

(43) 国際公開日
2009年7月16日 (16.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/088002 A1

(51) 国際特許分類:

H04R 7/14 (2006.01)

H04R 31/00 (2006.01)

H04R 9/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2009/050052

(22) 国際出願日:

2009年1月7日 (07.01.2009)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2008-000345 2008年1月7日 (07.01.2008) JP

特願2008-042113 2008年2月22日 (22.02.2008) JP

特願2008-042115 2008年2月22日 (22.02.2008) JP

特願2008-042118 2008年2月22日 (22.02.2008) JP

特願2008-042122 2008年2月22日 (22.02.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本
ビクター株式会社 (VICTOR COMPANY OF JAPAN,

LIMITED) [JP/JP]; 〒2218528 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 飯野 純司 (IINO, Junji). 今村 智 (IMAMURA, Satoshi). 上村 真史 (KAMIMURA, Shinji).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

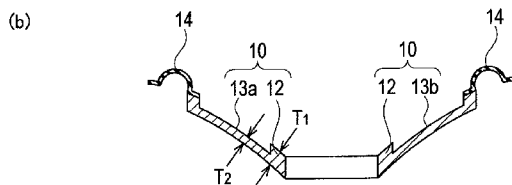
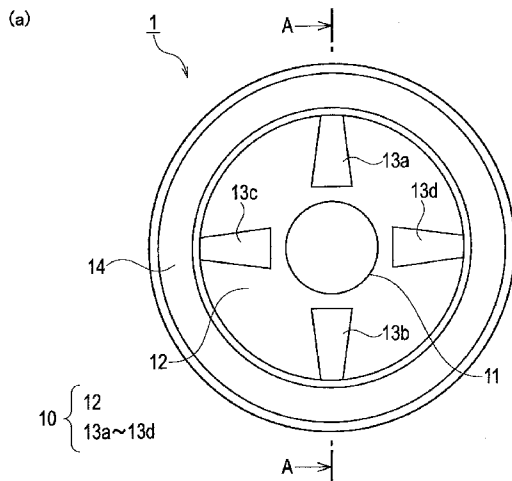
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: VIBRATION PLATE, SPEAKER, ACOUSTIC SYSTEM AND METHOD OF MANUFACTURING VIBRATION PLATE

(54) 発明の名称: 振動板、スピーカ、音響システムおよび振動板の製造方法

[図2]



(57) Abstract: A vibration plate (1) is made of a vibration member (10) provided with a first area portion and a second area portion that are integrally formed by using an isotropic material. The first area portion includes reinforcing members (13a-13d) obtained by press molding with pressure to be applied stronger to the first area portion than to the second area portion, so that the reinforcing members are higher in Young's modulus than the second area portion.

(57) 要約: 振動板 1 は、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第 1 の領域部分と第 2 の領域部分とを備えた振動部材 10 であり、第 2 の領域部分よりも第 1 の領域部分に印加される圧力が強くなるプレス成形により得た、第 2 の領域部分よりもヤング率の高い補強部 13a ~ 13d を第 1 の領域部分に有する。



SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

明 細 書

振動板、スピーカ、音響システムおよび振動板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、本発明は振動板、スピーカ、音響システムおよび振動板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 紙、プラスチック、金属等の材料は比較的安価で加工が容易であることから、音響機器の振動板材料として広く用いられてきている。しかしながら、これらの材料は、振動や音の伝搬速度があらゆる方向で等しいため、振動板を製造する場合には定在波が発生しやすく、音響特性に種々の悪影響を及ぼす場合がある。

[0003] 定在波の発生を抑制する振動板として、伝搬速度が繊維方向と非繊維方向でそれぞれ異なる木材を振動板材料とするウッドコーン型の振動板が知られている。ボイスコイルの位置を振動板の中心からずらすことにより、断面形状を非対称としたオブリコーン型の振動板も知られている。

[0004] 紙、プラスチック、金属等で形成された振動板の表面にレーザー光を照射し、振動板素材の一部を改質させることによって伝搬速度に異方性を持たせる振動板も知られている(例えば、特許文献1参照)。

[0005] しかしながら、ウッドコーン型の振動板は、製造方法が複雑で製造コストが高くなる場合がある。オブリコーン型の振動板は、指向性に偏りを持っているため、どちらかといえば音が前方に出にくく、場合によっては高密度の音場表現が楽しめないこともある。

[0006] 振動板の表面にレーザー光を照射する方法では、改質部分の材料を痛めるため、改質部分が周囲に比べて脆くなり、製品不良を招きやすい。

特許文献1:特開2001-258091号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記問題点を鑑み、本発明は、製造が容易で製品歩留まりが高く、定在波の発生

を抑制でき、音場表現に優れた振動板、スピーカ、音響システムおよび振動板の製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記問題点を解決するために、本発明の態様は、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1の領域部分と第2の領域部分とを備える振動部材であり、第2の領域部分よりも第1の領域部分に印加される圧力が強くなるプレス成形により得た、第2の領域部分よりもヤング率が高い補強部を第1の領域部分に有する振動部材を備えることを特徴とする振動板を提供する。
- [0009] 本発明の他の態様は、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1の領域部分と第2の領域部分とを備える振動部材であり、第2の領域部分よりも第1の領域部分に印加される圧力が強くなるプレス成形により得た、第2の領域部分よりもヤング率の高い補強部を第1の領域部分に有する振動部材を備えるスピーカを提供する。
- [0010] 本発明の他の態様は、キャビネット前面に互いに並んで配置された第1のスピーカユニット及び第2のスピーカユニットを含むスピーカであって、第1及び第2のスピーカユニットのそれぞれが、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1の領域部分と第2の領域部分とを備える振動部材であって、第2の領域部分よりもヤング率が高い帯状の補強部を第1の領域部分に有する振動部材を備え、第1のスピーカユニットの少なくとも一部の補強部と第2のスピーカユニットの少なくとも一部の補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、第1及び第2のスピーカユニットを配置して成るスピーカを提供する。
- [0011] 本発明の他の態様は、キャビネット前面に配置され、略円錐形状を有し、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1の領域部分と第2の領域部分とを備え、第1の領域部分に第2の領域部分よりもヤング率の高い第1の補強部を有する第1の振動部材を備える第1のスピーカユニットと、キャビネット前面に第1のスピーカユニットと並んで配置され、略円錐形状を有し、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第3の領域部分と第4の領域部分とを備え、第3の領域部分に第4の領域部分よりもヤング率の高い第2の補強部を有する第2の振動部材を備える第2のスピーカユニットと、を含むスピーカであって、少なくとも一部の第1の補強部と、少なくとも一部の第2

の補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、第1及び第2のスピーカユニットを配置して成るスピーカを提供する。

[0012] 本発明の他の態様は、音声信号を増幅する増幅手段と、増幅手段から音声信号が供給される第1及び第2のスピーカとを備え、第1のスピーカは、第1のスピーカユニットに対して左チャンネル用サラウンド音声信号及びセンタチャンネル音声信号が増幅手段から供給され、第2のスピーカユニットに対して左チャンネル用フロント音声信号が増幅手段から供給されるスピーカであり、第2のスピーカは、第1のスピーカユニットに対して右チャンネル用サラウンド音声信号及びセンタチャンネル音声信号が増幅手段から供給され、第2のスピーカユニットに対して右チャンネル用フロント音声信号が増幅手段から供給されるスピーカである音響システムを提供する。

[0013] 本発明の他の態様は、音声信号を増幅する増幅手段と、増幅手段から音声信号が供給される請求項15～30のいずれか1項に記載の第1及び第2のスピーカとを備え、第1のスピーカは、第1及び第2のスピーカユニットに対して同一の左チャンネル用音声信号が増幅手段から供給されるスピーカであり、第2のスピーカは、第1及び第2のスピーカユニットに対して同一の右チャンネル用音声信号が増幅手段から供給されるスピーカである音響システムを提供する。

[0014] 本発明の他の態様は、等方性材料で形成されたワークの特定位置に印加される圧力が、特定位置の周辺部に印加される圧力よりも強くなるプレス成形により、特定位置に周辺部よりもヤング率の高い補強部を形成し、振動板を成形する振動板の製造方法を提供する。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、製造が容易で製品歩留まりが高く、定在波の発生を抑制でき、音場表現に優れた振動板、スピーカ、音響システムおよび振動板の製造方法が提供できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係るスピーカユニットを示す断面図である。

[図2]図2(a)は、本発明の実施の形態に係る振動板を示す平面図であり、図2(b)は、図2(a)のA-A方向からみた場合の断面図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態に係る補強部と標準部の伝搬速度を示すグラフである。

[図4]図4は、本発明の実施の形態に係る補強部と標準部の内部損失を示すグラフである。

[図5]図5(a)～図5(d)は、本発明の実施の形態に係る補強部の配置例を示す平面図である。

[図6]図6(a)～図6(f)は、本発明の実施の形態に係る補強部の形状例を示す平面図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態に係る振動部材の特性を説明する説明図である。

[図8]図8(a)は、8kHz指向特性の測定結果、図8(b)は、10kHz指向特性の測定結果を表すグラフである。

[図9]図9(a)は、比較例の周波数特性を示すグラフ、図9(b)は、本発明の実施の形態に係るスピーカの周波数特性を示すグラフである。

[図10]図10(a)～図10(g)は、本発明の実施の形態に係る振動板の製造方法を示す工程断面図又は平面図である。

[図11]図11は、本発明の第1変形例に係る振動板を示す平面図である。

[図12]図12(a)～図12(c)は、キャップの補強領域の形状例を示す平面図である。

[図13]図13は、本発明の第2変形例に係るスピーカの説明図である。

[図14]図14は、本発明の第3変形例に係るオーディオシステムを示す図である。

[図15]図15は、図14に示すスピーカにおけるスピーカユニットの他の配置例を示す図である。

[図16]図16は、本発明の第4変形例に係るスピーカユニットを示す断面図である。

[図17]図17(a)は、第4変形例に係る振動板の平面図、図17(b)は、図17(a)をB－B方向からみた場合の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記載においては、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。以下に示す実施の形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するも

のであって、この発明の技術的思想は、構成部品の構造、配置等を下記のものに特定するものではない。

- [0018] 本発明の実施の形態に係るスピーカユニット(電気音響変換器)3は、図1に示すように、磁気回路34と、磁気回路34上に配置されたフレーム33と、フレーム33に固定された振動板1を備える。磁気回路34は、ドーナツ状のプレート35、プレート35の下に設けられたドーナツ状のマグネット36及びポールピース30を備える。
- [0019] プレート35とポールピース30との間の磁気ギャップ37には、ボイスコイル31aが遊挿されている。ダンパー32は、ボイスコイルボビン31b及びフレーム33に接着されている。
- [0020] 振動板1は、断面がコーン(円錐)形状を有する振動部材10と、振動部材10の外周部(エッジ)の全周に渡って取り付けられたゴムエッジ14を有する。ゴムエッジ14は、ガスケット39を介してフレーム33に固定されている。
- [0021] 図2(a)に示すように、振動板1は中心に開口部11を有する。開口部11には、ボイスコイル31aへの異物の侵入を防ぐためのキャップ38(図1参照)が取り付けられる。
- [0022] 振動部材10は、等方性材料(均一材料)で形成されている。ここで「等方性材料(均一材料)」とは、繊維方向と非繊維方向によって音の伝搬速度が異なる木材等とは異なり、振動板内のあらゆる方向において音の伝搬速度がほぼ等しい(等方性の)材料を意味する。例えば、本実施形態において「等方性材料」とは、パルプなどの紙、ポリプロピレンなどのプラスチック、アルミニウムなどの金属等を包むが、これらに限定されるものではない。
- [0023] 振動部材10は、図2(a)及び図2(b)に示すように、標準部12と、標準部12と一体化し、開口部11から外周側へ向けて放射状に配置された帯形状の補強部13a～13dを有する。
- [0024] 補強部13a～13dは、後述する振動部材10の製造過程において標準部12(第2の領域部分)よりも強くプレスされる領域(第1の領域部分)である。そのため、補強部13a～13dは、標準部12に比べて約10～100%程度、材料密度が高い。材料密度は、使用する材料によってそれぞれ異なる。例えば、振動部材10として紙を用いる場合は、標準部12の材料密度が約 $0.4 \sim 0.7 \text{ g/cm}^3$ であり、補強部13a～13dの材

料密度が、約 $0.5 \sim 1.0 \text{ g/cm}^3$ である。

- [0025] 補強部13a～13dは、振動部材10の製造過程において標準部12よりも強くプレスされることにより、標準部12に比べて剛性が高くなるように形成した領域である。補強部13a～13dは、標準部12に比べて、ヤング率が約5～15%程度高くなるように制御されている。ヤング率は、使用する材料によってそれぞれ異なるが、例えば振動部材10として紙を用いた場合は、標準部12のヤング率が約 $1.2 \sim 2.0 \text{ Pa}$ であり、補強部13a～13dのヤング率が約 $1.3 \sim 2.5 \text{ Pa}$ である。
- [0026] 補強部13a～13dは、振動部材10の製造過程において標準部12よりも強くプレスされることにより、標準部12とは約10～75%程度、厚さが異なっている。厚さは使用する材料によってそれぞれ異なる。例えば、図2(b)に示す振動部材10では、標準部12の厚さT1が約 $0.3 \text{ mm} \sim 0.35 \text{ mm}$ であり、補強部13a～13dの厚さT2が約 $0.2 \text{ mm} \sim 0.25 \text{ mm}$ である。
- [0027] 図3は、振動部材10の材料として紙を用いた場合の標準部12と補強部13a～13dの伝搬速度の比較を示す。補強部13a～13dの伝搬速度(m/s)は、標準部12の伝搬速度に比べて5～10%程度高くなるように形成されている。
- [0028] 図4は、振動部材10の材料として紙を用いた場合の標準部12と補強部13a～13dの内部損失を示している。補強部13a～13dの内部損失($\tan \delta$)は、標準部12の伝搬速度に比べて3～10%高くなるように形成されている。
- [0029] 図2(a)に示すように、補強部(第1方向補強部)13a、13bは、振動部材10の中心を通る第1の方向(紙面上下方向)に並んで配置されている。補強部(第2方向補強部)13c、13dは、振動部材10の中心を通り、第1の方向とは異なる第2の方向(紙面左右方向)に並んで配置されている。図2(a)においては、第1の方向及び第2の方向が、振動部材10の中心でほぼ垂直に交わるように設定されているが、これに限定されない。
- [0030] 補強部13a～13dの数は、振動部材10を搭載するスピーカシステムの特性に応じて種々に変更可能である。例えば、図5(a)に示すように、2個の補強部13a、13bを紙面上下方向に配置するだけでもよいし、図5(b)に示すように、紙面斜め方向に沿って4個の補強部13a～13dを配置してもよい。図5(c)に示すように、半月状の補強

