

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3687180号
(P3687180)

(45) 発行日 平成17年8月24日(2005.8.24)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int. Cl.⁷

H04R 1/02

F I

H04R 1/02 I O I B

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-84996 (22) 出願日 平成8年4月8日(1996.4.8) (65) 公開番号 特開平9-275595 (43) 公開日 平成9年10月21日(1997.10.21) 審査請求日 平成15年4月8日(2003.4.8)</p>	<p>(73) 特許権者 000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 (74) 代理人 100097445 弁理士 岩橋 文雄 (74) 代理人 100103355 弁理士 坂口 智康 (74) 代理人 100109667 弁理士 内藤 浩樹 (72) 発明者 横地 輝蔵 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1 号 松下通信工業株式会社内 審査官 志摩 兆一郎</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サブウーハボックス装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

低音スピーカが取り付けられる仕切板によって内部を前側チャンバおよび後側チャンバに区切り、前記前側チャンバには透明前板を備え、前記後側チャンバの内部と外側空間は第1のチューンポートで結合し、前記前側チャンバ向きに低音スピーカを取り付け、前記前側チャンバおよび前記後側チャンバは前記仕切板に取り付けた第2のチューンポートで結合したことを特徴とするサブウーハボックス装置。

【請求項2】

前記第2のチューンポートの特定の反共振周波数は、前記前側チャンバおよび前記後側チャンバの各内容積と、前記第2のチューンポートの内径および長さによって決定され、中高音域を減衰させることを特徴とする請求項1に記載の車載用サブウーハボックス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、低音域のみを再生するスピーカに使用し、とくに車載用のオーディオ装置に好適なサブウーハボックス装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】

図8は、サブウーハボックス装置の第1の従来例を示す構成図で、(a)が正面図、(b)

)が平面図、(c)が側断面図を示している。ボックス本体11の上板には円筒状のチューンポート12が内部に縦方向に外側空間に結合して取り付けられており、前板には低音スピーカ取付穴13が穿設されている。

【0003】

図9は、サブウーハボックス装置の第2の従来例を示す構成図で、(a)が正面図、(b)が平面図、(c)が側断面図を示している。ボックス本体21の上板には同じく円筒状のチューンポート22が内部に縦方向に外側空間に結合して取り付けられており、前板には円形の開孔23が穿設され、この開孔23の前面には透明板24が取り付けられている。

【0004】

さらに、ボックス本体21の内部には、前後2つのチャンバ25, 26を設定するための仕切板27が取り付けられており、この仕切板27の中央には低音スピーカ取付穴28が穿設されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前述した第1の従来例(図8)では、低音再生用のスピーカを取り付けると、振動板の前面がボックス本体11の外側に露出されるので、サブウーハとしては不要な中音域の音が再生され易いという不都合がある。

【0006】

また、露出した振動板を保護するのにグリルネット等を装着すると、振動板の外観が見えにくくなるが、車載用のオーディオ装置では内部を見せることも重要な要素であり、この点で不利となる。

【0007】

前述した第2の従来例(図9)では、仕切板27に設けたスピーカ取付穴28に低音再生用スピーカを取り付け、さらに前板に透明板24を取り付けると、スピーカは前後に各々独立したチャンバ25, 26を有するボックス本体21内に内蔵され、ローパスフィルタが形成されるので中高音域を減衰できる。また、透明板24を通して振動板の外観もよく見えるので、車載用のオーディオ装置に使用するのに向いている。

【0008】

しかし、ボックス本体21の外形寸法が第1の従来例と同一寸法の場合は、前側チャンバ25は小容積の密閉状態となるため、圧力の増減が過大でスピーカの振動板の振幅が押えられ、重低音再生が困難である。また、圧力の急激な増減によって異常音が発生しやすいという不都合がある。

【0009】

本発明は、このような従来課題を解決するためになされたもので、チャンバが密閉構造の場合に生じる圧力の増減を緩和することによって重低音再生を可能とし、さらに異常音の発生を低減することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明のサブウーハ装置において、低音スピーカが取り付けられる仕切板によって内部を前側チャンバおよび後側チャンバに区切り、前記前側チャンバには透明前板を備え、前記後側チャンバの内部と外側空間は第1のチューンポートで結合し、前記前側チャンバ向きに低音スピーカを取り付け、前記前側チャンバおよび前記後側チャンバは前記仕切板に取り付けた第2のチューンポートで結合した構造を有する。

