

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 8 月 28 日(28.08.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/128799 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 1/00 (2006.01) H04R 1/02 (2006.01)
H04M 1/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/006350
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 28 日(28.10.2013)
- (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 2013-035079 2013 年 2 月 25 日(25.02.2013) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 森 将明(MORI, Masaaki); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 耕一, 外(KAMADA, Koichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 4 丁目 3 番 2 5 号梅田プラザビル別館 8 階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WATERPROOF SOUND-PASSING MEMBRANE, SOUND-PASSING MEMBER AND ELECTRICAL APPARATUS

(54) 発明の名称: 防水通音膜、通音部材、及び電気機器

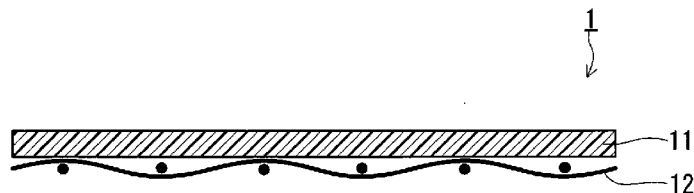


FIG. 1

(57) Abstract: This waterproof sound-passing membrane (1) is provided with: a porous membrane (11) which comprises polytetrafluoroethylene as a main component; and a supporting material (12) which supports the porous membrane (11). The supporting material (12) is laminated with the porous membrane (11) and thus integrated therewith in a non-stretched state. The supporting material (12) is a mesh or net material which has a wire diameter of 45 to 60 μm in the whole of the supporting material (12) and an opening of 700 to 1100 μm. The waterproof sound-passing membrane (1) exhibits a water pressure resistance of 20kPa or more as determined according to a B method (high water pressure method) stipulated in JIS L1092.

(57) 要約: 本発明の防水通音膜 (1) は、ポリテトラフルオロエチレンを主成分とする多孔質膜 (11) と、多孔質膜 (11) を支持している支持材 (12) と、を備えている。支持材 (12) は、多孔質膜 (11) を積層した状態で延伸されることなく多孔質膜 (11) と一体化されている。支持材 (12) は、線径が支持材 (12) 全体において 45 ~ 60 μm であり、かつ、オープニングが 700 ~ 1100 μm であるメッシュ又はネットである。防水通音膜 (1) は、JIS L1092 の B 法 (高水圧法) に基づいて測定される耐水圧が 20 kPa 以上である。

WO 2014/128799 A1

明 細 書

発明の名称：防水通音膜、通音部材、及び電気機器

技術分野

[0001] 本発明は、防水通音膜、その防水通音膜を備える通音部材、防水通音膜又は通音部材を備えた電気機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話、ノートパソコン、電子手帳、デジタルカメラ又はゲーム機器などの電気機器が音声機能を備えることが一般的である。音声機能を備えた電気機器の筐体の内部には、スピーカー、ブザーなどの発音部、又はマイクロフォンなどの受音部が配置されており、電気機器の筐体の発音部又は受音部に対応する位置に開口が設けられている。この開口を通して音声が行きわたる。また、これらの電気機器は、防水機能を有することが求められている。このため、音声機能を有する電気機器の筐体の開口を塞ぐ防水通音膜が知られている。

[0003] 特許文献1及び特許文献2には、ポリテトラフルオロエチレン（以下、「PTFE」ということがある）の多孔質膜等のプラスチック膜を防水通音膜に用いることが提案されている。また、防水通音膜が適当な強度と良好な加工性を有するように、プラスチック膜に積層された支持体をさらに含む防水通音膜が提案されている。支持体としては、ポリオレフィン、ポリエステル等の熱可塑性樹脂のネットが例示されている。

[0004] 特許文献3には、縦方向に延伸されたPTFEシートに熱可塑性樹脂製のネットを融着し、この状態でPTFEシートを横方向に延伸させて得られるPTFE多孔質膜（防水通音膜）が開示されている。この製造方法によって、防水通音膜としての通音特性及び耐水性の向上が図られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-53872号公報

特許文献2：特開2004-83811号公報

特許文献3：特開平10-165787号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、より高い耐水圧特性を有する防水通音膜が求められている。上記の防水通音膜は、耐水圧特性に関し、さらなる改良の余地を有している。一方、防水通音膜が良好な音響特性を有していることも重要である。そこで、本発明は、良好な耐水圧特性及び良好な音響特性を有する防水通音膜を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明は、
ポリテトラフルオロエチレンを主成分とする多孔質膜と、
前記多孔質膜を積層した状態で延伸されることなく前記多孔質膜と一体化されており、前記多孔質膜を支持している支持材と、を備え、
前記支持材は、線径が前記支持材全体において45～60 μ mであり、かつ、オープニングが700～1100 μ mであるメッシュ又はネットであり、
JIS L1092のB法（高水圧法）に基づいて測定される耐水圧が20kPa以上である、防水通音膜を提供する。
- [0008] 本発明は、
上記の防水通音膜と、
前記防水通音膜を支持している膜支持材と、を備える通音部材を提供する。
- [0009] 本発明は、
発音部又は受音部を備えた電気機器であって、
前記発音部又は前記受音部に対応する筐体の開口を塞ぐように、上記の防水通音膜又は上記の通音部材が配置されている、電気機器を提供する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、所定の線径及び所定のオープニングを有するメッシュ又はネットである支持材が延伸されることなく P T F E を主成分とする多孔質膜に一体化されていることによって、良好な耐水圧特性及び良好な音響特性を有する防水通音膜を提供できる。また、発音部又は受音部を備えた電気機器において、発音部又は受音部に対応する筐体の開口を塞ぐように防水通音膜又は防水通音膜を備えた通音部材が配置されているので、電気機器の耐水圧特性及び音響特性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の防水通音膜の一の実施形態を示す断面図
[図2]本発明の防水通音膜の別の実施形態を示す断面図
[図3]本発明の通音部材の実施形態の一例を示す斜視図
[図4A]本発明の電気機器の例である携帯電話の一例を示す正面図
[図4B]本発明の電気機器の例である携帯電話の一例を示す背面図
[図5]防水通音膜の音響特性の測定手順を示す工程図
[図6]音響特性の測定における防水通音膜の配置を説明する断面図

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明は本発明の一例に関するものであり、本発明はこれらによって限定されるものではない。

