

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年7月30日 (30.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/093444 A1

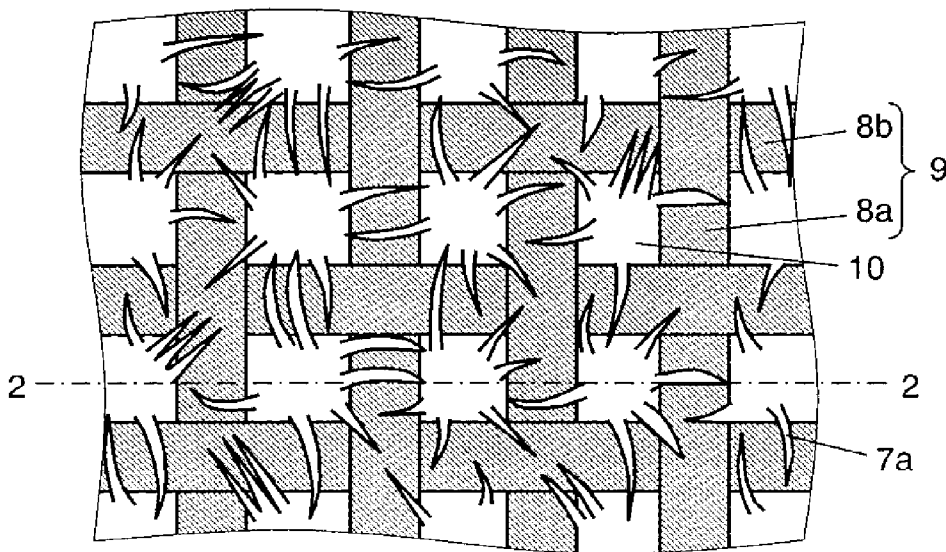
- (51) 国際特許分類: H04R 7/02 (2006.01) H04R 31/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/000193
- (22) 国際出願日: 2009年1月21日 (21.01.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2008-011252 2008年1月22日 (22.01.2008) JP  
特願2008-082796 2008年3月27日 (27.03.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 舟橋修 (FUNAHASHI, Osamu).
- (74) 代理人: 岩橋文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地パナソニック株式会社内 Osaka (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, 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, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[ 続葉有 ]

(54) Title: SPEAKER DIAPHRAGM, SPEAKER USING SAID DIAPHRAGM, AND SPEAKER DIAPHRAGM MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: スピーカ用振動板及びそれを用いたスピーカとスピーカ用振動板の製造方法

[ 図1B ]



(57) Abstract: Disclosed in the present invention is a speaker diaphragm equipped with a woven fabric layer impregnated with a thermosetting resin that is thermally cured and a paper layer integrated by being laminated on the back side of the woven fabric layer. Since the fluff of the paper layer filling the mesh of the woven fabric layer intertwines with the yarns of the woven fabric layer from the front surface side of the woven fabric layer and is fixed by the thermosetting resin, the paper layer fills and is integrated into the mesh of the woven fabric layer so that the internal loss and the Young's modulus of the speaker diaphragm can be increased. As a result, the sound quality of the speaker can be improved.

[ 続葉有 ]

WO 2009/093444 A1



SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

---

(57) 要約: 本発明によるスピーカ用振動板は、含浸した熱硬化性樹脂が熱硬化状態となった織布層と、この織布層の裏面側に重合一体化された紙層とを備え、織布層の編目に充填させた紙層の毛羽が、織布層の表面側から織布層の織糸に絡みつき、かつ、熱硬化性樹脂で固着された構成としたので、織布層の編目に紙層が充填されて一体化し、スピーカ用振動板の内部損失及びヤング率を大きくすることができる。この結果、スピーカの音質を向上させることができる。

## 明 細 書

### スピーカ用振動板及びそれを用いたスピーカとスピーカ用振動板の製造方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、スピーカ用振動板及びそれを用いたスピーカに関する。

#### 背景技術

[0002] スピーカが優れた音質にて音を再生するためには、スピーカに用いられるスピーカ用振動板が大きなヤング率と適度な内部損失を兼ね備えることが必要となる。

[0003] 図17は従来のスピーカ用振動板の斜視図である。図17において、スピーカ用振動板204は、無機繊維織布201と、さらにその下面に天然繊維不織布202を重ね合わせた積層体203にて構成される。そして、内部損失は小さいが大きなヤング率を有する無機繊維織布201と、ヤング率は小さいが大きな内部損失を有する天然繊維不織布202とを貼り合わせることにより、ヤング率と内部損失の両方に優れた特性を実現しようとするものであった。なお、この技術内容は特許文献1に開示されている。

[0004] しかしながら、上記従来のスピーカ用振動板204では、互いに異なる性質を有する無機繊維織布201と天然繊維不織布202とを単に貼り合わせた構成としているため、無機繊維織布201と天然繊維不織布202とは十分に一体化しているとは言い難いものであった。したがって、従来のスピーカ用振動板204では、無機繊維織布201の有する大きなヤング率と天然繊維不織布202の有する大きな内部損失とを存分に発揮させることは難しく、スピーカの音質の向上が十分に図れるものではなかった。

特許文献1：特開2003-219493号公報

#### 発明の開示

[0005] 本発明はスピーカ用振動板のヤング率と内部損失を高めることにより、スピーカの音質を向上させる。

- [0006] 本発明におけるスピーカ用振動板は、含浸した熱硬化性樹脂が熱硬化状態となった織布層と、この織布層の裏面側に一体化された紙層とを備え、織布層の編目に充填された紙層の毛羽が、織布層の表面側から織布層の織糸に絡みつき、且つ熱硬化性樹脂で一体化された構成とした。
- [0007] また、本発明におけるスピーカ用振動板は、熱硬化性樹脂を含浸した織布層と、この織布層の裏面側に少なくとも熱をかけて圧着一体化された不織布層とを備え、不織布層には竹繊維が混入された構成とした。
- [0008] 上記構成により本発明は、スピーカ用振動板のヤング率と内部損失を高めることができ、スピーカの音質を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0009] [図1A] 図1 Aは本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板の斜視図である。
- [図1B] 図1 Bは本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板を表面側から見たときの要部拡大図である。
- [図2] 図2は図1 Bの破線部2-2における断面模式図である。
- [図3] 図3は本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板を用いたスピーカの断面図である。
- [図4] 図4は、本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板を形成するための第一の金型と第二の金型で構成された成型機を示す図である。
- [図5] 図5は本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。
- [図6] 図6は本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板の原材料の断面図である。
- [図7] 図7は本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。
- [図8] 図8は本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。
- [図9A] 図9 Aは本発明の実施の形態2におけるスピーカ用振動板の斜視図で

ある。

[図9B] 図9Bは本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板を表面側から見たときの要部拡大図である。

[図10] 図10は図9Bの破線部10-10における断面模式図である。

[図11] 図11は本発明の実施の形態2におけるスピーカ用振動板を用いたスピーカの断面図である。

[図12] 図12は、本発明の実施の形態2におけるスピーカ用振動板を形成するための第一の金型と第二の金型で構成された成型機を示す図である。

[図13] 図13は本発明の実施の形態2におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。

[図14] 図14は本発明の実施の形態2におけるスピーカ用振動板の原材料の断面図である。

[図15] 図15は本発明の実施の形態2におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。

[図16] 図16は本発明の実施の形態2におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。

[図17] 図17は従来のスピーカ用振動板の斜視図である。

## 符号の説明

[0010]	5, 101	スピーカ用振動板
	6, 102	織布層
	7	紙層
	7a, 104	毛羽
	8a, 105	縦糸
	8b, 106	横糸
	9, 107	織糸
	10, 108	編目
	12, 111	スピーカ
	13, 112	磁気ギャップ

14, 113	磁気回路
15, 114	コイル
16, 115	ボイスコイル体
17, 117	フレーム
18, 116	第一のエッジ
19, 118	ダストキャップ
20, 119	引出線
21, 120	第二のエッジ
21a, 121	サスペンションホルダ
22, 122	第一の金型
23, 123	第二の金型
24, 124	抄紙スクリーン
25	パルプ堆積層
25a, 125a	毛羽
26, 126	平板状織布
103	不織布層
125	堆積層

### 発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明の実施形態の構成について図面を用いて説明する。

[0012] (実施の形態1)

図1Aは本発明の実施の形態1におけるスピーカ用振動板の斜視図である。図1Aにおいて、スピーカ用振動板5は、織布層6の層と紙層7の層との2層構造となっている。織布層6は、縦糸8a及び横糸8bの2種類の織糸9を格子状に織ることによって形成されており、この格子縞はスピーカ用振動板5の表面に表出した状態となっている。これら縦糸8aと横糸8bの内部及び外周部には熱硬化性樹脂(図示せず)が存在する状態となっており、この熱硬化性樹脂が熱硬化することにより、縦糸8aと横糸8b自体、及びそれらを織ることによって形成された織布層6が硬化した状態となっている。なお

、この織布層 6 は、アラミド繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維、綿繊維、カーボン繊維、ガラス繊維、絹繊維などの高強度繊維のうち少なくとも一つを含有した構成とし、熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂の少なくとも一つを含有する樹脂を用いている。

[0013] 紙層 7 は、セルロース繊維にアラミド繊維を混入させて形成されており、熱圧着により織布層 6 の背面側に一体化されている。このように、織布層 6 の背面側には紙層 7 が熱圧着一体化されているため、スピーカ用振動板 5 の表面側から裏面側にかけて空気が通過することはない。また、この紙層 7 を構成するパルプは、織布層 6 の隣り合う縦糸 8 a 及び横糸 8 b によって囲まれた部分である編目 10 に充填されている。

[0014] 図 1 B は本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板を表面側から見たときの要部拡大図である。図 1 B において、紙層 7 のパルプの毛羽 7 a は、織布層 6 の表面側から縦糸 8 a 及び横糸 8 b に絡みつき、縦糸 9 とともに熱硬化性樹脂により硬化した構造となっている。なお、編目 10 とは厳密には、底面が縦糸 8 a 及び横糸 8 b によって囲まれた面であり、高さが縦糸 9 の厚さと等しいほぼ直方体部分を指す。

[0015] 図 2 は図 1 B の破線部 2-2 における断面模式図である。図 2 において、スピーカ用振動板 5 では、縦糸 8 a の間の編目 10 部分には紙層 7 のパルプが充填されており、紙層 7 のパルプの毛羽 7 a は織布層 6 の表面側から縦糸 8 a に絡みついた状態で熱圧着されている。なお、ここでは縦糸 8 a に毛羽 7 a が絡み付いている様子について説明した。同様に、横糸 8 b においても縦糸 8 a と同様に毛羽 7 a が絡みついた状態となっている。

[0016] 図 3 は本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板を用いたスピーカの断面図である。図 3 において、スピーカ 12 は、円筒状の磁気ギャップ 13 を有する磁気回路 14 と、この磁気回路 14 の磁気ギャップ 13 内に、コイル 15 を備えた部分が可動自在に配置された円筒状のボイスコイル体 16 と、を備えている。

