(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
2023年3月30日(30.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/047697 A1

(51) 国際特許分類:
B06B 1/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/020411

(22) 国際出願日： 2022年5月16日(16.05.2022)

(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 2021-157143 2021年9月27日(27.09.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (**MURATA MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 栗田 剛志 (**KURITA, Takeshi**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 高田 和英(**TAKATA, Kazuhide**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 藤岡 敬司(**FUJIOKA, Keiji**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

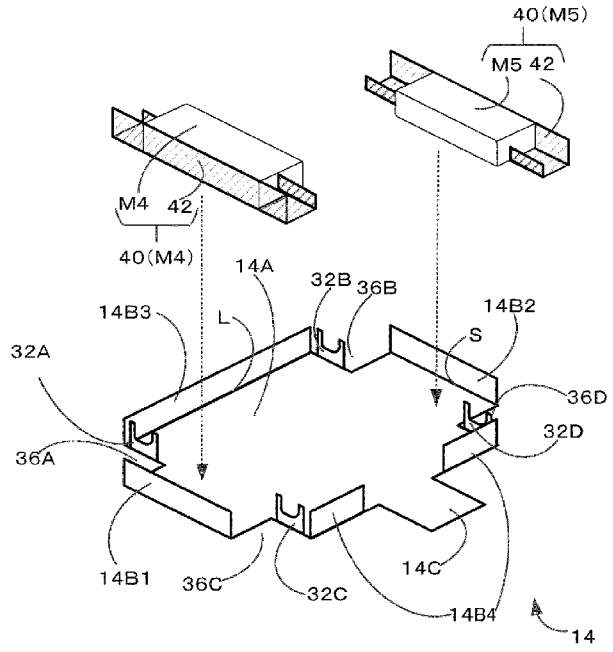
(74) 代理人: 山尾 憲人, 外(**YAMAO, Norihito** et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース 青山特許事務所 Osaka (JP).

(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,

(54) **Title:** LINEAR VIBRATION MOTOR

(54) 発明の名称： リニア振動モータ

[図3A]



(57) **Abstract:** In order to provide a linear vibration motor having a low height and high reliability at low cost, provided is a linear vibration motor 2 comprising: a pair of first sides which extend in a first direction and face each other; a pair of second sides which extend in a second direction perpendicular to the first direction and face each other; a bottom surface part 14A which is constituted by the first sides and the second sides and composed of a metal plate having an approximately rectangular planar shape; (second) protruding sections 32A-32D which are formed at each of four corners

WO 2023/047697 A1

[続葉有]

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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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.

(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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

of the bottom surface part 14A such that a part thereof is notched and a part thereof is bent; a housing (second housing part) 14 which has an opening formed by the notching and the bending; a vibrator 50 which is accommodated in the housing (second housing part) and vibrates in the first side L direction of the bottom surface part 14A; two shafts 60 which are provided in the housing (second housing part) 14, are disposed along the first sides of the bottom surface part 14A, and support the vibrator 50 in a vibratable manner; and two magnet holders 40 (M4), 40 (M5) which are provided inside the housing (second housing part) 14, are disposed along the second sides of the bottom surface part 14A, and have metal sections in contact with magnets. The shafts 60 are each supported by the two (second) protruding sections 32A and 32B or 32C and 32D which are disposed along the first sides among the (second) protruding sections 32A-32D provided at the four corners. The metal sections of the magnet holders 40(M4), 40(M5) have: a central region 44 in contact with the magnets M4, M5; and two extended regions 46 which extend on both sides from the central region 44 along the second sides S. Among the openings provided at the four corners, two openings disposed along the second sides are closed by the extended regions 46s on both sides of the same magnet holder 40(M4) or 40(M5).

(57) 要約：低背で信頼性の高いリニア振動モータを低コストで提供するため、第１の方向に延び、互いに向かい合う１対の第１辺と、第１の方向に対して直交する第２の方向に延び、互いに向かい合う１対の第２辺と、第１辺及び第２辺によって構成される、略矩形の平面形状を有する金属板から構成された底面部１４Ａと、底面部１４Ａの四隅の各々に、一部が切り欠かれ一部が折り曲げられて形成された（第２）凸部３２Ａ～３２Ｄと、切り欠き及び折り曲げにより生じた開口部を有する筐体（第２筐体部）１４と、筐体（第２筐体部）１４内に収容され、底面部１４Ａの第１辺Ｌ方向に振動する振動子５０と、筐体（第２筐体部）１４内において、底面部１４Ａの第１辺に沿って配置され、振動子５０を振動可能な状態で支持する２本のシャフト６０と、筐体（第２筐体部）１４内において、底面部１４Ａの第２辺に沿って配置され、磁石と接する金属部を有する２つの磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）と、を備え、シャフト６０の各々が、四隅に設けられた(第２）凸部３２Ａ～３２Ｄのうち、第１辺に沿って配置された２つの凸部(第２）凸部３２Ａ及び３２Ｂまたは３２Ｃ及び３２Ｄにより支持され、磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）の金属部は、磁石Ｍ４、Ｍ５と接する中央領域４４と、第２辺Ｓに沿って中央領域４４から両側に伸びた２つの伸延領域４６とを有し、四隅に設けられた開口部のうち、第２辺に沿って配置された２つの開口部が、同一の磁石ホルダ磁石ホルダ４０（Ｍ４）または４０（Ｍ５）の両側の伸延領域４６により塞がれるリニア振動モータ２を提供する。

