

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4457165号
(P4457165)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010. 4. 28)

(24) 登録日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 R 9/02 (2006. 01)
 HO 4 R 7/04 (2006. 01)
 HO 4 R 9/04 (2006. 01)
 HO 4 R 9/06 (2006. 01)

HO 4 R 9/02 1 O 2 A
 HO 4 R 7/04
 HO 4 R 9/04 1 O 4 A
 HO 4 R 9/04 1 O 5 A
 HO 4 R 9/06 A

請求項の数 33 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2008-540802 (P2008-540802)
 (86) (22) 出願日 平成20年1月28日 (2008. 1. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/051197
 (87) 国際公開番号 W02009/095984
 (87) 国際公開日 平成21年8月6日 (2009. 8. 6)
 審査請求日 平成21年10月14日 (2009. 10. 14)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005016
 パイオニア株式会社
 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
 (73) 特許権者 000221926
 東北パイオニア株式会社
 山形県天童市大字久野本字日光1105番
 地
 (74) 代理人 110000626
 特許業務法人 英知国際特許事務所
 (74) 代理人 100118898
 弁理士 小橋 立昌
 (72) 発明者 小林 博之
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピーカ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

振動板と、前記振動板を振動方向に沿って振動自在に支持するフレームと、該フレームに設けられた磁気回路と、前記振動板を駆動する駆動部材とを有し、

前記駆動部材は、前記磁気回路の磁気ギャップに可動自在に配置されたボイスコイルを備えるとともに、前記振動板の振動方向に対して異なる方向に沿って移動自在に形成された駆動部と、

一端部が前記駆動部に角度変更自在に接合されるとともに、他端部が前記振動板に角度変更自在に接合され、前記振動板の振動方向および前記駆動部の移動方向それぞれに対して斜設された剛性の角度変換伝達部と

を有することを特徴とするスピーカ装置。

【請求項 2】

前記角度変換伝達部は、前記一端部が前記駆動部に屈曲自在又は折曲自在に接合されるとともに、他端部が前記振動板に屈曲自在または折曲自在に接合されてい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 3】

前記角度変換伝達部は、前記一端部が前記駆動部の移動方向に沿って振動するとともに、前記他端部が前記振動板の振動方向に沿って振動し、前記ボイスコイルによる前記移動方向に沿った駆動力の方向を、前記振動板の振動方向に沿った方向に角度変換して、該駆動力を前記駆動部から前記振動板に伝達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 4】

前記駆動部は、前記振動板の振動方向に対して直交する方向に沿って移動自在に形成されてい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】

前記磁気回路および前記駆動部材を複数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 6】

前記複数の角度変換伝達部は、前記振動板に所定間隔で屈曲自在又は折曲自在に接合されていることを特徴とする請求項 5 に記載のスピーカ装置。

10

【請求項 7】

前記複数の角度変換伝達部は、前記他端部が前記振動板に互いに接するように屈曲自在又は折曲自在に接合されていることを特徴とする請求項 5 に記載のスピーカ装置。

【請求項 8】

複数の前記磁気回路と複数の前記駆動部材とを有し、
一対の前記駆動部材の駆動部は、互いに逆方向に振動するように構成されてい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】

前記駆動部は、前記移動方向の両端部それぞれに前記角度変換伝達部が設けられており、該角度変換伝達部の間に前記磁気回路が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のスピーカ装置。

20

【請求項 10】

前記駆動部は、前記移動方向の両端部それぞれに前記角度変換伝達部が設けられ、
前記駆動部に設けられた 2 つの角度変換伝達部は、略対称となるように前記振動板に屈曲自在又は折曲自在に接合されてい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 11】

前記複数の前記角度変換伝達部は、前記振動板または前記駆動部となす角度が略同じであることを特徴とする請求項 9 に記載のスピーカ装置。

【請求項 12】

前記磁気回路は、前記振動板と前記駆動部材とを有する振動体の外周部近傍に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のスピーカ装置。

30

【請求項 13】

前記角度変換伝達部は、平板形状に形成されてい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 14】

前記駆動部は、平板形状に形成されてい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 15】

前記駆動部は、前記磁気回路の磁気ギャップ内に前記ボイスコイルが配置されるとともに、該ボイスコイルから前記移動方向に沿って前記磁気ギャップ外まで延出した形状の絶縁部材を有し、

40

前記角度変換伝達部は、前記絶縁部材の前記移動方向に沿った端部に折曲部又は屈曲部を介して接合されてい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 16】

前記駆動部は、開口部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 17】

前記磁気回路は、ヨーク、および磁石を有し、
前記ヨークは、平坦部と、該平坦部に略直交する方向へ延在する支柱とを有し、
前記駆動部は、前記移動方向に移動自在となるように、前記開口部が前記支柱に遊嵌されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスピーカ装置。

50

【請求項 18】

前記駆動部は、前記開口部が前記支柱に遊嵌した状態で移動範囲が規制されていることを特徴とする請求項 17 に記載のスピーカ装置。

【請求項 19】

前記磁気回路は、ヨーク、磁石、およびプレート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 20】

前記磁石は、前記ヨークの平坦部に配置されていることを特徴とする請求項 19 に記載のスピーカ装置。

【請求項 21】

前記角度変換伝達部は、通気孔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 22】

前記振動板は、エッジを介して前記フレームに振動方向に沿って振動自在に支持されてい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 23】

前記駆動部を前記移動方向に沿って移動自在に支持し、且つそれ以外の方向への移動を規制する規制部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 24】

前記フレームは、通気孔部が形成されてい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 25】

前記振動板は、平板形状に形成されてい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 26】

前記振動板は、突起状部が形成されてい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 27】

前記角度変換伝達部と前記駆動部は折曲部又は屈曲部を介して接合されてい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 28】

前記角度変換伝達部と前記駆動部は、フレキシブル部材または関節部により角度変更自在に接合されてい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 29】

前記複数の駆動部材のボイスコイルには、略同一の音声信号が入力されることを特徴とする請求項 5 に記載のスピーカ装置。

【請求項 30】

前記ボイスコイルは略矩形状に形成されており、

前記ボイスコイルの直線部の長手方向と、駆動部の移動方向に対して直交する方向とが略一致するように規定されてい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 31】

前記振動板は、エッジを介して前記フレームに振動方向に沿って振動自在に支持されており、前記エッジは前記振動板の背面側及び前記フレームの内側に取り付けられてい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 32】

請求項 1 に記載されるスピーカ装置を備えることを特徴とする装置。

【請求項 33】

請求項 1 に記載されるスピーカ装置を備えることを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、スピーカ装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

一般的なスピーカ装置として、ダイナミック型スピーカ装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。上記特許文献 1 に記載のダイナミック型スピーカ装置は、例えば図 1 に示すように、フレーム 3 J と、コーン形状の振動板 2 1 J と、振動板 2 1 J をフレーム 3 J に支持するエッジ 4 J と、振動板 2 1 J の内周部に接合されたボイスコイルボビン 6 1 0 J と、ボイスコイルボビン 6 1 0 J をフレーム 3 J に支持するダンパ 7 J と、ボイスコイルボビン 6 1 0 J に巻回されたボイスコイル 6 1 1 J と、ヨーク 5 1 J , 磁石 5 2 J , プレート 5 3 J を備えるとともに、ボイスコイル 6 1 1 J が配置される磁気ギャップが形成された磁気回路とを有する。このスピーカ装置では、音声信号がボイスコイル 6 1 1 J に入力されると、ボイスコイル 6 1 1 J に生じたローレンツ力によりボイスコイルボビン 6 1 0 J が振動し、その振動が振動板 2 1 J に伝達して振動板 2 1 J が振動する。

10

【 特許文献 1 】 特開平 8 - 1 4 9 5 9 6 号公報（第 1 図）

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 3 】

上記一般的なダイナミック型スピーカ装置は、例えば図 1 に示すように、振動板 2 1 J の音響放射側に対して反対側にボイスコイル 6 1 1 J が配設され、ボイスコイル 6 1 1 J およびボイスコイルボビン 6 1 0 J の振動方向と振動板 2 1 J の振動方向とが平行となるように、それらが構成されている。また、上記構成のスピーカ装置では、例えば振動板 2 1 J が振動するための領域、ボイスコイルボビン 6 1 0 J が振動するための領域、磁気回路が配置される領域等を要するので、振動板 2 1 J の振動方向（音響放射方向）に沿った大きさ（スピーカ装置の全高）が比較的大きい。

20

詳細には、例えば図 1 に示すように、上記スピーカ装置の振動板 2 1 J の振動方向に沿った大きさは、コーン形状の振動板 2 1 J の振動方向に沿った大きさ及び振動板 2 1 J をフレーム 3 J に支持するエッジ 4 J の全高（ a ） 、 振動板 2 1 J とダンパ 7 J との接合部から磁気回路が有するプレート 5 3 J までの、振動方向に沿った大きさ（ b ） 、 ボイスコイル 6 1 1 J の巻幅（ c ） 、 ボイスコイル 6 1 1 J の下端部から磁気回路が有するヨーク 30 までの、振動方向に沿った大きさ（ d ） 、 磁気回路のヨーク 5 1 J の厚み（ e ） 、 スピーカ駆動時のボイスコイルボビン 6 1 0 J の最大振幅、振動板 2 1 J や磁気回路を支持するフレーム 3 J の厚み等により規定される。特に、大音量対応型スピーカ装置では、振動板 2 1 J とダンパ 7 J との接合部から磁気回路が有するプレート 5 3 J までの、振動方向に沿った大きさ（ b ） 、 ボイスコイル 6 1 1 J の巻幅（ c ） 、 ボイスコイル 6 1 1 J の下端部から磁気回路が有するヨーク 5 1 J までの、振動方向に沿った大きさ（ d ） 、 等を大きく設定することを要し、振動板 2 1 J の振動方向（音響放射方向）に沿った大きさが比較的大きい。

30

つまり、上述したスピーカ装置では、ボイスコイルボビン 6 1 0 J の振動方向と振動板 2 1 J の振動方向とが略平行となるように形成されているので、薄型化と大音量化とを両立させることが比較的困難である。

40

【 0 0 0 4 】

また、一般的なダイナミック型スピーカ装置では、コーン形状の振動板 2 1 J の内周部にボイスコイルボビン 6 1 0 J が接合されており、ボイスコイルボビン 6 1 0 J から振動板 2 1 J の内周部に駆動力が伝達されるので、振動板全体を略同位相にて駆動させることが比較的困難である。このため振動板全体を略同位相にて駆動することができるスピーカ装置が望まれている。

