

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3790528号
(P3790528)

(45) 発行日 平成18年6月28日(2006.6.28)

(24) 登録日 平成18年4月7日(2006.4.7)

| | | | | | |
|---------------|------|-----------|------|------|------|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| HO4R | 1/28 | (2006.01) | HO4R | 1/28 | 310Z |
| HO4R | 1/02 | (2006.01) | HO4R | 1/02 | 101B |
| HO4R | 1/40 | (2006.01) | HO4R | 1/40 | 310 |
| HO4R | 3/12 | (2006.01) | HO4R | 3/12 | Z |

請求項の数 2 (全 10 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-386924 (P2003-386924) | (73) 特許権者 | 392008529 |
| (22) 出願日 | 平成15年11月17日(2003.11.17) | | ヤマハリビングテック株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2005-151236 (P2005-151236A) | | 静岡県浜松市西山町1370番地 |
| (43) 公開日 | 平成17年6月9日(2005.6.9) | (74) 代理人 | 100062225 |
| 審査請求日 | 平成15年11月27日(2003.11.27) | | 弁理士 秋元 輝雄 |
| | | (72) 発明者 | 宮崎 雅裕 |
| | | | 静岡県浜松市西山町1370番地 ヤマハリビングテック株式会社内 |
| | | 審査官 | 南 義明 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピーカシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

密閉状態が保たれた第1の空気室と音響ダクトを備えた第2の空気室との間に仕切板を介在させて一体にしたキャビネットを構成し、音響放射面がキャビネットの外部に臨むように第1のスピーカユニットを前記第1の空気室に備えたパツフル板に配設するとともに、音響放射面が第1または第2の空気室に臨むように第2のスピーカユニットを前記仕切板に配設するようにしたスピーカシステムにおいて、

第1のスピーカまたは第2のスピーカのいずれか一方の結線路中に極性切換スイッチを接続し、第1のスピーカユニットおよび第2のスピーカユニットへ入力する共通の信号が同相または逆相となるように、前記極性切換スイッチを切り換えて選択できるようにしたことを特徴とするスピーカシステム。

10

【請求項2】

第1のスピーカの結線路中にクロスオーバ周波数以下の帯域を減衰させるフィルタ回路およびこのフィルタ回路の出力信号を増幅する増幅器を接続し、第2のスピーカの結線路中にクロスオーバ周波数以上の帯域を減衰させるフィルタ回路およびこのフィルタ回路の出力信号を増幅する増幅器を接続したことを特徴とする請求項1記載のスピーカシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、小型化を達成しつつ低音再生能力を向上するようにしたスピーカシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般にテレビ受像器あるいはオーディオ機器などの視聴覚装置において、低音域を増強して臨場感の豊かな再生をするため、ヘルムホルツの共鳴を利用したスピーカシステムが多く採用されている。特に低音専用のスピーカシステムでは、長大なホーンなどを用いることなく、比較的コンパクトに構成できることからケルトン方式の採用が多く、実用に供されている。

【0003】

図12は、従来のケルトン方式により構成されたスピーカシステムの一例を示す断面図であり、同スピーカシステムを構成するキャビネット100において、スピーカユニット101はキャビネット100内の仕切板102に固定されており、この仕切板102によりキャビネット100の内部が第1の空気室103と第2の空気室104に仕切られている。そして、第1の空気室103には音響ダクト105を備え、第1の空気室103の空気によるスティフネスと音響ダクト105の部分の空気等価質量とによるヘルムホルツの共鳴を利用し、音響ダクト105から低音を放射する。

【0004】

このように構成されたケルトン方式のスピーカシステムでは、位相反転方式(バスレフ方式)とは異なり、再生音は音響ダクトだけから放射されるため、その音圧レベル特性は図13に示すように周波数特性が実用上の下限周波数 f_l から上限周波数 f_h までのフィルタを介した特性となる。低音域の特性の傾向としては、バスレフ方式が -18dB/oct で急峻に減衰するのに対し、ケルトン方式では密閉方式と同様に -12dB/oct で減衰するため、低音域の再生のみを考えた場合、ケルトン方式が有利である。

