

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4949112号
(P4949112)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 7 F 9/10 (2006.01) G 0 7 F 9/10 1 0 1 Z
 F 2 5 D 19/00 (2006.01) F 2 5 D 19/00 5 6 0 D
 F 2 5 D 11/00 (2006.01) F 2 5 D 11/00 1 0 1 H

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-95955 (P2007-95955)	(73) 特許権者	000223182
(22) 出願日	平成19年4月2日(2007.4.2)		ティーオーエー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-257312 (P2008-257312A)		兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号
(43) 公開日	平成20年10月23日(2008.10.23)	(74) 代理人	100107847
審査請求日	平成21年6月26日(2009.6.26)		弁理士 大概 聡
		(72) 発明者	阿部 眞一
			兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 ティーオーエー株式会社内
		(72) 発明者	末次 利充
			兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 ティーオーエー株式会社内
		審査官	平田 慎二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 消音装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象装置の外壁に形成された長形状の開口部内に、当該開口部の短手方向の中央部において長手方向に延びるように配置され、当該開口部を形成している上記長手方向に対向する内面間に挟持される保持部材と、

上記保持部材に保持され、上記対象装置で生成された駆動音が入力されるマイクと、

上記マイクからの入力信号に基づいて音信号を生成する音信号生成手段と、

上記保持部材に保持され、上記音信号生成手段により生成された音信号に基づく音を出力するスピーカとを備え、

上記音信号生成手段は、上記マイクに入力される上記スピーカからの音が、上記マイクに入力される上記駆動音に対して逆位相となるように音信号を生成することを特徴とする消音装置。

【請求項2】

上記スピーカが2つ以上設けられたことを特徴とする請求項1に記載の消音装置。

【請求項3】

上記2つ以上のスピーカと上記マイクとの距離がそれぞれ同一であることを特徴とする請求項2に記載の消音装置。

【請求項4】

上記2つ以上のスピーカは、上記マイクを挟んで対称配置されていることを特徴とする請求項2に記載の消音装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、消音装置に係り、さらに詳しくは、自動販売機などの対象装置から発生する駆動音を消音するための消音装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、飲料などの商品が収容される自動販売機には、商品を冷却するための冷却装置が備えられている。この冷却装置は、一般的に、機内の空気を冷却するための冷却器、冷却器へ供給される冷媒を圧縮する圧縮機、圧縮された冷媒を液化させる凝縮器、及び、圧縮機や凝縮器を冷却するために回転駆動される送風機などが備えられている。

10

【0003】

この種の自動販売機の筐体内には、例えば、その中央部から上部に商品を収容するための商品収容部が形成されており、上記冷却装置は筐体内の下部に配置されている。通常、筐体の下部には、前面に吸気口、背面に排気口が形成されており、送風機が駆動されることにより、機外の空気が吸気口から吸い込まれ、圧縮機や凝縮器の周囲を通過して排気口から排出されるようになっている。

【0004】

このような吸気口や排気口は、機外の空気を機内に循環させるために必要不可欠であるものの、上記のような筐体内に備えられた各種部品から発生する駆動音が、吸気口や排気口から漏洩するといった問題があった。そのため、このような自動販売機をホテルや病院などの静かな屋内に設置したときには、騒音の問題が深刻化する場合があった。

20

【0005】

このような問題を解決するために、従来から、消音部材を設けることにより機内から駆動音が漏洩するのを防止するといった技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

【特許文献1】特開2003-281613号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、消音部材を用いた場合には、周波数の高い音は良好に消音できるものの、周波数の低い音を消音するのが困難であるという問題があった。特に、圧縮機や送風機から発生する駆動音は、周波数が比較的強く、消音部材を用いても十分に消音できない場合があった。そこで、自動販売機の筐体内に消音装置を設けて、筐体内で発生する駆動音を消音することが考えられるが、その設置位置によっては駆動音を良好に消音できない場合があった。

30

【0007】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、対象装置で生成された駆動音を効果的に消音することができる消音装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の本発明による消音装置は、対象装置の外壁に形成された長形状の開口部内に、当該開口部の短手方向の中央部において長手方向に延びるように配置され、当該開口部を形成している上記長手方向に対向する内面間に挟持される保持部材と、上記保持部材に保持され、上記対象装置で生成された駆動音が入力されるマイクと、上記マイクからの入力信号に基づいて音信号を生成する音信号生成手段と、上記保持部材に保持され、上記音信号生成手段により生成された音信号に基づく音を出力するスピーカとを備え、上記音信号生成手段が、上記マイクに入力される上記スピーカからの音が、上記マイクに入力される上記駆動音に対して逆位相となるように音信号を生成するように構成される。

