

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))

明 細 書

発明の名称：スピーカ用エッジ

技術分野

[0001] 本発明は、繊維交絡体を備えたスピーカ用エッジに関する。

背景技術

[0002] 従来、ポリウレタンエラストマー繊維と紙パルプとを有するとともに抄造によって形成されるスピーカ用エッジが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載された従来のスピーカ用エッジでは、ポリウレタンエラストマー繊維によって紙パルプの隙間を埋めることで気密性の向上（即ち、J I S P 8 1 1 7 : 2 0 0 9 で定義される透気抵抗度の向上）を図っている。尚、透気抵抗度とは、単位面積及び単位圧力差当たり、規定された体積の空気が透過するのに要する時間であり、透気抵抗度が高いほど気体が通過しにくい。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 7 - 3 8 9 9 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載されたスピーカ用エッジにおいてさらに透気抵抗度を向上させるためには、ポリウレタンエラストマー繊維の含有量を多くする必要がある。ポリウレタンエラストマー繊維の含有量を多くすると、スピーカ用エッジの重量が大きくなり、その結果、スピーカ装置全体の重量が大きくなってしまったり、スピーカ用エッジのヤング率が所望の値よりも小さくなってしまったりする。

[0005] したがって、本発明の課題は、簡単な構成で透気抵抗度を向上させることができるスピーカ用エッジを提供することが一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

[0006] 前述した課題を解決し目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明のスピーカ用エッジは、少なくともエラストマー繊維が交絡した繊維交絡体を備え、前記繊維交絡体における表面又は裏面に位置する前記エラストマー繊維には、該表面又は該裏面に沿った平面部が形成されていることを特徴としている。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施例 1 に係るスピーカ用エッジを示す平面図である。

[図2]図 1 の X-X 線に沿う断面図である。

[図3]前記スピーカ用エッジの繊維交絡体を示す模式図である。

[図4]前記繊維交絡体を拡大して示す平面図である。

[図5]前記繊維交絡体を拡大して示す断面図、及び、該繊維交絡体を構成する一本の繊維を示す斜視図である。

[図6]前記繊維交絡体を形成するための網を示す平面図である。

[図7]前記繊維交絡体を形成するための型を示す断面図である。

[図8]実施例 2 に係るスピーカ用エッジの繊維交絡体を示す模式図である。

[図9]実施例 3 に係るスピーカ用エッジを示す断面図である。

[図10]実施例 4 に係るスピーカ用エッジを示す拡大写真である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の実施形態を説明する。本発明の実施形態に係るスピーカ用エッジは、少なくともエラストマー繊維が交絡した板状の繊維交絡体を備え、繊維交絡体における表面、裏面、表面近傍又は裏面近傍に位置するエラストマー繊維には、表面又は裏面に沿った平面部が形成されている。

[0009] エラストマー繊維に平面部が形成されているとは、エラストマー繊維の断面が繊維交絡体の面内の一方向を長手方向とするオーバル形状（長円形状や角丸長方形形状など）に形成されていることを意味する。また、平面部が形成されたエラストマー繊維は、その側面の少なくとも一部が、エラストマー繊維の延在方向を長手方向とするオーバル形状（長円形状や角丸長方形形状など）に形成されている。このようなエラストマー繊維を用いることで、円柱状

に延びるエラストマー繊維のみを有する繊維交絡体と比較して、繊維交絡体を平面視した際のエラストマー繊維の面積を大きくすることができる。従って、繊維交絡体に対して面直方向（厚さ方向）に気体が通過しにくくなり、スピーカ用エッジの透気抵抗度を向上させることができる。

[0010] また、エラストマー繊維は変形させやすく、繊維交絡体に対して例えば熱や圧力を加えることにより、容易に平面部を形成することができ、簡単な構成で透気抵抗度を向上させることができる。尚、繊維交絡体の表面、裏面、表面近傍又は裏面近傍に位置するエラストマー繊維だけでなく、面直方向中央部に位置するエラストマー繊維にも、同様の平面部が形成されていてもよい。また、繊維交絡体は表面及び裏面に凹凸を有していてもよい。

[0011] 繊維交絡体は、可塑性繊維を有することが好ましい。それにより、スピーカ用エッジのヤング率を向上させ、良好な音響特性を得ることができる。

[0012] 繊維交絡体において、エラストマー繊維の質量が可塑性繊維の質量以下であってもよいし、大きくてもよい。エラストマー繊維と可塑性繊維との質量比を適宜に設定することにより、ヤング率を調節し、良好な音響特性を得ることができる。

[0013] 可塑性繊維の断面の円相当径は、エラストマー繊維の断面の円相当径よりも小さいことが好ましい。それにより、ヤング率が高くなりすぎてしまわないようにすることができる。尚、断面の円相当径とは、その断面と面積が等しい円の直径を意味する。即ち、断面の円相当径が小さいことと、断面積が小さいことは同義である。

[0014] 繊維交絡体は、それぞれ少なくとも2本のエラストマー繊維で構成される繊維束を複数備え、複数の繊維束が交絡していることが好ましい。それにより、環境因子によって一部のエラストマー繊維が劣化しても、繊維束を構成する複数のエラストマー繊維のうち劣化していないエラストマー繊維があれば、繊維交絡体の特性の変化を抑制することができる。例えば、エラストマー繊維がポリウレタン繊維である場合、環境因子としての光（紫外線）によって劣化して弾性率が低下してしまうことがあるものの、繊維束で繊維交絡

体を形成していることで繊維交絡体の弾性率の低下を抑制することができる。

[0015] エラストマー繊維は、その繊維長（延在方向における長さ）が5 mm以下であることが好ましい。それにより、抄造法によってスピーカ用エッジを製造する際に、エラストマー繊維同士が絡みにくく、且つ、分散しやすくなる。また、抄造後に繊維交絡体を金型によって加熱及び加圧する際に、エラストマー繊維が金型の外周からはみ出すことを抑制し、スピーカ用エッジの所望の外形形状からエラストマー繊維がはみ出すことを抑制することができる。一方、エラストマー繊維の繊維長が5 mmよりも長いと、エラストマー繊維同士が絡まりやすく、且つ、分散しにくくなってしまう。