【 0 0 0 5 】

ところで、薄型スピーカ装置として、例えばコンデンサ型スピーカ装置が知られている。このコンデンサ型スピーカ装置は、振動板（可動電極）と固定電極とが向い合せに配置

50

された構造を有する。このスピーカ装置では、電極間への直流電圧の印加により振動板が変位した状態となり、音声信号が重畳された信号が電極に入力されると、その信号に応じて振動板が振動する。

しかし、上記コンデンサ型スピーカ装置では、比較的大振幅の音声信号が入力されると、駆動力が非線形に著しく変化して、再生音の音質が比較的低くなる場合がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような問題に対処することを課題の一例とするものである。すなわち、比較的簡単な構造で大音量の再生音を放射することができる薄型のスピーカ装置を提供すること、比較的簡単な構造で高音質な再生音を放射することができる薄型のスピーカ装置を提供すること、また、比較的簡単な構成で振動板が略同位相で振動する薄型のスピーカ装置を提供すること、等が本発明の目的である。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

このような目的を達成するために、本発明は、以下の独立請求項に係る構成を少なくとも具備するものである。

本発明に係るスピーカ装置は、振動板と、前記振動板を振動方向に沿って振動自在に支持するフレームと、該フレームに設けられた磁気回路と、前記振動板を駆動する駆動部材とを有し、前記駆動部材は、前記磁気回路の磁気ギャップに可動自在に配置されたボイスコイルを備えるとともに、前記振動板の振動方向に対して異なる方向に沿って移動自在に形成された駆動部と、一端部が前記駆動部に角度変更自在に接合されるとともに、他端部が前記振動板に角度変更自在に接合され、前記振動板の振動方向および前記駆動部の移動方向それぞれに対して斜設された剛性の角度変換伝達部とを有することを特徴とする。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】従来技術に係るスピーカ装置を説明するための図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係るスピーカ装置 1 を説明するための図であり、(A) は本発明の第 1 実施形態に係るスピーカ装置 1 の正面図であり、(B) は(A) に示したスピーカ装置 1 の A - A 線に沿った断面図である。

【図 3】図 2 (A) , 1 (B) に示したスピーカ装置 1 の磁気回路 5 付近を拡大した斜視図である。

30

【図 4】図 3 に示したスピーカ装置 1 の磁気回路 5 の分解斜視図である。

【図 5】図 2 に示したスピーカ装置 1 の磁気回路 5 の断面図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態に係るスピーカ装置 1 の動作を説明するための図であり、詳細には(A) は振動板 2 1 が基準位置に位置した状態のスピーカ装置 1 の断面図であり、(B) は振動板 2 1 が基準位置に対して音響放射側に変位している状態のスピーカ装置 1 の断面図であり、(C) は振動板 2 1 が基準位置に対して音響放射側に対して反対方向に変位している状態のスピーカ装置 1 の断面図であり、(D) はスピーカ装置 1 の振動板 2 1 と駆動部材 2 6 の動作を説明するための図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態に係るスピーカ装置 1 A を説明するための図であり、詳細には(A) は振動板が基準位置に対して変位 0 である状態のスピーカ装置の断面図であり、(B) は振動板が基準位置に対して音響放射側に変位している状態のスピーカ装置 1 A の断面図であり、(C) は振動板の基準位置に対して音響放射側に対して反対方向に変位している状態のスピーカ装置 1 A の断面図である。

40

【図 8】本発明の第 3 実施形態に係るスピーカ装置 1 B を説明するための図であり、詳細には(A) は振動板が基準位置に対して変位 0 である状態場合のスピーカ装置 1 B の断面図であり、(B) は振動板が基準位置に対して音響放射側に変位している状態のスピーカ装置 1 B の断面図であり、(C) は振動板の基準位置に対して音響放射側に対して反対方向に変位している状態のスピーカ装置 1 B の断面図である。

【図 9】本発明の第 4 実施形態に係るスピーカ装置 1 C の斜視図である。

【図 10】図 9 に示したスピーカ装置 1 C の断面斜視図である。

50

【図 1 1】図 9 に示したスピーカ装置 1 C の要部の上面図である。

【図 1 2】図 9 に示したスピーカ装置 1 C の要部の上面図である。

【図 1 3】(A) は第 1 変形例に係るスピーカ装置を説明するための図であり、(B) は第 2 変形例に係るスピーカ装置を説明するための図であり、(C) は第 3 変形例に係るスピーカ装置を説明するための図である。

【図 1 4】(A) は本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置 1 E の断面図であり、(B) は本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置 1 F の断面図であり、(C) は本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置 1 G の断面図である。

【図 1 5】本発明の第 2 実施形態に係るスピーカ装置の変形例を示す図である。

【図 1 6】本発明に係るスピーカ装置の折曲部の第 1 変形例を示す図である。

【図 1 7】本発明に係るスピーカ装置の折曲部の第 2 変形例を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

本発明の一実施形態に係るスピーカ装置は、振動板と、振動板を振動方向に沿って振動自在に支持するフレームと、該フレームに設けられた磁気回路と、振動板を駆動する駆動部材とを有し、駆動部材は、磁気回路の磁気ギャップに可動自在に配置されたボイスコイルを備えるとともに、振動板の振動方向に対して異なる方向に沿って移動自在に形成された駆動部と、一端部が駆動部に角度変更自在に接合されるとともに、他端部が振動板に角度変更自在に接合され、振動板の振動方向および駆動部の移動方向それぞれに対して斜設された剛性の角度変換伝達部とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

好適には、角度変換伝達部は、一端部が前記駆動部に屈曲自在又はまたは折曲自在に接合されるとともに、他端部が振動板に屈曲自在または折曲自在に接合されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、好適には、角度変換伝達部は、折曲部が形成された一端部が駆動部の移動方向に沿って振動するとともに、他端部が振動板の振動方向に沿って振動し、駆動部による移動方向に沿った駆動力の方向を、振動板の振動方向に沿った方向に角度変換して、該駆動力を駆動部から振動板に伝達することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、好適には、駆動部は、振動板の振動方向に対して直交する方向に沿って移動自在に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記構成のスピーカ装置では、例えば音声信号がボイスコイルに入力されると、磁気回路の磁気ギャップに配置されたボイスコイルにローレンツ力が生じて、駆動部が、振動板の振動方向に対して異なる方向、好適には振動板の振動方向に対して直交する方向に沿って振動する。角度変換伝達部は、上記一端部が駆動部の移動方向に沿って振動するとともに、他端部が振動板の振動方向に沿って振動することで、駆動力の向きを角度変換して、駆動力を駆動部から振動板に伝達する。振動板は、角度変換伝達部から伝達された駆動力により振動方向に沿って振動する。

【 0 0 1 4 】

一般的なスピーカ装置では、例えば振動板の背面側にボイスコイルボビンが配置され、振動板の振動方向とボイスコイルボビンの振動方向とが略平行となるように構成されているために、振動方向に沿って振動板およびボイスコイルボビンが振動するための領域を要するので、スピーカ装置の音響放射方向に沿った大きさが比較的大きい。

一方、本発明に係るスピーカ装置では、振動板の振動方向に対して異なる方向、好適には、振動板の振動方向に対して直交する方向に移動自在に配置された駆動部と、振動板の振動方向と駆動部の移動方向それぞれに対して斜めに設けられた角度変換伝達部とを有するので、上記一般的なスピーカ装置と比べて、音響放射方向に沿った大きさが比較的小さい。つまり、薄型スピーカ装置を提供することができる。

【 0 0 1 5 】

また、一般的なコンデンサ型スピーカ装置と比較して、本発明に係るスピーカ装置では、駆動部のボイスコイルに生じる駆動力を、上記構成の角度変換伝達部を介して角度変換して振動板に伝達するので、比較的大音量で比較的高音質な再生音を放射することができる。

【 0 0 1 6 】

また、例えばボイスコイルから振動板に駆動力を伝達させる際に、可撓性部材の撓みを利用して駆動力を伝達させる方式のスピーカ装置は、可撓性部材に共振（特に低周波数にて）が発生し易いという問題がある。また可撓性部材の撓みを利用して駆動力を伝達させる方式のスピーカ装置と比べて、本発明に係るスピーカ装置では、剛性の角度変換部材により、駆動部から振動板に駆動力を伝達しているので、例えば可撓性部材の歪みによるレスポンスの低下がなく、比較的高感度にて振動板を振動させることができる。

本発明に係るスピーカ装置は、例えば、携帯電話機、車載用スピーカ、パーソナルコンピュータ用スピーカ、テレビジョン放送受信機用スピーカ、など各種装置に採用することができる。

以下、本発明の一実施形態に係るスピーカ装置について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 7 】

〔 第 1 実施形態 〕

図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係るスピーカ装置 1 を説明するための図である。詳細には、図 2（A）は本発明の第 1 実施形態に係るスピーカ装置 1 の正面図（振動板は図示していない）であり、図 2（B）は図 2（A）に示したスピーカ装置 1 の A - A 線に沿った断面図である。図 3 は、図 2（A）、1（B）に示したスピーカ装置 1 の磁気回路 5 付近を拡大した斜視図である。図 4 は、図 3 に示したスピーカ装置 1 の磁気回路 5 の分解斜視図である。図 5 は、図 2 に示したスピーカ装置 1 の磁気回路 5 の断面図である。スピーカ装置 1 の振動板 2 1 による音響放射方向（SD）を Z 軸方向と規定し、スピーカ装置 1 の長手方向（駆動部の駆動方向）を X 軸方向と規定し、Z 軸および X 軸に直交する方向を Y 軸と規定している。図 2（A）において振動板 1 は省略されている。

【 0 0 1 8 】

図 2 ～ 5 に示すように、本発明の第 1 実施形態に係るスピーカ装置 1 は、振動体 2、フレーム 3、エッジ（支持部材）4、磁気回路 5、およびダンパ（規制部）7 を有する。振動体 2 は、振動板 2 1、および駆動部材 2 6 を有する。駆動部材 2 6 は、ボイスコイル 6 1 1 が設けられた駆動部 6 1、および角度変換伝達部 6 2 を有する。