40

【0009】

このような構成によれば、マイクに入力されるスピーカからの音が、マイクに入力され

50

る対象装置で生成された駆動音に対して逆位相となるように音信号を生成することにより、スピーカからの音を駆動音と干渉させ、当該駆動音を消音することができる。すなわち、スピーカから出力された音が、マイクに到達する位置において対象装置で生成された駆動音に対して逆位相となり、音波干渉によって駆動音が消音される。これにより、消音部材などを用いて対象装置で生成された駆動音を受動的に消音するのではなく、駆動音に対応する位相の音を積極的に発生させて駆動音を消音することができる。このように、音波干渉を用いて駆動音を消音するような構成を採用することにより、消音部材を用いるような構成とは異なり、対象装置で生成された駆動音を効果的に消音することができる。

【0010】

特に、対象装置の外壁に形成された開口部内に、その短手方向の中央部において長手方向に伸びるように保持部材を配置し、この保持部材でマイク及びスピーカを保持することにより、マイク及びスピーカを上記短手方向の中央部に配置することができる。これにより、開口部における保持部材に対して上記短手方向の両側を通過する駆動音が、それぞれマイクへ均等に入力されるとともに、スピーカから出力された音が、上記短手方向の両側を通過する駆動音に対して均等に干渉するので、開口部を通過する駆動音をより効果的に消音することができる。

10

【0011】

さらに、対象装置の開口部内に配置した保持部材でスピーカを保持することにより、当該開口部の内外の境界で生じる反射波の影響を抑制し、スピーカからの音を対象装置で生成された駆動音と良好に干渉させ、当該駆動音をさらに効果的に消音することができる。

20

【0012】

第2の本発明による消音装置は、上記構成に加えて、上記スピーカが2つ以上設けられて構成される。このような構成によれば、2つ以上のスピーカからより広い範囲で音を出力し、その音を対象装置で生成された駆動音と干渉させることができるので、当該駆動音をより効果的に消音することができる。

【0013】

第3の本発明による消音装置は、上記構成に加えて、上記2つ以上のスピーカと上記マイクとの距離がそれぞれ同一となるように構成される。このような構成によれば、各スピーカとマイクとの距離を同一にすることができるので、各スピーカから同一の音を出力して対象装置で生成された駆動音と干渉させることにより、当該駆動音を良好に消音することができる。これにより、音信号生成手段が各スピーカへ出力する音信号を生成する処理を簡略化することができる。

30

【0014】

第4の本発明による消音装置は、上記構成に加えて、上記2つ以上のスピーカが、上記マイクを挟んで対称配置されて構成される。このような構成によれば、マイクを挟んで対称配置された2つ以上のスピーカから音を出力することにより、より広い範囲でスピーカから音を出力し、その音を対象装置で生成された駆動音と干渉させることができるので、当該駆動音をより効果的に消音することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、マイクに入力されるスピーカからの音が、マイクに入力される対象装置で生成された駆動音に対して逆位相となるように音信号を生成することにより、スピーカからの音を駆動音と干渉させ、当該駆動音を消音することができるので、対象装置で生成された駆動音を効果的に消音することができる。また、マイク及びスピーカを開口部の短手方向の中央部に配置することができるので、開口部を通過する駆動音をより効果的に消音することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は、本発明の実施の形態による自動販売機1の一構成例を示した図であり、(a)は正面図、(b)は側面図を示している。図2は、図1の自動販売機1の開閉扉3を開い

50

た状態を示した正面図である。図3は、図1の自動販売機1の概略側断面図である。図4は、図1の自動販売機1の背面図であり、下部の構成のみを示している。この自動販売機1は、缶に封入された飲料などを商品として販売する自動販売機であり、縦長の直方体形状からなる筐体2内に多数の商品を収容している。以下では、図1(b)における左側を前方、右側を後方、手前側を右方、奥側を左方として説明することとする。

【0017】

筐体2の前面には、当該前面全体を開放する前面開口2Aが形成されており、この前面開口2Aが筐体2に対して開閉可能に取り付けられた開閉扉3により覆われている。すなわち、開閉扉3は、閉じられた状態で筐体2の前面を形成している。筐体2の底面には、4つの角部にそれぞれ脚部4が取り付けられている。これらの脚部4は、筐体2の底面に上下方向へ進退可能にねじ込まれている。当該自動販売機1を設置する際には、筐体2に対する各脚部4のねじ込み量を調整し、各脚部4の底面を接地させることにより、地面に対する筐体2の高さを調整することができる。

