

(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
2012 年 8 月 30 日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/114377 A1

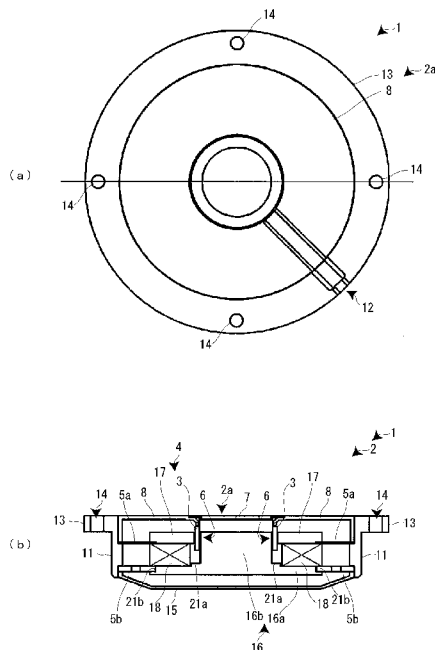
- (51) 国際特許分類:
H04R 1/00 (2006.01) H04R 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/001011
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 23 日(23.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP). 東北パイオニア株式会社 (Tohoku Pioneer Corporation) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 Yamagata (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 田中 康史 (TANAKA, Yasushi) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP). 末永 智裕 (SUENAGA, Tomohiro) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 落合 稔 (OCHIAI, Minoru); 〒1010032 東京都千代田区岩本町 1 丁目 1 2 番 4 号 大洋ビル 2 階 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VIBRATION UNIT

(54) 発明の名称: 振動ユニット

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a vibration unit capable of producing a vibration having a wide output frequency range. This vibration unit (1) is configured from a cylindrical case (2) connected to a voice coil (3), and from a plate (17) and yoke (16) facing one another so as to sandwich magnets (18) and constituting an annular magnetic gap (6) for the voice coil (3). Moreover, the vibration unit (1) is provided with a magnetic circuit disposed so as to be raised within the case along the same axis, a first support member (5a) disposed on the top plate side of the case and for supporting the magnetic circuit on the inner surface of the case, and a second support member (5b) disposed on the bottom plate side of the case and for supporting the magnetic circuit on the inner surface of the case, wherein the first support member (5a) and the second support member (5b) are characterized by having a different elasticity and a different property for vibration transfer loss.

(57) 要約: 本発明は、広い出力の周波数帯域の振動を取り出すことのできる振動ユニットを提供することを課題とする。本発明の振動ユニット1は、ボイスコイル3に連結された筐体(ケース2)と、マグネット18、マグネット18を挟んで対峙しボイスコイル用の磁気ギャップを構成するプレート17およびヨーク16とから成り、同軸上において筐体内に浮上した状態に配設された磁気回路と、筐体の天板側に配設され、磁気回路を筐体の内面に支持する第1支持部材5aと、筐体の底板側に配設され、磁気回路を筐体の内面に支持する第2支持部材5bと、を備え、第1支持部材5aと第2支持部材5bとは、弾性および振動の伝達損失特性が異なることを特徴とする。

WO 2012/114377 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： 振動ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、電氣的信号を機械的振動に変換する振動ユニットに関する。

背景技術

[0002] 人間は、重低音を聞く際に、耳で聞き取る音と音圧としての振動とを両方感じ取っている。人間に振動を感じさせるための振動ユニットは、低音域の体感振動を得るための機器として用いられる。例えば、イスやクッションに内蔵された振動ユニットが、ローパスフィルターを通したスピーカーを駆動する電気信号を機械的振動に変換して振動し、低音域の体感振動を再現する。高～低音の音を出力するスピーカーと振動ユニットとをあわせて駆動することで、低音域を豊かに感じることのできる音響環境を再現できる。

前記振動ユニットとして、ケース内に磁気回路構成体を支持部材で支持し、ケースに取り付けられたコイルの電流と磁気回路構成体の磁束との間におけるフレミングの法則により磁気回路構成体を振動させるものが知られている（特許文献1参照）。この振動ユニットは、内蔵するボイスコイルに連結された円柱状の筐体と、マグネット、マグネットを挟んで対峙し、ボイスコイル用の磁気ギャップを構成するプレートおよびポールヨークとからなり、同軸上において筐体内に浮上した状態に配置させられた磁気回路と、磁気回路を筐体内部に支持する支持部材1箇所とを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-112897号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般的に前記振動ユニットは、低音域の体感振動を実現するために、低音域における振動ユニットの出力周波数帯域を広げる必要がある。この種の振

動ユニットは、磁気回路の支持部材が1箇所であるので、駆動時にコイルと磁気回路構成体との磁気ギャップを維持するため、支持部材には低い弾性・硬い材料で構成しなければならない。しかし、支持部材を硬い材料で構成すると、質量と弾性に起因する共振周波数が高くなると共に、共振の鋭度も高くなる。共振周波数が高くなると共振周波数以下の振動ユニット自体の振動量が少なくなり、十分な体感振動を得ることができない。また、共振鋭度が高いと、共振周波数でのみ振動が大きくなり、振動ユニットとしての機能が低下するという問題がある。また、特許文献1に記載の振動ユニットのように、硬い同材料の支持部材を上下両側に二つ設けることにより動作は安定するが、この問題がさらに顕著になる。

[0005] 本発明は、上記の点を鑑み、広い出力の周波数帯域の振動を取り出すことのできる振動ユニットを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の振動ユニットは、ボイスコイルに連結された筐体と、マグネット、マグネットを挟んで対峙しボイスコイル用の磁気ギャップを構成するプレートおよびヨークとから成り、同軸上において筐体内に浮上した状態に配設された磁気回路と、筐体の天板側に配設され、磁気回路を筐体の内面に支持する第1支持部材と、筐体の底板側に配設され、磁気回路を筐体の内面に支持する第2支持部材と、を備え、第1支持部材と第2支持部材とは、弾性および振動の伝達損失特性が異なることを特徴とする。

[0007] この構成によれば、2つの支持部材の弾性および振動の伝達損失特性を異なるように選択することで、磁気回路と筐体との連結強度を保ちつつ、所望の広い出力の周波数帯域の振動を取り出すことのできる振動ユニットを提供することができる。すなわち、2つの支持部材の有する、ボイスコイルと磁気回路との間に生ずる相対的な振動を筐体に伝達する振動伝達特性が異なるために、所望の広い出力の周波数帯域の振動を取り出すことができる。

[0008] 上記の振動ユニットは、第1支持部材と第2支持部材とは、異なる材料で形成されていることを特徴とする。

- [0009] この構成によれば、例えば、筐体の底板側に配置された第2支持部材を、第1支持部材と比較して、振動の伝達損失の高い材料で構成すれば、共振周波数の共振鋭度を低く抑えることができる。また、第1支持部材および第2支持部材を2つ平行に設けることによって、磁気回路の振動軸のブレ、横揺れ、過剰振動を防ぐことができる。
- [0010] 上記の振動ユニットは、第1支持部材は、第2支持部材と比較して、ボイスコイルと磁気回路との間に生ずる相対的な振動の共振周波数を決める弾性が低く硬い特性を有し、第2支持部材は、ボイスコイルと磁気回路との間に生じる相対的な振動の共振周波数に影響しない弾性を有していることを特徴とする。
- [0011] この構成によれば、共振周波数をあまり上げずにすむため、再現する振動の周波数帯域を狭くすることがない。
- [0012] 上記の振動ユニットは、第1支持部材は、第2支持部材と比較して振動の伝達損失特性が低い材料で構成されていることを特徴とする。
- [0013] この構成によれば、第1支持部材は弾性は硬いが振動の伝達損失特性が低い材料を利用することで、ボイスコイルと磁気回路との間に生じる相対的な振動の共振周波数を主に決めると共に、磁気回路を、磁気ギャップ内でボイスコイルとの空隙を維持して支持できる。一方、第2支持部材の働きにより、磁気回路の共振周波数の共振鋭度を抑え、磁気回路の動作を安定させる機能を果たす。
- [0014] 上記の振動ユニットは、第2支持部材は、独立発泡の多孔質樹脂で構成されていることを特徴とする。
- [0015] この構成によれば、独立発泡の多孔質樹脂は、磁気回路の振動の際に第2支持部材の屈曲および伸びにより気泡の圧縮に伴う気泡内の気圧の上昇により発熱する（熱力学の第1法則）。このことから、独立発泡の多孔質樹脂は、振動エネルギーを熱エネルギーに効率良く変換することができる。すなわち、共振鋭度を抑えることができる。
- [0016] 上記の振動ユニットは、第1支持部材は、外縁部を、筐体に形成した環状

の第1ケース段部と、ボイスコイルと筐体とを連結するフランジとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする。

[0017] この構成によれば、第1支持部材と第2支持部材とを軸方向に沿って離して設けることができるため、磁気回路の軸ブレ等を防止することができる。

[0018] 上記の振動ユニットは、第2支持部材は、外縁部を、筐体に形成した環状の第2ケース段部と、筐体の底板との間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする。

[0019] この構成によれば、筐体の一部を加工するため、支持部材の取り付け加工が容易となる。さらに、磁気回路の振動方向への移動に対しての取り付け強度を上げることができる。なお、支持部材の取り付けは、支持部材の少なくとも外周面に塗着した接着剤による固定であることが好ましい。これによれば、接着剤の層への剥離の力が働かず、接着剤の強度を加味した取り付け形態とすることができる。

[0020] 上記の振動ユニットは、プレートの内周端とヨークの外周部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、内縁部を、プレートに形成した環状のプレート段部と、マグネットとの間に挟持されるようにして固定され、第2支持部材は、内縁部を、ヨークに形成した環状のヨーク段部と、マグネットとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする。

[0021] この構成によれば、特別な部品を追加することなく、磁気回路を、振動方向への移動に対しての取り付け強度を上げることができる。なお、支持部材の固定は、支持部材の少なくとも外周面に塗着した接着剤による固定であることが好ましい。