[0016] 繊維交絡体により形成された第1層と、第1層の表面側に重ねられた第2層と、を備え、第2層は、エラストマー繊維とは異なる繊維が交絡した第2繊維交絡体により形成されていてもよい。また、第2層は、フィルムにより形成されていてもよい。それにより、第1の層の表面側に重ねられた第2の層により、第1の層を環境因子から保護することができ、繊維交絡体の特性の変化を抑制することができる。

[0017] また、繊維交絡体が天然繊維を有していてもよい。それにより、スピーカ用エッジのヤング率を適宜に調節し、良好な音響特性を得ることができる。

[0018] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置は、上記いずれかに記載のスピーカ用エッジと、振動板と、スピーカ用エッジを介して振動板を支持するフレームと、ボイスコイルと、磁気回路と、を備える。本実施形態のスピーカ装置によれば、エッジの透気抵抗度を簡単な構成で向上させることにより、良好な音響特性を得ることができるとともに、スピーカ装置を低コスト化することができる。また、エッジが繊維交絡体を備えることで、エッジ全体を軽量化することができ、スピーカ装置に供給される電力に対して得られる音圧の割合（スピーカ装置の効率）を向上させることができる。従って、音放射時のスピーカ装置の消費電力を抑制することができる。

[0019] 本発明の実施形態に係る移動体は、上記のスピーカ装置を備え、スピーカ

装置が被取付体に取り付けられる。被取付体は、例えば、扉体やインストールメントパネル、ピラー等であって、移動体のうち取付に適した部分であればよい。本発明の移動体によれば、上記のようにスピーカ装置の消費電力が抑制されていることで、移動体のバッテリーの容量が減りにくい。従って、移動体が例えばバッテリー及びモータを備える電気自動車である場合、スピーカ装置によって音楽等を再生しても航続距離が短くなりにくい。

実施例

[0020] 以下、本発明の実施例について具体的に説明する。なお、実施例 2、3 においては、実施例 1 で説明する構成部材と同じ構成部材及び同様な機能を有する構成部材には、実施例 1 と同じ符号を付すとともに説明を省略する。

[0021] [実施例 1]

図 1 は、本発明の実施例 1 に係るスピーカ用エッジ 1 A を示す平面図であり、図 2 は、図 1 の X-X 線に沿う断面図であり、図 3 は、スピーカ用エッジ 1 A の繊維交絡体 2 A を示す模式図であり、図 4 は、繊維交絡体 2 A を拡大して示す平面図であり、図 5 は、繊維交絡体 2 A を拡大して示す断面図、及び、繊維交絡体 2 A を構成する一本のエラストマー繊維 3 を示す斜視図であり、図 6 は、繊維交絡体 2 A を形成するための網 M を示す平面図であり、図 7 は、繊維交絡体 2 A を形成するための型 D 1、D 2 を示す断面図である。

[0022] スピーカ用エッジ 1 A は、図 1、2 に示すように、1 枚の板状の繊維交絡体 2 A によって単層となるように構成されており、例えば金型等によってロール状の断面形状を有するように成形された後に、図示しないスピーカ装置に用いられる。このスピーカ装置は、例えば移動体としての車両の扉体等に設けられる。

[0023] 繊維交絡体 2 A は、平面視円環状に形成されており、その中央の孔に図示しない振動板が設けられる。繊維交絡体 2 A は、図 3、4 に示すように、エラストマー繊維 3 及び可塑性繊維 4 が交絡して形成されているとともに、添加材 5 が設けられている。添加剤 5 の例として紫外線吸収剤や酸化防止剤等

が挙げられる。尚、図4ではエラストマー繊維3のみを図示し、可塑性繊維4及び添加材5を省略している。また、スピーカ用エッジ1A及び繊維交絡体2Aの「表面側」は、スピーカ装置における音放射側を意味し、「裏面側」はその反対側を意味する。

[0024] エラストマー繊維3は、例えばエーテル系ポリウレタン繊維等の弾性を有する繊維であって、その円相当径が38～45 μm 程度とされ、熔融温度が200℃以下となっている。また、エラストマー繊維3の繊維長（延在方向における長さ）は、5mm以下となっている。繊維交絡体2Aにおいて、2本のエラストマー繊維3が密着して繊維束30を構成しており、複数の繊維束30同士が交絡している。図5（A）に示すように、繊維交絡体2Aの表面21（又は表面21の近傍）に位置するエラストマー繊維3の表面側及び裏面側には、表面21に沿った平面部31が形成されている。即ち、これらのエラストマー繊維3の断面は、繊維交絡体2Aの面内の一方向を長径とするオーバル形状（長円形状、角丸長方形形状）に形成されている。平面部31の幅（図5の左右方向寸法）は、例えば40～50 μm であるものとする。

[0025] 平面部31が形成された一本のエラストマー繊維3を代表して図5（B）に示す。このエラストマー繊維3は、その側面のうち一部が平坦となるように平面部31が形成されており、平面部31は、エラストマー繊維3の側面において、エラストマー繊維の延在方向を長手方向とするオーバル形状（長円形状や角丸長方形形状など）に形成されている。

[0026] 尚、図5（A）では、最も表面側に位置するエラストマー繊維3及びその次に表面側に位置するエラストマー繊維3に平面部31が形成されているものとしたが、これらよりも裏面側のエラストマー繊維3にも平面部が形成されていてもよく、少なくとも最も表面側に位置するエラストマー繊維3に平面部が形成されていればよい。また、図5では説明の都合上、エラストマー繊維3が規則的に並んでいるように模式的に記載したが、実際にはエラストマー繊維3はランダムに並んでいる。さらに、繊維交絡体2Aの裏面22側においても、表面21側と同様にエラストマー繊維3に平面部31が形成さ