- [0017] そして、このボイスコイル体 16 の磁気ギャップ 13 外部分に、浅皿状のスピーカ用振動板 5 の内周部分が連結され、さらにこのスピーカ用振動板 5 の外周部分は、深皿状のフレーム 17 の上面開口部分に保持させた断面形状がリング状の第一のエッジ 18 の内周部分に連結されている。なお、このスピーカ用振動板 5 内周部分付近には、ボイスコイル体 16 の上面側を覆うように半球状のダストキャップ 19 が設けられており、このダストキャップ 19 は磁気ギャップ 13 への粉塵や水分等の侵入を防止する機能を有している。
- [0018] また、ボイスコイル体 16 のコイル 15 からの引出線 20 を、このボイスコイル体 16 のスピーカ用振動板 5 連結部分と磁気ギャップ 13 内配置部分との間から、スピーカ用振動板 5 とは非接触状態でフレーム 17 へと引出している。
- [0019] さらに、このボイスコイル体 16 の、引出線 20 引出部と磁気ギャップ 13 内配置部分との間部分には、弾性体により形成した断面形状がリング状である第二のエッジ 21 の内周端がサスペンションホルダ 21 a を介して連結されている。また、この第二のエッジ 21 の他端側はフレーム 17 の内面中間部分に接続させている。
- [0020] これらの第二のエッジ 21 と第一のエッジ 18 はウレタンまたはゴムなどの弾性体により形成されたものであるが、第二のエッジ 21 は下方に、また第一のエッジ 18 は上方へと互いに反対方向に突出する形状にしている。
- [0021] このように、第一のエッジ 18 と第二のエッジ 21 をそれぞれ逆方向に突出する形状としたことにより、ボイスコイル体 16 の上、下方向への可動負荷が近似することになる。
- [0022] したがって、スピーカ用振動板 5 の動作も上、下方向に対称性を持つようになり、その結果、スピーカ 12 から再生される音声に含まれる歪みを低減することができる。
- [0023] 以上のように構成されたスピーカ 12 のボイスコイル体 16 に、音声信号を流すと、磁気ギャップ 13 が形成する磁界と反応し、ボイスコイル体 16

には駆動力が発生する。この駆動方向はフレミング左手の法則に従い、ボイスコイル体 16 は上下方向に変動する。そして、このボイスコイル体 16 の変動により、ボイスコイル体 16 にその内周部分が連結されたスピーカ用振動板 5 も同様に上下方向に振動し、空気を動かすことでスピーカ 12 から音声が発生する仕組みとなっている。

[0024] しかしながら、スピーカ用振動板を、織布と紙などの互いに性質の異なる部材同士を重ね合わせて形成する場合、これらの部材同士を一体化することはできなかった。この結果、このような構成のスピーカ用振動板は熱硬化性樹脂で固着した織布層の大きなヤング率と紙層の大きな内部損失とを最大限に発揮させることは難しく、スピーカの音質の向上が十分に図れるものではなかった。

[0025] そこで、本発明の実施形態 1 におけるスピーカ用振動板 5 では、図 2 に示すように、織布層 6 の表面側において、織布層 6 の編目 10 に充填した紙層 7 のパルプの毛羽 7 a を織布層 6 の織糸 9 に絡みつかせ、熱硬化性樹脂で固着させた構成とした。

[0026] このように、織布層 6 の表面側から、パルプの毛羽 7 a を織布層 6 の編目 10 に充填させ、織糸 9 に絡みつかせた構成のスピーカ用振動板 5 を用いると、スピーカ 12 の音質の向上を図ることができる。

[0027] これは、まず、図 17 に示す従来のスピーカ用振動板 204 に比べ、スピーカ用振動板 5 では織布層 6 の編目 10 に内部損失の大きいパルプがより多く充填されており、大きな内部損失を得ることができるからである。

[0028] さらに、スピーカ用振動板 5 では、細かい線状の繊維にて形成された紙層 7 と織布層 6 との 2 層構造とし、編目 10 に入り込んだ紙層 7 の繊維の毛羽 7 a は、織布層 6 の縦糸 8 a 及び横糸 8 b に織布層 6 の表面側から絡みつかせた構成としているので、一般に織布層 6 の裏面側のみが紙層 7 の層に貼り合わされた構成となっている従来のスピーカ用振動板 204 とは異なり、織布層 6 と紙層 7 とが一体化されている。この結果、スピーカ用振動板 5 の強度が高められ、従来のスピーカ用振動板 204 に比べ、スピーカ用振動板 5

の有するヤング率は高いものとなるため、音質が向上する。

[0029] 以上、説明したように本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板 5 は、内部損失及びヤング率を高めることができ、スピーカ 1 2 の音質を高めることができる。また、上述したようにスピーカ用振動板 5 では、織布層 6 と紙層 7 とを十分一体化することができるため、織布層 6 と紙層 7 が剥離する可能性を極めて低くすることもできる。

[0030] また、織布層 6 に含まれる熱硬化性樹脂として、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂の少なくとも一つを含有する樹脂を用いるのが望ましい。これらの樹脂を含有する樹脂であれば、熱圧着時に十分に硬化しスピーカ用振動板 5 の硬度を高めることができ、スピーカ用振動板 5 のヤング率を大きくさせることができる。

[0031] また、紙層 7 にはアラミド繊維を混入してもよい。このように、硬度の高いアラミド繊維を紙層 7 に混入すると、スピーカ用振動板 5 の強度が高めることができ、これに伴ってスピーカ用振動板 5 の硬度も増すため、よりヤング率を高めることができる。なお、アラミド繊維を紙層 7 に混入するとともに織布層 6 にアラミド繊維を用いると、スピーカ用振動板 5 全体がアラミド繊維で構成され、さらに大きいヤング率を得ることができる。

[0032] 同様に、織布層 6 は、アラミド繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維、綿繊維、カーボン繊維、ガラス繊維、絹繊維などの硬度の高い繊維のうち少なくとも一つを含有する織布を用いるのが望ましい。これらの繊維を含有する織布を用いれば、織布層 6 の硬度を向上させることができ、スピーカ用振動板 5 のヤング率を高めることができる。

[0033] 次に、本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板 5 の製造方法について説明する。

[0034] 図 4 は、本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板を形成するための第一の金型と第二の金型で構成された成型機を示す図である。図 4 において、第一の金型 2 2 は、下方に突出する成形型を備えた円錐台形状となっており、また第二の金型 2 3 は、この第一の金型 2 2 の円錐台形状が嵌合され

る皿形状となっている。これら第一の金型 22、第二の金型 23 には図示していないが、加熱用のヒーターが取り付けられている。

[0035] 図 5 は本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。

[0036] 図 5 において、まずは第一の金型 22 を第二の金型 23 の上方向に引き離す。次に、第二の金型 23 上に皿状の抄紙スクリーン 24 を載せる。抄紙スクリーン 24 は、紙層 7 の原料となるパルプをパルプ溶解液からすくい上げた状態となっており、抄紙スクリーン 24 上にはパルプによってパルプ堆積層 25 が形成されている。このときパルプ堆積層 25 の厚みはおよそ 10 mm である。この状態で、第二の金型 23 の加熱用のヒーターを駆動させ、パルプ堆積層 25 に含まれる水分を加熱蒸発させる。ここで、第一の金型 22 が押し下げられることはないので、第一の金型 22 と第二の金型 23 にてパルプ堆積層 25 を圧縮することはない。すなわち、パルプ堆積層 25 は非加圧状態で加熱乾燥される。なお、本発明の実施の形態 1 では、第二の金型 23 に取り付けられた加熱用のヒーターのみを駆動させたが、第二の金型 23 に埋め込まれた加熱用のヒーターだけでなく第一の金型 22 に取り付けられた加熱用のヒーターも同時に駆動させてもよい。あるいは、加熱用のヒーターを駆動させることなく、パルプ堆積層 25 をドライヤーなどの温風で乾燥させても良いし、自然乾燥させてもよい。

[0037] 図 6 は本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板の原材料の断面図である。図 6 において、パルプ堆積層 25 を非加圧状態で加熱乾燥させると、パルプ堆積層 25 はパルプ溶解液からすくい上げたままの状態にて乾燥するため、乾燥後のパルプ堆積層 25 の第一の金型 22 と対向する面のパルプは多数の毛羽 25a を有し、毛羽立った状態となっている。なお、本発明の実施の形態 1 では、乾燥後のパルプ堆積層 25 にワイヤブラシなどを軽く当てることにより、パルプ堆積層 25 のパルプをさらに毛羽立たせている。

[0038] 図 7 は本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。図 7 において、型押しする前の平板状織布 26 を、第一の金

型 2 2 と、パルプ堆積層 2 5 及び抄紙スクリーン 2 4 が載置された状態の第二の金型 2 3 との間に配置する。この平板状織布 2 6 は、成型後の織布層 6 にあたる部材であり、糸を格子状に織ることにより形成されている。また、平板状織布 2 6 には、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂熱硬化性樹脂のうち、少なくとも一つを含有した熱硬化性樹脂が予め含浸されている。

[0039] 図 8 は本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。図 8 において、第一の金型 2 2 を第二の金型 2 3 へと押し下げ、パルプ堆積層 2 5 と平板状織布 2 6 とを加圧、圧縮する。このとき、パルプ堆積層 2 5 のパルプは毛羽だった状態となっているため、図 6 で示した毛羽 2 5 a は平板状織布 2 6 の編目に入り込んで、平板状織布 2 6 の表面から突出した状態となり、続いて圧縮される。すなわち、パルプ堆積層 2 5 の毛羽 2 5 a が平板状織布 2 6 の編目を充填した状態で、パルプ堆積層 2 5 と平板状織布 2 6 は型締めされる。

[0040] なお、この時点で、パルプ堆積層 2 5 及び平板状織布 2 6 は加圧、圧縮により変形し、それぞれ図 1 B に示したスピーカ用振動板 5 の紙層 7 及び織布層 6 の形状となる。

[0041] さらに、パルプ堆積層 2 5 と平板状織布 2 6 とを型締めした状態で、第一の金型 2 2 及び第二の金型 2 3 を 1 8 0 度～2 5 0 度に加熱させ、平板状織布 2 6 に含浸させた熱硬化性樹脂を熱硬化させてパルプ堆積層 2 5 と平板状織布 2 6 とを一体化する。その後、第一の金型 2 2 及び第二の金型 2 3 を開き、成型されたスピーカ用振動板 5 を取り出し、抄紙スクリーン 2 4 を剥がす。なお、本発明の実施の形態 1 では第二の金型 2 3 にパルプ堆積層 2 5 及び抄紙スクリーン 2 4 を載置した状態で型締めしたが、パルプ堆積層 2 5 の加熱乾燥後に抄紙スクリーン 2 4 を剥がし、平板状織布 2 6 とパルプ堆積層 2 5 のみを型締めしてもよい。

[0042] 以上の工程により、本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板 5 が形成される。

[0043] このように、本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板の製造方法によると、パルプ堆積層 25 の第一の金型 22 と対向する面の毛羽 25 a を平板状織布 26 の編目に充填させ、平板状織布 26 の表面から突出させた状態で圧縮成型することができる。そして、図 1 A、図 1 B に示すような、織布層 6 の表面側から、毛羽 7 a を織糸 9 に絡みつかせ熱硬化樹脂で固着させた構成のスピーカ用振動板 5 を形成することができる。