[0022] 上記の振動ユニットは、プレートの内周端とヨークの外周部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、内縁部を、マグネットと、プレートの外周面に固定した第1挟持リングとの間に挟持されるようにして固定され、第2支持部材は、内縁部を、マグネットと、ヨークの外周面に固定した第2挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする。

- [0023] この構成によれば、磁気回路を、振動方向への移動に対しての取り付け強度を上げることができると共に、磁気回路とは独立した挟持リングによって支持部材を挟持固定しているため、支持部材を厚みの異なるものに変更可能である。これにより、支持部材の振動伝達特性を調節することができる。なお、支持部材の固定は、支持部材および挟持リングの少なくとも外周面に塗着した接着剤による固定であることが好ましい。
- [0024] 上記の振動ユニットは、プレートの内周端とヨークの外周部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、樹脂で形成され、且つプレートを成形型の一部とし、プレートと一体となるように成形され、第2支持部材は、樹脂で形成され、且つヨークを成形型の一部とし、ヨークと一体となるように成形されていることを特徴とする。
- [0025] この構成によれば、各支持部材が、プレートおよびヨークと一体となっているため、磁気回路を、振動方向への移動に対してより高い強度で固定することができる。また、第1支持部材および第2支持部材を簡単に形成することができる。
- [0026] 上記の振動ユニットは、プレートの外周端とヨークの内周壁部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、内縁部を、ヨークの外周壁部に形成した環状の第1ヨーク段部と、第1ヨーク段部に固定した第1挟持リングとの間に挟持されるようにして固定され、第2支持部材は、内縁部を、ヨークの外周壁部に形成した環状の第2ヨーク段部と、第2ヨーク段部に固定した第2挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする。
- [0027] この構成によれば、振動ユニットを支持部材の延在方向において小型化することができる。また、磁気回路を、振動方向への移動に対しての取り付け強度を上げることができる。なお、支持部材の固定は、支持部材および挟持リングの少なくとも内周面に塗着した接着剤による接着固定であることが好ましい。また、磁気回路とは独立した挟持リングによって支持部材を挟持固定しているため、支持部材を厚みの異なるものに変更可能である。これによ

り、支持部材の振動伝達特性を調節することができる。

[0028] 上記の振動ユニットは、プレートの外周端とヨークの内周壁部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、内縁部を、ヨークの外周壁上部に形成した環状のヨーク段部と、ヨークの外周壁部に固定したスペーサリングとの間に挟持されるようにして固定され、第2支持部材は、内縁部を、スペーサリングと、ヨークの外周壁部に固定した挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする。

[0029] なお、支持部材の取り付けは、支持部材、スペーサリングおよび挟持リングの内周面に塗着された接着剤による固定であることが好ましい。

[0030] 上記の振動ユニットは、第1支持部材およびスペーサリングは、樹脂で形成され、且つヨークを成形型の一部とし、ヨークと一体となるように成形されていることを特徴とする。

[0031] この構成によれば、磁気回路を、振動方向への移動に対しての取り付け強度を上げることができる。

[0032] 上記の振動ユニットは、第2支持部材は、マグネットの外周側の空間と、底板側の空間を連通する複数の連通孔を有していることを特徴とする。

[0033] この構成によれば、磁気回路の振動によってマグネット外周側の空間と底板側の空間の間で高速な空気の流入により磁気回路の側面と底面が冷やされ、磁気回路を冷やすことができる。これにより、ボイスコイルの耐入力を大きくすることができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]第1実施形態にかかる振動ユニットの上面図（a）、および断面図（b）である。

[図2]第1実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大断面図である。

[図3]第1支持部材の上面図（a）、および第2支持部材の上面図（b）である。

[図4]第2実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である。

。

[図5] 第3実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である

。

[図6] 第4実施形態にかかる振動ユニットの上面図（a）、および断面図（b）である。

[図7] 第4実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である

。

[図8] 第5実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である

。

[図9] 第6実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である

。

発明を実施するための形態

[0035] [第1実施形態]

以下、添付の図面を参照して、本発明の第1実施形態にかかる振動ユニットについて説明する。本振動ユニットは、スピーカーや、ヘッドホンやイヤホンと共に用いられ、良好な低音を補完するものである。例えば、ユーザーの体に接触するようにイス等に組み込んで用いられる。図1に示すように、振動ユニット1は、上ケース2 aおよび下ケース2 bとから成る浅底円柱状のケース2（筐体）と、ケース2内で上ケース2 aに連結された環状のボイスコイル3と、ケース2に内蔵された円板上の磁気回路4と、磁気回路4をケース2内で浮上した状態に支持する一対の環状の支持部材5と、を有している。

[0036] 上ケース2 aは、円板状のフランジ8および環状の側壁11から成る。フランジ8は、図1（a）に示すように、ボイスコイル3に信号電流を流すための導線を通す導線通路12が形成されている。側壁11は、フランジ8と同面上において外周側に突出して設けられた環状の取り付け片13を有している。取り付け片13は、振動ユニット1から振動を伝達される被振動伝達物に対して、振動ユニット1を取り付けるための複数のねじが挿通する取り

付け穴 14 を有している。下ケース 2 b は底板 15 を有し、磁気回路 4 の底面と底板 15 との間に空間を存するように緩やかなすり鉢状に形成されている。

[0037] 図 1 (b) に示すように、磁気回路 4 は、ケース 2 の同軸上において、下ケース 2 b 側に配設されたポールヨーク 16 と、上ケース 2 a 側に配設された円板環状のプレート 17 と、ポールヨーク 16 およびプレート 17 に挟持された円板環状のマグネット 18 と、で構成されている。本実施例では外磁型の振動ユニットを説明するが、その際ヨークは、ポールヨーク 16 となる。

[0038] ポールヨーク 16 は、磁性体で構成されており、マグネット 18 を介してプレート 17 と対峙する円板環状の鰐状部 16 a と、鰐状部 16 a の中央から突設されマグネット 18 およびプレート 17 の中央を貫通する円柱状のポール部 16 b と、を有している。鰐状部 16 a は、マグネット 18 の内縁部に係合する第 1 ポールヨーク段部 21 a と、後述の第 2 支持部材 5 b の内縁部に係合する第 2 ポールヨーク段部 21 b と、を有している。マグネット 18 は、ネオジオマグネットやフェライトマグネットなどで構成しても良い。マグネット 18 の内径の下部が、ポールヨーク 16 の第 1 ポールヨーク段部 21 a に係合している。マグネット 18 の内径は、ポール部 16 b の外形よりも大きく構成されている。プレート 17 は、磁性体で構成されており、その内径は、ポール部 16 b の外形よりも大きく形成されている。そして、プレート 17 の内周面とポール部 16 b の外周面との間には、磁気ギャップ 6 が形成されている。また、ポール部 16 b の上方同軸上には、ケース 2 内にゴミが入らないようにセンターキャップ 7 が配設されている。

[0039] ボイスコイル 3 は、ポール部 16 b とプレート 17 が形成する磁気ギャップ 6 に浮上状態で巻回され、上ケース 2 a の側壁 11 の内側に沿設された環状部とその中央に天板部を持つフランジ 8 を介して上ケース 2 a に連結されている。

[0040] 支持部材 5 は、フランジ 8 側で磁気回路 4 を支持する第 1 支持部材 5 a と

、底板 15 側で磁気回路を支持する第 2 支持部材 5b と、で構成されている。

[0041] 磁気回路 4 の磁束が集まる磁気ギャップ 6 に配設されたボイスコイル 3 に信号電流が流れると、ボイスコイル 3 に対してケース 2 の厚み方向に力が発生する（フレミングの法則）。磁気回路 4 の質量が、ケース 2 および被振動伝達物の質量よりも大きい場合、ボイスコイル 3 に発生する厚み方向の力がフランジ 8 を介してケース 2 および被振動伝達物に伝達され、被振動伝達物が振動する。一方、磁気回路 4 の質量が、ケース 2 および被振動伝達物の質量よりも小さい場合、厚み方向の力が磁気回路 4 に対して発生し、磁気回路 4 が振動する。この場合、磁気回路 4 は質量を有しているため、磁気回路 4 の振動に対する反作用により、ケース 2 および被振動伝達物が振動する。このようにして、振動ユニット 1 は、ボイスコイル 3 に伝える信号電流に応じた振動を被振動伝達物に伝えることができる。

[0042] 以下、本実施形態の支持部材 5 について詳細に説明する。図 2 に示すように、第 1 支持部材 5a は、外縁部を、上ケース 2a の側壁 11 内面に形成した環状の第 1 ケース段部 22a とフランジ 8 の端部との間に挟持されて固定されており、内縁部を、マグネット 18 の上面とプレート 17 の底面外周側に形成されたプレート段部 23 との間に挟持されて固定されている。一方、第 2 支持部材 5b は、外縁部を、下ケース 2b の側壁 11 内面に形成した環状の第 2 ケース段部 22b と底板 15 の端部との間に挟持されて固定されており、内縁部を、マグネット 18 の下面とポールヨーク 16 の錨状部 16a に形成した第 2 ポールヨーク段部 21b との間に挟持して固定されている。すなわち、第 1 支持部材 5a および第 2 支持部材 5b は、外縁部では第 1 ケース段部 22a および第 2 ケース段部 22b により構成されるケース突部 24 の厚み分、内縁部ではマグネット 18 の厚み分、ケース 2 の厚み方向に離れた位置で配設されている。本実施形態では、ケース突部 24 とマグネット 18 の厚みは同一となるよう形成され、第 1 支持部材 5a および第 2 支持部材 5b は平行に配設されている。