【0005】

また、比較的小型に構成でき、低音を増強するスピーカシステムとしてタンデムドライブ方式が知られている。図14は、従来のタンデムドライブ方式により構成されたスピーカシステムの一例を示す断面図であり、同スピーカシステムの構成において、キャビネット200内の仕切板201によりキャビネット200の内部が第1の空気室202と第2の空気室203に仕切られ、第1の空気室202には音響放射面をキャビネット200のバッフル面から外部に臨むように第1のスピーカユニット204が配設され、仕切板201には音響放射面が第1の空気室202に臨むように配設されている。

【0006】

このように構成されたタンデムドライブ方式のスピーカシステムでは、第1のスピーカユニット204の振動板背面にかかる空気の圧力を排除するように第2のスピーカユニット205が制御され、第1のスピーカユニット204にかかる空気の圧力をほぼ0とし、第1のスピーカユニット204があたかも無限大バッフルに配設されているようにしたものである。

【0007】

このタンデムドライブ方式では、第2のスピーカユニット205により第1のスピーカユニット204の動きを助けるようにしたものであるが、第1のスピーカユニット204と第2のスピーカユニット205を同一の仕様のものを採用してもうまく動作しない問題があり、低音再生能力がケルトン方式や位相反転方式に比べ劣るものである。

【0008】

また、このように第1のスピーカユニットと第2のスピーカユニットを同一のキャビネットで駆動させる場合、この2組のスピーカユニットのそれぞれの振動板の振動方向を同一方向に駆動させるようにしたものもあるが、第1のスピーカユニットと第2のスピーカユニットの駆動力に対する反作用が両方のスピーカユニットとも同じ方向に生じることにより、反作用による機械的振動を助長してしまう不具合が生じる。

【0009】

10

20

30

40

50

一方、歪み特性の向上を目的として、図15に示すようなスピーカシステムが提案されている。同図に示す構成では、キャビネット300内の仕切板301によりキャビネット300内部が第1の空気室302と第2の空気室303に仕切られ、第1の空気室302には音響放射面をキャビネット300のバツフル面から外部に臨むように第1のスピーカユニット304を配設し、仕切板301から音響放射面を第2の空気室に臨むように第2のスピーカユニット305を配設している。

【0010】

したがって、第1の空気室302は第1のスピーカユニット304の空気室として作用し、第2の空気室303は第2のスピーカユニット305の空気室として作用する。そして、第1のスピーカユニット304と第2のスピーカユニット305の振動板を同一方向に振動させることにより、第1のスピーカユニット304の空気室によるスティフネスが無視されることになる。

10

【0011】

これにより、第2のスピーカユニット305から生じる反作用による機械振動を第1の空気室302により減衰させることができ、第1のスピーカユニット304への第2のスピーカユニット305の反作用による機械振動の影響を低減するとされている。即ち、第1のスピーカユニット304の振動板が前に出たとき、第2のスピーカユニット305の振動板は後退する動作となり、それぞれのスピーカユニットの有する第2高調波などの偶数次の高調波歪みを打ち消すことができ、音響特性を改善できるとするものである(例えば、特許文献1)。

20

【特許文献1】特開平10-224891号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところが、上記構成のスピーカシステムによる場合は、第1のスピーカユニットに対し第2のスピーカユニットは補助的な機能を果たすのみであり、低音域の再生も第1のスピーカユニットによりなされることになり、低音の増強に関しては十分な効果を得ることができないものであった。また、既存のシステムとして空気室を3室にし、低音の増強とともに全帯域の再生が可能となるようにした方式もあるが、キャビネットの大型化を避けることができない。

30

【0013】

本発明は、このような従来の問題に鑑みなされたもので、低音を増強するとともに、必要最小限の空気室によりキャビネット全体を小型化できるようにし、全帯域の再生が可能となるようにしたスピーカシステムを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