[0044] また、パルプ堆積層 25 を乾燥させた後に、ワイヤブラシや目の粗い紙鏝などを用いてブラッシングを行い、パルプ堆積層 25 を毛羽立たせてもよい。このように、パルプ堆積層 25 をさらに毛羽立たせると、より多くの毛羽 25 a を平板状織布 26 の織目に入り込ませることができ、製造後のスピーカ用振動板 5 において、編目 10 における紙層 7 の毛羽 7 a の充填率を高めることができるとともに、紙層 7 の毛羽 7 a を織糸 9 により絡めた構成とすることができるのである。

[0045] また、パルプ堆積層 25 を毛羽立たせるために、紙層 7 の原料となるパルプに羊毛などの獣毛繊維、麻などの靱皮繊維、綿やカポックなどの種毛繊維のようなフィブリル構造を有する繊維を混入させてもよい。すなわち、フィブリル構造のように、極細の繊維素が束になった構造を有する繊維を混入させると、乾燥時に繊維が割れることでパルプ堆積層 25 にはさらに毛羽立ちが生じ、より多くの毛羽 25 a を平板状織布 26 の織目に入り込ませることができるのである。さらに、このフィブリル構造を有する繊維を混入させたパルプに対し、ワイヤブラシや目の粗い紙鏝などを用いてブラッシングを行うと、より毛羽立たせることができる。

[0046] (実施の形態 2)

図 9 A は本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板の斜視図である。図 9 A において、スピーカ用振動板 101 は、織布層 102 の層と不織布層 103 の層との 2 層構造となっており、さらに後述するように不織布層 103 の毛羽 104 が織布層 102 に絡みついた構成となっている。織布層 102 は、縦糸 105 及び横糸 106 の 2 種類の織糸 107 を格子状に織るこ

とによって形成されており、この格子縞はスピーカ用振動板 101 をスピーカに搭載させた際に、スピーカの表面に表出した状態となる。これら縦糸 105 と横糸 106 の内部及び外周部には熱硬化性樹脂（図示せず）が存在する状態となっており、この熱硬化性樹脂が熱硬化することにより、縦糸 105 と横糸 106 自体、及びそれらを織ることで形成された織布層 102 が硬化した状態となっている。

[0047] なお、この織布層 102 は、アラミド繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維、綿繊維、カーボン繊維、ガラス繊維、絹繊維などの高強度繊維のうち少なくとも一つを含有した構成とし、熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂の少なくとも一つを含有する樹脂を用いている。

[0048] 不織布層 103 は、針葉樹パルプ繊維に竹繊維を 0.5 wt% 以上 20 wt% 以下の含有量で混入させて形成されている。この不織布層 103 に混入されている竹繊維は、マイクロフィブリル状態となるまで小さく叩解され、その平均繊維径を 5  $\mu$ m 以下としたことにより、針葉樹パルプ繊維と十分に絡みあった状態となっている。

[0049] また、不織布層 103 は熱圧着により織布層 102 の背面側に一体化されている。このように、織布層 102 の背面側には不織布層 103 が熱圧着一体化されているため、スピーカ用振動板 101 の表面側から裏面側にかけて空気が通過することはない。

[0050] さらに、この不織布層 103 を構成する竹繊維及び針葉樹パルプ繊維は、織布層 102 の隣り合う縦糸 105 及び横糸 106 によって囲まれた部分である編目 108 に充填されている。

[0051] 図 9B は本発明の実施の形態 1 におけるスピーカ用振動板を表面側から見たときの要部拡大図である。図 9B において、不織布層 103 の竹繊維および針葉樹パルプ繊維の毛羽 104 は、織布層 102 の表面側（不織布層 103 との接合面とは逆の面側）から縦糸 105 及び横糸 106 に絡みつき、縦糸 107 とともに熱硬化性樹脂により硬化した構造となっている。すなわち

、スピーカ用振動板 101 は、熱により熱硬化性樹脂を硬化させ、織布層 102 と不織布層 103 を圧着一体化させたことに加え、竹繊維により織布層 102 と不織布層 103 とが圧着一体化していることになる。なお、編目 108 とは厳密には縦糸 105 及び横糸 106 によって囲まれた面を底面としたほぼ直方体部分を指す。

[0052] 図 10 は図 9B の破線部 10-10 における断面模式図である。図 10 において、スピーカ用振動板 101 では、縦糸 105 の間の編目 108 部分には不織布層 103 の竹繊維および針葉樹パルプ繊維が充填されており、不織布層 103 の竹繊維および針葉樹パルプ繊維の毛羽 104 は織布層 102 の表面側から縦糸 105 に絡みついた状態で熱圧着されている。なお、ここでは縦糸 105 に毛羽 104 が絡み付いている様子について説明した。同様に、横糸 106 においても縦糸 105 と同様に毛羽 104 が絡みついた状態となっている。

[0053] 図 11 は本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板を用いたスピーカの断面図である。図 11 において、スピーカ 111 は、円筒状の磁気ギャップ 112 を有する磁気回路 113 と、この磁気ギャップ 112 内にコイル 114 部分が可動自在に配置された円筒状のボイスコイル体 115 と、を備えている。

[0054] そして、このボイスコイル体 115 の上端付近の外周部分にコーン形状のスピーカ用振動板 101 の内周部分が連結され、さらにこのスピーカ用振動板 101 の外周部分は、リング状の第一のエッジ 116 を介して深皿状のフレーム 117 の上面開口部分に連結されている。なお、このスピーカ用振動板 101 内周部分付近には、ボイスコイル体 115 の上面側を覆うように半球状のダストキャップ 118 が設けられており、このダストキャップ 118 は磁気ギャップ 112 への粉塵や水分等の侵入を防止する機能を有している。

[0055] また、ボイスコイル体 115 のコイル 114 からの引出線 119 を、このボイスコイル体 115 の上部から、スピーカ用振動板 101 とは非接触状態

でフレーム 117 の外部へと引出している。この引出線 119 を介して音声信号を付加した交流電流がスピーカ外部からコイル 114 へと流される仕組みとなっている。

[0056] さらに、このボイスコイル体 115 の、引出線 119 引出部と磁気ギャップ 112 内配置部分との間部分には、弾性体により形成した平面形状がリング状である第二のエッジ 120 の内周端がサスペンションホルダ 121 を介して連結されている。また、この第二のエッジ 120 の他端側はフレーム 117 の内面中間部分に結合させている。

[0057] これらの第二のエッジ 120 と第一のエッジ 116 はウレタンまたはゴムなどの弾性体により形成されたものであるが、第二のエッジ 120 は下方に、また第一のエッジ 116 は上方へと互いに反対方向に突出する形状にしている。

[0058] このように、第一のエッジ 116 と第二のエッジ 120 をそれぞれ逆方向に突出する形状としたことにより、ボイスコイル体 115 の上、下方向への可動負荷が近似することになる。

[0059] したがって、スピーカ用振動板 101 の動作も上、下方向に対称性を持つようになり、その結果、スピーカ 111 から再生される音声に含まれる歪みを低減することができる。

[0060] 以上のように構成されたスピーカ 111 のボイスコイル体 115 に、音声信号を流すと、磁気ギャップ 112 が形成する磁界と反応し、ボイスコイル体 115 には駆動力が発生する。この駆動方向はフレミング左手の法則に従い、ボイスコイル体 115 は上下方向に変動する。そして、このボイスコイル体 115 の変動により、ボイスコイル体 115 にその内周部分が連結されたスピーカ用振動板 101 も同様に上下方向に振動し、空気を動かすことでスピーカ 111 から音声が発生する仕組みとなっている。

[0061] しかしながら、スピーカ用振動板を、織布と紙などの部材同士を重ね合わせて形成する場合、これらの部材同士は互いに性質が異なるため十分に一体化することはできなかった。この結果、このような構成のスピーカ用振動板

は、熱硬化性樹脂で固着した織布層の大きなヤング率と不織布層の大きな内部損失とを最大限に発揮させることは難しく、スピーカの音質の向上が十分に図れるものではなかった。

[0062] そこで、本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板 101 では、不織布層 103 に竹繊維を混入させた構成とした。

[0063] このように、竹繊維を混入させた不織布層 103 では、竹繊維が剛性・強靱性が高いという特性を有しているため、不織布層 103 の表面に対して竹繊維が起こり立った状態となりやすい。このため、竹繊維による不織布層 103 の表面に対して起こり立った状態の毛羽 104 が多く発生し、この毛羽 104 が織布層 102 の編目 108 に充填されることになる。そして、スピーカ用振動板 101 は、毛羽 104 が織布層 102 の編目 108 に充填され、さらに毛羽 104 が織布層 102 の織糸 107 に絡みついた状態で熱硬化性樹脂にて熱圧着一体化されているため、織布層 102 と不織布層 103 が強固に一体化されることとなる。

[0064] したがって、本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板 101 は、一般に織布層 102 の裏面側のみが不織布層 103 の層に貼り合わされた構成となっている従来のスピーカ用振動板 204 (図 17 参照) と比較して、織布層 102 と不織布層 103 とを十分に一体化した構成となっており、この結果、織布層の有する優れたヤング率と、不織布層の有する優れた内部損失を存分に発揮させることができる。

[0065] また、竹繊維は高い剛性・強靱性を有しているため、この竹繊維自身の剛性・強靱性によりスピーカ用振動板 101 のヤング率は、さらに高められる。

[0066] 以上、説明したように本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板 101 は、内部損失及びヤング率を高めることができ、スピーカ 111 の音質を高めることができる。また、上述したように本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板 101 では、織布層 102 と不織布層 103 とを強固に一体化することができるため、織布層 102 と不織布層 103 が剥離する可

能性を極めて低くすることもできる。

[0067] なお、不織布層 103 に混入させる材料として竹繊維を用いた本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板 101 は、コスト面・環境面においても優れるものである。すなわち、従来のスピーカ用振動板の材料として用いられてきた針葉樹は、スピーカ用振動板以外にも様々な用途として世界各地で伐採されるため、現在では針葉樹不足に陥ることが危惧されている状態にある。一方、竹は針葉樹に比べアジアを中心に数多く存在し、また成長速度も非常に速いことから針葉樹伐採のように環境面に悪影響を与えることはないと考えられる。このような状況を踏まえて本発明の実施の形態 2 では竹繊維を不織布層 103 に混入し、不織布層 103 に占める針葉樹パルプ繊維の割合を減らしたものである。この結果、本発明の実施の 2 形態におけるスピーカ用振動板 101 は、低コストで、かつ環境面に悪影響を与えることなく製造可能なものとなっている。

[0068] また、本発明の実施の形態 2 において、不織布層 103 に混入した竹繊維は、叩解によりその平均繊維径が  $5\ \mu\text{m}$  以下のマイクロフィブリル状態としている。このように、混入する竹繊維をマイクロフィブリル状態とすると、竹繊維と針葉樹パルプ繊維の絡み合いを良好化させることができ、スピーカ用振動板のヤング率を向上させることができる。