[0043] このように、一对の支持部材 5 を設けることによって、磁気回路 4 の振動方向における取り付け強度を高めることができると共に、一对の支持部材 5 が、振動ユニット 1 の振動方向に離れて配設されているため、駆動時の磁気回路 4 の横ブレを抑制することができる。また、各支持部材 5 は、外縁部をケース 2 に、内縁部を磁気回路 4 に、それぞれ食い込ませるように、各部材に挟持されて取り付けられているため、振動方向の力に対して取り付け強度を高めることができる。また、駆動時の各支持部材 5 の外縁部および内縁部の変形による破損を防ぐことができる。なお、各支持部材 5 は、それぞれの外縁部がケース 2 を加工して（第 1 ケース段部 2 2 a および第 2 ケース段部 2 2 b）取り付けられているため、取り付け加工が容易である。

[0044] なお、第 1 支持部材 5 a および第 2 支持部材 5 b は、内周面、外周面および上面・下面の内周側、外周側に塗着した接着材により固定されている。これにより、内周面、外周面に塗着された接着剤に、振動ユニット 1 駆動時に各支持部材にかかる振動方向で剥離されることがなくなり、振動方向においてさらに強度の高い取り付けを行うことができる。また、磁気回路 4 は、各支持部材 5 の形状、材質および厚みによって、その振動特性を調節可能である。

[0045] 図 3（a）に示すように、第 1 支持部材 5 a は、金属板を円板環状に型抜き形成されたものである。第 1 支持部材 5 a は、その弾性を調節するための複数の緩衝穴 2 5 を有している。第 1 支持部材 5 a は、ケース 2 のフランジ 8 側に取り付けられ、磁気ギャップ 6 内でボイスコイル 3 との空隙を常に維持するために磁気回路 4 の中心保持を行う。このため、第 1 支持部材 5 a を構成する材料は、硬いが振動損失の少ない材料が好ましい。金属の他に硬質樹脂等で構成されても良い。また、第 1 支持部材 5 a は、ボイスコイル 3 と磁気回路 4 との間に生ずる相対的な振動によって発生する共振の弾性の主なサスペンションとして機能するが、一对の支持部材の働きにより、必要以上に硬い弾性材料を使わなくても良いので、共振周波数を下げることができる。

[0046] 図3（b）に示すように、第2支持部材5bは、シート状の樹脂で構成されたものである。第2支持部材5bは、その厚みおよび材質によりその損失が調節される。第2支持部材5bは、ケース2の底板15側に取り付けられ、磁気回路4の横ブレ防止が主な目的であるため、構成する材料は、第1支持部材5aほど硬い必要が無く、損失の大きな軟質樹脂で構成される。本実施形態では、軟質樹脂の温度による伝達損失量の変動を防ぐため、第2支持部材5bを独立発泡の多孔質樹脂で構成している。これにより、磁気回路4が振動する際の第2支持部材5bの屈曲および伸びにより気泡が圧縮されて気泡内の気圧が高くなり発熱する（熱力学の第1法則）ことから、振動エネルギーを熱エネルギーに効率良く変換することができるため、温度による伝達損失量の変動を抑制することができる。

[0047] このように、第2支持部材5bを弾性が柔らかい材料で構成できるので振動ユニット1の共振周波数をあまり上げることがない。これにより、被振動伝達物を広い周波数帯域で振動を得ることができる。また、第2支持部材5bを損失の高い柔らかい材料で構成することにより、振動ユニット1の共振鋭度を低くすることができる。これにより、共振周波数での過剰な振動を抑えこむので、広い出力周波数帯域の振動を取り出すことができる。

[0048] 図2および図3（b）に示すように、第2支持部材5bは、マグネット18外周側の空間と底板15側の空間とを連通する複数の連通孔40を有している。これにより、振動ユニット1の駆動時に、ケース2内に発生する熱を磁気回路4の振動によって、連通孔40を通じてマグネット18外周側の空間と底板15側の空間に高速な空気の流入により磁気回路側面と底面が冷やされ磁気回路4を冷やすことができるため、ボイスコイル3の耐入力を大きくすることができる。なお、連通孔40は、第2支持部材5bの弾性に影響を与えないが高速な空気の流通を得る最小減の数および大きさに形成することが望ましい。

[0049] 以下、図4ないし図9を参照し、本発明の他の実施形態について説明する。なお、上記の第1実施形態と同じ構成については、同様の符号を付し、詳

細な説明を省略する。

[0050] [第2実施形態]

図4に示すように、本発明の第2実施形態にかかる振動ユニット1は、プレート17の外径およびポールヨーク16の鐳状部16aの外径がマグネット18の外径よりも小さく形成されている。そして、第1支持部材5aの内縁部は、マグネット18の上面とプレート17の外周面に接着された第1挟持リング26aとの間に挟持されて固定されている。一方、第2支持部材5bの内縁部は、マグネット18の下面とポールヨーク16の鐳状部16aの外周面に接着固定した第2挟持リング26bとの間に挟持して固定されている。

[0051] これによれば、支持部材5は、プレート17およびポールヨーク16の外周面で各挟持リング26に挟持されて固定されているため、接着層に剥離の力が働かず、振動方向においてさらに強度の高い取り付けを行うことができる。また、各挟持リング26は、磁気回路4の構成部品とは独立しているため、各支持部材5の厚みを変更し、所望の振動伝達特性に調節することが可能になる。

[0052] [第3実施形態]

図5に示すように、本発明の第3実施形態にかかる振動ユニット1は、プレート17の外径およびポールヨーク16の鐳状部16aの外径がマグネット18の外径よりも小さく形成されており、プレート17の外周面にはプレート抜止受部27が、ポールヨーク16の鐳状部16aの外周面にはポールヨーク抜止受部28が、それぞれ設けられている。そして、第1支持部材5aは、プレート抜止受部27に一体固定された第1抜止突部30aと、第1ケース段部22aとフランジ8の端部とに挟持固定された第1外周リング部31aと、第1抜止突部30aおよび第1外周リング部31aをつなぐ第1アーム部32aと、を有している。同様に、第2支持部材5bは、ポールヨーク抜止受部28に一体固定された第2抜止突部30bと、第2ケース段部22bと底板15の端部とに挟持固定された第2外周リング部31bと、第

2 抜止突部 30 b および第 2 外周リング部 31 b をつなぐ第 2 アーム部 32 b と、を有している。

[0053] 本実施形態の第 1 支持部材 5 a は、硬質樹脂で構成され、プレート 17 のプレート抜止受部 27 を形成型の一部として、第 1 抜止突部 30 a とプレート抜止受部 27 とが一体となるように形成される。同様に、第 2 支持部材 5 b は、軟質樹脂で構成されポールヨーク抜止受部 28 を形成型の一部として、第 2 抜止突部 30 b とポールヨーク抜止受部 28 とが一体となるように形成される。このように、各支持部材 5 をプレート 17 およびポールヨーク 16 と一体形成することにより、磁気回路 4 と各支持部材 5 を強度良く固定することができる。また、一体形成のため、作業工程が少なく容易に支持部材 5 を固定することができる。

[0054] また、第 1 抜止突部 30 a および第 1 外周リング部 31 a は、第 1 アーム部 32 a に対して厚みが大きく形成されている。同様に、第 2 抜止突部 30 b および第 2 外周リング部 31 b は、第 2 アーム部 32 b に対して厚みが大きく形成されている。第 1 アーム部 32 a および第 2 アーム部 32 b は、各支持部材 5 の弾性特性を担う部分であるから、接着材により固定される各リング部 31 から流出した接着剤がアーム部 32 に塗着することによって、当該アーム部 32 の弾性特性が変化するのを防ぐことができる。

[0055] [第 4 実施形態]

図 6 に示すように、本発明の第 4 実施形態にかかる振動ユニット 1 は、マグネット 18 が磁気回路 4 の外周に露出した外磁型の第 1 実施形態ないし第 3 実施形態に対して、皿状に形成されたヨーク 16 がマグネット 18 の外周を覆う内磁型である。第 1 実施形態～第 3 実施形態例にかかる振動ユニット 1 は、外磁型の例を示しており、ポールヨーク 16 と表現している。一方、本第 4 実施形態は内磁型の例を示しておりヨーク 16 と表現する。文章の記載上同じ記号を用いて説明を行う。

[0056] 磁気回路 4 は、ケース 2 の同軸上において、下ケース 2 b 側に配設された皿状のヨーク 16 と、上ケース 2 a 側に配設された円板状のプレート 17 と

、ヨーク 16 およびプレート 17 に挟持された円板状のマグネット 18 と、
で構成されている。

[0057] ヨーク 16 は、マグネット 18 を介してプレート 17 と対峙する円板状の底面部 33a と、底面部 33a の外周から連設された環状の外周壁部 33b と、を有している。外周壁部 33b は、第 1 支持部材 5a の内縁部に係合する第 1 ヨーク段部 21a と、第 2 支持部材 5b の内縁部に係合する第 2 ヨーク段部 21b と、を有している。マグネット 18 は、外径がヨーク本体 16 の外周壁部 33b の内径よりも小さく構成されている。プレート 17 は、外径がヨーク本体 16 の外周壁部 33b の内径よりも小さく構成され、プレート 17 の外周面とヨーク 16 の外周壁部 33b の内周面との間には、磁気ギャップ 6 が形成されている。また、プレート 17 の上方同軸上には、ケース 2 内にごみが入らないようにセンターキャップ 7 が配設されている。

[0058] 図 7 に示すように、第 1 支持部材 5a は、内縁部を、第 1 ヨーク段部 21a と第 1 ヨーク段部 21a に固定した第 1 挟持リング 26a との間に挟持されて固定されている。一方、第 2 支持部材 5b は、内縁部を、第 2 ヨーク段部 21b と第 2 ヨーク段部 21b に固定した第 2 挟持リング 26b との間に挟持されて固定されている。すなわち、第 1 支持部材 5a および第 2 支持部材 5b は、内縁部では第 1 ヨーク段部 21a および第 2 ヨーク段部 21b により構成されるヨーク突部 34 の厚み分、ケース 2 の厚み方向に離れた位置で配設されている。