部13a～13dを配置してもよいし、図5(d)に示すように、開口部11から外周に向かって放射状に延びる3個の補強部13a～13cを配置してもよい。

[0031] 補強部13a、13bの形状は、図6(a)～図6(f)に示すような形状を採用することができる。例えば、図6(a)～図6(c)に示すように、長手方向の幅が、開口部11側から外周側(図示せず)へ向かって次第に細くなる形状を採用することにより、補強部13a、13bを伝わる振動(音)の伝搬速度に変化が加わる。その結果、聴感上、再生音により広がりを感じられるようになる。

[0032] このように、本発明の実施の形態に係る振動板1によれば、振動部材10に、標準部12に比べてヤング率及び内部損失が高く、伝搬速度が速い補強部13a～13dを配置される。即ち、図7に例示するように、補強部13a～13dの長手方向(矢印方向)に沿って、標準部12より音速が速い領域が形成されるため、聴覚上、音がより前方に出てくるような印象が得られ、音場表現を豊かにすることができる。

[0033] 更に、補強部13a～13dは、後述するプレス成形において標準部12と一体に一括形成される。このため、補強部13a～13dが振動部材10から剥がれ落ちることがなく、レーザ光で表面加工する場合のように、振動部材10の一部が痛むこともない。また、振動部材10の材料として、紙、プラスチック、金属等の等方性材料を用いることにより、安価で製造が簡単な振動板が提供できるとともに、等方性材料を用いる場合に生じる定在波の発生による出力エネルギーの損失を抑制できる。

[0034] 補強部13a～13dの大きさ(面積)は、すべて同一でなくてもよい。例えば、図7の紙面下側を載置面とする場合には、補強部13a、13bの表面積を補強部13c、13dの表面積をよりも大きく形成することにより、載置面に対して垂直方向の音速が早くなるため、音がより前方へ出てくるような聴感が得られる。一方、補強部13a、13bの面積を補強部13c、13dの面積よりも小さくした場合には、載置面に対して水平方向に音が広がる聴感が得られる。

[0035] 図8(a)及び図8(b)に、本実施形態に係る振動板を用いたスピーカの指向感度特性試験の評価結果を表す。指向感度特性試験においては、補強部を有さない振動板を用いたスピーカを「比較例」として用いている。比較例と本実施形態に係るスピーカをそれぞれターンテーブル上に載せ、ターンテーブルの中心から半径1m離れたと

ころにマイクロホンを置く。スピーカの前面を0度として、時計回りにターンテーブルを360度回転させて評価している。

[0036] 図8(a)に示すように、測定周波数を8kHzとした場合は、比較例に比べて、本実施形態に係るスピーカの方が、全方向に渡って音域レベルが上昇していることがわかる。図8(b)に示すように、測定周波数を10kHzとした場合は、本実施形態に係る振動板を用いたスピーカの前方側から出力される音域レベルが、比較例に比べて大きく上昇していることが分かる。

[0037] 図9(a)に、補強部13a～13dを有さない場合の振動板(比較例)の周波数特性を示し、図9(b)に本実施形態に係る振動板の周波数特性の例を示す。点線で示す部分、即ち、300～1000kHzの周波数帯域で比較した場合、本実施例に係るスピーカ(図9(b)参照)の音圧が、比較例(図9(a)参照)に比べて約1dB程度高くなっていることが分かる。周波数特性を示す曲線を観察すると、比較例としての図9(a)の2～3kHzの帯域にはディップが形成されている。一方、本実施形態としての図9(b)に示す場合には、図9(a)に比べて曲線が平坦になり、ピーク(ディップ)の発生が抑制されていることが分かる。

[0038] このように、本実施形態に係る振動板1によれば、補強部13a～13dを配置することにより、ヴォーカル成分が多く含む中音域の出力レベルを上げることが可能となる。また、ピーク(ディップ)の発生が抑制できていることから、本実施形態に係る振動板1によれば、中音域の音質が特に優れたスピーカが提供できる。

[0039] 次に、本実施形態に係る振動板1の製造方法を、図10(a)～図10(g)を用いて説明する。なお、以下に示す製造方法は一例であり、これ以外にも種々の方法により製造可能であることは勿論である。

[0040] まず、図10(a)に示すように、パルプ溶解液20中に、抄紙装置21を入れる。抄紙装置21の上面には、予め中心部分をコーン形状(円錐台形状)に形成した網22が載せてある。網22はシンチュウなどの金属で形成できるが、これに限らず耐熱性のある強固な素材であれば用いることができる。

[0041] パルプ溶解液20としては、例えば、リントー(木綿繊維)10wt%+NBKPパルプ(針葉樹繊維をクラフト法にてパルプ化し、パルプ化した繊維を漂白したもの)90wt%

の混合繊維物を水中に分散させたパルプ溶解液が利用可能である。抄紙装置21には、抄紙時に余分な液体を網22の下側から排出するための開口部23が設けられている。

[0042] 次に、図10(b)に示すように、抄紙装置21をパルプ溶解液20上へ徐々に引き上げゆき、網22上に抄紙物24を堆積させる。その後、網22上の抄紙物24から水分を除去するために、抄紙物24上に熱風等を吹き付けてもよい。抄紙物24を乾燥させた後、抄紙物24を網22から外す。

[0043] 網22から外した抄紙物24を、図10(c)及び図10(d)に示すように、加熱された雄型27と雌型26とからなるプレス機28の間に挟み、雄型27の上部から所定の圧力でプレスする。この際、雄型27の一部には、突部27a、27bが選択的に形成されているため、突部27a、27bと接する抄紙物24の一部の領域は、それ以外の周囲の領域に比べて強くプレスされる。プレス圧は、高くしすぎると抄紙物24に破損を生じさせたり、抄紙物24の持つ音の伝搬速度等の種々の物理的特性に影響を及ぼしたりする場合がある。本実施形態の場合、例えば、プレス圧は3～5kPa程度とすることが好ましい。

[0044] 図10(e)に示すように、所定の形状に成形されたワーク25の外周部25aを切削にて切り出す。引き続き、図10(f)に示すように、ワーク25外周部の全周に渡ってゴムエッジ14を取り付け、内周部15を打ち抜く。図10(g)に示すように、振動部材10の中心に開口部11、外周部にゴムエッジ14を取り付けた振動板1を作製する。

[0045] 本実施形態に係る振動板1によれば、図10(c)及び図10(d)に示すプレス成型工程により、抄紙物24の特定部分のプレス圧が強くなるように一括プレスし、標準部12と、補強部13a～13dとを有する振動部材10を製造する。そのため、レーザ光などにより振動板を加工する場合に比べて、製造が容易で、製品の歩留まりも高い振動板を製造することができる。

[0046] (第1変形例)

図11に示すように、第1変形例に係る振動板100は、開口部11にキャップ38が取り付けられている点が、図2(a)及び図2(b)に示す振動板1と異なる。他は図2(a)及び図2(b)に示す振動板1と実質的に同様であるので記載を省略する。

- [0047] キャップ38は、補強部13a、13bと同一方向に長手方向を有する帯状の補強領域(キャップ補強部)38aと補強領域38aの周囲の標準領域38bとからなる。キャップ38の材料は、紙、プラスチック、金属等の等方性材料が好適である。補強領域38aと標準領域38bは、プレス成形によりそれぞれ一体となるように形成されている。
- [0048] 補強領域38aは、標準領域38bよりも強くプレスされた領域(第1のキャップ領域部分)であり、標準領域38b(第2のキャップ領域部分)に比べて約10~100%程度、材料密度が高い。キャップ38の材料として紙を用いた場合は、標準領域38bの材料密度は、約 $0.4 \sim 0.7 \text{ g/cm}^3$ であり、補強領域38aの材料密度は、約 $0.5 \sim 1.0 \text{ g/cm}^3$ である。補強領域38aのヤング率は、標準領域38bに比べて約5~15%程度高くなっている。キャップ38の材料として紙を用いた場合は、標準領域38bのヤング率は約 $1.2 \sim 2.0 \text{ Pa}$ であり、補強領域38aのヤング率は約 $1.3 \sim 2.5 \text{ Pa}$ である。
- [0049] また、補強領域38aは、製造時のプレス加工過程において標準領域38bよりも強くプレスされることにより、標準領域38bとは厚さが異なっている。図11に示す振動部材10としては、標準領域38bの厚さが約 $0.3 \text{ mm} \sim 0.35 \text{ mm}$ であり、補強領域38aの厚さが約 $0.2 \text{ mm} \sim 0.25 \text{ mm}$ である。
- [0050] 補強領域38aの形状は特に限定されない。例えば、図12(a)に示すように、補強領域38aを、キャップ38の中心を通る第1の方向に延伸する帯状に形成してもよい。図12(b)に示すように、Vの字型の補強領域38aを形成してもよいし、図12(c)に示すように、十字型の補強領域38aを形成してもよい。
- [0051] 第1変形例に係る振動板1によれば、振動部材10に加えてキャップ38に対しても補強領域38a及び標準領域38bを配置する。これにより、キャップ38を伝わる音の音速を位置によって変化させることができるので、等方性部材を採用した場合にみられる定在波の発生を抑制でき、より豊かな音場表現が実現可能となる。
- [0052] (第2変形例)
- 図13は、図11に示す振動板を上下に2つ並べたタイプのスピーカ4a、4bの例を示している。補強部13a、13bは載置面に対してほぼ垂直方向に並んで配置されている。補強部13c、13dは載置面に対してほぼ水平方向に並んで配置されている。キャップ38に設けられた補強領域38aは、補強部13a、13bと同一方向に沿って配置さ

れている。

[0053] 図13に示すスピーカによれば、補強部13a、13b及び補強領域38aを有することにより、定在波を防ぐとともに、中音域の出力をより強くして、音が前方に出てくるような聴感を利用者に与えることができる。また、補強部13c、13dを配置することにより、載置面に水平方向にも音の広がり感が得られるため、より濃密な音場表現を実現可能なスピーカが提供できる。

[0054] (第3変形例)

図14は、図13に示すスピーカ4a、4bと、スピーカ4a、4bに接続されたアンプ6とを備えるオーディオシステムの一例を示している。紙面左側のスピーカ4aのキャビネットの前面には、2つのスピーカユニット41、42が配置されている。紙面右側のスピーカ4bのキャビネットの前面には、2つのスピーカユニット43、44が配置されている。

[0055] スピーカユニット41～44のそれぞれは、標準部12と補強部(第1方向補強部13a、13b及び第2方向補強部13c、13d)を有する振動板10と、振動板10の開口部に配置されたキャップ38とを有している。

[0056] 第1方向補強部13a、13bは、載置面に対して略垂直方向に配置されている。これにより、定在波が抑制されるとともに、中音域の出力をより強くして、垂直方向に音の広がりを持ち、音がより前方に出てくるような聴感を利用者に与えることができる。第2方向補強部13c、13dは、載置面に対して略水平方向に配置されている。第2方向補強部13c、13dにより、水平方向にも音の広がり感が得られる。

[0057] 第1方向補強部13a、13bの短手方向の幅を、第2方向補強部13c、13dの短手方向の幅よりも大きくすることによって、垂直方向の音の広がり感が強くなるため、例えば、音楽鑑賞用のスピーカに好適となる。逆に、第2方向補強部13c、13dの短手方向の幅を第1方向補強部13a、13bの短手方向の幅よりも大きくすることによって、水平方向の音の広がり感が強くなるため、例えば、臨場感が求められるホームシアタースピーカとしての利用に好適となる。なお、図14に示すスピーカ4a、4bにおいては、第1方向補強部13a、13bの短手方向の幅が、第2方向補強部13c、13dの短手方向の幅に比べて約5～20%程度大きくなるように形成されている。これにより、音楽鑑賞用のスピーカとして高品質なスピーカを提供するとともに、臨場感のあるホーム

シアタースピーカとしても十分に利用できる。

- [0058] キャップ38には、載置面にほぼ垂直方向に長手方向を有する補強領域38aが配置されている。補強領域38aの向きを第1方向補強部13a、13bと同一方向に揃えることにより、垂直方向に音の広がり感を持たせることができる。例えば、音楽鑑賞を主目的としたスピーカに対して、図12(a)のキャップ38を用いる場合は、補強領域38aの向きを第1方向補強部13a、13bと同一方向(即ち、載置面に対して垂直方向)となるように配置することが好ましい。
- [0059] 図12(b)のキャップを用いる場合は、補強領域38aの向きを、上側のスピーカユニット41に対しては、図12(b)を反時計回りに90°回転させて「V字型」となるように配置する。下側のスピーカユニット42に対しては、図12(b)のキャップを時計回りに90°回転させて、「山型(逆V字型)」となるように配置することもできる。これにより、上下のスピーカユニット41、42から発せられる音に一体感が生まれる。
- [0060] 図12(b)のキャップをスピーカユニット43、44に搭載し、図12(b)のキャップを左右反転させたものをスピーカユニット41、42に搭載することにより、水平方向に音の広がり感が得られるため、例えば、スピーカ4a、4bを近接して配置する場合においても、従来の装置に比べて音の広がり感が得られる。
- [0061] 図12(c)のキャップを用いる場合は、補強領域38aの十字の向きを、第1方向補強部13a、13b及び第2方向補強部13c、13dの向きと揃えることによって、より臨場感のある音が再現できるようになる。
- [0062] 図14に示すように、スピーカユニット41は、ラインL1を介してアンプ6に接続されている。スピーカユニット42は、ラインL2を介してアンプ6に接続されている。スピーカユニット43は、ラインL3を介してアンプ6に接続されている。スピーカユニット44は、ラインL4を介してアンプ6に接続されている。
- [0063] なお、図14に示すオーディオシステムを、2chのステレオ再生用システムとして利用する場合は、スピーカユニット41、42には互いに同じ左チャンネル音声信号(Lch)が、アンプ6からラインL1、L2を介して入力される。スピーカ43、44には、互いに同じ右チャンネル音声信号(Rch)が、アンプ6からラインL3、L4を介して入力される。この際、上下のスピーカユニット41、42に一体感を持たせて再生するためには、第1方