[0069] なお、本発明の実施の形態 2 においては、不織布層 103 に混入した竹繊維の平均繊維径を  $5\ \mu\text{m}$  以下としたが、これに限らず竹繊維の平均繊維径を  $5\ \mu\text{m}$  以上としてもよい。このように、竹繊維の平均繊維径を  $5\ \mu\text{m}$  以上とした場合は、平均繊維径を  $5\ \mu\text{m}$  以下とした場合に比べ、竹繊維と針葉樹パルプ繊維の絡み合いを強化させる力は低減されることになるが、従来の振動板と比較すると十分に優れたヤング率及び内部損失を有している。また、不織布層 103 を竹繊維のみで構成し、スピーカ用振動板 101 を形成してもよい。この場合は、竹繊維本来の特性が発揮され、すなわち竹繊維の有する剛性・強靱性により、従来のスピーカ用振動板と比べ、ヤング率を高いものとすることができる。

- [0070] また、織布層 102 に含まれる熱硬化性樹脂として、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂の少なくとも一つを含有する樹脂を用いるのが望ましい。これらの樹脂を含有する樹脂であれば、熱圧着時に十分に硬化しスピーカ用振動板 101 の硬度を高めることができ、スピーカ用振動板 101 のヤング率を大きくすることができる。
- [0071] また、不織布層 103 にはアラミド繊維を混入してもよい。このように、硬度の高いアラミド繊維を不織布層 103 に混入すると、スピーカ用振動板 101 の強度を高めることができ、これに伴ってスピーカ用振動板 101 の硬度も増すため、よりヤング率を高めることができる。なお、このようにアラミド繊維を混入した場合においても、竹繊維をマイクロフィブリル状態まで叩解しておけば、竹繊維はアラミド繊維と十分に絡み合うことができ、竹繊維の特性を発揮させることができる。
- [0072] 同様に、織布層 102 は、アラミド繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維、綿繊維、カーボン繊維、ガラス繊維、絹繊維などの硬度の高い繊維のうち少なくとも一つを含有する織布を用いるのが望ましい。これらの繊維を含有する織布を用いれば、織布層 102 の硬度を向上させることができ、スピーカ用振動板 101 のヤング率を高めることができる。
- [0073] また、このスピーカ用振動板 101 を搭載したスピーカにおいては、スピーカ表面に、織布層 102 の格子縞を表出させていることが望ましい。
- [0074] すなわち、スピーカ用振動板 101 をスピーカに搭載した際に、図 9 A にて示される縦糸 105 と横糸 106 が織り成す格子縞をスピーカの表面に表出させるように構成すれば、スピーカ用振動板 101 の局所的な共振作用の発生を防止することができる。
- [0075] 次に、本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板 101 の製造方法について説明する。
- [0076] 図 12 は、本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板を形成するための第一の金型と第二の金型で構成された成型機を示す図である。図 12 において、第一の金型 122 は、下方に突出する成型型を備えた円錐台形状と

なっており、また第二の金型 1 2 3 は、この第一の金型 1 2 2 の円錐台形状が嵌合される皿形状となっている。これら第一の金型 1 2 2、第二の金型 1 2 3 には図示していないが、加熱用のヒーターが取り付けられている。

[0077] 図 1 3 は本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。

[0078] 図 1 3 において、まずは第一の金型 1 2 2 を第二の金型 1 2 3 の上方向に引き離す。次に、第二の金型 1 2 3 上に皿状の抄紙スクリーン 1 2 4 を載せる。抄紙スクリーン 1 2 4 は、不織布層 1 0 3 の原料となる針葉樹パルプ繊維及び竹繊維を溶解槽からすくい上げた状態となっており、抄紙スクリーン 1 2 4 上には繊維及び竹繊維にて構成された厚みがおよそ 1 0 mm の堆積層 1 2 5 が形成されている。なお、溶解槽にはフィブリル状態となった竹繊維が満遍なく混入されているため、堆積層 1 2 5 内にも竹繊維が満遍なく存在し、ランダムに配向された状態となっている。また、溶解槽内に混入された竹繊維の量は、堆積層 1 2 5 の水分を蒸発させたときに竹繊維が 0. 5 w t % 以上 2 0 w t % 以下となるように調整されている。

[0079] この状態で、第二の金型 1 2 3 の加熱用のヒーターを駆動させ、堆積層 1 2 5 に含まれる水分を加熱蒸発させる。ここで、第一の金型 1 2 2 が押し下げられることはないので、第一の金型 1 2 2 と第二の金型 1 2 3 にて堆積層 1 2 5 を圧縮することはない。すなわち、堆積層 1 2 5 は非加圧状態で加熱乾燥されることとなる。なお、本発明の実施の形態 2 では、第二の金型 1 2 3 に取り付けられた加熱用のヒーターのみを駆動させたが、第二の金型 1 2 3 に埋め込まれた加熱用のヒーターだけでなく第一の金型 1 2 2 に取り付けられた加熱用のヒーターを同時に駆動させてもよい。あるいは、加熱用のヒーターを駆動させることなく、堆積層 1 2 5 をドライヤーなどの温風で乾燥させても良いし、自然乾燥させてもよい。

[0080] 図 1 4 は本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板の原材料の断面図である。図 1 4 において、堆積層 1 2 5 を非加圧状態で加熱乾燥させると、堆積層 1 2 5 はパルプ溶解液からすくい上げたままの状態乾燥するため

、乾燥後の堆積層 125 の第一の金型 122 と対向する面には竹繊維および針葉樹パルプ繊維による多数の毛羽 125 a が発生し、堆積層 125 の表面は毛羽立った状態となっている。

[0081] 特に、針葉樹パルプ繊維に比べ、竹繊維の毛羽 125 a は、堆積層 125 の表面に対して起こり立った状態となっている。これは、針葉樹パルプ繊維が乾燥後に堆積層 125 の表面に臥し、堆積層 125 の表面に沿う方向（表面に対して寝た状態）に配されてしまう傾向があるのに対し、竹繊維は針葉樹パルプ繊維に比べ剛性・強靱性が高いため乾燥前の状態を保持しやすい傾向を持つことによる。すなわち、乾燥前の堆積層 125 の表面において、表面に沿う方向以外に配向されていた竹繊維が加熱乾燥される際にそのままの状態を保持し、この結果、乾燥後の堆積層 125 の表面において起こり立った状態となる。

[0082] つまり、乾燥前の堆積層 125 内においてランダムに配向された竹繊維のうち、堆積層 125 の表面上に存在し、かつ堆積層 125 の表面に沿う方向以外に配向された竹繊維が乾燥後に毛羽 125 a となる。

[0083] 図 15 は本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。図 15 において、型押しする前の平板状織布 126 を、第一の金型 122 と、堆積層 125 及び抄紙スクリーン 124 が載置された状態の第二の金型 123 との間に配置する。この平板状織布 126 は、成型後の織布層 102 にあたる部材であり、糸を格子状に織ることにより形成されている。また、平板状織布 126 には、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂熱硬化性樹脂のうち、少なくとも一つを含有した熱硬化性樹脂が予め含浸されている。

[0084] 図 16 は本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板の製造方法を示す断面図である。図 16 において、第一の金型 122 を第二の金型 123 へと押し下げ、堆積層 125 と平板状織布 126 とを加圧、圧縮する。このとき、堆積層 125 の竹繊維及び針葉樹パルプ繊維は毛羽立った状態となっていたため、図 14 で示した毛羽 125 a は平板状織布 126 の編目に入り込

んで、平板状織布 126 の表面から突出した状態となり、続いて圧縮される。すなわち、堆積層 125 の竹繊維及び針葉樹パルプ繊維による毛羽 125 a が平板状織布 126 の編目を充填した状態で、堆積層 125 と平板状織布 126 は型締めされる。

[0085] なお、この時点で、堆積層 125 及び平板状織布 126 は加圧、圧縮により変形し、それぞれ図 9 A に示したスピーカ用振動板 101 の不織布層 103 及び織布層 102 の形状となる。

[0086] さらに、堆積層 125 と平板状織布 126 とを型締めした状態で、第一の金型 122 及び第二の金型 123 を 180 度～250 度に加熱させ、平板状織布 126 に含浸させた熱硬化性樹脂を熱硬化させて堆積層 125 と平板状織布 126 とを一体化する。すなわち、堆積層 125 と平板状織布 126 とは熱をかけて一体化されるとともに、毛羽 125 a が平板状織布 126 と絡み合うことによっても一体化されている。

[0087] その後、第一の金型 122 及び第二の金型 123 を開き、成型されたスピーカ用振動板 101 を取り出し、抄紙スクリーン 124 を剥がす。なお、本発明の実施の形態 2 では第二の金型 123 に堆積層 125 及び抄紙スクリーン 124 を載置した状態で型締めしたが、堆積層 125 の加熱乾燥後に抄紙スクリーン 124 を剥がし、平板状織布 126 と堆積層 125 のみを型締めしてもよい。

[0088] 以上の工程後に不要部分を適宜裁断すると、本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板 101 が形成される。

[0089] このように、本発明の実施の形態 2 におけるスピーカ用振動板の製造方法によると、堆積層 125 の第一の金型 122 と対向する面の毛羽 125 a を平板状織布 126 の編目に充填させ、平板状織布 26 の表面から突出させた状態で圧縮成型することができる。そして、図 9 A、図 9 B に示すような、織布層 102 の表面側から、竹繊維及び針葉樹パルプ繊維による毛羽 104 を織糸 107 に絡みつかせ熱硬化樹脂で固着させた構成のスピーカ用振動板 101 を形成することができる。

### 産業上の利用可能性

- [0090] 本発明におけるスピーカ用振動板は、紙層の毛羽が、織布層の表面側から織糸に絡みつき熱硬化性樹脂で固着して紙層と織布層が一体化した構成となっているため、スピーカ用振動板の内部損失及びヤング率を大きくすることができる。
- [0091] また、本発明におけるスピーカ用振動板は、不織布層には竹繊維が混入された構成とし、織布層の編目に不織布層による毛羽に加え、竹繊維による毛羽を充填するとともに織布層の表面側からこれらの毛羽を絡みつかせた構成としたため、織布層と不織布層を十分に一体化でき、スピーカ用振動板の内部損失及びヤング率を大きくすることができる。
- [0092] したがって、本発明におけるスピーカ用振動板は、スピーカの音質を向上させることができ、各種音響機器において有用なものである。

## 請求の範囲

- [1] 含浸した熱硬化性樹脂が熱硬化状態となった織布層と、前記織布層の裏面側に一体化された紙層と、を備え、前記織布層の編目に充填された前記紙層の毛羽が、前記織布層の表面側から前記織布層の織糸に絡みつき、かつ、前記熱硬化性樹脂で一体化されたスピーカ用振動板。
- [2] 前記織布層に含まれる熱硬化性樹脂として、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂の少なくとも一つを含有する樹脂を用いた請求項 1 に記載のスピーカ用振動板。
- [3] 前記紙層にはアラミド繊維が混入された請求項 1 に記載のスピーカ用振動板。
- [4] 前記織布層は、アラミド繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維、綿繊維、カーボン繊維、ガラス繊維、絹繊維の少なくとも一つを含有した請求項 1 に記載のスピーカ用振動板。
- [5] 請求項 1 に記載のスピーカ用振動板を用いたスピーカ。
- [6] 第一の金型と、前記第一の金型に対向して設けられ、前記第一の金型と型締め時に整合するように設けられた第二の金型とを備えた成型機により製造される織布層と紙層とを一体化させた構成のスピーカ用振動板であり、前記第一の金型と前記第二の金型にて熱圧着によりスピーカ用振動板を形成する前に、前記紙層の原料となるパルプを抄紙スクリーンにてすくい、前記紙層のパルプを非加圧状態で乾燥させて製造されたことを特徴とするスピーカ用振動板。
- [7] 前記パルプの乾燥時あるいは乾燥後に、前記織布層と接触する側の面の前記パルプを毛羽立たせた請求項 6 に記載のスピーカ用振動板。

