(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3749059号
(P3749059)
(45)発行日　平成18年2月22日(2006.2.22)　(24)登録日　平成17年12月9日(2005.12.9)

(51)Int.Cl.　F I
H04R 1/02 (2006.01)　H04R 1/02 101B

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出願番号　特願2000-7329(P2000-7329)
(22)出願日　平成12年1月17日(2000.1.17)
(65)公開番号　特開2001-197580(P2001-197580A)
(43)公開日　平成13年7月19日(2001.7.19)
審査請求日　平成14年8月1日(2002.8.1)

(73)特許権者　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(74)代理人　100066728
弁理士　丸山　敏之
(74)代理人　100100099
弁理士　宮野　孝雄
(74)代理人　100111017
弁理士　北住　公一
(72)発明者　今井　睦好
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内
(72)発明者　冨田　尚孝
大阪府大東市三洋町一番一号　三洋テクノ・サウンド株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】スピーカを具えた音響機器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
キャビネット(１)にスピーカ(３)を設けると共に、キャビネット(１)内にスピーカ(３)の背面からの音を放出する通路を設けて、スピーカ(３)から直接外部に伝わる音と、通路からの音を重ねて出力する音響機器に於いて、キャビネット(１)の後壁には、スピーカ(３)の背面からの音が通過する第１透孔(10)が開設され、該第１透孔(10)はキャビネット(１)の後壁に取り付けられるカバー体(２)に覆われ、該カバー体(２)は内部に、一端が第１透孔(10)に連通し、他端がキャビネット(１)前面の近傍にて開口(23)した迂回路(20)を形成し、第１透孔(10)及び開口(23)は迂回路(20)の断面よりも小さく形成されたことを特徴とする音響機器。
【請求項２】
カバー体(２)の迂回路(20)中には、音が通過する第２透孔(22)を設けた仕切り板(21)が配備され、第２透孔(22)は、第１透孔(10)と等しい大きさに、又は第１透孔(10)よりも小さく形成された請求項１に記載の音響機器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、音響機器、具体的には数百Ｈｚ以下の中低音域を強調して出力する音響機器に関する。
【０００２】

【従来の技術】
音響機器にあっては、数百Ｈｚ以下の中、低音を強調して出力するものが市場から要請されている。この為、従来からバスレフ(Bass Reflex)と呼ばれる構成が採用されている。図８(a)は、このバスレフタイプの機器の側面図であり、図８(b)は密閉型と呼ばれる音響機器の側面図である。図８(a)に示す如く、キャビネット(１)内にはスピーカ(３)の他に、前後が開口した音響管(４)が設けられ、該音響管(４)の前面開口はキャビネット(１)の前面に一致している。スピーカ(３)は周知の如く、コーン紙(図示せず)にて空気を振動させて、音を放射する。スピーカ(３)からの音は前面から直接外部に出力される他に、キャビネット(１)内から音響管(４)を流れて、キャビネット(１)前面から出力される。即ち、使用者にはスピーカ(３)から直接外部に出力される音と、音響管(４)を通った音との合成音が聞こえる。
音響管(４)内を音が通過すると、特定の低周波数にて共振が起こる。この共振周波数とスピーカ(３)のコーン紙の振動周波数が重なることにより、図８(b)の密閉型の音響機器に比べて中、低音域の音が強調される。
【０００３】
図９は、スピーカ(３)を百数十Ｈｚの一定周波数にて振動させ、合成音を周波数分析したグラフであり、横軸に周波数(単位：Ｈｚ)を、縦軸に音圧を音響インピーダンス(単位：Ω)に換算して夫々示す。音響管(４)を設けていない場合の、周波数分析データは、図９に一点鎖線で示される。
合成音は低周波数領域にて２つのピークレベルＸ点、Ｙ点を有する。Ｘ点は音響管(４)の共振周波数を示すが、共振波の実際の波形を観測すると、Ｘ点にあっては、スピーカ(３)の音と、音響管(４)からの音の位相が逆相となっている。即ち、両音の音圧が打ち消し合うから、Ｘ点では合成音の音圧は低くなる。合成音の音圧が高い方が使用者に合成音が聞こえやすいから、Ｘ点のレベルは低い方が好ましい。
Ｙ点は、スピーカ(３)の振動周波数を示しており、前記の如くＸ点ではスピーカ(３)と音響管(４)の音圧が打ち消し合っているから、Ｙ点のレベルはＸ点のレベルよりも高い。Ｘ点とＹ点の間の周波数帯域Ａでは、スピーカ(３)の振動による音圧と、音響管(４)からの音圧が互いに強め合い、一点鎖線で示されるデータに比して音圧は高くなる。従って、Ｘ点のレベルが低く、Ｙ点のレベルが高いほど、中、低音域の音が、高い音圧で効率よく強調される。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
近年、所謂ラジカセタイプの小形の音響機器が流行している。この音響機器にあっては、図８(a)の奥行き長さＬが短いから音響管(４)も短い。共振波の波長は音響管(４)の長さに比例するから、音響管(４)が短いと、共振波の波長が短い、即ち共振周波数が高くなり、低音域の音を強調することを求める市場の要請に反する。この共振周波数を下げるには、後記の式にて示すように、音響管(４)の前後開口を狭めることが考えられるが、該前後開口を狭めすぎると合成音の音圧が下がる、即ち、使用者に聞こえにくくなる虞れがある。
本発明は、使用者に聞こえる合成音の音圧を下げることなく、中、低音域の音を強調することを目的とする。
【０００５】
【課題を解決する為の手段】
キャビネット(１)の後壁には、スピーカ(３)の背面からの音が通過する第１透孔(10)が開設され、該第１透孔(10)はキャビネット(１)の後壁に取り付けられるカバー体(２)に覆われている。該カバー体(２)は一端が第１透孔(10)に連通し、他端がキャビネット(１)前面の近傍にて開口(23)した迂回路(20)を形成し、第１透孔(10)及び開口(23)は迂回路(20)の断面よりも小さく形成されている。また、カバー体(２)の迂回路(20)中には第２透孔(22)を設けた仕切り板(21)が配備され、第２透孔(22)は、第１透孔(10)と等しい大きさに、又は第１透孔(10)よりも大きく形成されている。