向補強部13a、13b、補強領域38aの向きを載置面に垂直方向に揃えるように配置することが望ましい。

[0064] さらに、上下のスピーカユニット41、42で第1方向補強部13a、13bの向きを揃えると共にスピーカユニット41、42で第2方向補強部13c、13dの向きを揃えることが、2chのステレオ再生用システムとして利用する場合に一体感を持たせて再生するためには望ましい。

[0065] 図14に示すオーディオシステムを、5chサラウンド信号の再生システムとして利用する場合は、スピーカユニット41には、アンプ6からラインL1を介して左チャンネル用サラウンド信号(surround L ch)及びセンタチャンネル信号(center ch)が入力される。スピーカユニット42には、左チャンネル用フロント信号(front L ch)が、アンプ6からラインL2を介して入力される。スピーカユニット43には、アンプ6からラインL3を介して右チャンネル用サラウンド信号(surround R ch)及びセンタチャンネル信号(center ch)が入力される。スピーカユニット44には、右チャンネル用フロント信号(front R ch)が、アンプ6からラインL4を介して入力される。

[0066] この際、上下のスピーカユニット41、42に一体感を持たせて再生するには、第1方向補強部13a、13b、補強領域38aの向きを載置面に垂直方向に揃えるように配置することが望ましい。なお、スピーカ4a、4bの上部に取り付けられているスピーカユニット41、43に対しては、サラウンド効果を生じさせるために、載置面に垂直方向に音速の速い部位(補強部)を積極的に配置することにより、垂直方向に広がりを持ち、スピーカ4a、4bの前方へ迫り出てくるような臨場感のある音が再生できる。

[0067] なお、図14に示す例においては、2つのスピーカ4a、4bを配置する例を示したが、スピーカ4a、4bと同等の複数のスピーカをアンプ6に接続する、或いはウーハーやツイータを追加する等して、5. 1ch、7. 1chのオーディオシステムを構築することも可能である。また、スピーカユニット41～44の搭載数を、例えば1台のスピーカ4aに対して3個以上並べて配置してもよい。

[0068] 図15(a)～図15(e)に、図14に示すスピーカ4a、4bのその他の配置例を示す。

[0069] 図15(a)に示すように、上下のスピーカユニット41、42の第1方向補強部13a、13b及び補強領域38aの長手方向の向きを、スピーカ4aの載置面と略水平方向になる

ように配置することにより、水平方向の音速が、他の領域に比べて速くなる。この結果、水平方向の音の広がり重視した音場を作り出せる。図15(a)のスピーカユニット41、42に同一の音声信号を入力すれば、スピーカ4aから発せられる音に一体感を持たせることもできる。

[0070] 図15(b)に示すように、上下のスピーカユニット41、42の第1方向補強部13a、13b及び補強領域38aの向きを、スピーカ4aの載置面と略垂直方向になるように配置することにより、垂直方向の音速が他の領域に比べて速くなる。この結果、図15(b)のスピーカユニット41に例えば5chサラウンド信号の再生システムの左チャンネル用サラウンド信号を入力した場合には、スピーカ4aの前方へ音が迫り出て来るような聴感を利用者に与えることができる。一方、2chのステレオ再生用スピーカとして図15(b)のスピーカ4aを利用する場合には、スピーカユニット41、42に同一の信号を入力することによって、各スピーカユニット41、42から発せられる再生音に一体感を持たせることができる。

[0071] 図15(c)に示すように、スピーカ4a、4bに対し、下側のスピーカユニット42、44の構成を図14と同様とし、上側のスピーカユニット41、43の第1方向補強部13a、13b及び補強領域38aの向きを載置面に対して斜めに傾けるように配置する。これにより、水平方向と斜め方向に拡散した音場を作り出すことができる。

[0072] 図15(d)に示すように、下側のスピーカユニット42の構成を図14の構成と同様とし、上側のスピーカユニット41の第1方向補強部13a、13b及び補強領域38aの向きを載置面に対して水平方向に向けることにより、水平方向の音の広がり重視した音場を作り出すことができる。

[0073] 図15(e)に示すように、下側のスピーカユニット42の構成を図14の構成と同様とし、上側のスピーカユニット41の第1方向補強部13a、13b及び補強領域38aの向きを載置面に対して垂直方向に向けることにより、垂直方向の音の広がり重視した音場を作り出すことができる。

[0074] (第4変形例)

上述のように、図1～図15においては、円錐状(コーン形状)の振動部材10を例に説明したが、図16及び図17に示すように、断面がドーム形状の振動部材50を用い

することもできる。図16に示すスピーカユニット9は、磁気回路91と、磁気回路91を収納する収納部92と、磁気回路91上に配置された振動板5と、振動板5を固定するフレーム93とを備える。

[0075] なお、図16は第4変形例に係るスピーカユニットを示す断面図であり、図17(a)は、第4変形例に係る振動板の平面図、図17(b)は、図17(a)をB-B方向からみた場合の断面図である。

[0076] 振動板5は、断面がドーム形状の振動部材50と、振動部材50の外周部に全周に形成されたエッジ54を有する。振動部材50としては、上述の等方性材料や、シルク、綿、麻、化学繊維、樹脂フィルム等を用いることができる。

[0077] 振動部材50は、標準部50bと、中心部に帯状に設けられた補強部50aとを有する。補強部50aは、製造過程において標準部50bよりも強くプレスされた領域であり、標準部50bに比べて材料密度が高い。振動部材50の材料として紙を用いた場合は、標準部50bの材料密度は約 $0.4 \sim 0.7 \text{ g/cm}^3$ であり、補強部50aの材料密度は約 $0.5 \sim 1.0 \text{ g/cm}^3$ である。補強部50aのヤング率は、標準部50bに比べて約5～15%程度高くなっている。標準部50bのヤング率は約 $1.2 \sim 2.0 \text{ Pa}$ であり、補強部50aのヤング率は約 $1.3 \sim 2.5 \text{ Pa}$ である。また、標準部50bの厚さが約 $0.04 \text{ mm} \sim 0.3 \text{ mm}$ であり、補強部50aの厚さが約 $0.020 \text{ mm} \sim 0.25 \text{ mm}$ である。

[0078] 補強部50aの形状は特に限定されない。例えば、図12(a)～図12(c)に示す補強領域38aと実質的に同様な形状が採用できる。

[0079] 振動部材50のドーム部分の曲率は比較的大きいため、例えば、一般的な振動板の表面上に振動板材料よりも音速の早い素材を貼り付ける場合にあっては剥離が生じやすい。第3変形例に係る振動板によれば、補強部50aと標準部50bとがプレス成形により一体化しているので、補強部50aが、振動部材50の表面から剥がれ落ちることがない。また、プレスにより形成することによって、薬液やレーザ等により振動部材50の表面を加工する場合に比べて振動部材50が痛まない。よって、長期間安定した品質を維持した振動板5が得られる。

[0080] 本発明は上記の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。2008年1月7日出願

された特願P2008-000345および2008年2月22日に出願された特願P2008-042113、P2008-042115、P2008-042118、P2008-042122の全体は、本書に組み込まれる。本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論であり、この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

産業上の利用可能性

[0081] 本発明は、定在波の発生を抑制でき、音場表現に優れ、製造が容易で製品歩留まりが高い振動板、スピーカ、音響システムおよび振動板の製造方法に適用できる。

請求の範囲

- [1] 等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1の領域部分と第2の領域部分とを備える振動部材であり、前記第2の領域部分よりも前記第1の領域部分に印加される圧力が強くなるプレス成形により得た、前記第2の領域部分よりもヤング率が高い補強部を前記第1の領域部分に有する振動部材を備えることを特徴とする振動板。
- [2] 前記振動部材が略円錐形状を有することを特徴とする請求項1に記載の振動板。
- [3] 前記補強部は、前記振動部材の小径側から大径側に向かって放射状に帯形状に設けられることを特徴とする請求項2に記載の振動板。
- [4] 前記補強部が、
前記振動部材の中心を通る第1の方向に配置された第1方向補強部と、
前記振動部材の中心を通り、前記第1の方向とは異なる第2の方向に配置された第2方向補強部と
を含むことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の振動板。
- [5] 前記第1方向補強部の表面積が前記第2方向補強部の表面積に比べて広いことを特徴とする請求項4に記載の振動板。
- [6] 前記補強部は、前記第2の領域部分よりも厚さが薄いことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の振動板。
- [7] 前記振動部材の開口部を覆うキャップを更に備え、
前記キャップは、等方性材料を用いて一体に形成された第1のキャップ領域部分と第2のキャップ領域部分とを備え、前記第2のキャップ領域部分よりも前記第1のキャップ領域部分に印加される圧力が強くなるプレス成形により得た、前記第2のキャップ領域部分よりもヤング率が高いキャップ補強部を前記第1のキャップ領域部分に有することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の振動板。
- [8] 等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1の領域部分と第2の領域部分とを備える振動部材であり、前記第2の領域部分よりも前記第1の領域部分に印加される圧力が強くなるプレス成形により得た、前記第2の領域部分よりもヤング率の高い補強部を前記第1の領域部分に有する振動部材

- を備えることを特徴とするスピーカ。
- [9] 前記振動部材が、略円錐形状を有することを特徴とする請求項8に記載のスピーカ。
- [10] 前記補強部は、前記振動部材の小径側から大径側に向かって放射状に帯形状に設けられた補強部であることを特徴とする請求項9に記載のスピーカ。
- [11] 前記補強部が、
前記振動部材の中心を通る第1の方向に配置された第1方向補強部と、
前記振動部材の中心を通り、前記第1の方向とは異なる第2の方向に配置された第2方向補強部と
を含むことを特徴とする請求項8～10のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [12] 前記第1方向補強部の表面積が、前記第2方向補強部の表面積に比べて広いことを特徴とする請求項11に記載のスピーカ。
- [13] 前記補強部は、前記第2の領域部分よりも厚さが薄いことを特徴とする請求項8～12のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [14] 前記振動部材の開口部を覆うキャップを更に備え、
前記キャップは、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1のキャップ領域部分と第2のキャップ領域部分とを備えたキャップであり、前記第2のキャップ領域部分よりも前記第1のキャップ領域部分に印加される圧力が強くなるプレス成形により得た、前記第2のキャップ領域部分よりもヤング率の高いキャップ補強部を第1のキャップ領域部分に有することを特徴とする請求項8～13のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [15] キャビネット前面に互いに並んで配置された第1のスピーカユニット及び第2のスピーカユニットを含むスピーカであって、
前記第1及び第2のスピーカユニットのそれぞれが、
等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1の領域部分と第2の領域部分とを備える振動部材であって、前記第2の領域部分よりもヤング率が高い帯状の補強部を第1の領域部分に有する振動部材を備え、
前記第1のスピーカユニットの少なくとも一部の前記補強部と前記第2のスピーカユ

ニットの少なくとも一部の前記補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、前記第1及び第2のスピーカユニットを配置して成ることを特徴とするスピーカ。

- [16] 前記補強部が、
前記振動部材の中心を通る第1の方向に配置された第1方向補強部と、
前記振動部材の中心を通り、前記第1の方向とは異なる第2の方向に配置された第2方向補強部と
を含むことを特徴とする請求項15に記載のスピーカ。
- [17] 前記第1のスピーカユニットの前記第1方向補強部と前記第2のスピーカユニットの前記第1方向補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、前記第1及び前記第2のスピーカユニットを配置して成ることを特徴とする請求項16に記載のスピーカ。
- [18] 前記第1のスピーカユニットの前記第2方向補強部と前記第2のスピーカユニットの前記第2方向補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、前記第1及び前記第2のスピーカユニットを配置して成ることを特徴とする請求項17に記載のスピーカ。
- [19] 前記第1方向補強部の表面積が、前記第2方向補強部の表面積に比べて広いことを特徴とする請求項16～18のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [20] 前記第1の方向が、載置面に対して略垂直方向を含むことを特徴とする請求項16～19のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [21] 前記補強部は、前記第2の領域部分よりも厚さが薄いことを特徴とする請求項15～20のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [22] 前記振動部材の開口部を覆うキャップを更に備え、
前記キャップは、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1のキャップ領域部分と第2のキャップ領域部分とを備え、前記第2のキャップ領域部分よりもヤング率の高いキャップ補強部を前記第1のキャップ領域部分に有することを特徴とする請求項15～21のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [23] キャビネット前面に配置され、略円錐形状を有し、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1の領域部分と第2の領域部分とを備え、前記第1の領域部分に前記第2の領域部分よりもヤング率の高い第1の補強部を有する第1の振動部材を備える第1のスピーカユニットと、

前記キャビネット前面に前記第1のスピーカユニットと並んで配置され、略円錐形状を有し、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第3の領域部分と第4の領域部分とを備え、前記第3の領域部分に前記第4の領域部分よりもヤング率の高い第2の補強部を有する第2の振動部材を備える第2のスピーカユニットと、

を含むスピーカであって、

少なくとも一部の前記第1の補強部と、少なくとも一部の前記第2の補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、前記第1及び第2のスピーカユニットを配置して成ることを特徴とするスピーカ。

[24] 前記第1及び第2の補強部は、前記振動部材の小径側から大径側に向かって放射状に帯形状に設けられた複数の補強部であることを特徴とする請求項23に記載のスピーカ。