- [8] 前記パルプをブラッシングにより毛羽立たせた  
請求項 7 に記載のスピーカ用振動板。
- [9] 前記パルプにフィブリル構造を有する繊維を混入させた  
請求項 6 に記載のスピーカ用振動板。
- [10] 熱硬化性樹脂を含浸した織布層と、  
前記織布層の裏面側に少なくとも熱をかけて圧着一体化された不織布層と、  
を備え、  
前記不織布層には竹繊維が混入された  
スピーカ用振動板。
- [11] 前記不織布層に混入された前記竹繊維の毛羽は、前記織布層の表面側から前  
記織布層の織糸に絡みつき、かつ、前記熱硬化性樹脂で一体化された  
請求項 10 に記載のスピーカ用振動板。
- [12] 前記不織布層に混入された竹繊維はマイクロフィブリル状態となった  
請求項 10 または請求項 11 のいずれか一つに記載のスピーカ用振動板。
- [13] 前記織布層に含まれる熱硬化性樹脂として、フェノール樹脂、アクリル樹脂  
、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂の少なくとも一つを含有する樹脂を用  
いた  
請求項 10 または請求項 11 のいずれか一つに記載のスピーカ用振動板。
- [14] 前記不織布層にはアラミド繊維が混入された  
請求項 10 または請求項 11 のいずれか一つに記載のスピーカ用振動板。
- [15] 前記織布層は、アラミド繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維、綿繊維、  
カーボン繊維、ガラス繊維、絹繊維の少なくとも一つを含有した  
請求項 10 または請求項 11 のいずれか一つに記載のスピーカ用振動板。
- [16] 請求項 10 または請求項 11 のいずれか一つに記載のスピーカ用振動板を用  
いたスピーカであり、  
前記スピーカ用振動板と、  
前記スピーカ用振動板に結合されたフレームと、  
前記フレームの内定部に中央に保持された磁気回路体と、

前記磁気回路体が形成する磁気ギャップに可動自在に配置されたボイスコイル体から構成される

スピーカ。

[17] 前記スピーカ用振動板の有する前記織布層の格子縞が、前記スピーカ用振動板の表面に表出したことを特徴とする

請求項 16 に記載のスピーカ。

[18] 第一の金型と、

前記第一の金型に対向して設けられ、前記第一の金型と型締め時に整合するように設けられた第二の金型とを備えた成型機により製造される織布層と不織布層とを一体化させた構成のスピーカ用振動板の製造方法であり、

前記第一の金型と前記第二の金型にて熱圧着により前記織布層と前記不織布層とを一体化させてスピーカ用振動板を形成する前に、針葉樹パルプ繊維及び竹繊維を抄紙スクリーンにてすくい、これら針葉樹パルプ繊維及び竹繊維を非加圧状態で乾燥させたことを特徴とする

スピーカ用振動板の製造方法。

[19] 第一の金型と、

前記第一の金型に対向して設けられ、前記第一の金型と型締め時に整合するように設けられた第二の金型とを備えた成型機により製造される織布層と不織布層とを一体化させた構成のスピーカ用振動板の製造方法であり、

前記第一の金型と前記第二の金型にて熱圧着により前記織布層と前記不織布層とを一体化させてスピーカ用振動板を形成する前に、前記不織布層の原料となる竹繊維を抄紙スクリーンにてすくい、この竹繊維を非加圧状態で乾燥させたことを特徴とする

スピーカ用振動板の製造方法。

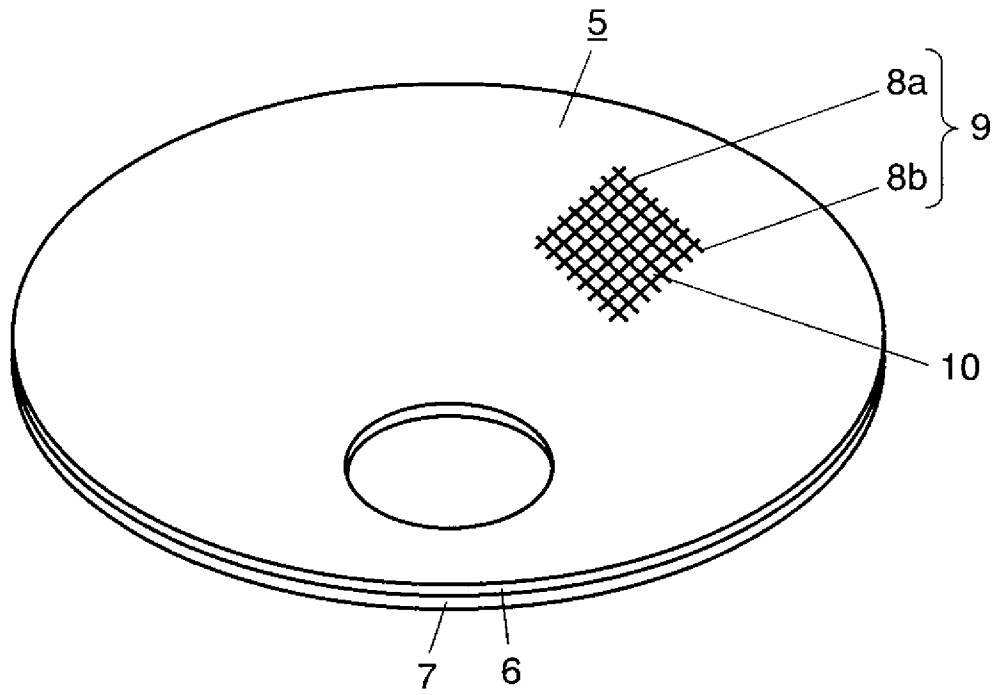
[20] 請求項 18 に記載の製造方法により製造された

スピーカ用振動板。

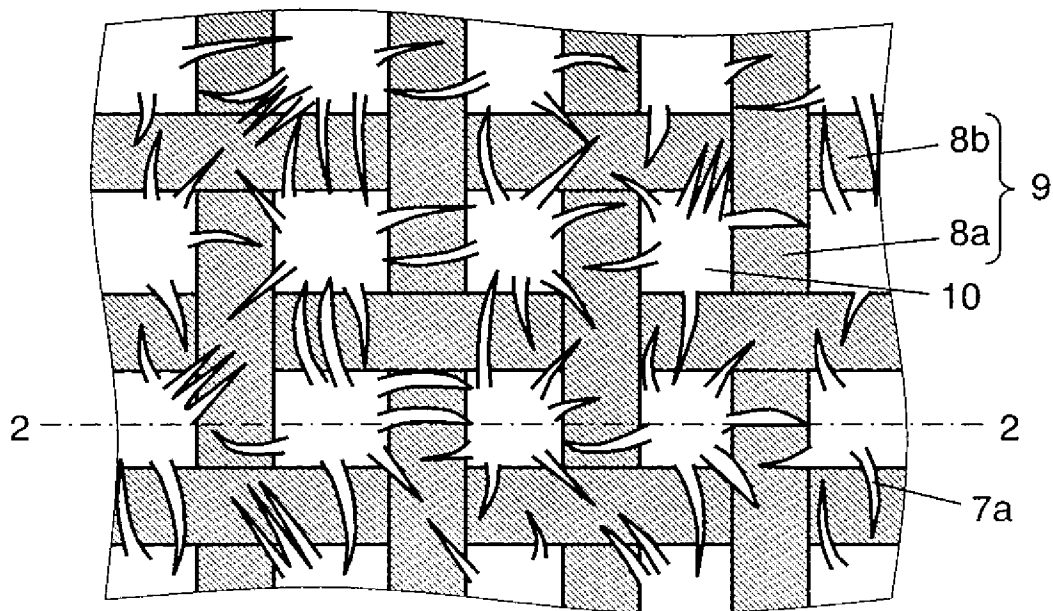
[21] 請求項 19 に記載の製造方法により製造された

スピーカ用振動板。

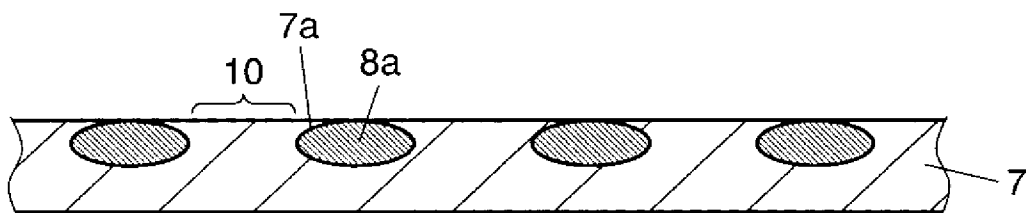
[図1A]



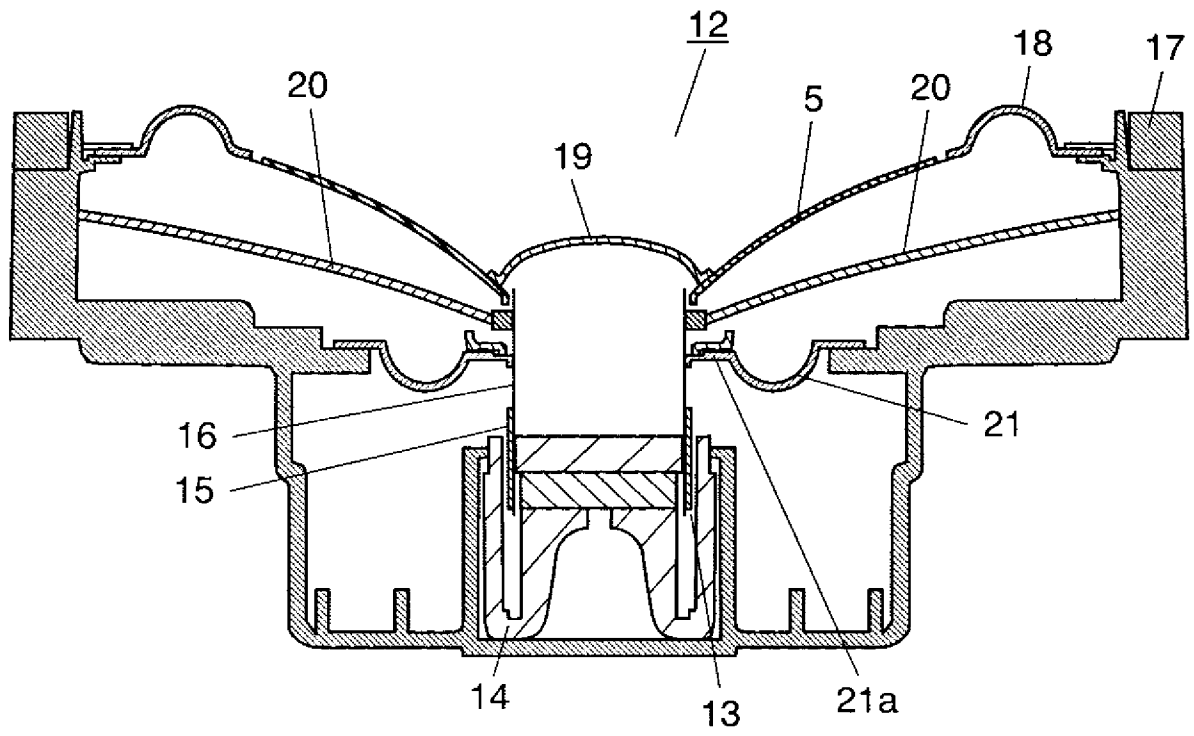
[図1B]