【 0 0 1 9 】

振動板 2 1 は本発明に係る振動板の一実施形態に相当し、駆動部材 2 6 は本発明に係る駆動部材の一実施形態に相当する。フレーム 3 は本発明に係るフレームの一実施形態に相当し、磁気回路 5 は本発明に係る磁気回路の一実施形態に相当する。ボイスコイル 6 1 1 は本発明に係るボイスコイルの一実施形態に相当する。駆動部 6 1 は本発明に係る駆動部の一実施形態に相当する。角度変換伝達部 6 2 は本発明に係る角度変換伝達部の一実施形態に相当する。折曲部 6 3 は本発明に係る折曲部の一実施形態に相当する。ダンパ（規制部）7 は本発明に係る規制部の一実施形態に相当する。

【 0 0 2 0 】

本発明に係るスピーカ装置 1 は、ボイスコイル 6 1 1 を備えるとともに、振動板 2 1 の振動方向に対して異なる方向、詳細には振動板 2 1 の振動方向に対して直交する方向に沿って移動自在に形成された駆動部 6 1 と、一端部が駆動部 6 1 に折曲自在に接合されるとともに、他端部が振動板 2 1 に折曲自在に接合され、振動板 2 1 の振動方向および駆動部 6 1 の移動方向それぞれに対して斜設された剛性の角度変換伝達部 6 2 を有する。詳細には、例えば、スピーカ装置 1 は、可動ジョイント（折曲部）で折曲自在な駆動部材（カンチレバー）2 6 を有し、駆動部材 2 6 の先端部が振動板 2 1 に折曲自在に接合されており、ボイスコイル 6 1 1 による規定方向に沿った駆動力を、その規定方向と異なる方向に角

10

20

30

40

50

度変換して、振動板 2 1 に伝達して、振動板 2 1 が音響放射方向 (S D) にて振動する。

以下、本実施形態に係るスピーカ装置 1 の各構成要素について詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

[振動体 2]

振動体 2 は、フレーム 3 により振動自在に支持されており、本実施形態では、振動板 2 1、および駆動部材 2 6 を有する。

【 0 0 2 2 】

[振動板 2 1]

振動板 2 1 は、図 2 , 3 に示すように、振動方向 (Z 軸方向) に沿って振動自在にフレーム 4 に支持されている。振動板 2 1 は、スピーカ駆動時、音響放射方向 (S D) に音波を放射する。本実施形態に係る振動板 2 1 は、エッジ 4 を介してフレーム 3 に支持されており、振動方向以外の方向、詳細には X 軸方向や Y 軸方向に沿った移動は、エッジ 4 により規制されている。このエッジ 4 と振動板 2 1 は、一体形成されてもよい。

振動板 2 1 の形成材料としては、例えば、樹脂系材料、金属系材料、紙系材料、セラミックス系材料、複合材料などを採用することができる。振動板 2 1 は、例えば剛性を有することが好ましい。振動板 2 1 は、例えば平板形状、ドーム形状、コーン形状などの規定形状に形成されている。本実施形態に係る振動板 2 1 は平板形状に形成されている。また、振動板 2 1 は、音響放射方向 (S D) から視認した形状 (平面形状) が、矩形状、楕円形状、円形状、多角形状など、規定形状に形成されている。本実施形態に係る振動板 2 1 は、平面形状が矩形状に形成されている。

振動板 2 1 は、振動自在にフレーム 4 に支持されており、振動板 2 1 の背面側 (音響放射方向とは逆側) における、振動板 2 1 とフレーム 4 とで囲まれる空間を密閉しているので、振動板 2 1 の背面側から発せられる音波が音響放射方向に向けて放射されることを抑止することができる。

【 0 0 2 3 】

[フレーム 3]

フレーム 3 は、振動板 2 1 を振動方向に沿って振動自在に支持する。本実施形態に係るフレーム 3 は、音響放射方向 (S D) から視認すると、平面形状が矩形状に形成されており、断面形状が凹形状に形成されている。また、フレーム 3 は、フレーム上端部で振動板 2 1 を支持しており、磁気回路 5 を収容している。

図 2 (A) , 2 (B) に示すように、フレーム 3 は、詳細には、平面形状が矩形状の平板部 3 1 と、平板部 3 1 の外周部から音響放射方向 (S D) に向かって延在する矩形状の筒状部 3 2 とを有し、上部に開口部が形成されている。また、平板部 3 1 上には磁気回路 5 が配置され、筒状部 3 2 の上端部にはエッジ 4 の外周部が接着材などにより接合され、開口部にはエッジ 4 に支持された振動板 2 1 が配置されている。本実施形態では、筒状部 3 2 の上端部には、内側に向かって延在した上部平坦部 3 2 1 が形成されており、上部平坦部 3 2 1 にエッジ 4 が接合されている。フレーム 3 の形成材料としては、例えば樹脂、金属などの公知の材料を採用することができる。また、図 2 (B) に示すように、フレーム 3 は例えば側面部や底面部に孔部 3 0 1 が形成されている。この孔部 3 0 1 は、例えば通気孔として機能する。

【 0 0 2 4 】

例えば通気孔を設けない場合、スピーカ駆動時に、振動板 2 1 の振動に伴い、振動板 2 1 とフレーム 3 により囲まれた空間の空気がバネ性を帯びて、振動板 2 1 の振動が低減する場合がある。一方、本実施形態に係るスピーカ装置 1 では、孔部 3 0 1 が設けられているので、そのような振動板 2 1 の振動の低減を抑止することができる。また、この孔部 3 0 1 は磁気回路 5 やボイスコイル 6 1 1 の熱を放熱するように機能する。

また、孔部 3 0 1 は、例えばスピーカ装置外部に設けられた、アンプ、イコライザ、チューナ、放送受信機、テレビジョンなどの音声処理装置 8 0 と、ボイスコイル 6 1 1 とを電氣的に接続する導電線が通る孔として用いられてもよい。また、フレーム 3 に端子部 8 1 を設けてもよい。この際、音声処理回路 8 0 と端子部 8 1 は導電線 8 2 により電氣的に

接続され、端子部 8 1 とボイスコイル 6 1 1 は、導電線 8 6 により電氣的に接続されている。

音声処理装置 8 0 は、上記形態に限られるものではなく、例えばスピーカ装置 1 の内部に音声処理装置が設けられてもよい。

【 0 0 2 5 】

[エッジ 4]

エッジ 4 は、振動板 2 1 とフレーム 4 と間に配置され、内周部が振動板 2 1 の外周部を支持するとともに、外周部がフレームに接合することにより、振動板 2 1 を規定位置に保持する。詳細には、エッジ 4 は、振動板 2 1 を振動方向（Z 軸方向）に沿って振動自在に支持するとともに、振動方向に直交する方向には制動する。本実施形態に係るエッジ 4 は、音響放射方向から視認した場合、リング形状に形成されている。エッジ 4 は、図 2（B）に示すように、断面形状が規定形状、例えば凸形状、凹形状、波形状などに形成されている。本実施形態ではエッジ 4 は、音響方向に凹形状に形成されている。エッジ 4 は、例えば、皮、布、ゴム、樹脂、それらに目止め加工を施したもの、ゴムや樹脂などを規定の形状に成形された部材、等を採用することができる。

【 0 0 2 6 】

[磁気回路 5]

磁気回路 5 は、フレーム 3 に配置されている。本実施形態に係る磁気回路 5 は、図 2（A），2（B）に示すように、フレーム 3 に収容されており、具体的にはフレーム 3 の平板部 3 1 上に設けられている。また、本実施形態に係る磁気回路 5 は、例えば図 2（B）に示すように、振動板 2 1 の音響放射方向とは反対側に配置されている。磁気回路 5 としては、例えば、内磁型磁気回路、外磁型磁気回路、等を採用することができる。

【 0 0 2 7 】

本実施形態に係る磁気回路 5 は、図 2～5 に示すように、ヨーク 5 1、および磁石 5 2 を有する。本実施形態に係る磁気回路 5 は、複数の磁石 5 2 1～5 2 4 を有する。この磁気回路 5 では、図 2～5 に示すように、磁石 5 2 が、磁気ギャップ 5 9 の磁場の方向に沿った両側に設けられている。例えば磁気ギャップ 5 9 は、ボイスコイル 6 1 1 が所定方向に沿って規定範囲内で移動できるように溝形状に形成されている。

【 0 0 2 8 】

ヨーク 5 1 は、下側平坦部 5 1 1、上側平坦部 5 1 2、および支柱部 5 1 3 を有する。下側平坦部 5 1 1、上側平坦部 5 1 2 は、規定間隔をあけて略平行に配置されており、中央部には、支柱部 5 1 3 が、下側平坦部 5 1 1、および上側平坦部 5 1 2 に対して略直交する方向へ延在するように形成されている。

【 0 0 2 9 】

磁場中の導電線（ボイスコイル）に音声信号（電流）が流れた場合、フレミング左手の法則により、磁場の方向および電流の方向それぞれに直交する方向に沿って、ローレンツ力が生じる。本実施形態に係るスピーカ装置 1 は、振動板 2 1 の振動方向と異なる規定方向、詳細には、振動板 2 1 の振動方向（Z 軸方向）に対して直交する方向（例えば X 軸方向）に沿って、ボイスコイル 6 1 1 にローレンツ力が生じて、ボイスコイル 6 1 1 が X 軸方向に沿って振動するように、ボイスコイル 6 1 1 および磁気回路 5 が構成されている。平坦部 5 1 1，5 1 2 には、磁石 5 2 1～5 2 4 が配置されている。

【 0 0 3 0 】

本実施形態に係るリング状のボイスコイル 6 1 1 は、音響放射方向（SD）から視認した場合、平面形状が略矩形状に形成されており、Y 軸方向に沿って形成された直線部 6 1 1 A，6 1 1 C と、X 軸方向に沿って形成された直線部 6 1 1 B，6 1 1 D により構成されている。ボイスコイル 6 1 1 の直線部 6 1 1 A，6 1 1 C は、磁気回路 5 の磁気ギャップ 5 9 内に配置され、磁場の方向が Z 軸方向に沿うように規定されている。ボイスコイル 6 1 1 の直線部 6 1 1 B，6 1 1 D には磁場を印加しないほうが好ましい。また、直線部 6 1 1 B，6 1 1 D に磁場が印加されている場合でも、その直線部 6 1 1 B，6 1 1 D に生じるローレンツ力が互いに相殺するように構成されている。

また、本実施形態に係るボイスコイル 6 1 1 は、薄型の平板形状に形成されており、巻き数を比較的多くすることで、磁気ギャップ中の部分を比較的大きくすることができるので、スピーカ駆動時、比較的大きな駆動力を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