[25] 前記第1の補強部が、
前記第1の振動部材の中心を通る第1の方向に配置された第1方向補強部と、
前記第1の振動部材の中心を通り、前記第1の方向とは異なる第2の方向に配置された第2方向補強部とを含み、
前記第2の補強部が、
前記第2の振動部材の中心を通る第3の方向に配置された第3方向補強部と、
前記第2の振動部材の中心を通り、前記第3の方向とは異なる第4の方向に配置された第4方向補強部とを含む
ことを特徴とする請求項23又は24に記載のスピーカ。

[26] 前記第1方向補強部と前記第3方向補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、前記第1及び前記第2のスピーカユニットを配置して成ることを特徴とする請求項25に記載のスピーカ。

[27] 前記第2方向補強部と前記第4方向補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、前記第1及び前記第2のスピーカユニットを配置して成ることを特徴とする請求項26に記載のスピーカ。

[28] 前記第1方向補強部の表面積が前記第2方向補強部の表面積に比べて広く、前記第3方向補強部の表面積が前記第4方向補強部の表面積に比べて広いことを特徴と

する請求項25～27のいずれか1項に記載のスピーカ。

- [29] 前記第1の補強部は、前記第2の領域部分よりも厚さが薄く、前記第2の補強部は、前記第4の領域部分よりも厚さが薄いことを特徴とする請求項23～28のいずれか1項に記載のスピーカ。

- [30] 前記第1及び第2の振動部材の開口部を覆うキャップをそれぞれ更に備え、
前記キャップのそれぞれが、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第1のキャップ領域部分と第2のキャップ領域部分とを備え、前記第2のキャップ領域部分よりもヤング率の高いキャップ補強部を前記第1のキャップ領域部分に有することを特徴とする請求項23～29のいずれか1項に記載のスピーカ。

- [31] 前記第1のスピーカユニットに対してサラウンド音声信号及びセンタチャンネル音声信号が入力され、前記第2のスピーカユニットに対してフロントチャンネル音声信号が入力されることを特徴とする請求項15～30のいずれか1項に記載のスピーカ。

- [32] 前記第1及び前記第2のスピーカユニットに対してそれぞれ同一の音声信号が入力されることを特徴とする請求項15～30のいずれか1項に記載のスピーカ。

- [33] 音声信号を増幅する増幅手段と、
前記増幅手段から前記音声信号が供給される請求項15～30のいずれか1項に記載の第1及び第2のスピーカとを備え、

前記第1のスピーカは、第1のスピーカユニットに対して左チャンネル用サラウンド音声信号及びセンタチャンネル音声信号が前記増幅手段から供給され、前記第2のスピーカユニットに対して左チャンネル用フロント音声信号が前記増幅手段から供給されるスピーカであり、

前記第2のスピーカは、第1のスピーカユニットに対して右チャンネル用サラウンド音声信号及びセンタチャンネル音声信号が前記増幅手段から供給され、前記第2のスピーカユニットに対して右チャンネル用フロント音声信号が前記増幅手段から供給されるスピーカである

ことを特徴とする音響システム。

- [34] 音声信号を増幅する増幅手段と、
前記増幅手段から前記音声信号が供給される請求項15～30のいずれか1項に記

載の第1及び第2のスピーカとを備え、

前記第1のスピーカは、第1及び第2のスピーカユニットに対して同一の左チャンネル用音声信号が前記増幅手段から供給されるスピーカであり、

前記第2のスピーカは、第1及び第2のスピーカユニットに対して同一の右チャンネル用音声信号が前記増幅手段から供給されるスピーカである

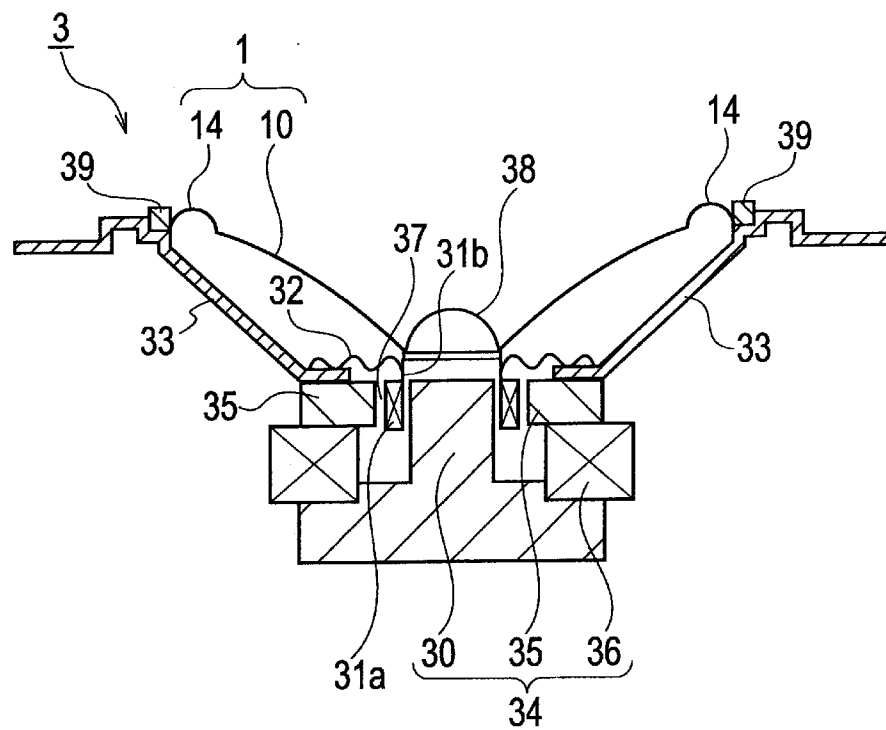
ことを特徴とする音響システム。

[35] 等方性材料で形成されたワークの特定位置に印加される圧力が、前記特定位置の周辺部に印加される圧力よりも強くなるプレス成形により、前記特定位置に前記周辺部よりもヤング率の高い補強部を形成し、振動板を成形することを特徴とする振動板の製造方法。

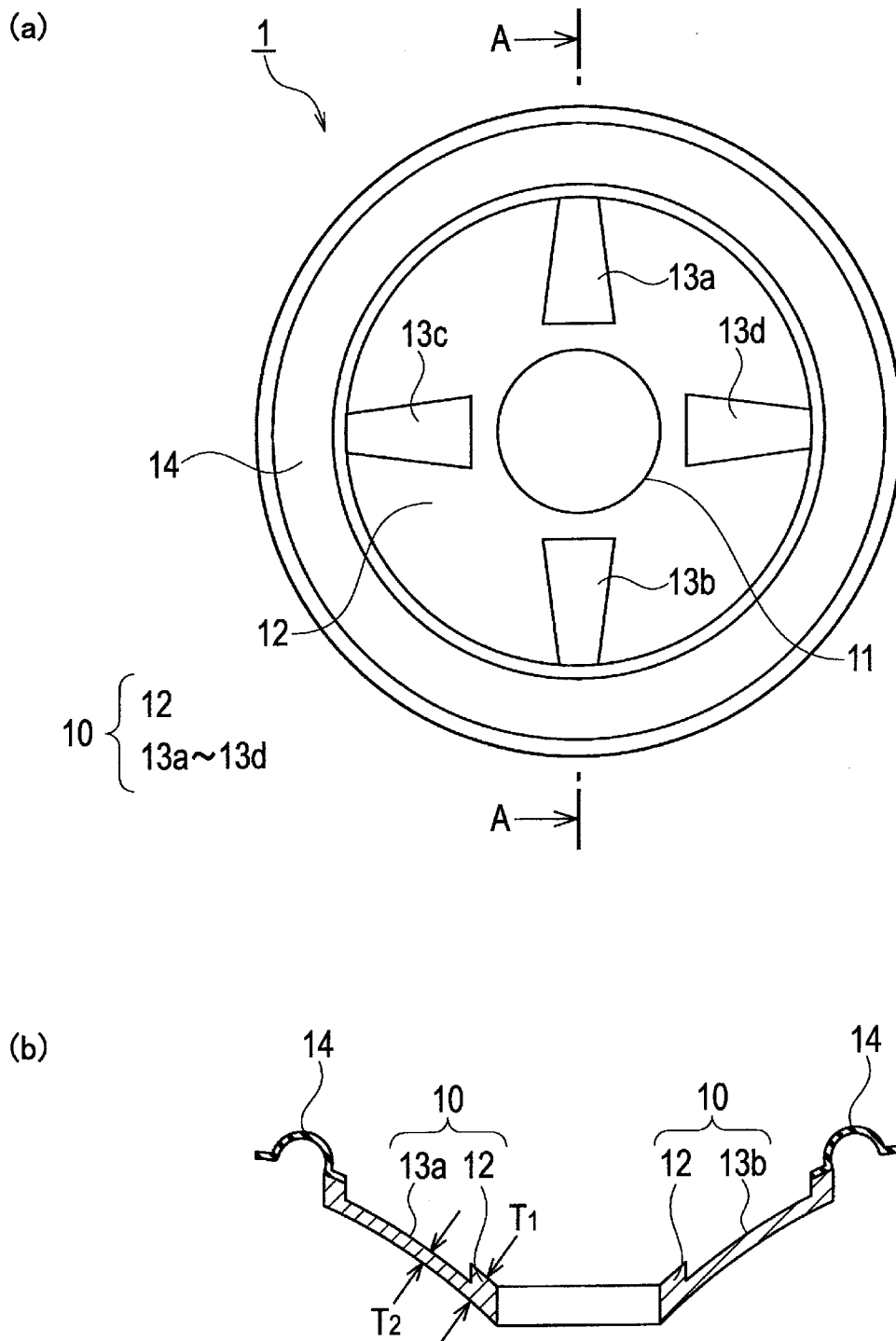
[36] 前記補強部の形成は、

前記ワークの中心を通る第1の方向及び前記第1の方向とは異なる第2の方向にそれぞれ帯状の前記補強部を選択的に形成することを含むことを特徴とする請求項35に記載の振動板の製造方法。

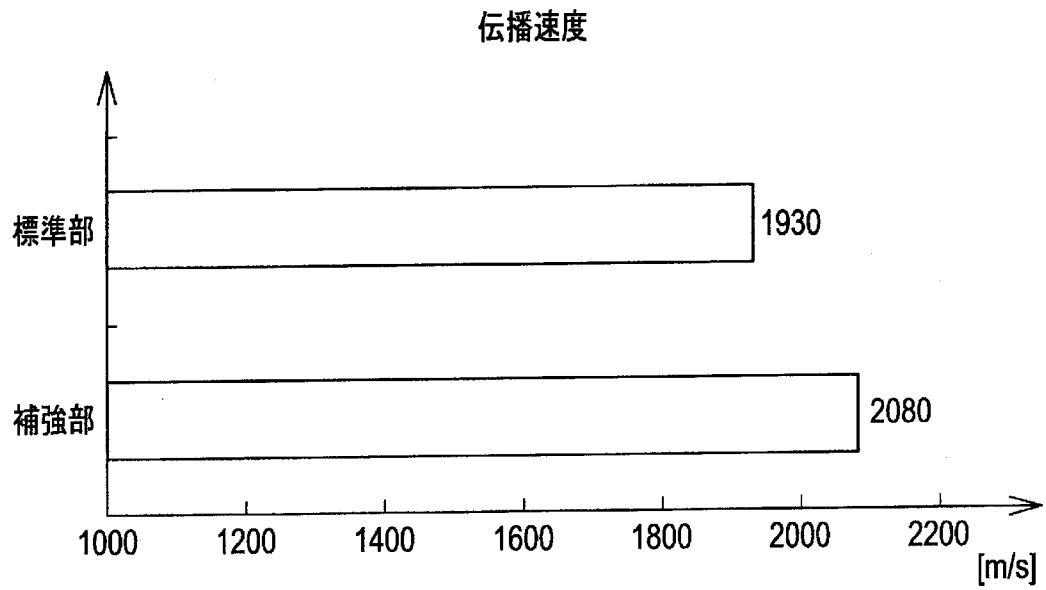
[図1]



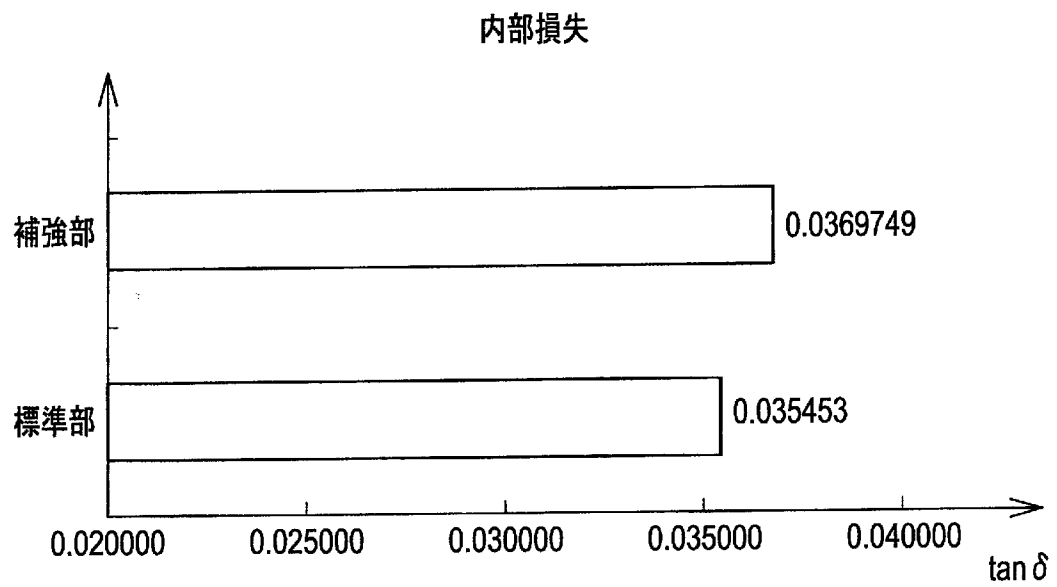
[図2]