れているものとする。

- [0027] エラストマー繊維3としてのエーテル系ポリウレタン繊維は、環境因子としての紫外線によってエーテル結合が切断されて劣化しやすく、劣化によってエーテル系ポリウレタン繊維弾性率が低下する。
- [0028] 可塑性繊維4は、例えばポリエチレン繊維やポリプロピレン繊維、ポリエチレンテレフタレート繊維、ポリアミド繊維等であって、エラストマー繊維3よりも高いヤング率を有する繊維であり、エラストマー繊維3よりも断面形状が変形しにくい繊維でもある。また、可塑性繊維4は、円相当径が例えば4～10 μm とされ、ガラス転移温度が例えば250℃以上となっている。可塑性繊維4の円相当径が小さすぎると、スピーカ装置に水が浸入した際に毛細管現象によってスピーカ用エッジが水を吸収しやすくなってしまう場合がある。一方、可塑性繊維4の円相当径が大きすぎると、スピーカ用エッジ全体のヤング率が高くなりすぎてしまい、低音帯域における音響特性が低下してしまうことがある。低音帯域における音響特性の低下としては、最低共振周波数が低音帯域内における高音帯域側に生じること等が挙げられる。
- [0029] 本実施例の繊維交絡体2Aにおいて、エラストマー繊維3の質量と、可塑性繊維4の質量と、の比は、例えば90:10～50:50となっており、エラストマー繊維3の質量の方が大きい。エラストマー繊維3の質量を可塑性繊維4の質量よりも大きくすることで、スピーカ用エッジのヤング率を調節することができる。
- [0030] 添加材5は、例えば紫外線吸収剤であって、繊維交絡体2A中に適宜な密度で分散している。添加材としての紫外線吸収剤が繊維交絡体2Aに設けられていることで、紫外線によってエラストマー繊維3が劣化して繊維交絡体2Aの弾性率が低下してしまうことを抑制することができる。
- [0031] 以下、抄造法によってスピーカ用エッジ1Aを製造する方法について説明する。まず、エラストマー繊維3と可塑性繊維4と添加材5とを適宜な溶媒（例えば水）に分散させて原液とし、この原液を収容するタンク内に、図6に示すような網Mを浸漬させる。このとき、エラストマー繊維3の繊維長が

5 mm以下であることで、エラストマー繊維3同士が絡みにくく、且つ、分散しやすくなる。網Mは、繊維交絡体2Aと同様に円環状に形成され、その網目は適宜な細かさを有している。尚、網Mの中央部M1は、孔となってもよいし、板となってもよい。中央部M1が板となる場合、抄造時に原液が板の上に残らないように撥水性を有していることが好ましい。

[0032] タンク内に浸漬した網Mを持ち上げることで、その上にエラストマー繊維3と可塑性繊維4と添加材5とが残る。この網Mを網Mの上方（表面側）及び下方（裏面側）から加熱したり下方から水を吸引したりすることにより、エラストマー繊維3と可塑性繊維4と添加材5と乾燥させ、変形前の繊維交絡体20Aを形成する。この繊維交絡体20Aでは、エラストマー繊維3は、円柱状に伸びており、平面部を有していない。

[0033] 次に、図7に示すように、変形前の繊維交絡体20Aを一对の金型D1、D2によって表面及び裏面の両面から挟み込み、加熱及び加圧する。このときの加熱温度は、エラストマー繊維3のガラス転移温度よりも高く熔融温度よりも低くするものとし、可塑性繊維4のガラス転移温度より高くてもよいし低くてもよい。これにより、繊維交絡体20Aの表面21及び裏面22近傍に位置するエラストマー繊維3が変形し、平面部31が形成される。このように繊維交絡体2Aが形成され、スピーカ用エッジ1Aの製造が完了する。このとき、エラストマー繊維3の繊維長が5 mm以下であることで、エラストマー繊維3が金型D1、D2の外周からはみ出すことを抑制し、スピーカ用エッジ1Aの所望の外形形状からのエラストマー繊維3のはみ出しを抑制することができる。尚、一对の金型D1、D2によって繊維交絡体20Aを挟む前に、繊維交絡体20Aは完全に乾燥していなくてもよく、一对の金型D1、D2を用いた加熱及び加圧によって繊維交絡体20Aを乾燥させてもよい。

[0034] 上記の構成により、エラストマー繊維3に平面部31が形成されていることで、円柱状に伸びるエラストマー繊維のみを有する繊維交絡体と比較して、繊維交絡体2Aを平面視した際のエラストマー繊維3の面積を大きくする

ことができる。従って、繊維交絡体 2 A に対して面直方向に気体が通過しにくくなり、スピーカ用エッジ 1 A の透気抵抗度を向上させることができる。また、繊維交絡体 2 A を加熱及び加圧することにより、エラストマー繊維 3 に平面部 3 1 を形成することができ、簡単な構成で透気抵抗度を向上させることができる。

[0035] また、繊維交絡体 2 A が可塑性繊維 4 を有するとともに、エラストマー繊維 3 の質量の方が可塑性繊維 4 の質量よりも小さいことで、ヤング率を適度に向上させるとともに高くなりすぎないようにし、良好な音響特性を得ることができる。

[0036] また、可塑性繊維 4 の断面の円相当径が、エラストマー繊維 3 の断面の円相当径よりも小さいことで、ヤング率が高くなりすぎてしまわないようにすることができる。

[0037] また、繊維交絡体 2 A が 2 本のエラストマー繊維 3 で構成される繊維束 3 0 を複数備えることで、紫外線によって一方のエラストマー繊維 3 が劣化しても、他方のエラストマー繊維 3 が劣化していなければ、繊維交絡体 2 A の弾性率の低下を抑制することができる。

[0038] [実施例 2]

図 8 は、実施例 2 に係るスピーカ用エッジの繊維交絡体 2 B を示す模式図である。本実施例の繊維交絡体 2 B において、エラストマー繊維 3 の質量と、可塑性繊維 4 の質量と、の比は、例えば 4 9 : 5 1 ~ 1 0 : 9 0 となっており、エラストマー繊維 3 の質量の方が小さい。

