(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4153156号
(P4153156)
(45)発行日　平成20年9月17日(2008.9.17)　(24)登録日　平成20年7月11日(2008.7.11)

(51)Int.Cl.　F I
H04R 9/02 (2006.01)　H04R 9/02 102C

請求項の数 2　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2000-344214(P2000-344214)
(22)出願日　平成12年11月10日(2000.11.10)
(65)公開番号　特開2002-152884(P2002-152884A)
(43)公開日　平成14年5月24日(2002.5.24)
審査請求日　平成19年6月4日(2007.6.4)

(73)特許権者　000237592
富士通テン株式会社
兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号
(73)特許権者　597159606
株式会社タイムドメイン
京都府相楽郡精華町光台１丁目７番地
(74)代理人　100075557
弁理士　西教　圭一郎
(74)代理人　100072235
弁理士　杉山　毅至
(74)代理人　100101638
弁理士　廣瀬　峰太郎
(74)代理人　100100479
弁理士　竹内　三喜夫

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】
電気信号を音響信号に変換して前面側に放射するスピーカ装置において、
磁気回路を備え、電気信号をボイスコイルの軸線方向に沿う振動に変換する動電形であって、該電気信号を機械振動に変換する変換器、変換器の前面側に音波を放射する振動板、および振動板を背面側から振動可能に支持して変換器に固定されるフレームを備えるスピーカユニットと、
スピーカユニットの変換器の背面側に固定され、該スピーカユニットの質量よりも大きな質量を有する重りとを含み、
前記重りは、ボイスコイルの軸線の延長上で、該軸線に垂直な断面形状が該磁気回路の断面形状よりも小さく、中心部分に該軸線に沿って前面側に突出するボスが形成され、該ボスの先端が該変換器の磁気回路の背面側に固定されることを特徴とするスピーカ装置。
【請求項２】
前記磁気回路は外磁形であり、前記ボイスコイルを駆動する磁束を発生させる環状のメイン永久磁石の背面側に、漏洩磁束低減のための環状のキャンセル永久磁石を備え、
前記重りのボスは、キャンセル永久磁石の中空部を貫通して、該磁気回路のセンターポールの背面側に固定されることを特徴とする請求項１記載のスピーカ装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、電気信号を音響信号に変換するスピーカ装置、特に音質改善のための構造に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来から、図５に示すような基本構造を有するスピーカシステム１で、音響再生が行われている。スピーカシステム１では、１または複数のスピーカユニット２がエンクロージャ３内に収納される。スピーカユニット２は、円錐面に近い形状をとることが多く、コーンと呼ばれる振動板４を有する。スピーカユニット２には、磁気回路５も備えられる。磁気回路５は、主マグネット６、センターポール７およびプレート８を含み、センターポール７とプレート８との間の磁気空隙には、主マグネット６によって発生する磁束が高密度に集中している。磁気空隙中には、振動板４の基端側に先端が接合されているボイスコイル９が懸垂されている。

【０００３】

ボイスコイル９に通電すると、磁気空隙中でボイスコイル９に駆動力が発生し、振動板４を変位させ、振動板４から周囲の空気に音波が放射される。振動板４の前後に発生する音波は位相が逆方向であるので、背面側の音波が前面側に回り込むのを防ぐために、スピーカユニット２はエンクロージャ３に収納される。スピーカユニット２は、磁気回路５を固定し、振動板４を振動可能に支持するため、フレーム１０を有し、エンクロージャ３にはフレーム１０が固定される。

【０００４】

磁気回路５は、外磁形と呼ばれる構造であり、主マグネット６にフェライト磁石を使用するのに適している。ただし、外磁形の磁気回路５は、外部に対する漏洩磁束が多く、テレビジョン受像機やビデオ再生機などのオーディオビジュアル機器としての音響再生や、パーソナルコンピュータやゲーム機などのための音響再生で、陰極線管（ＣＲＴ）と併用するような場合、色ずれや歪みなどで画質を損うおそれがある。漏洩磁束を低減するためには、磁気回路５の背面側に、キャンセルマグネット１１を装着し、さらにシールドカバー１２で覆う対策などが施される。