そこで本発明は、以下に述べる各手段により上記課題を解決するようにした。即ち、請求項1記載の発明では、密閉状態が保たれた第1の空気室と音響ダクトを備えた第2の空気室との間に仕切板を介在させて一体にしたキャビネットを構成し、音響放射面がキャビネットの外部に臨むように第1のスピーカユニットを前記第1の空気室に備えたバツフル面に配設するとともに、音響放射面が第1または第2の空気室に臨むように第2のスピーカユニットを前記仕切板に配設するようにしたスピーカシステムにおいて、第1のスピーカまたは第2のスピーカのいずれか一方の結線路中に極性切換スイッチを接続し、第1のスピーカおよび第2のスピーカへ入力する共通の信号が同相または逆相となるように、前記極性切換スイッチを切り換えて選択できるようにする。

40

【0015】

請求項2記載の発明では、上記請求項1記載の発明において、第1のスピーカの結線路中にクロスオーバー周波数以下の帯域を減衰させるフィルタ回路およびこのフィルタ回路の出力信号を増幅する増幅器を接続し、第2のスピーカの結線路中にクロスオーバー周波数以上の帯域を減衰させるフィルタ回路およびこのフィルタ回路の出力信号を増幅する増幅器

50

を接続する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、低音部分の音色の変更が可能となるため、音楽ソースの自然な聴感と劇場音響のように重低音が強調された音響を簡単なスイッチ操作により得ることができ、しかも、コンパクトなキャビネットにより実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図にもとづいて詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明が実施の対象するスピーカシステムの構成を示すもので、同図において符号1はキャビネットであり、図2に示すように円筒形状に構成した例を示す。このキャビネット1の内部は、仕切板2により第1の空気室3と第2の空気室4に仕切られ、前記第2の空気室4には音響ダクト5を設ける。そして、キャビネット1の正面となるバッフル板6には、音響放射面が外部に臨むように第1のスピーカユニット7を配設し、前記音響ダクト5の開口部を臨ませる。

10

【0019】

そして、前記仕切板2には音響放射面を第2の空気室4に臨ませて第2のスピーカユニット8を配設する。この場合、第1のスピーカユニット7と第2のスピーカユニット8の振動板を同一方向に振動させるためには、第1、第2のスピーカユニット7・8の増幅器Aに対する正、負の結線が逆方向となるようにし、信号が逆相で印加されるようにする。また、第1、第2のスピーカユニット7・8の振動板を逆方向に振動させる場合は、図3に示すように、増幅器Aに対する正、負の結線が同方向となるようにし、信号が同相で印加されるようにする。

20

【0020】

なお、第1の空気室3を小さくするなどの理由により、図4に示すように、第2のスピーカユニット8の音響放射面が第1の空気室3に臨むようにした場合において、第1のスピーカユニット7と第2のスピーカユニット8の振動板を同一方向に振動させるためには、第1、第2のスピーカユニット7・8の増幅器Aに対する正、負の結線が同方向となるようにし、信号が同相で印加されるようにする。また、第1、第2のスピーカユニット7・8の振動板を逆方向に振動させるためには、図5に示すように、増幅器Aに対する正、負の結線が逆方向となるようにし、信号が逆相で印加されるようにする。

30

【0021】

上記のように構成した本発明のスピーカシステムにおいて、第1のスピーカユニット7と第2のスピーカユニット8は同一規格のものを採用してもよいが、第2のスピーカユニット8を、特に低域の音響変換能率が高い低音再生専用のスピーカユニットを採用することもできる。この場合、第1のスピーカユニット7から特に中高音域の再生音を得られ、音響ダクト5の開口部から得られる低音域の再生音を強力なものとする事ができる。また、第1のスピーカユニット7と第2のスピーカユニット8の振動板を防水性を備えたものとする事により、湿潤な環境においても影響を受けることなく、例えば、ユニットバスなどの浴室の天井あるいは壁面への埋込型のスピーカシステムとして好適なものとなる。

