更に、上下方向及び左右方向と直交する方向を前後方向と呼び、前後方向において手前に向かう方向を前方、奥側に向かう方向を後方と呼ぶ。

[0020] 図1に示すように、ホーン1は、音を発生させる音源装置10と、音源装置10の上方に設けられ、音源装置10から出力された音と共鳴する共鳴管20とを備える。

[0021] 音源装置10は、振動板11と、振動板11と支点領域1211を介して接続された可動鉄心12と、可動鉄心12の下方に設けられた固定鉄心13と、コイルを構成するボビン14及び巻き線15と、可動鉄心12、固定鉄心13、ボビン14、及び巻き線15を収容するケース16と、振動板11の外縁をケース16の外縁に取り付ける外枠17と、ボビン14の上方及び側方を覆うコイルケース18と、ケース16の底面の下方に取り付けられたブラケット30とを備える。

[0022] 図2を参照し、振動板11は、例えば、可撓性を有する円盤状の金属で構成され、可動鉄心12の振動により振動し、音を出力する。振動板11は、

ケース 1 6 の最上方に設けられた円形の縁の上に載置され、外枠 1 7 によりかしめられることで、ケース 1 6 に固定されている。図 1 を参照し、振動板 1 1 は、支持部 1 2 1 を取り囲む一定の領域が下方に向けて円錐状に傾斜したテーパ 1 1 a が設けられ、振動し易くされている。

[0023] 可動鉄心 1 2 は、磁性体で構成され、支点領域 1 2 1 1 を介して振動板 1 1 と接続された支持部 1 2 1 と、支持部 1 2 1 の下側に設けられた本体部 1 2 2 とを備える。

[0024] 支持部 1 2 1 は、円柱状であり、上下方向の両側から支点領域 1 2 1 1 を挟持する。支持部 1 2 1 は、支点領域 1 2 1 1 の中心（以下、「支点 1 2 1 a」と記述する。）が振動板 1 1 の中心 O よりも右方に偏心した位置に設けられている。ここで、支点 1 2 1 a が偏心した方向（ここでは、右方）を偏心方向 D 1 と記述する。

[0025] 本体部 1 2 2 は、大局的には、支持部 1 2 1 よりも長い円柱状であり、中心軸 C 2 の上方の端部が支持部 1 2 1 の中心軸 C 1 に対して、偏心方向 D 1 にずれている。なお、中心軸 C 1 は上下方向、すなわち、振動板 1 1 と直交する方向を向いており、且つ、支点 1 2 1 a を通過している。図 1 の例では、中心軸 C 2 は、上下方向に対して左斜め下方に傾斜している。これにより、可動鉄心 1 2 の重心 G は、支点 1 2 1 a よりも偏心方向 D 1 にずらされる。具体的には、本体部 1 2 2 は、中心軸 C 2 を長手方向とする円柱状の円柱部 1 2 2 2 と、円柱部 1 2 2 2 の上方に設けられ、支持部 1 2 1 に向けて屈曲する屈曲部 1 2 2 1 とを備える。

[0026] 図 1 の例では、重心 G を支点 1 2 1 a よりも偏心方向 D 1 にずらすために、屈曲部 1 2 2 1 は、偏心方向 D 1 に突出している。そのため、屈曲部 1 2 2 1 の上面 1 2 2 1 u は露出している。

[0027] 固定鉄心 1 3 は、台座部 1 3 2 と、台座部 1 3 2 の上面の中心から中心軸 C 2 の方向に突出した凸部 1 3 1 と、台座部 1 3 2 の下面から下方に突出した嵌合部 1 3 3 とを備える。図 4 を参照し、台座部 1 3 2 は、中心軸 C 2 と直交する上面 1 3 2 a を持ち、ボビン 1 4 が載置される。凸部 1 3 1 は、ボ

ピン 14 の中心軸に沿って設けられた穴 141 内に侵入し、ボビン 14 が嵌め込まれる。図 1 を参照して、嵌合部 133 は、ケース 16 の底面に設けられた穴に嵌め込まれる。これにより、固定鉄心 13 がケース 16 の内部で固定される。

[0028] ボビン 14 は、巻き線 15 が巻回されたドラム状の部材で構成されている。図 3 を参照し、ボビン 14 は、穴 141 に対して上方から可動鉄心 12 が挿入されている。穴 141 の直径は、可動鉄心 12 の円柱部 1222 の直径よりも多少大きくされている。これにより、可動鉄心 12 は、中心軸 C2 に沿った振動に加えて、支点 121a を中心とする揺動が可能とされている。図 4 を参照し、可動鉄心 12 の円柱部 1222 は、下面が凸部 131 の上面と当接している。巻き線 15 には、図略の信号生成装置が接続されており、振動板 11 と共振する第 1 周波数の第 1 信号成分と、可動鉄心 12 と共振する第 2 周波数の第 2 信号成分とを含む駆動信号が入力される。

[0029] 図 1 を参照し、コイルケース 18 は、ボビン 14 の上方及び巻き線 15 の外周面を覆うように、台座部 132 の上側に設けられている。コイルケース 18 の上面の中央には、可動鉄心 12 をボビン 14 に挿入するための穴が形成されている。また、コイルケース 18 の穴の内周には可動鉄心 12 との空間を閉塞して、可動鉄心 12 を支持するパッキン 181 が取り付けられている。

[0030] 図 2 を参照し、ケース 16 は、円盤状の上部 161 と、上部 161 の下方に設けられた下部 162 とを備える。上部 161 は、振動板 11 と同心円状の断面を持つ。下部 162 は、支点 121a と同心円状の断面を持ち、上部 161 よりも上下方向の長さが長い円柱形状を持つ。

