

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



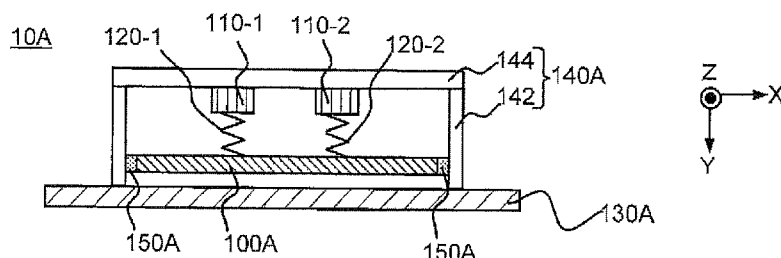
(10) 国際公開番号

WO 2020/189032 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 1/02 (2006.01) G10G 7/00 (2006.01)
H04R 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003113
- (22) 国際出願日: 2020年1月29日(29.01.2020)
- (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 2019-052388 2019年3月20日(20.03.2019) JP
- (71) 出願人: ヤマハ株式会社 (YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 野崎 昭彦 (NOZAKI, Akihiko); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人中部国際特許事務所 (CHUBU PATENT OFFICE); 〒4500003 愛知県名古屋市中村区名駅南1丁目24番30号 名古屋三井ビルディング本館10階 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SPEAKER AND MUSICAL INSTRUMENT CASE

(54) 発明の名称: スピーカ、および楽器ケース



(57) Abstract: Provided is a speaker that can ensure sound pressure across a usable band from a low-frequency band to a high-frequency band without affecting transportability and portability even when a high-volume output is required. Provided is a speaker 10A having: a first flat diaphragm 100A; actuators 110-1 and 110-2 which are connected to the first flat diaphragm 100A and impart vibrations to the first flat diaphragm 100A according to sound signals; a second flat diaphragm 130A; and a connection member 140 that is connected to the actuators 110-1 and 110-2 and the second flat diaphragm 130A, and receives, from the actuators 110-1 and 110-2, vibrations having a phase opposite to that of the vibrations imparted to the first flat diaphragm 100A.

(57) 要約: 大音量の出力を必要とされる場合でも運搬性や携帯性に影響を与えることなく、低域から高域に亙る使用帯域全体での音圧の確保が可能なスピーカを提供する。第1平面振動板100Aと、第1平面振動板100Aに接続され、音信号に応じた振動を第1平面振動板100Aに与えるアクチュエータ110-1および110-2と、第2平面振動板130Aと、アクチュエータ110-1および110-2と第2平面振動板130Aとに接続され、第1平面振動板100Aに与えられる振動とは逆相の振動をアクチュエータ110-1および110-2から与えられる連結部材140と、を有するスピーカ10A、を提供する。

(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, ST, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：スピーカ、および楽器ケース

技術分野

[0001] 本発明は、スピーカ、および楽器ケースに関する。

背景技術

[0002] スピーカの一例として、平面振動板をアクチュエータで加振するアクチュエータ駆動型スピーカと、円錐状の振動板を有するダイナミック型スピーカとが挙げられる。アクチュエータ駆動型スピーカの場合、振動板は高剛性、高重量体であることが多く、特に低音域での音圧の確保が難しい等、低域から高域に亙る使用帯域全体での音圧の確保が難しいといった問題がある。一方、ダイナミック型スピーカでは、大音量を出力するにはスピーカユニットの大口径化が必要となり、スピーカの厚みが大きくなる。このため、ダイナミック型スピーカは運搬性や携帯性を求められる製品には適さない、といった問題がある。低音域の増強を行うスピーカの一例としては、位相反転型エンクロージャを用いたバスレフ型スピーカが挙げられる（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-48176号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] バスレフ型スピーカでは、バスレフポートおよびエンクロージャが必要となるため、大出力が必要で、かつ運搬性や携帯性を求められる製品には適さない。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであり、大音量の出力を必要とされる場合でも運搬性や携帯性に影響を与えることなく、低域から高域に亙る使用帯域全体での音圧の確保が可能なスピーカ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

[0006] 上記課題を解決するために本発明は、第1平面振動板と、音信号に応じた振動を前記第1平面振動板に与えるアクチュエータと、前記第1平面振動板から離間し、前記アクチュエータによって振動させられる第2平面振動板と、を有することを特徴とするスピーカ、を提供する。

[0007] より好ましい態様のスピーカにおいては、前記第1平面振動板の面積は前記第2平面振動板の面積よりも小さいことを特徴とする。

より好ましい態様のスピーカにおいては、前記アクチュエータと前記第2平面振動板とを接続する弾性体を、さらに備えることを特徴とする。

[0008] より好ましい態様のスピーカにおいては、前記弾性体と前記第2平面振動板とが一体成型されていることを特徴とする。

[0009] より好ましい態様のスピーカにおいては、前記第1平面振動板と前記第2平面振動板とが対向して配置されていることを特徴とする。

より好ましい態様のスピーカにおいては、前記第1平面振動板と前記第2平面振動板は、互いに平行に配置されていることを特徴とする。

[0010] より好ましい態様のスピーカにおいては、前記第1平面振動板と前記第2平面振動板とが同一平面上に配置されていることを特徴とする。

より好ましい態様のスピーカにおいては、前記第1平面振動板と前記アクチュエータの間に配置された弾性部材をさらに備え、前記アクチュエータは、前記弾性部材を介して前記第1平面振動板に前記振動を与えることを特徴とする。

より好ましい態様のスピーカにおいては、前記第2平面振動板には、前記第1平面振動板が前記アクチュエータから付与される振動の逆相の振動が、前記アクチュエータより付与されることを特徴とする。

より好ましい態様のスピーカにおいては、前記アクチュエータは、第1面及び第2面を有する形状であり、前記第1平面振動板は、前記アクチュエータの前記第1面に接続され、前記第2平面振動板は、前記アクチュエータの

前記第２面に接続されることを特徴とする。

より好ましい態様のスピーカにおいては、前記弾性部材は、前記アクチュエータの前記第１面に直接接続されることを特徴とする。

より好ましい態様のスピーカにおいては、前記弾性体は、前記アクチュエータの前記第２面に直接接続されることを特徴とする。

より好ましい態様のスピーカにおいては、前記アクチュエータの前記第２面は、前記第２平面振動板に直接接続されることを特徴とする。

[0011] また、上記課題を解決するために本発明は、楽器を収納するケース本体と、蓋体と、上記各態様の何れかのスピーカと、を有し、前記蓋体を前記第２平面振動板としたことを特徴とする楽器ケース、を提供する。

図面の簡単な説明

[0012] [図１]本発明の一実施形態による楽器ケース１の構成例を示す図である。

[図２]楽器ケース１の蓋体３に設けられるスピーカ１０Ａの正面図である。

[図３]スピーカ１０Ａの背面図である。

[図４]スピーカ１０Ａの断面図である。

[図５]スピーカ１０Ａの周波数応答のシミュレーションの結果を示す図である。

[図６]本発明の第２実施形態によるスピーカ１０Ｂの正面図である。

[図７]本発明の第２実施形態によるスピーカ１０Ｂの背面図である。

[図８]スピーカ１０Ｂの断面図である。

[図９]本発明の第３実施形態によるスピーカ１０Ｃの正面図である。

[図１０]スピーカ１０Ｃの背面図である。

[図１１]スピーカ１０Ｃ断面図である。

[図１２]変形例（２）のスピーカ１０Ｄの正面図である。

[図１３]スピーカ１０Ｄの背面図である。

[図１４]スピーカ１０Ｄの断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態を説明する。（Ａ：第１実施形

態)

図1は、本発明の一実施形態による楽器ケース1の構成例を示す図である。図1に示す楽器ケース1は、例えばギター等の楽器4を収納するための楽器ケースである。図1に示すように楽器ケース1は、楽器を収納するケース本体2と、ケース本体2に対して開閉自在に設けられた蓋体3と、蓋体3に設けられたスピーカ10Aとを有する。本実施形態の楽器ケース1の特徴は、第1平面振動板100Aと第2平面振動板130Aとを有するスピーカ10Aを蓋体3に設けた点にある。以下、スピーカ10Aを中心に説明する。

[0014] 図2～図4は、スピーカ10Aの構成例を示す図である。より詳細に説明すると、図2はスピーカ10Aの正面図であり、図3はスピーカ10Aの背面図である。そして、図4は、図2および図3におけるXX'線に沿った平面によるスピーカ10Aの断面図である。図2～図4に示すように、スピーカ10Aは、第1平面振動板100Aおよび第2平面振動板130Aの他に、アクチュエータ110-1および110-2と、弾性部材120-1および120-2と、連結部材140A（弾性体の一例）と、エッジ150Aとを有する。