【０００５】

ボイスコイル９に発生する電磁的な駆動力は、振動板４から周囲の空気に伝えられる。振動板４は、周囲の空気に圧力を及し、その反力を受ける。振動板４が受ける反力は、ボイスコイル９と磁気回路５との電磁的な相互作用を通じて、磁気回路５に伝達され、磁気回路５からフレーム１０を介してエンクロージャ３に伝わる。したがって、スピーカシステム１でスピーカユニット２を電気的に駆動して振動板４から音響出力を放射させようとすると、スピーカユニット２自体も振動し、この振動がエンクロージャ３に伝わり、エンクロージャ３の表面からも音が発生する。この音は、振動板４から発生する音とは位相がずれており、干渉して、スピーカシステム１として発生する音の音質を劣化させる原因の１つとなっている。また、音を発生させるための振動板４の動きの反作用で磁気回路５のセンターポール７側が振動しやすいため、振動板４から空気へのエネルギ伝達効率が悪く、音の過度特性に影響し、音質的にはスピード感を悪くしている。

【０００６】

特開平５－１５３６８０号や特開平１１－１４６４７１号などの公開特許公報には、エンクロージャ内でのスピーカユニットの固定を、スピーカユニットのフレームの前面側ではなく、磁気回路の背面側で行う先行技術が開示されている。スピーカユニットの磁気回路を接地面に固定して、磁気回路に振動が生じにくくし、さらにフレームからエンクロージャに振動が伝わりにくくすれば、エンクロージャからの音の放射が低減され、音質劣化が減少すると期待される。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

前述の先行技術のように、スピーカユニットをエンクロージャに収納しながら、磁気回路部分を強固に支持するためには、たとえばエンクロージャを分割式にしておいて、スピー

カユニットの支持を完了してからエンクロージャを組立てる構造を採る必要がある。したがって、スピーカ装置としての組立に要する工数が増大したり、エンクロージャの構造が複雑になる問題が生じる。また、車両のドアに装着するスピーカなど、エンクロージャとしてのドアを分割することが不可能な場合もある。

【０００８】

本発明の目的は、スピーカユニット自体で振動板の動きの反作用に伴う振動を抑制することができ、エンクロージャに取付けても過度特性の良好な音質が得られるスピーカ装置を提供することである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るスピーカ装置は、電気信号を音響信号に変換して前面側に放射するスピーカ装置において、

磁気回路を備え、電気信号をボイスコイルの軸線方向に沿う振動に変換する動電形であって、該電気信号を機械振動に変換する変換器、変換器の前面側に音波を放射する振動板、および振動板を背面側から振動可能に支持して変換器に固定されるフレームを備えるスピーカユニットと、

スピーカユニットの変換器の背面側に固定され、該スピーカユニットの質量よりも大きな質量を有する重りとを含み、

前記重りは、ボイスコイルの軸線の延長上で、該軸線に垂直な断面形状が該磁気回路の断面形状よりも小さく、中心部分に該軸線に沿って前面側に突出するボスが形成され、該ボスの先端が該変換器の磁気回路の背面側に固定されることを特徴とするスピーカ装置である。

【００１０】

上記の構成によれば、電気信号を音響信号に変換して前面側に放射するスピーカ装置は、スピーカユニットと重りとを含む。スピーカユニットは、電気信号を機械振動に変換する変換器、変換器の前面側に音波を放射する振動板、および振動板を背面側から振動可能に支持して変換器に固定されるフレームを備える。変換器によって、電気信号から変換された機械振動は振動板から周囲の空気に音波に放射させる。周囲の空気から振動板に加わる反力は、変換器に戻り、変換器を振動させる。変換器の背面側には、スピーカユニットの質量よりも大きな質量を有する重りが固定されているので、重りが仮想的な接地として働く結果、振動は抑制される。変換器での振動が抑制されるので、フレームの前面側をエンクロージャに固定していても、フレームを介してエンクロージャに伝わる振動を小さくすることができ、エンクロージャからの不要な音の放射を抑えて、過度特性が良好な音質を得ることができる。