10

【0018】

開閉扉3の前面中央部には、商品を購入しようとする利用者が貨幣を投入する際に使用する貨幣投入領域5が形成されている。この貨幣投入領域5には、硬貨を投入するための硬貨投入口5Aと、紙幣を投入するための紙幣投入口5Bと、投入された貨幣の返却を指示するための返却レバー5Cと、投入された貨幣の合計金額を表示する投入金額表示部5Dとが備えられている。貨幣投入後に返却レバー5Cを操作した場合、紙幣は紙幣投入口5Bから返却され、硬貨は開閉扉3の下部に形成されている硬貨返却口6から返却される。

20

【0019】

開閉扉3の前面上部には、この自動販売機1で販売可能な商品の見本が展示されたディスプレイ領域7が形成されている。このディスプレイ領域7には、展示されている各見本に対応付けられた購入ボタン7Aが設けられており、利用者は、硬貨投入口5A又は紙幣投入口5Bから貨幣を投入した後、いずれかの購入ボタン7Aを操作することにより、その購入ボタン7Aに対応する商品の購入を指示することができる。購入が指示された商品は、筐体2内の下部に送り出され、開閉扉3の下部に形成された横長形状の商品取出口8から取り出すことができる。なお、購入を指示した商品の金額が投入金額よりも低い場合には、その差額分の釣銭が硬貨返却口6から返却されるようになっている。

30

【0020】

開閉扉3の背面中央部には、前面の貨幣投入領域5の裏側に対応する位置に、貨幣処理ユニット9が設けられている。この貨幣処理ユニット9は、硬貨投入口5A及び紙幣投入口5Bから投入される貨幣を貯留するとともに、必要に応じて硬貨返却口6又は紙幣投入口5Bから貨幣を返却する処理を行うための機構である。開閉扉3の背面中央部における貨幣処理ユニット9の側方には制御ユニット10が設けられ、この制御ユニット10に備えられているプロセッサによって、この自動販売機1の動作が制御されるようになっている。

【0021】

筐体2内には、その中央部から上部にわたる領域に商品を収容するための商品収容部11が形成されており、商品収容部11内の商品を冷却するための冷却装置12が筐体2内の下部に配置されている。商品収容部11は、それぞれ縦長形状からなる冷却商品収容部11A及び加熱商品収容部11Bが左右に並べて配置されることにより形成されている。冷却商品収容部11Aの下方には、当該冷却商品収容部11A内の空気を冷却するための冷却器13が配置されている。一方、加熱商品収容部11Bの下方には、当該加熱商品収容部11B内の空気を加熱するための加熱器14が配置されている。筐体2内の前側には、商品収容部11から商品取出口8側へ商品を排出するための商品排出口15が形成されている。商品排出口15は複数形成されており、各商品排出口15が冷却商品収容部11A又は加熱商品収容部11Bに対応付けられている。

40

【0022】

50

冷却装置 1 2 は、冷却商品収容部 1 1 A 内に収容されている商品を冷却するためのものであり、上記冷却器 1 3 の他、冷却器 1 3 へ供給される冷媒を圧縮する圧縮機 1 6、圧縮された冷媒を液化させる凝縮器 1 7、及び、圧縮機 1 6 や凝縮器 1 7 を冷却するために回転駆動される送風機 1 8 などが備えられている。圧縮機 1 6 は、交流電圧が供給される交流モータによって回転駆動される。一方、送風機 1 8 は、直流電圧が供給される直流モータによって回転駆動される。

【 0 0 2 3 】

冷却器 1 3、圧縮機 1 6 及び凝縮器 1 7 は、配管を介して互いに連通しており、これらの各部に冷媒を循環させることにより、冷却器 1 3 を介して冷却商品収容部 1 1 A 内の空気を冷却することができる。より具体的には、冷却装置 1 2 が駆動されると、冷媒が圧縮機 1 6 で圧縮されて高圧ガスとなった後、凝縮器 1 7 で冷却されることにより液化される。そして、液化された冷媒が減圧され、冷却器 1 3 において蒸発することにより、いわゆる蒸発潜熱によって冷却器 1 3 が冷却される。液化した冷媒は、圧縮機 1 6 で再び圧縮され、凝縮器 1 7、冷却器 1 3 へと循環される。