本実施形態に係る磁気回路 5 は、図 5 に示すように、磁場の向きが Z 軸方向に沿って形成されている。詳細には、図 5 に示すように、ボイスコイル 6 1 1 の直線部 6 1 1 A にかかる磁場の向きが、直線部 6 1 1 C に係る磁場の向きに対して逆向きとなるように、複数の磁石 5 2 1 ~ 5 2 4 が着磁されている。また、ボイスコイル 6 1 1 の直線部 6 1 1 A , 直線部 6 1 1 C それぞれには逆向きに音声信号が流れるように構成されている。

【 0 0 3 2 】

上記構成のスピーカ装置 1 では、ボイスコイル 6 1 1 に音声信号が入力されると、直線部 6 1 1 A に生じるローレンツ力と、直線部 6 1 1 C に生じるローレンツ力が同一方向となり、例えば直線部 6 1 1 A , 6 1 1 C のいずれか一方のみに磁場を印加している構成と比較して、駆動力が 2 倍となっている。このため、上記構成の磁気回路 5 とボイスコイル 6 1 1 では、比較的薄型に構成することができ、かつ比較的大きな駆動力を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

[駆動部材 2 6]

駆動部材 2 6 は、上述したボイスコイル 6 1 1 を備えており、振動板 2 1 を駆動する。詳細には、駆動部材 2 6 は、音声信号が入力された際、ボイスコイル 6 1 1 に生じた駆動力（ローレンツ力）を振動板 2 1 に伝達し、振動板 2 1 を振動させる。

詳細には、駆動部材 2 6 は、ボイスコイル付駆動部 6 1、および角度変換伝達部（伝達部）6 2、折曲部 6 3、折曲部 6 4 を有する。

【 0 0 3 4 】

[駆動部 6 1]

駆動部 6 1 は、磁気回路 5 の磁気ギャップ 5 9 に可動自在に配置されたボイスコイル 6 1 1 を備えるとともに、振動板 2 1 の振動方向に対して異なる方向に沿って移動自在に形成されている。

詳細には、本実施形態に係る駆動部 6 1 は、X 軸方向に沿ってのみ移動自在に形成されており、それ以外の方向には移動が規制されている。この駆動部 6 1 の移動範囲の規制は、本実施形態では規制部としてダンパ 7 を設けたが、この形態に限られるものではない。例えば、ダンパ 7 を例えばエッジの形状を有する溝部などの規制部にしてもよい。

【 0 0 3 5 】

また、駆動部 6 1 は、磁気回路 5 の磁気ギャップ 5 9 内にボイスコイル 6 1 1 が配置されるとともに、該ボイスコイルから移動方向に沿って磁気ギャップ外まで延出した形状の絶縁部材 6 1 2 を有する。角度変換伝達部 6 2 は、絶縁部材の移動方向に沿った端部に折曲部 6 3 を介して接合されている。

また、駆動部 6 1 は、開口部 6 1 5 が形成されており、その開口部 6 1 5 の内周部にボイスコイル 6 1 1 が備えられている。

上記構成の駆動部 6 1 は、絶縁部材 6 1 2 の内部にボイスコイル 6 1 1 が挿入された構造を有するので、ボイスコイル 6 1 1 の強度を補強することができ、ボイスコイル 6 1 1 の歪みを低減することができる。

【 0 0 3 6 】

本実施形態に係る開口部 6 1 5 は、磁気回路 5 の支柱部 5 1 3 に遊嵌されており、この状態で駆動部 6 1 の移動範囲が規制されている。具体的には開口部 6 1 5 は、矩形状に形成されており、駆動部 6 1 の移動方向に沿った両辺の間隔が、支柱部 5 1 3 の幅と略同じ大きさ又は大きく形成されており、移動方向に直交する方向の両辺の間隔は、駆動部 6 1 の移動範囲に対応して比較的大きく形成されている。

上記構成の駆動部 6 1 は、開口部 6 1 5 は、磁気回路 5 の支柱部 5 1 3 に遊嵌された構成を有するので、磁気回路 5 および駆動部 6 1 の設置スペースを比較的小さくすることが

10

20

30

40

50

できる。

【 0 0 3 7 】

[角度変換伝達部 6 2]

角度変換伝達部 6 2 は、駆動部 6 1 と振動板 2 1 との間に配置され、駆動部 6 1 から振動板 2 1 に駆動力を伝達する。

詳細には、角度変換伝達部 6 2 は、一端部が駆動部 6 1 に角度変更自在に接合されるとともに、他端部が振動板 2 1 に角度変更自在に接合されている。

より詳細には、角度変換伝達部 6 2 は、一端部が駆動部 6 1 に折曲自在又は屈曲自在に接合されるとともに、他端部が振動板 2 1 に折曲自在又は屈曲自在に接合されている。

具体的には、角度変換伝達部 6 2 は、下端部は、例えば折曲部 6 3 を介して駆動部 6 1 の端部に折曲自在に接合されており、水平方向（X 軸方向、駆動部 6 1 の移動方向）に沿ってのみ移動自在で、それ以外の方向、例えば Z 軸方向、Y 軸方向への移動は規制されている。

また、具体的には、角度変換伝達部 6 2 の上端部は、折曲部 6 4 を介して振動板 2 1 に折曲自在に接合されており、音響放射方向（Z 軸方向）に沿ってのみ移動自在で、それ以外の方向、例えば Y 軸方向、X 軸方向への移動は規制されている。

本実施形態では、角度変換伝達部 6 2 の上端部は、角度変換伝達部 6 2 の重心位置の裏面側に折曲自在に接合されている。

【 0 0 3 8 】

また、角度変換伝達部 6 2 は、振動板 2 1 の振動方向（Z 軸方向）および駆動部 6 1 の移動方向（X 軸方向）それぞれに対して斜設されている。また、角度変換伝達部 6 2 は、例えば剛性材料により形成されており、剛性を有する。つまり可撓性がほとんどない。

本実施形態に係る角度変換伝達部 6 2 は、板形状に形成されているが、この形態に限らず棒形状に形成されていてもよい。例えば、角度変換伝達部 6 2 は、スピーカ駆動時でも、駆動部 6 1 との接合部と、振動板 2 1 との接合部との間の距離が一定となるような形状で剛性を備えていればよい。角度変換伝達部 6 2 は、例えば断面形状が波形状などの規定形状であってもよい。このように、角度変換伝達部 6 2 は、剛性を有するので、スピーカ駆動時に撓むことなく、また伸縮することなく、駆動部 6 1 から振動板 2 1 に駆動力を伝達することができる。また、角度変換伝達部 6 2 は剛性を有するので、固有振動モードでの振動が発生しにくく、振動板 2 1 の振動への影響を抑止し、音響特性が低減することを抑止できる。

【 0 0 3 9 】

本実施形態に係る角度変換伝達部 6 2 は、例えば通気孔 6 2 0 が形成されている。この通気孔 6 2 0 は、スピーカ振動時の振動板 2 1 とフレーム 3 で囲まれる空間の空気圧の局所的な変動を低減することで、空気による角度変換伝達部 6 2 の制動を抑止する。また、音質の低下を抑止する。具体的には、振動板 2 1、角度変換伝達部 6 2 と駆動部 6 1 とで囲まれる空間内の空気圧と、異なる駆動部 6 1 に接合され且つ対向し合う角度変換伝達部との間に形成される空間内の空気圧とが、大きく異なることを生じることが抑止することができる。

【 0 0 4 0 】

[折曲部 6 3]

折曲部 6 3 は、例えば、駆動部 6 1 と角度変換伝達部 6 2 との間に形成されており、駆動部 6 1 と角度変換伝達部 6 2 とを折曲自在に接合している。この折曲部 6 3 は、機械的な構造の関節（ジョイント）で構成されていてもよいし、ポリエステルやポリアラミド等の高分子から成る繊維にて構成される部材、ポリウレタン樹脂やゴム等から成る部材、可撓性フィルムなどの可撓性部材により構成されていてもよい。また、例えば駆動部 6 1 および角度変換伝達部 6 2 が樹脂材料などの規定材料により一体形成されて、所定箇所に折り曲げ自在となるように加工処理を施して折曲部 6 3 を形成してもよい。

【 0 0 4 1 】

[折曲部 6 4]

折曲部 6 4 は、角度変換伝達部 6 2 と振動板 2 1 の間に形成されており、角度変換伝達部 6 2 と振動板 2 1 とを折曲自在に接合している。この折曲部 6 4 は、機械的な構造の関節（ジョイント）で構成されていてもよいし、可撓性フィルムなどの可撓性部材により構成されていてもよい。

また、角度変換伝達部 6 2 の端部近傍に折曲部 6 4 を形成して、角度変換伝達部 6 2 の端部を振動板 2 1 に形成された溝部または孔部に嵌合した構造に形成して、角度変換伝達部 6 2 と振動板 2 1 を折曲自在に接合してもよい。

【 0 0 4 2 】

上記実施形態では、駆動部材 2 6 と振動板 2 1 は別部材であったが、この形態に限られるものではない。駆動部材 2 6 と振動板 2 1 は一体形成されたものであってもよい。また、駆動部 6 1 と角度変換伝達部 6 2 は、一体形成されていてもよいし、角度変換伝達部 6 2 と振動板 2 1 は、一体形成されていてもよい。

また、例えば振動板 2 1 および角度変換伝達部 6 2 が樹脂材料などの規定材料などにより一体形成されて、所定箇所に屈曲自在となるように加工処理を施して屈曲部を形成してもよい。

また、駆動部 6 1 と角度変換伝達部 6 2 との接合部を屈曲自在にする屈曲部へ、振動板 2 1 と角度変換伝達部 6 2 との接合部を折曲自在にする折曲部にすることで、角度変換伝達部の一端部が駆動部 6 1 に角度変更自在に接合され、他端部が振動板 2 1 に角度変更自在に接合されていても構わない。また、駆動部 6 1 と角度変換伝達部 6 2 との接合部を折曲自在にする折曲部へ、振動板 2 1 と角度変換伝達部 6 2 との接合部を屈曲自在にする屈曲部にすること、又は駆動部 6 1 と角度変換伝達部 6 2 との接合部、振動板 2 1 と角度変換伝達部 6 2 との接合部をともに屈曲自在にする屈曲部であっても構わなく、特に限定されない。

【 0 0 4 3 】

[規制部 7]