[0039] 本実施例では、円相当径が比較的小さい可塑性繊維 4（特にエラストマー繊維 3 よりも円相当径が小さい可塑性繊維 4）をスピーカ用エッジの繊維交絡体 2 B に用いている。このような構成により、スピーカ用エッジのヤング率を所望の大きさに調節しつつ、スピーカ用エッジの耐久力を向上させることができる。

[0040] [実施例 3]

図 9 は、実施例 3 に係るスピーカ用エッジ 1 C を示す断面図である。スピ

一カ用エッジ 1 C は、繊維交絡体 2 C で形成された第 1 層 L 1 と、第 1 層 L 1 の表面側に重ねられた第 2 層 L 2 と、を備える。

[0041] 繊維交絡体 2 C は、例えば、実施例 1 の繊維交絡体 2 A 又は実施例 2 の繊維交絡体 2 B と同様の構成を有しているものとする。即ち、繊維交絡体 2 C におけるエラストマー繊維 3 と可塑性繊維 4 との質量比は適宜に設定されていけばよい。

[0042] 第 2 層 L 2 は、エラストマー繊維 3 とは異なる繊維が交絡した第 2 繊維交絡体 5 によって構成されている。第 2 繊維交絡体 5 は、例えばパルプ等の天然繊維や、可塑性繊維 4 と同様の繊維によって形成されているものとする。また、第 2 繊維交絡体 5 には、紫外線吸収剤等の添加材が設けられていてもよい。第 2 層 L 2 は、表側から照射された紫外線を反射したり吸収したりすることにより、紫外線を裏側まで透過しにくいような厚さを有していればよい。

[0043] 第 1 層 L 1 と第 2 層 L 2 とは、一方を抄造した後に他方を重ねるように抄造することで一体的に形成されてもよいし、それぞれを独立に抄造した後に貼り合わされてもよい。

[0044] また、第 2 層 L 2 は、第 2 繊維交絡体 5 によって構成されたものに限定されず、フィルムで構成されていてもよい。フィルムは、例えば塩化ビニル系やポリアミド系の材料によって形成されたものであればよく、軽量且つ適宜なヤング率を有するものであることが好ましい。フィルムは、繊維交絡体 2 C に貼り付けられるものとする。

[0045] 上記の構成により、第 1 層 L 1 の表面側に第 2 層 L 2 が重ねられていることで、表面側から照射される紫外線から第 1 層 L 1 を保護し、第 1 層 L 1 を構成する繊維交絡体 2 C のエラストマー繊維 3 を劣化しにくくし、繊維交絡体 2 C の弾性率の低下を抑制することができる。

[0046] なお、本発明は、前記実施例 1 ～ 3 に限定されるものではなく、本発明の目的が達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

- [0047] 例えば、前記実施例 1 ～ 3 では、繊維交絡体 2 A ～ 2 C がエラストマー繊維 3 と可塑性繊維 4 と添加材 5 とを有するものとしたが、繊維交絡体は、少なくともエラストマー繊維 3 が交絡したものであればよく、可塑性繊維 4 及び添加材 5 は省略されていてもよい。
- [0048] また、前記実施例 1 では、可塑性繊維 4 の断面の円相当径がエラストマー繊維 3 の断面の円相当径よりも小さいものとしたが、これらの円相当径は必要なヤング率に応じた適宜な値であればよい。例えば、高音用スピーカ装置に用いられるようなヤング率が高いスピーカ用エッジを形成したい場合、可塑性繊維の円相当径をエラストマー繊維の円相当径以上としてもよい。
- [0049] また、前記実施例 1 では、2 本のエラストマー繊維 3 によって繊維束 3 0 が構成されるものとしたが、3 本以上のエラストマー繊維 3 によって繊維束が構成されていてもよい。また、エラストマー繊維 3 が環境因子によって劣化しにくい性質を有する場合や、実施例 3 のように第 2 層 L 2 によってエラストマー繊維 3 が十分に保護されている場合には、繊維束は構成されていなくてもよい。
- [0050] また、前記実施例 1 では、繊維交絡体 2 A の表面 2 1 及び裏面 2 2 近傍に位置するエラストマー繊維 3 に平面部 3 1 が形成されているものとしたが、平面部は、表面近傍に位置するエラストマー繊維 3 のみに形成されていてもよいし、裏面近傍に位置するエラストマー繊維 3 のみに形成されていてもよい。また、前記実施例 1 では、エラストマー繊維 3 の表面側及び裏面側の両方に平面部が形成されているものとしたが、平面部は、表面側のみに形成されていてもよいし、裏面側のみに形成されていてもよい。
- [0051] また、前記実施例 1 では、エラストマー繊維 3 の繊維長が 5 mm 以下であるものとしたが、エラストマー繊維の繊維長は、エラストマー繊維の性質や製造方法等に応じた適宜な長さであればよい。例えば、抄造時にエラストマー繊維同士が絡みにくく分散しやすい場合や、金型による加熱及び加圧時にエラストマー繊維が金型の外周からはみ出しにくい場合には、繊維長が 5 mm よりも長いエラストマー繊維を用いてもよい。

[0052] また、前記実施例 1 では、エラストマー繊維 3 として紫外線によって劣化しやすいエーテル系ポリウレタン繊維を例示したが、エラストマー繊維が他の材料によって形成されている場合、紫外線に限らず例えば水や温度等の他の環境因子によって劣化する可能性がある。実施例 3 のように第 2 層 L 2 によって第 1 層 L 1 を保護する場合、第 2 層 L 2 は、エラストマー繊維の劣化の要因となる環境因子に応じて、適宜な材質や厚さ等を有していればよい。また、スピーカ用エッジの裏面側も環境因子によって劣化し得る場合には、第 1 層を環境因子から保護する第 3 層が第 1 層の裏面側に設けられてもよい。