10

【 0 0 2 4 】

開閉扉 3 の底部には、その両端部が開閉扉 3 の左右両端部の近傍に位置する横長形状の吸気口 1 9 が形成されている。一方、筐体 2 の背面底部には、その少なくとも一部が吸気口 1 9 に対して前後方向に対向するように、横長形状の排気口 2 0 が形成されている。筐体 2 内における商品収容部 1 1 の下方には仕切板 2 1 が設けられており、この仕切板 2 1 の下方の領域が、吸気口 1 9 及び排気口 2 0 を開口部として有し、筐体 2 内を前後方向に貫通するダクト状空間 2 2 を形成している。

20

【 0 0 2 5 】

ダクト状空間 2 2 内には、冷却装置 1 2 の構成部品のうち、凝縮器 1 7、送風機 1 8 及び圧縮機 1 6 が配置されている。より具体的には、凝縮器 1 7、送風機 1 8 及び圧縮機 1 6 が、筐体 2 内の底部に前後方向に向かってこの順序で並べて配置されている。これにより、凝縮器 1 7、送風機 1 8 及び圧縮機 1 6 が、それぞれ吸気口 1 9 及び排気口 2 0 に対して前後方向に対向している。一方、冷却器 1 3 は、ダクト状空間 2 2 の上方に配置されている。

【 0 0 2 6 】

冷却装置 1 2 が駆動されているときには、送風機 1 8 が回転駆動されることにより、機外の空気が吸気口 1 9 から機内に送り込まれる。そして、機内に送り込まれた空気が、ダクト状空間 2 2 内において凝縮器 1 7 及び圧縮機 1 6 の周囲を通り、排気口 2 0 から機外へ送り出されることにより、凝縮器 1 7 及び圧縮機 1 6 が冷却される。

30

【 0 0 2 7 】

排気口 2 0 は、横長の長方形からなり、その内側の空間に消音装置 1 0 0 が設けられている。この消音装置 1 0 0 は、細長い棒状の保持部材 1 0 1 を備えており、この保持部材 1 0 1 にマイク 1 0 2 及び 2 つのスピーカ 1 0 3 が保持されている。保持部材 1 0 1 は、排気口 2 0 の長手方向である左右方向の幅と同一の長さを有しており、排気口 2 0 内に左右方向に延びるように設けられることにより、排気口 2 0 を形成している左内面及び右内面間に挟持されている。

40

【 0 0 2 8 】

保持部材 1 0 1 は、排気口 2 0 の短手方向である上下方向の中央部に設けられている。すなわち、保持部材 1 0 1 の上面と排気口 2 0 を形成している上内面との距離 d_1 が、保持部材 1 0 1 の下面と排気口 2 0 を形成している下内面との距離 d_2 と等しくなっている。これにより、排気口 2 0 が、保持部材 1 0 1 の上方に形成された第 1 排気口 2 0 A と、保持部材 1 0 1 の下方に形成された第 2 排気口 2 0 B とに分割されており、第 1 排気口 2 0 A 及び第 2 排気口 2 0 B は、それぞれ同一の面積を有する横長の開口部として形成されている。図 3 に示すように、保持部材 1 0 1 は、その背面が筐体 2 の背面と面一になるように配置されている。

【 0 0 2 9 】

50

マイク 102 は、保持部材 101 の背面における左右方向の中央部に設けられることにより、排気口 20 の中心に位置している。一方、2つのスピーカ 103 は、マイク 102 を挟んで保持部材 101 の背面における左右両端部に設けられている。2つのスピーカ 103 は、マイク 102 に対して左右に対称配置され、これらのマイク 102 及びスピーカ 103 が左右方向に一直線状に並んでいる。なお、2つのスピーカ 103 は、それぞれ後方に向かって取り付けられている。また、マイク 102 は、その後方が開放されることにより、後方から音が入力されるようになっている。

【0030】

筐体 2 内の冷却装置 12 から発生してダクト状空間 22 内を後方へ向かう駆動音は、排気口 20 から機外に漏洩し、筐体 2 の外部からマイク 102 に入力される。また、2つのスピーカ 103 からの音は、それぞれ排気口 20 から後方に向かって機外に出力され、筐体 2 の外部からマイク 102 に入力される。