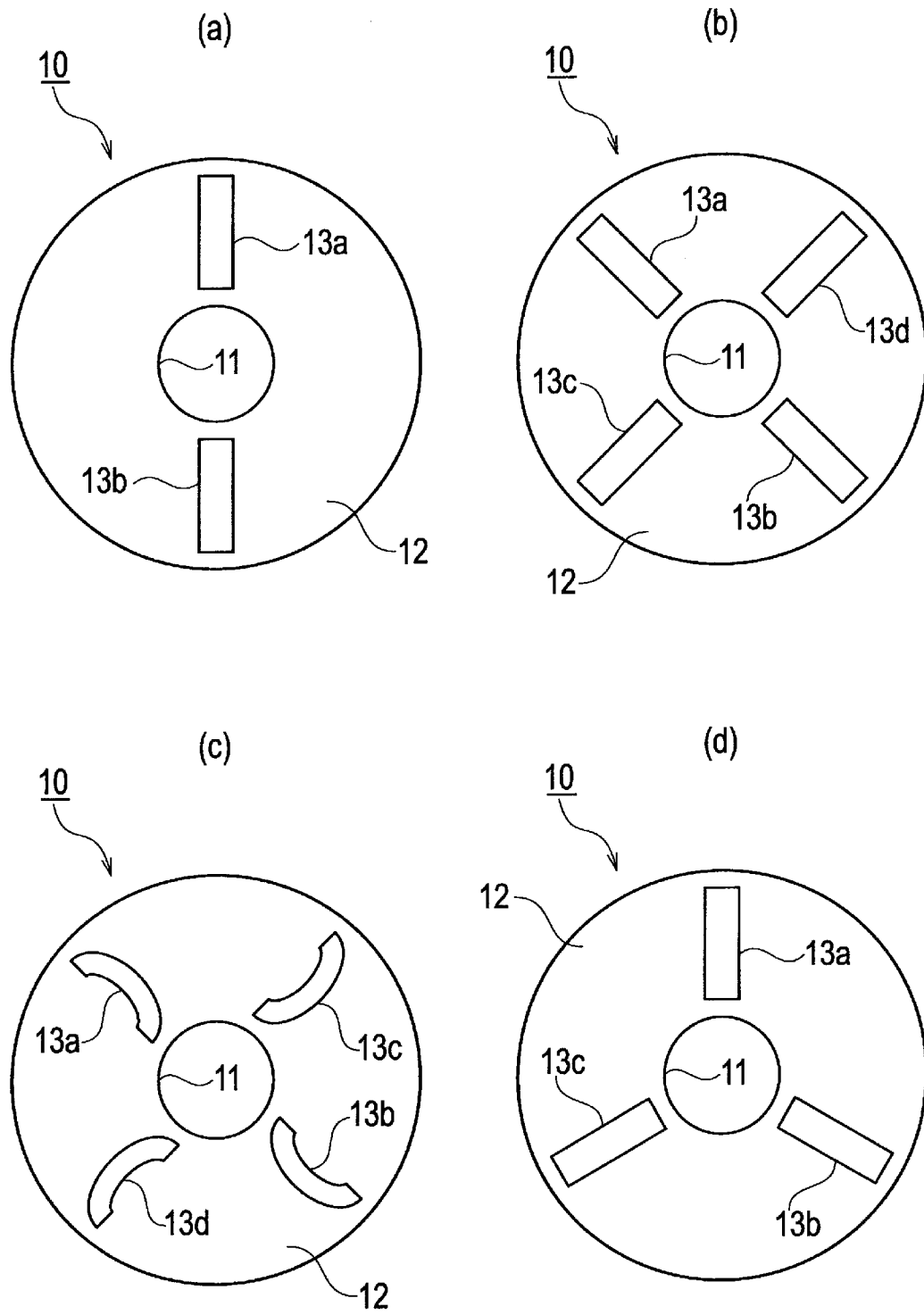
[図3]



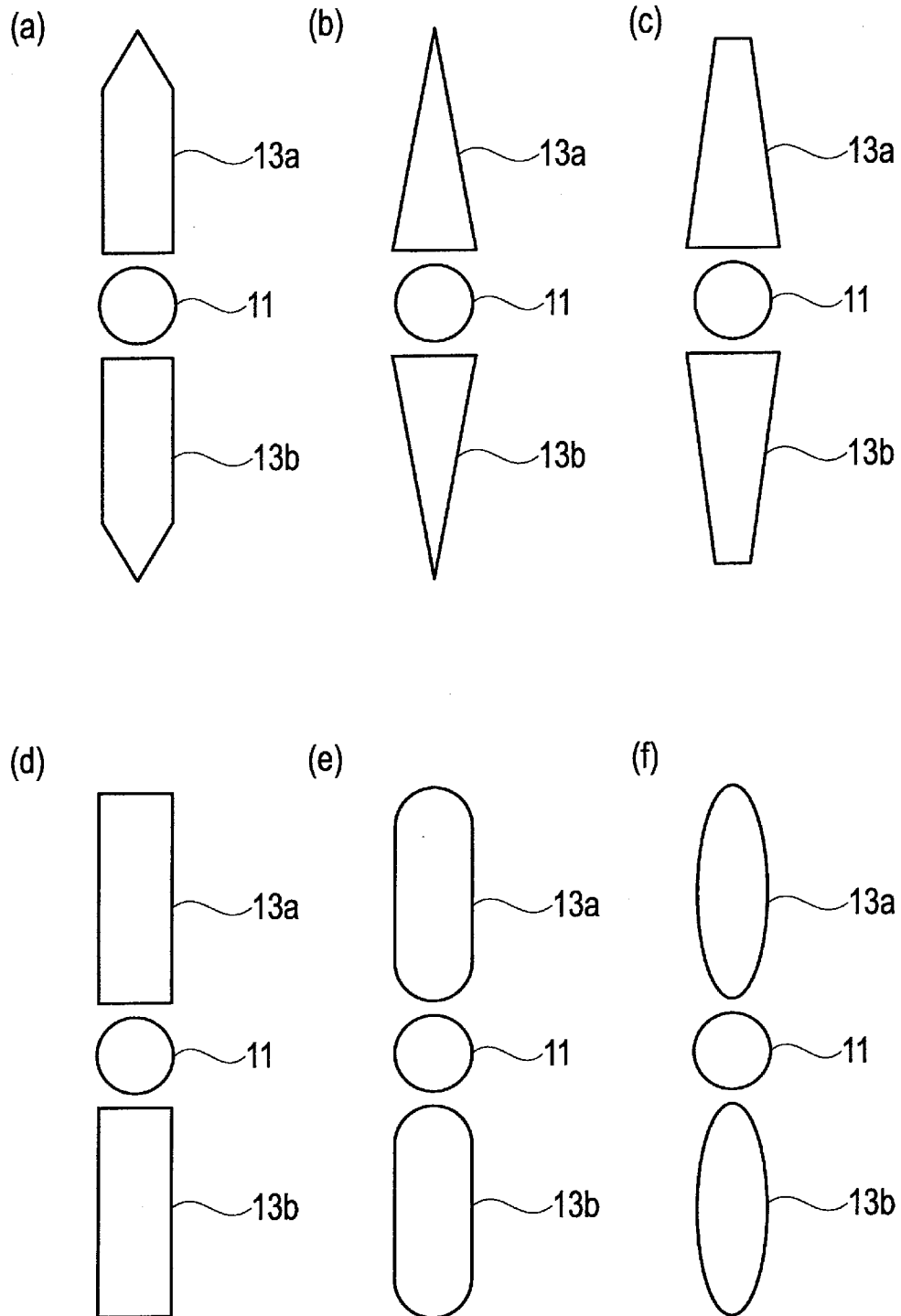
[図4]



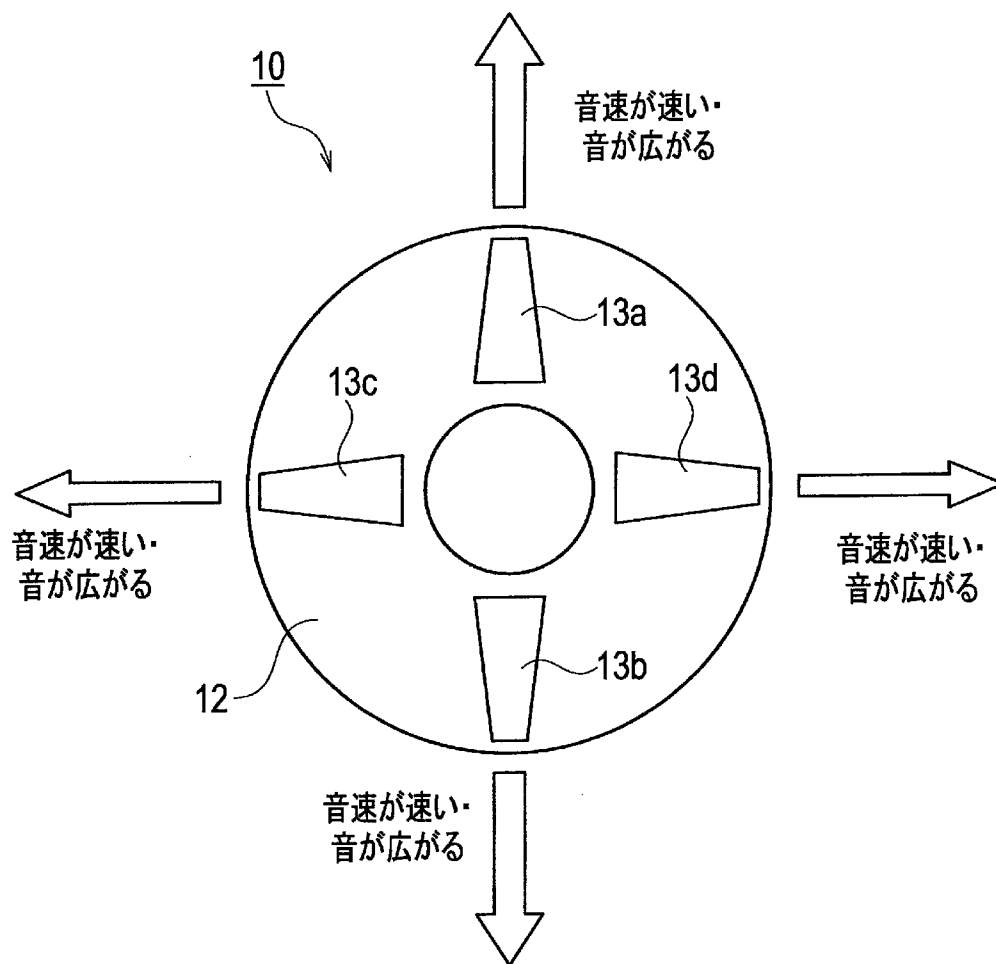
[図5]



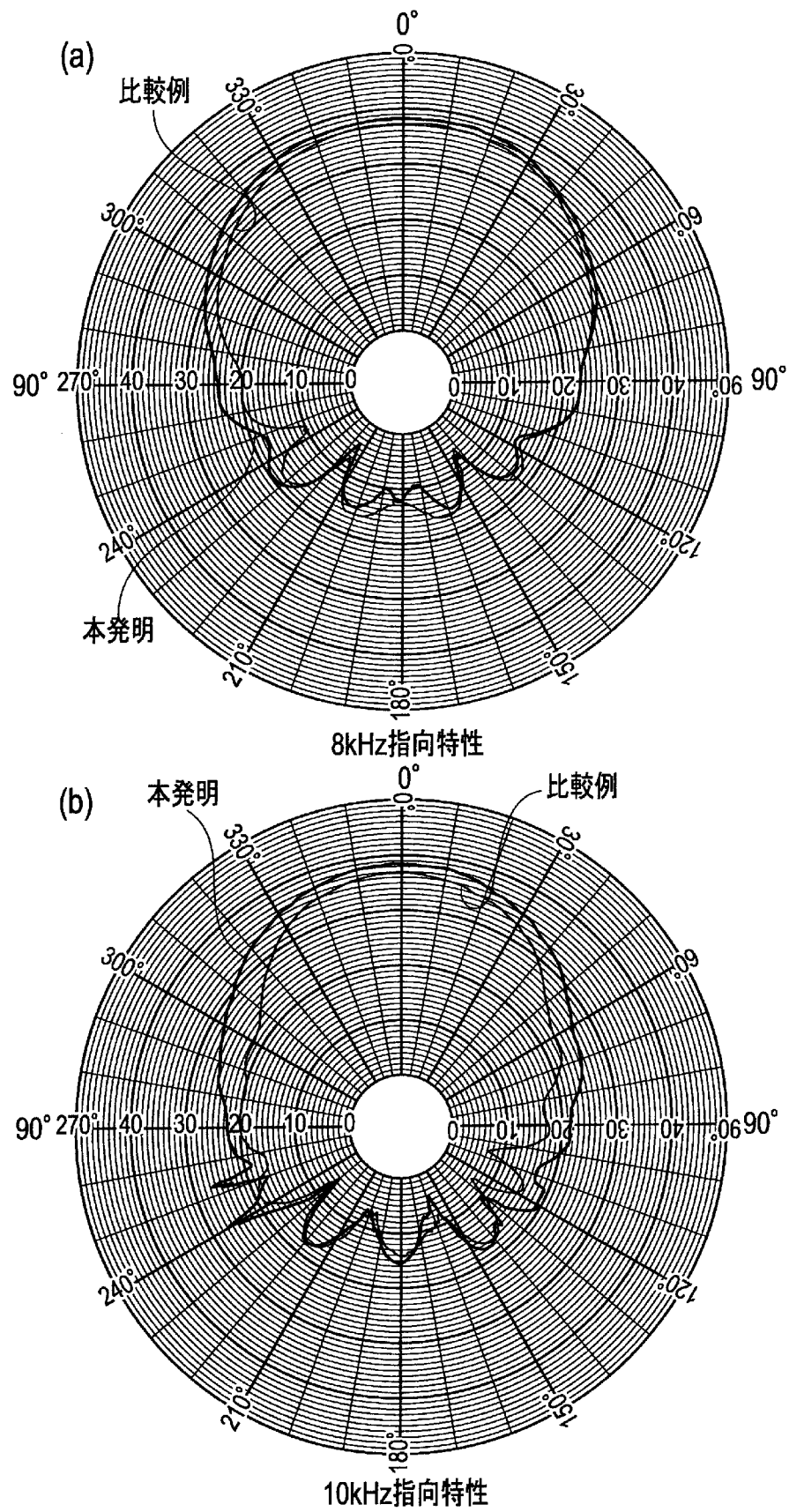
[図6]