明　細　書

発明の名称 ： リニア振動モータ

技術分野

[0001]　本発明は、コイルに通電して振動子を振動させるリニア振動モータに関する。

背景技術

[0002]　携帯型情報端末等の電子機器には、皮膚感覚フィードバックのため、またはキー操作や着信等を振動で確認するため等の振動発生装置として、リニア振動モータが用いられることがある。このリニア振動モータの一例として、特許文献１に記載されたリニア振動モータが挙げられる。図１０Ａは、特許文献１に記載されたリニア振動モータの実施例１を示す分解斜視図であり、図１０Ｂは、特許文献１に記載されたリニア振動モータの実施例２を示す分解斜視図である。何れも、底壁部と、底壁部の周囲を囲む周壁部と、それらの上側を覆う天井壁部とで筐体が構成されている。この筐体の中に、２本のガイドシャフトにより摺動可能に保持された可動子が収納されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：ＷＯ２０２１／０６０８３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　図１０Ａに示す実施例１では、中間部材で２本のガイドシャフトの両端が支持された構造を有する。この構造では、中間部材を筐体内に収容する必要があるので、筐体を低背化するのが困難となる。

一方、図１０Ｂに示す実施例２では、中間部材がなく、周壁部の一部にＵ字溝を設けることで、ガイドシャフトを支持する構造となっている。しかし、周壁部と底壁部とを溶接で接合しており、製造に高いコストを要する。仮に、周壁部と底壁部とを同一の金属板で作ろうとすると、Ｕ字溝を設けるた

めに周壁部の機械的強度が下がるので、板厚の厚い金属板を使わなければならず、やはり低背化には不利となる。また、Ｕ字溝を介して、外部から水分やダスト等が筐体内に入る可能性があり、装置の信頼性を低下させる虞がある。

[0005] この開示の目的は、低背で信頼性の高いリニア振動モータを低コストで提供することである。

[0006] 本開示の１つの態様に係るリニア振動モータは、

第１の方向に延び、互いに向かい合う１対の第１辺と、前記第１の方向に対して直交する第２の方向に延び、互いに向かい合う１対の第２辺と、前記第１辺及び第２辺によって構成される、略矩形の平面形状を有する金属板から構成された底面部と、前記底面部の四隅の各々に、一部が切り欠かれ一部が折り曲げられて形成された凸部と、切り欠き及び折り曲げにより生じた開口部とを有する筐体と、

前記筐体内に収容され、前記底面部の第１の方向に振動する振動子と、

前記筐体内において、前記底面部の２つの第１辺に沿って配置され、前記振動子を振動可能な状態で支持する２本のシャフトと、

前記筐体内において、前記底面部の２つの第２辺に沿って配置され、磁石及び前記磁石と接する金属部を有する２つの磁石ホルダと、

を備え、

前記シャフトの各々が、前記四隅に設けられた前記凸部のうち、前記第１辺に沿って配置された２つの前記凸部により支持され、

前記磁石ホルダの前記金属部は、前記磁石と接する中央領域と、前記第２辺に沿って前記中央領域から両側に伸びた２つの伸延領域とを有し、

前記四隅に設けられた前記開口部のうち、前記第２辺に沿って配置された２つの前記開口部が、同一の前記磁石ホルダの両側の前記伸延領域により塞がれている。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、低背で信頼性の高いリニア振動モータを低コストで提供

することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1A]本発明の１つの実施形態に係るリニア振動モータの本体を構成する筐体（第２筐体部）の元となる金属板の平面形状を模式的に示す図である。