[0059] これによれば、磁気回路 4 を径方向に小型化できるため、全体として振動ユニット 1 を小型化することができる。また、振動方向の取り付け強度を高めると共に、各挟持リング 26 は、磁気回路 4 の構成部品とは独立しているため、各支持部材 5 の厚みを変更して所望の振動伝達特性に調節することが可能になる。

[0060] [第 5 実施形態]

図 8 に示すように、本発明の第 5 実施形態にかかる振動ユニット 1 は、ヨーク 16 の外周壁部 33b に、第 1 支持部材 5a の内縁部に係合する第 1 ヨ

ーク段部 2 1 a が形成されている。そして、ヨーク 1 6 の外周壁部 3 3 b のさらに外周にはスペーサリング 3 5 が設けられている。第 1 支持部材 5 a は、内縁部を、第 1 ヨーク段部 2 1 a とスペーサリング 3 5 との間に挟持されて固定されている。一方、第 2 支持部材 5 b は、内縁部を、スペーサリング 3 5 とヨーク 1 6 の外周壁部 3 3 b に固定した第 2 挟持リング 2 6 b との間に挟持されて固定されている。

[0061] これにより、振動方向の取り付け強度を高めると共に、スペーサリング 3 5 および第 2 挟持リング 2 6 b は、磁気回路 4 の構成部品とは独立しているため、各支持部材 5 の厚みを変更して所望の振動伝達特性に調節することが可能になる。

[0062] [第 6 実施形態]

図 9 に示すように、本発明の第 6 実施形態にかかる振動ユニット 1 は、ヨーク 1 6 の外周壁部 3 3 b に、ヨーク抜止受部 2 8 を有している。そして、第 1 支持部材 5 a は、ヨーク抜止受部 2 8 に一体固定された第 1 抜止突部 3 0 a と、第 1 抜止突部 3 0 a からヨーク 1 6 の外周壁部 3 3 b に沿う環状の第 1 スペーサ部 3 6 a と、第 1 ケース段部 2 2 a からケース 2 の内周面に沿う環状の第 2 スペーサ部 3 6 b と、第 1 抜止突部 3 0 a および第 2 スペーサ部 3 6 b の上端をつなぐアーム部 3 7 と、を有している。

[0063] 本実施形態の第 1 支持部材 5 a は、硬質樹脂で構成され、ヨーク 1 6 のヨーク抜止受部 2 8 を形成型の一部として、第 1 抜止突部 3 0 a とヨーク抜止受部 2 8 とが一体となるように形成される。このとき、第 1 スペーサ部 3 6 a および第 2 スペーサ部 3 6 b も一度に形成する。このように、第 1 支持部材 5 a をヨーク 1 6 と一体形成することにより、磁気回路 4 と支持部材 5 a を強度良く固定することができる。また、一体形成のため、作業工程が少なく容易に支持部材 5 a を固定することができる。第 2 支持部材 5 b は、内縁部を第 1 スペーサ部 3 6 a とヨーク 1 6 の外周壁部 3 3 b に固定した挟持リング 2 6 b との間に挟持されている。

[0064] これまで説明した振動ユニット 1 によれば、第 2 支持部材 5 b を第 1 支持

部材 5 a よりも振動損失の高い柔らかい材料で構成して第 1 支持部材の弾性も必要以上に硬くすることがないため、振動ユニット 1 の共振周波数を低くすることができ、共振鋭度を抑えることができる。これにより、十分な振動を取り出すことができると共に、広い出力周波数帯域の振動を取り出すことができる。このように、第 1 支持部材 5 a および第 2 支持部材 5 b の振動伝達特性を選択することによって、幅広い周波数の振動を取り出すことができるため、本発明の振動ユニット 1 は、枕、椅子、クッション等に装着し、体感音響用駆動ユニット、振動駆動ユニット、マッサージ駆動ユニット、発音用振動駆動ユニット等、様々な形で活用することができる。特に、低音の体感を振動によって補うことによって、小さい音量で低音を豊かに感じることもできる音響ユニットを実現することができる。これによれば、騒音問題に貢献することができる。

符号の説明

[0065] 1 : 振動ユニット 2 : ケース 2 a : 上ケース 2 b : 下ケース 3 :
ボイスコイル 4 : 磁気回路 5 a : 第 1 支持部材 5 b : 第 2 支持部材
6 : 磁気ギャップ 8 : フランジ 15 : 底板 16 : ヨーク 17 :
プレート 18 : マグネット 21 a : 第 1 ヨーク段部 21 b : 第 2 ヨーク
段部 22 a : 第 1 ケース段部 22 b : 第 2 ケース段部 23 : プレー
ト段部 26 a : 第 1 挟持リング 26 b : 第 2 挟持リング 27 : プレー
ト抜止受部 28 : ヨーク抜止受部 30 a : 第 1 抜止突部 30 b : 第 2
抜止突部 35 : スペーサリング 40 : 連通孔

請求の範囲

- [請求項1] ボイスコイルに連結された筐体と、
 マグネット、前記マグネットを挟んで対峙し前記ボイスコイル用の
 磁気ギャップを構成するプレートおよびヨークとから成り、同軸上に
 おいて前記筐体内に浮上した状態に配設された磁気回路と、
 前記筐体の天板側に配設され、前記磁気回路を前記筐体の内面に支
 持する第1支持部材と、
 前記筐体の底板側に配設され、前記磁気回路を前記筐体の内面に支
 持する第2支持部材と、を備え、
 前記第1支持部材と前記第2支持部材とは、弾性および振動の伝達
 損失特性が異なることを特徴とする振動ユニット。
- [請求項2] 前記第1支持部材と前記第2支持部材とは、異なる材料で形成され
 ることを特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。
- [請求項3] 前記第1支持部材は、前記第2支持部材と比較して、前記ボイスコ
 イルと前記磁気回路との間に生ずる相対的な振動の共振周波数を決め
 る弾性が低く硬い特性を有し、
 前記第2支持部材は、前記ボイスコイルと前記磁気回路との間に生
 じる相対的な振動の共振周波数に影響しない弾性を有していることを
 特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。
- [請求項4] 前記第1支持部材は、前記第2支持部材と比較して振動の伝達損失
 特性が低い材料で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の
 振動ユニット。
- [請求項5] 前記第2支持部材は、独立発泡の多孔質樹脂で構成されていること
 を特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。
- [請求項6] 前記第1支持部材は、
 外縁部を、前記筐体に形成した環状の第1ケース段部と、前記ボイ
 スコイルと筐体とを連結するフランジとの間に挟持されるようにして
 固定されていることを特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。

- [請求項7] 前記第2支持部材は、
外縁部を、前記筐体に形成した環状の第2ケース段部と、前記筐体の底板との間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。
- [請求項8] 前記プレートの内周端とヨークの外周部との間に、磁極ギャップが構成され、
前記第1支持部材は、
内縁部を、前記プレートに形成した環状のプレート段部と、マグネットとの間に挟持されるようにして固定され、
前記第2支持部材は、
内縁部を、前記ヨークに形成した環状のヨーク段部と、前記マグネットとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。
- [請求項9] 前記プレートの内周端と前記ポールヨークの外周部との間に、前記磁極ギャップが構成され、
前記第1支持部材は、
内縁部を、前記マグネットと、前記プレートの外周面に固定した第1挟持リングとの間に挟持されるようにして固定され、
前記第2支持部材は、
内縁部を、前記マグネットと、前記ヨークの外周面に固定した第2挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。
- [請求項10] 前記プレートの内周端と前記ヨークの外周部との間に、前記磁極ギャップが構成され、
前記第1支持部材は、樹脂で形成され、且つ前記プレートを成型型の一部とし、前記プレートと一体となるように成形され、
前記第2支持部材は、樹脂で形成され、且つ前記ヨークを成型型の一部とし、前記ヨークと一体となるように成形されていることを特徴

とする請求項 1 に記載の振動ユニット。

[請求項11] 前記プレートの外周端と前記ヨークの内周壁部との間に、前記磁極ギャップが構成され、

前記第 1 支持部材は、

内縁部を、前記ヨークの外周壁部に形成した環状の第 1 ヨーク段部と、前記第 1 ヨーク段部に固定した第 1 挟持リングとの間に挟持されるようにして固定され、

前記第 2 支持部材は、

内縁部を、前記ヨークの外周壁部に形成した環状の第 2 ヨーク段部と、前記第 2 ヨーク段部に固定した第 2 挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動ユニット。