[0053] また、実施例 1 における繊維交絡体 2 A を、長さが大きい繊維、長さが小さい繊維、断面の円相当径が大きい繊維、又は断面における円相当径が小さい繊維のうち 2 以上の繊維を組み合わせることによって形成しても構わない。このような 2 以上の繊維として、例えばパルプ等の天然繊維であっても構わない。また、2 以上の繊維の他に、エッジの剛性を調整するために、エラストマー繊維又は可塑性繊維を加えても構わない。2 以上の繊維の質量と、エラストマー繊維又は可塑性繊維の質量と、の比は、90 : 10 ~ 50 : 50 となっており、2 以上の繊維の質量の方が大きい。このような繊維交絡体でエッジを形成することにより、エッジの強度、耐久性を高めることができる。

[0054] 繊維の例として、サルファイトパルプやクラフトパルプなどの木材パルプ繊維、竹やワラ等の非木材パルプ繊維、レーヨン、ナイロン、ビニロン、ポリエステル、アクリル等で構成される化学繊維や合成繊維、絹や羊毛などの動物繊維、マニラ麻や綿などの植物繊維、グラファイトなどで構成される有機繊維、シリコンカーバイト等で構成される無機繊維（ガラス繊維、炭素繊維、セラミック繊維）、玄武岩等で構成される鉱物繊維などが挙げられる。ここでの天然繊維の例として、木材パルプ繊維、非木材パルプ繊維、植物繊維、動物繊維などが挙げられる。

[0055] また、実施例 1 では、板状に抄造物を形成後、金型でロール状に成形した

が、抄造物を形成する段階で断面形状がロール状の網を用いて抄造物を形成し、乾燥工程だけで済ますことも可能である。

[0056] <実験結果>

以下に示すような実施例 4、5 及び比較例 1 のスピーカ用エッジを作製するとともに、透気度及びヤング率について評価した。

[0057] 実施例 4 は、エラストマー繊維として繊維長が 5 mm のポリウレタン繊維のみで繊維交絡体を構成し、上述のように加圧及び加熱によってエラストマー繊維に平面部を形成したものである。

[0058] 実施例 5 は、エラストマー繊維として実施例 4 と同様のポリウレタン繊維と、可塑性繊維としての繊維径 0.9 μ m (デシテックス) 且つ繊維長 5 mm のポリアミド繊維と、で繊維交絡体を構成し、上述のように加圧及び加熱によってエラストマー繊維に平面部を形成したものである。ポリウレタン繊維とポリアミド繊維との質量比は、8 : 2 となっている。

[0059] 比較例 1 は、エラストマー繊維として繊維長が 5 mm のポリウレタン繊維のみで繊維交絡体を構成し、エラストマー繊維に平面部を形成していないものである。

[0060] 上記のような実施例 4 のスピーカ用エッジの表面の拡大写真を図 10 に示す。図 10 の拡大写真は電子顕微鏡によるものであり、その撮影条件を写真中左下部分に示す。尚、本写真は 150 倍の倍率で拡大して撮影したものであるが、図 10 における寸法と原寸との比率はこの倍率とは異なっており、各部の寸法は写真中右下のスケールバーに示す通りである。

[0061] J I S P 8 1 1 7 : 2 0 0 9 に記載された試験方法により、スピーカ用エッジの透気抵抗度を評価した。それぞれの透気抵抗度は、実施例 4 では 56 sec、実施例 5 では 62 sec、比較例 1 では 1 sec となった。即ち、エラストマー繊維に平面部が形成された実施例 4、5 のスピーカ用エッジでは、良好な数値が得られ、平面部が形成されない比較例 1 のスピーカ用エッジでは、透気抵抗度が不十分な値となった。また、可塑性繊維としてのポリアミド繊維を含まない実施例 4 のスピーカ用エッジにおいては特に良好な

値となった。

[0062] 実施例4、5について、スピーカ用エッジのヤング率について評価した。それぞれのヤング率は、実施例4では $3.68 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ となり、実施例5では $7.99 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ となった。即ち、実施例5のスピーカ用エッジにおいて、可塑性繊維としてのポリアミド繊維を含むことにより、ヤング率を向上させることができた。

[0063] その他、本発明を実施するための最良の構成、方法などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施例に関して特に図示され、且つ、説明されているが、本発明の技術的思想および目的の範囲から逸脱することなく、以上述べた実施例に対し、形状、材質、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。従って、上記に開示した形状、材質などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状、材質などの限定の一部、もしくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

符号の説明

- [0064]
- | | |
|---------|----------|
| 1 A、1 C | スピーカ用エッジ |
| 2 A～2 C | 繊維交絡体 |
| 3 | エラストマー繊維 |
| 4 | 可塑性繊維 |
| 5 | 第2繊維交絡体 |
| 2 1 | 表面 |
| 2 2 | 裏面 |
| 3 0 | 繊維束 |
| 3 1 | 平面部 |
| L 1 | 第1層 |
| L 2 | 第2層 |

請求の範囲

- [請求項1] 少なくともエラストマー繊維が交絡した繊維交絡体を備え、
前記繊維交絡体における表面又は裏面に位置する前記エラストマー繊維には、該表面又は該裏面に沿った平面部が形成されていることを特徴とするスピーカ用エッジ。
- [請求項2] 前記繊維交絡体は、可塑性繊維を有することを特徴とする請求項1に記載のスピーカ用エッジ。
- [請求項3] 前記繊維交絡体において、前記エラストマー繊維の質量は前記可塑性繊維の質量以下であることを特徴とする請求項2に記載のスピーカ用エッジ。
- [請求項4] 前記繊維交絡体において、前記エラストマー繊維の質量の方が前記可塑性繊維の質量よりも大きいことを特徴とする請求項2に記載のスピーカ用エッジ。
- [請求項5] 前記可塑性繊維の断面の円相当径は、前記エラストマー繊維の断面の円相当径よりも小さいことを特徴とする請求項2に記載のスピーカ用エッジ。
- [請求項6] 前記繊維交絡体は、それぞれ少なくとも2本の前記エラストマー繊維で構成される繊維束を複数備え、
前記複数の繊維束が交絡していることを特徴とする請求項1に記載のスピーカ用エッジ。
- [請求項7] 前記繊維交絡体により形成された第1層と、
前記第1層の表面側に重ねられた第2層と、を備え、
前記第2層は、前記エラストマー繊維とは異なる繊維が交絡した第2繊維交絡体により形成されていることを特徴とする請求項1に記載のスピーカ用エッジ。
- [請求項8] 前記繊維交絡体により形成された第1層と、
前記第1層の表面側に重ねられた第2層と、を備え、
前記第2層は、フィルムにより形成されていることを特徴とする請