[0015] 第2平面振動板130Aは、蓋体3が閉じられたときにケース本体2に対向する平面部全体からなる。第2平面振動板130Aは、ポリスチレン等の樹脂、またはアルミニウム等の金属により形成されている。蓋体3は第2平面振動板130Aの周囲4辺で略直角に曲げられ、蓋体3を閉じたときに直角に曲がった部分の先端がケース本体2と接するように形成されている。つまり、本実施形態の楽器ケース1の特徴は、蓋体3をスピーカ10Aの第2平面振動板130Aとした点にある。第1平面振動板100Aも、ポリスチレン等の樹脂、またはアルミニウム等の金属により平らな板状に形成された部材である。第1平面振動板100Aは、第2平面振動板130Aよりも面積の小さい矩形状に形成されている。本実施形態のスピーカ10Aでは、第1平面振動板100Aは、第2平面振動板130Aと対向するように設けられる。図4に示すように、第1平面振動板100Aは、第2平面振動板130

0 Aと平行で、且つ、後述のアクチュエータ 1 1 0 の軸方向において、第 2 平面振動板 1 3 0 A から所定距離離間した位置に配置されている。第 2 平面振動板 1 3 0 A において第 1 平面振動板 1 0 0 A と対向する部分には、扁平な楕円形状の開口 1 3 2 が複数設けられている。図 2 に示す例では、Z 方向に 4 個ずつ、X 方向に 3 個ずつの合計 1 2 個の開口 1 3 2 が第 2 平面振動板 1 3 0 A にマトリクス状に設けられているが、開口 1 3 2 の数は 1 ～ 1 1 個であっても良いし、1 3 個以上であってもよい。図 2 に示すように、本実施形態のスピーカ 1 0 A を正面側から見ると、第 1 平面振動板 1 0 0 A が開口 1 3 2 越しに見える。

[0016] 図 3 および図 4 に示すように、連結部材 1 4 0 A は、第 1 部材 1 4 2 と、第 2 部材 1 4 4 とにより構成されている。第 1 部材 1 4 2 及び第 2 部材 1 4 4 は、例えば樹脂、金属または木材等で構成され、弾性を有する弾性体である。第 1 部材 1 4 2 は、くり抜かれた直方体状に形成された部材である。第 1 部材 1 4 2 は、内周が第 1 平面振動板 1 0 0 A の外周よりも大きい形状に形成されている。第 1 部材 1 4 2 は、その内周の内側に全ての開口 1 3 2 が収まるように、接着剤等を用いて第 2 平面振動板 1 3 0 A に固定されている。図 3 及び図 4 に示すように、第 1 部材 1 4 2 の内周面には、布、紙、ウレタンまたはゴム等で形成されたエッジ 1 5 0 A を介して、第 1 平面振動板 1 0 0 A の外周部分が接続されている。

[0017] 図 3 及び図 4 に示すように、第 2 部材 1 4 4 は、帯状部材であり、例えば接着剤等を用いて第 1 部材 1 4 2 に固定されている。本実施形態では、第 2 部材 1 4 4 は、第 1 部材 1 4 2 における 2 つの短辺間に設けられるが、2 つの長辺間に設けられてもよく、第 1 部材 1 4 2 の対角を結ぶように設けられてもよい。また、本実施形態では第 1 部材 1 4 2 に第 2 部材 1 4 4 を接着して連結部材 1 4 0 A が構成されるが、連結部材 1 4 0 A は、第 1 部材 1 4 2 と第 2 部材 1 4 4 との一体成型により構成されてもよい。

[0018] 図 4 に示すように、第 2 部材 1 4 4 において第 2 平面振動板 1 3 0 A と対向する面には、アクチュエータ 1 1 0 - 1 とアクチュエータ 1 1 0 - 2 とが

設けられている。なお、第1部材142の対角を結ぶように第2部材144を設けて連結部材140Aを構成する場合には、アクチュエータ110-1および110-2が第1振動板100Aの対角線上の2点にそれぞれ接続されるように、アクチュエータ110-1および110-2が配置されればよい。アクチュエータ110-1および110-2の各々は、扁平な円柱状に形成されている。以下では、アクチュエータ110-1とアクチュエータ110-2とを区別する必要がある場合には、「アクチュエータ110」と表記する。また、以下では、アクチュエータ110において円形に形成された2つの面のうちの一方を「第1面」と呼び、他方を「第2面」と呼ぶ。また、以下では、アクチュエータ110の第1面の中心と第2面の中心とを結ぶ線をアクチュエータ110の「軸」と呼ぶ。

[0019] 図4では詳細な図示を省略したが、アクチュエータ110は、円盤状に形成された第1電極と、圧電材料と、第1電極と同じ円盤状に形成された第2電極とを軸方向に積層して構成されている。第1電極および第2電極の一方は接地されており、他方にはスピーカ10Aに与えられる音信号に応じた電圧が印加される。第1電極および第2電極間の圧電材料は、第1電極および第2電極間に与えられる電圧に応じてアクチュエータ110の軸方向に伸縮する。つまり、アクチュエータ110は、与えられる音信号に応じて伸縮する。

[0020] アクチュエータ110-1の第1面および第2面のうちの一方の面は、例えばゴム等で形成された弾性部材120-1を介して第1平面振動板100Aに接続されている。アクチュエータ110-2における一方の面も、例えばゴム等で形成された弾性部材120-2を介して第1平面振動板100Aに接続されている。以下では、弾性部材120-1と120-2とを区別する必要がある場合には「弾性部材120」と表記する。与えられた音信号に応じてアクチュエータ110が軸方向に伸縮すると、第1平面振動板100Aはアクチュエータ110の軸方向に振動し、上記音信号に応じた音波が第1平面振動板100Aの両面から放射される。第1平面振動板100Aの両

面から放射される音波のうち、第2平面振動板130A側の面から放射される音波は、開口132を通して蓋体3の外部空間へ放射される。つまり、弾性部材120は、第1平面振動板100Aとアクチュエータ110の間に配置され、アクチュエータ110は、弾性部材120を介して、第1平面振動板100Aに振動を与えている。また、弾性部材120は、アクチュエータ110の一方の面に直接接続されている。

[0021] アクチュエータ110の第1面および第2面のうちの他方は、例えば接着剤等を用いて第2部材144に固定されている。つまり、連結部材140Aは、アクチュエータ110の他方の面に直接接続し、アクチュエータ110と第2平面振動板130Aを接続している。このため、連結部材140Aには、第1平面振動板100Aに与えられる振動とは逆相の振動がアクチュエータ110から与えられ、当該振動に応じて第2平面振動板130Aがアクチュエータ110の軸方向に振動する。これにより、第2平面振動板130Aからも蓋体3の外部空間へ向けて、アクチュエータ110に与えられた音信号に応じた音波が放射される。なお、上述のように、第1平面振動板100Aと第2平面振動板130Aは、互いに平行になるように配置されるため、第1平面振動板100A及び第2平面振動板130Aは、共にアクチュエータ110の軸方向、つまり同じ方向に振動する。

[0022] スピーカ10Aでは、第1平面振動板100Aから外部空間へ放射される音波と第2平面振動板130Aから外部空間へ放射される音波とが互いに逆相になり、打消し合うかのように見える。しかし、スピーカ10Aでは、第2平面振動板130Aの質量と連結部材140Aの弾性の何れか一方または両方を調整することで、第1平面振動板100Aからの音波の特定周波数帯域の音圧を第2平面振動板130Aからの音波により増強し、低域から高域に亙る使用帯域全体での音圧を確保することができる。その理由は次の通りである。

[0023] スピーカ10Aでは、第1平面振動板100Aと弾性部材120とアクチュエータ110とで第1の振動系が形成され、第2平面振動板130Aと連

結部材 140A とアクチュエータ 110 とで第 2 の振動系が形成される。第 2 の振動系は、第 2 平面振動板 130A の質量と、連結部材 140A の弾性とを振動系のパラメータとするバネマス系であり、これらパラメータを調整することで当該第 2 の振動系の周波数応答を調整することができる。このため、スピーカ 10A では、第 2 平面振動板 130A の質量と連結部材 140A の弾性の何れか一方または両方を調整することで、第 1 平面振動板 100A からの音波の特定周波数帯域の音圧を第 2 平面振動板 130A からの音波により増強し、音圧一周波数特性として均一な特性や特定帯域を増強する特性を任意に実現可能になる。