[0013] 図 1 に示すように、本実施形態の防水通音膜 1 は、多孔質膜 1 1 と、支持材 1 2 とを備えている。多孔質膜 1 1 は、P T F E を主成分とする樹脂多孔質膜である。本明細書で「主成分」とは、質量比で最も多く含まれている成分をいう。支持材 1 2 は、多孔質膜 1 1 を積層した状態で多孔質膜 1 1 と一体化されている。支持材 1 2 は、多孔質膜 1 1 を支持している。支持材 1 2 は、線径が支持体 1 2 の全体において $45 \sim 60 \mu\text{m}$ であり、かつ、オープニングが $700 \sim 1100 \mu\text{m}$ であるメッシュ又はネットである。ここで、支持材 1 2 のメッシュ数（1 インチ当たりの糸又は網目の数）を M、線径を

d [μm] とすると、オープニング [μm] = $(25400/M) - d$ によって表すことができる。このメッシュ又はネットである支持材 12 は、多孔質膜 11 を積層した状態で延伸されることなく多孔質膜 11 と一体化されている。支持材 12 であるメッシュ又はネットは、例えば格子構造を有している。支持部材 12 の縦糸の線径と支持部材 12 の横糸の線径とは、それらが上記の範囲である限り、同一であってもよいし、異なってもよい。また、支持部材 12 の縦方向のオープニングと支持部材 12 の横方向のオープニングとは、それらが上記の範囲である限り、同一であってもよいし、異なってもよい。

[0014] 防水通音膜 1 は、多孔質膜 11 が有する多孔質構造によって、水滴が通過することを阻止し、かつ水蒸気などの気体が通過することを許容する特性を有する。また、防水通音膜 1 は、音の通過を許容する。このため、防水通音膜 1 は、スピーカー、ブザーなどの発音部又はマイクロフォン等の受音部を備えた電気機器において、その発音部又は受音部に対応する電気機器の筐体の開口を塞ぐように配置することができる。これにより、電気機器の防水性及び通音性を確保することができる。様々な環境条件の下で電気機器の使用を可能とするために、電気機器の防水性の向上が求められている。そのため、防水通音膜には、高い耐水压特性が求められている。

[0015] 本実施形態の防水通音膜 1 は、高い耐水压特性を有している。具体的に、防水通音膜 1 において、JIS（日本工業規格） L 1092 の B 法（高水压法）に基づいて測定される耐水压が 20 kPa 以上である。詳細には、多孔質膜 11 及び防水通音膜 1 の耐水压は、多孔質膜 11 又は防水通音膜 1 の加圧面の反対側にステンレスメッシュ（開口径： 2 mm ）を設けた状態で上記規格に基づいて測定される。このようにして測定された防水通音膜 1 の耐水压（以下、「耐水压」という）が、 20 kPa 以上である。防水通音膜 1 の耐水压は、好ましくは $20 \sim 400\text{ kPa}$ であり、より好ましくは、 $50 \sim 400\text{ kPa}$ である。

[0016] 防水通音膜 1 は、良好な音響特性を有している。具体的に、防水通音膜 1

は、3000 Hzの音に対する挿入損失が5 dB以下である。このため、防水通音膜1は、比較的高い周波数領域の音に対する挿入損失が低い良好な音響特性を示す。このため、音源から伝わる比較的高い周波数領域の音が防水通音膜1によって減衰することが抑制される。ここで、挿入損失は、音が伝わる経路に防水通音膜1が存在する場合の音圧レベルと音が伝わる経路に防水通音膜1が存在しない場合の音圧レベルとの差分である。防水通音膜1の音響特性の測定方法の詳細については後述する。防水通音膜1の3000 Hzの音に対する挿入損失の下限は特に制限されない。

[0017] 多孔質膜11は、例えば、以下のように製造することができる。まず、PTFEファインパウダーと成形助剤との混練物を押出成形及び圧延によってシート状とする。この状態で、シート状の混練物から成形助剤を除去してPTFEシートを得る。このPTFEシートを長さ方向及び幅方向に延伸することによって多孔質膜11を得ることができる。このようにして得られた多孔質膜11は、PTFEの微細な繊維（フィブリル）同士の間の多数の空隙を細孔とする多孔質構造を有している。多孔質膜11の多孔質構造の平均孔径及び空孔率は、PTFEシートの延伸条件を変更することによって適宜調整することができる。

[0018] 多孔質膜11の平均孔径は、防水通音膜1の防水性及び通音性の両立を図る観点から、好ましくは1 μm 以下であり、より好ましくは0.7 μm 以下であり、さらに好ましくは0.5 μm 以下である。多孔質膜11の平均孔径の下限値は特に限定されないが、例えば0.1 μm である。ここで、多孔質膜11の「平均孔径」は、ASTM（米国試験材料協会）F316-86の規定に準拠して測定される値である。多孔質膜11の平均孔径は、例えば、上記の規定に準拠した市販の測定装置（Porous Material社製のPerm-Porometer等）を用いて測定できる。

[0019] 通音性の観点から、多孔質膜11の面密度は、好ましくは2～10 g/m^2 であり、より好ましくは2～8 g/m^2 であり、さらに好ましくは2～5 g/m^2 である。

[0020] 通音性の観点から、多孔質膜 11 の面密度はより小さいことが好ましい。しかし、P T F E 多孔質膜単体に両面テープを貼り合わせる加工、又は P T F E 多孔質膜単体に打ち抜き加工をすることは、P T F E 多孔質膜の機械的強度が低いので、困難であった。また、P T F E 多孔質膜の強度が低いので、引っ張り応力（ラインテンション）に起因する膜の収縮又は膜の裂けが生じる可能性があった。特に、面密度が例えば $2 \sim 5 \text{ g/m}^2$ という低い面密度を有する P T F E 多孔質膜には、上記の様な問題が顕著に生じる可能性があった。このような理由で、低い面密度（ 5 g/m^2 以下）を有する P T F E 多孔質膜に上記の様な加工を施すことは難しかった。しかしながら、防水通音膜 1 の多孔質膜 11 は支持材 12 によって支持されている。このため、多孔質膜 11 の面密度が 5 g/m^2 以下であっても、防水通音膜 1 に上記の加工を容易に施すことができる。すなわち、防水通音膜 1 は、優れた加工性（ハンドリング性）を有している。