[請求項12] 前記プレートの外周端と前記ヨークの内周壁部との間に、前記磁極ギャップが構成され、

前記第 1 支持部材は、

内縁部を、前記ヨークの外周壁部に形成した環状のヨーク段部と、前記ヨークの外周壁部に固定したスペーサリングとの間に挟持されるようにして固定され、

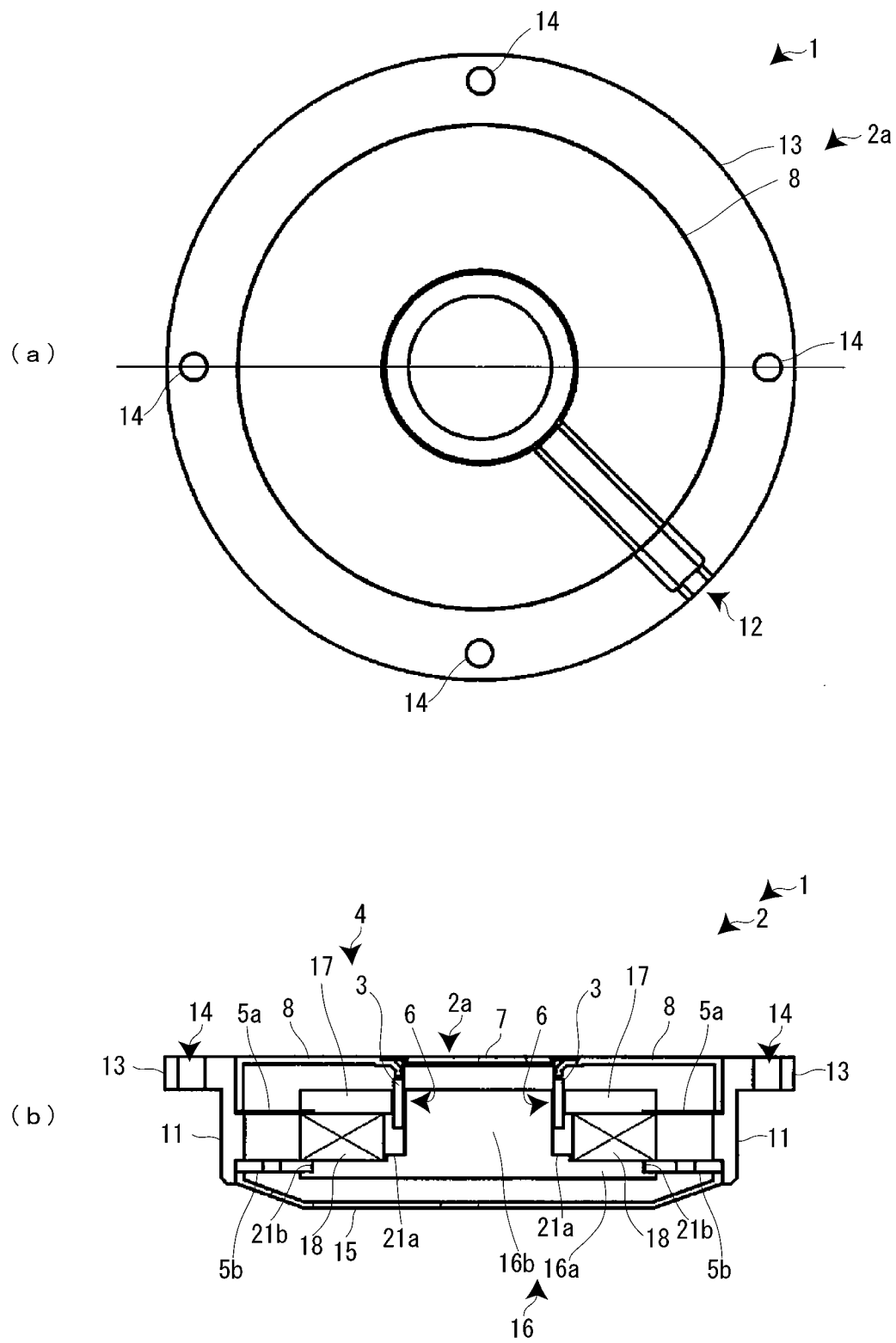
前記第 2 支持部材は、

内縁部を、前記スペーサリングと、前記ヨークの外周壁部に固定した挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動ユニット。

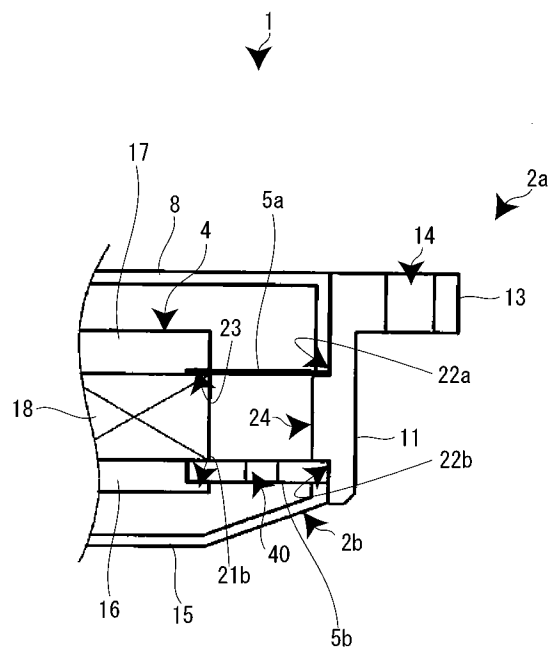
[請求項13] 前記第 1 支持部材および前記スペーサリングは、樹脂で形成され、且つ前記ヨークを成形型の一部とし、前記ヨークと一体となるように成形されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の振動ユニット。

[請求項14] 前記第 2 支持部材は、前記マグネットの外周側の空間と、前記底板側の空間を連通する複数の連通孔を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の振動ユニット。

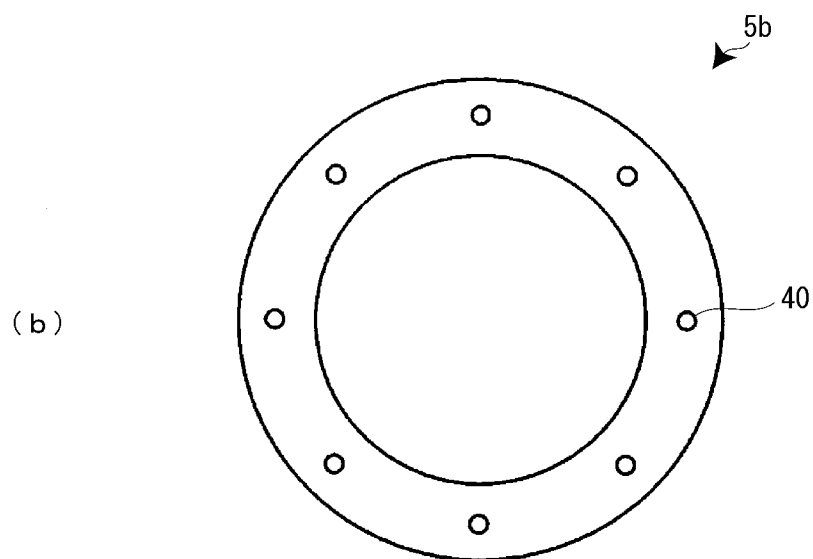
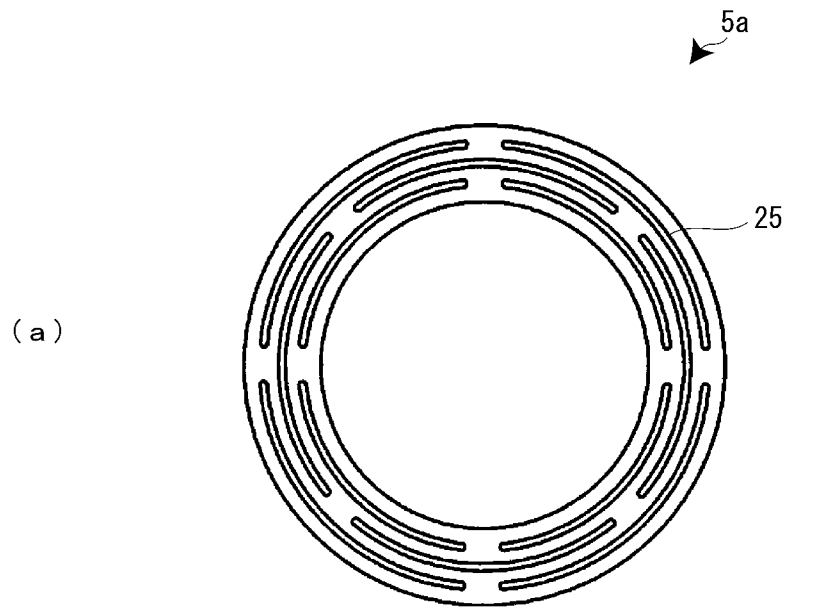
[図1]



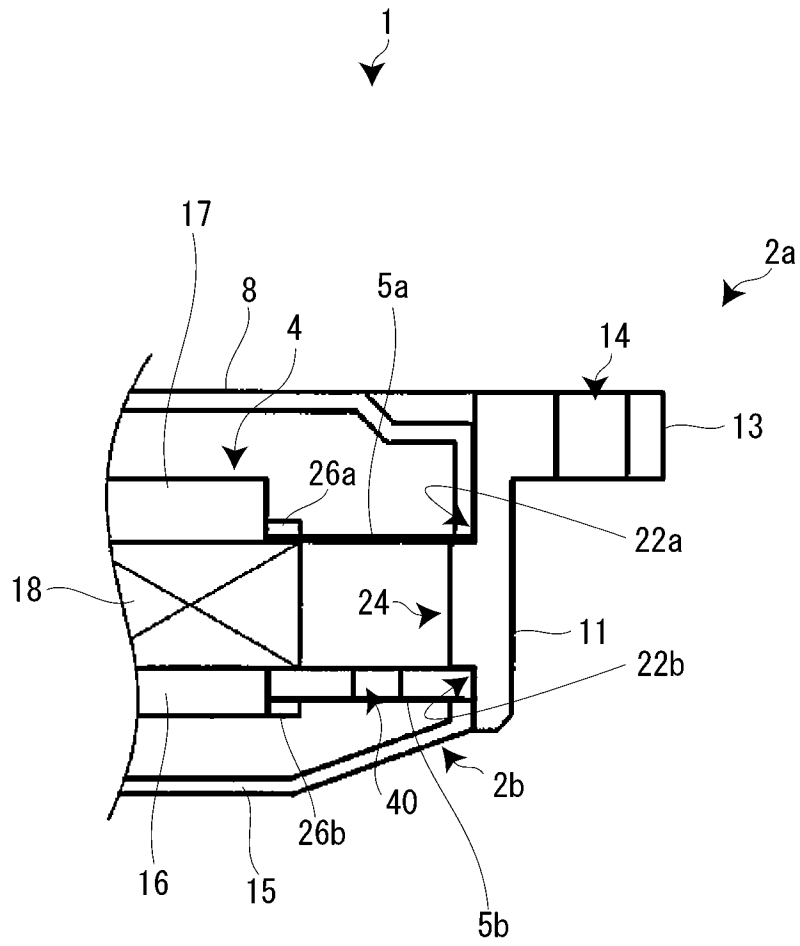
[図2]