40

【0022】

なお、本願出願人による製作例として、図1、図2の形態において、キャビネットの直径96mm、第1の空気室3の幅84mm、第2の空気室4の幅90mm、音響ダクト5の直径16mm、長さ90mm、第1のスピーカユニット7と第2のスピーカユニット8の振動板の直径50mmとし、クロスオーバー周波数を150Hzにすると、総合的な音圧レベル特性を70Hz~20kHzとすることができ、広帯域で低音域の充実したものとなった。

【0023】

50

図6は、再生される周波数特性を平坦化する構成を示すもので、共通の信号源Sにクロスオーバー周波数以下の帯域を減衰させるフィルタ回路F1とクロスオーバー周波数以上の帯域を減衰させるフィルタ回路F2を接続するようにしたものである。そして、このフィルタ回路F1・F2を通過した信号を増幅器A1・A2で増幅し、この増幅器A1の出力信号により第1のスピーカユニット7を駆動する一方、増幅器A2の出力信号により第2スピーカユニット8を駆動することにより、第1、第2のスピーカユニット7・8の振動板を同一方向に駆動するようにしたものである。

【0024】

このような構成において、図7に示すように第1のスピーカユニット7の音圧レベル特性P1をクロスオーバー周波数で、フィルタ回路F1により-1dBとなるようにし、且つ、-18dB/oct.となるようにしておくことにより、クロスオーバー周波数付近で起こる第2のスピーカユニット8との位相干渉の影響を軽減することができる。一方、第2のスピーカユニット8により音響ダクト5から得られる音圧レベル特性P2は、-12dB/oct.と緩やかであることから、低音再生の優位性を保つことができ、音圧レベル特性P1・P2のつながりが良くなるので、この部分の周波数特性を平坦にすることができる。即ち、音響ダクト5からの再生音とスピーカユニット7からの再生音は逆相となるため、互いに打ち消すように働くが、スピーカユニット7の音圧レベル特性P1をクロスオーバー周波数で-1dBとなるようにし、且つ、-18dB/oct.で急峻にカットオフしていることから、自然な聴感の再生音が得られるようになる。

【0025】

図8は、図6の構成と同様に、共通の信号源Sのクロスオーバー周波数以下の帯域を減衰させるフィルタ回路F1とクロスオーバー周波数以上の帯域を減衰させるフィルタ回路F2を接続したもので、このフィルタ回路F1・F2を通過した信号を増幅器A1・A2で増幅し、第1のスピーカユニット7および第2のスピーカユニット8の振動板を逆方向に駆動するようにしたものである。

【0026】

このような構成において、図9に示すように第1のスピーカユニット7の音圧レベル特性P1をクロスオーバー周波数で、フィルタ回路F1により-3dBとなるようにし、且つ、-12dB/oct.となるようにしておくことにより、この部分を低音の強調された周波数特性とすることができる。また、第1、第2のスピーカユニット7・8の振動板が逆方向に振動されることから、第1の空気室のステイフネスが高くなり、有効に低音が増強される。

【0027】

図10は、図1に示す結線と図3に示す結線を選択可能とするようにしたもので、第1のスピーカユニット7または第2のスピーカユニット8のいずれか一方、(図10においては、第2のスピーカユニット8)の結線路中に極性切換スイッチSWを接続し、入力信号の同相の印加あるいは逆相の印加が任意に選択できるようにしたものである。これにより、第1のスピーカユニット7と第2のスピーカユニット8のクロスオーバー周波数付近の総合的な周波数特性を変更することができ、低域部分の音色の変更が可能となる。

【0028】

図11は、図6に示す結線と図8に示す結線を選択可能となるようにしたもので、第1のスピーカユニット7または第2のスピーカユニット8のいずれか一方(図11においては、第2のスピーカユニット8)の結線路中に極性切換スイッチSWを接続し、入力信号の同相の印加あるいは逆相の印加が任意に選択できるようにしたものである。