[0024] 図 5 は、スピーカ 10A の周波数応答についてのシミュレーション結果を示す図である。図 5 において点線で描画されたグラフ曲線 G01 は第 1 の振動系の周波数応答のグラフ曲線であり、一点鎖線で描画されたグラフ曲線 G02 は第 2 の振動系の周波数応答のグラフ曲線である。そして、図 5 において実線で描画されたグラフ曲線 G03 はスピーカ 10A 全体の周波数応答のグラフ曲線である。図 5 に示すように、第 1 の振動系の周波数応答には、80Hz 付近に大きなディップが現れている。これに対して、スピーカ 10A 全体の周波数応答では、第 1 の振動系の周波数応答と第 2 の振動系の周波数応答との合成により、上記ディップは 70Hz よりも下の周波数にシフトし、当該周波数以上の周波数帯域では略平坦になっている。このため、例えばスピーカ 10A の使用帯域の下限が拡張されており、より低域から、高域に亘る使用帯域全体での音圧の確保が可能になる。

[0025] ここで注目すべき点は、本実施形態によるスピーカ 10A は、バスレフポートおよびエンクロージャを有しないという点である。バスレフポートおよびエンクロージャを有しないので、スピーカ 10A を薄型にすることが可能であり、スピーカ 10A を蓋体 3 に設けても、楽器ケース 1 の運搬性や携帯性が損なわれることはない。つまり、本実施形態のスピーカ 10A によれば、大音量の低音を必要とされる場合でも運搬性や携帯性に影響を与えることなく、低域から高域に亘る使用帯域全体での音圧の確保が可能になる。

[0026] なお、本実施形態のスピーカ１０Ａによる効果は、低域から高域に亙る使用帯域全体での音圧の確保に限定される訳ではない。例えば、楽器４の演奏音をピックアップ等で検出し、オーディオアンプにより増幅してスピーカ１０Ａで放射する場合には、第２の振動系により楽器４の胴共鳴に応じた周波数成分を増強することで、胴共鳴を再現した忠実な演奏音をスピーカ１０Ａに放射させることも可能になる。

[0027] （Ｂ：第２実施形態）

次いで、本発明の第２実施形態によるスピーカ１０Ｂについて説明する。スピーカ１０Ｂもスピーカ１０Ａと同様に楽器ケース１の蓋体３に設けられるスピーカである。図６から図８は、スピーカ１０Ｂの構成例を示す図である。より詳細に説明すると、図６はスピーカ１０Ｂの正面図であり、図７は、スピーカ１０Ｂの背面図であり、図８は、図７におけるＸＸ'線に沿った平面によるスピーカ１０Ｂの断面図である。図６から図８では、図２から図４におけるものと同じ構成要素には同じ符号が付されている。図６と図２とを対比すれば明らかなように、スピーカ１０Ｂはスピーカ１０Ａと同様に第１平面振動板１００Ａと第２平面振動板１３０Ａとを有する。図８に示すように、本実施形態のスピーカ１０Ｂにおいても第１実施形態におけるスピーカ１０Ａと同様に、第１平面振動板１００Ａと第２平面振動板１３０とが対向して配置されている。なお、第２実施形態においても、第１平面振動板１００Ａは、第２平面振動板１３０Ａと平行で、且つアクチュエータ１１０の軸方向において、第２平面振動板１３０Ａから所定距離離間した位置に配置されている。第１平面振動板１００Ａと第２平面振動板１３０Ａの間には、アクチュエータ１１０と弾性部材１２０が配置されている。また、図６に示すように、スピーカ１０Ｂの第２平面振動板１３０Ａにも、第１平面振動板１００Ａと対向する部分に複数の開口１３２が設けられている。図７と図３の対比、および図８と図４の対比から明らかなように、スピーカ１０Ｂの構成とスピーカ１０Ａの構成の相違点は、以下の３つの点である。

[0028] 第１に、連結部材１４０Ａに代えて、第１部材１４２のみで構成された連

結部材 140B を設けた点である。第 2 に、第 1 平面振動板 100A と第 2 平面振動板 130A との間の空間にアクチュエータ 110 と弾性部材 120 とが設けられる点である。そして、第 3 に、アクチュエータ 110 の第 1 面および第 2 面のうちの一方が第 2 平面振動板 130A に接続され、他方が弾性部材 120 を介して第 1 平面振動板 100A に直接接続されている点である。本実施形態のスピーカ 10B では、第 2 平面振動板 130A の一部がスピーカ 10A における第 2 部材 144 の役割を兼ねる。本実施形態のスピーカ 10B では、第 2 平面振動板 130A と連結部材 140B とが一体成型されている点もよい。

[0029] 本実施形態のスピーカ 10B においても、第 1 平面振動板 100A と弾性部材 120 とアクチュエータ 110 とによって第 1 の振動系が形成され、第 2 平面振動板 130A とアクチュエータ 110 とによって第 2 の振動系が形成される。このため、本実施形態のスピーカ 10B によっても、第 1 実施形態のスピーカ 10A と同じ効果が得られる。なお、本実施形態においても、第 1 平面振動板 100A と第 2 平面振動板 130A は、互いに平行になるように配置されるため、第 1 平面振動板 100A 及び第 2 平面振動板 130A は、共にアクチュエータ 110 の軸方向、つまり同じ方向に振動する。

[0030] (C : 第 3 実施形態)

次いで、本発明の第 3 実施形態によるスピーカ 10C について説明する。スピーカ 10C もスピーカ 10A と同様に楽器ケース 1 の蓋体 3 に設けられるスピーカである。図 9 から図 11 は、本発明の第 3 実施形態によるスピーカ 10C の構成例を示す図である。より詳細に説明すると、図 9 はスピーカ 10C の正面図であり、図 10 はスピーカ 10C の背面図であり、図 11 は図 9 における XX' 線に沿った平面によるスピーカ 10C の断面図である。図 9 から図 11 では、図 2 から図 4 におけるものと同じ構成要素には同じ符号が付されている。図 9 と図 2 の対比、図 10 と図 3 の対比、および図 11 と図 4 の対比から明らかなように、スピーカ 10C の構成とスピーカ 10A の構成の相違点は、以下の 3 つの点である。

[0031] 第1に、第2平面振動板130Aに代えて第2平面振動板130Bを設けた点である。第2平面振動板130Bは、複数の開口132に代えて、第1部材142の内周で囲まれた部分に対応する矩形状の開口134を1つだけ有する点が第2平面振動板130Aと異なる。第2に、連結部材140Aの第2部材144が第2平面振動板130Bと同一平面上に位置するように、第2平面振動板130Bに対して連結部材140Aが設けられている点である。そして、第3に、図11に示したように、第1部材142において第2平面振動板130Bに接する側とは反対側に弾性部材150Aおよび第1平面振動板100Aが設けられている点である。なお、第3実施形態においても、第1平面振動板100Aは、第2平面振動板130Bと平行で、且つ第2平面振動板130Bから所定距離離間した位置に配置されている。第1平面振動板100Aと第2平面振動板130Bの間には、アクチュエータ110と弾性部材120が配置されている。

[0032] 本実施形態のスピーカ10Cにおいても、第1平面振動板100Aと弾性部材120とアクチュエータ110とによって第1の振動系が形成され、第2平面振動板130Bと連結部材140Aとアクチュエータ110とによって第2の振動系が形成される。このため、本実施形態のスピーカ10Cによっても、第1実施形態のスピーカ10Aと同じ効果が得られる。なお、本実施形態においても、第1平面振動板100Aと第2平面振動板130Bは、互いに平行になるように配置されるため、第1平面振動板100A及び第2平面振動板130Bは、共にアクチュエータ110の軸方向、つまり同じ方向に振動する。

[0033] (B：変形)

以上本発明の各実施形態について説明したが、上記各実施形態に以下の変形を加えても勿論良い。(1) 上記第1実施形態のスピーカ10Aでは、第1平面振動板100Aの面積が第2平面振動板130Aの面積よりも小さく構成されていたが、第1平面振動板100Aの面積が第2平面振動板130Aの面積と等しく構成されていてもよい。また、上記各実施形態のスピーカ

10A、10Bおよび10Cにおけるアクチュエータ110の数は2個であったが、1個であってもよく、また3個以上であってもよい。また、第1実施形態のアクチュエータ110は、第1平面振動体100Aに弾性部材120を介して接続されていたが、アクチュエータ110を第1平面振動体100Aに直接接続しても良い。