[0031] ブラケット 30 は、下部 162 の下面から右方に延びる短冊形状を持ち、右端にホーン 1 を車両の内部に取り付けるための穴が設けられている。

[0032] 図 1 を参照し、共鳴管 20 は、振動板 11 の中心 O の上側に開口部を持つ主共鳴管と、主共鳴管から分岐した分岐共鳴管とを備える。主共鳴管及び分岐共鳴管は渦巻き状である。主共鳴管には、第 1 音と第 2 音とを含む和音が

入力される。主共鳴管は、第1音及び第2音のいずれか一方の音と共鳴して、開口部21から一方の音を出力する。分岐共鳴管は、第1音及び第2音のいずれか他方の音と共鳴して、開口部22から他方の音を出力する。

[0033] 図1に示す音源装置10の動作を簡単に説明する。図略の信号生成装置からの駆動信号が巻き線15に印加されると、可動鉄心12は巻き線15からの電磁気力を受けて駆動される。ここで、駆動信号に含まれる第1信号成分は、振動板11と共振する第1周波数を持っているので、振動板11は可動鉄心12によって上下方向に振動し、第1周波数を基本周波数とする第1音を発生する。また、駆動信号に含まれる第2信号成分は、可動鉄心12と共振する第2周波数を持っているので、可動鉄心12は、支点121aを中心に揺動する。これにより、振動板11は第2周波数を基本周波数とする第2音を発生する。

[0034] 第1周波数と第2周波数としては、不完全協和音を採用してもよいし、完全協和音を採用してもよい。ここでは、第1、第2音として、周波数比が1.25の関係を持つ不完全協和音を採用するが、これに限定されない。

[0035] 図5は、本実施の形態の音源装置10と比較例の音源装置10Jとを比較した図である。図5のグラフにおいて、特性G51は音源装置10の周波数特性を示し、特性G52は比較例の音源装置10Jの周波数特性を示している。なお、図5のグラフにおいて、縦軸は音圧を示し、横軸は周波数を示している。

[0036] 音源装置10Jは、可動鉄心12Jが振動板11Jの中心に取り付けられている。そのため、特性G52は500Hz付近で観測される1つの共振周波数しか持っていない。一方、音源装置10は、可動鉄心12が振動板11の中心Oから偏心して振動板11に取り付けられ、かつ、可動鉄心12の重心Gが偏心方向D1にずれている。そのため、特性G51は、500Hz付近で観測される振動板11の共振による共振周波数と、400Hz付近で観測される可動鉄心12の共振による共振周波数とを持つ。これにより、振動板11は振動板11の共振による第1音（B音）に加えて、可動鉄心12の

共振による第2音（A音）を持つ和音を発生する。

[0037] 図6は、可動鉄心12の重心Gと支点121aとの長さLと、共振との関係を示した図である。1行目に示すセクション（a）は、長さLをL₁にした場合を示し、2行目に示すセクション（b）は、長さLを0にした場合を示し、3行目に示すセクション（c）は長さLを2・L₁にした場合を示している。また、セクション（a）～セクション（c）において、中央に示す円は振動板11で発生する振動の音圧分布611, 612, 621, 622, 631, 632を示し、同心円の中心から離れるにつれて、音圧が低くなっている。音圧分布611, 621, 631は、振動板11の共振により振動板11で発生する振動（以下、「第1振動」と呼ぶ。）の音圧分布を示し、音圧分布612, 622, 632は、可動鉄心12の共振により振動板11で発生する振動（以下、「第2振動」と呼ぶ。）の音圧分布を示している。

[0038] 枠651は、可動鉄心12の揺動運動を示した図である。枠651の例では、中央の図は、可動鉄心12が上下方向を向いた状態S₁（中立状態）を示し、左側の図は、可動鉄心12が最も右方に揺動した状態S₂を示し、右側の図は、可動鉄心12が最も左方に揺動した状態S₃を示している。状態S₁～S₃に示すように、可動鉄心12は、共振により、左右対称に揺動していることが分かる。

[0039] 詳細には、振動板11は、状態S₁から状態S₂に向かうにつれて、支点121aよりも左側の領域における下方への撓みが増大していくと共に、支点121aよりも右側の領域における上方への撓みが増大していく。また、状態S₁から状態S₃に向かうにつれて、振動板11は、支点121aよりも左側の領域における上方への撓みが増大していくと共に、支点121aよりも右側の領域における下方への撓みが増大していく。これにより、音圧分布612, 632に示すように、第2振動は、支点121aを通過する前後方向の線L₆に対して対称に2つのピークを持つ音圧分布を持つことになる。