10

【0031】

本実施の形態の自動販売機 1 では、筐体 2 内で生成された駆動音に対応する音をスピーカ 103 から出力するとともに、そのスピーカ 103 からの出力音をマイク 102 からの入力信号に基づいてフィードバック制御することにより、いわゆるアクティブ消音によって、筐体 2 内で生成された駆動音を消音することができるようになっている。

【0032】

図 5 は、この自動販売機 1 において行われるアクティブ消音の原理について説明するための模式図である。ダクト状空間 22 内に配置された圧縮機 16 や送風機 18 から発生した駆動音は、ダクト状空間 22 内を前後方向に向かって進行する。ダクト状空間 22 内を後方に向かって進行する駆動音は、図中に矢印で示すように排気口 20 から機外に向かい、機外の空間を介してマイク 102 に入力される。

20

【0033】

制御ユニット 10 には、マイク 102 からの入力信号に基づいて音信号を生成する音信号生成手段としての位相調整増幅回路 10A が備えられている。消音装置 100 に備えられた 2つのスピーカ 103 からは、位相調整増幅回路 10A で生成された音信号に基づく音がそれぞれ同じ音量で出力され、スピーカ 103 から出力された音が機外の空間を介してマイク 102 に入力される。

【0034】

位相調整増幅回路 10A は、マイク 102 から入力された信号に基づいて、特定周波数の信号の位相をずらす処理を行うとともに、振幅を増大させる処理を行うことによって、フィードバック制御を行う。より具体的には、マイク 102 からの入力信号のうち、スピーカ 103 からの出力音に対応する入力信号が除去されることにより、駆動音に対応する入力信号が抽出される。そして、特定周波数の駆動音に対応する入力信号に対して、マイク 102 に入力されるスピーカ 103 からの音が逆位相となるように位相が調整されるとともに、マイク 102 に入力されるスピーカ 103 からの音が同程度の振幅となるように振幅が増大される。

30

【0035】

ここで、ダクト状空間 22 内で音が発生した場合には、そのダクト状空間 22 内に一次元の音場が形成される。このような一次元の音場では、下記式(1)のような条件を満たす場合に、ダクト状空間 22 内を伝播する音波を平面波とみなすことができ、逆位相の平面波の重ね合わせによって良好に消音を行うことができる。

40

$$d \ll \lambda / 2 \quad \dots \text{式(1)}$$

d : ダクトの内径 λ : 音の波長

【0036】

圧縮機 16 は交流モータによって駆動されるため、圧縮機 16 の駆動音は、供給される交流商用電源の周波数により異なる周波数においてピークが発生する。より具体的には、圧縮機 16 の駆動音は、交流商用電源の周波数に対して n 倍 (n は自然数) の周波数においてピークが発生する。このような圧縮機 16 から発生する駆動音のうち、比較的低い周

50

波数である $n = 1$ 及び $n = 2$ の周波数では、駆動音が特に耳障りに聞こえる傾向がある。つまり、圧縮機 16 は、50 ~ 120 Hz 程度の範囲で耳障りな駆動音を発生する。

【0037】

一方、送風機 18 は、直流モータによって駆動されるため、特定の周波数において駆動音のピークが発生する。具体的には、送風機 18 の駆動音は、送風機 18 に備えられた羽根の数と回転数に依存しており、本実施の形態では、140 Hz 程度でピークが発生するようになっている。このように、比較的低い周波数でピークが発生する送風機 18 からの駆動音は、圧縮機 16 以外の他の構成部品からの駆動音に比べて、特に耳障りに聞こえる傾向がある。また、本実施の形態のように、圧縮機 16 及び送風機 18 からそれぞれ発生する駆動音の周波数のピークが近接している場合には、駆動音がより一層耳障りに聞こえる傾向がある。

10

【0038】

上記のように、圧縮機 16 及び送風機 18 から発生する耳障りな駆動音は、50 ~ 140 Hz 程度の周波数帯に分布している。このような周波数帯に対応する音の波長は、2.4 ~ 6.8 m 程度である。一方、ダクト状空間 22 の内径 d は、数十 cm である。これらの数値は、上記式 (1) の条件を満たしており、ダクト状空間 22 内を伝播する圧縮機 16 及び送風機 18 からの音波を平面波とみなすことができるので、逆位相の平面波の重ね合わせによって圧縮機 16 及び送風機 18 からの駆動音を良好に消音することができる。