[0034] (2) 上記各実施形態におけるアクチュエータ110は動電型であってもよい。動電型アクチュエータは、磁気回路等を含むベース部と、ダンパを介してベース部に接続される振動部とを有する。振動部はベース部に対して軸方向に振動可能に配置される。動電型アクチュエータを用いて本発明のスピーカを構成する場合、ベース部が第2平面振動板に固定され、振動部が第1平面振動板に固定されればよい。この場合、ダンパが弾性部材として機能する。

[0035] (3) 上記各実施形態では、楽器ケース1に設けられるスピーカへの本発明の適用例を説明した。しかし、スマートフォンやタブレット端末、携帯型ゲーム、ノート型パソコンなどの携帯型情報端末に搭載されるスピーカに本発明を適用してもよい。携帯型情報端末に搭載されるスピーカについても、大音量の出力を必要とされる場合でも運搬性や携帯性に影響を与えることなく、低域から高域に亙る使用帯域全体での音圧の確保が可能であることが好ましいことには変わりはないからである。

[0036] また、コンサートなどのイベントにて使用されるPA用スピーカに本発明を適用してもよい。PA用スピーカについても、大音量の出力を必要とされる場合でも運搬性が高いことが好ましく、低域から高域に亙る使用帯域全体での音圧の確保が可能であることが好ましいからである。要は、第1平面振動板と、前記第1平面振動板に接続され、音信号に応じた振動を前記第1平面振動板に与えるアクチュエータと、第2平面振動板と、前記アクチュエータと前記第2平面振動板とを接続する弾性体と、を有することを特徴とするスピーカ、を提供する態様であればよい。

[0037] 図12から図14は、PA用スピーカへの本発明の適用例であるスピーカ

１０Ｄの構成例を示す図である。図１２はスピーカ１０Ｄの正面図であり、図１３はスピーカ１０Ｄの背面図である。そして、図１４は、図１２および図１３におけるＸＸ'線に沿った平面によるスピーカ１０Ｄの断面図である。図１２から図１４に示すように、スピーカ１０Ｄは、正面板１６０と、エッジ１５０Ｂ－１および１５０Ｂ－２と、連結部材１４０Ｃと、第２平面振動板１３０Ｃと、弾性部材１２０と、アクチュエータ１１０と、第１平面振動板１００Ｂとを有する。

[0038] 図１２から図１４に示すように、正面板１６０には円形の開口１６２が設けられており、円環状に形成されたエッジ１５０Ｂ－１が当該開口１６２の内周に沿って設けられている。エッジ１５０Ｂ－１の内周には円環状に形成された第２平面振動板１３０Ｃの外周が接続されており、第２平面振動板１３０Ｃの内周には、円環状に形成されたエッジ１５０Ｂ－２の外周が接続されている。そして、エッジ１５０Ｂ－２の内周には円盤状に形成された第１平面振動板１００Ｂの外周が接続されている。図１４に示すように、スピーカ１０Ｄでは、第１平面振動板１００Ｂと第２平面振動板１３０Ｃとは同一平面上に配置されている。なお、本構成例においては、第１平面振動板１００Ｂは、第１平面振動板１００Ｂに平行な方向において、第２平面振動板１３０Ｃから所定距離離間した位置に配置されている。また、第１平面振動板１００Ａと第２平面振動板１３０Ａの間には、エッジ１５０Ｂ－２が配置されている。

[0039] 連結部材１４０Ｃは十字型に構成された第１部材１４６と、各々直方体状に形成された４つの第２部材１４８とにより構成されている。４つの第２部材１４８の各々は、第１部材１４６の４つの端部にそれぞれ１個ずつ設けられており、第１部材１４６の中心と第１平面振動板１００Ｂの中心とが重なるように第２平面振動板１３０Ｃに固定されている。第１部材１４６において第１平面振動板１００Ｂと対向する面にはアクチュエータ１１０の第１面および第２面のうち一方の面が接続されており、アクチュエータ１１０の他方の面は弾性部材１２０を介して第１平面振動板１００Ｂに接続されてい

る。なお、第1部材146の形状は十字型には限定されず、三又形状または六又形状であってもよい。第1部材146として三又形状の部材を用いる場合には、第1部材146の3つの端部にそれぞれ1個ずつ第2部材148を設けて連結部材146Cを構成すればよい。また、第1部材146として六又形状の部材を用いる場合には、第1部材146の6つの端部にそれぞれ1個ずつ第2部材148を設けて連結部材146Cを構成すればよい。

[0040] 図12から図14に示すスピーカ10Dでは、第1平面振動板100Bと弾性部材120とアクチュエータ110とにより第1の振動系が形成され、第2平面振動板130Cと連結部材140Cとアクチュエータ110とにより第2の振動系が形成される。したがって、本変形例のスピーカ10Dによっても、上記各実施形態のスピーカと同じ効果が得られる。なお、本構成例においては、第1平面振動板100Bと第2平面振動板130Cは、同一平面上に配置されるため、第1平面振動板100B及び第2平面振動板130Cは、共にアクチュエータ110の軸方向、つまり同じ方向に振動する。

符号の説明

[0041] 1…楽器ケース、2…ケース本体、3…蓋体、4…楽器、10A、10B、10C、10D…スピーカ、100A、100B…第1平面振動板、110、110-1、110-2…アクチュエータ、120、120-1、120-2…弾性部材、130A、130B、130C…第2平面振動板、140A、140B、140C…連結部材。

請求の範囲

- [請求項1] 第1平面振動板と、
音信号に応じた振動を前記第1平面振動板に与えるアクチュエータと、
前記第1平面振動板から離間し、前記アクチュエータによって振動させられる第2平面振動板と、
を有するスピーカ。
- [請求項2] 前記第1平面振動板の面積は、前記第2平面振動板の面積よりも小さい請求項1に記載のスピーカ。
- [請求項3] 前記アクチュエータと前記第2平面振動板とを接続する弾性体を、さらに備える請求項1または2に記載のスピーカ。
- [請求項4] 前記弾性体と前記第2平面振動板とが一体成型されている請求項3に記載のスピーカ。
- [請求項5] 前記第1平面振動板と前記第2平面振動板とが対向して配置されている請求項1～4のうちの何れか1項に記載のスピーカ。
- [請求項6] 前記第1平面振動板と前記第2平面振動板は、互いに平行に配置されている請求項1～5の何れか1項に記載のスピーカ。
- [請求項7] 前記第1平面振動板と前記第2平面振動板とが同一平面上に配置されている請求項1～4のうちの何れか1項に記載のスピーカ。
- [請求項8] 前記第1平面振動板と前記アクチュエータの間に配置された弾性部材をさらに備え、
前記アクチュエータは、前記弾性部材を介して前記第1平面振動板に前記振動を与える請求項1～7のうちの何れかに記載のスピーカ。
- [請求項9] 前記第2平面振動板には、前記第1平面振動板が前記アクチュエータから付与される振動の逆相の振動が、前記アクチュエータより付与される請求項1～8のうちの何れか1項に記載のスピーカ。
- [請求項10] 前記アクチュエータは、第1面及び第2面を有する形状であり、
前記第1平面振動板は、前記アクチュエータの前記第1面に接続さ