[0021] 多孔質膜 11 は、着色処理が施されていてもよい。多孔質膜 11 の主成分は P T F E であるので、多孔質膜 11 の本来の色は白色である。従って、多孔質膜 11 が電気機器の筐体の開口を塞ぐように防水通音膜 1 が電気機器に設けられた場合、多孔質膜 11 の存在が目立つ。そこで、その筐体の色に応じて多孔質膜 11 に着色処理を施すことによって、防水通音膜 1 が筐体に配置された場合に多孔質膜 11 の存在が目立ちにくくなる。多孔質膜 11 は、例えば黒色に着色されている。

[0022] 多孔質膜 11 は、撥液処理されていてもよい。この場合、多孔質膜 11 は、良好な撥水性能又は良好な撥油性能を有する。このような多孔質膜 11 は、防水通音膜 1 の用途に好適である。撥液処理は、例えば、多孔質膜 11 に着色処理を施した後に公知の方法によって行うことができる。撥液処理に用いる撥液剤は特に限定されず、典型的にはパーフルオロアルキル基を有する高分子を含む材料である。

[0023] メッシュ又はネットである支持材 12 は、防水通音膜 1 の良好なハンドリング特性を確保する観点から、ヤング率が $0.2 \sim 7.0 \text{ GPa}$ の樹脂材料

によって形成されているとよい。このような樹脂材料としては、例えば、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド、フッ素樹脂及び超高分子ポリエチレンを挙げることができる。支持材 12 を形成する樹脂材料のヤング率は好ましくは、 $1.0 \sim 4.0 \text{ GPa}$ であり、より好ましくは $1.5 \sim 3.1 \text{ GPa}$ である。ここで、樹脂材料のヤング率は、JIS K 7161～7164 基づいて測定される値である。

[0024] 支持材 12 を形成する樹脂材料であるポリエステルとしては、ポリエチレンテレフタレートが好ましい。支持材 12 を形成する樹脂材料がポリエチレンテレフタレートであると、耐水圧が 20 kPa 以上であり、かつ、 3000 Hz の音に対する挿入損失が 5 dB 以下である、良好な耐水圧及び良好な音響特性を有する防水通音膜が得られやすい。

[0025] 防水通音膜 1 は、多孔質膜 11 と支持材 12 とを積層させた状態で、所定の温度条件及び所定の加圧条件の下でこの積層体を加圧するラミネート加工によって製造することができる。このようにして、多孔質膜 11 と支持材 12 とが一体化される。上記の様に、多孔質膜 11 は PTFE シートを延伸して得られたものであるので、支持材 12 に積層化された状態で多孔質膜 11 をさらに延伸する必要はない。このため、防水通音膜 1 は、多孔質膜 11 と支持材 12 とを一体化した後に、延伸されることなく作成されている。このため、支持材 12 は多孔質膜 11 を積層した状態で延伸されることなく多孔質膜 11 と一体化されている。これにより、防水通音膜 1 の耐水圧特性を高めることができる。

[0026] 図 2 に示すように、防水通音膜 1 は、多孔質膜 11 が複数枚の多孔質膜が積層された積層構造を有するように構成されていてもよい。以下、多孔質膜 11 が複数枚の多孔質膜を積層した積層構造を有する実施形態について説明する。なお、この実施形態の防水通音膜 1 は、特に説明する場合を除き、上記の実施形態と同様に構成されている。

[0027] 多孔質膜 11 は、第 1 多孔質膜 11A と第 2 多孔質膜 11B との積層構造を有している。また、第 1 多孔質膜 11A 及び第 2 多孔質膜 11B のそれぞれ

れは、上記で説明したように、PTFEシートを長さ方向及び幅方向に延伸することによって作製されている。このため、第1多孔質膜11A及び第2多孔質膜11Bのそれぞれは、PTFEの微細な繊維（フィブリル）同士の間の多数の空隙を細孔とする多孔質構造を有している。第1多孔質膜11A又は第2多孔質膜11Bは、任意の色に着色処理されていてもよく、着色処理が施されていなくてもよい。

[0028] 防水通音膜1の一方の主面を形成している第1多孔質膜11Aは、例えば上記の着色処理によって黒色に着色されているとよい。この場合、第1多孔質膜11Aが電気機器の筐体の外部に面するように防水通音膜1を電気機器の筐体の開口に配置すれば、防水通音膜1の存在が目立ちにくい。防水通音膜1は、3層以上の多孔質膜が積層された積層構造を有していてもよい。この場合に、防水通音膜1の一方の主面を形成している多孔質膜が筐体の色（例えば黒色）に応じて着色されているとよい。また、第1多孔質膜11A又は第2多孔質膜11Bは、上記の様に撥液処理が施されていてもよい。

[0029] 第1多孔質膜11A及び第2多孔質膜11Bのそれぞれの平均孔径は、防水通音膜1Aの多孔質膜11の平均孔径として上述した範囲であるとよい。また、第1多孔質膜11A及び第2多孔質膜11Bのそれぞれの平均孔径は、互いに同一であってもよいし、異なってもよい。また、通音性を確保する観点から、複数の多孔質膜（第1多孔質膜11A及び第2多孔質膜11B）を積層することによって構成された多孔質膜11の面密度は、好ましくは $2 \sim 10 \text{ g/cm}^2$ であり、より好ましくは $2 \sim 8 \text{ g/cm}^2$ であり、さらに好ましくは $2 \sim 5 \text{ g/cm}^2$ である。

[0030] 次に、通音部材3について説明する。図3に示すように、通音部材3が、円板状の防水通音膜1の周縁部にリング状の膜支持材14を取り付けることによって形成されている。膜支持材14は、防水通音膜1を支持している。すなわち、通音部材3は、防水通音膜1と、防水通音膜1を支持している膜支持材14とを備えている。この態様によれば、防水通音膜1を補強することができ、かつ、通音部材3の取扱いが容易である。また、膜支持材14が

電気機器の筐体への取付けしとなるので、防水通音膜 1 の筐体への取付け作業が向上する。膜支持材 1 4 の形状は、防水通音膜 1 を支持できる限り特に限定されない。膜支持材 1 4 の材質は特に限定されず、樹脂、金属又はこれらの複合材料を用いることができる。通音膜 1 と膜支持材 1 4 との接合方法は特に限定されず、例えば、加熱溶着、超音波溶着、接着剤による接着及び両面テープによる接着などを適用することができる。