【００１２】

重りは、ボイスコイルの軸線の延長上で、該軸線の延長上で、該軸線に垂直な断面形状が該磁気回路の断面形状よりも小さく、中心部分に該軸線に沿って前面側に突出するボスが形成されている。該ボスの先端で磁気回路に固定されているので、磁気回路と重りとの接合面積を小さくすることができる。接合面積が大きくなると、接合面全体で磁気回路の背面側と重りとを均一に接合することが困難となり、わずかな隙間が振動によって接離して異音が発生するおそれがある。また、重りに鉄などの強磁性材料を使用すると、磁束が逃げるおそれもある。重りから突出させるボスの先端でのみ磁気回路の背面側との接合を行うので、接合部分の均一性を容易に確保することができる。また、軸線付近でのみ接合を行うので、重りに強磁性体を使用しても、磁気回路が発生する磁束への影響を最小限にとどめることができる。

【００１３】

また本発明に係るスピーカ装置は、前記磁気回路は外磁形であり、前記ボイスコイルを駆動する磁束を発生させる環状のメイン永久磁石の背面側に、漏洩磁束低減のための環状のキャンセル永久磁石を備え、

前記重りのボスは、キャンセル永久磁石の中空部を貫通して、該磁気回路のセンターポ

ールの背面側に固定することを特徴とするものである。

【００１４】

上記の構成によれば、磁気回路の背面側に、漏洩磁束低減のためのキャンセル永久磁石を備えていても、重りのボスは、環状のキャンセル永久磁石の中空部を貫通してメイン永久磁石の背面側に近づけて接合することができるので、ボイスコイルから反力を受ける磁気回路に直接重量を付加して、振動を抑えることができる。

【００２９】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明の実施の一形態としてのスピーカ装置２１の概略的な構成を示す。図１では、上半分を側面断面視、下半分を側面視した状態でそれぞれ示す。スピーカ装置２１は、スピーカユニット２２と重り２３とを含む。スピーカユニット２２は、基本的に図５に示す従来からのスピーカユニット２と同等であり、振動板２４の変位で音を放射する。振動板２４の駆動は、磁気回路２５によって発生される磁界を利用する。磁気回路２５は、外磁形であり、環状の主マグネット２６、センターポール２７およびプレート２８で磁界を発生する。センターポール２７の頂部付近の外周面とプレート２８の内周面との間に形成される磁気空隙には、強力な磁場が生じ、ボイスコイル２９が懸架されている。ボイスコイル２９に電気信号を与えると、電磁的な力がボイスコイル２９の軸線２９ａ方向に発生し、振動板２４を軸線２９ａ方向に駆動する。振動板２４は、フレーム３０によって、軸線２９ａに沿う振動が可能なように支持される。

【００３０】

本実施形態のスピーカユニット２２の磁気回路２５には、外部への磁気漏洩を抑制するために、キャンセルマグネット３１およびシールドカバー３２も含まれる。キャンセルマグネット３１は、主マグネット２６とは逆方向に着磁される。たとえば、主マグネット２６がスピーカユニット２２としての前面側がＮ極で背面側がＳ極に着磁されていれば、キャンセルマグネット３１は、前面側がＳ極で背面側がＮ極に着磁される。主マグネット２６およびキャンセルマグネット３１は、フェライト系の永久磁石を使用する。センターポール２７、プレート２８およびシールドカバー３２は、鉄などの強磁性体を使用する。

【００３１】

振動板２４は、振動板２４の先端側の外周側に装着されるエッジ３３と、振動板２４の基端側に装着され、振動の減衰作用もあるダンパ３４とで、フレーム３０に対して軸線２９ａに沿う振動が可能なように支持される。振動板２４の基端側は、ボイスコイル２９のボビンの先端側に接合される。ボイスコイルの基端側は、導線が巻付けられ、磁気空隙内で磁界との電磁的な相互作用を受ける。ボイスコイル２９の先端側の開口部は、ダストキャップ３５で塞がれ、ごみなどが磁気空隙内に侵入することがないようにしている。スピーカユニット２２をキャビネットに取付ける際に、エッジ３３が押されてつぶされないように、エッジ３３の外周には、ガスケット３６が設けられる。