【0039】

20

図 6 は、逆位相の平面波の重ね合わせによって駆動音を消音する態様について説明するための波形図であり、(a) はマイク 102 に入力される圧縮機 16 又は送風機 18 からの駆動音の波形、(b) はマイク 102 に入力されるスピーカ 103 からの音の波形、(c) はこれらの音の合成波の波形を示している。圧縮機 16 又は送風機 18 から発生する駆動音は、排気口 20 を介して機外に漏洩し、図 6 (a) に示すような波形でマイク 102 に入力される。

【0040】

一方、スピーカ 103 から出力される音は、図 6 (b) に示すように、マイク 102 に入力されるときに圧縮機 16 又は送風機 18 からの特定周波数の駆動音に対して逆位相となる。したがって、圧縮機 16 又は送風機 18 からの特定周波数の駆動音とスピーカ 103 から出力される音とは、図 6 (c) に示すようにマイク 102 に入力される際に互いに重ね合わせられて打ち消し合い、これにより当該周波数の駆動音が消音される。

30

【0041】

本実施の形態では、マイク 102 に入力されるスピーカ 103 からの音が、マイク 102 に入力される自動販売機 1 で生成された駆動音に対して逆位相となるように音信号を生成することにより、スピーカ 103 からの音を駆動音と干渉させ、当該駆動音を消音することができる。すなわち、スピーカ 103 から出力された音が、マイク 102 に到達する位置において自動販売機 1 で生成された駆動音に対して逆位相となり、音波干渉によって駆動音が消音される。これにより、消音部材などを用いて自動販売機 1 で生成された駆動音を受動的に消音するのではなく、駆動音に対応する位相の音を積極的に発生させて駆動音を消音することができる。このように、音波干渉を用いて駆動音を消音するような構成を採用することにより、消音部材を用いるような構成とは異なり、自動販売機 1 で生成された駆動音を効果的に消音することができる。

40

【0042】

特に、自動販売機 1 の背面に形成された排気口 20 内に、その短手方向の中央部において長手方向に延びるように保持部材 101 を配置し、この保持部材 101 でマイク 102 及びスピーカ 103 を保持することにより、マイク 102 及びスピーカ 103 を上記短手方向の中央部に配置することができる。これにより、第 1 排気口 20 A 及び第 2 排気口 20 B をそれぞれ通過する駆動音が、それぞれマイク 102 へ均等に入力されるとともに、スピーカ 103 から出力された音が、第 1 排気口 20 A 及び第 2 排気口 20 B をそれぞれ

50

通過する駆動音に対して均等に干渉するので、排気口 20 を通過する駆動音をより効果的に消音することができる。

【0043】

通常、排気口 20 のような狭い空間から自動販売機 1 の後方の広い空間へ音波が通過する際には、その境界においてインピーダンスが不連続となり、進行方向に対して逆方向の反射波が生じる。そこで、本実施の形態では、自動販売機 1 の排気口 20 内に配置した保持部材 101 でスピーカ 103 を保持することにより、当該排気口 20 の内外の境界で生じる反射波の影響を抑制し、スピーカ 103 からの音を自動販売機 1 で生成された駆動音と良好に干渉させ、当該駆動音をさらに効果的に消音することができる。

【0044】

また、本実施の形態では、マイク 102 を挟んで両側に設けられた 2 つのスピーカ 103 から音を出力することにより、上記長手方向のより広い範囲でスピーカ 103 から音を出力し、その音を自動販売機 1 で生成された駆動音と干渉させることができるので、当該駆動音をより効果的に消音することができる。

【0045】

また、マイク 102 及び 2 つのスピーカ 103 を上記長手方向に一直線状に並べることにより、保持部材 101 を上記長手方向に沿って細長い形状にすることができる。これにより、自動販売機 1 の排気口 20 を形成している上記長手方向に対向する内面間に保持部材 101 を挟持したときに、保持部材 101 によって排気口 20 における空気の流れが遮られるのを抑制できる。

【0046】

さらに、本実施の形態では、2 つのスピーカ 103 が、マイク 102 に対して対称配置されているので、各スピーカ 103 とマイク 102 との距離を同一にすることができる。したがって、各スピーカ 103 から同一の音を出力して自動販売機 1 で生成された駆動音と干渉させることにより、当該駆動音を良好に消音することができる。これにより、位相調整増幅回路 10A が各スピーカ 103 へ出力する音信号を生成する処理を簡略化することができる。