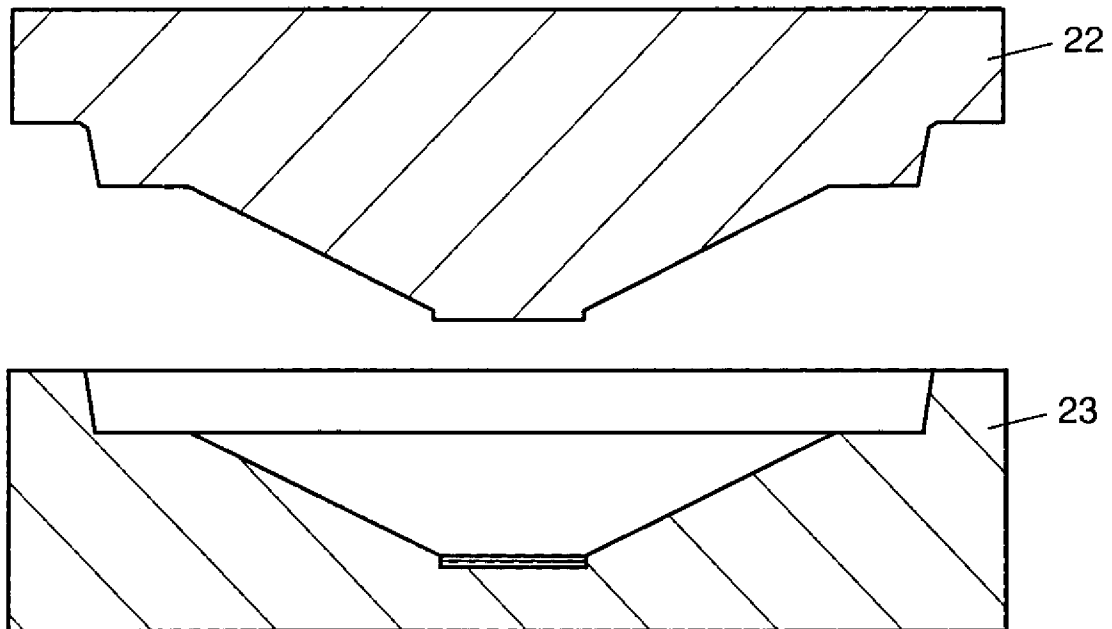
[図2]



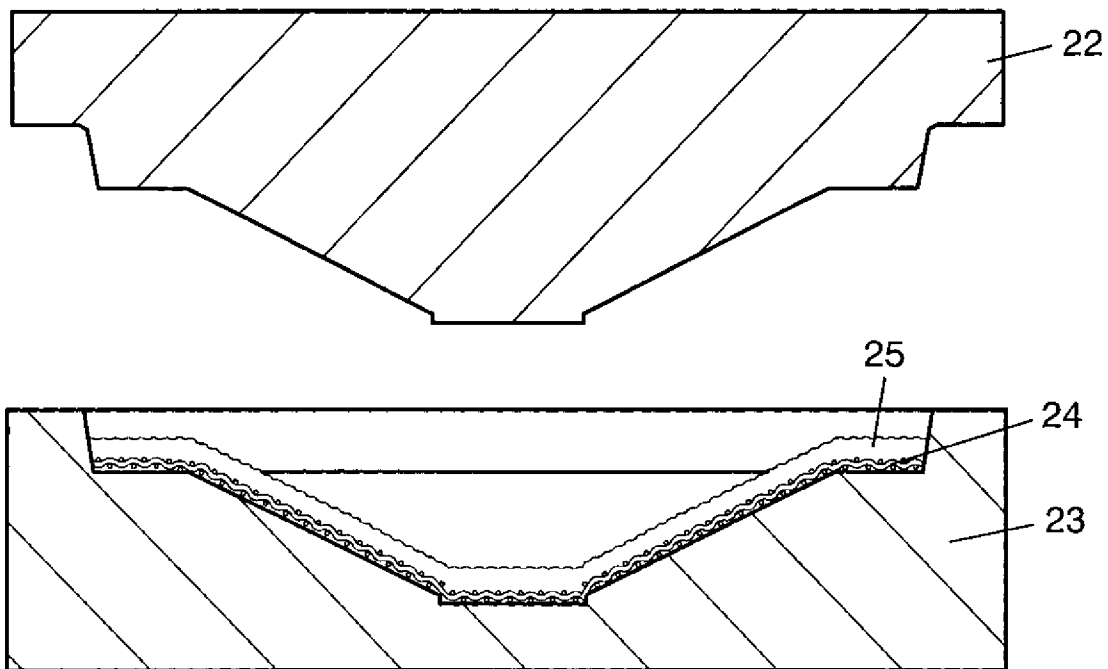
[図3]



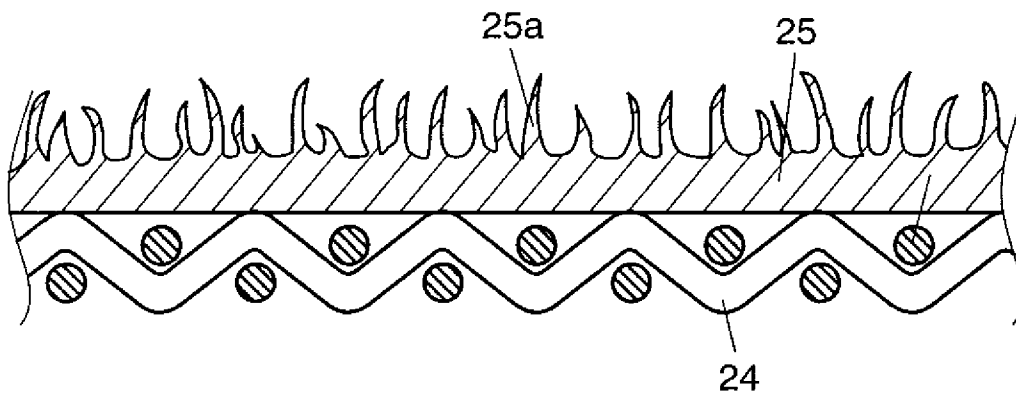
[図4]



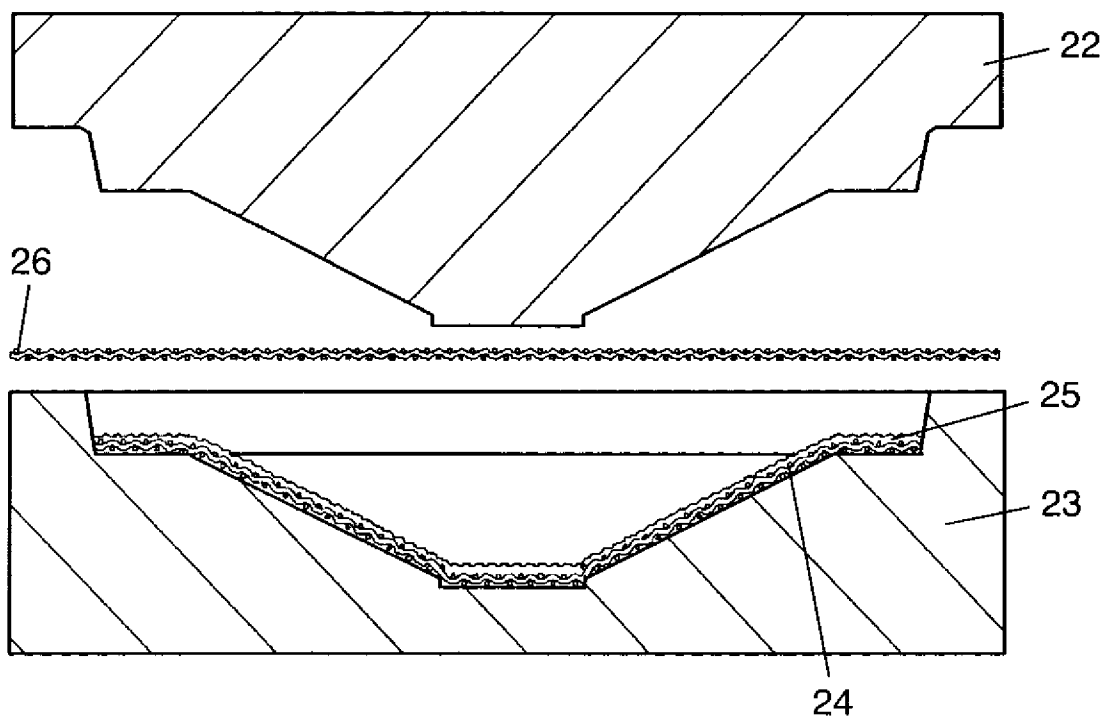
[図5]



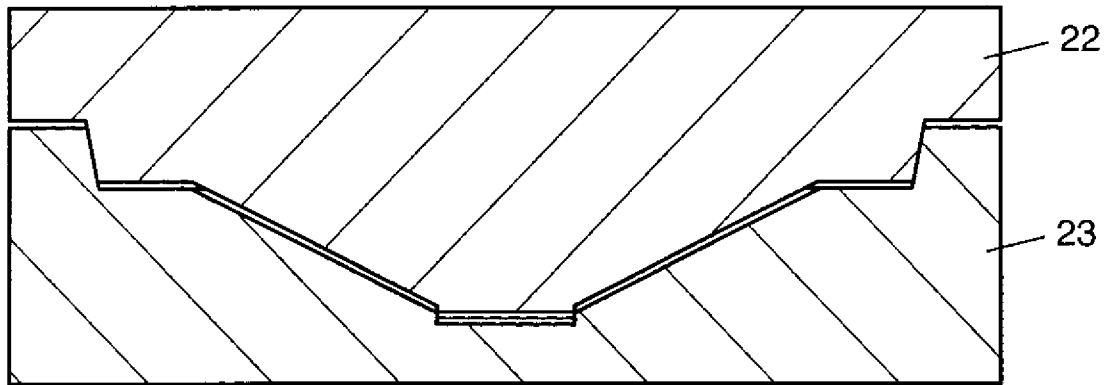
[図6]