【0029】

これにより、第1のスピーカユニット7と第2のスピーカユニット8のクロスオーバー周波数付近の総合的な周波数特性を変更することができ、低域部分の音色の変更が可能となる。即ち、極性切換スイッチSWにより図6に示す接続とした場合は、例えば、音楽ソースの自然な聴感が得られるようにし、図8に示す接続とした場合は、例えば、劇場音響のように重低音が強調された音響が得られ、スイッチ操作のみで趣向に合う音色の再生が可

10

20

30

40

50

能となる。

【産業上の利用可能性】

【0030】

以上、詳細に説明したように、本発明のスピーカシステムによれば、低音の再生を減衰させることなく、キャビネットをきわめて小型化できるので、前述したように浴室あるいは乗用車など、狭小なスペースに取り付けることが可能となり、その利用範囲はきわめて広範なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明が実施の対象とするスピーカシステムの構成を示す図である。

10

【図2】図1の構成のスピーカシステムの正面図である。

【図3】図1の別構成の例を示す図である。

【図4】図1の変更例を示す図である。

【図5】図1の変更例を示す図である。

【図6】図1のスピーカシステムの発展的構成を示す図である。

【図7】図6のスピーカシステムの音響出力特性を説明する図である。

【図8】図1のスピーカシステムの発展的構成を示す図である。

【図9】図8のスピーカシステムの音響出力特性を説明する図である。

【図10】本発明の基本構成を説明する図である。

【図11】本発明の発展的構成を説明する図である。

20

【図12】ケルトン方式のスピーカシステムを説明する図である。

【図13】図12のスピーカシステムの音響出力特性を説明する図である。

【図14】タンデムドライブ方式のスピーカシステムを説明する図である。

【図15】図14の改良の対象となるスピーカシステムを説明する図である。

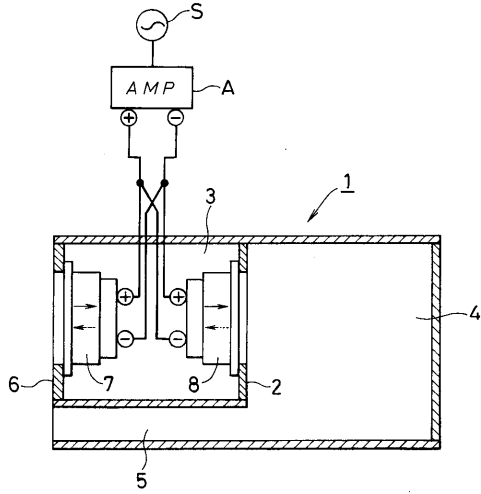
【符号の説明】

【0032】

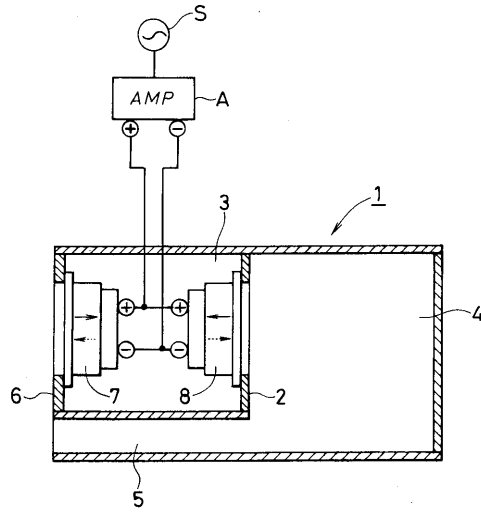
- 1 キャビネット
- 2 仕切板
- 3 第1の空気室
- 4 第2の空気室
- 5 音響ダクト
- 6 バッフル板
- 7 第1のスピーカ
- 8 第2のスピーカ
- A・A1・A2 . . . 増幅器
- F1・F2 フィルタ回路
- S 信号源
- SW 極性切換スイッチ