【0047】

以上の実施の形態では、消音装置 100 の保持部材 101 の背面に、1 つのマイク 102 と 2 つのスピーカ 103 が設けられた構成について説明したが、このような構成に限らず、例えばマイクが 3 つ、スピーカが 2 つ設けられた構成などであってもよい。この場合、マイクとスピーカが交互に並ぶような構成であることが好ましく、それらのマイク及びスピーカの距離が等しければより好ましい。また、それらのマイク及びスピーカが左右方向に対称配置されていれば、自動販売機 1 からの駆動音を左右均等に消音することができるので、より良好に駆動音を消音することができる。なお、マイク及びスピーカは、左右方向に一直線状に並ぶような構成に限らず、左右方向に対して傾斜する方向に並ぶような構成であってもよいし、2 つ以上のスピーカが備えられている場合に、それらのスピーカを結ぶ直線に対してずれた位置にマイクが設けられた構成であってもよい。また、スピーカが 1 つだけ設けられたような構成であってもよい。

【0048】

また、以上の実施形態では、消音装置 100 が排気口 20 内に設けられた構成について説明したが、このような構成に限らず、消音装置 100 が筐体 2 の背面に形成された排気口 20 以外の開口部内に設けられた構成であってもよいし、筐体 2 の背面以外の外壁に形成された開口部内に設けられた構成であってもよい。また、消音装置 100 が設けられる開口部は、左右方向に長い長方形に形成された構成に限らず、上下方向などの他の方向に長い長方形に形成されていてもよい。

【0049】

さらに、以上の実施の形態では、自動販売機 1 に備えられた制御ユニット 10 により音信号生成手段が構成される場合について説明したが、このような構成に限らず、音信号生成手段を構成する制御装置が保持部材 101 に保持されることにより、消音装置が一体的

10

20

30

40

50

な消音ユニットとして構成されていてもよい。

【 0 0 5 0 】

また、以上の実施の形態では、自動販売機 1 に消音装置 1 0 0 を適用する場合について説明したが、このような構成に限らず、本発明は、自動販売機 1 の他にも、空調機や送風機などの各種対象装置に適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】本発明の実施の形態による自動販売機の一構成例を示した図であり、(a) は正面図、(b) は側面図を示している。

【 図 2 】図 1 の自動販売機の開閉扉を開いた状態を示した正面図である。

10

【 図 3 】図 1 の自動販売機の概略側断面図である。

【 図 4 】図 1 の自動販売機の背面図であり、下部の構成のみを示している。

【 図 5 】この自動販売機において行われるアクティブ消音の原理について説明するための模式図である。

【 図 6 】逆位相の平面波の重ね合わせによって駆動音を消音する態様について説明するための波形図であり、(a) はマイクに入力される圧縮機又は送風機からの駆動音の波形、(b) はマイクに入力されるスピーカからの音の波形、(c) はこれらの音の合成波の波形を示している。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