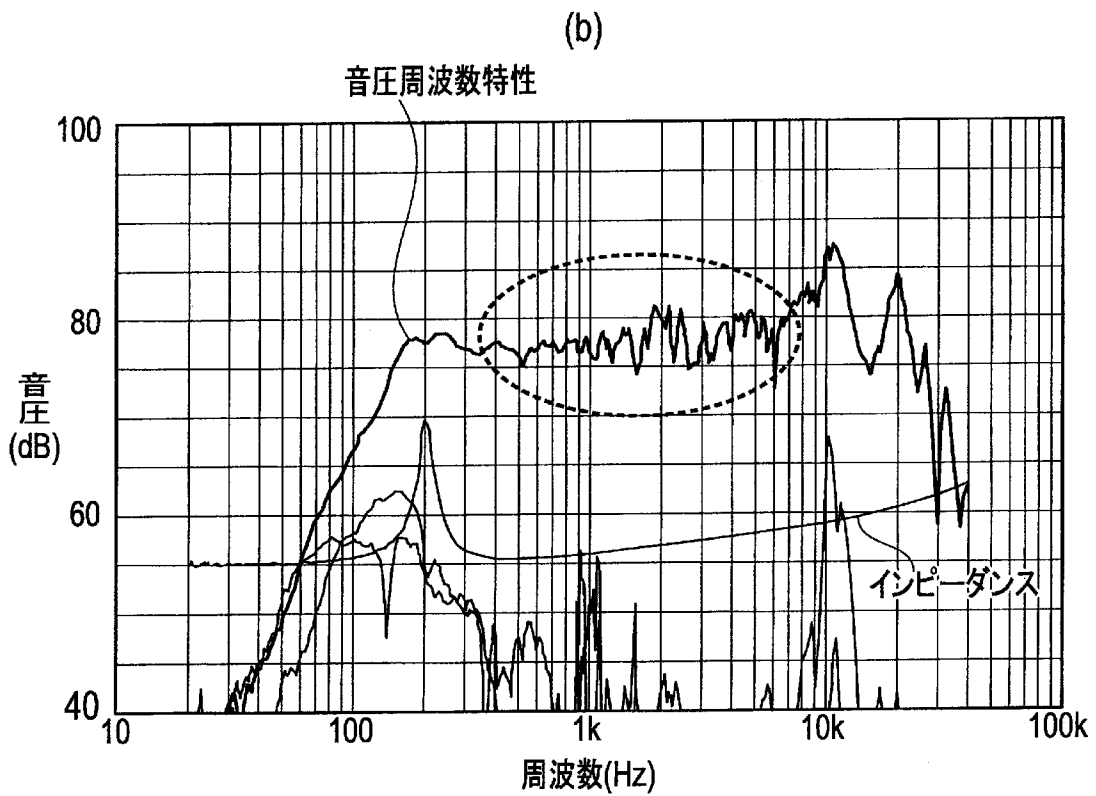
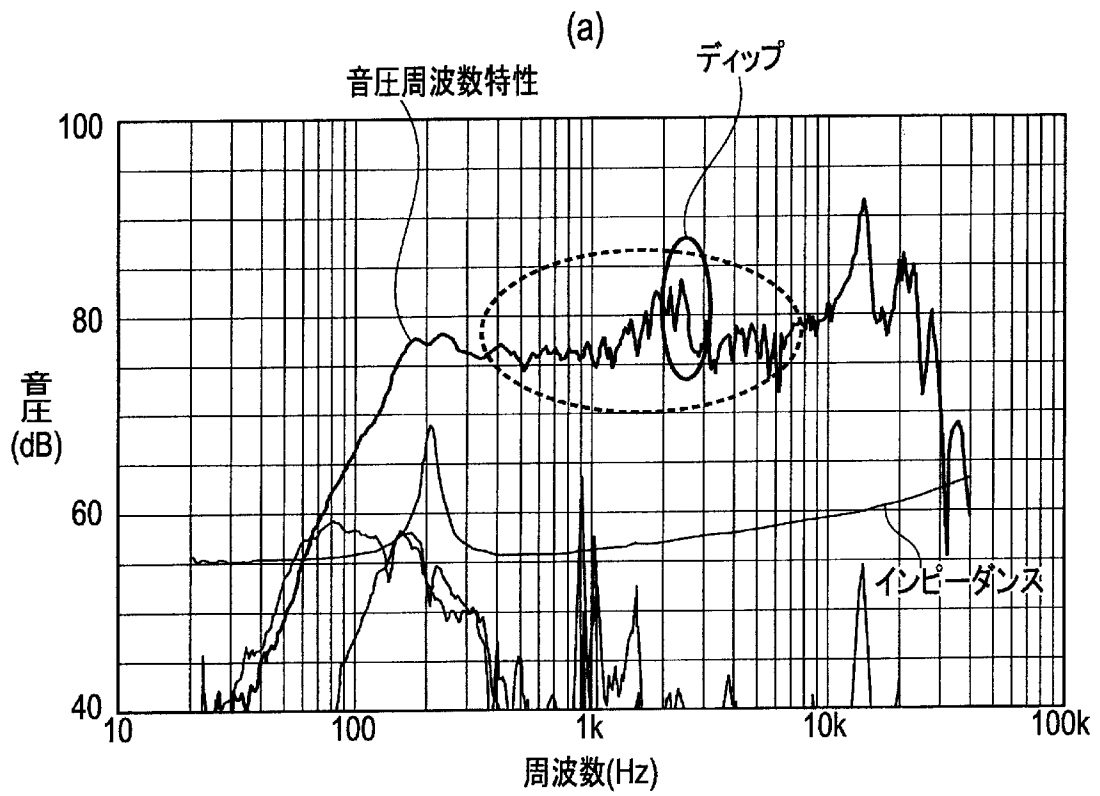
[図7]



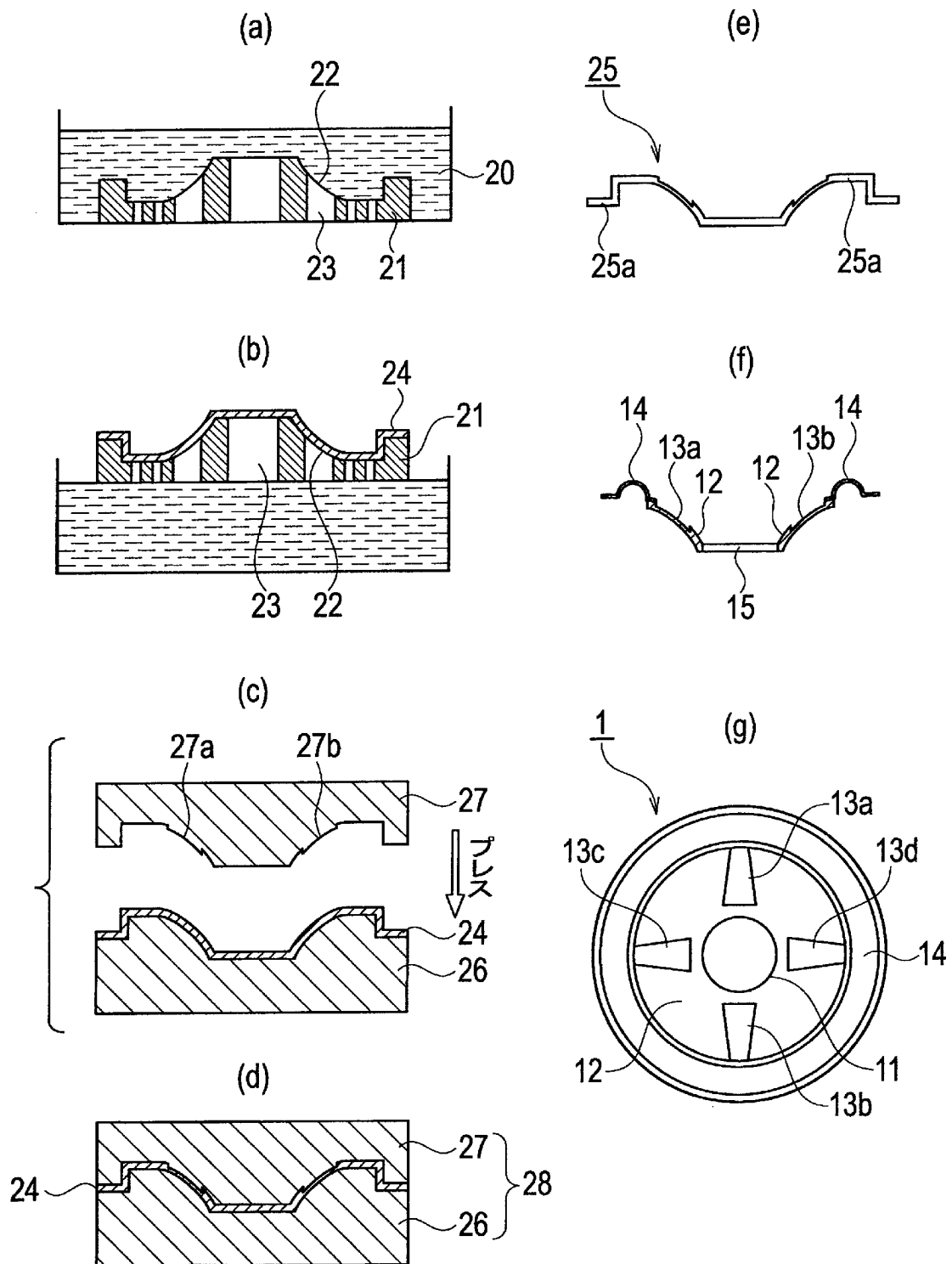
[図8]



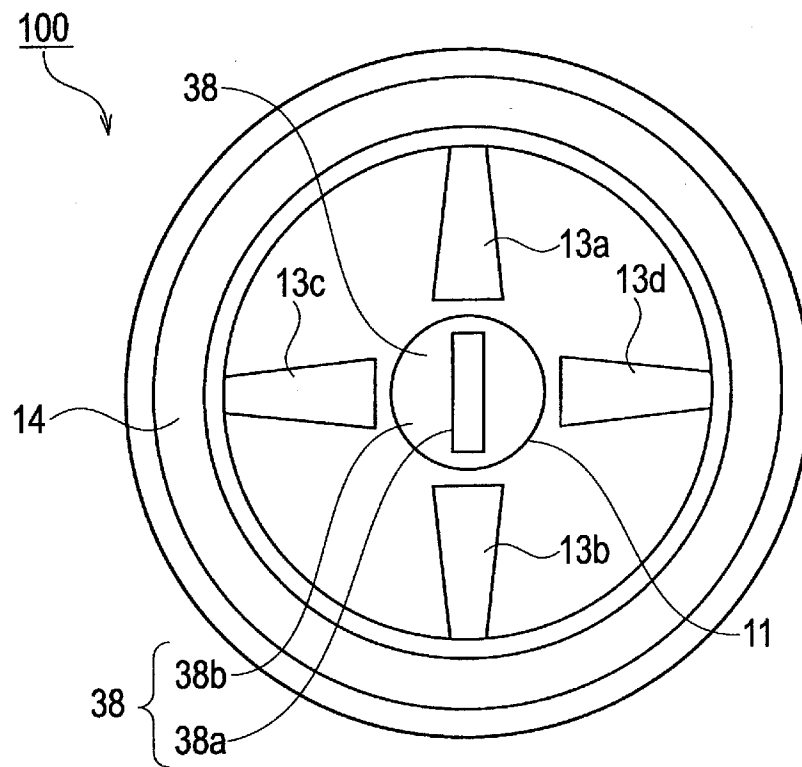
[図9]



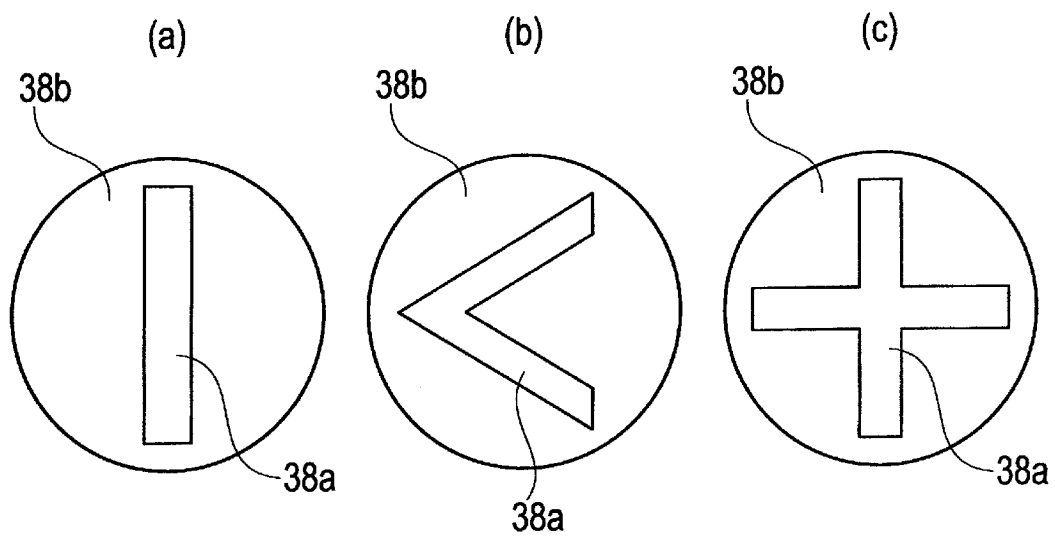
[図10]



