

(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 10 月 30 日(30.10.2014)



(10) 国際公開番号

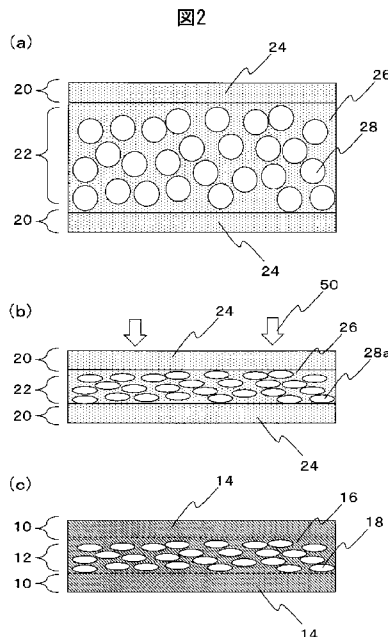
WO 2014/175329 A1

- (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/JP2014/061418
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 23 日(23.04.2014)
- (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 2013-091277 2013 年 4 月 24 日(24.04.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱鉛筆株式会社(MITSUBISHI PENCIL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1408537 東京都品川区東大井 5 丁目 2 3 番 3 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小野寺 裕 (ONODERA, Yutaka); 〒3758501 群馬県藤岡市立石 1 0 9 1 三菱鉛筆株式会社 群馬工場内 Gunma (JP). 佐竹 厚則 (SATAKE, Atsunori); 〒3758501 群馬県藤岡市立石 1 0 9 1 三菱鉛筆株式会社 群馬工場内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビル 青和特許法律事務所 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, 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: CARBONACEOUS ACOUSTIC DIAPHRAGM AND PROCESS FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 炭素質音響振動板とその製造方法

[図2]



(57) Abstract: Provided is a carbonaceous acoustic diaphragm which has a low density, a high flexural modulus, and a high value of acoustic velocity. The carbonaceous acoustic diaphragm comprises a low-density layer (12) constituted of a porous carbon object and high-density layers (10) which have been disposed on both surfaces thereof and are constituted of carbon. The low-density layer (12) has a structure in which pores (18) are spread in planes that are perpendicular to the diaphragm-thickness direction and the spread pores (18) and walls of the carbon (16) form alternating layers.

(57) 要約: 低密度でかつ曲げ弾性および音速の値が高い炭素質音響振動板を提供する。炭素質音響振動板は、炭素多孔体からなる低密度層 12 とその両面に設けられた炭素からなる高密度層 10 とを具備する。低密度層 12 中の気孔 18 は板の厚み方向に垂直な面内に拡がり、かつ拡がった気孔 18 と炭素 16 の壁とが交互に層をなす構造を有している。

WO 2014/175329 A1

明 細 書

発明の名称：炭素質音響振動板とその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は炭素質音響振動板とその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献 1 において説明されているように、音響特性、特に高音域の特性が要求される振動板には、弾性率が高いことと密度が低いことという、一見相反する性質が求められる。

[0003] 特許文献 1 には、樹脂を焼成して炭素化する過程で消失して気孔を残す P MMA などの球状粒子を樹脂に混合して焼成することにより得られる炭素多孔体からなる低密度層の両面に、P MMA を使用しない高密度層を配することで、剛性を維持しつつ低密度化した炭素質音響振動板が記載されている。炭素多孔体の気孔が球状粒子の消失により形成されることから、形成される気孔の形状も球状である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 1 5 7 9 2 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、音響特性、特に高音域の特性に優れた炭素質音響振動板とその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明によれば、炭素多孔体からなる低密度層と、この低密度層の少なくとも一方の面に設けられた少なくとも 1 つの高密度層であって、低密度層よりも薄く、かつ低密度層よりも密度が高い高密度層とを具備し、低密度層は、炭素多孔体の気孔が板の厚み方向に垂直な面内に拡がり、かつ拡がった気孔と炭素の壁とが交互に層をなす構造を有する、炭素質音響振動板が提供さ

れる。

[0007] 低密度層の炭素の部分と高密度層の炭素とが境目なく連続していることが好適である。このような連続性は例えば、本発明の振動板の断面のSEM画像から確認することができる。