規制部（ダンパ）7 は、駆動部 6 1 が磁気回路 5 に接触しないように、駆動部 6 1 を磁気回路 5 の磁気ギャップ 5 9 内の規定位置に保持するとともに、駆動部 6 1 を駆動方向（X 軸方向）に沿って振動自在に支持している。この規制部 7 は、駆動部 6 1 の駆動方向と異なる方向、例えば Z 軸方向や Y 軸方向には、駆動部 6 1 の移動を規制している。

本実施形態に係る規制部 7 は、例えば板形状に形成され可撓性を有する。また、規制部 7 は断面形状が、凸形状、凹形状、波形状など、厚みが均一、不均一など各種形状に形成されていてもよい。

規制部 7 は、例えば一端部が駆動部 6 1 に接合し、他端部がフレーム 3 に接合している。規制部 7 は、この形態に限られるものではなく、例えば一端部が駆動部 6 1 に接合し、他端部が磁気回路 5 に接合した構成となってもよい。

【 0 0 4 4 】

また、駆動部 6 1 を支持するとともに、駆動部 6 1 の移動範囲を上述したように規制するために、例えばレールや溝部、段部などをフレーム 3 に設けてもよい。つまり、スピーカ装置 1 は、レール、溝部、段部などに、駆動部 6 1 の端部が嵌合した状態で、駆動部 6 1 が摺動するような構造を有してもよい。

【 0 0 4 5 】

[動作]

図 6 は、本発明の第 1 実施形態に係るスピーカ装置 1 の動作を説明するための図である。詳細には、図 6（A）は振動板 2 1 が基準位置に位置した状態のスピーカ装置 1 の断面図である。図 6（B）は振動板 2 1 が基準位置に対して音響放射側に変位している状態のスピーカ装置 1 の断面図である。図 6（C）は振動板 2 1 が基準位置に対して音響放射側に対して反対方向に変位している状態のスピーカ装置 1 の断面図である。図 6（D）はスピーカ装置 1 の振動板 2 1 と駆動部材 2 6 の動作を説明するための図である。

【 0 0 4 6 】

[初期時]

例えば、スピーカ駆動前、駆動部 6 1、角度変換伝達部 6 2、振動板 2 1それぞれは、基準位置に配置されている。静止時、駆動部 6 1と角度変換伝達部 6 2のなす角度 $\theta 1$ は所定角度（約 150 度）であり、振動板 2 1と角度変換伝達部 6 2のなす角度 $\theta 2$ は所定角度（約 30 度）である。角度変換伝達部 6 2は、駆動部 6 1および振動板 2 1それぞれに対して斜設されている。上記角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、上記形態に限られるものではない。また、角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は 0 度、90 度以外であることが好ましい。

【0047】

[スピーカ駆動時]

音声信号が、音声処理装置 8 0 などから導電線 8 2、端子部 8 1、導電線 8 6 を介してボイスコイル 6 1 1 に入力されると、磁気回路 5 の磁気ギャップ 5 9 内に配置されたボイスコイル 6 1 1 には、X 軸方向に沿ってローレンツ力が生じる。

10

詳細には、音声信号がボイスコイル 6 1 1 に入力された場合、図 6 (B)、6 (C) に示すように、ボイスコイル 6 1 1 に生じたローレンツ力により、駆動部 6 1 が X 軸方向に沿って振動する。

そして、角度変換伝達部 6 2 は、下端部が駆動部 6 1 の移動方向（X 軸方向）に沿って振動するとともに、上端部が振動板 2 1 の振動方向（Z 軸方向）に沿って振動し、ボイスコイル 6 1 1 による移動方向に沿った駆動力の方向を、振動板 2 1 の振動方向に沿った方向に角度変換して、該駆動力を駆動部 6 1 から振動板 2 1 に伝達する。

そして、振動板 2 1 は、角度変換伝達部 6 2 から駆動力を受けて、Z 軸方向に沿って振動する。

20

【0048】

上記構成のスピーカ装置 1 では、駆動部 6 1 の X 軸方向に沿った移動量は、振動板 2 1 の Z 軸方向に沿った移動量に対し変化する関係にある。この関係は、駆動部 6 1、振動板 2 1、角度変換伝達部 6 2 それぞれの位置関係、相対角度、角度変換伝達部 6 2 の長さ等により規定されるので、所望の音響特性となるように、それらを設定する。本実施形態に係るスピーカ装置 1 では、上述したように角度変換伝達部 6 2 が規定の長さに形成されており、駆動部 6 1、振動板 2 1 それぞれの移動方向に対して、角度変換伝達部 6 2 が規定角度に斜設されている。

【0049】

以上、説明したように、スピーカ装置 1 は、振動板 2 1 と、振動板 2 1 を振動方向に沿って振動自在に支持するフレーム 3 と、フレーム 3 に設けられた磁気回路 5 と、振動板 2 1 を駆動する駆動部材 2 6 とを有する。この駆動部材 2 6 は、磁気回路の磁気ギャップ 5 9 に可動自在に配置されたボイスコイル 6 1 1 を備えるとともに、振動板 2 1 の振動方向に対して異なる方向に沿って移動自在に形成された駆動部 6 1 と、一端部が駆動部 6 1 に折曲自在に接合されるとともに、他端部が振動板 2 1 に屈曲自在に接合された角度変換伝達部 6 2 を有する。この角度変換伝達部 6 2 は、剛性を有し、振動板 2 1 の振動方向および駆動部の移動方向それぞれに対して斜設されている。

30

つまり、スピーカ装置 1 は、振動板 2 1 の振動方向に対して異なる方向、好適には、振動板の振動方向に対して直交する方向に移動自在に配置された駆動部 6 1 と、振動板 2 1 の振動方向と駆動部 6 1 の移動方向それぞれに対して斜めに設けられた角度変換伝達部 6 2 とを有するので、一般的なスピーカ装置と比べて、音響放射方向に沿った大きさ（スピーカ装置の全高）が比較的小さい。つまり、薄型スピーカ装置を提供することができる。

40

【0050】

また、例えばボイスコイルから振動板に駆動力を伝達させる際に、可撓性部材の撓みを利用して駆動力を伝達させる方式のスピーカ装置と比べて、本発明に係るスピーカ装置では、剛性の角度変換部材により、駆動部から振動板に駆動力を伝達しているので、例えば可撓性部材の歪みによるレスポンスの低下がなく、比較的高感度に振動板を振動させることができる。また、可撓性部材に共振（特に低周波数にて）が発生しにくく、効率的に駆動部の駆動力を振動板に伝達することが可能となる。

【0051】

50

また、一般的なコンデンサ型スピーカ装置と比較して、本発明に係るスピーカ装置では、駆動部のボイスコイルに生じる駆動力を、上記構成の角度変換伝達部を介して角度変換して振動板に伝達するので、比較的大音量で比較的高音質な再生音を放射することができる。

【 0 0 5 2 】

また、スピーカ装置 1 では、上記構成の平板形状の駆動部 6 1 および角度変換伝達部 6 2 を有するので、スピーカ装置 1 を比較的薄型に形成することができる。また、ボイスコイル 6 1 1 は、薄型の平板形状に形成されており、巻き数を比較的多くすることで、磁気ギャップ中の部分を比較的大きくすることができるので、スピーカ駆動時、比較的大きな駆動力を得ることができる。

10

【 0 0 5 3 】

[第 2 実施形態]

図 7 は本発明の第 2 実施形態に係るスピーカ装置 1 A を説明するための図である。詳細には、図 7 (A) は振動板が基準位置に対して変位 0 である状態のスピーカ装置の断面図である。図 7 (B) は振動板が基準位置に対して音響放射側に変位している状態のスピーカ装置 1 A の断面図である。図 7 (C) は振動板の基準位置に対して音響放射側に対して反対方向に変位している状態のスピーカ装置 1 A の断面図である。以下、第 1 実施形態と同一の構成については説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

本実施形態に係るスピーカ装置 1 A は、複数の磁気回路および駆動部材、詳細には 2 つの磁気回路 5 A , 5 B 、および 2 つの駆動部材 2 6 A , 2 6 B を有する。駆動部材 2 6 A は、ボイスコイルが形成された駆動部 6 1 A , 角度変換伝達部 6 2 A 、折曲部 6 3 A 、折曲部 6 4 A を有し、駆動部材 2 6 B 、ボイスコイルが形成された駆動部 6 1 B , 角度変換伝達部 6 2 B 、折曲部 6 3 B 、折曲部 6 4 B を有する。

20

【 0 0 5 5 】

上記 2 つの磁気回路 5 A , 5 B は、駆動部 6 1 A , 駆動部 6 1 B が X 軸方向に沿って移動するように形成されており、駆動部 6 1 A , 6 1 B の駆動方向が、互いに逆向きとなるように構成されている。角度変換伝達部 6 2 A , 6 2 B の上端部は、振動板 2 1 の中央部 (重心位置) から所定間隔をあけて折曲自在に支持している。

【 0 0 5 6 】

本実施形態に係るエッジ 4 A は、音響放射方向に向かって凸形状に形成されている。

30

【 0 0 5 7 】

上記構成のスピーカ装置 1 A は、例えば、駆動部 6 1 A , 6 1 B それぞれのボイスコイルに、音声処理装置 8 0 から端子部 8 1 A , 8 1 B を介して同一の音声信号が入力されると、図 7 (A) ~ (C) に示すように、X 軸方向に沿って互いに反対方向にローレンツ力 (駆動力) が生じる。駆動部 6 1 A , 6 1 B は、互いに X 軸方向に沿って反対方向に振動する。そして駆動力が、角度変換伝達部 6 2 A , 6 2 B を介して振動板 2 1 に伝達されて、振動板 2 1 が Z 軸方向に沿って振動する。

【 0 0 5 8 】

次に、上記構成のスピーカ装置 1 A の動作を、図 7 (A) ~ 7 (C) を参照しながら説明する。

40

スピーカ装置 1 A では、駆動部 6 1 A , 6 1 B それぞれのボイスコイルに、音声処理装置 8 0 から端子部 8 1 A , 8 1 B を介して同一の音声信号が入力されると、図 7 (A) ~ 7 (C) に示すように、X 軸方向に沿って互いに反対方向にローレンツ力 (駆動力) が生じる。駆動部 6 1 A , 6 1 B は、互いに X 軸方向に沿って反対方向に振動する。そして駆動力が、角度変換伝達部 6 2 A , 6 2 B を介して振動板 2 1 に伝達されて、振動板 2 1 が Z 軸方向に沿って振動する。この際、駆動部 6 1 A , 6 1 B は、互いに X 軸方向に沿って反対方向に振動するので、不要な振動を相殺することができる。つまり第 1 実施形態と比べて、本実施形態に係るスピーカ装置 1 A は、比較的高音質の音波を放射することができる。