【０００６】
【作用及び効果】
スピーカ(３)背面からの音は第１透孔(10)から、カバー体(２)内の迂回路を流れて、キャビネット(１)前面から放射される。迂回路(20)は、第１透孔(10)に対向したキャビネット(１)の後側からキャビネット(１)前面に向けて形成されており、従来の音響管(４)に比して音の通路は長くできる。音の通路が長ければ、共振波の波長が長くなって、共振周波数が下がるから、迂回路(20)の前後開口を大きく設けることができる。これにより、合成音の音圧低下を防止しつつ、中、低音域の音を強調することができる。
また、前後開口を大きく設け過ぎると、音圧低下は防止できても、共振周波数が上がる。このため、出願人は迂回路(20)中に第２透孔(22)を設けた仕切り板(21)を設け、第１透孔(10)と第２透孔(22)の大きさを適宜違えて実験した。後記するように、第２透孔(22)を第１透孔(10)よりも大きく設ける、又は第１透孔(10)と等しい大きさに設けることにより、合成音の音圧の低下防止と、中、低音域の音の強調を両立させている。
【０００７】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の一例を図を用いて詳述する。
図１は、音響機器の正面図、図２は同上の背面図である。これは所謂ラジカセタイプの機器であり、キャビネット(１)の正面には、操作状態を表示するディスプレイ等が設けられた操作パネル(50)、及びその両側にスピーカ(３)(３)が設けられている。キャビネット(１)の天面にはディスク再生部(５)が設けられ、キャビネット(１)の両側からは、後記するカバー体(２)の一部が外向きに突出している。スピーカ(３)(３)からは、ディスク、カセットの再生音の他に、チューナ(図示せず)からの放送受信音が流れる。
図２に示すように、カバー体(２)はキャビネット(１)の後壁上に取り付けられ、キャビネット(１)の後端面に開設された複数の第１透孔(10)(10)を覆う。外観上のデザインに鑑みて、カバー体(２)は半透明の合成樹脂から形成されるが、他の合成樹脂でもよいのは言うまでもない。
【０００８】
図３は、図１をＡ－Ａ線を含む水平面にて破断した断面図である。説明の便宜上、右側のカバー体(２)を示すが、左側のカバー体(２)も同様の構成であることは言うまでもない。スピーカ(３)はキャビネット(１)内を仕切って形成された収納室(11)内に収納されている。前記カバー体(２)は、内部に音の通路である迂回路(20)を形成し、使用者にはスピーカ(３)から直接外部に出力される音と、スピーカ(３)の背面から迂回路(20)を通った音との合成音が聞こえる。カバー体(２)の共振周波数により、中、低音域が強調される。カバー体(２)は、一端部がキャビネット(１)の第１透孔(10)に被さり、他端部がキャビネット(１)前面の近傍にて開口(23)している。カバー体(２)内にて迂回路(20)中には、仕切り板(21)が立設され、該仕切り板(21)に第２透孔(22)が設けられている。第１透孔(10)及び開口(23)は迂回路(20)の断面よりも小さく形成されている。
【０００９】
迂回路(20)は、第１透孔(10)に対向したキャビネット(１)の後側からキャビネット(１)前面に向けて形成されており、従来に比して音の通路は長くなる。一般に音の通路が長ければ共振周波数は下がるから、迂回路(20)の前後開口を大きく設けることができる。これにより、合成音の音圧低下を防止しつつ、中、低音域の音を強調することができる。
【００１０】
但し、迂回路(20)の前後開口が大きすぎると、カバー体(２)の共振周波数が高くなる。このことは、以下の式から説明できる。
一般にカバー体(２)又は音響管(４)の如き、両端が開口した物体内を流れる音のエネルギー損失Ｅは以下の式で表される(朝倉書店刊「物理学辞典」音の吸収の項目参照)。
$E = E0 \times EXP\{(-B \times 2/(V \times r) \times f^{1/2})X\}$
ここでＥ0は音の入射エネルギー、Ｘは音の進行距離、Ｂは定数、Ｖは音速、ｒは音の移行路の断面積と同面積の円の半径、ｆは共振周波数である。Ｅ0、Ｅ、Ｖ、Ｘが変わらなけれ