【0011】

本発明によれば、ローパスフィルタを形成することで中高音域を減衰させ、しかも密閉されたチャンバの圧力の増減を緩和することによって重低音再生を可能とし、さらに異常音の発生が低減できるサブウーハボックス装置が得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

本発明の請求項 1 に記載の発明は、低音スピーカが取り付けられる仕切板によって内部を前側チャンバおよび後側チャンバに区切り、前記前側チャンバには透明前板を備え、前記後側チャンバの内部と外側空間は第 1 のチューンポートで結合し、前記前側チャンバ向きに低音スピーカを取り付け、前記前側チャンバおよび前記後側チャンバは前記仕切板に取り付けた第 2 のチューンポートで結合した構造とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の発明は、前記第 2 のチューンポートの特定の反共振周波数は、前記前側チャンバおよび前記後側チャンバの各内容積と、前記第 2 のチューンポートの内径および長さによって決定され、中高音域を減衰させることを特徴とする請求項 1 に記載の車載用サブウーハボックス装置である。

10

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、前側チャンバと後側チャンバとの間を第 2 のチューンポートで接続することによって、前後のチャンバの内容積とチューンポートの内径および長さによって決定される特定の反共振周波数では、スピーカの振動板の動きは微小となり、内圧の急激な上昇はない。また、特定の反共振周波数の前後の周波数では、前後のチャンバ内の空気は第 2 のチューンポートで出入りするもので、やはり内圧の急激な上昇はなく、重低音再生が実現でき、かつスピーカやボックス本体からの異常音の発生を低減できる。

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

図 1 は、本発明の一実施の形態によるサブウーハボックス装置の構成図で、(a) が正面図、(b) が平面図、(c) が側断面図を示している。この装置はボックス本体 1 の上板に第 1 のチューンポート 2 が内部に縦方向に外部空間に結合して取り付けられ、前板に円形の開孔 3 が穿設されている。この開孔 3 の前面には透明板 4 がネジ等によってボックス本体 1 に固定されており、ボックス本体 1 の内部に取り付けた仕切板 5 と共に前側チャンバ 6 を形成している。

20

【 0 0 1 6 】

仕切板 5 は空気が漏れないようにボックス本体 1 の内壁に固着されており、中心部には低音スピーカ取付穴 7 が穿設されている。仕切板 5 とボックス本体 1 の後半部とによって後側チャンバ 8 が形成されている。

【 0 0 1 7 】

また、仕切板 5 の正面左下には、低音スピーカ取付穴 7 に隣接して前側チャンバ 6 と後側チャンバ 8 とを接続するための円筒状の第 2 のチューンポート 9 が前後方向に設置されている。

30

【 0 0 1 8 】

この構成において、仕切板 5 に取り付けられた低音スピーカ（図示せず）に信号が入力され、スピーカの振動板が前後に振幅すると、前側チャンバ 6 と後側チャンバ 8 の空気は第 2 のチューンポート 9 を通って出入りする。前側チャンバ 6 の容積、後側チャンバ 8 の容積、チューンポート 9 の内径および長さによって決定される特定周波数 f_{R1} では、スピーカ振動板の振幅は微小になり、前後のチャンバ 6, 8 のそれぞれにチューンポート 9 の先端から空気の疎密波、すなわち音が出る。特定周波数 f_{R1} はサブウーハボックス全体のシステムでは反共振周波数となる。

40

【 0 0 1 9 】

チューンポート 9 から放射される空気の疎密波は、前側および後側の各チャンバ 6, 8 でスピーカの振動板と同位相である。反共振周波数 f_{R1} より周波数が高くなるにつれて位相がズレ、スピーカの振動板によって放射される空気の疎密波の一部を打ち消す。反共振周波数 f_{R1} より低い周波数についても同様である。