[図1B]図１Ａに示す金属板が折り曲げ加工されて形成された筐体（第２筐体部）を模式的に示す斜視図である。

[図2A]本発明の１つの実施形態に係るリニア振動モータの磁石ホルダを構成する金属部の元となる金属板の平面形状を模式的に示す図である。

[図2B]図２Ａに示す金属板を折り曲げ加工して形成された金属部に磁石が取り付けられるところを模式的に示す分解斜視図である。

[図2C]図２Ｂに示す状態から、金属部に磁石が取り付けられて形成された磁石ホルダを模式的に示す斜視図である。

[図2D]図２Ｃに示す磁石ホルダを伸延領域側から見た側面図である。

[図3A]図１Ｂに示す第２筐体に図２Ｃに示す磁石ホルダが取り付けられるところを模式的に示す分解斜視図である。

[図3B]図３Ａに示す状態から、筐体（第２筐体部）に磁石ホルダが取り付けられた状態を模式的に示す斜視図である。

[図4]筐体（第２筐体部）にコイル、磁石、配線基板が装着され、更にシャフトに支持された振動子が装着されるところを模式的に示す分解斜視図である。

[図5]図４に示す状態から、振動子が装着された後の筐体（第２筐体部）を示す斜視図である。

[図6]図５に示す状態から、筐体（第２筐体部）の上に蓋部材（第１筐体部）が取り付けられ状態の拡大図であって、第１支持部及び第２支持部でシャフトを支持するところを示す斜視図である。

[図7]図６の矢視Ｂ－Ｂを模式的に示す側面図である。

[図8A]図５の断面Ａ－Ａであって、蓋部材（第１筐体部）も取り付けられ状態を模式的に示す側面断面図である。

[図8B]図８Ａの断面Ｃ－Ｃを模式的に示す側面断面図である。

[図8C]図８Ａの断面Ｄ－Ｄを模式的に示す側面断面図である。

[図9A]特許文献１に記載されたリニア振動モータの実施例１を示す分解斜視図である。

[図9B]特許文献１に記載されたリニア振動モータの実施例２を示す分解斜視図である。

[図10A]シャフトの支持構造のその他の例を模式的に示す側面断面図である。

[図10B]図１０Ａの断面Ｃ－Ｃを模式的に示す側面断面図である。

[図10C]金属の折り曲げで凹部を形成する方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以降、図面を参照しながら、本発明を実施するための実施形態、変形例を説明する。各図面中、同一の機能を有する対応する部材には、同一符号を付している。後述の実施形態や変形例の説明では、前述と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。以下の記載や図面における上下方向は、リニア振動モータが略水平な面に置かれた場合における上下方向を示す。

[0010] （１つの実施形態に係るリニア振動モータ）

はじめに、筐体に主要な部材が装着された状態を示す斜視図である図５及び図６を参照しながら、本発明の１つの実施形態に係るリニア振動モータの概要の説明を行う。リニア振動モータ２は、本体１０と、本体１０内に収容された振動子５０とを備える。本体１０は、天面部を有する蓋部材１２と、底面部を有する筐体１４とが接合されて構成されている。なお、蓋部材１２を第1筐体部１２と称し、筐体１４を第２筐体部１４と称することもできる。蓋部材１２及び筐体１４に形成された部材を識別するため、以下の記載では、蓋部材（第１筐体部）１２に設けられた部材に「第１」を付し、筐体（第２筐体部）１４に設けられた部材に「第２」を付して識別することとする。振動子５０は、２本のシャフト６０により振動可能な状態で支持されている。２本のシャフト６０は、それぞれ、蓋部材（第１筐体部）１２に設けられ

た第1支持部２０と、筐体（第２筐体部）１４に設けられた第２支持部３０とにより支持されている。

[0011] 振動子５０は、錘部５２及び第１磁石Ｍ１を備え、更に、震動方向の両端に第２磁石Ｍ２及び第３磁石Ｍ３を備える。筐体（第２筐体部）１４には、コイル７０（図４参照）と、第４磁石Ｍ４を有する磁石ホルダ４０（Ｍ４）及び第５磁石Ｍ５を有する磁石ホルダ４０（Ｍ５）とが取り付けられている。筐体（第２筐体部）１４の底面部１４Ａに配置されたフレキシブル基板（ＦＰＣ）７２を介してコイル７０に給電すると、磁界が発生し、振動子５０の第１磁石Ｍ１に駆動力が加えられ、振動子５０が振動する。それぞれ対向して配置された同極の第２磁石Ｍ２（振動子側）及び第４磁石Ｍ４（筐体側）と、第３磁石Ｍ３（振動子側）及び第５磁石Ｍ５（筐体側）とにより、磁気ばねを構成する。この磁気ばねにより、振動子５０の振動を本体１０に強く伝えることができる。