[0008] 炭素質音響振動板を製造する本発明の方法、特に本発明の炭素質音響振動板を製造する本発明の方法は、シート状の高分子多孔体の少なくとも一方の面に少なくとも1つのシート状の高分子物質を重ね、シート状の高分子物質が重ねられたシート状の高分子多孔体を、非酸化性雰囲気中で焼成して炭素化することを含む。

[0009] この方法は、シート状の高分子多孔体として、気孔が板の厚み方向に垂直な面内に拡がり、かつ拡がった気孔と高分子物質の壁とが交互に層をなす構造を有するシート状の高分子多孔体を用いることが好ましい。

[0010] またこのような構造を有するシート状の高分子多孔体は、非酸化雰囲気中での焼成の間に又はその前の熱処理の間に、シート状の高分子多孔体の厚み方向に荷重、例えば0.1～1.5kPaの荷重をかけることによって、得ることができる。

[0011] シート状の高分子多孔体は、任意の高分子材料、例えば熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂、特に熱可塑性樹脂、より特にポリビニルアルコール（PVA）で形成されていてよい。

[0012] シート状の高分子多孔体は、70%以上、80%以上、又は85%以上の気孔率を有することが、低密度の炭素質音響振動板を製造するために好ましい。また、この気孔率は、99%以下、95%以下、又は93%以下であってよい。このようなシート状の高分子多孔体としては特に、スポンジ状の高分子多孔体を用いることができる。

[0013] また、シート状の高分子物質としては、シート状の高分子多孔体よりも気孔率が低い材料、特に気孔率が10%以上、30%以上、又は50%以上低い材料を用いることができ、特に実質的に中実の材料を用いることができる。

[0014] 焼成の前において、シート状の高分子物質が重ねられたシート状の高分子多孔体を焼成の温度よりも低い温度で熱処理することをさらに含むことがさらに好ましい。

発明の効果

[0015] 低密度層が上記のような構造を有することにより、炭素多孔体中の炭素の部分もまた板の厚み方向に垂直な面内に拡がり、すなわち、炭素もまた厚み方向に垂直な面内に配向することにより、低密度を維持しつつ曲げ弾性及び音速を向上させることができる。

[0016] また、低密度層の炭素部分と高密度層の炭素とが境目なく連続していることにより、層間の剥離や欠陥の発生がなくなり、一体感のある音質が得られる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施例で得られる振動板の断面のSEM画像である。

[図2]本発明の炭素質音響振動板及びその製造方法の1つの態様を概念的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の炭素質音響振動板の製造方法の1つの態様においては、始めに、図2(a)で示すように、シート状の高分子多孔体(22)の両方の面にシート状の高分子物質(20)を重ねる。ここでは、シート状の高分子多孔体(22)は、高分子材料部分(26)とその中に分散している気孔部分(28)とから構成されており、高分子物質(20)は、中実の高分子材料(24)で構成されている。

[0019] その後、図2(b)で示すように、このシート状の高分子多孔体(22)とシート状の高分子物質(20)との積層体に対して、厚み方向に荷重(50)をかけることによって、高分子多孔体(22)中の気孔(28)が、厚み方向に垂直な面内に拡がり、かつ拡がった気孔(28a)と高分子材料部分(26)の壁とが交互に層をなす構造になるようにする。

[0020] そして、随意に焼成の温度よりも低い温度での熱処理をした後で、図2(

c) で示すように、シート状の高分子多孔体 (22) とシート状の高分子物質 (20) との積層体を非酸化性雰囲気中で焼成して炭素化する。

[0021] これによれば、本発明の炭素質音響振動板、特に炭素多孔体からなる低密度層 (12) と、低密度層の両面に設けられた高密度層 (10) であって、低密度層 (12) よりも薄く、かつ低密度層 (12) よりも密度が高い高密度層 (10) とを具備し、かつ低密度層 (12) が、炭素多孔体の気孔 (18) が板の厚み方向に垂直な面内に拡がり、かつ拡がった気孔 (18) と炭素の壁 (16) とが交互に層をなす構造を有する、炭素質音響振動板を得ることができる。

[0022] この本発明の炭素質音響振動板では、好ましくは高密度層 (10) における炭素部分 (14) と低密度層 (12) における炭素部分 (16) とが境目なく連続している。