【００３２】

スピーカユニット２２の磁気回路２５の背面側には、重り２３が装着される。重り２３は、スピーカユニット２２全体の質量より大きな質量を有する。重り２３は、たとえば鉄製であり、スピーカユニット２２の全体の質量のたとえば１．５倍の質量を有する。重り２３は、大略的に砲弾形であり、前面側が平坦な端面で背面側が流線型の曲面で形成される。軸線２９ａに垂直な断面形状は、磁気回路２５の最大径よりも径が小さな範囲に留まる。重り２３の前面側の端面の中央からは、ボス３７が突出する。重り２３は、ボス３７の先端でのみ、スピーカユニット２２のセンターポール２７の背面側に接合される。本実施形態では、重り２３の中心に背面側からボス３７の先端まで貫通する貫通孔を設け、ボルト３８を背面側から挿入して結合させている。ボルト３８は、センターポール２７の中心に形成されるねじ孔と螺合する。ボルト３８の頭部側には、平ワッシャ３９とともにばねワッシャ４０を用い、ゆるみ止めを行っている。なお、重り２３に突起を設け、その突起にねじを切る構造にすることにより、ボルト３８と重り２３とを一体化した構造にすることも可能である。

【００３３】
本実施形態では、電気信号を音響信号に変換して前面側に放射するスピーカ装置２１で、磁気回路２５とボイスコイル２９とで、電気信号を機械振動に変換する変換器を構成し、変換器の前面側に音波を放射する振動板２４と、振動板２４を背面側から振動可能に支持して変換器に固定されるフレーム３０をスピーカユニット２２が備えている。重り２３は、スピーカユニット２２の変換器の背面側に固定され、スピーカユニット２２の質量よりも大きな質量を有する。
【００３４】
変換器によって電気信号から変換された機械振動は、振動板２４から周囲の空気に音波に放射させる。周囲の空気から振動板２４に加わる反力は、変換器に戻り、変換器を振動させる。変換器の背面側には、スピーカユニット２２の質量よりも大きな質量を有する重り２３が固定されているので、重り２３が仮想的な接地として働く結果、振動は抑制される。
【００３５】
本実施形態のスピーカユニット２２の変換器は、磁気回路２５を備え、電気信号をボイスコイル２９の軸線方向に沿う振動に変換する動電形である。重り２３は、ボイスコイル２９の軸線２９ａの延長上で、軸線２９ａに垂直な断面形状が磁気回路２５の断面形状よりも小さく、中心部分に軸線に沿って前面側に突出するボス３７が形成され、ボス３７の先端が変換器の磁気回路２５の背面側に固定される。外磁形の磁気回路２５でボイスコイル２９の軸線２９ａの延長上の背面側に、突出するボス３７の先端で重り２３を装着するので、磁気回路２９と重り２３との接合面積を小さくすることができる。接合面積が大きくなると、接合面全体で磁気回路２５の背面側と重り２３とを均一に接合することが困難となり、わずかな隙間が振動によって接離して異音が発生するおそれがある。また、重り２３に鉄などの強磁性材料を使用すると、磁束が逃げて磁気空隙での磁場の強さが減少するおそれもある。重り２３から突出させるボス３７の先端でのみ磁気回路２５の背面側との接合を行うので、接合部分の均一性を容易に確保することができる。また、軸線２９ａ付近でのみ接合を行うので、重り２３に強磁性体を使用しても、磁気回路２５が発生する磁束への影響を最小限にとどめることができる。
【００３６】
また、磁気回路２５は外磁形であり、ボイスコイル２９を駆動する磁束を発生させる環状のメイン永久磁石としての主マグネット２６の背面側に、漏洩磁束低減のための環状のキャンセル永久磁石としてのキャンセルマグネット３１を備えている。重り２３のボス３７は、キャンセルマグネット３１の中空部を貫通して、磁気回路２５のセンターポール２７の背面側に固定される。磁気回路２５の背面側に、漏洩磁束低減のためのキャンセルマグネット３１を備えていても、重り２３のボス３７は、環状のキャンセルマグネット３１の中空部を貫通して主マグネット２６の背面側に近づけて接合することができるので、ボイスコイル２９から反力を受ける磁気回路２５に直接重量を付加して、振動を抑えることができる。
【００３７】
図２は、図１のスピーカ装置２１を用いるスピーカシステム４１を簡略化して示す。スピーカシステム４１の全体は側面断面視して示すけれども、スピーカ装置２１は側面視して示す。スピーカ装置２１のスピーカユニット２２は、図５に示す従来のスピーカユニット２と同様に、開口４２を有するエンクロージャ４３に、フレームの前面側３０で固定されて装着される。重り２３によって、スピーカユニット２２の変換器での振動が抑制されるので、フレーム３０の前面側をエンクロージャ４３に固定していても、フレーム３０を介してエンクロージャ４３に伝わる振動を小さくすることができる。したがって、エンクロージャ４３からの不要な音の放射を抑えて、過度特性が良好な音質を得ることができる。
【００３８】
なお、スピーカユニット２２のエンクロージャ４３への取りつけ構造やエンクロージャ４３の構造は、従来から非常に多くのものが使用されており、図２では最も簡単な構造を一