- [0040] 可動鉄心 1 2 は、支点 1 2 1 a を中心に左右方向に揺動するので、可動鉄心 1 2 の揺動運動は、支点 1 2 1 a を中心とする重心 G の振り子の揺動運動と考えることができる。それを示したのが図 6 の左列に示した 3 つの図である。
- [0041] セクション (a) の例では、長さ $L = L_1$ の振り子の揺動運動により第 2 振動の共振周波数は、音圧分布 6 1 2 に示すように、255 Hz であった。一方、セクション (c) の例では、長さがセクション (a) の 2 倍なので、第 2 振動の共振周波数は、音圧分布 6 3 2 に示すように、セクション (a) の $1/2$ の共振周波数 ($= 128 \text{ Hz}$) になった。また、セクション (b) の例では、重心 G が支点 1 2 1 a と一致しており、可動鉄心 1 2 は揺動しないので、音圧分布 6 2 2 に示すように、第 2 振動は発生しなかった。
- [0042] このように、可動鉄心 1 2 の揺動運動は重心 G の振り子の揺動運動と考えられるので、長さ L を長くすると、揺動運動により振動板 1 1 に発生する第 2 振動の共振周波数が低くなることが分かる。
- [0043] 一方、第 1 振動は、振動板 1 1 の共振によるものであり、可動鉄心 1 2 の揺動運動に依存しないので、セクション (a) ~ (c) とともに、227 Hz の同じ共振周波数が得られている。
- [0044] このように、重心 G を支点 1 2 1 a の下方に設けることで、第 2 振動を振動板 1 1 に発生させることができる。しかし、重心 G を支点 1 2 1 a の真下に設けると、状態 S 2, S 3 に示すように、第 2 振動は、支点 1 2 1 a を中心に点対称に振幅が発生する。そのため、模式図 6 4 0 に示すように、第 2 振動は、プラスの振幅とマイナスの振幅とが打ち消し合い、振動板 1 1 から第 2 振動による音、すなわち、第 2 音は発生しなくなってしまう。
- [0045] そこで、音源装置 1 0 は、図 7 に示すように、支点 1 2 1 a を振動板 1 1 の中心 O から偏心方向 D 1 に偏心させている。図 7 は、支点 1 2 1 a を振動板 1 1 の中心 O から偏心させた場合の作用を説明する図である。セクション (a) は、支点 1 2 1 a を振動板 1 1 の中心 O から偏心させた場合の第 2 振動の様子を示している。セクション (a) の例では、支点 1 2 1 a が、中心

〇から偏心方向D 1（ここでは、左方）にずらされている。この場合、第2振動の振幅は、模式図7 3 0及び音圧分布7 1 1に示すように、支点1 2 1 aに対して左側の方が右側よりも大きくなって、非対称になるので、第2振動は打ち消し合わず、振動板1 1から第2音が発生する。但し、第2音の音圧は振動面積×振幅で決まるので、支点1 2 1 aよりも左側の小さい領域でしか振動板1 1は大きく振動しておらず、十分な音圧の第2音が得られない。

[0046] そこで、音源装置1 0は、可動鉄心1 2の重心Gを偏心方向D 1側にずらしている。図7のセクション（b）は、可動鉄心1 2の重心Gの偏心パターンM 1，M 2，M 3と音圧分布7 2 1，7 2 2，7 2 3との関係を示す図である。偏心パターンM 1は、支点1 2 1 aに対して、重心Gを偏心方向D 1にずらしたパターンであり、本実施の形態の構成である。偏心パターンM 2は、重心Gを支点1 2 1 aの真下に配置したパターンであり、セクション（a）と同じパターンである。偏心パターンM 3は、支点1 2 1 aに対して、重心Gを偏心方向D 1とは反対の方向にずらしたパターンである。

[0047] 偏心パターンM 2における音圧分布7 2 2は、セクション（a）の音圧分布7 1 1と同じである。偏心パターンM 3では、音圧分布7 2 1に示すように、支点1 2 1 aを通る前後方向の線L 7よりも左側の領域において、振動板1 1は、偏心パターンM 2と同様に、大きく振動しているが、線L 7よりも右側の領域において、振動板1 1の振動は偏心パターンM 2よりも小さくなっている。したがって、偏心パターンM 2，M 3では、十分な音圧を持つ第2音を得られない。

[0048] これに対し、偏心パターンM 1では、重心Gが偏心方向D 1側にずらされているので、可動鉄心1 2の揺動時に、振動板1 1は、線L 7よりも右側の領域が可動鉄心1 2により大きく引っ張られる。これにより、線L 7よりも右側の領域において、振動板1 1の振動は偏心パターンM 2よりも大きくなっている。これにより、偏心パターンM 1では、十分な音圧の第2音が得られる。

[0049] 図8は、可動鉄心12の形状に応じた音圧分布を示した図である。セクション(a)、(b)とも、重心Gは、偏心方向D1にずらされているが、可動鉄心12の形状が異なっている。セクション(a)では、可動鉄心12の形状は、図1～図4で示した形状とほぼ同一であるが、セクション(b)は、図1～図4で示した形状と異なっている。また、図7では、可動鉄心12は、中立状態において、長手方向が振動板11の直交方向を向いているが、図8は、セクション(a)、(b)とも、可動鉄心12は、中立状態において、長手方向が振動板11の直交方向に対して傾斜している。

[0050] 図9は、図8のセクション(a)に示す可動鉄心12をクローズアップして示した図である。図10は、図8のセクション(b)に示す可動鉄心12をクローズアップして示した図である。以下、図9に示す可動鉄心12を第1例の可動鉄心12、図10に示す可動鉄心12を第2例の可動鉄心12として説明する。

[0051] 第1例の可動鉄心12は、図1～図4で上述した可動鉄心12と同様、支持部121の中心軸C1に対して、本体部122の中心軸C2の支持部121側の端部を偏心方向D1にずらすことで、重心Gが支点121aに対して偏心方向D1にずらされている。但し、図9に示す可動鉄心12は、屈曲部1221の支点121a側の面が、中心軸C2と平行な方向を向いているのに対して、図1に示す可動鉄心12は、屈曲部1221の支点121a側の面が上下方向を向いている点で若干相違している。それ以外、図9に示す可動鉄心12は、図1に示す可動鉄心12に対して、本質的な相違はないので、詳細な説明を省く。