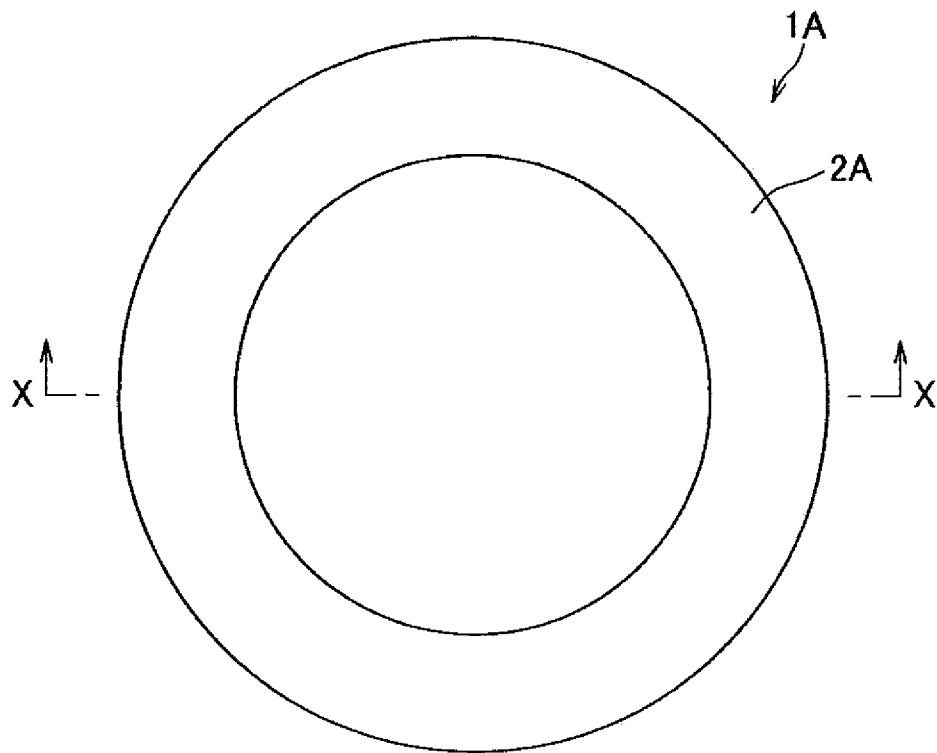
求項 1 に記載のスピーカ用エッジ。

[請求項9] 前記繊維交絡体は、天然繊維を有することを特徴とする請求項 1 に記載のスピーカ用エッジ。

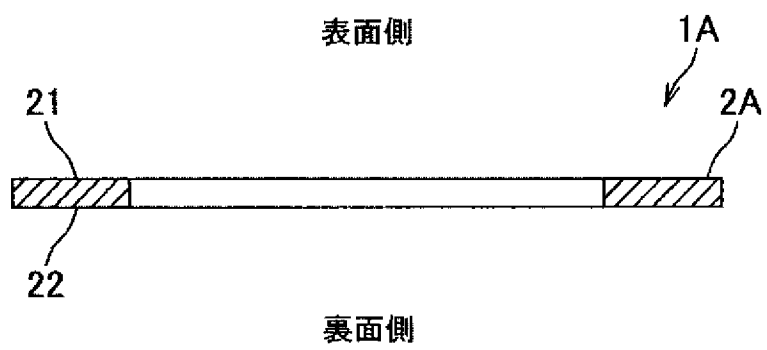
[請求項10] 請求項 1 に記載のスピーカ用エッジと、振動板と、前記スピーカ用エッジを介して前記振動板を支持するフレームと、ボイスコイルと、磁気回路と、を備えることを特徴とするスピーカ装置。

[請求項11] 請求項 10 に記載のスピーカ装置を備え、
前記スピーカ装置が被取付体に取り付けられることを特徴とする移動体。

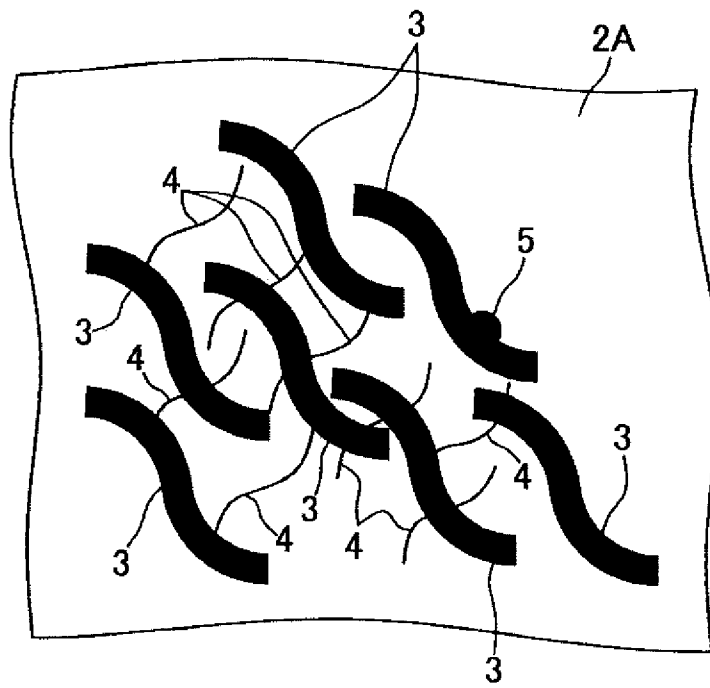
[図1]