[0031] また、図 3 に示すように、防水通音膜 1 は、通音面 S を有している。通音面 S とは、他の部材、電気機器の筐体等と接合されることなく露出している防水通音膜 1 の領域である。電気機器の筐体の開口を塞ぐように防水通音膜 1 が電気機器に配置されている場合、電気機器の筐体の内部を出入りする音声の大部分は、防水通音膜 1 の通音面 S を通過する。電気機器の小型化を実現する観点から、防水通音膜 1 の通音面 S の大きさが小さい方が好ましい。防水通音膜 1 の通音面 S の最大径は、例えば、0.5～4.0 mm であり、好ましくは 0.75～2.5 mm であり、より好ましくは 1.0～2.0 mm である。このように、防水通音膜 1 の通音面 S の大きさは比較的小さい。なお、上述した本実施形態の防水通音膜 1 の支持材 1 2 の特徴は、通音面 S の大きさが比較的小さい場合に、防水通音膜 1 が良好な耐水圧特性（耐水圧が 20 kPa 以上）及び良好な音響特性（3000 Hz の音に対する挿入損失が 5 dB 以下）を示すうえで特に好ましい特徴である。なお、通音面 S の最大径とは、通音面 S の外周上の任意の 2 点間の距離のうち最大の距離を意味する。

[0032] 次に、本発明の防水通音膜又は通音部材を有する電気機器について説明する。電気機器 100 は、例えば、図 4 A 及び図 4 B に示すような携帯電話である。携帯電話 100 は、筐体 105、筐体 105 の内部に設けられたスピーカー、マイクロフォン及びブザー（図示省略）を有している。すなわち、電気機器 100 は、スピーカー及びブザーである発音部と、マイクロフォンである受音部とを備えている。筐体 105 は、スピーカーに対応する開口 102、マイクロフォンに対応する開口 103 及びブザーに対応する開口 10

4を有している。開口102、103及び104を塞ぐように、上記の防水通音膜1又は通音部材3が配置されている。このため、電気機器100は、良好な耐水圧及び良好な音響特性を有する。

実施例

[0033] 実施例により、本発明を詳細に説明する。ただし、以下の実施例は、本発明の一例を示すものであり、本発明は以下の実施例に限定されない。まず、実施例及び比較例に係る多孔質膜又は防水通音膜の評価方法を説明する。

[0034] <通気度>

多孔質膜又は防水通音膜の通気度をJIS（日本工業規格）L 1096に規定されている通気性測定法のB法（ガーレー法）に準拠して評価した。

[0035] <耐水圧>

多孔質膜又は防水通音膜の耐水圧を、耐水度試験機を用いて、JIS L 1092：2009に記載されているB法（高水圧法）に基づいて測定した。ただし、この規定に示された試験片の面積では多孔質膜が著しく変形するので、ステンレスメッシュ（開口径：2mm）を多孔質膜又は防水通音膜の加圧面の反対側に設けることによって樹脂多孔質膜の変形をある程度抑制した状態で、多孔質膜又は防水通音膜の耐水圧を測定した。

[0036] <撥液性>

コピー用紙（普通紙）と、多孔質膜又は防水通音膜とを、コピー用紙が下になるように積層し、スポイトを用いて多孔質膜に灯油を一滴垂らした後1分間放置した。その後、多孔質膜を取り除いてコピー用紙の状態を確認し、コピー用紙が灯油で濡れている場合を撥液性なし、コピー用紙が灯油で濡れていない場合を撥液性ありと評価した。

[0037] <音響特性>

作製した防水通音膜の音響特性を以下のように評価した。最初に、図5に示すように、携帯電話の筐体を模したポリスチレン製の模擬筐体20（外形60mm×50mm×28mm）を準備した。この模擬筐体20は、径が2

mmであるスピーカー取付穴22及びスピーカーケーブル42の導通孔24を1つずつ有している。模擬筐体20は、スピーカー取付穴22及び導通孔24以外に開口を有していない。次に、図5に示すように、径が5mmの通音孔32を有する、ウレタン製のスポンジで形成された充填材30にスピーカー40（スター精密社製、SCG-16A）を取り付け、模擬筐体20の内部に封入した。スピーカーケーブル42を導通孔24から模擬筐体20の外部へ導き出した。その後、導通孔24をパテで塞いだ。

[0038] 次に、図6に示すように、各実施例又は比較例に係る防水通音膜1、厚みが0.1mmであるPET製フィルム5、PET支持材両面テープ6（日東電工社製No. 5603、厚み：0.03mm）及びポリエチレン系発泡体支持材両面テープ7（日東電工社製No. 57120B、厚み：0.20mm）を用いて、内径2.5mm、外径5.8mmに打ち抜き加工した評価用サンプル10を作製した。そして、この評価用サンプル10を模擬筐体20のスピーカー取付穴22の外側に貼り付けた。防水通音膜1がスピーカー取付穴22の全体を覆うとともに、両面テープ7と模擬筐体20との間及び防水通音膜1と両面テープ7との間に隙間が生じないように、防水通音膜1を模擬筐体20に貼り付けた。

[0039] 次に、防水通音膜1を覆うように防水通音膜1の上方にマイクロフォン50（Knowles Acoustic社製、SPM0405HD4H-W8）を設置し、マイクロフォン50を音響評価装置（B&K社製、Multi-analyzer System 3560-B-030）に接続した。スピーカー40とマイクロフォン50との距離は21mmであった。次に、評価方式として、SSR分析（試験信号：20Hz～10kHz、sweep）を選択して実行し、防水通音膜1の音響特性（挿入損失）を評価した。防水通音膜1を破ることによって径が2.5mmである防水通音膜の内径部分を除去して貫通孔を形成した状態で測定したブランクの音圧レベルは、1000Hzにおいて-21dBであった。挿入損失は、音響評価装置からスピーカー40に入力された試験信号と、マイクロフォン50で受信された信号とから求められ、上記のブランクの音圧レベルから防水通音膜1を貼

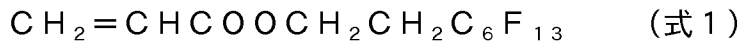
り付けた状態で測定された音圧レベルを引くことによって求めた。なお、挿入損失が小さいほど、スピーカー４０から出力された音量が維持されていると判断できる。

[0040] <実施例１>

ＰＴＦＥファインパウダー（ダイキン工業社製、Ｆ－１０４）１００重量部と、炭化水素油（エッソ社製、アイソパーＭ）２０重量部とを均一に混合し、得られた混合物をシリンダーによって圧縮した後にラム押出しを行ってシート状の混合物を得た。次に、得られたシート状の混合物を一对の金属ロールを通して厚さ０．１６ｍｍに圧延し、さらに１５０℃の加熱によって成形助剤を乾燥除去してＰＴＦＥのシート成形体を得た。