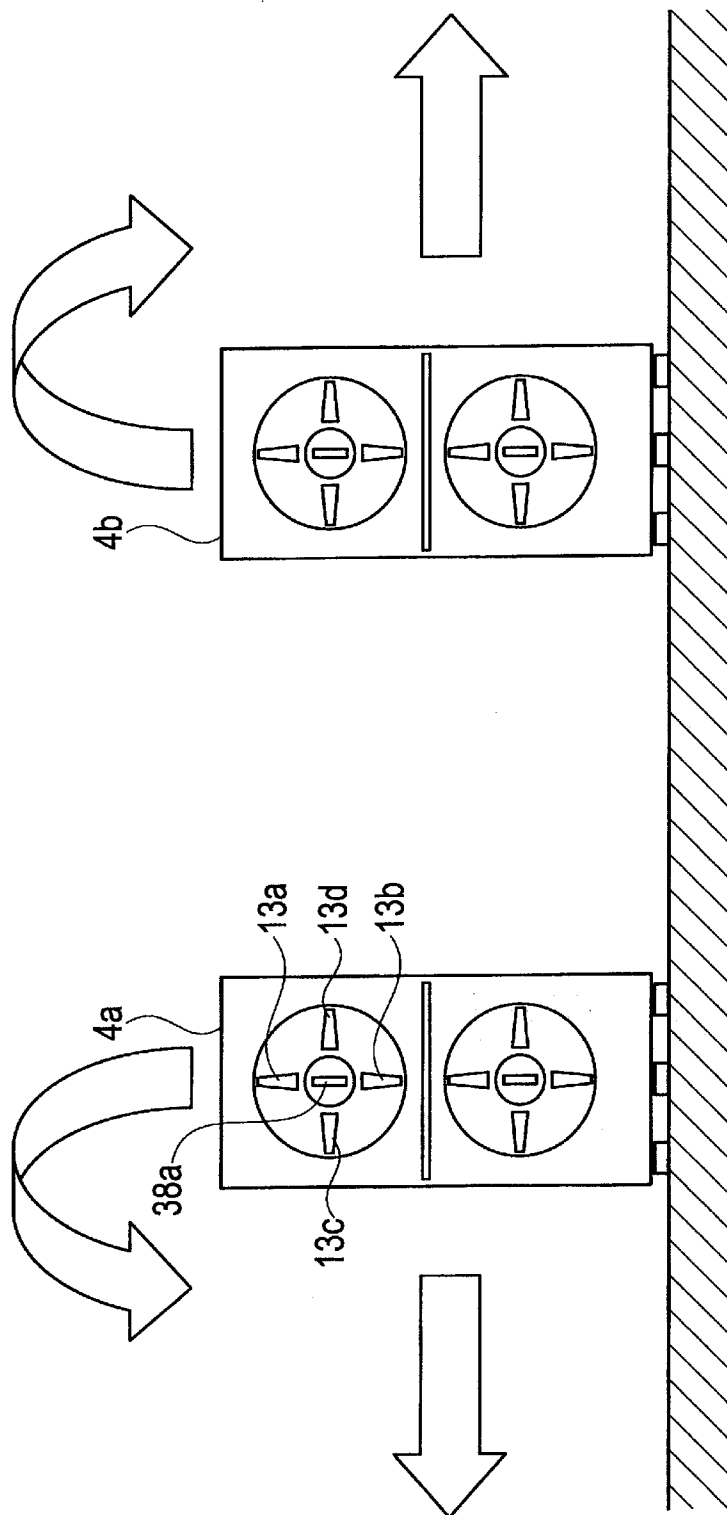
[図11]



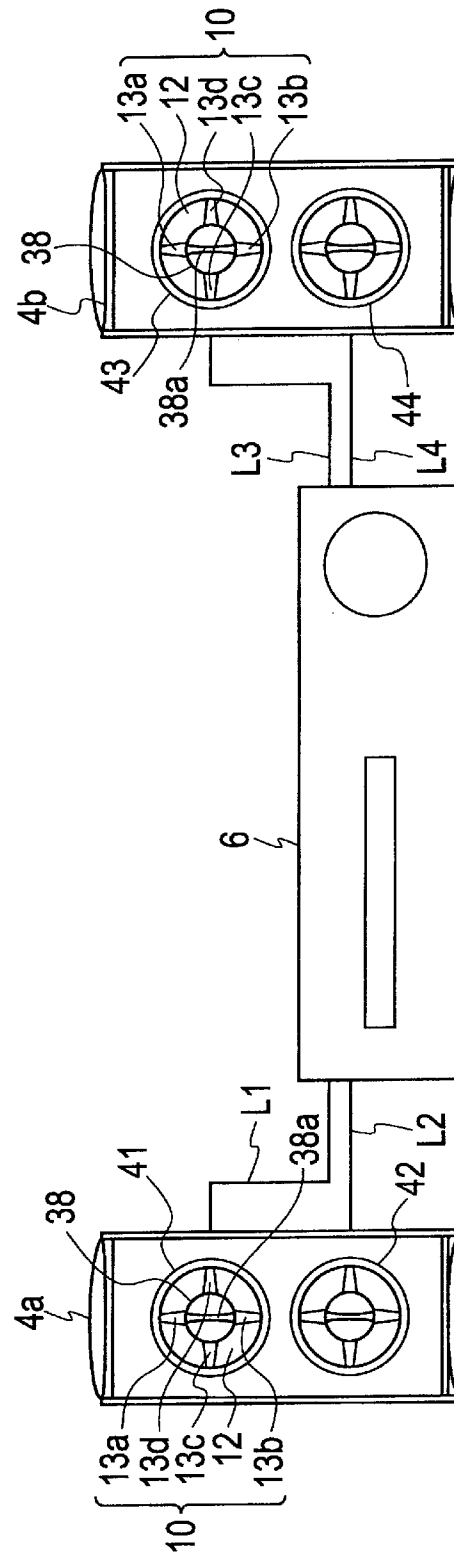
[図12]



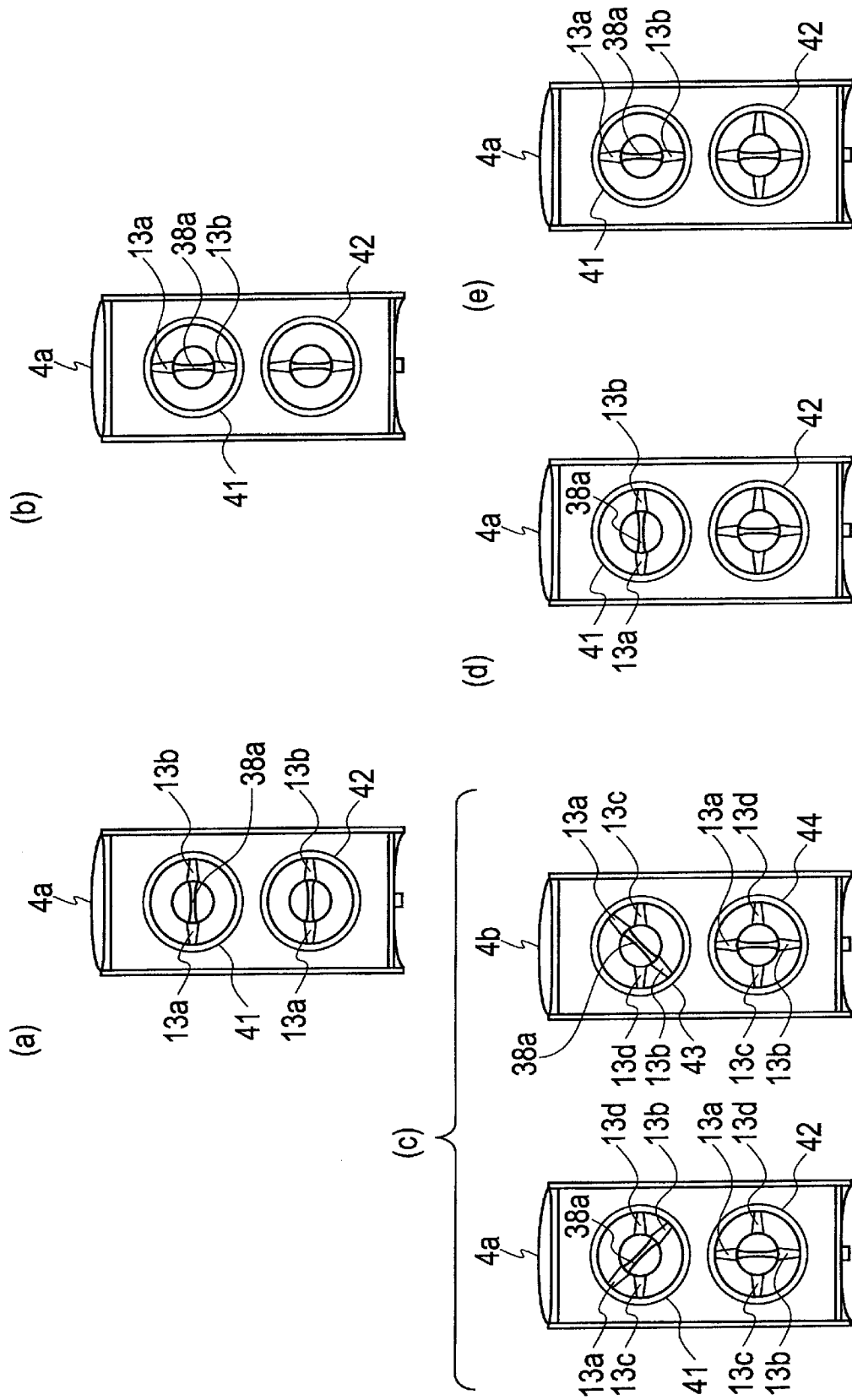
[図13]



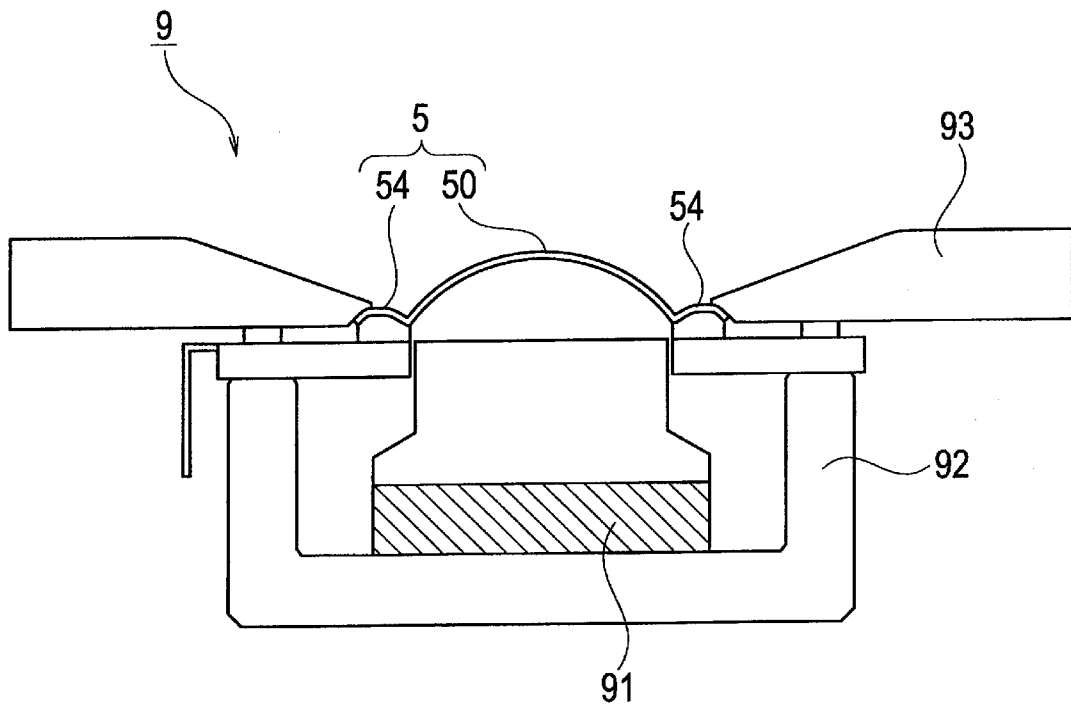
[図14]



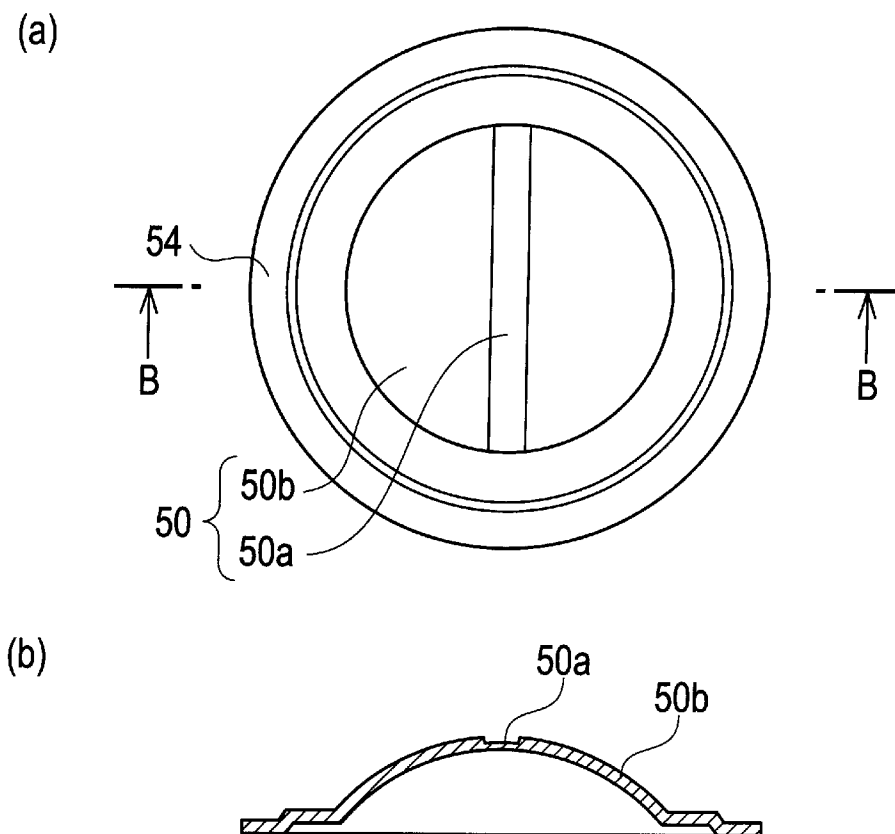
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/050052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R7/14(2006.01) i, H04R9/02(2006.01) i, H04R31/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R7/14, H04R9/02, H04R31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 51-145312 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 December, 1976 (14.12.76),	1-3, 6, 8-10, 13, 35
Y	Page 1, lower right column, line 11 to page 2, lower left column, line 2; Figs. 2 to 5 (Family: none)	4, 5, 7, 11, 12, 14-34, 36
Y	JP 61-047479 B2 (Mitsubishi Electric Corp.), 20 October, 1986 (20.10.86), Column 3, line 19 to column 4, line 24; Figs. 4 to 6 (Family: none)	4, 5, 7, 11, 12, 14-34, 36
Y	JP 2005-223807 A (Pioneer Corp. et al.), 18 August, 2005 (18.08.05), Par. Nos. [0014] to [0059]; Figs. 3, 6 & CN 1655647 A	4, 5, 7, 11, 12, 14-34, 36