【 0 0 2 0 】

反共振周波数 f_{R1} の近傍の周波数では、逆にスピーカ振動板から放射される空気の疎密波を強める。後側チャンバ 8 はスピーカ振動板に裏面から放射される空気の疎密波と、チューンポート 9 から放射された空気の疎密波の合成された空気の疎密波をチューンポート 2

50

から放射する。

【0021】

また、第1のチューンポート2の内径および長さ、後側チャンバ8の容積で決定される反共振周波数 f_{R2} の近傍の周波数では、空気の疎密波は強められてチューンポート2から放射される。このとき、中高音域の音は大きく減衰する。

【0022】

次に、本実施の形態によるサブウーハボックス装置の周波数特性について説明する。図2～図5は、チューンポート9の反共振周波数 f_{R1} を変化させたときの出力音圧周波数特性（以下、F特性、という）およびインピーダンス特性を示す図である。

【0023】

今回、測定に用いたサブウーハボックス装置は、前側チャンバ6の内容積が約1.4リットル、後側チャンバ8の内容積が約1.4リットル（但し、低音用スピーカが占める容積で、チューンポート2が占める容積は除く）、第1のチューンポート2の反共振周波数が約65 Hz（内径 80、長さ190 mm）とする。

【0024】

今回の測定では、第2のチューンポート9は外径 60、内径 50の円筒形の紙とし、その長さは60 mm、120 mm、190 mmの3種類とする。また、チューンポート9が内径 60、長さ20 mmの場合は、仕切板5からチューンポート9を取り外し、取り付け用の穴 60と板厚20 mmとをチューンポートの内径と長さとしている。また、チューンポート9が無い場合は、仕切板5のチューンポート取付穴に別の板を貼り付けて測定した。

【0025】

図2は、第2のチューンポート9が外径 60、長さ20 mmの場合の特性を示す。この場合は、反共振周波数 f_{R1} が66 Hz、反共振周波数 f_{R2} が65 Hzとなる。50～150 Hzで音圧が落ち込み、聴感上も力強さが乏しい。ただし、低音の伸びはある。インピーダンスカーブを見ても25 Hz付近の振幅が大きすぎる。

【0026】

図3は、第2のチューンポート9が外径 50、長さ60 mmの場合の特性を示す。この場合は、反共振周波数 f_{R1} が46 Hz、反共振周波数 f_{R2} が65 Hzとなる。音圧の落ち込みは改善されているが、インピーダンスカーブを見ると20 Hz付近の振幅が大きすぎる。

【0027】

図4は、第2のチューンポート9が外径 50、長さ120 mmの場合の特性を示す。この場合は、反共振周波数 f_{R1} が36 Hz、反共振周波数 f_{R2} が65 Hzとなる。音圧の落ち込みはさらに改善され、20～40 Hzの音圧は上昇している。インピーダンスカーブを見ると20 Hz付近の振幅も抑えられている。

【0028】

図5は、第2のチューンポート9が外径 50、長さ190 mmの場合の特性を示す。この場合は、反共振周波数 f_{R1} が30 Hz、反共振周波数 f_{R2} が65 Hzとなる。20～40 Hzの音圧は上昇している。聴感上は非常に低い音を感じるが、50～100 Hzの音とのつながりが良くない。

【0029】

今回の実験による測定では、第2のチューンポート9の反共振周波数 f_{R1} が約36 Hzの場合が最も良かった（図4）。反共振周波数 f_{R1} の条件は反共振周波数 f_{R2} より低いことが必要であり、反共振周波数 f_{R2} の2分の1程度が動作上、良好のようである。ただし、反共振周波数 f_{R2} の最適値についてはスピーカの各種定数も影響するので、サブウーハボックスそのものだけでは決められない。

【0030】

図6は、第2のチューンポート9が無い場合の第2の従来例の装置（図9）のF特性を示す。この場合は、反共振周波数 f_{R2} が65 Hzとなる。F特性は良いが、聴感上は硬く伸びの無い音で、異常音の発生も多い。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

図 7 は、図 6 に示す第 2 の従来例の装置（図 9）の F 特性を破線で示し、図 4 に示す外径 50、長さ 120 mm のチューンポート 9 を有する本案の装置の F 特性を実線で示す。両装置を比較すると、本案の装置では 25 ~ 40 Hz の音圧が上昇しているのが分かる。