[0041] 次に、得られたＰＴＦＥのシート成形体を、その長手方向（圧延方向）に延伸温度２６０℃、延伸倍率１０倍で延伸して、ＰＴＦＥ多孔質膜を得た。このＰＴＦＥ多孔質膜に、黒色染料（オリエント化学工業社製、ＳＰＢＬＡＣＫ ９１－Ｌ、エタノール希釈溶液２５重量％）２０重量部と、染料の溶剤であるエタノール（純度９５％）８０重量部とを混合して得た染色液に数秒間浸漬した後、これらを１００℃の条件下で加熱して溶剤を乾燥除去して、黒色に着色されたＰＴＦＥ多孔質膜を得た。

[0042] 次に、上記のように作製したＰＴＦＥ多孔質膜を撥液処理液に数秒間浸漬した後、ＰＴＦＥ多孔質膜を１００℃の条件下で加熱して溶媒を乾燥除去することによって、撥液処理されたＰＴＦＥ多孔質膜を得た。撥油処理液は、以下のようにして調製した。下記の（式１）で示す直鎖状フルオロアルキル基を有する化合物１００ｇ、重合開始剤であるアゾビスイソブチロニトリル０．１ｇ、及び溶媒（信越化学社製、ＦＳシンナー）３００ｇを窒素導入管、温度計及び攪拌機を装着したフラスコの中に投入し、窒素ガスを導入して７０℃で攪拌しながら１６時間付加重合を行い、フッ素含有重合体８０ｇを得た。このフッ素含有重合体の数平均分子量は、約１０００００であった。このフッ素含有重合体の濃度が３．０質量％となるように、希釈剤（信越化学社製、「ＦＳシンナー」）で希釈して撥液処理液を調製した。



[0043] 次に、撥液処理されたPTFE多孔質膜を延伸温度150℃、延伸倍率10倍で幅方向（長手方向と直交する方向）に延伸し、さらにこのPTFE多孔質膜をPTFEの融点（327℃）を超える温度である360℃で焼成して、実施例1に係る多孔質膜（PTFE多孔質膜）を得た。得られた多孔質膜の平均孔径は0.5 μm、面密度は5 g/m²、通気度は1.0秒/100 mL、耐水圧は80 kPaであった。

[0044] 次に、得られた多孔質膜と、多孔質膜の支持材である、ポリエチレンテレフタレート（PET）製のメッシュ（日本特殊織物社製、華30-30）とを、加熱プレス加工を用いた熱ラミネートによって、PET製のメッシュを延伸することなく一体化した。このようにして、実施例1に係る防水通音膜を得た。多孔質膜とPET製のメッシュとの一体化は、加熱温度200℃で、0.5 MPaの圧力で2秒間加圧することによって実施した。得られた防水通音膜の面密度は、13.5 g/m²、通気度は1.0秒/100 mL、耐水圧は80 kPa、撥液性は「あり」であった。

[0045] ＜実施例2＞

支持材として、線径が55 μm及びオープニングが1000 μmであるPET製のメッシュ（日本特殊織物社製、華24-30）を用いた以外は実施例1と同様にして、実施例2に係る防水通音膜を得た。

[0046] ＜比較例1＞

支持材として、線径が48 μm及びオープニングが206 μmであるポリエステル製のメッシュ（日本特殊織物社製、LX 100SS）を用いた以外は、実施例1と同様にして、比較例1に係る防水通音膜を得た。

[0047] ＜比較例2＞

支持材として、線径が85 μm及びオープニング300 μm×800 μmであるポリプロピレン（PP）製のメッシュ（デルスター社製、デルネットRB0707-30P）を用いた以外は、実施例1と同様にして比較例2に係る防水通音膜を得た。

[0048] 実施例 2、比較例 1 及び比較例 2 において、加熱温度はそれぞれの支持材の材料に適した温度を採用し、かつ加熱時間及び加圧する圧力は実施例 1 と同様の条件で、多孔質膜と支持材との一体化を行った。

[0049] <比較例 3>

P T F E ファインパウダー（ダイキン工業社製、ポリフロン F-104U）100 重量部に炭化水素油（アイソパー M、エッソ石油社製）25 重量部を均一に混合した混和物をペースト状に押出して棒状に予備形成を行った。この予備形成物を、一对の金属製圧延ロールの間に通し、厚み 0.2 mm、幅 370 mm の未焼成テープを得た。次に、この未焼成テープをロール延伸機によって P T F E の融点以上の温度（375℃）で縦方向に 20 倍に延伸し、縦方向延伸済焼成 P T F E シートを得た。次に、支持材である、オープニング（網目の大きさ）が $300\ \mu\text{m} \times 800\ \mu\text{m}$ 、線径（繊維系）が $85\ \mu\text{m}$ である格子構造の P P 製のネットを上記の縦方向延伸済焼成 P T F E シートの一方の主面にネットの融点以上の温度（180℃）、圧力 $5\ \text{kg}/\text{cm}^2$ でラミネートした。次に、ラミネート後の P T F E シートをキスコーターにより撥水剤（商品名：スコッチガード F X 3576）100 重量部と黒色染料（商品名：バリファーストブラック）190 重量部とが混合された処理剤を用いて着色処理を行った。着色処理後、この P T F E シートをテンターによって温度 130℃ で横方向に 3 倍延伸し、比較例 3 に係る防水通音膜を得た。すなわち、比較例 3 に係る防水通音膜において、支持材である P P 製のネットは、多孔質膜である P T F E シートに積層された状態で横方向に 3 倍に延伸されている。この横方向の延伸によって、P P 製のネットの横方向のオープニングは $300\ \mu\text{m}$ から $900\ \mu\text{m}$ へと変化した。また、P P 製のネットの横方向に延びる糸の線径は $85\ \mu\text{m}$ から $49\ \mu\text{m}$ へ変化した。一方、P P 製ネットの縦方向に延びる糸の線径は $85\ \mu\text{m}$ のままであった。