例として示す。また、重り２３の質量が大きいときは、重り２３を直接エンクロージャ４３内で支持するようにしてもよい。振動が抑制されている部分を支持するので、支持部分からエンクロージャ４３に伝わる振動が少なく、音質の劣化を避けることができる。

【００３９】

図３は、本発明に類似するスピーカ装置５１の概略的な構成を示す。スピーカ装置５１で図１の実施形態に対応する部分には同一の参照符を付し、重複する説明を省略する。スピーカ装置５１では、スピーカユニット２２の背面側に、補償ユニット５２を装着する。補償ユニット５２は、スピーカユニット２２の磁気回路２５およびボイスコイル２９と同等の磁気回路２５およびボイスコイル２９を含む。ボイスコイルは、スピーカユニット２２と同等のダンパ３４で軸線２９ａに沿う振動が可能なように支持する。ただし、スピーカユニット２２のエッジ３３のコンプライアンスがダンパ３４のコンプライアンスに比べてあまり大きくないときは、振動板２４の振動にはエッジ３３のコンプライアンスも寄与するので、ダンパ３４よりもコンプライアンスの小さいものを使用する。スピーカユニット２２の振動板２４、ダストキャップ３５および振動板２４の周囲の空気などの振動系の質量は、重り５３に置換えて、補償ユニット５２のボイスコイル２９のボビンに装着する。スピーカユニット２２と補償ユニット５２とは、磁気回路２５がいわば背中合せの状態で、ボルト５８によって接合される。各磁気回路２５のセンターポール２７には、ボルト５８と螺合するめねじが形成されている。補償ユニット５２のダンパ３４は、部分的なフレーム６０によって支持される。

【００４０】

電気信号を音響信号に変換して前面側に放射するスピーカ装置５１で、スピーカユニット２２と補償ユニット５２とを含む。スピーカユニット２２は、電気信号を機械振動に変換する変換器としての磁気回路２５およびボイスコイル２９、変換器の前面側に音波を放射する振動板２４、および振動板２４を背面側から振動可能に支持して変換器に固定されるフレーム３０を備える。補償ユニット５２は、スピーカユニット２２の変換器の背面側に固定され、スピーカユニット２２の変換器と同等に、電気信号を機械振動に変換する補償用変換器と、スピーカユニット２２の振動系と同等の質量を有し、補償用変換器の機械振動の負荷となる補償用振動体である重り５３とを含む。

【００４１】

スピーカユニット２２の変換器を駆動する電気信号と同等の電気信号を補償ユニット５２の変換器にも与え、スピーカユニット２２の変換器が受ける反力と補償ユニット５２の変換器が受ける反力とが逆方向となるようにすれば、反力同士が打消し合い、振動を抑制することができる。変換器の振動が抑制されるので、フレーム３０の前面側をエンクロージャに固定していても、フレーム３０を介してエンクロージャに伝わる振動を小さくすることができ、エンクロージャからの不要な音の放射を抑えて、過度特性が良好な音質を得ることができる。