れ、

前記第2平面振動板は、前記アクチュエータの前記第2面に接続される請求項1～9のうちの何れか1項に記載のスピーカ。

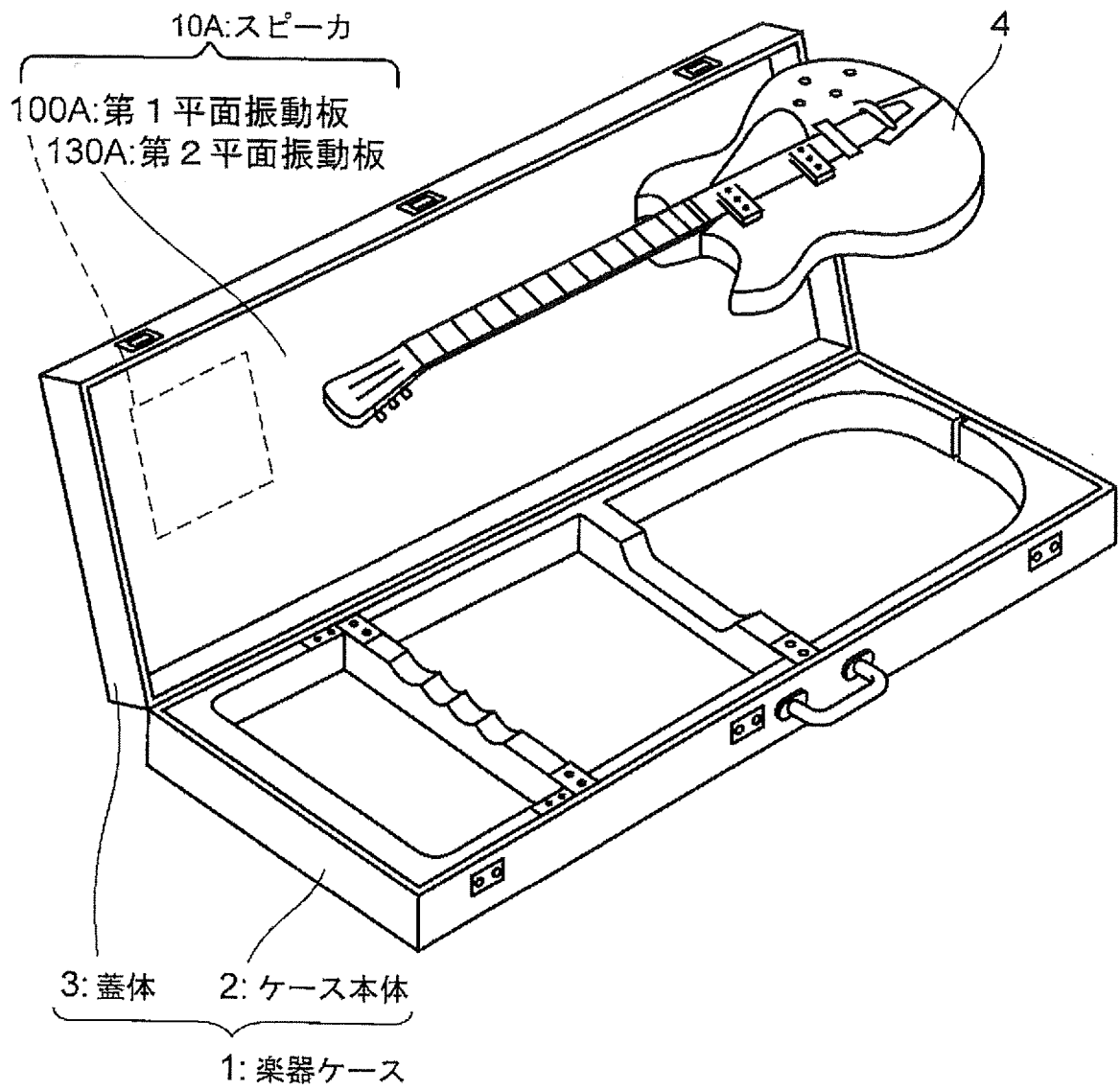
[請求項11] 前記弾性部材は、前記アクチュエータの前記第1面に直接接続される請求項10に記載のスピーカ。

[請求項12] 前記弾性体は、前記アクチュエータの前記第2面に直接接続される請求項10又は11に記載のスピーカ。

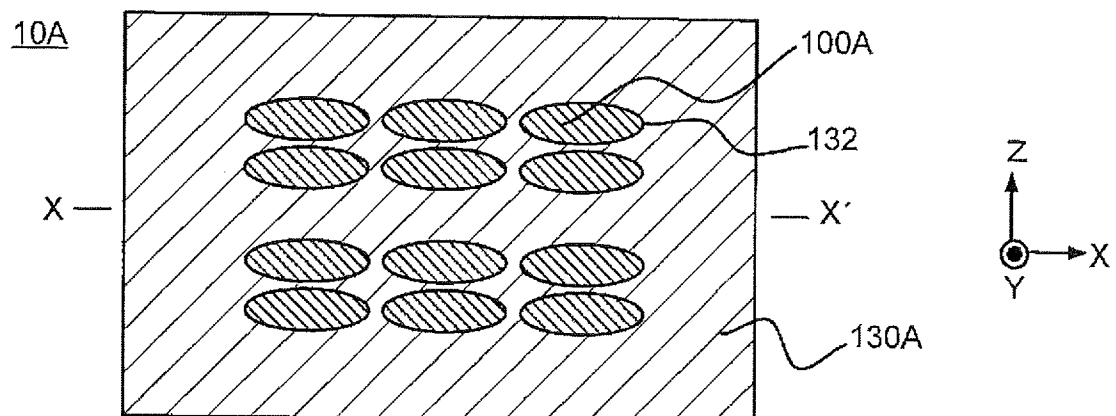
[請求項13] 前記アクチュエータの前記第2面は、前記第2平面振動板に直接接続される請求項10に記載のスピーカ。

[請求項14] 楽器を収納するケース本体と、
蓋体と、
請求項1～13の何れか1項に記載のスピーカと、を有し、
前記蓋体を前記第2平面振動板とした楽器ケース。

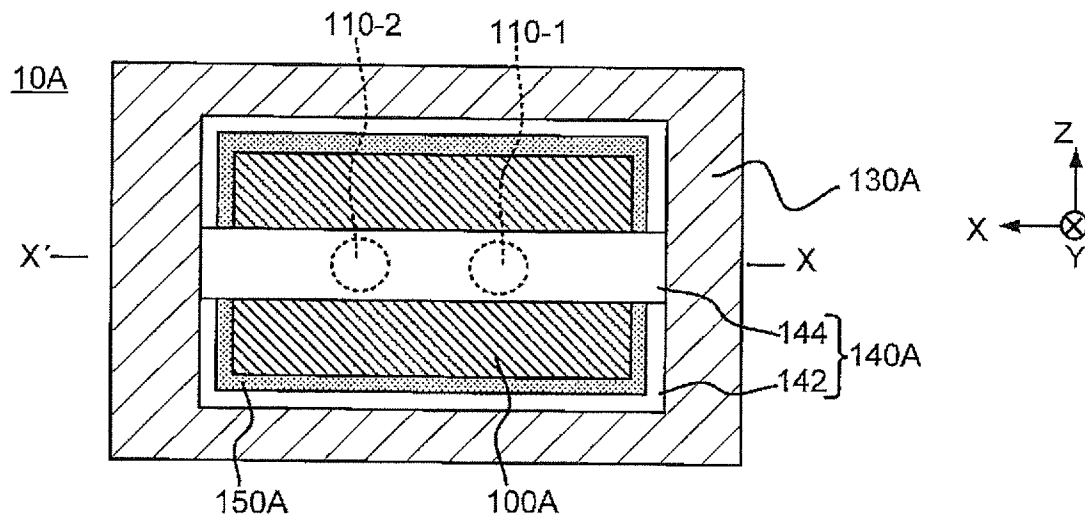
[図1]



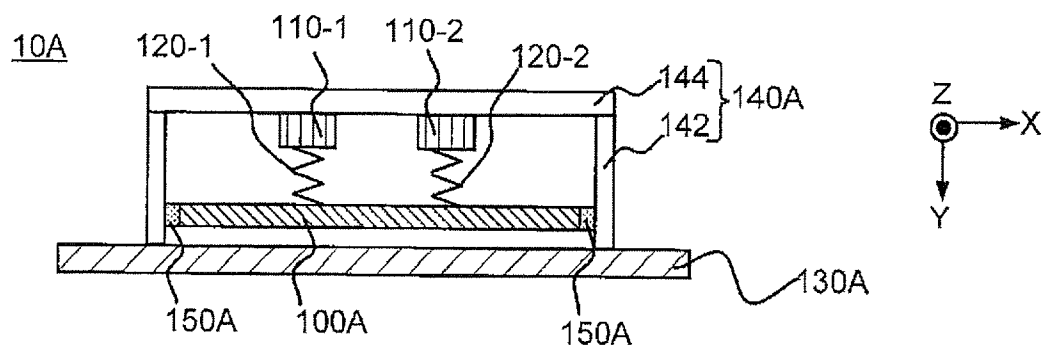
[図2]