[0012] ＜本体＞

次に、図１Ａ及び図１Ｂを参照しながら、筐体（第２筐体部）１４を有する本体１０の説明を行う。図１Ａは、本発明の１つの実施形態に係るリニア振動モータの本体を構成する筐体（第２筐体部）の元となる金属板の平面形状を模式的に示す図である。図１Ｂは、図１Ａに示す金属板が折り曲げ加工されて形成された筐体（第２筐体部）を模式的に示す斜視図である。

[0013] 本体１０は、蓋部材（第１筐体部）１２と筐体（第２筐体部）１４とが接合されて形成されている。筐体（第２筐体部）１４は、図１Ａに示すような１枚の金属板を曲げ加工することにより形成されている。筐体（第２筐体部）１４は、略矩形の平面形状を有する底面部１４Ａと、底面部１４Ａの周囲を囲む筐体側壁部１４Ｂとで構成されている。筐体側壁部１４Ｂは、底面部１４Ａとその第２辺Ｓで繋がった第２側壁部１４Ｂ１及び１４Ｂ２と、底面部１４Ａとその第１辺Ｌで繋がった第１側壁部１４Ｂ３及び１４Ｂ４とで構成されている。図１Ａに示す金属板の底面部１４Ａと筐体側壁部１４Ｂとが、略直交するように曲げ加工されて、図１Ｂに示すような筐体（第２筐体部

）１４が得られる。

[0014] 蓋部材（第１筐体部）１２も同様に、１枚の金属板を曲げ加工することにより形成されている。蓋部材（第１筐体部）１２も、略矩形の平面形状を有する天面部１２Ａと、天面部１２Ａの周囲を囲む蓋体側壁部１２Ｂとで構成されている（図８Ａ参照）。天面部１２Ａと蓋体側壁部１２Ｂとが、略直交するように曲げ加工されて蓋部材（第１筐体部）１２が得られる。

[0015] 本実施形態では、蓋部材（第１筐体部）１２の蓋体側壁部１２Ｂ及び筐体（第２筐体部）１４の筐体側壁部１４Ｂの少なくとも一部が重なり合うように、蓋部材（第１筐体部）１２及び筐体（第２筐体部）１４が嵌合して本体１０を形成している。更に、蓋部材（第１筐体部）１２及び筐体（第２筐体部）１４には、それぞれ、振動子５０を振動可能に保持する２本のシャフト６０を支持する第１支持部２０及び第２支持部３０が形成されている。

[0016] 筐体（第２筐体部）１４の底面部１４Ａの四隅の各々に、一部が切り欠かれ一部が折り曲げられて形成された４つの第２凸部３２Ａ～３２Ｄと、切り欠き及び折り曲げにより生じた４つの開口部３６Ａ～３６Ｄとを有する。第２側壁部１４Ｂ１及び第１側壁部１４Ｂ３の間のコーナー領域ＣＡに、第２凸部３２Ａと開口部３６Ａとが形成され、第１側壁部１４Ｂ３及び第２側壁部１４Ｂ２の間のコーナー領域ＣＢに、第２凸部３２Ｂと開口部３６Ｂとが形成され、第２側壁部１４Ｂ２及び第１側壁部１４Ｂ４の間のコーナー領域ＣＤに、第２凸部３２Ｄと開口部３６Ｄとが形成され、第１側壁部１４Ｂ４及び第２側壁部１４Ｂ１の間のコーナー領域ＣＣに、第２凸部３２Ｃと開口部３６Ｃとが形成されている。本実施形態では、４つの第２凸部３２Ａ～３２Ｄにより、第２支持部３０が構成されている。

[0017] 蓋部材（第１筐体部）１２の天面部１２Ａの四隅の各々にも、切り込みが入れられ、折り曲げられて形成された４つの第１凸部２２を有する。本実施形態では、４つの第１凸部２２により、第1支持部２０が構成されている。

[0018] 第１側壁部１４Ｂ４は、中央の領域が切り欠かかれており、その領域に、底面部１４Ａが外側に延びた基板支持部１４Ｃが形成されている。基板支持

部１４Ｃは、第１側壁部１４Ｂ４の外側にまで延びている。後述するように、この基板支持部１４Ｃに、フレキシブル基板（ＦＰＣ）７２が配置される。本実施形態では、蓋部材（第１筐体部）１２及び筐体（第２筐体部）１４を嵌合させた状態で、溶接等により両者を接して、本体１０を形成する。このような嵌合構造により、外部と隔たれた内部空間を有する本体１０が得られる。

[0019] このように蓋部材（第１筐体部）１２及び筐体（第２筐体部）１４が嵌合されて接合されたとき、平面視において、４隅に形成された４つの第１凸部２２と４つの第２凸部３２Ａ～３２Ｄとが、それぞれ重なり合う位置に配置されている。これにより、４つの第１凸部２２と４つの第２凸部３２Ａ～３２Ｄとで、振動子５０を支えるシャフト６０を上下両側から挟み込んで支持することができる。なお、詳細は後述する。