[0050] <比較例 4>

特開平 10-165787 号公報の実施例 1 に記載の方法と同様にして、比較例 4 に係る防水通音膜を得た。具体的には、以下のようにして比較例 4

に係る防水通音膜を得た。まず、PTFEファインパウダー（ダイキン工業社製、ポリフロンF-104U）100重量部に炭化水素油（アイソパーM、エッソ石油社製）25重量部を均一に混合した混和物をペースト押し出して棒状に予備成形を行った。この予備成形物を、一對の金属製圧延ロールの間に通し、厚み0.2mm、幅370mmの未焼成テープを得た。ついで、この成形物を、ロール延伸機によってPTFEの融点以上の温度（375℃）で縦方向に50倍延伸し、縦方向延伸済焼成PTFEシートを得た。一方、オープニング（網目の大きさ）が1000μm、線径（繊維系）が85μmである格子構造のPP製のネットをそのネットの融点以下の温度（130℃）で縦方向に5倍延伸した。この延伸によって、PP製のネットの縦方向のオープニングは1000μmから5000μmへと変化した。また、PP製のネットの縦方向に延びる糸の線径は85μmから38μmへ変化した。

[0051] 次に、このPP製のネットを縦方向延伸済焼成PTFEシートの一方向の面にネットの融点以上の温度（180℃）、圧力5kg/cm²でラミネートした。次に、ラミネート後のPTFEシートを、キスコーターにより撥水剤（商品名：スコッチガードFX3576）100重量部と黒色染料（商品名：バリファーストブラック）190重量部とが混合された処理剤を用いて着色処理を行なった。着色処理後、このPTFEシートをテンターによって温度130℃で横方向に6倍延伸し、比較例4に係る防水通音膜を得た。この延伸によって、PP製のネットの横方向のオープニングは1000μmから6000μmへと変化した。また、PP製のネットの横方向に延びる糸の線径は85μmから35μmへ変化した。

[0052] 表1に、各実施例及び各比較例の防水通音膜の支持材の特性、耐水圧特性及び音響特性を示す。表1に示すように、実施例1及び実施例2の防水通音膜の3000Hzの音に対する挿入損失は5dB以下であったのに対し、比較例1及び比較例2の防水通音膜の3000Hzの音に対する挿入損失は5dBよりも大きかった。このため、実施例1及び実施例2の防水通音膜は良好な音響特性を有することが示された。

[0053] また、実施例 1 及び実施例 2 の防水通音膜の耐水圧は 80 kPa であったのに対し、比較例 3 の防水通音膜の耐水圧は 18 kPa、比較例 4 の防水通音膜の耐水圧は 6 kPa であった。このため、実施例 1 及び実施例 2 の防水通音膜は良好な耐水圧特性を有することが示された。比較例 3 の防水通音膜は、1000 Hz の音に対する挿入損失及び 3000 Hz の音に対する挿入損失が、実施例 1 及び実施例 2 の防水通音膜の挿入損失よりも高かった。このため、実施例 1 及び実施例 2 の防水通音膜は、比較例 3 の防水通音膜の音響特性よりも良好な音響特性を有することが示された。比較例 4 の防水通音膜は、良好な音響特性を有する。しかし、比較例 4 の防水通音膜は、防水通音膜の通音面の最大径が例えば 2.5 mm である場合、PP 製のネットの繊維（糸）が常に防水通音膜の通音面に存在するように防水通音膜を製造することが困難である。このため、比較例 4 の防水通音膜は量産することが困難である。

[0054] [表1]

	支持材				耐水圧 [kPa]	挿入損失[dB]	
	線径 [μ m]	延伸後の線径 [μ m]	オープニング [μ m]	ヤング率 [GPa]		1000Hz	3000Hz
実施例1	55	—	800	2.0~3.1	80	2.0	4.5
実施例2	55	—	1000	2.0~3.1	80	1.9	3.5
比較例1	48	—	206	2.0~3.1	100	1.7	5.7
比較例2	85	—	300×800	1.5~2.0	80	1.5	6.3
比較例3	85	85(縦) 49(横)	300×800(延伸前) 900×800(延伸後)	1.5~2.0	18	3.2	5.7
比較例4	85	38(縦) 35(横)	1000(延伸前) 6000×5000(延伸後)	1.5~2.0	6	0.5	0.9

請求の範囲

- [請求項1] ポリテトラフルオロエチレンを主成分とする多孔質膜と、
前記多孔質膜を積層した状態で延伸されることなく前記多孔質膜と
一体化されており、前記多孔質膜を支持している支持材と、を備え、
前記支持材は、線径が前記支持材全体において45～60 μm であ
り、かつ、オープニングが700～1100 μm であるメッシュ又は
ネットであり、
J I S L 1 0 9 2 の B 法（高水圧法）に基づいて測定される耐水
圧が20kPa以上である、防水通音膜。
- [請求項2] 3000Hzの音に対する挿入損失が5dB以下である、請求項1
に記載の防水通音膜。
- [請求項3] 前記支持材は、ヤング率が0.2～7.0GPaである樹脂材料に
よって形成されている請求項1又は2に記載の防水通音膜。
- [請求項4] 前記多孔質膜の面密度が2.0～10.0g/m²である、請求項
1に記載の防水通音膜。
- [請求項5] 請求項1に記載の防水通音膜と、
前記防水通音膜を支持している膜支持材と、を備える通音部材。
- [請求項6] 発音部又は受音部を備えた電気機器であって、
前記発音部又は前記受音部に対応する筐体の開口を塞ぐように、請
求項1に記載の防水通音膜又は請求項5に記載の通音部材が配置され
ている、電気機器。

[図1]

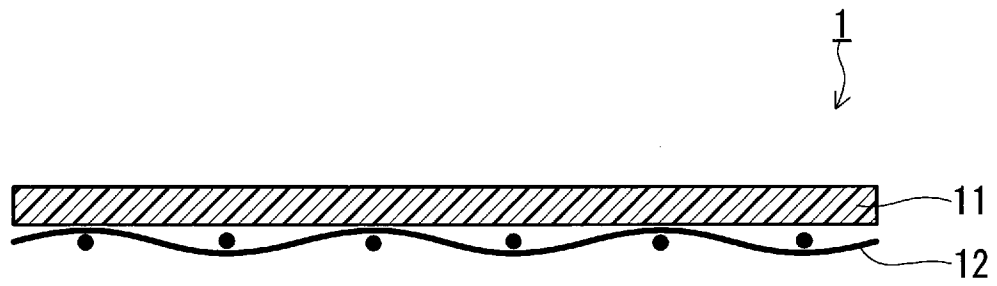


FIG.1

[図2]