[0052] 第2例の可動鉄心12は、本体部122を中心軸C2を偏心方向D1側に傾斜させることで重心Gが偏心方向D1にずらされている。詳細には、可動鉄心12は、円柱状であり、中心軸C1が上下方向を向いており、支点121aを通過する支持部121を備えている点は第1例と同じである。

[0053] また、第2例の可動鉄心12は、中心軸C2が支点121aで中心軸C1と交差し、且つ、偏心方向D1側に傾斜するほぼ円柱状の本体部122を備

えている。これにより、第2例の可動鉄心12は、重心Gが、支点121aの下方の中心軸C2上に位置することになり、支点121aに対して偏心方向D1側にずれることになる。より詳細には、本体部122は、支持部121側に設けられた上円柱部1221aと、上円柱部1221aの下方に設けられた下円柱部1222aとを備えている。

[0054] ここで、上円柱部1221aは、下円柱部1222aよりも直径を大きくすることで、下円柱部1222aより重くされている。これにより、重心Gの位置が過剰に下方に位置することが防止されている。

[0055] 図8の1行目に示すように、第1、第2例の可動鉄心12は、線L7よりも右側の広い領域で大きな第2振動（ここでは、400Hz）が観測されており、ほぼ同じ音圧分布が観測されていることが分かる。また、図8の2行目に示すように、第1、第2例の可動鉄心12は、中心Oを中心に広い領域で第1振動（ここでは、500Hz）が観測されており、ほぼ同じ音圧分布が観測されていることが分かる。

[0056] 図8のセクション（a）、（b）を比較すれば分かるように、可動鉄心12の形状が異なっても、重心Gが支点121aよりも偏心方向D1にずれていれば、高い音圧の第1、第2振動が得られ、第1音、第2音を発生させることができる。

[0057] 図11は、可動鉄心12の傾斜方向の違いによる第2振動の音圧分布を比較した図である。セクション（a）は、可動鉄心12を偏心方向D1側に傾斜させた場合を示し、セクション（b）は、可動鉄心12を偏心方向D1とは反対側に傾斜させた場合を示す。以下、セクション（a）の傾斜パターンを第1傾斜パターンと呼び、セクション（b）の傾斜パターンを第2傾斜パターンと呼ぶ。なお、図11において、2行目は、両傾斜パターンにおける中立状態を示し、3行目は、両傾斜パターンにおける左の最大揺動状態を示している。また、第1、第2傾斜パターンとも、上述した第1例の可動鉄心12を採用することで、重心Gが偏心方向D1にずらされている。

[0058] セクション（a）、（b）の音圧分布1101、1102を比較すれば分

かるように、第1傾斜パターンは、線L7よりも右側の領域における音圧が第2傾斜パターンよりも多少高かったが、線L7よりも左側の領域における音圧が第2傾斜パターンよりも多少低かった。これらの差は、第1、第2傾斜パターンにおける、支点121aに対する偏心方向D1への重心Gのずれ量の相違が原因と考えられる。いずれにせよ、両傾斜パターンとも、トータルでは、十分な音圧を持つ第2振動が得られていることが分かる。

[0059] 但し、セクション(a)に示すように、第1傾斜パターンでは、可動鉄心12が偏心方向D1側にずれているので、固定鉄心13及び巻き線15等の駆動部材が振動板11の左端からはみ出す可能性がある。一方、セクション(b)に示すように、第2傾斜パターンでは、可動鉄心12が偏心方向D1とは反対側にずれているので、固定鉄心13及び巻き線15等の駆動部材が振動板11の中心O側に集めることができる。そのため、第2傾斜パターンは、音源装置10をコンパクトに纏めることができるといったメリットが得られる。

[0060] 第1、第2傾斜パターンで示すように、可動鉄心12を傾斜させた場合、振動板11に加わる左右方向の力の成分が可動鉄心12を上下方向に向けた場合に比べて大きくなる。そのため、第2振動に寄与する力が増大し、より大きな第2音を発生させることができる。

[0061] 以上説明した音源装置10によれば、第1周波数によって、振動板11が共振し、第1音が出力される。また、支点121aが振動板11の中心Oから偏心し、且つ、可動鉄心12の重心Gが支点121aよりも偏心方向D1にずれている。そのため、第2周波数によって可動鉄心12が揺動し、振動板11から十分な音圧を持つ第2音を出力できる。更に、第1周波数と第2周波数とは和音の関係を持っている。よって、音源装置10は、第1、第2音を含む和音を出力できる。

[0062] <補足>

(1) 図1の例では、可動鉄心12は傾斜しているが、必ずしも可動鉄心12は傾斜している必要はない。例えば、図7の偏心パターンM1に示すよ

うに、可動鉄心 1 2 は、中立時に、上下方向を向いていても良い。この構成においても、図 7 の音圧分布 7 2 3 で説明したように十分な音圧を持つ第 2 振動が得られる。

[0063] (2) 振動板 1 1 の直径は、目標の第 1 周波数と共振する長さとなるように設計されればよい。また、可動鉄心 1 2 は、支点 1 2 1 a 及び重心 G 間の長さ L が、目標の第 2 周波数と共振する長さとなるように、全長及び形状が設計されればよい。

符号の説明

[0064] C 1 中心軸
C 2 中心軸
D 1 偏心方向
G 重心
O 中心
1 ホーン
1 0 音源装置
1 1 振動板
1 2 可動鉄心
1 3 固定鉄心
1 4 ボビン
1 5 巻き線
1 6 ケース
1 7 外枠
1 8 コイルケース
2 0 共鳴管
3 0 ブラケット
1 2 1 支持部
1 2 1 a 支点
1 2 2 本体部