実施例

[0023] 0.5 mm 厚の PVA スポンジシート (アイオン株式会社製、ベルイーター D (D)、気孔率 89%) の両面に、セロファンフィルム (フタムラ化学株式会社製、G-3 (#300)) を液状糊 (ヤマト株式会社製、アラビックヤマト) で貼り合わせ、厚み方向に 1.0 kPa の荷重をかけつつ、250℃で3時間熱処理して前駆体とした。その後、この前駆体を窒素雰囲気中、厚み方向に 0.25 kPa の荷重をかけつつ、800℃で1時間加熱して炭素化し、さらに、窒素雰囲気中、1400℃で3時間加熱して炭素質音響振動板を得た。

[0024] 得られた炭素質音響振動板の断面の SEM (走査型電子顕微鏡) 画像を図 1 に示す。図 1 からわかるように、セロファンフィルム由来の高密度層 (10) における炭素 (14) と PVA スポンジシート由来の低密度層 (12) における炭素部分 (16) とが境目なく連続している。また、低密度層 (12) 内の気孔 (18) は板の厚み方向に垂直な面内に拡がっており、かつ拡がった気孔 (18) と炭素部分 (16) の壁とが交互に層をなしている。

[0025] 表 1 に、得られた炭素質音響振動板の厚さ、密度、三点曲げ試験により測

定される曲げ弾性の測定結果、および音速の値を、前述の特許文献 1 に記載されている結果と共に示す。

[0026] なお、音速は、密度と曲げ弾性の値から下記の式によって求められ、音速が大きいことは広範な周波数帯域を忠実に再生するために好ましい：

$$V = (E / \rho)^{1/2}$$

(V : 音速

E : ヤング率

ρ : 密度)

[0027] [表1]

	厚さ /mm	密度 /(g/cm ³)	曲げ弾性 /GPa	音速 /(m/s)
本願の実施例	0.24	0.45	14	5600
特許文献 1 の実施例 1	0.35	0.45	8	4200

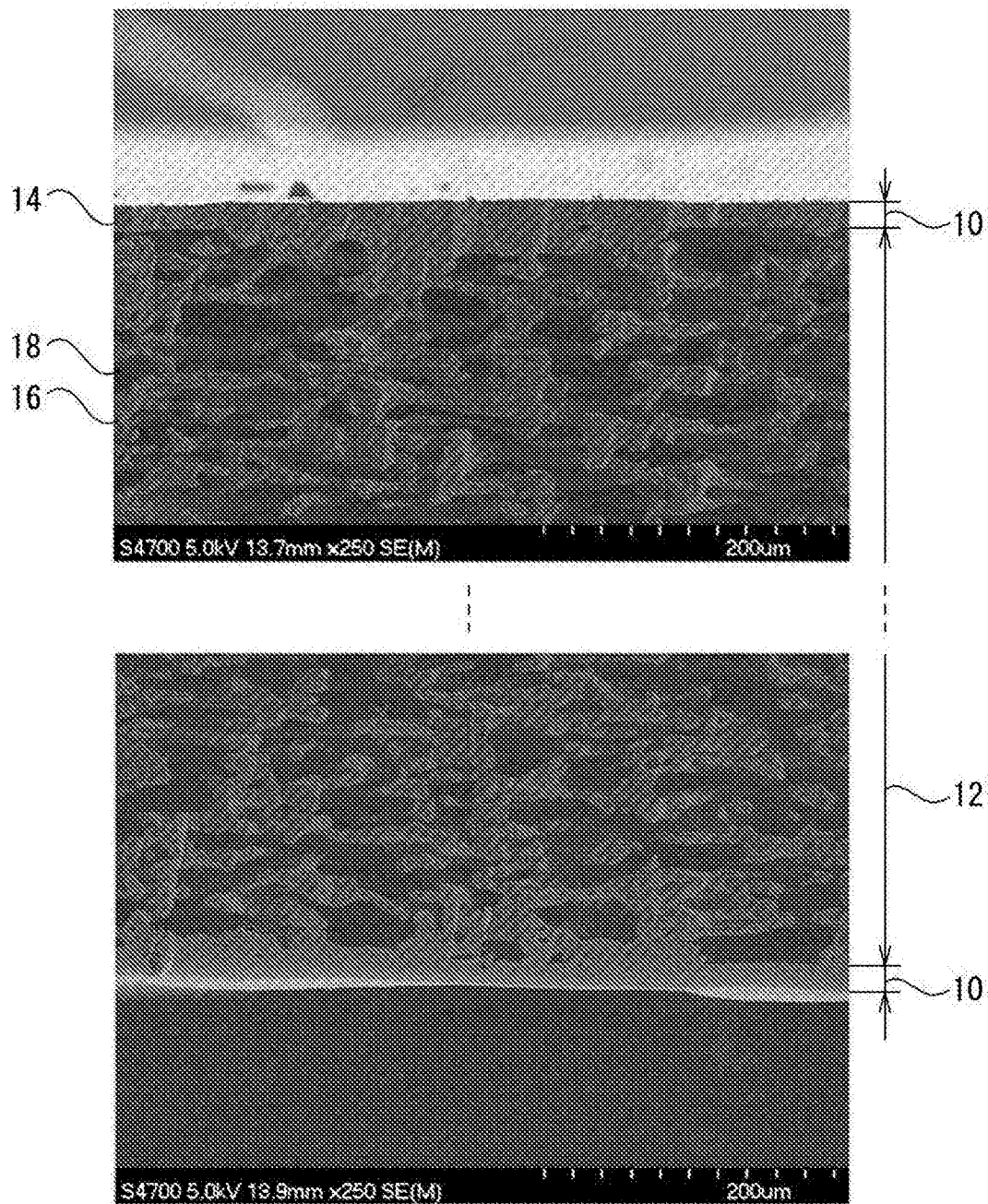
[0028] 表 1 に示す結果から、低密度を維持しつつ曲げ弾性及び音速が著しく改善されていることがわかる。