ば、ｒが大きくなる、即ち音の移行路の断面積が大きくなると、共振周波数ｆが高くなることが判る。

【００１１】

カバー体(２)の共振周波数が高くなると、中、低音域の音を強調することが困難になる。出願人は、迂回路(20)の前面開口(23)の面積を種々変えて、最適な開口面積とすることを着想した。

然るに、前側開口(23)はキャビネット(１)の前面に対向した使用者に外観されるから、開口(23)の形状を変えると、装置の見映えが変わる虞れがある。そこで、使用者からは見えない迂回路(20)内部に仕切り板(21)を設け、該仕切り板(21)に第２透孔(22)を設け、第２透孔(22)の面積を適宜変えてデータを測定した。

【００１２】

図４は、カバー体(２)を内側から見た斜視図である。仕切り板(21)の縦長さをＴ、第２透孔(22)の縦長さをｔとする。出願人は仕切り板(21)をなくした、即ちｔ＝Ｔとしたカバー体▲１▼、ｔ＝Ｔ／２としたカバー体▲２▼を試作した。但し、このカバー体▲１▼、▲２▼の第２透孔(22)の面積はキャビネット(１)の第１透孔(10)(10)の総和面積よりも大きい。カバー体▲１▼、▲２▼を夫々キャビネット(１)に取り付けて、スピーカ(３)からの合成音を周波数分析して、中、低音域の音が強調されるか否かを検討した。

更に、出願人は第２透孔(22)の面積が、第１透孔(10)(10)の総和面積よりも小さなカバー体▲３▼を試作し、同様に中、低音域の音が強調されるか否かを検討した。カバー体▲２▼の第２透孔(22)が第１透孔(10)(10)の総和面積よりも大きいから、カバー体▲３▼の第２透孔(22)は、カバー体▲２▼の第２透孔(22)よりも小さいのは、勿論である。

【００１３】

図５は、キャビネット(１)にカバー体▲１▼を取り付けた装置の合成音の周波数分析データ、図６は、同様にカバー体▲２▼を取り付けた装置のデータ、図７はカバー体▲３▼を取り付けた装置のデータである。図９と同様に、縦軸に音響インピーダンス(Ω)を、横軸に周波数(Ｈｚ)を表す。