20

1 自動販売機

2 筐体

1 0 制御ユニット

1 0 A 位相調整増幅回路

2 0 排気口

2 0 A 第 1 排気口

2 0 B 第 2 排気口

2 2 ダクト状空間

1 0 0 消音装置

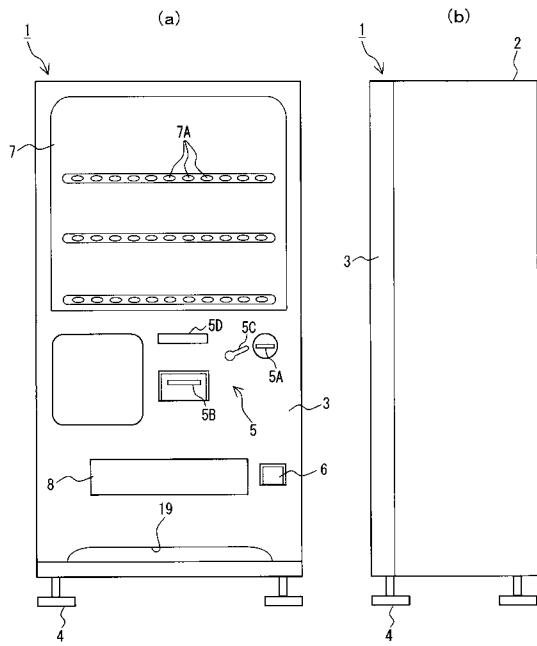
1 0 1 保持部材

30

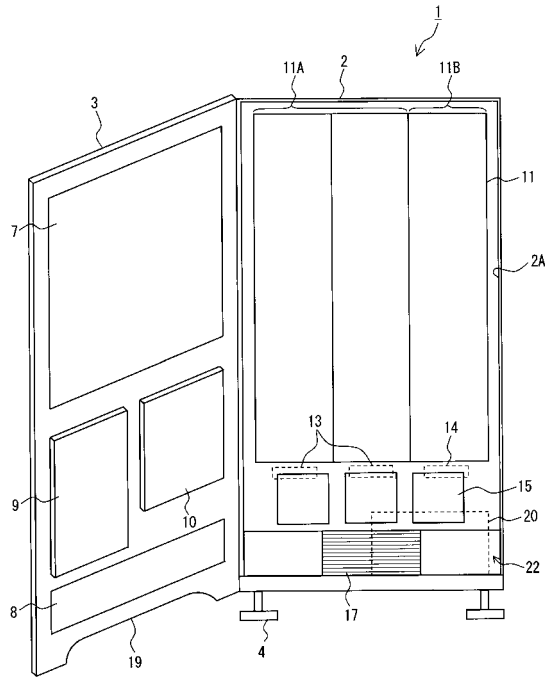
1 0 2 マイク

1 0 3 スピーカ

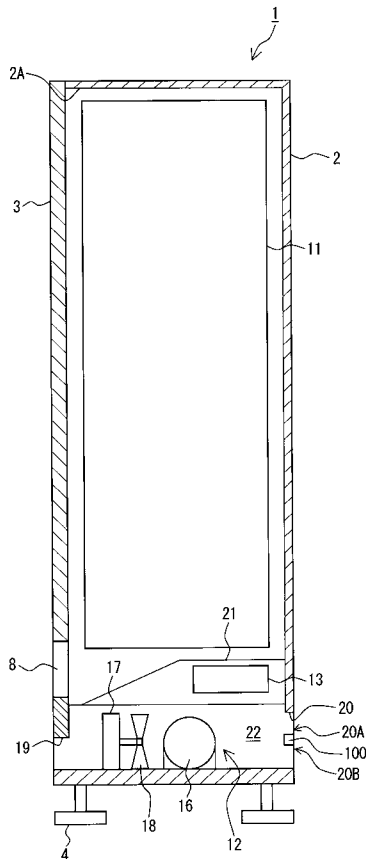
【図1】



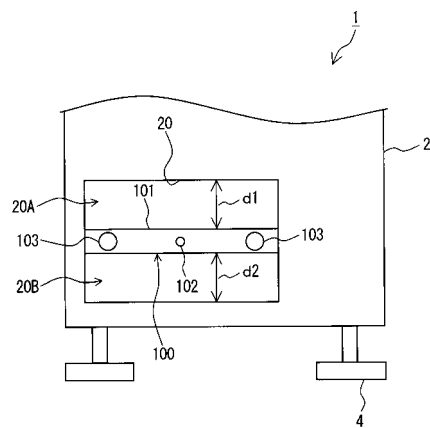
【図2】



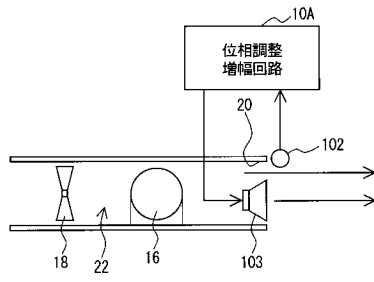
【図3】



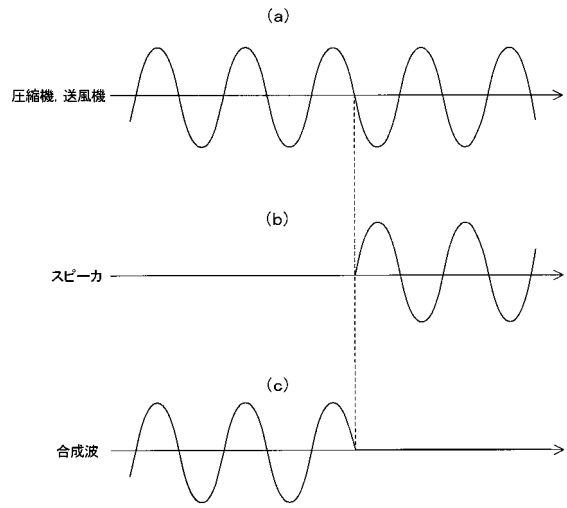
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-210342(JP,A)
特開平10-197034(JP,A)
特開2005-234203(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G07F	9/10
F25D	11/00
F25D	19/00