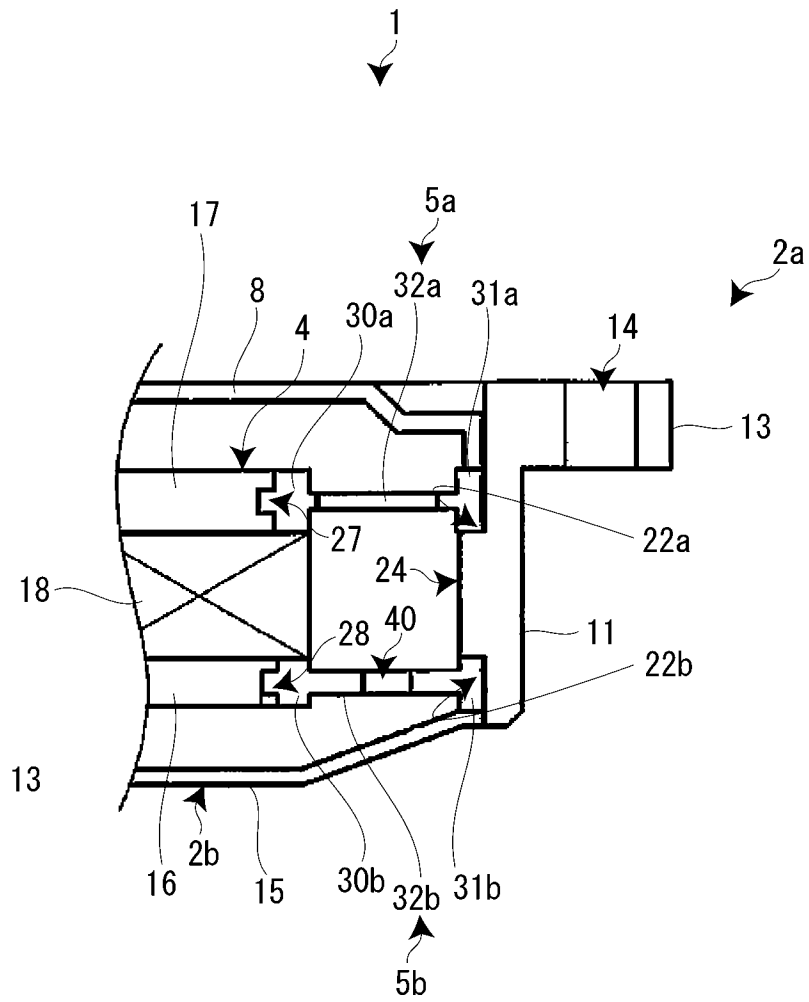
[図3]



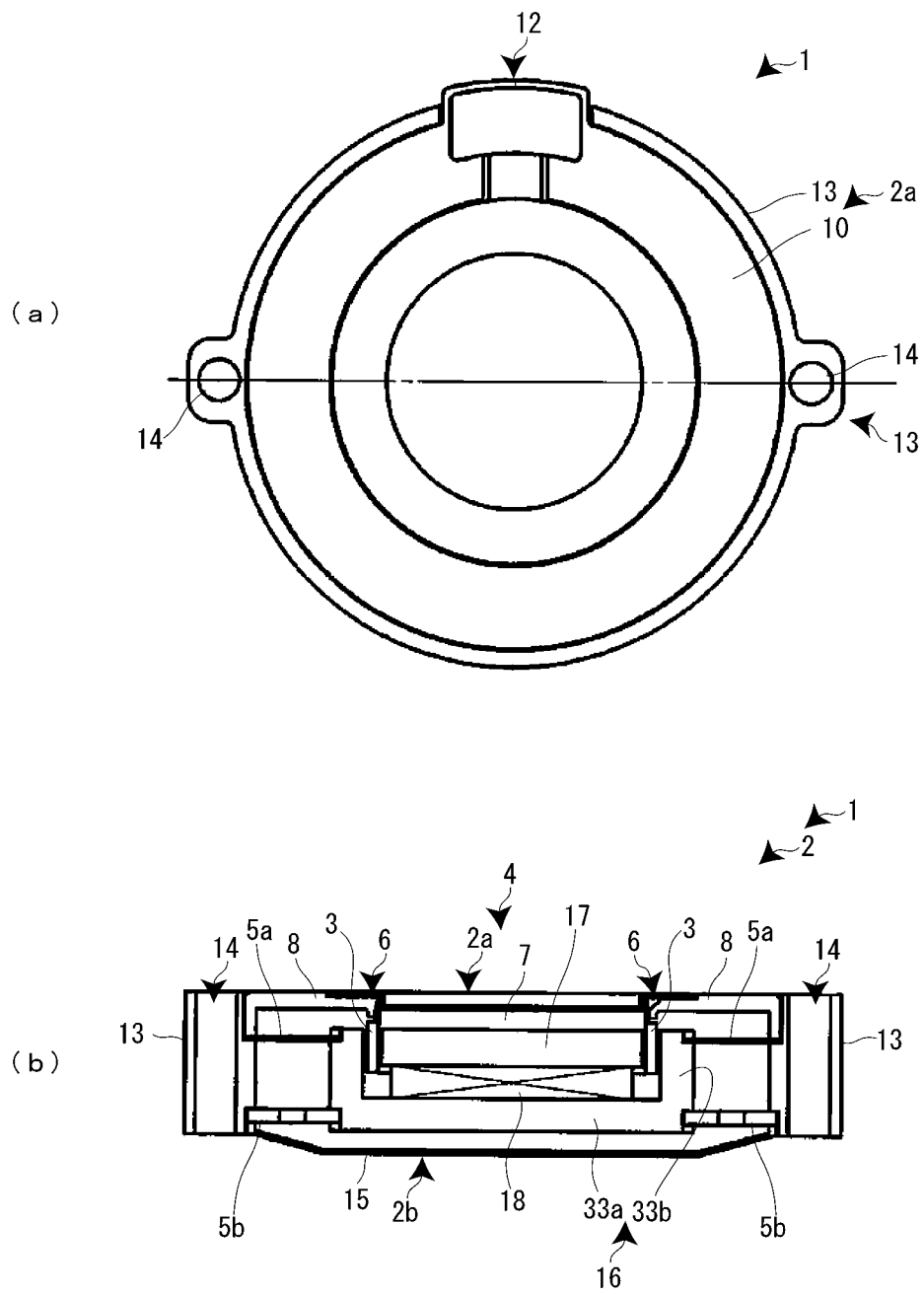
[図4]



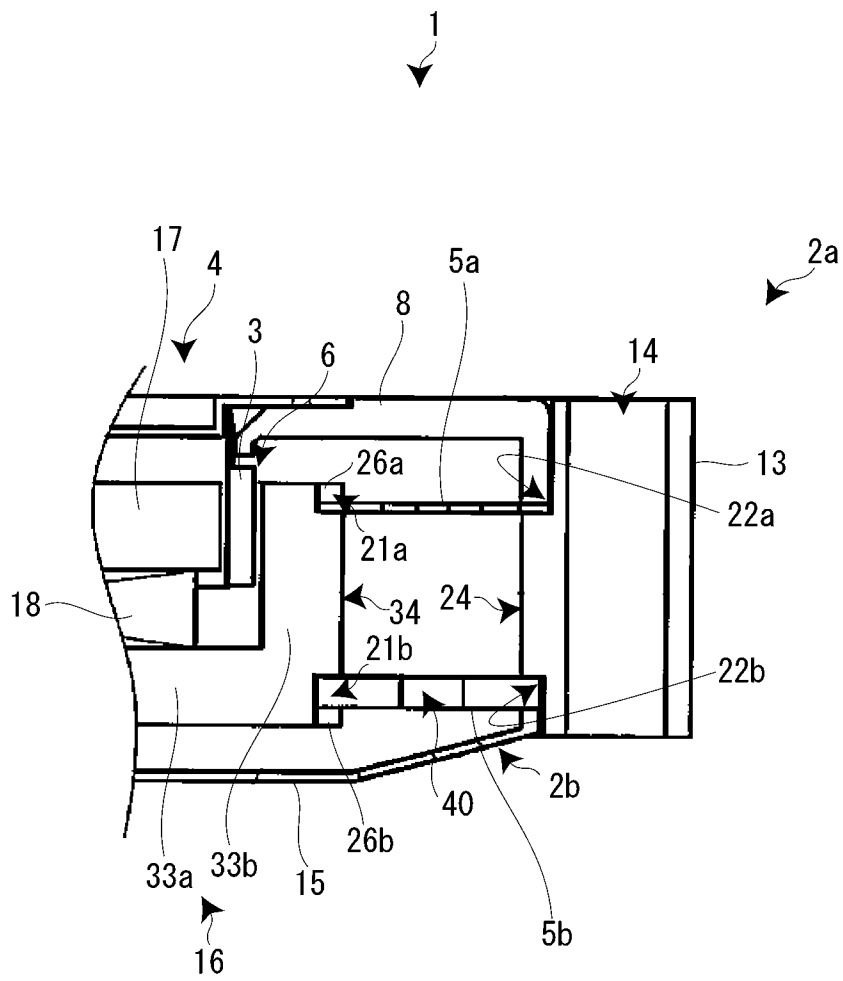
[図5]