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 April, 2009 (21.04.09)Date of mailing of the international search report
12 May, 2009 (12.05.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/050052

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 53-119023 A (Kenzo INOUE), 18 October, 1978 (18.10.78), Page 3, line 1 to page 4, upper right column, line 16; Fig. 3 & US 4132872 A & GB 1586907 A & DE 2812222 A1	7, 14, 22, 30
Y	JP 62-269599 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 November, 1987 (24.11.87), Page 4, lower left column, lines 7 to 16; Figs. 1, 2 (Family: none)	15-34
Y	JP 2005-286828 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 13 October, 2005 (13.10.05), Par. Nos. [0022] to [0039]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	31, 33
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 128724/1989 (Laid-open No. 069999/1991) (Sharp Corp.), 12 July, 1991 (12.07.91), Page 5, line 2 to page 6, line 11; Fig. 1 (Family: none)	32, 34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/050052

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The present international application includes four inventions that do not comply with the requirement of unity of invention because of the following reasons:

Main invention: claims 1-6 and 8-13, claim 7 including the structure in claim 4, claim 14 including the structure in claim 11, and claims 35 and 36

Second invention: claim 7 not including the structure in claim 4 and claim 14 not including the structure in claim 11

Third invention: claims 15-22 and claims 31-34 including the structure in claim 15 (To be continued to the extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Fourth invention: claims 23-30 and claims 31-34 including the structure in claim 23.

Document 1: JP 51-145312 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 December, 1976 (14.12.76), page 1, lower right column, line 11-page 2, lower left column, line 2, Figs. 2 and 3, (no family)

Since a result of the search that has been conducted for claims 1-7 deemed as "the first described invention (the main invention)" shows that a technical feature in claims 1-3 is disclosed in the document 1 as prior art, it has become clear that the technical feature is not novel. "The isotropic material", "the first area portion" and "the second area portion" in claim 1 are disclosed as "the paper", "B portion" and "A portion" in the document 1. "The reinforcing member" in claim 1 is disclosed in the document 1 as "B portion" that is higher in stiffness than "A portion" by changing press pressure. Further, that "the vibration member has a substantially cone shape" in claim 2 is disclosed in Fig. 3 of the document 1 as a vibration plate that is a cone in shape. In addition, that "the reinforcing members are provided radially in a strip-like shape heading from a small radius side of the vibration member to a large radius side of the vibration member" in claim 3 is disclosed in Figs. 2 and 5(b) of the document 1 as B portion that is provided radially in stripe-like shape heading from the central portion to the outer circumference.

Thus, the technical feature in claims 1-3 is not deemed to be "the special technical feature" in the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

As far as claim 4 is compared with the prior art, "a (tentative) special technical feature" of the main invention is that "the reinforcing members include a first direction reinforcing member arranged in a first direction that passes through the center of the vibration member and a second direction reinforcing member arranged in a second direction that passes through the center of the vibration member but is arranged differently from the first direction.

Further, as far as claim 7 (the second invention) is compared with the prior art, "a (tentative) special technical feature" of the second invention is "further provided with a cap to cover an aperture of the vibration member, wherein the cap is provided with a first cap area portion and a second cap area portion that are integrally formed by using an isotropic material and the first cap area portion has a cap reinforcing member obtained by press molding with pressure to be more strongly applied to the first cap area portion than pressure to be applied to the second cap area portion, so that the cap reinforcing member is higher in Young's modulus than the second cap area portion".

(to be continued to the next extra sheet)

Further, as far as claim 15 (the third invention) is compared with the prior art, "a (tentative) special technical feature" of the third invention is "a speaker including a first speaker unit and a second speaker unit that are arranged in parallel with each other on the front surface of a cabinet, wherein each of the first speaker unit and the second speaker unit is provided with a vibration member having a first area portion and a second area portion integrally formed by using an isotropic material, the first area portion has a strip-like reinforcing member that is higher in Young's modulus than the second area portion, the first and second speaker units are arranged to make at least a part of the reinforcing member of the first speaker unit and at least a part of the reinforcing member of the second speaker unit face the same direction".

Further, as far as claim 23 (the fourth invention) is compared with the prior art, "a (tentative) special technical feature" of the fourth invention is "a speaker including a first speaker unit that is arranged on the front surface of a cabinet, has a substantially cone shape, is provided with a first area portion and a second area portion integrally formed by using an isotropic material, wherein the first area portion has a first vibration member having a first reinforcing member that is higher in Young's modulus than the second area portion; and a second speaker unit that is arranged in parallel with the first speaker unit on the front surface of a cabinet, has a substantially cone shape, is provided with a third area portion and a fourth area portion integrally formed by using an isotropic material, wherein the third area portion has a second vibration member having a second reinforcing member that is higher in Young's modulus than the fourth area portion, wherein the first and second speaker units are arranged to make at least a part of the first reinforcing member and at least a part of the second reinforcing member face the same direction".

Therefore, there are no technical relationships including one or more of the same or corresponding special technical features among the main invention and the second through fourth inventions.

Additionally, since the invention in claim 6 not including the structure in claim 4 is deemed to be such an invention that well known art is merely added to claim 1, claim 6 is categorized into the same invention as claim 1. Further, since the inventions in claims 8-14 are deemed to be such inventions that well known art is merely added to claims 1-7, claims 8-14 are categorized into the same inventions as claims 1-7. Since claims 35 and 36 are such inventions that claims 1 and 4 corresponding to claims 35 and 36 are merely changed into the category of inventions of manufacturing methods, the claims 35 and 36 are categorized into the same inventions in claims 1 and 4.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R7/14(2006.01)i, H04R9/02(2006.01)i, H04R31/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R7/14, H04R9/02, H04R31/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 51-145312 A（三菱電機株式会社）1976.12.14, 第1頁右下欄第11行－第2頁左下欄第2行及び第2－5図（ファミリーなし）	1-3, 6, 8-10, 13, 35
Y		4, 5, 7, 11, 12, 14-34, 36
Y	JP 61-047479 B2（三菱電機株式会社）1986.10.20, 第3欄第19行－第4欄第24行及び第4－6図（ファミリーなし）	4, 5, 7, 11, 12, 14-34, 36
Y	JP 2005-223807 A（パイオニア株式会社（他2名））2005.08.18, 【0014】－【0059】及び第3, 6図 & CN 1655647 A	4, 5, 7, 11, 12, 14-34, 36

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 4 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 5 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

境 周一

5 Z

3 6 5 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 53-119023 A (井上健三) 1978. 10. 18, 第 3 頁第 1 行—第 4 頁右上欄第 1 6 行及び第 3 図 & US 4132872 A & GB 1586907 A & DE 2812222 A1	7, 14, 22, 30
Y	JP 62-269599 A (三菱電機株式会社) 1987. 11. 24, 第 4 頁左下欄第 7—1 6 行及び第 1, 2 図 (ファミリーなし)	15-34
Y	JP 2005-286828 A (日本ビクター株式会社) 2005. 10. 13, 【0 0 2 2】—【0 0 3 9】及び第 1—5 図 (ファミリーなし)	31, 33
Y	日本国実用新案登録出願 01-128724 号 (日本国実用新案登録出願公開 03-069999 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (シャープ株式会社) 1991. 07. 12, 第 5 頁第 2 行—第 6 頁第 1 1 行及び第 1 図 (ファミリーなし)	32, 34

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

以下の理由により、この国際出願は発明の単一性の要件を満たさない4つの発明を含む。

主発明:請求の範囲1-6及び8-13,請求の範囲7のうち請求の範囲4の構成を含むもの、
請求の範囲14のうち請求の範囲11の構成を含むもの、並びに請求の範囲35及び36

第2発明:請求の範囲7のうち請求の範囲4の構成を含まないもの、請求の範囲14のうち請求の範囲11の構成を含まないもの

第3発明:請求の範囲15-22及び請求の範囲31-34のうち請求の範囲15の構成を含むもの

第4発明:請求の範囲23-30及び請求の範囲31-34のうち請求の範囲23の構成を含むもの

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

<第 III 欄の続き(1)>

文献 1 : JP 51-145312 A (三菱電機株式会社) 1976. 12. 14, 第 1 頁右下欄第 1 1 行—第 2 頁左下欄第 2 行及び第 2, 3 図 (ファミリーなし)

請求の範囲 1-7 を「最初に記載されている発明 (「主発明」)」として調査を行った結果、請求の範囲 1-3 の技術的特徴は、先行技術として、文献 1 に開示されているから新規でないことが明らかとなった。請求の範囲 1 における「等方性材料」、「第 1 の領域部分」及び「第 2 の領域部分」は、それぞれ文献 1 の「紙」、「B の部分」及び「A の部分」として開示されている。請求の範囲 1 における「補強部」は、文献 1 の「B の部分」が、プレス圧を変化させることで「A の部分」よりも剛性が高いこととして開示されている。また請求の範囲 2 における「前記振動部材が略円錐形状を有すること」は、文献 1 の図 3 において、振動板がコーン状であることとして開示されている。さらに請求の範囲 3 における「前記補強部は、前記振動部材の小径側から大径側に向かって放射状に帯形状に設けられること」は、文献 1 の図 2 及び 5 (b) において、B の部分が中心部から外周に向かって放射状に帯形状に設けられていることとして開示されている。

したがって、請求の範囲 1-3 の技術的特徴は、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において「特別な技術的特徴」とは認められない。

そして、請求の範囲 4 と上記先行技術とを比較する限りにおいて、主発明の「(当座の) 特別な技術的特徴」は「前記補強部が、前記振動部材の中心を通る第 1 の方向に配置された第 1 方向補強部と、前記振動部材の中心を通り、前記第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に配置された第 2 方向補強部とを含むこと」である。

また、請求の範囲 7 (第 2 発明) と上記先行技術とを比較する限りにおいて、第 2 発明の「(当座の) 特別な技術的特徴」は「前記振動部材の開口部を覆うキャップを更に備え、前記キャップは、等方性材料を用いて一体に形成された第 1 のキャップ領域部分と第 2 のキャップ領域部分とを備え、前記第 2 のキャップ領域部分よりも前記第 1 のキャップ領域部分に印加される圧力が強くなるプレス成形により得た、前記第 2 のキャップ領域部分よりもヤング率が高いキャップ補強部を前記第 1 のキャップ領域部分に有すること」である。

さらに、請求の範囲 15 (第 3 発明) と上記先行技術とを比較する限りにおいて、第 3 発明の「(当座の) 特別な技術的特徴」は「キャビネット前面に互いに並んで配置された第 1 のスピーカユニット及び第 2 のスピーカユニットを含むスピーカであって、前記第 1 及び第 2 のスピーカユニットのそれぞれが、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第 1 の領域部分と第 2 の領域部分とを備える振動部材であって、前記第 2 の領域部分よりもヤング率が高い帯状の補強部を第 1 の領域部分に有する振動部材を備え、前記第 1 のスピーカユニットの少なくとも一部の前記補強部と前記第 2 のスピーカユニットの少なくとも一部の前記補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、前記第 1 及び第 2 のスピーカユニットを配置して成ること」である。

また、請求の範囲 23 (第 4 発明) と上記先行技術とを比較する限りにおいて、第 4 発明の「(当座の) 特別な技術的特徴」は「キャビネット前面に配置され、略円錐形状を有し、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第 1 の領域部分と第 2 の領域部分とを備え、前記第 1 の領域部分に前記第 2 の領域部分よりもヤング率の高い第 1 の補強部を有する第 1 の振動部材を備える第 1 のスピーカユニットと、前記キャビネット前面に前記第 1 のスピーカユニットと並んで配置され、略円錐形状を有し、等方性材料を用いて互いに一体に形成された第 3 の領域部分と第 4 の領域部分とを備え、前記第 3 の領域部分に前記第 4 の領域部分よりもヤング率の高い第 2 の補強部を有する第 2 の振動部材を備える第 2 のスピーカユニットと、を含むスピーカであって、少なくとも一部の前記第 1 の補強部と、少なくとも一部の前記第 2 の補強部とがそれぞれ同一の方向を向くように、前記第 1 及び第 2 のスピーカユニットを配置して成ること」である。

<第 III 欄の続き(2)>

よって、これら主発明と第 2－4 発明の間に一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係が存在するとは認められない。

なお、請求の範囲 6 のうち請求の範囲 4 の構成を含まないものは、請求の範囲 1 に周知技術を付加したにすぎないため、請求の範囲 1 と同じ発明区分とした。また請求の範囲 8－14 は、それぞれ対応する請求の範囲 1－7 に周知技術を付加したものに過ぎないから、対応する請求の範囲 1－7 と同じ発明区分とした。また請求の範囲 35 及び 36 は、それぞれ対応する請求の範囲 1 及び 4 を製造方法の発明にカテゴリ変換したに過ぎないから、対応する請求の範囲 1 及び 4 と同じ発明区分とした。