1 2 1 1 支点領域

1 2 2 1 屈曲部

1 2 2 1 a 上円柱部

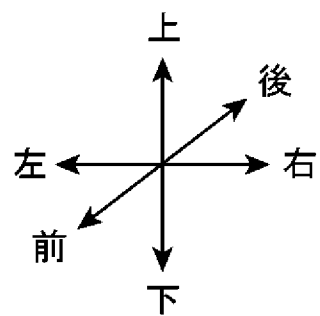
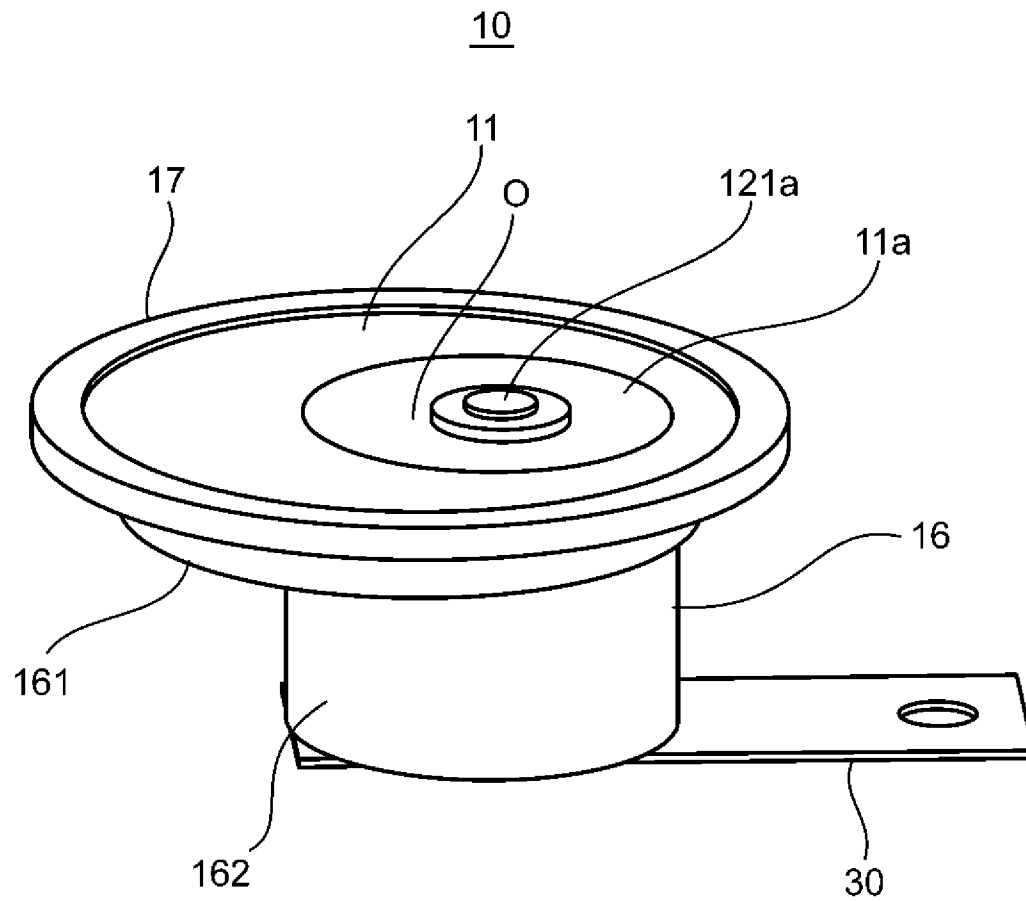
1 2 2 2 円柱部