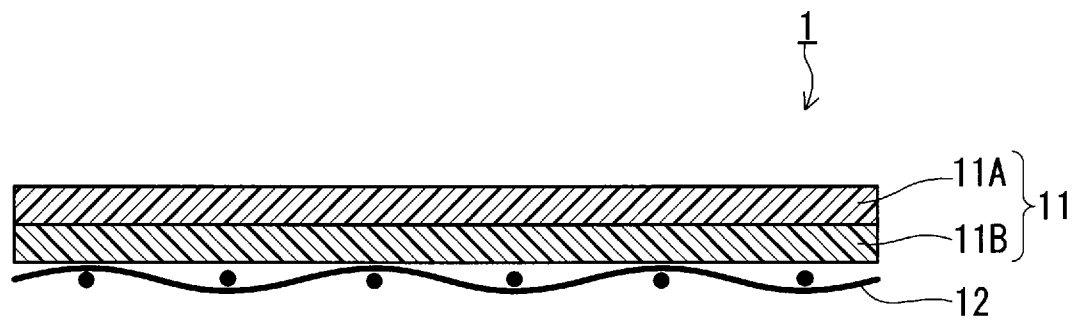


FIG.2

[図3]

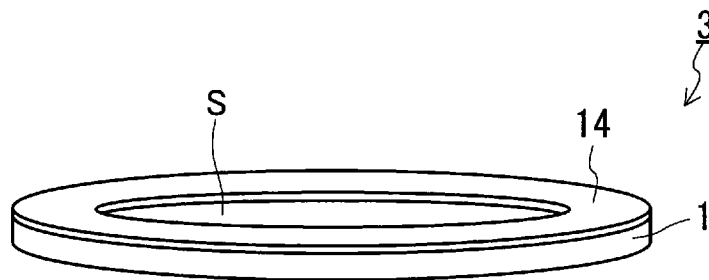


FIG.3

[図4A]

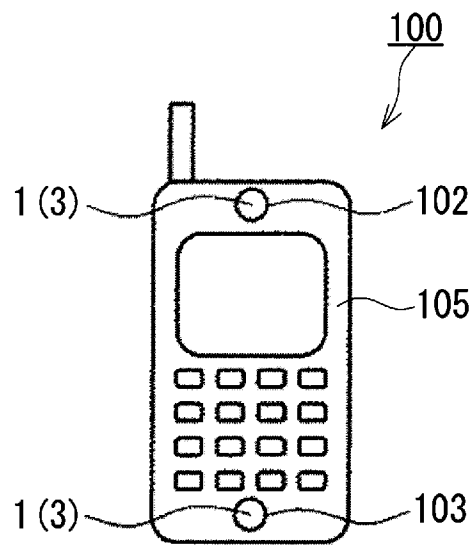


FIG.4A

[図4B]

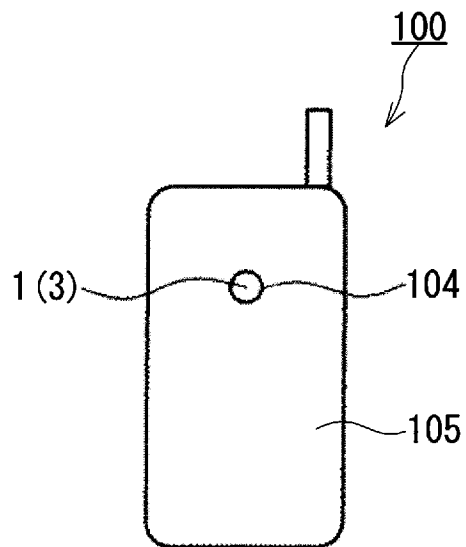


FIG.4B

[図5]