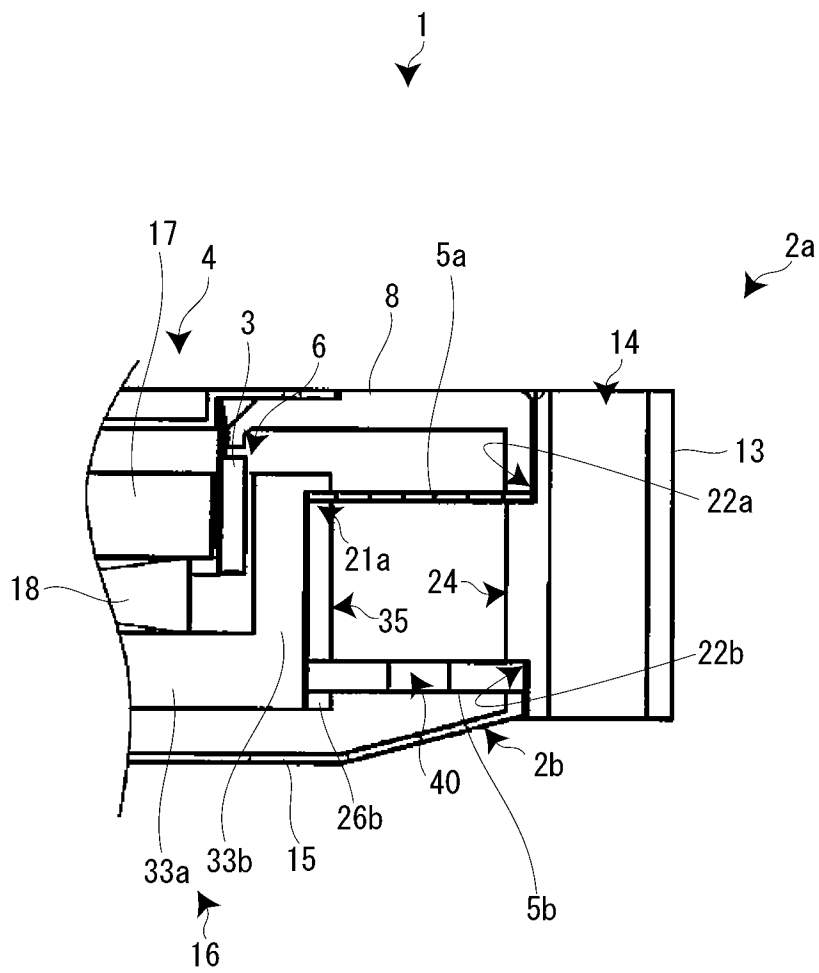
[図6]



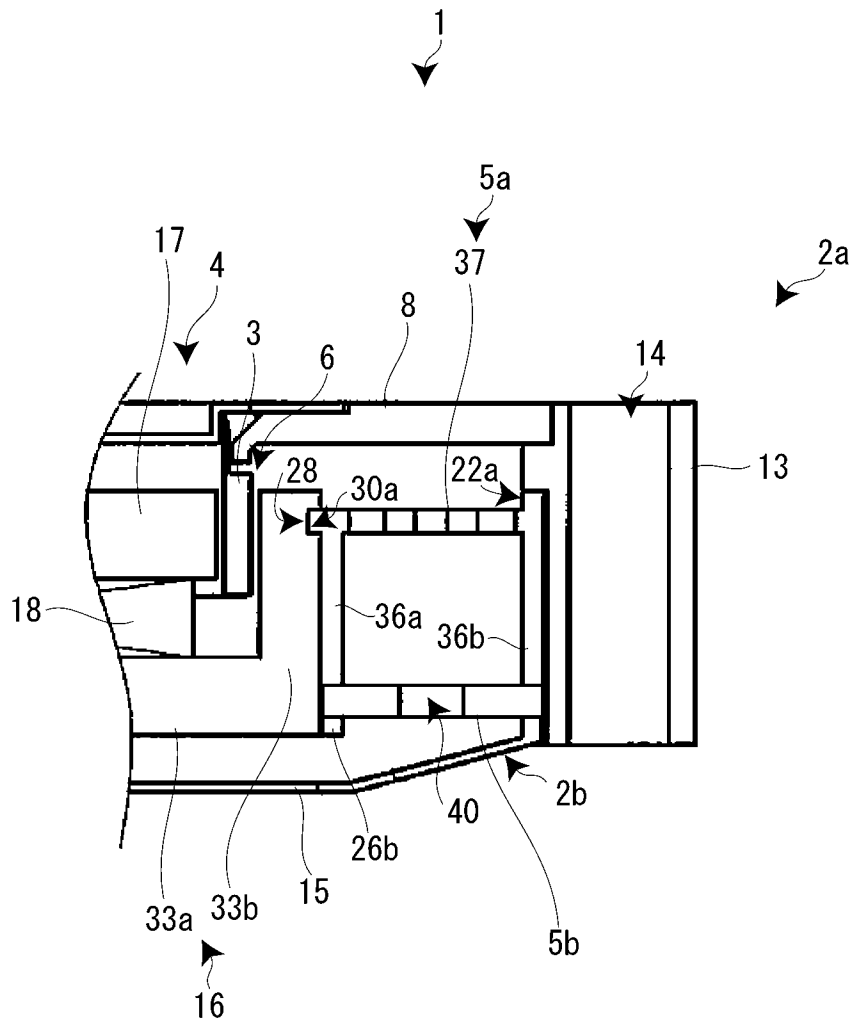
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R1/00(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)

H04R1/00, H04R9/02

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	WO 2002/069669 A1 (Uetax Corp.), 06 September 2002 (06.09.2002), page 9, lines 12 to 27; page 11, lines 21 to 27; fig. 1 & US 2003/0123692 A1 & EP 1365624 A1	1-5
A	JP 61-021699 A (Pioneer Corp.), 30 January 1986 (30.01.1986), page 2, lower right column, line 7 to page 3, upper left column, line 2; page 3, lower right column, lines 6 to 19; fig. 7 & US 4675907 A & DE 3523973 A	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 May, 2011 (25.05.11)

Date of mailing of the international search report
07 June, 2011 (07.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001011

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

For the following reasons, this international application is admitted to contain the four inventions which do not comply with the requirement of unity of invention.

Invention 1: Claims 1-5
 Invention 2: Claims 6-9 and 11-12
 Invention 3: Claims 10 and 13
 Invention 4: Claim 14 (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-5.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001011

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

It is apparent that the technical feature of claims 1-2 is not novel, since the technical feature is disclosed as the prior art in WO 2002/069699 A1 (Uetax Corp.), 6 September, 2002 (06.09.2002), line 12 - line 27, page 9, fig. 1.

As defined in claim 1, "a vibration unit comprising: a casing connected to a voice coil; a magnetic circuit including a magnet, and a plate and a yoke confronting each other across said magnet thereby to constitute a magnetic gap for said voice coil, said magnetic circuit being so arranged on the same axis as to float in said casing; a first support member arranged on the top plate side of said casing and supporting said magnetic circuit on the inner face of said casing; and a second support member arranged on the bottom plate side of said casing and supporting said magnetic circuit on the inner face of said casing, characterized in that said first support member and said second support member are different in the elastic and vibration transmission loss characteristics" is disclosed in "Fig. 1 or a longitudinal section of one embodiment of the speaker according to the invention of the aforementioned document. This speaker comprises: a cylindrical casing 1 made of a water-resistant material; a vibration diaphragm 2 made of water-resistant plastic material fixed to seal the inside of the casing 1 while covering the upper face of the same; a voice coil 3 protruding from the inner face center of the vibration diaphragm 2; a first elastic plate 4 made of an elastic material or a metal and so fixed at the outer circumference to the lower end of the casing 1 as to confront said vibration diaphragm 2; a disc-shaped lower plate 6 having a column-shaped fitting section 6a fitted in said voice coil 3; a disc-shaped upper plate 7 having a center hole 7a for fitting the voice coil 3 therearound; an annular permanent magnet 8 sandwiched by the lower plate 6 and the upper plate 7; and a magnetic circuit section 5 fixed on said first elastic plate 4 through a spacer plate 9. To the lower end of the aforementioned casing 1, there is hermetically connected a casing back cover 10 which is made of such a water-resisting material as will be elastically deformed with the outside water pressure. A second elastic diaphragm 11, which is made of plastics as the elastic material, is so fixed at its outer circumference on that casing back cover 10 as to confront the first elastic diaphragm 4, and an inertial member 12 made of stainless steel is fixed to the upper face of the second elastic diaphragm 11 while confronting the first elastic diaphragm 4. These inertial member 12 and first elastic plate 4 are connected by a second connecting member 14 made of plastics as the elastic material, and the fitting section 6a of the aforementioned magnetic circuit section 5 and the vibration diaphragm 2 are connected by a first connecting member 13 made of plastics as the elastic member". (lines 12-27, page 9), and "in a low-frequency region, (omitted) - - - a cavity resonance is caused to generate the vibrations or vibration sounds of a low frequency" (lines 21-27, page 11). (continued to next extra sheet)

Thus, it is admitted that the aforementioned document discloses "a vibrating speaker comprising: a vibration diaphragm having a voice coil protruding and fixed to cover the upper face of a case thereby to seal the case inside; a magnetic circuit section having a disc-shaped upper plate and a disc-shaped lower plate confronting each other through a permanent magnet thereby to form a magnetic gap for the voice coil, and arranged on a common axis while floating in the case; a first elastic plate arranged on the vibration diaphragm side of the case and supporting the magnetic circuit section on the inner face of the case; and a second elastic plate arranged on the back cover side of the case and supporting the magnetic circuit section on the inner face of the case, wherein the first elastic plate and the second elastic plate vibrate in different elasticity and vibration transmission loss characteristics". Thus, the invention of claim 1 is not admitted to involve any novelty to and any special technical feature over the invention disclosed in the aforementioned document.

That "said first support member and said second support member are made of the different materials, as disclosed in claim 2, is disclosed in that "the first elastic plate 4 made of a metal as the elastic material, (omitted) - - - and the second elastic plate 11 made of an elastic material of plastics" (lines 16-23, page 9).

Hence, it is admitted that "said first elastic plate and said second elastic plate are formed of different materials", is disclosed in the aforementioned document. Thus, the invention of claim 2 is not admitted to involve any novelty to and any special technical feature over the invention disclosed in the aforementioned document.

There is no other claim of the same category containing all the invention specifying matters of claim 1 and constituting the serial coordinate series.

Here, claims 3-5 belong to a mere design change of the invention disclosed in the aforementioned document, and are added to the search target, since the search has been substantially ended at the time of ordering an additional fee payment.