1 2 2 2 a 下円柱部

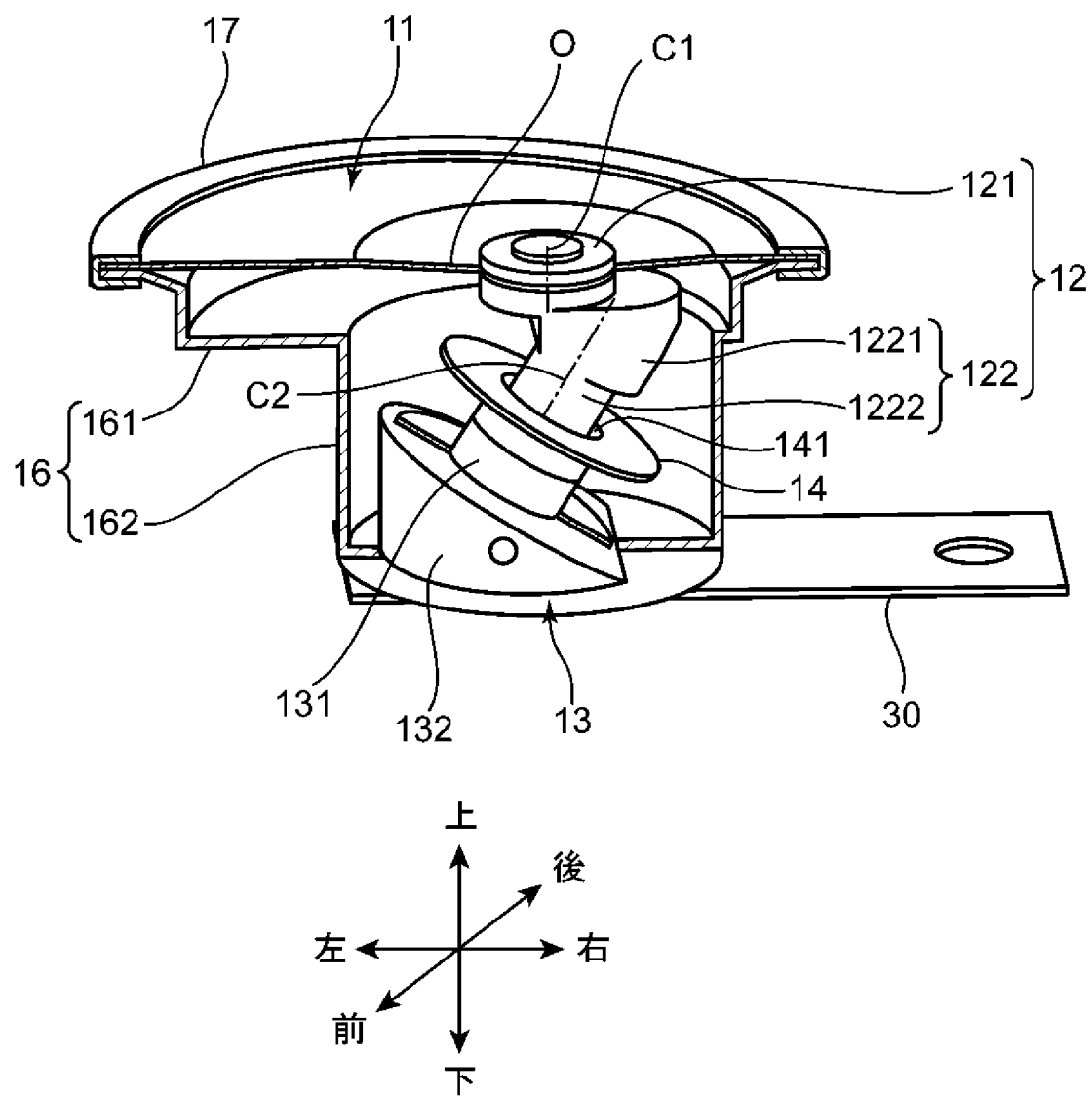
請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載されるホーンの音源装置であって、
振動板と、
前記振動板と支点を介して接続された可動鉄心と、
前記振動板と共振する第1周波数の第1信号成分と、前記可動鉄心と共振し、且つ前記第1周波数と和音の関係を持つ第2周波数の第2信号成分とを含む駆動信号が入力され、前記可動鉄心を駆動させるコイルとを備え、
前記支点は、振動板の中心から偏心した位置に設けられ、
前記可動鉄心は、前記支点よりも前記支点の偏心方向に重心がずれるように構成されている音源装置。
- [請求項2] 前記可動鉄心は、前記振動板の直交方向に対して傾斜して配置されている請求項1記載の音源装置。
- [請求項3] 前記可動鉄心は、
前記重心よりも前記振動板側に配置され、前記支点において前記可動鉄心を支持する支持部と、
前記支点とは反対側の前記支持部の端部と接続され、前記支持部の中心軸に対して、中心軸が前記偏心方向にずれて配置された本体部とを備える請求項1又は2記載の音源装置。
- [請求項4] 前記支点と前記重心との長さは、目標の前記第2周波数の得られる長さに設定されている請求項1～3のいずれかに記載の音源装置。

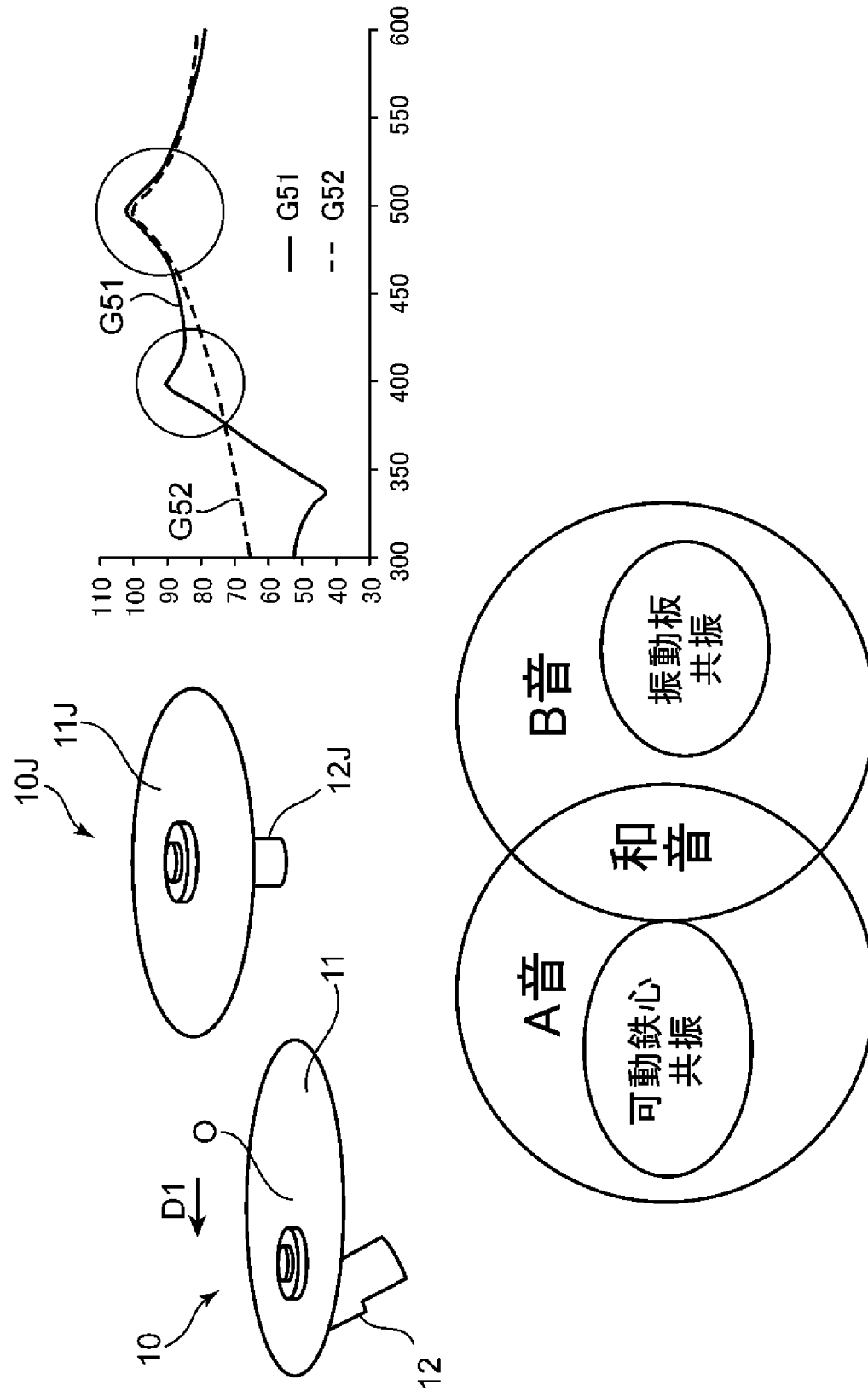
[図2]