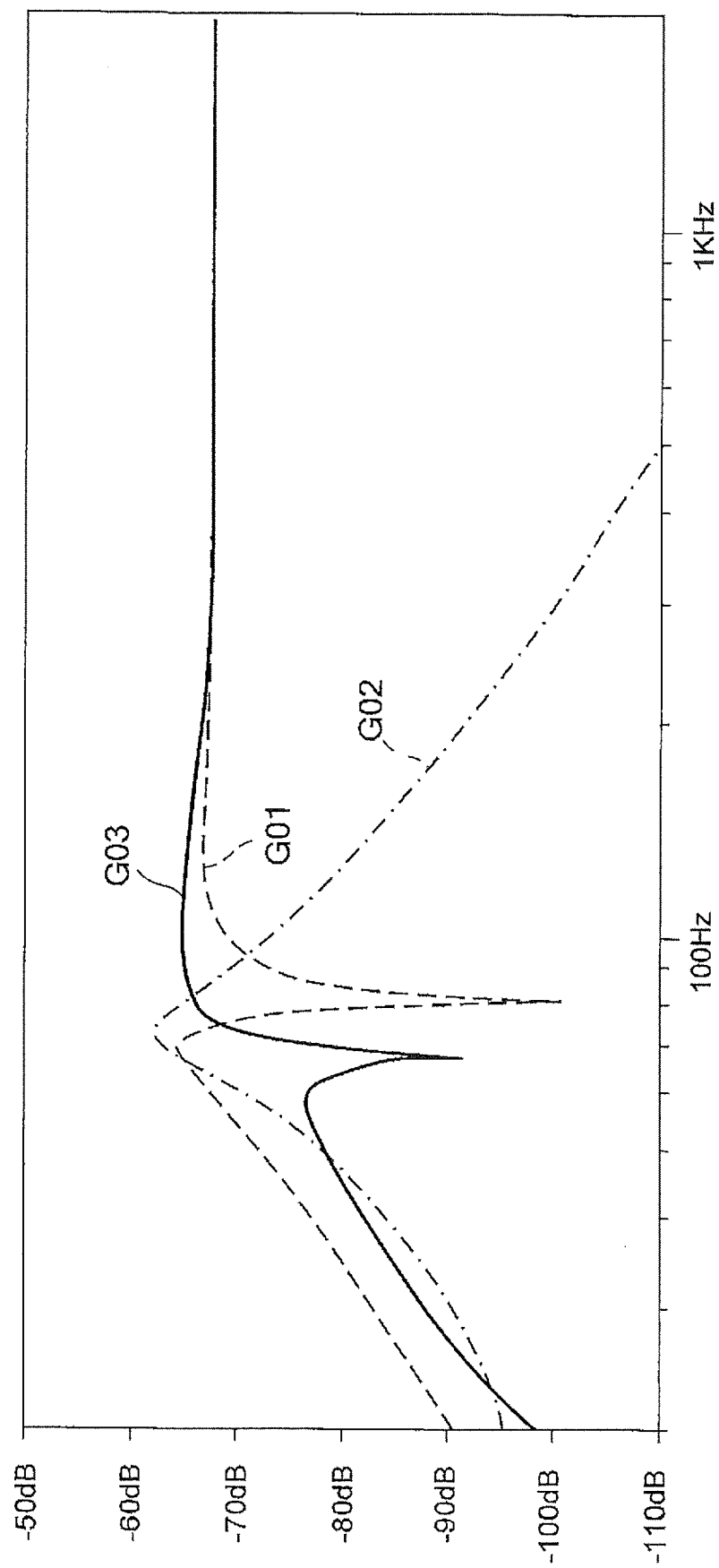
[図3]



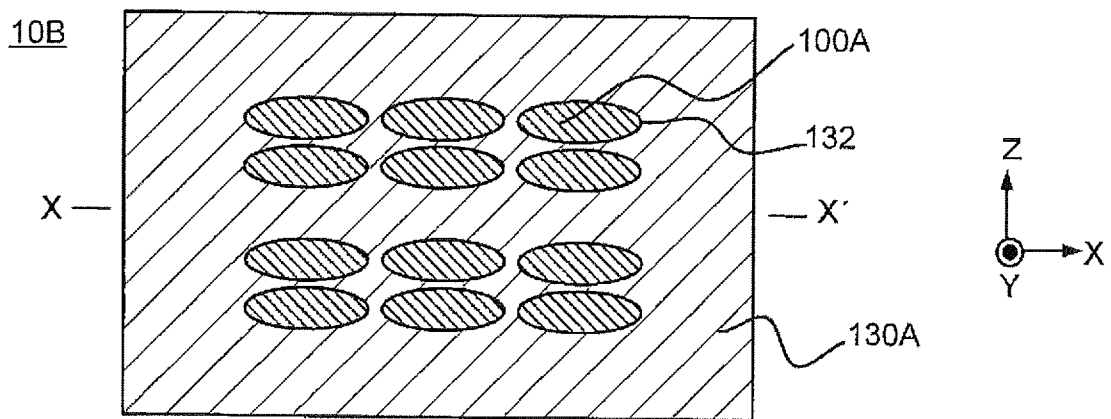
[図4]



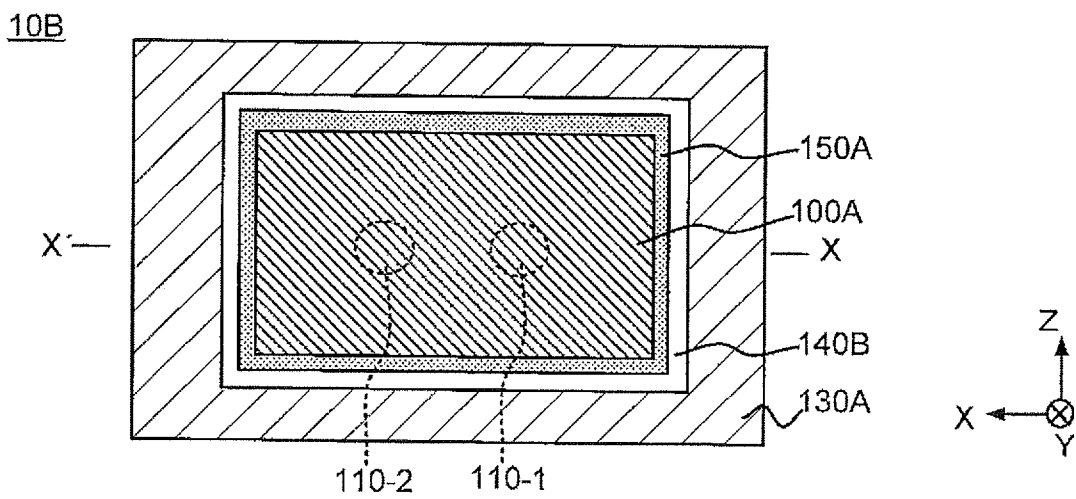
[図5]



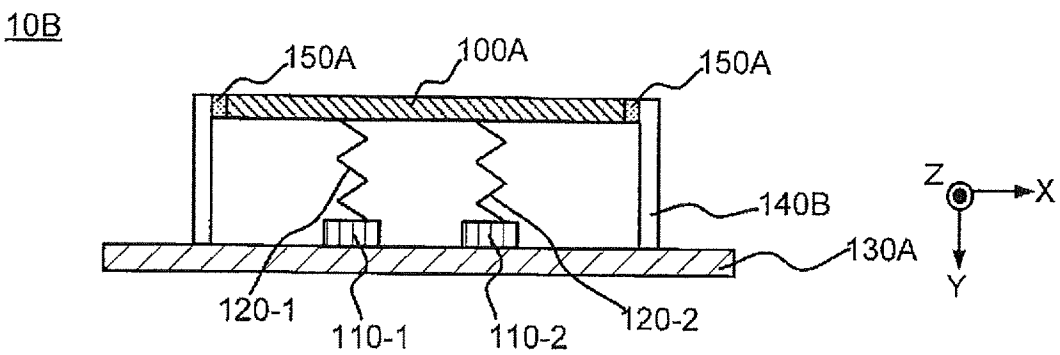
[図6]



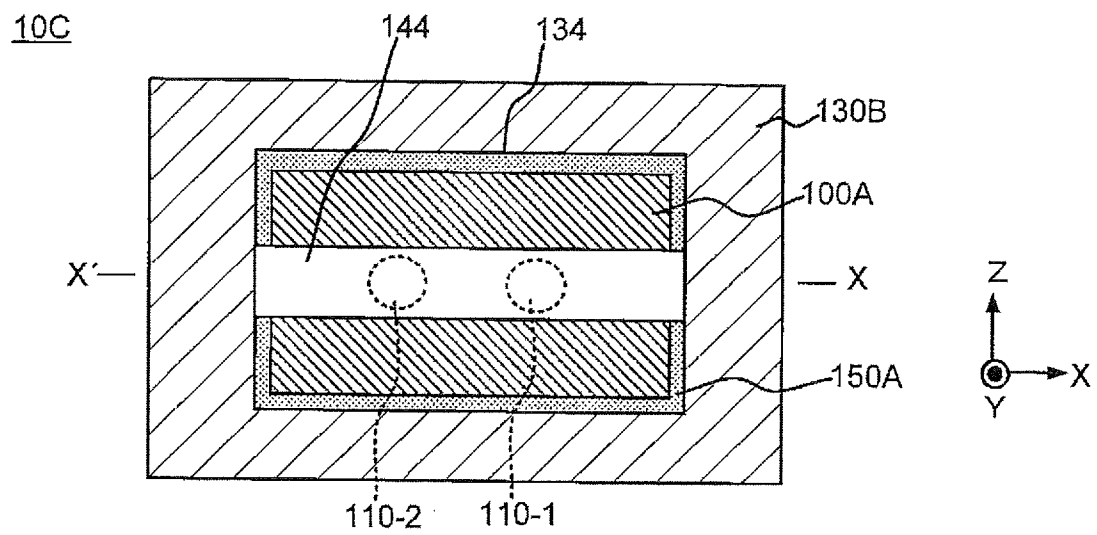
[図7]