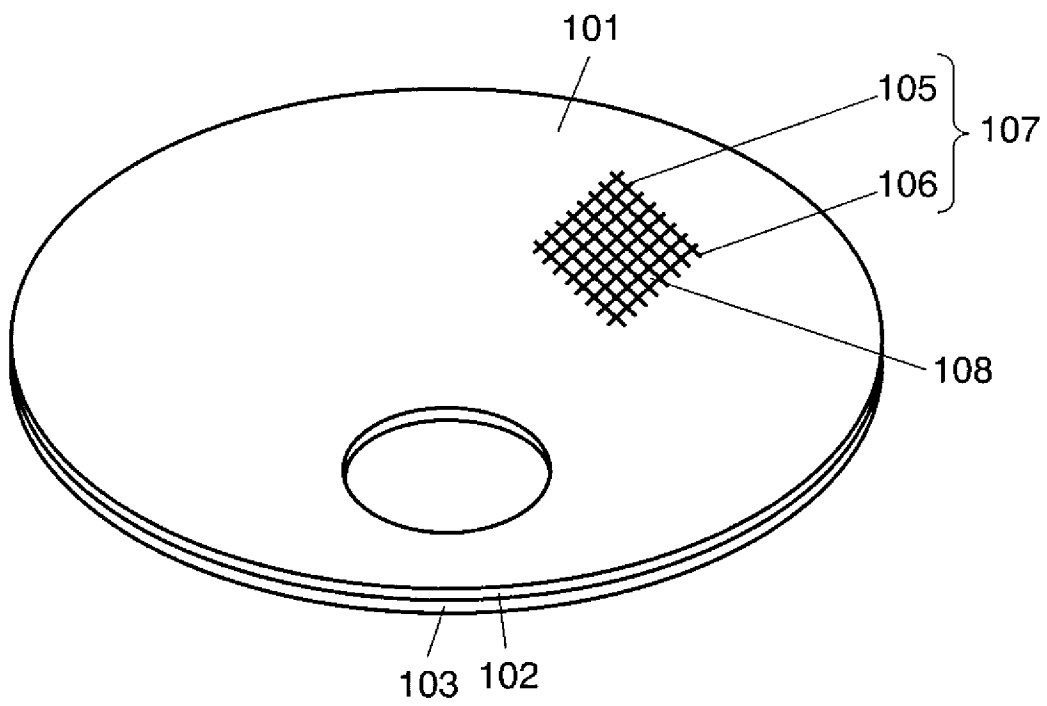
[図7]



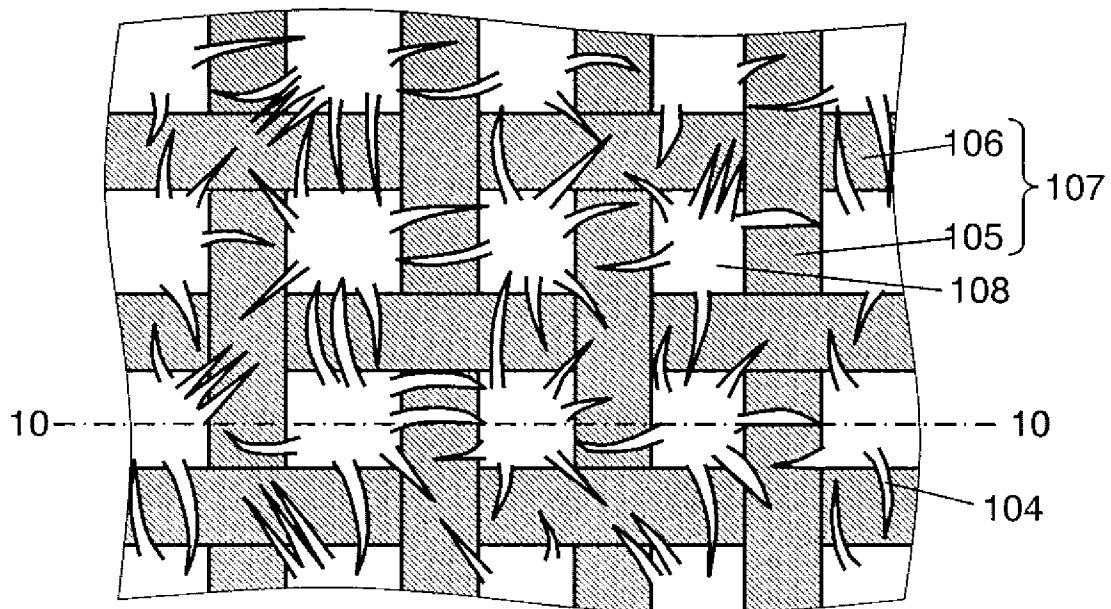
[図8]



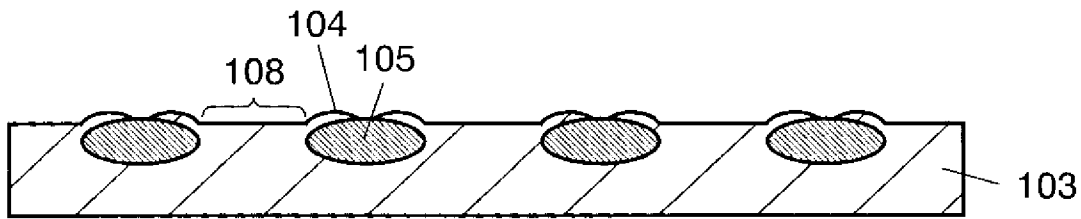
[図9A]



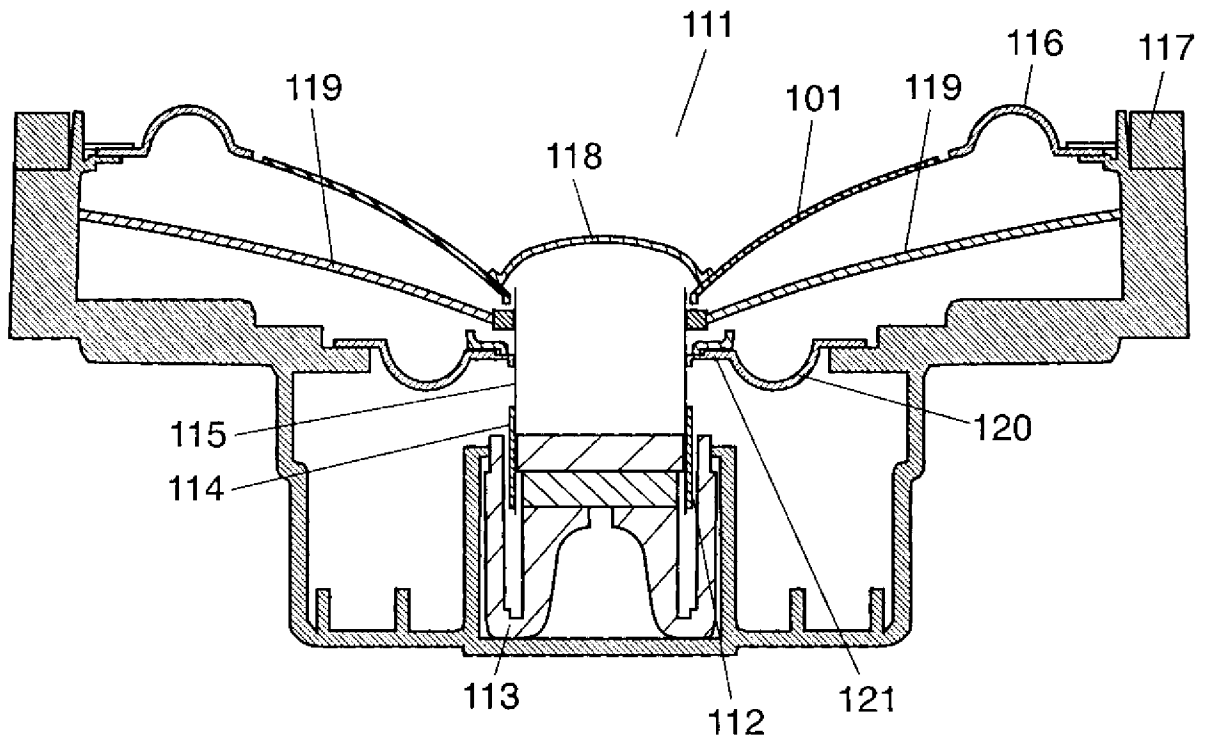
[図9B]



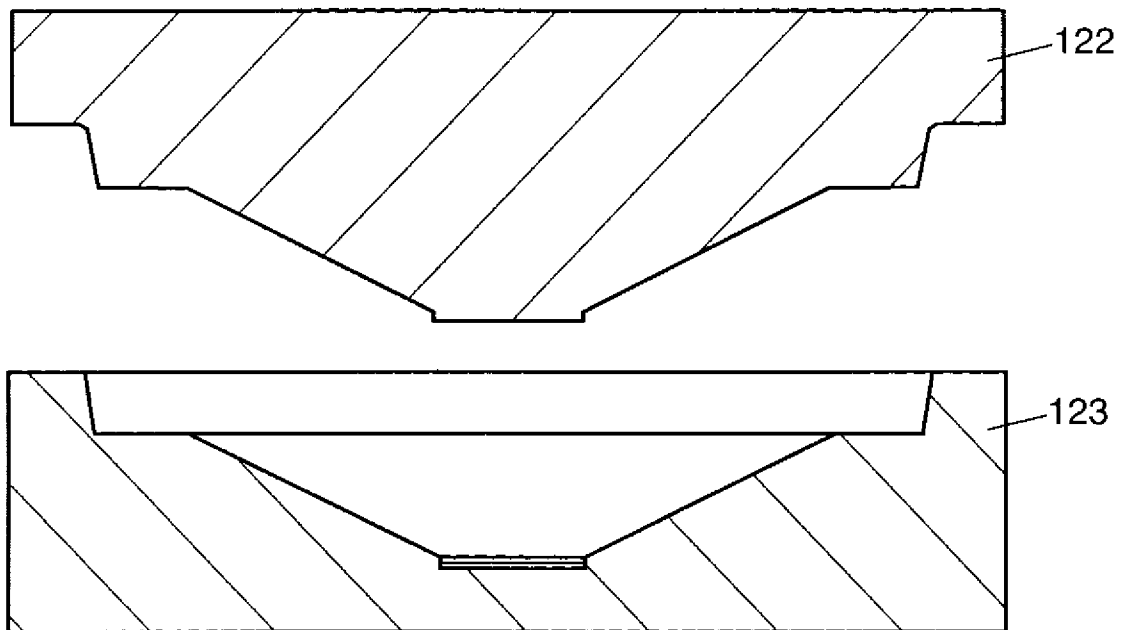
[図10]