図５及び図６と、図７を比較すると、カバー体(２)の共振周波数であるＸ点のレベルは、図７が最も低い。スピーカ(３)の振動周波数であるＹ点のレベルは、僅かではあるが図７が最も高い。従って、前記の如くＸ点とＹ点の間の周波数で示される中、低音域Ａの音は、図７のグラフにて最も強調されていると考えられ、カバー体▲３▼を取り付けた装置が高い音圧で最も効率よく中、低域の音を出力していることが判る。

尚、第２透孔(22)をより狭くすれば、中、低域の音を強調できるが、合成音がカバー体(２)から放射される音が小さくなる。出願人は、中、低音域の周波数特性の改善と、使用者に聞こえる合成音のレベルとに鑑みて、カバー体(２)の第２透孔(22)をキャビネット(１)の第１透孔(10)(10)の総和面積の１／５～１倍としている。

【００１４】

上記実施例の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮する様に解すべきではない。又、本発明の各部構成は上記実施例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図１】音響機器の正面図である。

【図２】同上の背面図である。

【図３】図１をＡ－Ａ線を含む面にて破断した断面図である。

【図４】カバー体を内側から見た斜視図である。

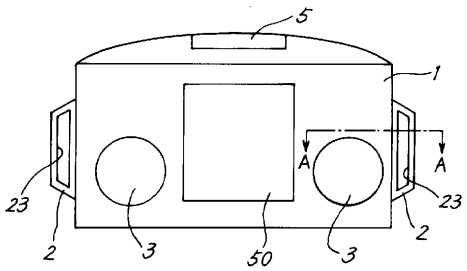
【図５】キャビネットにカバー体▲１▼を取り付けた装置の合成音の周波数分析データである。

【図６】キャビネットにカバー体▲２▼を取り付けた装置の合成音の周波数分析データである。

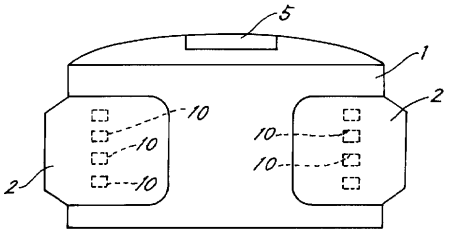
【図７】キャビネットにカバー体▲３▼を取り付けた装置の合成音の周波数分析データで

ある。
【図８】(a)は、バスレフタイプの機器の側面図であり、(b)は密閉型と呼ばれる音響機器の側面図である。
【図９】合成音を周波数分析したグラフである。
【符号の説明】
(１)　キャビネット
(２)　カバー体
(３)　スピーカ
(10)　第１透孔
(20)　迂回路
(21)　仕切り板
(22)　第２透孔