請求の範囲

- [請求項1] 炭素多孔体からなる低密度層と、前記低密度層の少なくとも一方に設けられた少なくとも1つの高密度層であって、前記低密度層よりも薄く、かつ前記低密度層よりも密度が高い高密度層とを具備し、
前記低密度層は、前記炭素多孔体の気孔が板の厚み方向に垂直な面内に拡がり、かつ拡がった気孔と炭素の壁とが交互に層をなす構造を有する、
炭素質音響振動板。
- [請求項2] 前記低密度層の炭素の部分と前記高密度層の炭素とが境目なく連続している、請求項1記載の炭素質音響振動板。
- [請求項3] 前記気孔は連続気孔である、請求項1または2記載の炭素質音響振動板。
- [請求項4] シート状の高分子多孔体の少なくとも一方の面に少なくとも1つのシート状の高分子物質を重ね、
前記シート状の高分子物質が重ねられた前記シート状の高分子多孔体を非酸化性雰囲気中で焼成して炭素化すること
を含む、炭素質音響振動板の製造方法。
- [請求項5] 前記シート状の高分子多孔体が、気孔が板の厚み方向に垂直な面内に拡がり、かつ拡がった気孔と高分子物質の壁とが交互に層をなす構造を有する、請求項4記載の方法。
- [請求項6] 前記シート状の高分子多孔体の厚み方向に荷重をかけることによって、気孔が板の厚み方向に垂直な面内に拡がり、かつ拡がった気孔と高分子物質の壁とが交互に層をなす構造とすることをさらに含む、請求項5記載の方法。
- [請求項7] 前記焼成の前において、前記シート状の高分子物質が重ねられた前記シート状の高分子多孔体を前記焼成の温度よりも低い温度で熱処理することをさらに含む、請求項4～6のいずれか一項記載の方法。