【 0 0 3 2 】

このように、本実施の形態によれば、前側チャンバ 6 と後側チャンバ 8 とをチューンポート 9 で結合することによって、低音域の再生を拡大し、異常音の発生を低減するという利点を有する。

【 0 0 3 3 】

前述の実施例では、第 1 のチューンポート 2 を後側チャンバ 8 に取り付けている。また、チューンポート 2 および 9 に円筒形の紙を使用しているが、樹脂等の材質でもよく、形も円筒形に限らず四角の筒形状でもよい。さらに、仕切板 5 とサブウーハボックス本体 1 とで、第 2 のチューンポート 9 をスリット状に形成してもよい。第 1 のチューンポート 2 についても同様である。

【 0 0 3 4 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、前側チャンバと後側チャンバとを第 2 のチューンポートで結合しているので、低域周波数においてスピーカ振動板の振幅動作を妨げずに低音域再生が拡大できる。また、圧力の急激な増減によって発生するスピーカまたはサブウーハ本体の異常音を低減できる。また、サブウーハボックス装置がローパスフィルタを形成しているので、低域再生装置では不要な中高音域を減衰することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態によるサブウーハボックス装置の正面図、平面図および側断面図

【 図 2 】 同実施の形態によるサブウーハボックス装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【 図 3 】 同実施の形態によるサブウーハボックス装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【 図 4 】 同実施の形態によるサブウーハボックス装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【 図 5 】 同実施の形態によるサブウーハボックス装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【 図 6 】 図 9 に示す第 2 のチューンポートが無い従来例の装置の出力音圧周波数特性およびインピーダンス特性を示す特性図

【 図 7 】 図 4 に示す出力音圧周波数特性（実線）と図 6 に示す出力音圧周波数特性（破線）とを比較する図

【 図 8 】 第 1 の従来例を示すサブウーハボックス装置の正面図、平面図及び側断面図

【 図 9 】 第 2 の従来例を示すサブウーハボックス装置の正面図、平面図及び側断面図

【 符号の説明 】

- 1 ボックス本体
- 2 第 1 のチューンポート
- 3 開孔
- 4 透明板
- 5 仕切板
- 6 前側チャンバ
- 7 低音スピーカ取付穴
- 8 後側チャンバ
- 9 第 2 のチューンポート