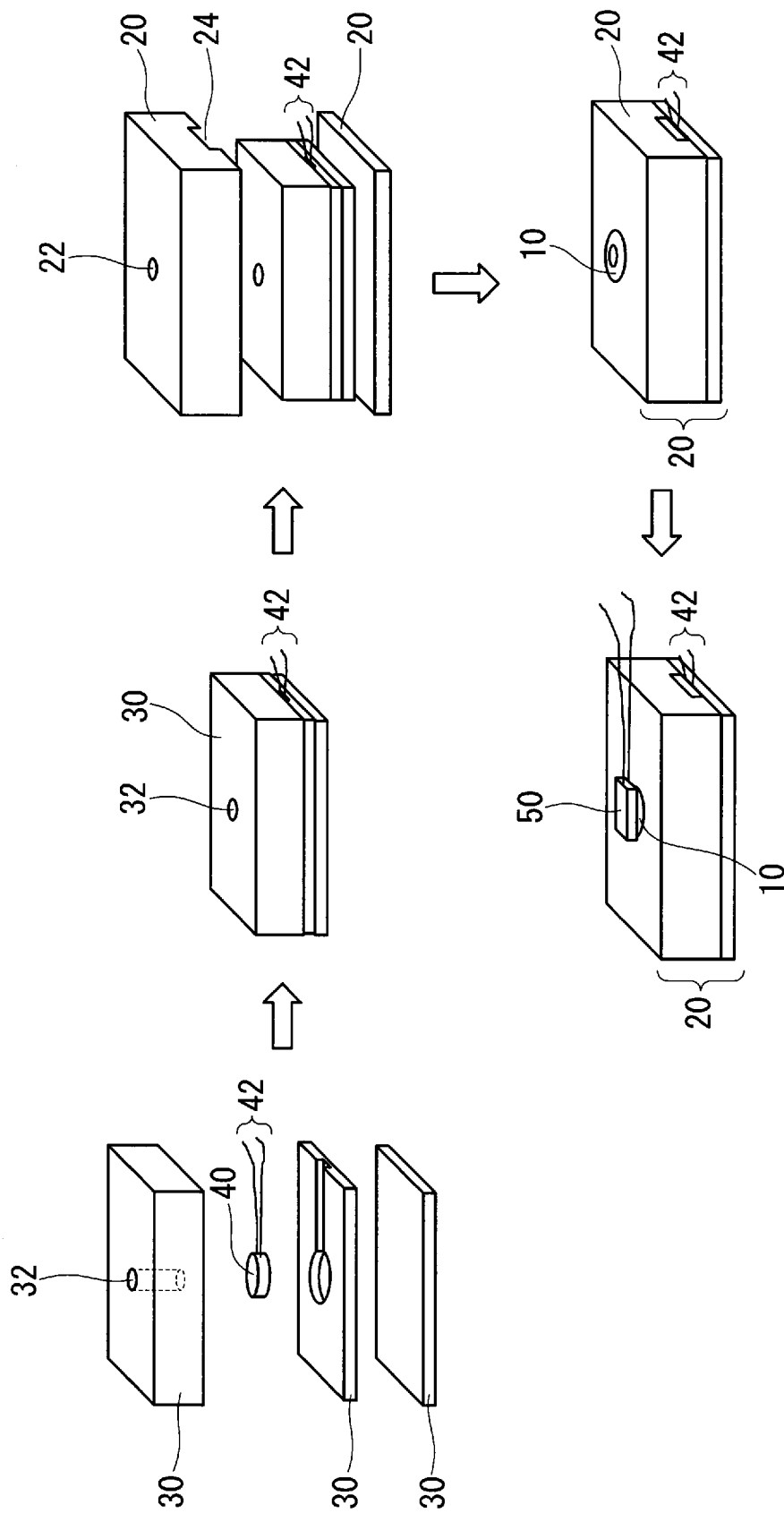


FIG.5

[図6]

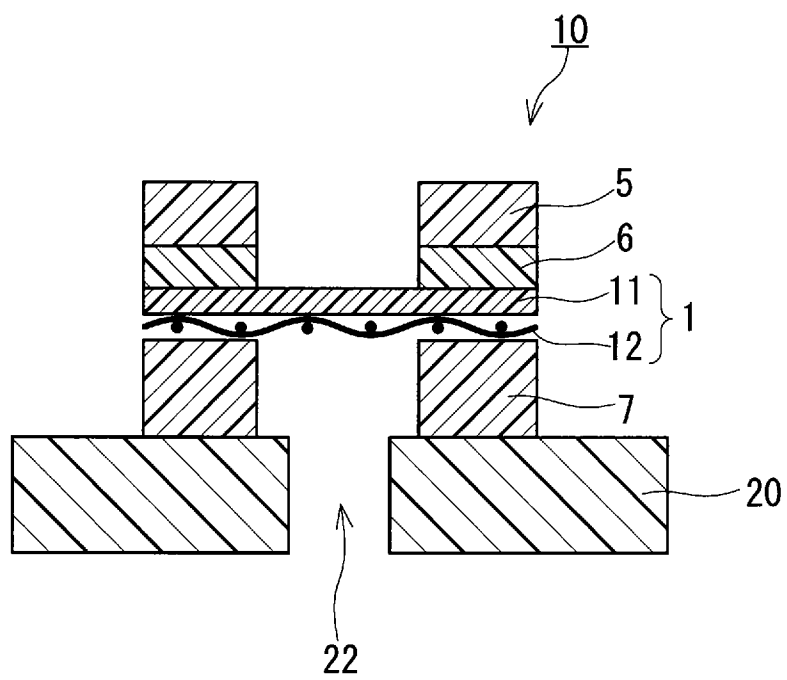


FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R1/00(2006.01)i, H04M1/03(2006.01)i, H04R1/02(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)

H04R1/00, H04M1/03, H04R1/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2009-111993 A (Nitto Denko Corp.), 21 May 2009 (21.05.2009), entire text; all drawings & JP 2013-17226 A & US 2010/0247857 A1 & EP 2219387 A1 & WO 2009/048062 A1 & CN 101816187 A & KR 10-2010-0082006 A & TW 200926862 A	1-6
Y	JP 2004-083811 A (Nitto Denko Corp.), 18 March 2004 (18.03.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ 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
10 January, 2014 (10.01.14)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2014 (21.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006350

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 2012-025160 A (EF-Materials Industries Inc.), 09 February 2012 (09.02.2012), entire text; all drawings & US 2011/0188247 A1 & US 2011/0186437 A1 & US 2013/0083528 A1 & EP 2481462 A1 & TW 201129116 A	1-6
Y	JP 2003-250188 A (Nitto Denko Corp.), 05 September 2003 (05.09.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2003-503991 A (Gore Enterprise Holdings, Inc.), 28 January 2003 (28.01.2003), entire text; all drawings & JP 2008-245332 A & JP 2009-303279 A & JP 2011-142680 A & JP 2013-102555 A & US 6512834 B1 & EP 1197119 A & WO 2001/003468 A2 & DE 60021079 D & DE 60021079 T & AU 5923900 A & CA 2377726 A	1-6
A	WO 2011/132062 A1 (SAATI S.p.A.), 27 October 2011 (27.10.2011), entire text; all drawings & JP 2013-526172 A & US 2013/0032285 A1 & EP 2561131 A & IT MI20100685 A & CN 102859065 A & IT MI20100685 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R1/00(2006.01)i, H04M1/03(2006.01)i, H04R1/02(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. H04R1/00, H04M1/03, H04R1/02

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 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 2009-111993 A（日東電工株式会社）2009.05.21, 全文, 全図 & JP 2013-17226 A & US 2010/0247857 A1 & EP 2219387 A1 & WO 2009/048062 A1 & CN 101816187 A & KR 10-2010-0082006 A & TW 200926862 A	1-6
Y	JP 2004-083811 A（日東電工株式会社）2004.03.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

1 0 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 1 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

▲吉▼澤 雅博

5 Z

9 5 5 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 1

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 2012-025160 A (群揚材料工股▲ふん▼有限公司) 2012. 02. 09, 全文, 全図 & US 2011/0188247 A1 & US 2011/0186437 A1 & US 2013/0083528 A1 & EP 2481462 A1 & TW 201129116 A	1-6
Y	JP 2003-250188 A (日東電工株式会社) 2003. 09. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2003-503991 A (ゴア エンタープライズ ホールディングス, インコーポレイティド) 2003. 01. 28, 全文, 全図 & JP 2008-245332 A & JP 2009-303279 A & JP 2011-142680 A & JP 2013-102555 A & US 6512834 B1 & EP 1197119 A & WO 2001/003468 A2 & DE 60021079 D & DE 60021079 T & AU 5923900 A & CA 2377726 A	1-6
A	WO 2011/132062 A1 (SAATI S. p. A.) 2011. 10. 27, 全文, 全図 & JP 2013-526172 A & US 2013/0032285 A1 & EP 2561131 A & IT MI20100685 A & CN 102859065 A & IT MI20100685 A1	1-6