30

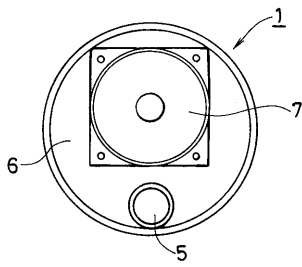
【 図 1 】



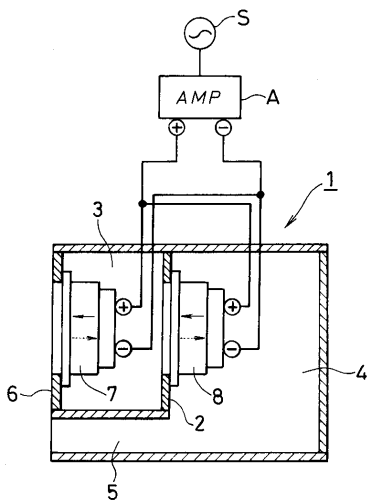
【 図 3 】



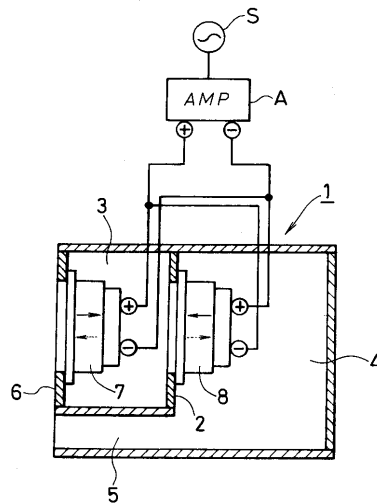
【 図 2 】



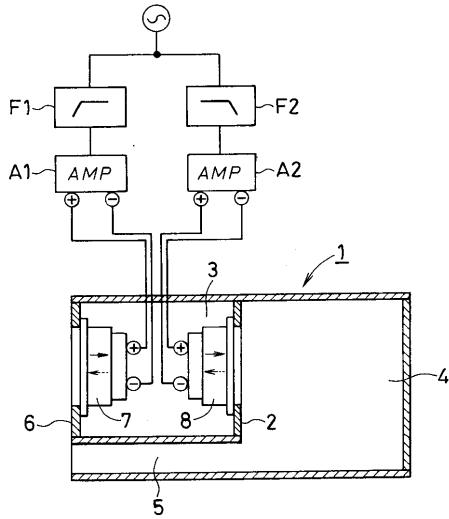
【 図 4 】



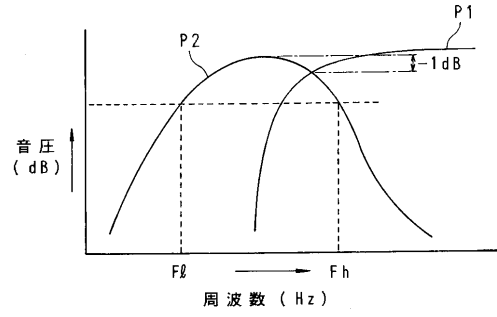
【 図 5 】



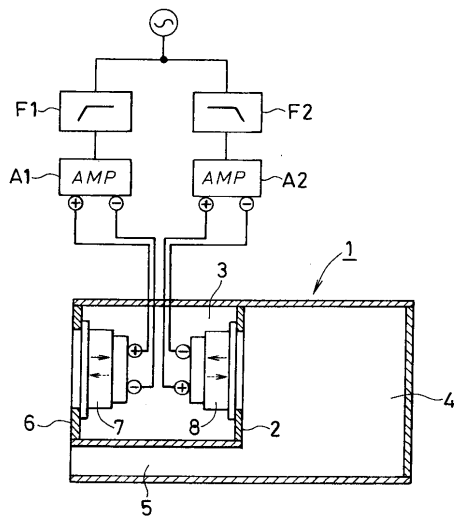
【 図 6 】



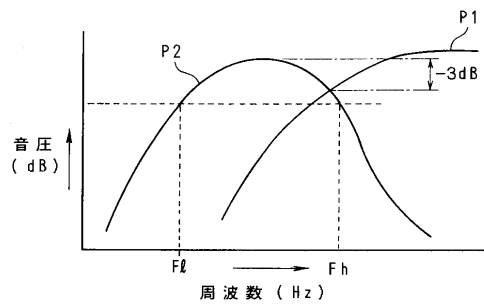
【 図 7 】



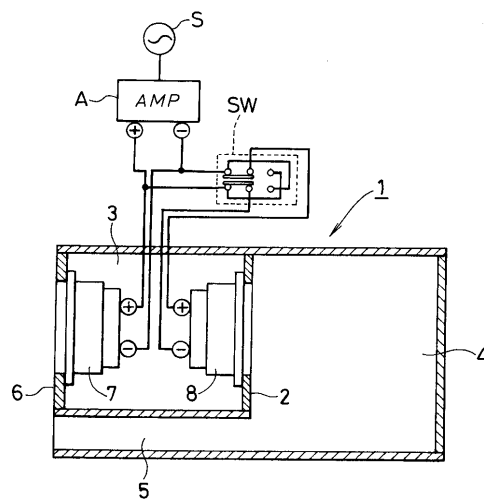
【 図 8 】



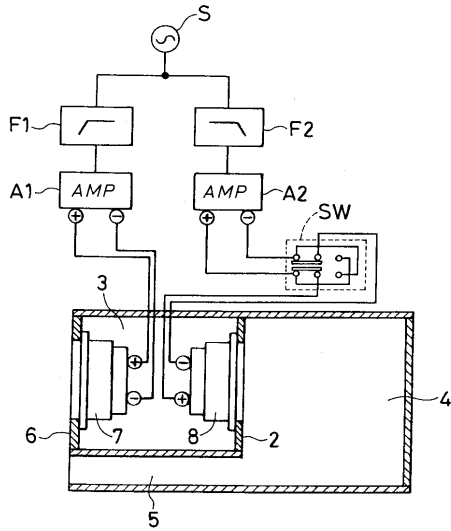
【 図 9 】