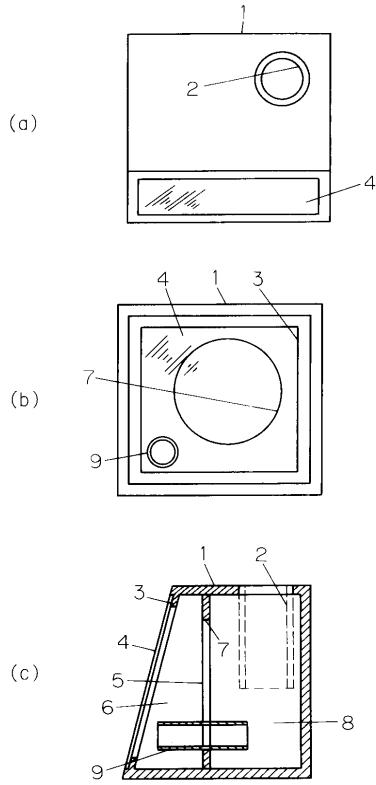
10

20

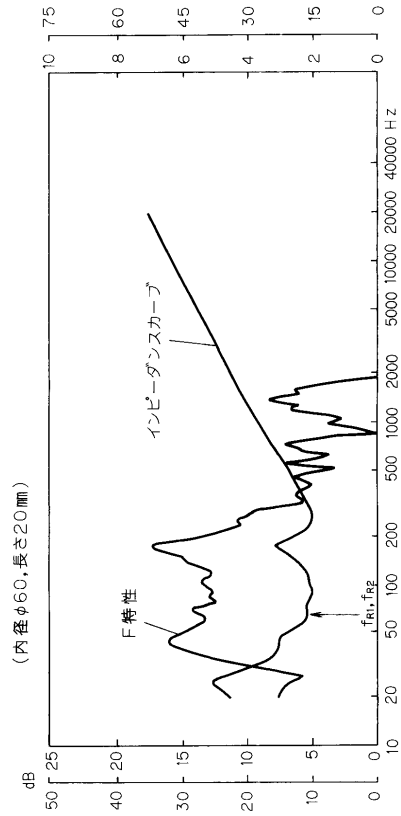
30

40

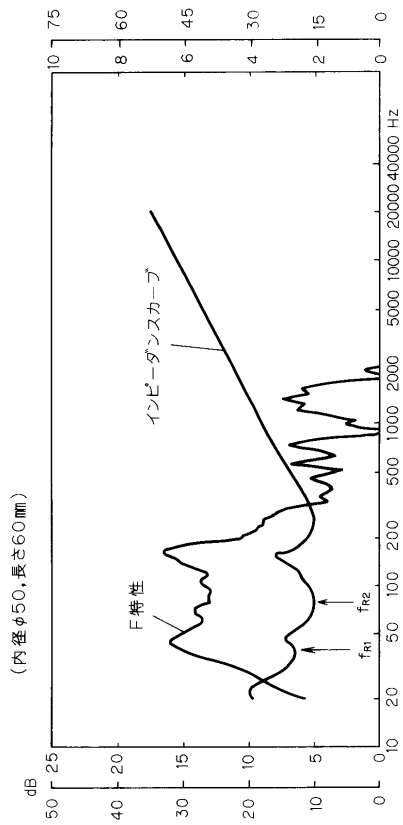
【 図 1 】



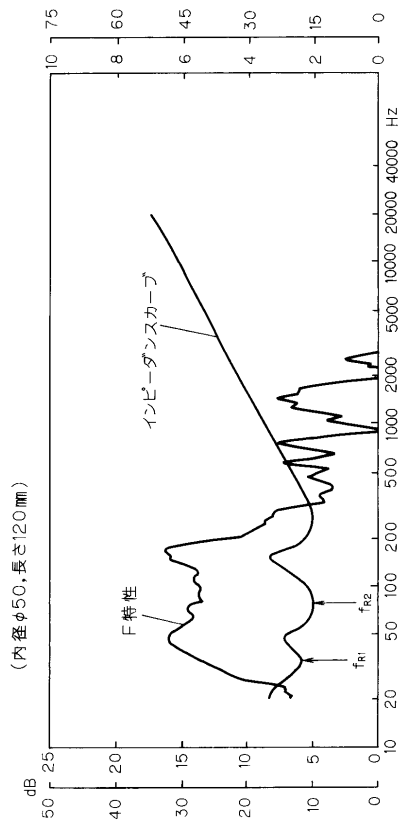
【 図 2 】



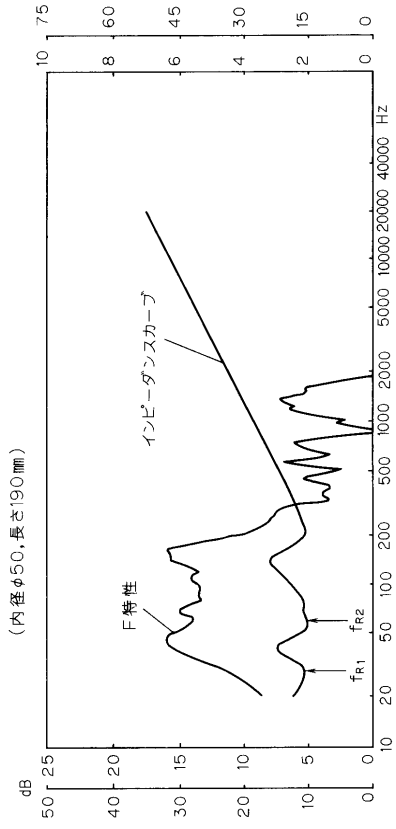
【 図 3 】



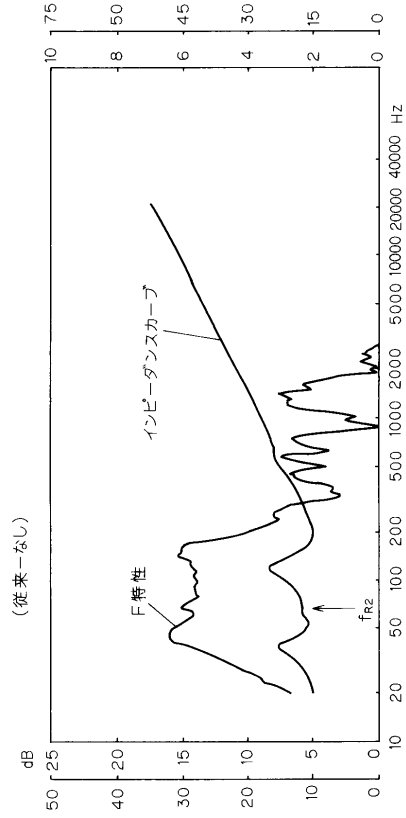
【 図 4 】