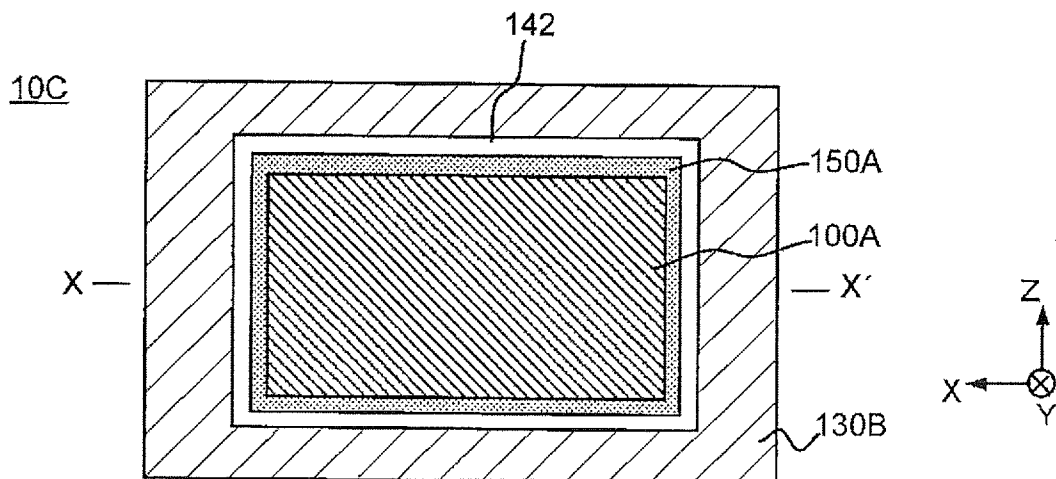
[図8]



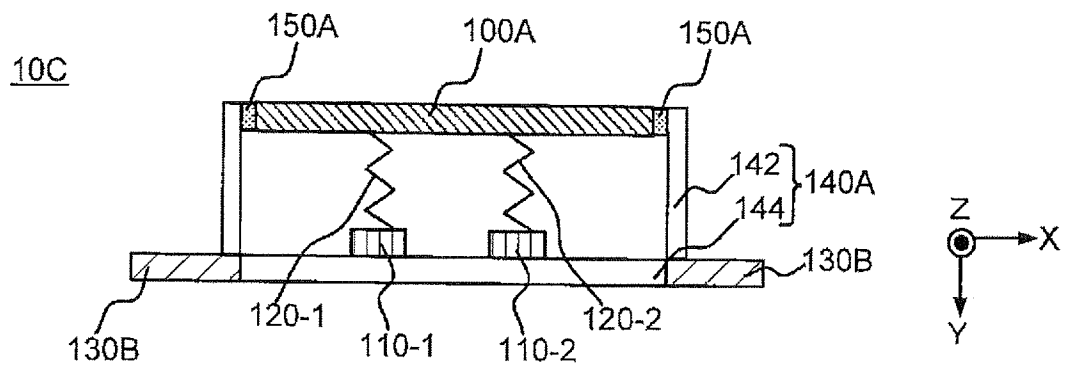
[図9]



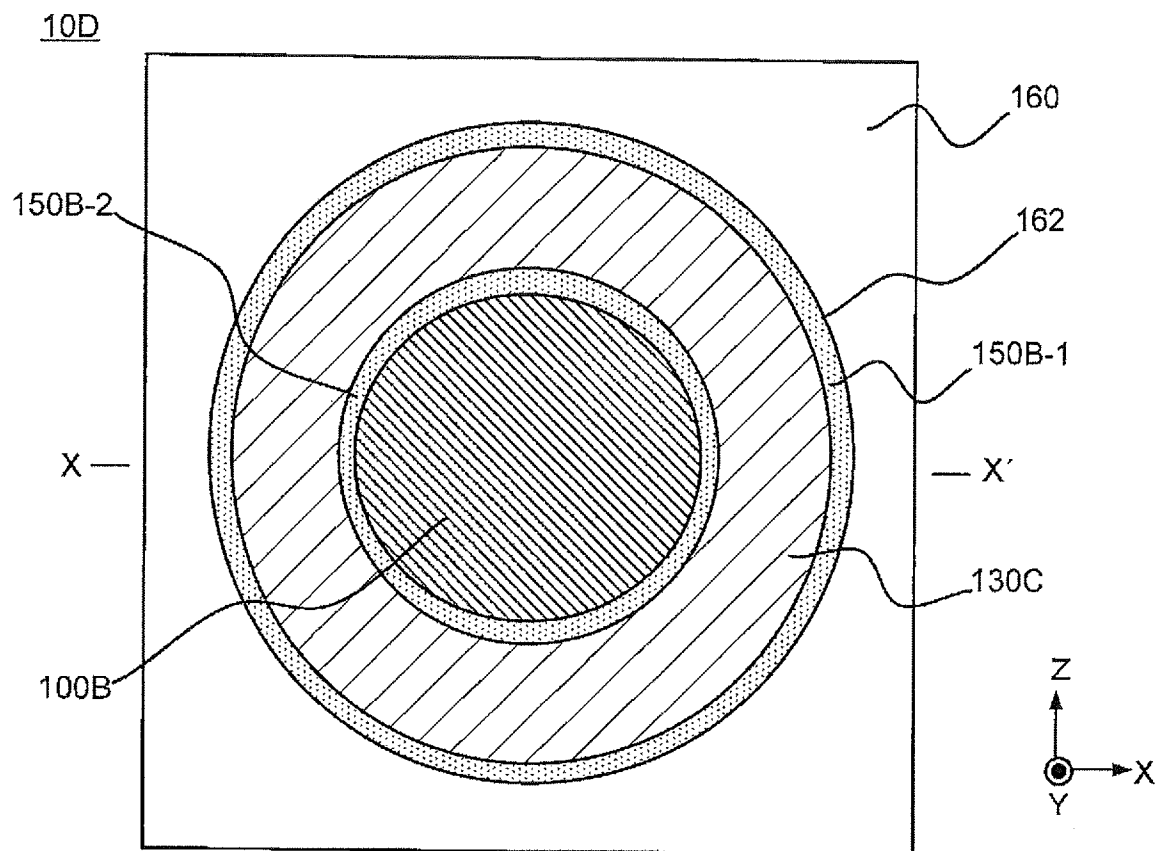
[図10]