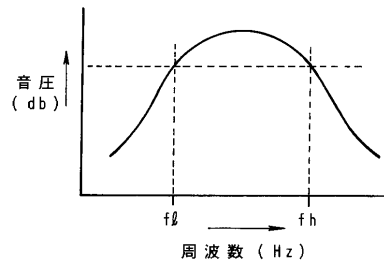
【 図 10 】



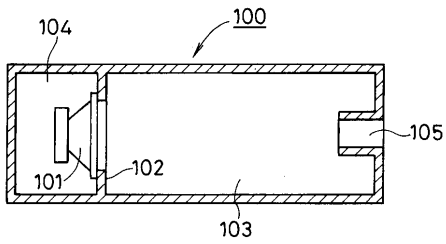
【 図 1 1 】



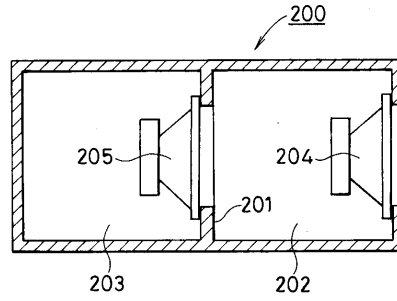
【 図 1 3 】



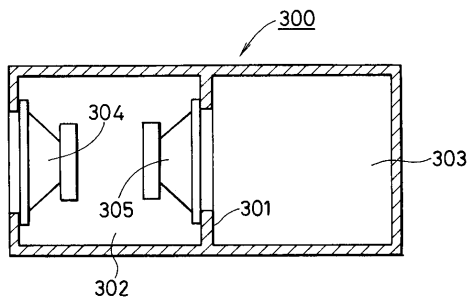
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 205488 (JP, A)
特開平07 - 154892 (JP, A)
実開平04 - 029294 (JP, U)
実開昭60 - 189192 (JP, U)
特開平10 - 224891 (JP, A)
特開平06 - 153287 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 1/28
H04R 1/02
H04R 1/40
H04R 3/12