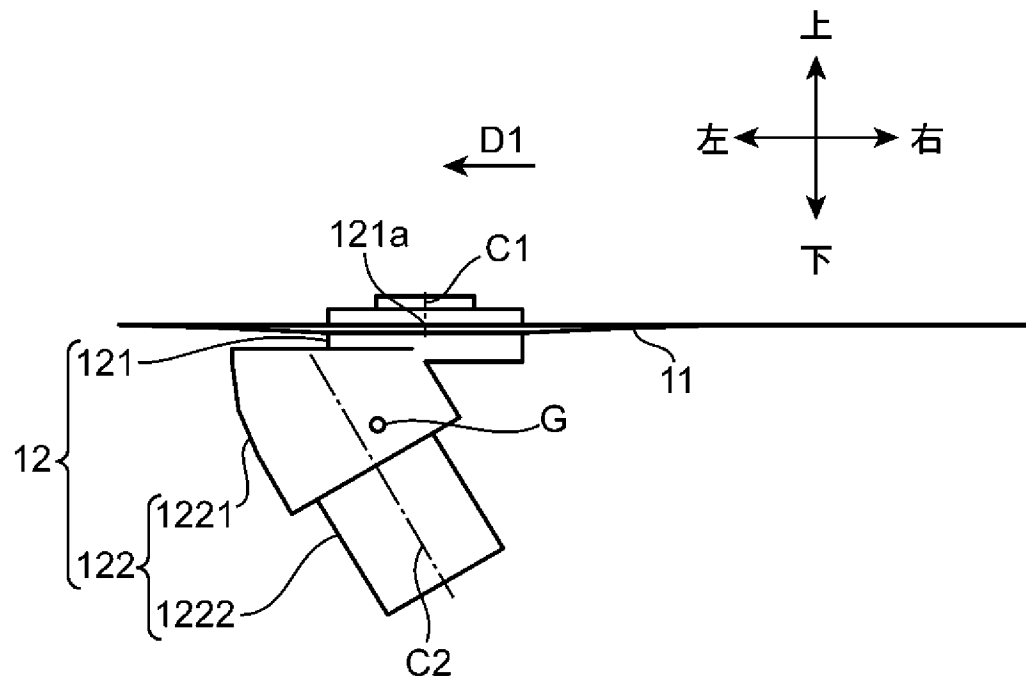
10



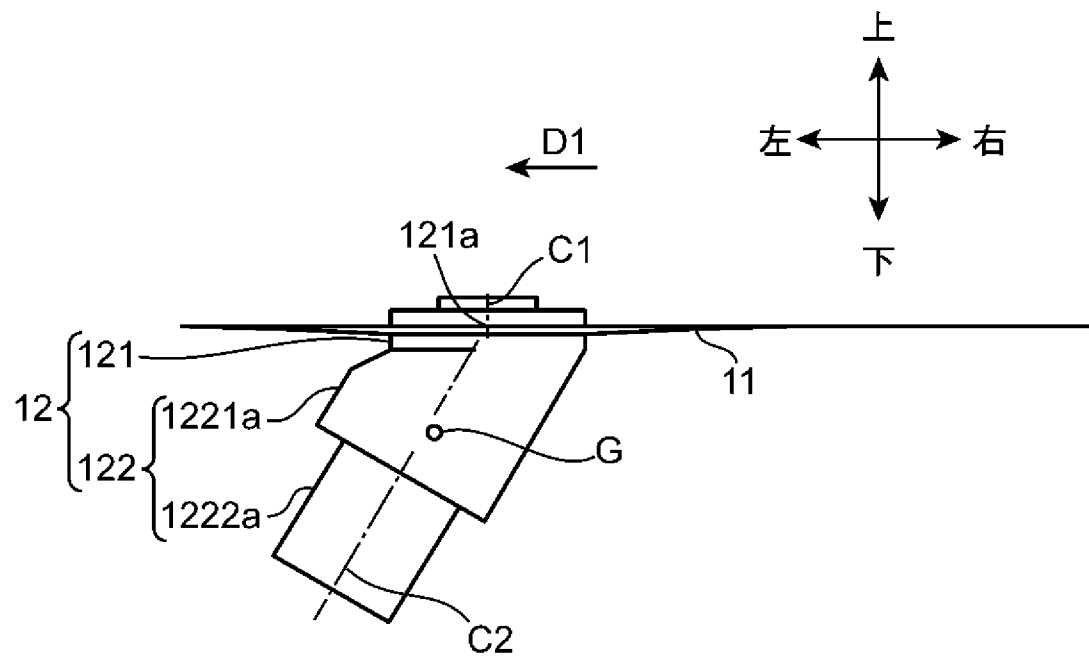
[図5]