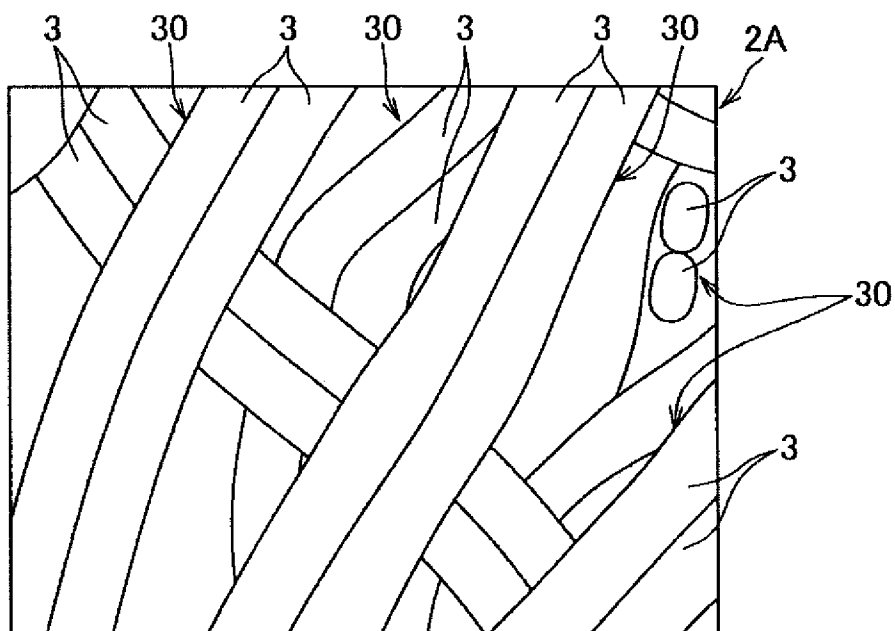
[図2]



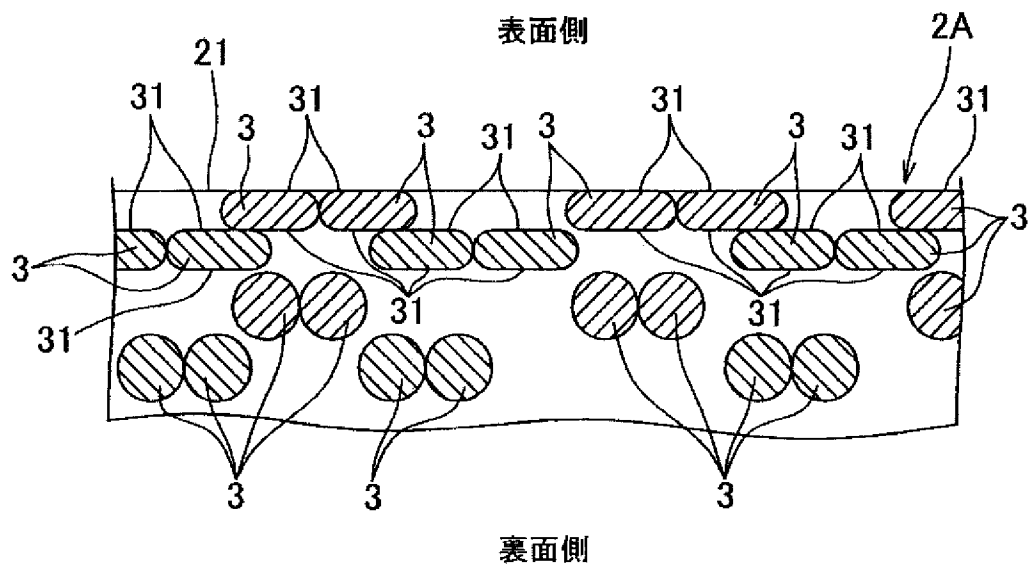
[図3]



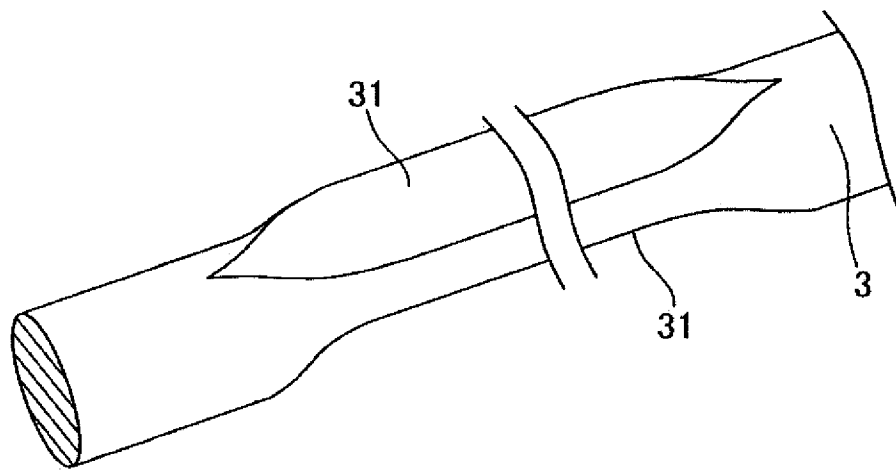
[図4]



[図5]

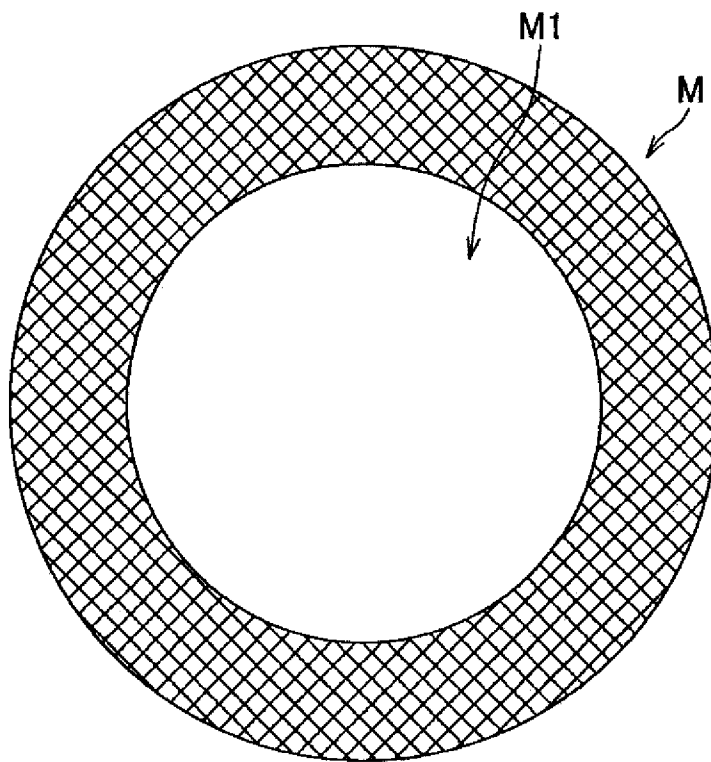


(A)