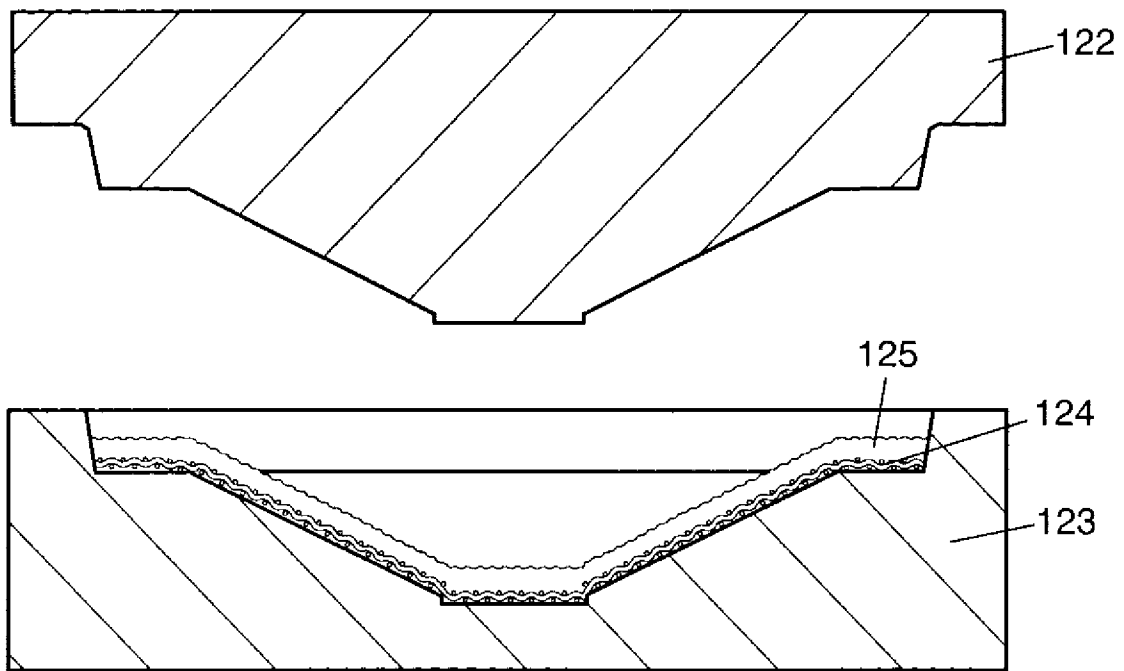
[図11]



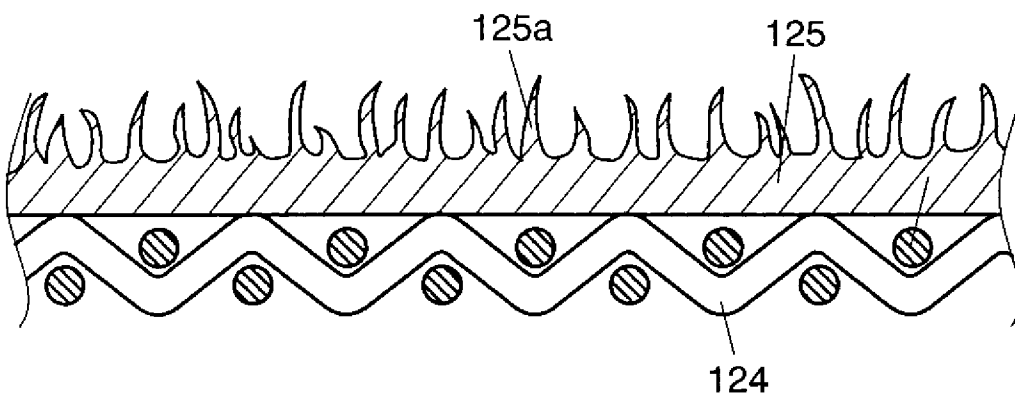
[図12]



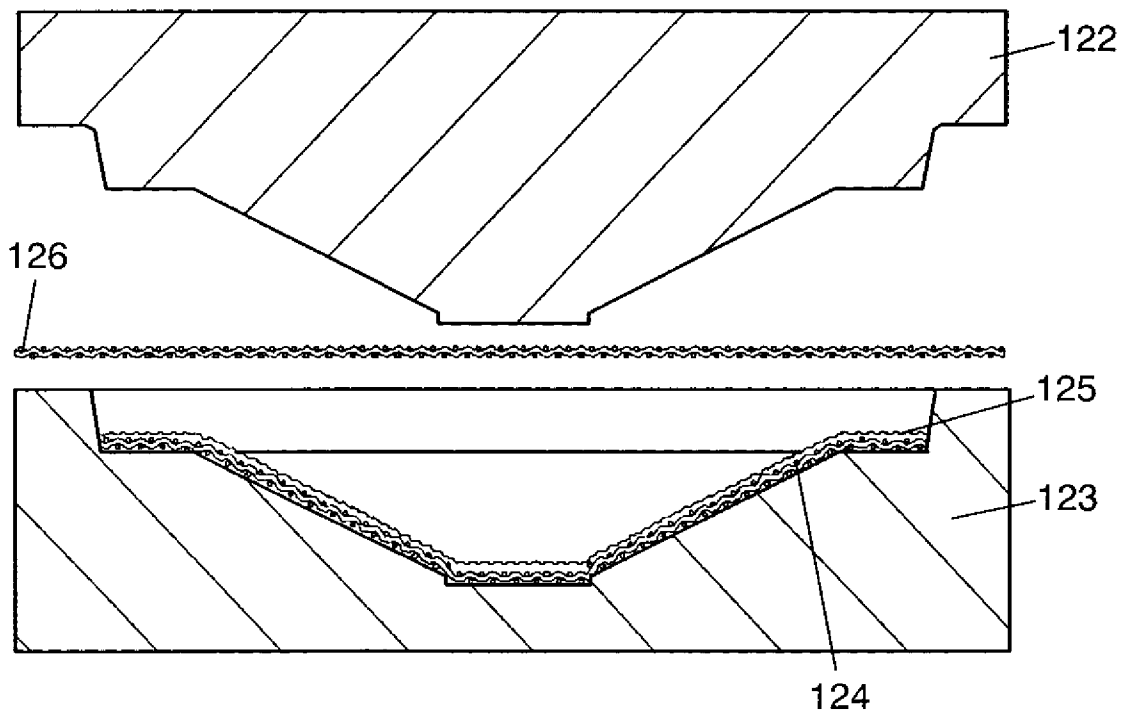
[図13]



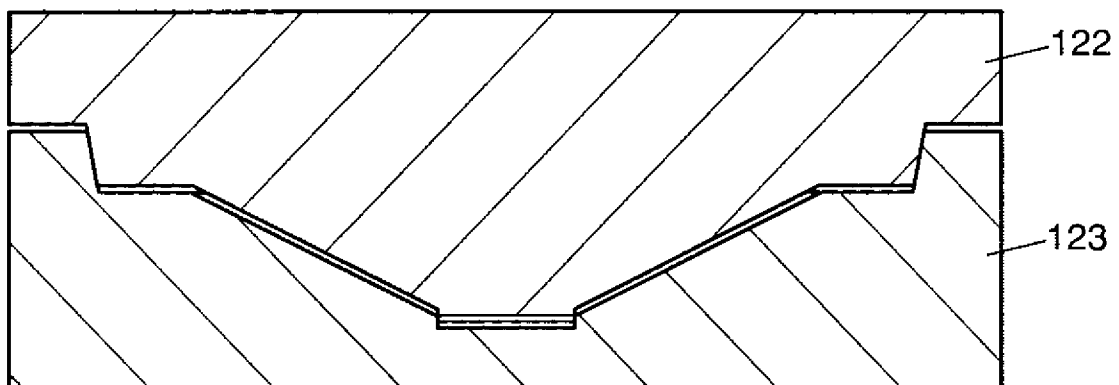
[図14]



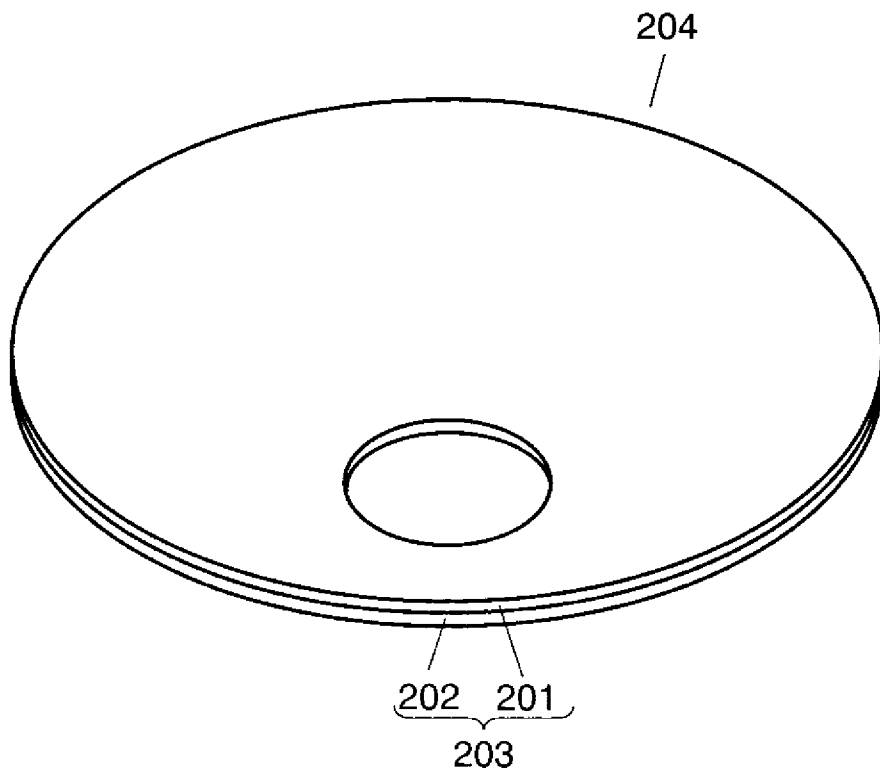
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2009/000193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
H04R7/02 (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)  
H04R7/02, 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.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 000356/1983 (Laid-open No. 106289/1984) (Torio Kabushiki Kaisha), 17 July, 1984 (17.07.84), Page 3, line 2 to page 4, line 8; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-6, 9 7, 8, 10-21
Y A	JP 2005-080098 A (Pioneer Corp. et al.), 24 March, 2005 (24.03.05), Par. Nos. [0014] to [0027]; Fig. 2 & US 2005/0051380 A1 & EP 1513369 A2 & CN 1592494 A	1-6, 9 7, 8, 10-21

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 April, 2009 (20.04.09)	Date of mailing of the international search report 28 April, 2009 (28.04.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/000193

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 04-367198 A (Pioneer Corp. et al.), 18 December, 1992 (18.12.92), Par. Nos. [0010] to [0033] (Family: none)	9 7, 8, 10-21
A	JP 2003-219493 A (Onkyo Corp.), 31 July, 2003 (31.07.03), Full text (Family: none)	7, 8, 10-21
A	JP 53-095617 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 August, 1978 (22.08.78), Full text; Fig. 2 (Family: none)	7, 8, 10-21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04R7/02(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 (IPC))  
 Int.Cl. H04R7/02, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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
Y A	日本国実用新案登録出願58-000356号(日本国実用新案登録出願公開59-106289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(トリオ株式会社)1984.07.17, 第3頁第2行-第4頁第8行及び第2-4図(ファミリーなし)	1-6, 9 7, 8, 10-21
Y A	JP 2005-080098 A (パイオニア株式会社(他1名)) 2005.03.24, 【0014】-【0027】及び第2図 & US 2005/0051380 A1 & EP 1513369 A2 & CN 1592494 A	1-6, 9 7, 8, 10-21

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 20.04.2009	国際調査報告の発送日 28.04.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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 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 A	JP 04-367198 A (パイオニア株式会社 (他 1 名) ) 1992. 12. 18, 【0 0 1 0】 - 【0 0 3 3】 (ファミリーなし)	9 7, 8, 10-21
A	JP 2003-219493 A (オンキヨー株式会社) 2003. 07. 31, 全文 (ファ ミリーなし)	7, 8, 10-21
A	JP 53-095617 A (松下電器産業株式会社) 1978. 08. 22, 全文及び第 2 図 (ファミリーなし)	7, 8, 10-21