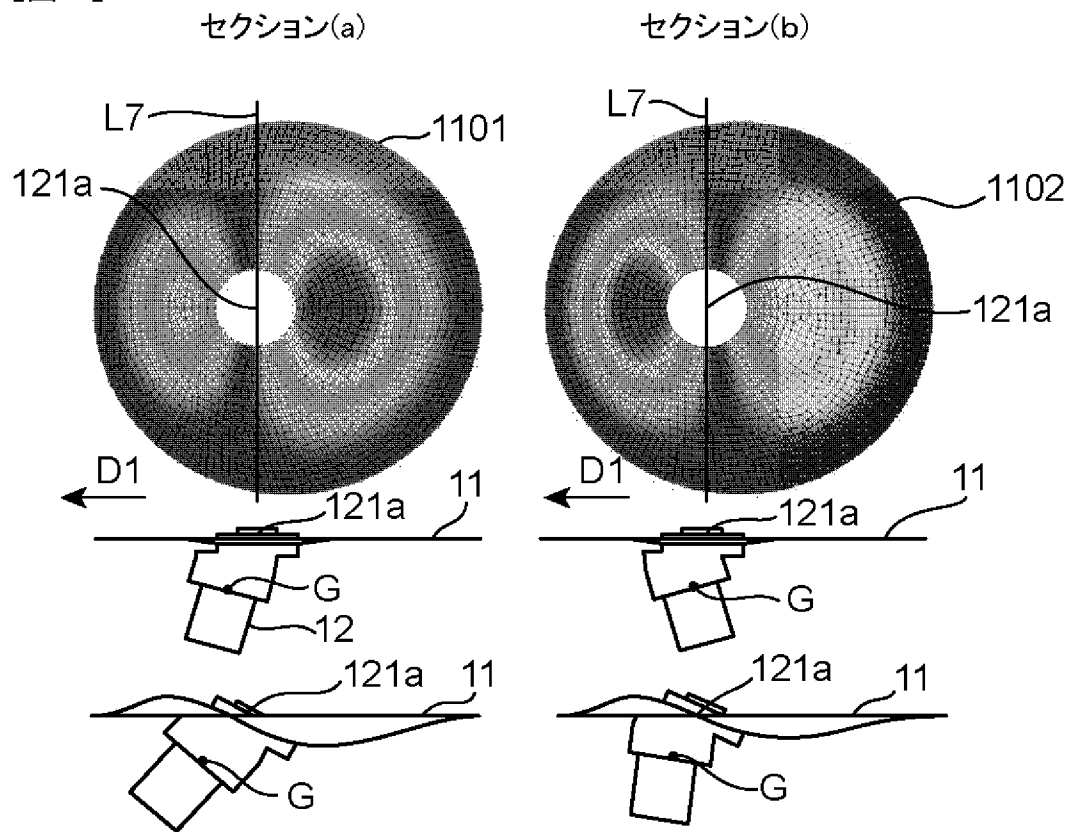
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10K9/13(2006.01)i, B60Q5/00(2006.01)i, G10K9/12(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)

G10K9/13, B60Q5/00, G10K9/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2000-318517 A (Mitsuba Corp.), 21 November 2000 (21.11.2000), paragraphs [0005] to [0013] & US 6317033 B1 column 2, line 57 to column 6, line 56 & GB 2349732 A	1-4
A	JP 2012-088490 A (Denso Corp.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0016] to [0018] & US 2012/0092185 A1 paragraphs [0024] to [0029] & CN 102452354 A	1-4

☒ 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
15 May 2017 (15.05.17)

Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)

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/JP2017/008787

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 011324/1975 (Laid-open No. 093674/1976) (Masatomo TSUKADA), 27 July 1976 (27.07.1976), page 2, line 10 to page 3, line 18; fig. 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G10K9/13(2006.01)i, B60Q5/00(2006.01)i, G10K9/12(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. G10K9/13, B60Q5/00, G10K9/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2000-318517 A（株式会社ミツバ）2000.11.21, [0005]-[0013] & US 6317033 B1 (Col. 2, line 57 - Col. 6, line 56) & GB 2349732 A	1-4
A	JP 2012-088490 A（株式会社デンソー）2012.05.10, [0016]-[0018] & US 2012/0092185 A1 ([0024]-[0029]) & CN 102452354 A	1-4

☒ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

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）

岩田 淳

5Z

4052

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

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	日本国実用新案登録出願 50-011324 号 (日本国実用新案登録出願公開 51-093674 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (塚田 正朋) 1976.07.27, 第 2 頁第 10 行ー第 3 頁第 18 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-4