50

【 0 0 5 9 】

また、上記構成のスピーカ装置 1 A は、変換伝達部 6 2 A , 6 2 B が所定距離だけ離れて振動板 2 1 に折曲自在に接合されて駆動力を振動板 2 1 に伝達するので、振動板 2 1 の局所的なたわみの発生を抑止することができる。また、この構成のスピーカ装置 1 A では、振動板 2 1 全体を略同一位相にて振動させることができる。

【 0 0 6 0 】

[第 3 実施形態]

図 8 は、本発明の第 3 実施形態に係るスピーカ装置 1 B を説明するための図である。詳細には、図 8 (A) は振動板が基準位置に対して変位 0 である状態場合のスピーカ装置 1 B の断面図である。図 8 (B) は振動板が基準位置に対して音響放射側に変位している状態のスピーカ装置 1 B の断面図である。図 8 (C) は振動板の基準位置に対して音響放射側に対して反対方向に変位している状態のスピーカ装置 1 B の断面図である。以下、第 1 および第 2 実施形態と同じ構成については説明を省略する。

【 0 0 6 1 】

図 8 (A) ~ 図 8 (C) に示すように、本実施形態に係るスピーカ装置 1 B は、角度変換伝達部 6 2 A , 6 2 B が振動板 2 1 の中央部 (重心位置) に折曲自在に接合されている。また、第 2 実施形態と比べて、磁気回路 5 A , 5 B が、その間の距離が短くなるように配置されている。また、角度変換伝達部 6 2 A , 6 2 B は、その間の距離も第 2 実施形態と比べて短くなるように配置されている。振動板 2 1 は、比較的高い剛性を有することが好ましい。

【 0 0 6 2 】

上記構成のスピーカ装置 1 B では、振動板 2 1 の局所的な撓みの発生を抑止することができるとともに、第 2 実施形態と比べて、X 軸方向に沿った大きさを小さくすることができる。つまり薄型かつ小型のスピーカ装置を提供することができる。

【 0 0 6 3 】

[第 4 実施形態]

図 9 は、本発明の第 4 実施形態に係るスピーカ装置 1 C の斜視図である。図 1 0 は図 9 に示したスピーカ装置 1 C の断面斜視図である。図 1 1 は、図 9 に示したスピーカ装置 1 C の要部の上面図である。図 1 2 は、図 9 に示したスピーカ装置 1 C の要部の上面図である。以下、第 1 ~ 第 3 実施形態と同じ構成については説明を省略する。図 9 , 図 1 0 において、振動板は省略している。図 1 0 において、図に向かって右側の磁気回路 5 D の一部は、省略している。

【 0 0 6 4 】

本実施形態に係るスピーカ装置 1 C は、図 9 ~ 図 1 2 に示すように、振動板 2 1 C (2 1) , フレーム 3 C 、エッジ (支持部材) 4 C 、磁気回路 5 C , 5 D 、駆動部 6 1 C , 6 1 D (6 1) 、角度変換伝達部 6 2 C , 6 2 D 、ダンパ (規制部) 7 を有する。

【 0 0 6 5 】

駆動部 6 1 C は、駆動方向に沿った両端部それぞれに折曲部 6 3 1 , 6 3 2 (6 3) を介して角度変換部 6 2 1 C , 6 2 2 C が接合されており、駆動部 6 1 D は、駆動方向に沿った両端部それぞれに折曲部 6 3 1 , 6 3 2 (6 3) を介して角度変換部 6 2 1 D , 6 2 2 D が形成されている。

また、角度変換部 6 2 1 C , 6 2 1 D は、振動板 2 1 の中央部 (重心位置) に、折曲部 6 4 1 (6 4) を介して折曲自在に接合されている。また、この角度変換部 6 2 2 C , 6 2 2 D は、振動板 2 1 の中央部 (重心位置) より外周部側の位置にて、折曲部を介して折曲自在に接合されている。

また、本実施形態に係る角度変換部 6 2 1 C , 6 2 2 C , 6 2 1 D , 6 2 2 D は、端部付近に折曲端部 6 5 が形成されており、折曲端部 6 5 が振動板 2 1 C に形成された溝部 2 1 4 (2 1 4 A ~ 2 1 4 C) に嵌合している。

また、例えば、折曲端部 6 5 は、振動板 2 1 C の表側面から突出した状態で固定されている。この振動板 2 1 C は、突出部 2 1 5 が形成されているので比較的大きな強度を有し

、振動板のたわみ等の発生を抑止することができ、振動板 2 1 C 全体を略同位相にて振動させることができる。

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態に係る角度変換部 6 2 1 C , 6 2 2 C は、略同じ長さに形成されており、振動板 2 1 C および駆動部 6 1 C に対して、略同じ角度で平行に斜設されている。同様に、本実施形態に係る角度変換部 6 2 1 D , 6 2 2 D は、略同じ長さに形成されており、振動板 2 1 C および駆動部 6 1 D に対して、略同じ角度にて斜設されている。

【 0 0 6 7 】

また、角度変換伝達部 6 2 1 C , 6 2 2 C の間には、磁気回路 5 C が設けられており、角度変換伝達部 6 2 1 D , 6 2 2 D の間には、磁気回路 5 D が設けられている。

10

【 0 0 6 8 】

上記構成のスピーカ装置 1 C では、各駆動部は、移動方向の両端部それぞれに角度変換伝達部が設けられており、角度変換伝達部の間に磁気回路 5 C , 5 D が設けられており、駆動部の両端部に設けられた複数の角度変換伝達部によって振動板 2 1 C が支持されているので、振動板 2 1 C を略同位相にて振動させること、各駆動部に発生した振動を相殺することができる。また、スピーカ装置 1 C を X 軸方向に沿って比較的小さくすることができる。

【 0 0 6 9 】

また、本実施形態に係る磁気回路 5 C , 5 D は、ヨーク 5 1 C、磁石 5 2 C、プレート 5 3 C を有する。磁石 5 2 C は、例えば複数の円柱状の磁石、および半円柱状の磁石により構成されていてもよい。また、それらの磁石 5 2 C の下部にはプレート 5 3 C が設けられており、磁気ギャップには、均一の磁束分布が形成されている。

20

ヨーク 5 1 C は、例えば、平板部 5 1 1 C と、平板部 5 1 1 C 上に規定間隔で配置された平板部 5 1 2 C と、平板部 5 1 1 C の Y 軸方向の両端部に Z 軸方向に沿って延在した支柱部 5 1 3 C とを有する。

【 0 0 7 0 】

本実施形態に係る規制部 7 C (7) は、ダンパ 7 1、駆動部を支持する支持部 7 2 を有する。支持部 7 2 は、例えば、駆動部の両端部に沿って長手方向に形成された L 字形の部材であり、各駆動部を支持している。支持部 7 2 の端部 7 2 A は、ダンパ 7 1 によりフレームに振動自在に支持されている。つまり、この規制部 7 C により、各駆動部が、X 軸方向に沿ってのみ移動自在に形成される。また、本実施形態に係るダンパ 7 1 は、2 つの磁気回路間を横切る Y 軸方向に平行な軸に対して、略対称に、ダンパ形状が形成されている。具体的には、ダンパ 7 1 は、その軸から遠くに向かって凸形状に形成されている。

30

【 0 0 7 1 】

以上、説明したように、本実施形態に係るスピーカ装置 1 C は、各駆動部の移動方向の両端部それぞれに、角度変換伝達部が設けられている。また、駆動部に設けられた 2 つの角度変換伝達部は、略平行となるように同じ角度で振動板に折曲自在に接合されており、2 つの角度変換伝達部の間に磁気回路が設けられた構成を有する。

このため、スピーカ装置 1 C は、駆動部の両端部に設けられた複数の角度変換伝達部によって振動板 2 1 C が支持されているので、振動板 2 1 C の全体を略同位相にて駆動すること、各駆動部に発生した振動を相殺することができる。また、比較的大きな駆動力を、振動板 2 1 C に効率よく伝達することができる。また、スピーカ装置 1 C を比較的小型に形成することができる。

40

【 0 0 7 2 】

また、規制部 7 として、ダンパ 7 1 , 支持部 7 2 を設けたので、各駆動部を X 軸方向にのみ確実に移動自在に設けることができる。

【 0 0 7 3 】

[変形例]

図 1 3 (A) は、第 1 変形例に係るスピーカ装置を説明するための図である。図 1 3 (B) は、第 2 変形例に係るスピーカ装置を説明するための図である。図 1 3 (C) は、第

50

3 変形例に係るスピーカ装置を説明するための図である。

【 0 0 7 4 】

規制部 7 は、上記形態に限られるものではなく、例えば図 1 3 (A) に示すように、複数のダンパ 7 1 A それぞれは、相似となるような形状に形成されており、各磁気回路の中心を通る Y 軸方向に平行な軸に対して、略対称となるように、配置されてもよい。

また、図 1 3 (B) に示すように、複数のダンパ 7 1 B それぞれは、コルゲーションを有し、2つの磁気回路の中心を通る Y 軸方向に平行な軸に対して、略対称となるように配置されてもよい。

また、図 1 3 (C) に示すように、複数のダンパ 7 1 C それぞれは、断面形状が複数の円弧状を合わせたような形状に形成されており、2つの磁気回路の中心を通る Y 軸方向に平行な軸に対して、略対称となるように配置されてもよい。

また、ダンパは、その他の形状や配置であってもよい。

【 0 0 7 5 】

[他の実施形態]

図 1 4 (A) は、本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置 1 E の断面図である。

【 0 0 7 6 】

本発明に係るスピーカ装置は、上述した形態に限られるものではない。

例えば、図 1 4 (A) に示すように、スピーカ装置 1 E は、第 3 実施形態のような一対の磁気回路と駆動部材を、複数個設けられていてもよい。この構成のスピーカ装置 1 E では、スピーカの厚みが同じで、駆動力を比較的大きくすることができる。また、駆動部の両端部に設けられた複数の角度変換伝達部によって振動板 2 1 C を支持することで、振動板 2 1 C の全体を略同位相にて駆動すること、各駆動部に発生した振動を相殺することができる。

【 0 0 7 7 】

図 1 5 は、本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置 1 H の断面図である。

磁気回路は、振動体（振動板および駆動部材）の外周部近傍に設けられていてもよい。この磁気回路が外周部近傍に設けられているので、スピーカ装置を薄型に形成することができる。