[0020] 本実施形態では、蓋部材（第１筐体部）１２及び筐体（第２筐体部）１４が、ステンレス鋼板のような非磁性の金属板から形成されている。特に、曲げ加工の多い筐体（第２筐体部）１４では、加工後も非磁性の特性を確実に維持できるようにするため、例えばＳＵＳ３１６（ＪＩＳ／ＡＩＳＩ３１６）を用いることが好ましい。ただし、加工量によっては、一般的なステンレス鋼であるＳＵＳ３０４（ＪＩＳ／ＡＩＳＩ３０４）を用いることもできる。蓋部材（第１筐体部）１２は、筐体（第２筐体部）１４に比べて曲げ加工が少ないので、ＳＵＳ３０４（ＪＩＳ／ＡＩＳＩ３０４）を用いることができる。なお、本実施形態では、振動子側に駆動磁石を備えているが、振動子側にコイルを備え、筐体側に駆動磁石を備える場合には、筐体を、磁性を有する金属で形成して、駆動磁石の磁力を増強させることもできる。

[0021] 本実施形態では、蓋部材（第１筐体部）１２及び筐体（第２筐体部）１４を構成する金属板の厚みとしては、０．１～０．５ｍｍ程度を例示できる。本実施形態に係る本体１０の縦（第２辺）、横（第１辺）、高さ寸法は、それぞれ約１２ｍｍ、約１９ｍｍ、約１．６ｍｍであるが、あくまで一例に過ぎず、その他の任意の寸法の筐体を採用することができる。何れの場合であ

っても、低背な（高さの低い）本体１０が好ましい。

[0022] 以上のように、筐体（第２筐体部）１４は、１枚の金属板を曲げ加工することにより、底面部１４Ａと、底面部１４Ａと第１辺Ｌで繋がった２つの第１側壁部１４Ｂ３、１４Ｂ４と、底面部１４Ａと第２辺Ｓで繋がった２つの第２側壁部１４Ｂ１、１４Ｂ２とを有するので、十分な強度を有する筐体を低コストで得ることができる。特に、金属は厚みが薄くても十分な強度を有するので、筐体（第２筐体部）１４の材料として、薄い金属板を用いることができる。これにより、高さの低い筐体側壁部１４Ｂを、確実に曲げ加工で形成することができ、よって、低コストで低背の本体１０を実現できる。なお、蓋部材（第１筐体部）１２及び蓋体側壁部１２Ｂにおいても、同様な作用効果を奏する。

[0023]（磁石ホルダ）

次に、図２Ａから図２Ｄを参照しながら、本発明の１つの実施形態に係るリニア振動モータの磁石ホルダの詳細な説明を行う。図２Ａは、本発明の１つの実施形態に係るリニア振動モータの磁石ホルダを構成する金属部の元となる金属板の平面形状を模式的に示す図である。図２Ｂは、図２Ａに示す金属板を折り曲げ加工して形成された金属部に磁石が取り付けられるところを模式的に示す分解斜視図である。図２Ｃは、図２Ｂに示す状態から、金属部に磁石が取り付けられて形成された磁石ホルダを模式的に示す斜視図である。図２Ｄは、図２Ｃに示す磁石ホルダを伸延領域側から見た側面図である。

[0024] 磁気ばねを構成する第４磁石Ｍ４及び第５磁石Ｍ５には、磁力を増強する軟鉄製の金属部４２が取り付けられ、磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）が形成されている。金属部４２は、図２Ａに示すような金属板を曲げ加工して形成される。金属部４２は、磁石Ｍ４（Ｍ５）と接する中央領域４４と、その両側に延びる伸延領域４６とを有する。伸延領域４６は、中央領域４４と繋がった背面部４６Ａと、背面部４６Ａに繋がった底面部４６Ｂと、底面部４６Ｂと繋がった前面部４６Ｃとを有する。背面部４６Ａ、底面部４６Ｂ及び前面部４６Ｃが、互いに略直交するように曲げ加工されて、伸延領域

４６は、背面部４６Ａ、底面部４６Ｂ及び前面部４６Ｃからなる鉤形状を有する。

[0025] 両側の伸延領域４６の間に磁石Ｍ４（Ｍ５）が挿入され、中央領域４４に取り付けられる（図２Ｂ参照）。例えばエポキシ系の接着剤を用いて、磁石Ｍ４（Ｍ５）を中央領域４４に取り付けることができる。このとき、磁石Ｍ４（Ｍ５）の両側に配置された鉤形状の伸延領域４６により、磁石Ｍ４（Ｍ５）が両側から支持されるようになっている。なお、図８Ｃを用いて後述するように、前面部４６Ｃの上部に凹部４６Ｃ１が形成されている場合もある。