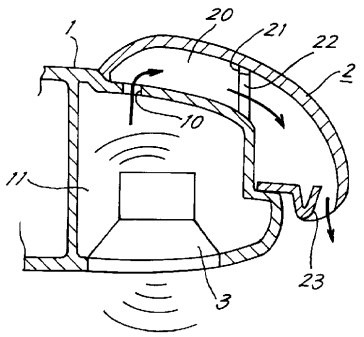
【図１】



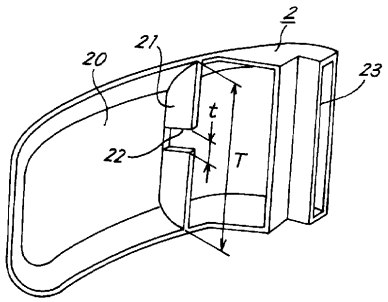
【図２】



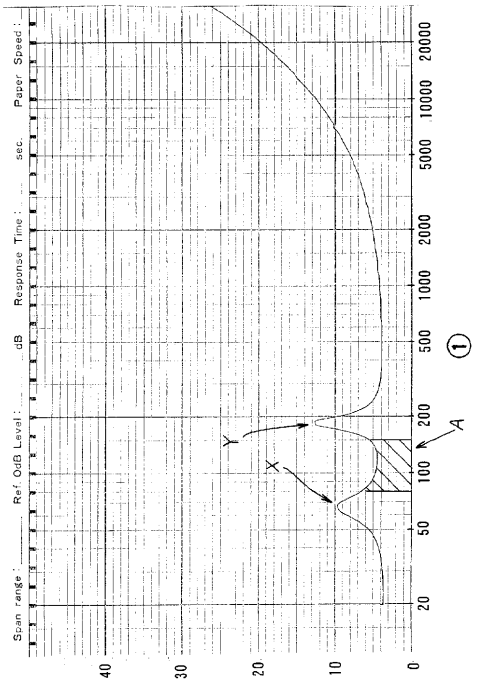
【図３】



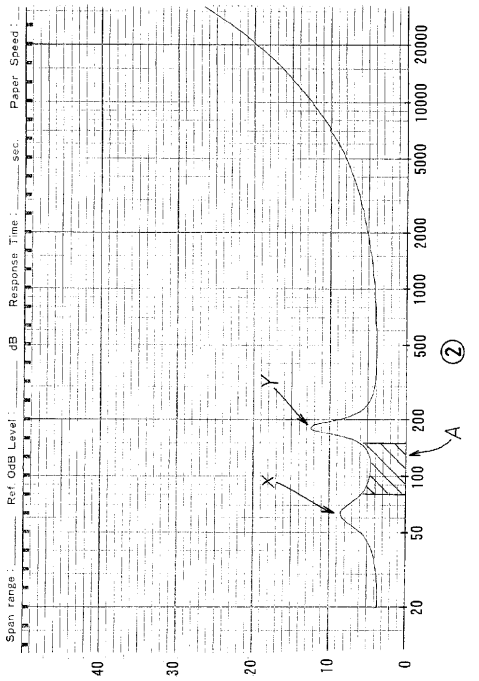
【図４】



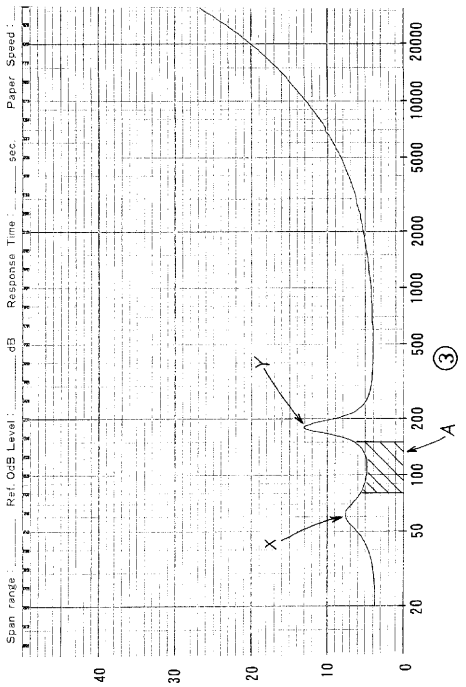
【図５】


Span range
Ref. 0dB Level
dB
Response Time
sec.
Paper Speed
①
Y
X
A

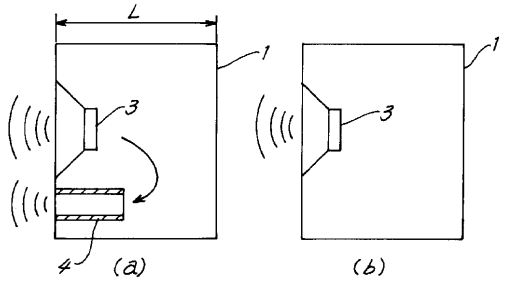
【図６】


Span range
Ref. 0dB Level
dB
Response Time
sec.
Paper Speed
②
Y
X
A

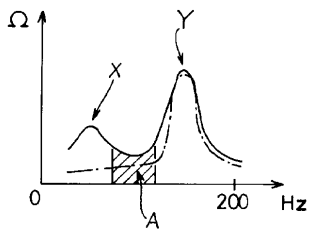
【図７】


Span range
Ref. 0dB Level
dB
Response Time
sec.
Paper Speed
③
Y
X
A

【図８】


L
1
3
4
(a)
(b)

【図９】


Ω
Y
X
0
200
Hz
A

フロントページの続き

審査官　志摩　兆一郎

(56)参考文献　特開平０５－１２２７８６（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０６４２９２（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04R 1/02 101