【００４２】

図４は、本発明に類似するスピーカ装置６１の概略的な構成を示す。スピーカ装置６１で、図１または図３のスピーカ装置５１に対応する部分には同一の参照符を付し、重複する説明は省略する。スピーカ装置６１でも、図３のスピーカ装置５１と同様に、補償ユニット６２をスピーカユニット２２の背面側に接合する。ただし、補償ユニット６２では、ダンパ６４や磁気回路６５をスピーカユニット２２のダンパ３４や磁気回路２５とは異ならせる。特に磁気回路６５では、磁気回路２５の主マグネット２６よりも小さい主マグネット６６を使用し、小形軽量化を図っている。主マグネット６６を小さくするのに伴って、センターポール６７、プレート６８、ボイスコイル６９、キャンセルマグネット７１およびシールドカバー７２も変更する。また、重り７３の質量も、図３の重り５３よりも軽量化する。

【００４３】

スピーカ装置６１では、スピーカユニット２２の背面側に、スピーカユニット２２の変換器の磁気回路２５よりも小形かつ軽量な磁気回路６５が固定される。スピーカユニット

２２の変換器では、磁気回路２５の質量が変換器としての質量の大部分を占める。補償ユニット６２の変換器では、磁気回路６５が小形かつ軽量となるので、補償ユニット６２の変換器全体でも、スピーカユニット２２の変換器よりも小形化され、かつ軽量化される。補償ユニット６２スピーカユニット２２の振動系よりも小さい質量を有する補償用振動体としての重り７３が補償ユニット６２の変換器の機械振動の負荷となる。スピーカユニット２２の変換器を駆動するときのスピーカユニット２２の振動系の運動量と、補償ユニット６２振動体の運動量とが同等となるように、補償ユニット６２の方を大きな電力で駆動すれば、スピーカユニット２２の変換器が受ける反力と補償ユニット６２の変換器が受ける反力とを逆方向にして、反力同士を打消し合わせ、振動を抑制することができる。変換器の振動が抑制されるので、フレーム３０の前面側をエンクロージャに固定していても、フレーム３０を介してエンクロージャに伝わる振動を小さくすることができ、エンクロージャからの不要な音の放射を抑えて、過度特性が良好な音質を得ることができる。

【００４４】

【発明の効果】

以上のように本発明の第１の側面によれば、変換器の背面側にスピーカユニットの質量よりも大きな質量を有する重りが固定されているので、重りが仮想的な接地となって、振動を抑制することができ、変換器での振動が抑制されるので、フレームの前面側をエンクロージャに固定していても、エンクロージャからの不要な音の放射を抑えて、過度特性が良好な音質を得ることができる。また、重りには、ボイスコイルの軸線の延長上で、該軸線に垂直な断面形状が該磁気回路の断面形状よりも小さく、中心部分に該軸線に沿って前面側に突出するボスが形成されているので、磁気回路と重りとの接合面積を小さくすることができる。重りから突出させるボスの先端でのみ磁気回路の背面側との接合を行うので、接合部分の均一性を容易に確保することができる。また、軸線付近でのみ接合を行うので、重りに強磁性体を使用しても、磁気回路が発生する磁束への影響を最小限にとどめることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の実施の一形態としてのスピーカ装置２１の概略的な構成を示す側面断面図および側面図である。

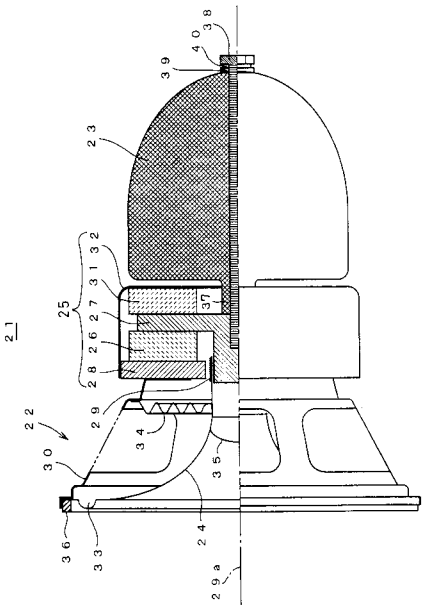
【図２】　図１のスピーカ装置２１を使用するスピーカシステム４１の側面断面図である。