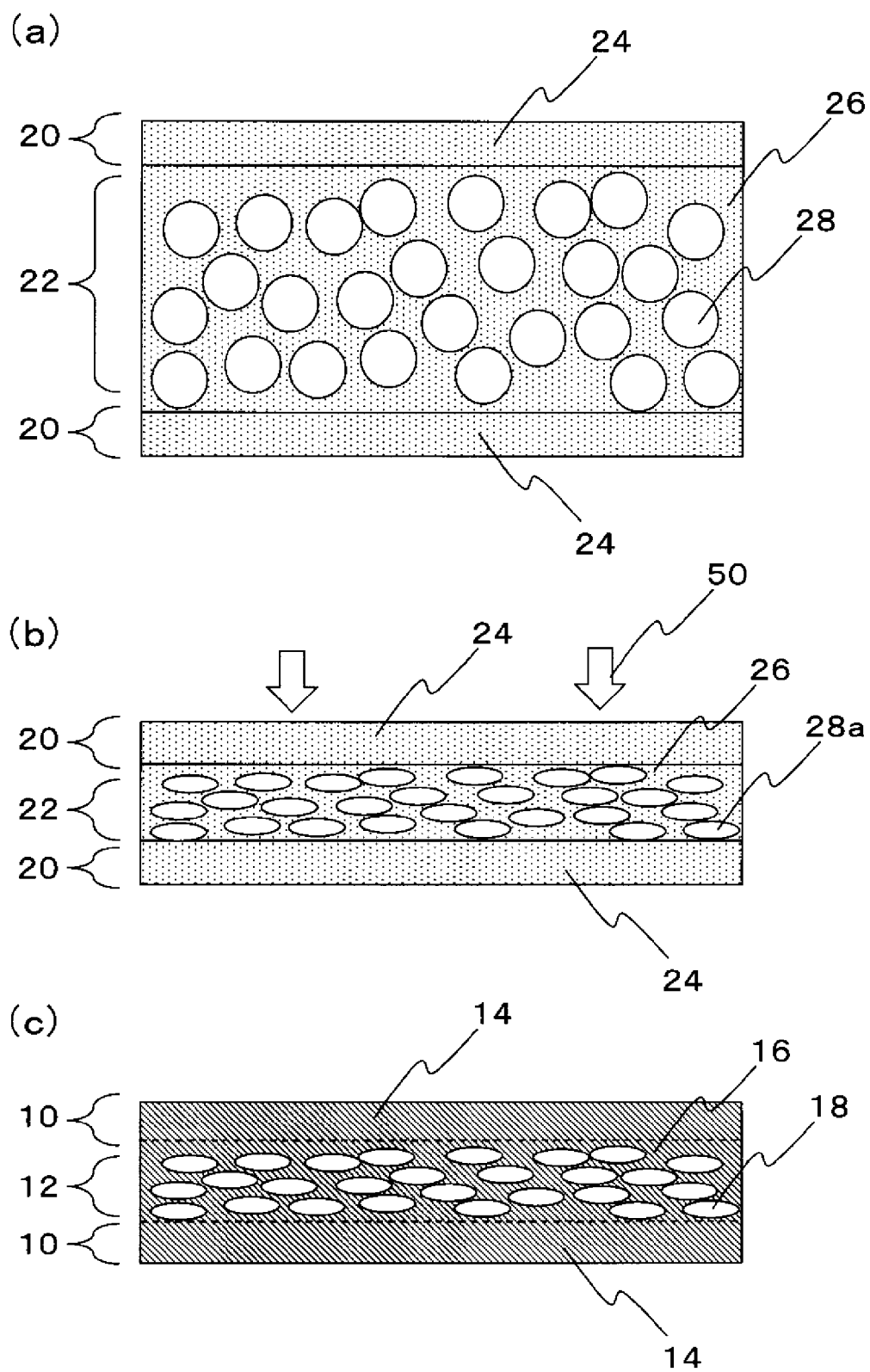
[図1]

図1



[図2]

図2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061418

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	1996-2014
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 2010-157926 A (Mitsubishi Pencil Co., Ltd.), 15 July 2010 (15.07.2010), paragraphs [0009] to [0031]; fig. 1 & US 2011/0240401 A1 & WO 2010/071090 A1 & CN 102257836 A & KR 10-2011-0095355 A	1-7
Y	JP 4-150500 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 May 1992 (22.05.1992), page 13 (example 2) (Family: none)	1-7
A	JP 56-19296 A (Sony Corp.), 23 February 1981 (23.02.1981), page 3, lines 2 to 19; page 5, lines 11 to 14; page 7, lines 12 to 17; fig. 3 (Family: none)	1-7

☐ 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 July, 2014 (14.07.14)

Date of mailing of the international search report
29 July, 2014 (29.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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 2010-157926 A（三菱鉛筆株式会社）2010.07.15, [0009]-[0031]、 図1 & US 2011/0240401 A1 & WO 2010/071090 A1 & CN 102257836 A & KR 10-2011-0095355 A	1-7
Y	JP 4-150500 A（松下電器産業株式会社）1992.05.22, 第13頁（実 施例2）（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

14.07.2014

国際調査報告の発送日

29.07.2014

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）

千本 潤介

5 Z

4 8 8 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

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 56-19296 A (ソニー株式会社) 1981.02.23, 第3頁第2行ー第19行、第5頁第11行ー第14行、第7頁第12行ー第17行、第3図 (ファミリーなし)	1-7