[0026] 第４磁石Ｍ４及び第５磁石Ｍ５の材質としては、例えばネオジム－鉄－ホウ素系またはサマリウム－コバルト系などの希土類磁石が用いられる。ただし、後述する第２磁石Ｍ２及び第３磁石Ｍ３と同様に、磁力の温度変化率が小さく、安定して後述する磁気ばね効果を発揮できるサマリウム－コバルト系の希土類磁石が用いられることが好ましい。

[0027] 上記のように、磁石Ｍ４（Ｍ５）の両側に配置された鉤形状の伸延領域４６により、磁石Ｍ４（Ｍ５）が両側から支持されるので、磁石Ｍ４（Ｍ５）が金属部４２から外れるのを効果的に抑制することができる。

[0028] 次に、図３Ａ及び図３Ｂを参照しながら、上記のようにして形成された磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）を筐体（第２筐体部）１４に取り付けるところを説明する。図３Ａは、図１Ｂに示す第２筐体に図２Ｃに示す磁石ホルダが取り付けられるところを模式的に示す分解斜視図である。図３Ｂは、図３Ａに示す状態から、筐体（第２筐体部）に磁石ホルダが取り付けられた状態を模式的に示す斜視図である。

[0029] 金属部４２の両側の伸延領域４６は、平面視で底面部１４Ａの第２辺Ｓに沿って中央領域４４から両側に伸びた状態で配置される。つまり、２つの磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）が、筐体（第２筐体部）１４の底面部１４Ａの２つの第２辺Ｓに沿うように配置されて固定される。ここで「第２辺Ｓに沿う」とは、磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）が第２辺Ｓの近

傍、または第２辺Ｓに接するように配置され、磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）の延在方向が第２辺Ｓと略平行となることを意味する。ここのような配置により、金属部４２は、磁石Ｍ４（Ｍ５）の磁力を強めるだけでなく、その他の様々な機能を有する。その機能に関しては後述する。

[0030]（筐体内に収容される部材）

次に、図４、図５及び図６を参照しながら、磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）以外の、本体１０内に収容される各部材の説明を行う。図４は、筐体（第２筐体部）にコイル、磁石ホルダ、配線基板が装着され、更にシャフトに支持された振動子が装着されるところを模式的に示す分解斜視図である。図５は、図４に示す状態から、振動子が装着された後の筐体（第２筐体部）を示す斜視図である。図６は、図５に示す状態から、筐体（第２筐体部）の上に蓋部材（第１筐体部）が取り付けられ状態の拡大図であって、第１支持部及び第２支持部でシャフトを支持するところを示す斜視図である。

[0031]＜コイル＞

筐体（第２筐体部）１４の底面部１４Ａに配置されたコイル７０は、仮想的な巻回軸線の周りに導体線が巻回されることにより形成されている。コイル７０は、巻回軸線が底面部１４Ａの上面と略直交し、振動子５０の第１磁石Ｍ１に対向するように、本体１０に固定されている。巻回軸線方向からコイル７０を見たときの形状は、角部が丸められた矩形状である。平角線を単層巻きにすることでコイル７０を形成することにより、コイル７０の導体線の占積率を向上させるとともに、コイル７０の軸方向における高さ寸法を小さく（コイル厚みを薄く）することができる。

[0032] コイル７０に電流が流れると、コイル７０には、第１磁石Ｍ１の磁界により、磁界の向き及び電流の流れる向きのそれぞれと直交する向きのローレンツ力が加わる。一方、コイル７０は、本体１０に固定されているので、第１磁石Ｍ１にローレンツ力の反力が加わる。従って、コイル７０は、通電により第１磁石Ｍ１に、延いては振動子５０に振動方向（第１の方向）に沿った駆動力を与えることができる。つまり、第１磁石Ｍ１は、リニア振動モータ

２において、駆動磁石として機能している。

[0033] 上記のように、コイル７０の軸線方向から見たときの形状が矩形状である場合、コイル７０が円環状である場合よりも、上述のローレンツ力の方向が振動方向に揃いやすい。そのため、振動子５０に与えられる振動方向に沿った駆動力が大きくなり好ましい。

[0034] 本実施形態では、厚み０．０２～０．０５ｍｍ、幅０．１４～０．１５ｍｍの芯線に厚み４μｍのポリアミドイミドの絶縁膜が被覆された導体線が、３６～６０ターンの単層巻きで巻回されることによりコイル７０が形成されている。ポリアミドイミドを含む絶縁膜を用いることにより、ポリウレタン等を含む絶縁膜を用いる場合に比べて、薄い厚みで十分な絶縁性能を得ることができる。よって、コイル７０の小型化、延いてはリニア振動モータ２の小型化に貢献できる。