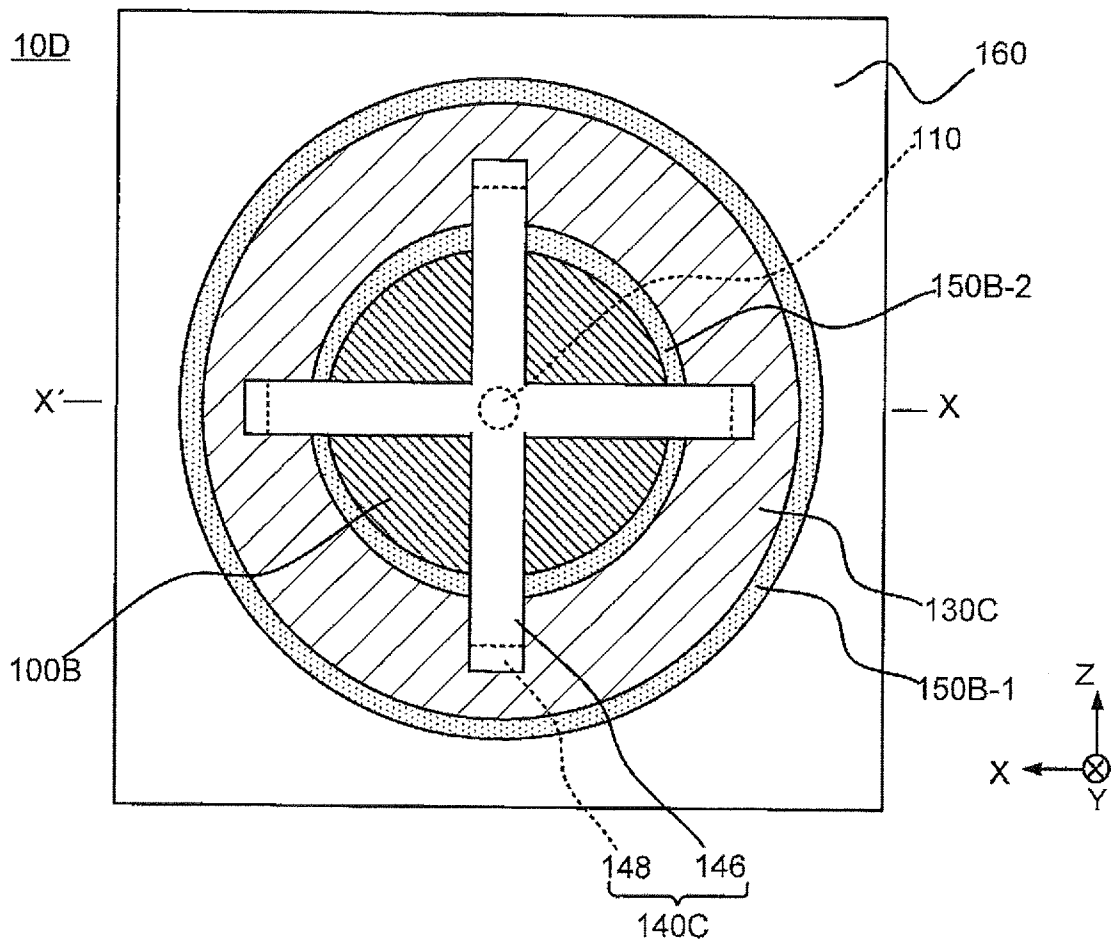
[図11]



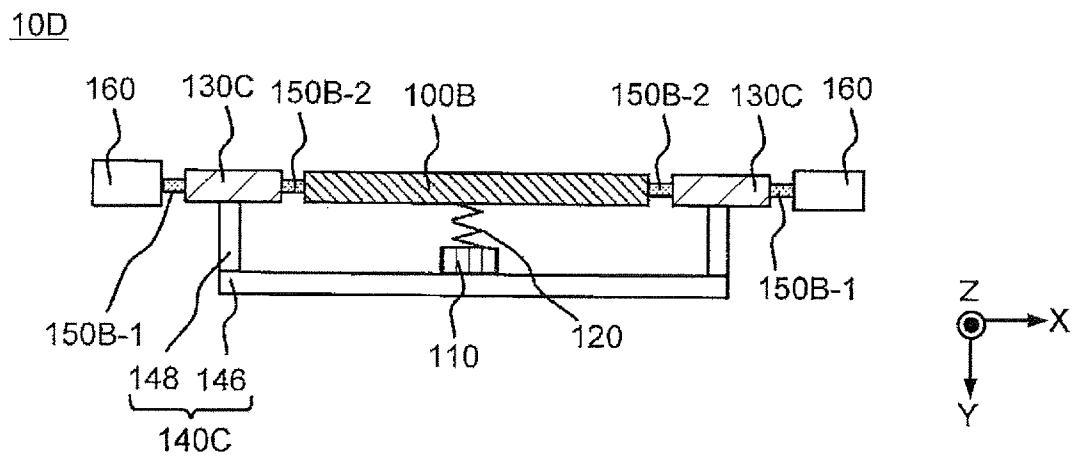
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 1/02 (2006.01) i; H04R 7/04 (2006.01) i; G10G 7/00 (2006.01) i
FI: H04R7/04; G10G7/00 110; H04R1/02 103Z

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)

H04R1/02; H04R7/04; G10G7/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2017-5666 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 05.01.2017 (2017-01-05) fig. 7B, 8, paragraph [0071]	1-2, 5-7, 14
X	JP 2001-507186 A (NCT GROUP, INC.) 29.05.2001 (2001-05-29) fig. 7, 12, 13, page 14, lines 12-18, page 15, line 26 to page 16, line 15, page 17, lines 12-13	1, 3, 5-6, 8-14
X	KR 10-1500562 B1 (BUMJIN ELECTRONICS CO., LTD.) 09.03.2015 (2015-03-09) paragraph [0027], fig. 1	1, 5-6, 10, 13-14
X	JP 2006-287545 A (INAX CORPORATION) 19.10.2006 (2006-10-19) fig. 3, paragraph [0028]	1, 5-6, 14
Y	JP 2002-287745 A (YUHARA, Toshimitsu) 04.10.2002 (2002-10-04) fig. 1, 2	14



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

"I" 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
25 March 2020 (25.03.2020)

Date of mailing of the international search report
07 April 2020 (07.04.2020)

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/JP2020/003113

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5590771 A (COTA, Jose G.) 07.01.1997 (1997-01-07) fig. 3	14
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 65138/1982 (Laid-open No. 169797/1983) (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 12.11.1983 (1983-11-12) fig. 2, column 3, lines 8-10	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/003113

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-5666 A	05 Jan. 2017	US 2018/0176692 A1 fig. 7B, 8, paragraphs [0092]- [0094] WO 2016/194425 A1 CN 107615780 A	
JP 2001-507186 A	29 May 2001	WO 1998/028942 A1 fig. 7, 12, 13, page 9, lines 9-15, page 10, line 30 to page 11, line 21, page 12, lines 20-21 EP 953275 A1 KR 10-2000-0057689 A	
KR 10-1500562 B1	09 Mar. 2015	(Family: none)	
JP 2006-287545 A	19 Oct. 2006	(Family: none)	
JP 2002-287745 A	04 Oct. 2002	(Family: none)	
US 5590771 A	07 Jan. 1997	(Family: none)	
JP 58-169797 U1	12 Nov. 1983	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04R 1/02(2006.01)i; H04R 7/04(2006.01)i; G10G 7/00(2006.01)i FI: H04R7/04; G10G7/00 110; H04R1/02 103Z		
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）） H04R1/02; H04R7/04; G10G7/00 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2017-5666 A（太陽誘電株式会社）05.01.2017（2017-01-05） 図7B、図8、[0071]	1-2, 5-7, 14
X	JP 2001-507186 A（エヌイーシー グループ インコーポレイテッド）29.05.2001 （2001-05-29） 図7、図12、図13、第14頁12-18行目、第15頁26行目-第16頁 15行目、第17頁12-13行目	1, 3, 5-6, 8-14
X	KR 10-1500562 B1（BUMJIN ELECTRONICS CO., LTD.）09.03.2015（2015-03-09） [0027]、図1	1, 5-6, 10, 13-14
X	JP 2006-287545 A（株式会社INAX）19.10.2006（2006-10-19） 図3、[0028]	1, 5-6, 14
A	JP 2002-287745 A（湯原 敏光）04.10.2002（2002-10-04） 図1、図2	14
A	US 5590771 A（COTA, Jose G.）07.01.1997（1997-01-07） FIG.3	14
☒ 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、一般的な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抵 触するものではなく、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 25.03.2020		国際調査報告の発送日 07.04.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 富澤 直樹 5Z 4188 電話番号 03-3581-1101 内線 3591

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	日本国実用新案登録出願57-65138号(日本国実用新案登録出願公開58-169797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(松下電器産業株式会社) 12.11.1983(1983-11-12) 第2図、第3欄8-10行目	1-14

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/003113

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-5666	A	05.01.2017	US 2018/0176692 A1 FIG. 7B, FIG. 8, [0092]- [0094] WO 2016/194425 A1 CN 107615780 A	
JP	2001-507186	A	29.05.2001	WO 1998/028942 A1 FIG. 7, FIG. 12, FIG. 13, 第 9頁9-15行目、第10頁30行 目-第11頁21行目、第12頁 20-21行目 EP 953275 A1 KR 10-2000-0057689 A	
KR	10-1500562	B1	09.03.2015	(ファミリーなし)	
JP	2006-287545	A	19.10.2006	(ファミリーなし)	
JP	2002-287745	A	04.10.2002	(ファミリーなし)	
US	5590771	A	07.01.1997	(ファミリーなし)	
JP	58-169797	U1	12.11.1983	(ファミリーなし)	