【図３】　本発明に類似するスピーカ装置５１の概略的な構成を示す側面断面図および側面図である。

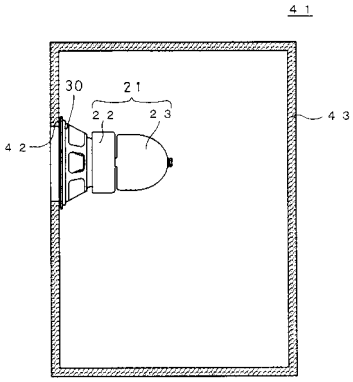
【図４】　本発明に類似するスピーカ装置６１の概略的な構成を示す側面断面図および側面図である。

【図５】　従来からのスピーカシステムの側面断面図である。

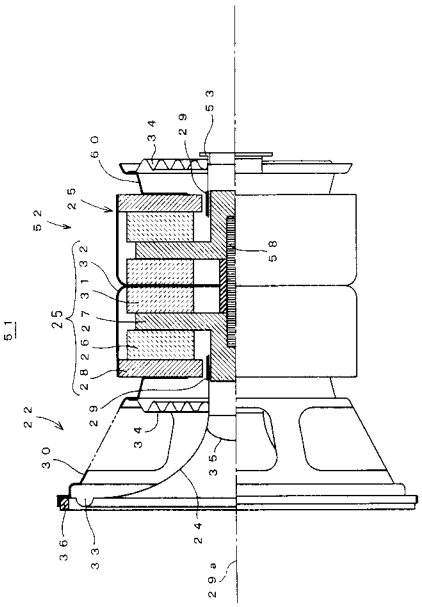
【図１】


21
22
23
24
25
26
27
28
29
29a
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

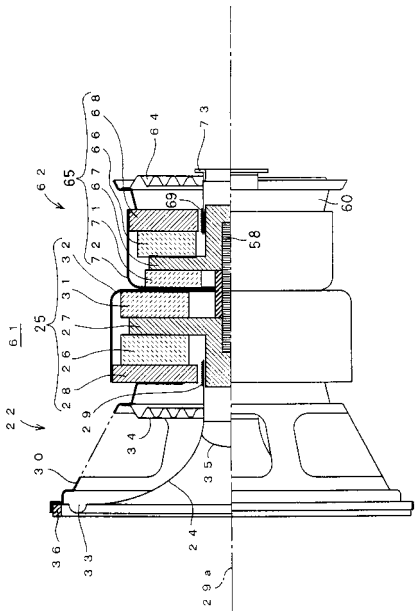
【図２】


41
42
43
21
22
23
30

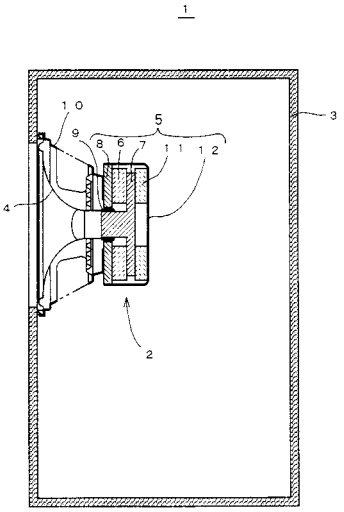
【図３】


51
52
53
58
60
22
24
25
26
27
28
29
29a
30
31
32
33
34
35
36

【図４】


61
62
64
65
66
67
68
69
71
72
73
58
60
22
24
25
26
27
28
29
29a
30
31
32
33
34
35
36

【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　津森　克彦
兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号　富士通テン株式会社内
(72)発明者　西川　彰
兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号　富士通テン株式会社内
(72)発明者　小脇　宏
兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号　富士通テン株式会社内
(72)発明者　由井　啓之
奈良県生駒市高山町８９１６番地の１２　株式会社タイムドメイン内

審査官　新川　圭二

(56)参考文献　実開平０６－００５２９４（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５７－１７１３９２（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６１－２６７５００（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－０３１３００（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２３４７９４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２８９５８８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04R　1/00-31/00