また、図 1 5 に示すように、本発明に係るスピーカ装置 1 H は、磁気回路 5 H が、振動体（振動板および駆動部材）の外周部近傍に設けられている。

【 0 0 7 8 】

上記構成のスピーカ装置 1 H では、磁気回路 5 H を振動体の外周部近傍に配置することで、従来のスピーカ装置に比べて、スピーカ装置の全高を小さくすることが可能となる。また、図示しないが、従来のスピーカ装置にて採用される磁気回路を、振動板の振動方向に対して横にして用いても構わない。

【 0 0 7 9 】

図 1 6 , 図 1 7 は、角度変換伝達部 6 2 と駆動部 6 1 とを接合する折曲部 6 3 の変形例を示す図である。

図 1 6 に示すように、折曲部 6 3 N をフレキシブル部材により形成して、角度変換伝達部 6 2 と駆動部 6 1 とを角度変更自在に接合してもよい。詳細には、図 1 6 に示すように、折曲部 6 3 N は、例えばポリアラミド等の高分子の繊維と、フェノール系樹脂等の樹脂などで構成される不織布 6 7 にて形成されており、このような折曲部 6 3 N を用いて、角度変換伝達部 6 2 と駆動部 6 1 とを折り曲げ自在に接合している。また、折曲部 6 3 N は、不織布以外に、例えば屈曲可能な樹脂フィルムなどで屈曲部として形成してもよく、特に限定はしない。

【 0 0 8 0 】

また、図 1 7 に示すように、折曲部 6 3 M を関節部により形成して、角度変換伝達部 6 2 M と駆動部 6 1 M とを角度変更自在に接合してもよい。詳細には、図 1 7 に示すように、角度変換伝達部 6 2 M の端部に突起状部を設け、この突起状部と嵌合可能な穴部を駆動部 6 1 M の端部に設け、突起状部を穴部に挿通させることによって、角度変換伝達部 6 2 M と

10

20

30

40

50

駆動部 6 1 Mとを折り曲げ自在に連結することが可能となる。または、突起状部を駆動部 6 1 Mに設け、孔を角度変換伝達部 6 2 Mに設けて、折り曲げ自在に角度変換伝達部 6 2 Mと駆動部 6 1 Mとを連結しても構わない。

また、上記の不織布等からなる折曲部 6 1 Mを、振動板 2 1 と角度変換伝達部 6 2 Mとの接合に用いても構わない。

また、突起状部を角度変換伝達部 6 2 Mに設け、孔を振動板 2 1 に設けることで、角度変換伝達部 6 2 Mと振動板 2 1 とを折り曲げ自在に連結すること、或いは突起状部を振動板 2 1 に設け、孔を角度変換伝達部 6 2 Mに設けることで、角度変換伝達部 6 2 Mと振動板 2 1 とを折り曲げ自在に連結しても構わない。

【 0 0 8 1 】

10

また、角度変換伝達部 6 2 Mと振動板 2 1 とを、上記フレキシブル部材からなる屈曲部や関節部により角度変更自在に接合してもよい。

【 0 0 8 2 】

以上、説明したように、スピーカ装置 1 は、振動板 2 1 と、振動板 2 1 を振動方向に沿って振動自在に支持するフレーム 3 と、フレーム 3 に設けられた磁気回路 5 と、振動板 2 1 を駆動する駆動部材 2 6 とを有する。この駆動部材 2 6 は、磁気回路の磁気ギャップ 5 9 に可動自在に配置されたボイスコイル 6 1 1 を備えるとともに、振動板 2 1 の振動方向に対して異なる方向に沿って移動自在に形成された駆動部 6 1 と、一端部が駆動部 6 1 に角度変更自在に接合されるとともに、他端部が振動板 2 1 に角度変更自在に接合された角度変換伝達部 6 2 を有する。この角度変換伝達部 6 2 は、剛性を有し、振動板 2 1 の振動方向および駆動部の移動方向それぞれに対して斜設されている。

20

つまり、スピーカ装置 1 は、振動板 2 1 の振動方向に対して異なる方向、好適には、振動板の振動方向に対して直交する方向に移動自在に配置された駆動部 6 1 と、振動板 2 1 の振動方向と駆動部 6 1 の移動方向それぞれに対して斜めに設けられた角度変換伝達部 6 2 とを有するので、一般的なスピーカ装置と比べて、音響放射方向に沿った大きさが比較的小さい。つまり、薄型スピーカ装置を提供することができる。

【 0 0 8 3 】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではない。例えば、ボイスコイルに直接、角度変換伝達部を屈曲自在に設けてもよい。

また、振動板と、コイル付駆動部と、角度変換伝達部とが一体形成されていてもよい。

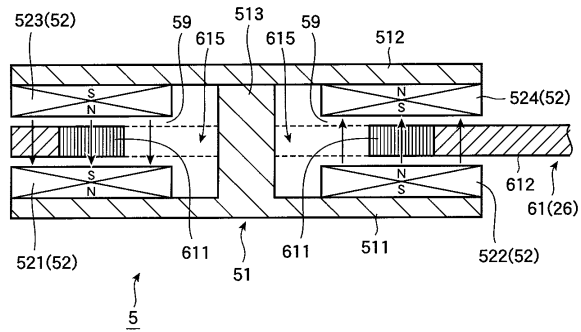
30

また、上述した実施形態に係るスピーカ装置では、駆動部材 2 6 を駆動するために、磁気回路と可動型ボイスコイルを設けたが、この形態に限られるものではない。例えば、圧電素子による駆動力を駆動部材により振動板に伝達してもよい。

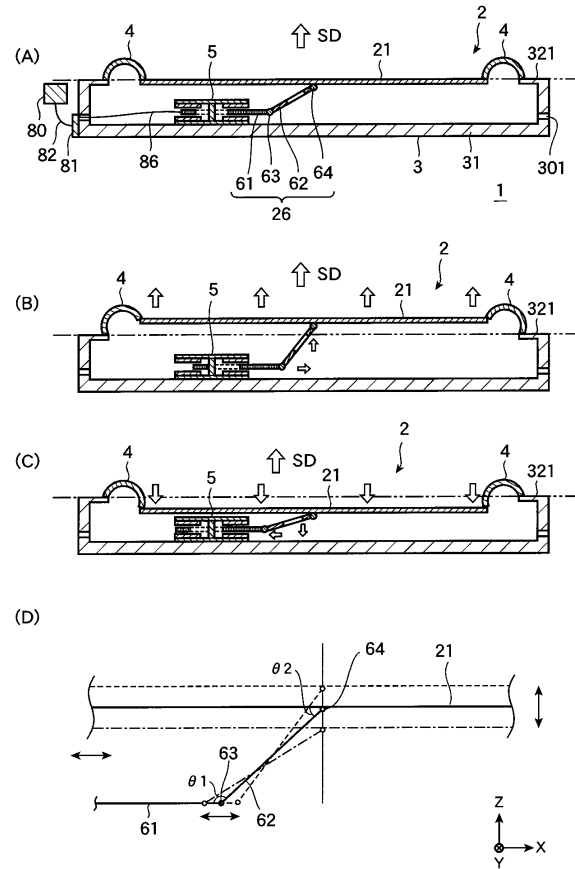
また、上記の実施形態に関し、第 1 実施形態と同様に、駆動部と角度変換伝達部との接合部を屈曲自在にする屈曲部へ、振動板と角度変換伝達部との接合部を折曲自在にする折曲部にすることで、角度変換伝達部の一端部が駆動部に角度変更自在に接合され、他端部が振動板に角度変更自在に接合されていても構わない。また、駆動部と角度変換伝達部との接合部を折曲自在にする折曲部へ、振動板と角度変換伝達部との接合部を屈曲自在にする屈曲部にすること、又は駆動部と角度変換伝達部との接合部、振動板と角度変換伝達部との接合部がともに屈曲自在にする屈曲部であっても構わなく、特に限定されない。