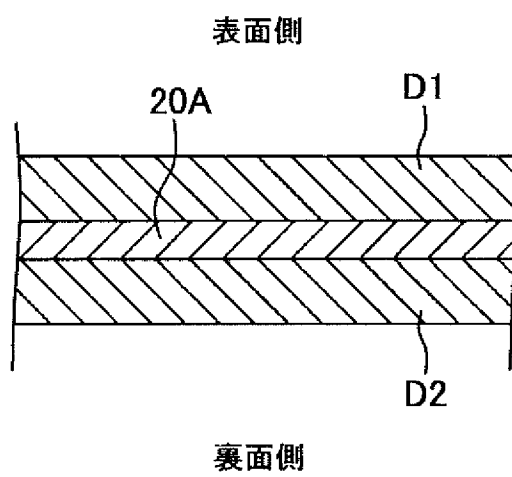


(B)

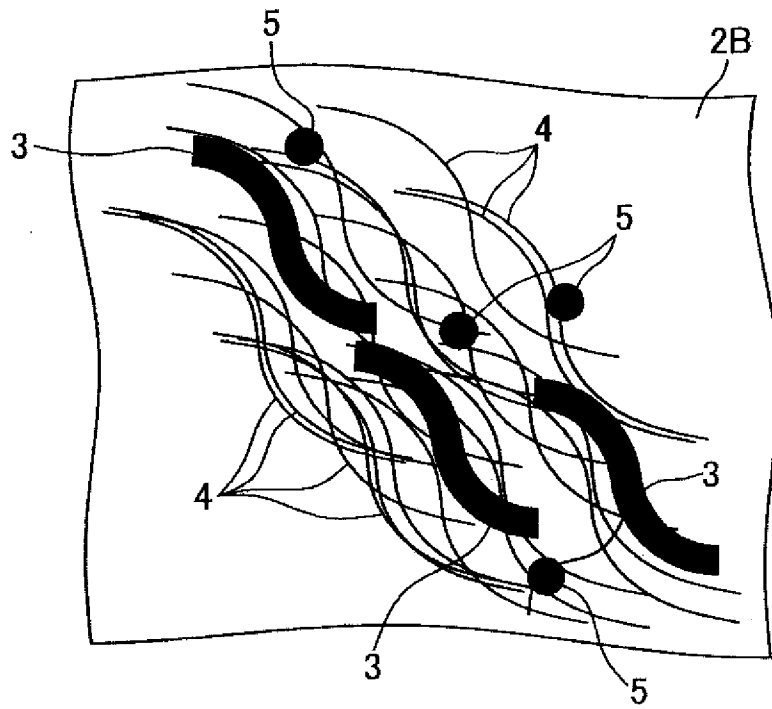
[図6]



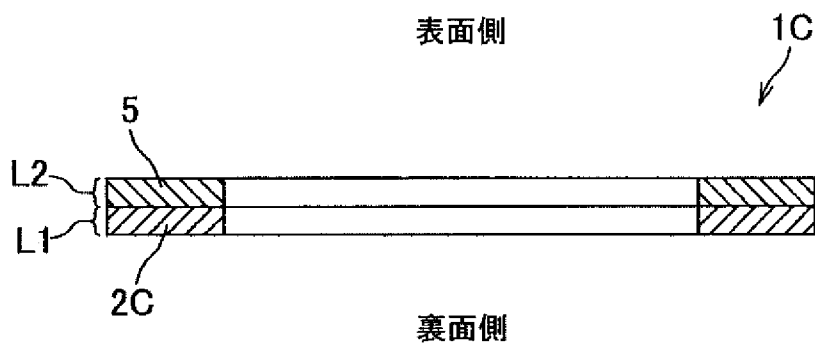
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R7/20(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R9/02(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)

H04R7/20, H04R1/02, H04R9/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2004-328795 A (Onkyo Corp.), 18 November 2004 (18.11.2004), paragraphs [0027] to [0036], [0050] to [0053], [0093] & US 6378649 B1 column 5, line 5 to column 6, line 44; column 8, line 40 to column 9, line 32; column 16, lines 19 to 32 & MY 125507 A	1-11
A	JP 7-038991 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 February 1995 (07.02.1995), paragraphs [0009] to [0010] (Family: none)	1-11

☒ 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
14 March 2017 (14.03.17)

Date of mailing of the international search report
28 March 2017 (28.03.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001109

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-053936 A (Onkyo Corp.), 07 March 1991 (07.03.1991), page 2, upper right column, line 6 to lower right column, line 11 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04R7/20(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R9/02(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（IPC））

Int.Cl. H04R7/20, H04R1/02, H04R9/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2004-328795 A（オンキヨー株式会社）2004.11.18, [0027]-[0036], [0050]-[0053], [0093] & US 6378649 B1, 第5欄5 行目-第6欄44行目, 第8欄40行目-第9欄32行目, 第16欄19-32 行目 & MY 125507 A	1 - 11
A	JP 7-038991 A（松下電器産業株式会社）1995.02.07, [0009]-[0010]（ファミリーなし）	1 - 11

☒ 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

14.03.2017

国際調査報告の発送日

28.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

▲吉▼澤 雅博

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

5Z

5381

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
A	JP 3-053936 A (オンキヨー株式会社) 1991.03.07, 第2頁右上欄6行目-右下欄11行目 (ファミリーなし)	1 - 11