Therefore, it is admitted that the claims contain the four inventions which are related in the special technical features, as indicated in the following, if the special technical features are determined on the dependent claims of claim 1 at the time of ordering an additional fee payment.

(Invention 1) Invention of claims 1-5

(Invention 2) Invention of claims 6-9 and 11-12

A vibration unit, wherein the first support member is fixed to have an outer edge clamped between a first annular case step formed in the casing, and a flange for connecting the voice coil and the casing;

A vibration unit, wherein the second support member is fixed to clamp an outer edge between a second annular case step made annular in the casing and a bottom plate of the casing;

A vibration unit, wherein a magnetic pole gap is formed between the inner circumference end of a plate and the outer circumference end of a yoke, wherein the first support member is so fixed that the inner edge is clamped between the annular plate step formed in the plate and a magnet, wherein the second support member is so fixed that the inner edge is clamped between the annular yoke step formed in the yoke and the magnet, and wherein the second support member is so fixed that the inner edge is clamped between an annular yoke step formed on the yoke and the magnet;
(continued to next extra sheet)

A vibration unit, wherein a magnetic pole gap is formed between the inner circumference end of a plate and the outer circumference end of a pole yoke, wherein the first support member is so fixed that the inner edge is clamped between a magnet and the first clamping ring fixed on the outer circumference of the plate, and wherein the second support member is so fixed that the inner edge is clamped between the magnet and the second clamping ring fixed on the outer circumference of the yoke;

A vibration unit, wherein a magnetic pole gap is formed between the outer circumference end of a plate and the inner circumference wall of a yoke, wherein the first support member is so fixed that the inner edge is clamped between the annular first yoke step formed in the outer circumference wall of the yoke and the first clamping ring fixed on the first yoke step and wherein the second support member is so fixed that the inner edge is clamped between the second yoke step of an annular shape formed on the outer circumference wall of the yoke and the second clamping ring fixed on the second yoke step; and

A vibration unit, wherein a magnetic pole gap is formed between the outer circumference end of the plate and the inner circumference wall of the yoke, wherein the first support member is so fixed that the inner edge is clamped between the annular yoke step formed on the outer circumference wall of the yoke and a spacer ring fixed on the outer circumference wall of the yoke, and wherein the second support member is so fixed that the inner edge is so clamped that the inner edge is clamped between the spacer ring and the clamping ring fixed on the outer circumference wall of the yoke.

(Invention 3) Invention of claims 10 and 13

A vibration unit, wherein the magnetic pole gap is formed between the inner circumference end of the plate and the outer circumference of the yoke, wherein the first support member is formed of a resin and is molded so integrally with the plate as to make the plate as a portion of the mold, wherein the second support member is formed of a resin and is molded so integrally with the yoke as to make the yoke as a portion of the mold.

(Invention 4) Invention of claim 14

A vibration unit, wherein the second support member has a plurality of communication holes for providing the communication between the space on the outer circumference side of the magnet and the space on the bottom plate side.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04R1/00(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 (I P C))

Int.Cl. H04R1/00, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	WO 2002/069669 A1 (ウエタックス株式会社) 2002.09.06, 第9頁第12行-27行目, 第11頁第21行-27行目, Fig.1 & US 2003/0123692 A1 & EP 1365624 A1	1-5
A	JP 61-021699 A (パイオニア株式会社) 1986.01.30, 第2頁右下欄第7行-第3頁左上欄第2行目, 第3頁右下欄第6行-19行目, 第7図 & US 4675907 A & DE 3523973 A	1-5

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

2 5 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

菊池 充

5 Z

4 5 4 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 9

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

以下の理由により、この国際出願は発明の単一性を満たさない4の発明を含む。

発明1:請求項 1-5

発明2:請求項 6-9, 11-12

発明3:請求項 10, 13

発明4:請求項 14

請求項1-2の技術的特徴は、先行技術として、W02002/069699 A1（ウエタックス株式会社）2002.9.6, 第9頁第12行-27行目, Fig. 1に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

請求項1に記載された「ボイスコイルに連結された筐体と、マグネット、前記マグネットを

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

1-5

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

挟んで対峙し前記ボイスコイル用の磁気ギャップを構成するプレートおよびヨークとから成り、同軸上において前記筐体内に浮上した状態に配設された磁気回路と、前記筐体の天板側に配設され、前記磁気回路を前記筐体の内面に支持する第1支持部材と、前記筐体の底板側に配設され、前記磁気回路を前記筐体の内面に支持する第2支持部材と、を備え、前記第1支持部材と前記第2支持部材とは、弾性および振動の伝達損失特性が異なることを特徴とする振動ユニット」は、上記文献の「図1は、本発明によるスピーカの一実施形態の縦断面図であり、このスピーカは、耐水材料からなる円筒状のケース1と、このケース1の上面を覆ってケース内を密封するように固定された耐水材料としてのプラスチック製の振動板2と、この振動板2の内面中央に突設されたボイスコイル3と、上記振動板2に対向するように外周をケース1の下端に固定して設けられた弾性材料としての金属からなる第1弾性板4と、上記ボイスコイル3に内嵌する円柱状の嵌合部6aを突設した円板状の下板6と、ボイスコイル3に外嵌する中心穴7aをもつ円板状の上板7とで、環状の永久磁石8を挟んでなり、上記第1弾性板4にスピーサ板9を介して固定される磁気回路部5とを備えている。上記ケース1の下端には、外部の水圧を受けて弾性変形する耐水性材料からなるケース裏蓋10が水密に連結され、このケース裏蓋10に、弾性材料としてのプラスチックからなる第2弾性板11が、第1弾性板4に対向させて外周を固定され、第2弾性板11の上面にステンレス鋼製の慣性部材12が固定されている。この慣性部材12と第1弾性板4は、弾性材料としてのプラスチック製の第2連結部材14で連結される一方、上記磁気回路部5の嵌合部6aと振動板2は、弾性部材としてのプラスチック製の第1連結部材13で連結される」(第9頁第12行-27行目)、及び「低周波数域において、(中略)空洞共振して低周波数の振動や振動音を発し」(第11頁第21行-27行目)に開示されている。

したがって、上記文献には「ボイスコイルを突設しケースの上面を覆ってケース内を密封するように固定された振動板と、永久磁石を挟んで対峙しボイスコイル用の磁気ギャップを構成する円板状の上板および円板状の下板とから成り、同軸上においてケース内に浮上した状態に配設された磁気回路部と、ケースの振動板側に配設され、磁気回路部をケースの内面に支持する第1弾性板と、ケース裏蓋側に配設され、磁気回路部をケースの内面に支持する第2弾性板と、を備え、第1弾性板と第2弾性板とは、弾性および振動の伝達損失特性が異なる、振動するスピーカ」が記載されているものと認められ、請求項1に係る発明は、上記文献に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

請求項2に記載された「前記第1支持部材と前記第2支持部材とは、異なる材料で形成される」ことは、上記文献の「弾性材料としての金属からなる第1弾性板4と、(中略)弾性材料としてのプラスチックからなる第2弾性板11」(第9頁第16行-23行目)に開示されている。

したがって、上記文献には「第1弾性板と第2弾性板とは、異なる材料で形成される」ことが記載されているものと認められ、請求項2に係る発明も上記文献に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

請求項1の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの、直列的な従属系列を構成する請求項は他にない。

ただし、請求項3-5は、上記文献に記載された発明に対する単なる設計変更であって、手数料の追加納付命令時点で調査が実質的に終了しているものであるから調査対象に加えるものとする。

そこで、請求項1の従属請求項について手数料の追加納付命令時点での特別な技術的特徴を判断すると、以下に示す特別な技術的特徴で関連する4の発明が含まれるものと認められる。

(発明1) 請求項1-5に係る発明

(発明2) 請求項6-9, 11-12に係る発明

第1支持部材は、外縁部を、筐体に形成した環状の第1ケース段部と、ボイスコイルと筐体とを連結するフランジとの間に挟持されるようにして固定されている振動ユニット、

及び、第2支持部材は、外縁部を、筐体に形成した環状の第2ケース段部と、筐体の底板との間に挟持されるようにして固定されている振動ユニット、

プレートの内周端とヨークの外周部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、内縁部を、プレートに形成した環状のプレート段部と、マグネットとの間に挟持されるようにして固定され、第2支持部材は、内縁部を、ヨークに形成した環状のヨーク段部と、マグネットとの間に挟持されるようにして固定されている振動ユニット、

プレートの内周端とポールヨークの外周部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、内縁部を、マグネットと、プレートの外周面に固定した第1挟持リングとの間に挟持さ

れるようにして固定され、第2支持部材は、内縁部を、マグネットと、ヨークの外周面に固定した第2挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されている振動ユニット、

プレートの外周端とヨークの内周壁部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、内縁部を、ヨークの外周壁部に形成した環状の第1ヨーク段部と、第1ヨーク段部に固定した第1挟持リングとの間に挟持されるようにして固定され、第2支持部材は、内縁部を、ヨークの外周壁部に形成した環状の第2ヨーク段部と、第2ヨーク段部に固定した第2挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されている振動ユニット、

並びに、プレートの外周端とヨークの内周壁部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、内縁部を、ヨークの外周壁部に形成した環状のヨーク段部と、ヨークの外周壁部に固定したスペーサリングとの間に挟持されるようにして固定され、第2支持部材は、内縁部を、スペーサリングと、ヨークの外周壁部に固定した挟持リングとの間に挟持されるようにして固定されている振動ユニット。

(発明3) 請求項10,13に係る発明

プレートの内周端とヨークの外周部との間に、磁極ギャップが構成され、第1支持部材は、樹脂で形成され、且つプレートを成形型の一部とし、プレートと一体となるように成形され、第2支持部材は、樹脂で形成され、且つヨークを成形型の一部とし、ヨークと一体となるように成形されている振動ユニット。

(発明4) 請求項14に係る発明

第2支持部材は、マグネットの外周側の空間と、底板側の空間を連通する複数の連通孔を有している振動ユニット。