[0035] ＜フレキシブル基板＞

フレキシブル基板（ＦＰＣ）７２が、筐体（第２筐体部）１４の基板支持部１４Ｃに配置されている。フレキシブル基板（ＦＰＣ）７２は、コイル７０の内周側から第１側壁部１４Ｂ４の外側まで延びている。フレキシブル基板（ＦＰＣ）７２の第１側壁部１４Ｂ４の外側の領域には、２つの電極７２Ａ、７２Ｂが設けられている。フレキシブル基板（ＦＰＣ）７２にプリントされた配線により、コイル７０の内外周から引き出された導体線が、それぞれ電極７２Ａ、７２Ｂと電気的に繋がっている。

[0036] これにより、電極７２Ａ、７２Ｂを介して、コイル７０を、後述する携帯型情報端末等の電子機器の電子回路に接続することができる。電子機器側からの電力供給により、コイル７０を通電することができる。フレキシブル基板（ＦＰＣ）７２により、高さ方向の寸法を抑えながら、確実にコイル７０への給電を行うことができる。これにより、リニア振動モータ２の薄型化（低背化）に貢献できる。

[0037] ＜振動子＞

振動子５０は、錘部５２と、第１磁石Ｍ１、第２磁石Ｍ２及び第３磁石Ｍ

３とを含む。また、錘部５２の両側には、振動子５０をシャフト６０に係合するためのスリーブ５４が取り付けられている。む。錘部５２は、積層体で形成されているが、積層体に換えて、一体成形された焼結体またはモールド成形体を採用することもできる。

[0038] 積層体を構成する各薄板には、金属薄板と、金属粉末と樹脂材料との複合材料である金属複合材料薄板、セラミック粉末と樹脂材料との複合材料であるセラミック複合材料薄板、金属粉末及びセラミック粉末を含有していない樹脂薄板等の樹脂含有薄板が含まれる。金属薄板及び金属粉末の材質としては、タングステン及びそれを含んだ合金、ＳＵＳ３０４（ＪＩＳ／ＡＩＳＩ３０４）等のステンレス鋼、並びにアルミニウム及びそれを含んだ合金等を用いることができる。樹脂材料の材質としては、例えばオレフィン系熱可塑性エラストマーなどを用いることができる。セラミック粉末の材質としては、例えば炭化タングステンなどを用いることができる。

[0039] 振動子５０の質量を大きくし、磁気ばね機構を介して本体１０に大きな振動を伝えるためには、薄板の材質が、タングステン及びそれを含んだ合金のような比重の大きな材質であることが好ましい。複数の薄板は、例えばエポキシ系の接着剤を用いた接着により積層状態が維持される。ただし、積層状態の維持は、上記に限られない。例えば、スポット溶接などの方法が用いられてもよい。

[0040] 駆動磁石となる第１磁石Ｍ１は、震動方向に沿って、５個の磁石がハルバッハ配列となるように配置されている。第１磁石Ｍ１がハルバッハ配列を構成する磁石の数は５に限られるものではなく、振動方向に沿って配列された３個以上の奇数個の磁石を含んでいればよい。この開示では、駆動磁石による磁界を、駆動磁石と振動子を駆動させるコイルとの間に集中させることができる駆動磁石の各磁石の配列を、広義にハルバッハ配列と呼称する。従って、ハルバッハ配列を構成する磁石の数は３個以上の奇数であればよい。

[0041] 第１磁石Ｍ１の材質としては、例えばネオジム－鉄－ホウ素系またはサマリウム－コバルト系などの希土類磁石を用いることができる。ただし、第１

磁石Ｍ１には、強力な磁力を有し、振動子５０の駆動力を大きくすることができるネオジム－鉄－ホウ素系の希土類磁石が用いられることが好ましい。第１磁石Ｍ１の錘部５２への固定には、例えばエポキシ系の接着剤を用いることができる。

[0042] 振動子５０の振動方向の両端部には、第２磁石Ｍ２及び第３磁石Ｍ３が取り付けられている。第２磁石Ｍ２及び筐体（第２筐体部）１４に取り付けられた第４磁石Ｍ４、並びに第３磁石Ｍ３及び筐体（第２筐体部）１４に取り付けられた第５磁石Ｍ５は、互いに磁気的に反発するように互いに対向して配置されている。それぞれ振動子５０の振動に対する磁気ばね機構を構成している。この磁気ばね機構により、振動子５０の振動が本体１０に伝えられる。