40

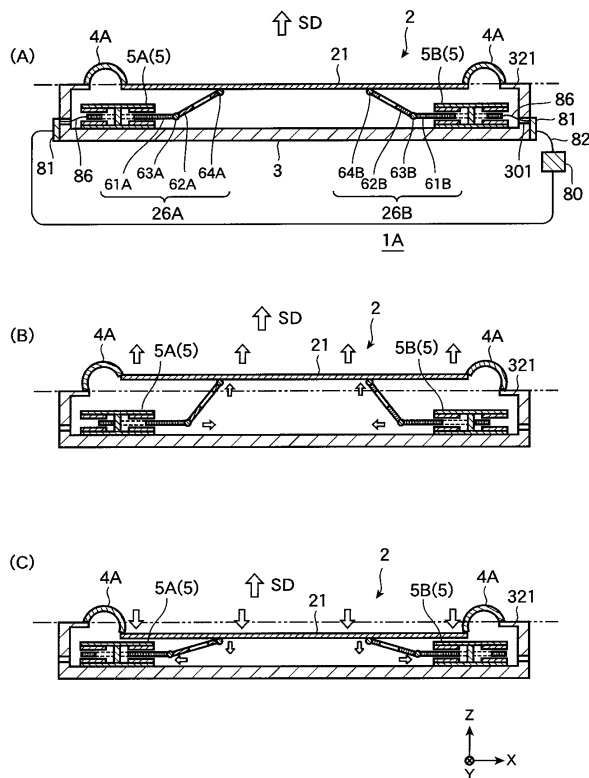
【図 5】



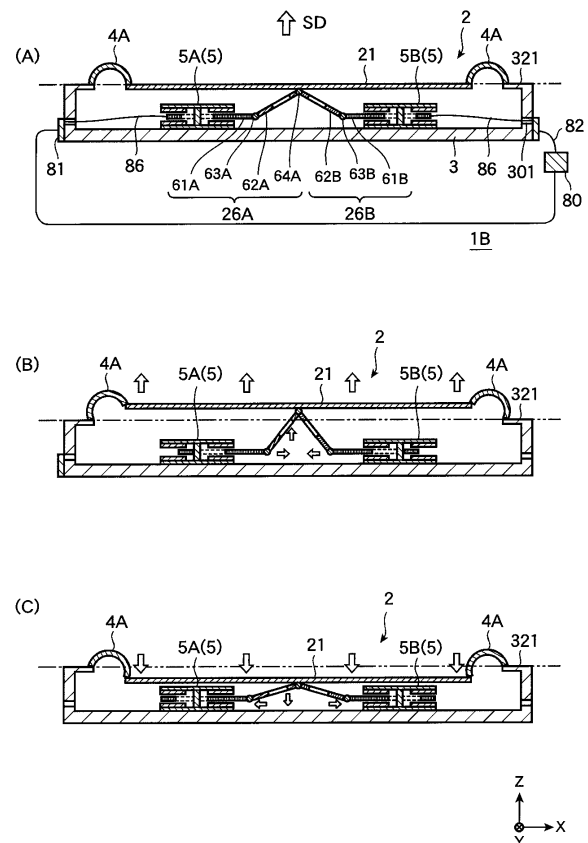
【図 6】



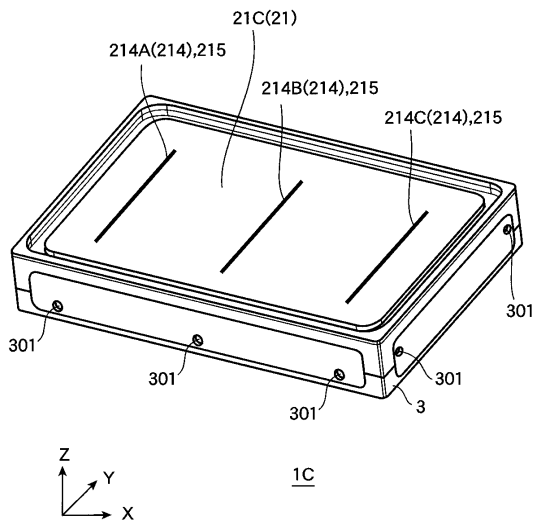
【図 7】



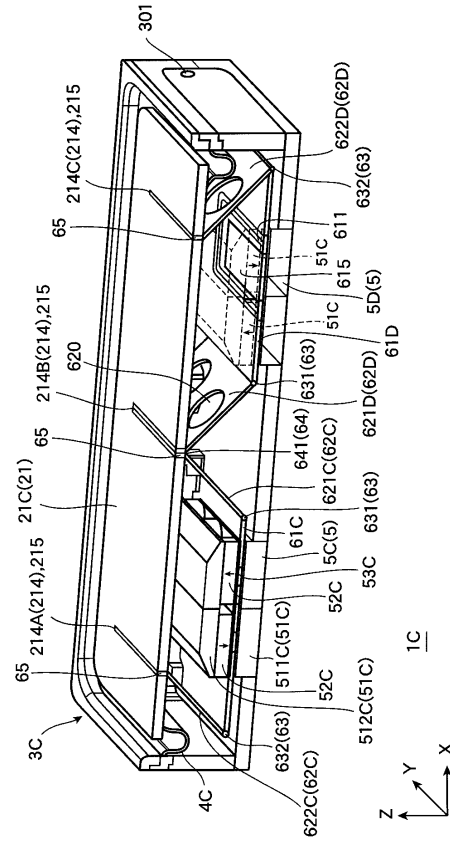
【図 8】



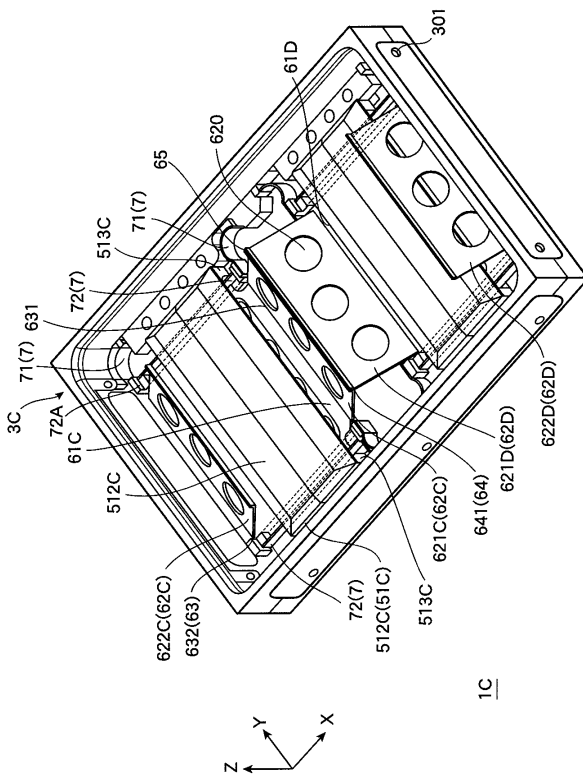
【図 9】



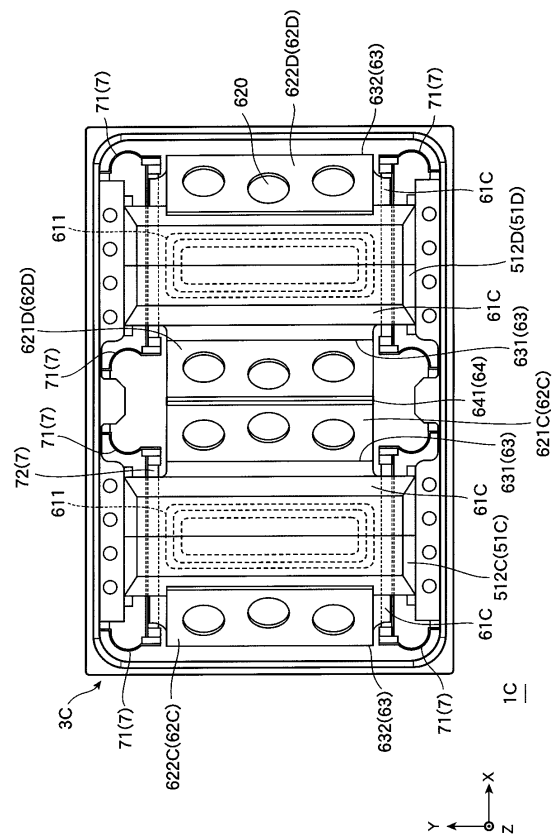
【図 10】



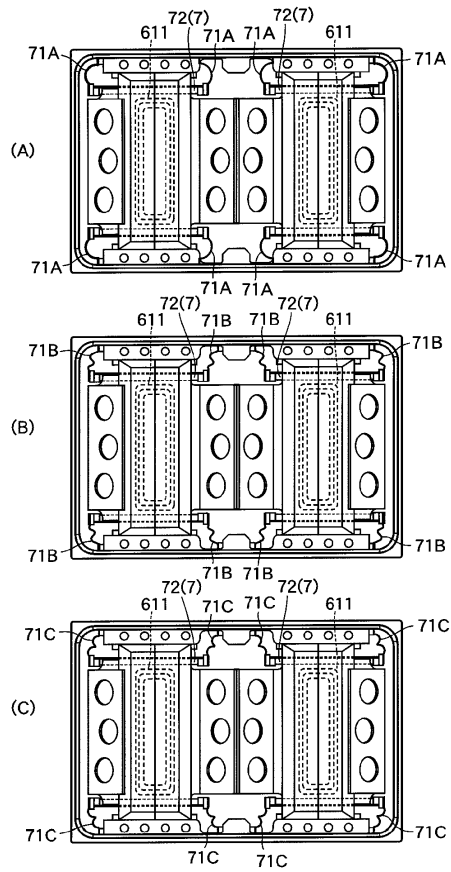
【図 11】



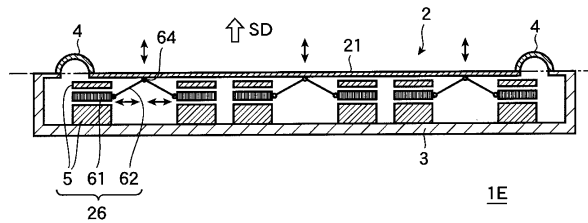
【図 12】



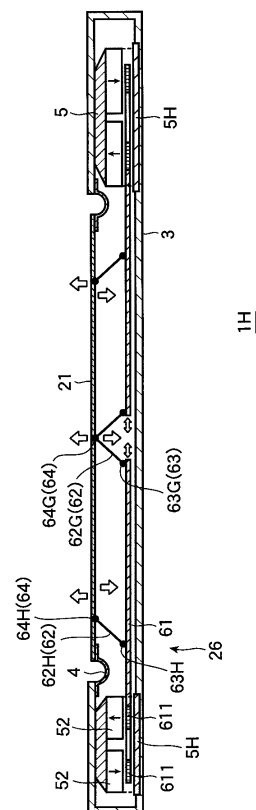
【 図 1 3 】



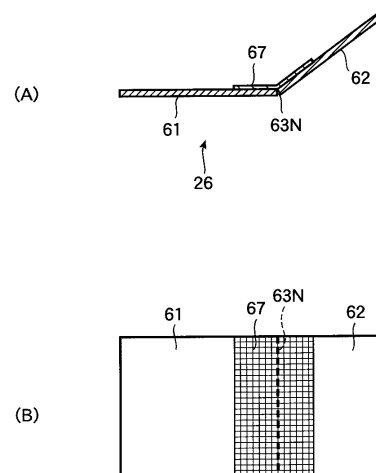
【 図 1 4 】



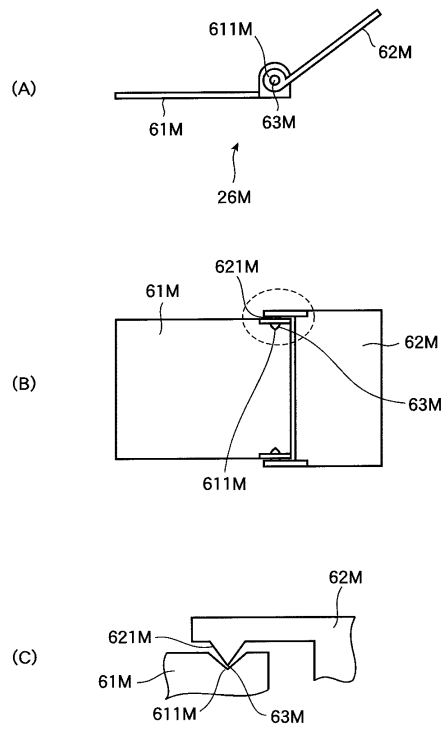
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 引地 俊博
山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 東北パイオニア株式会社内
- (72)発明者 堀米 実
山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 東北パイオニア株式会社内
- (72)発明者 阿部 泰久
山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 東北パイオニア株式会社内

審査官 大野 弘

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 5 9 4 0 9 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 7 3 8 9 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04R 9/02
H04R 7/04
H04R 9/04
H04R 9/06