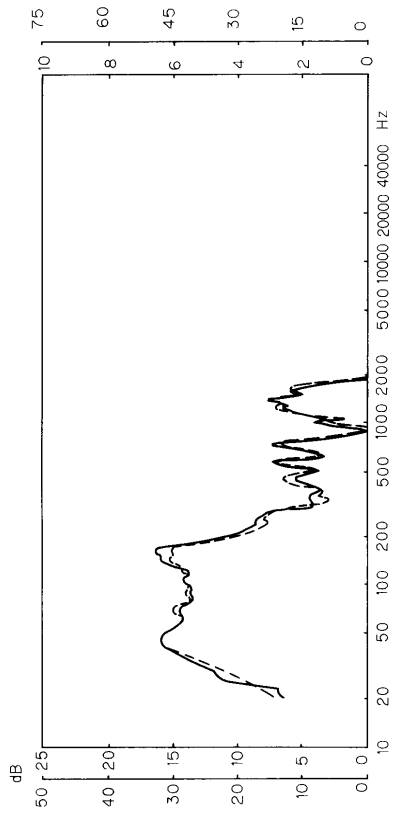
【 図 5 】



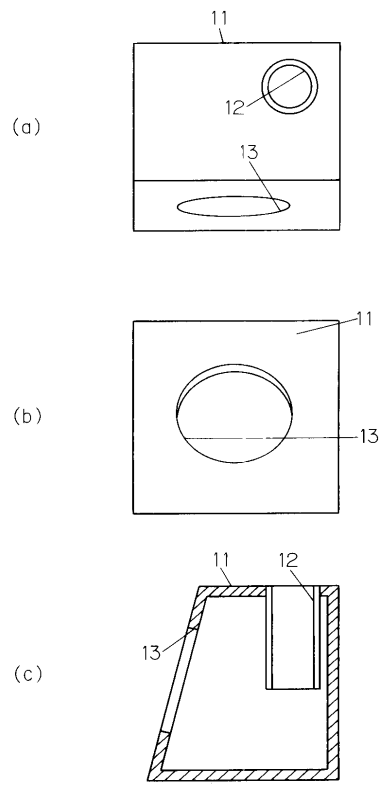
【 図 6 】



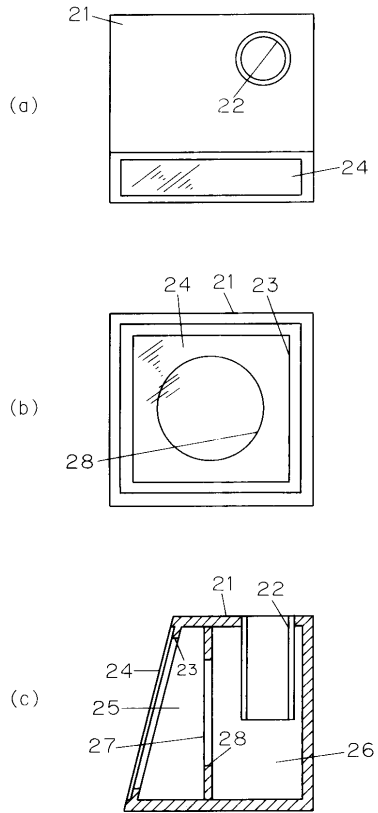
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 145896 (JP, A)
特開平05 - 122787 (JP, A)
特開平01 - 302997 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H04R 1/02 101