[0043] 第２磁石Ｍ２及び第３磁石Ｍ３の材質としては、例えばネオジム－鉄－ホウ素系またはサマリウム－コバルト系などの希土類磁石が用いられる。ただし、上記の各磁石には、磁力の温度変化率が小さく、安定して後述する磁気ばね効果を発揮できるサマリウム－コバルト系の希土類磁石が用いられることが好ましい。第２磁石Ｍ２及び第３磁石Ｍ３の錘部５２への固定には、例えばエポキシ系の接着剤を用いることができる。

[0044] ＜シャフト＞

２本のシャフト６０は、錘部５２の両側に固定されたスリーブ５４に摺動可能に嵌挿されている。ここで嵌挿する（ｆｉｔ　ｔｏｇｅｔｈｅｒ　ｂｙ　ｉｎｓｅｒｔｉｏｎ）とは、寸法公差で規定された精度で遊びが抑えられた状態となるようにシャフト６０を各スリーブ５４に差し込んで嵌めることを意味している。シャフト６０は、例えばＳＵＳ３０４（ＪＩＳ／ＡＩＳＩ３０４）等のステンレス鋼で形成することができる。

[0045] （シャフトの支持構造）

次に、図６、図７、図８Ａ、図８Ｂ及び図８Ｃを参照しながら、振動子５０を振動可能な状態で支持する２本のシャフト６０の支持構造について説明を行う。図６は、上記のように、図５に示す状態から、筐体（第２筐体部）

の上に蓋部材（第１筐体部）が取り付けられ状態の拡大図であって、第１支持部及び第２支持部でシャフトを支持するところを示す斜視図である。図７は、図６の矢視Ｂ－Ｂを模式的に示す側面図である。図８Ａは、図５の断面Ａ－Ａであって、蓋部材（第１筐体部）も取り付けられ状態を模式的に示す側面断面図である。図８Ｂは、図８Ａの断面Ｃ－Ｃを模式的に示す側面断面図である。図８Ｃは、図８Ａの断面Ｄ－Ｄを模式的に示す側面断面図である。

[0046] 本実施形態では、筐体（第２筐体部）１４に形成された、第２支持部３０を構成する第２凸部３２Ａ及び３２Ｂが、平面視で一方のシャフト６０と重なる位置であって、一方のシャフト６０の伸延方向に沿って所定の距離離れて配置されている。同様に、第２支持部３０を構成する第２凸部３２Ｃ及び３２Ｄが、平面視で他方のシャフト６０と重なる位置であって、他方のシャフト６０の伸延方向に沿って所定の距離離れて配置されている。

[0047] 蓋部材（第１筐体部）１２に形成された第１支持部２０を構成する４つの第１凸部２２Ａのうち、２つの第１凸部２２が第２凸部３２Ａ、３２Ｂと重なる位置に配置され、２つの第１凸部２２が第２凸部３２Ｃ、３２Ｄと重なる位置に配置されている。これにより、２本のシャフト６０は、一方の端部近傍及び他方の端部近傍で、第１凸部２２及び第２凸部３２Ａ～Ｄにより上下両側から挟まれて支持されている。つまり、シャフト６０は、第１支持部２０及び第２支持部３０により、所定の距離をあけて架橋されるように固定されている。

[0048] このように、シャフト６０が第１支持部２０と第２支持部３０とで両側から挟まれて支持されているので、確実にシャフト６０を固定できる。蓋部材（第１筐体部）１２及び筐体（第２筐体部）１４は金属薄板から構成されているので、この金属の弾性力により、第１支持部２０及び第２支持部３０でシャフト６０を強く挟み込んで保持することができる。

[0049] このような第１支持部２０及び第２支持部３０の配置により、２本のシャフト６０を筐体（第２筐体部）１４の底面部１４Ａの２つの第１辺Ｌに沿っ

て配置することができる。ここで、「第１辺Ｌに沿って」とは、シャフト６０が第１辺Ｌの近傍に配置され、シャフト６０の延在方向が第１辺Ｌと略平行となることを意味する。

[0050] 更に、本実施形態では、図８Ｂに示すように、第２凸部３２Ｃの先端部に凹部３４が設けられており、この凹部３４にシャフト６０が挿入されている。他の第２凸部３２Ａ、３２Ｂ、３２Ｄも同様である。このような構造により、シャフト６０の振動方向と交わる方向の移動を拘束することができる。上記のように、シャフト６０が第１支持部２０と第２支持部３０とで上下両側から挟まれて支持されているので、摩擦力によりシャフト６０の水平方向に移動を拘束することができる。しかし、リニア振動モータ２に強い衝撃が加わる場合を考慮すると、シャフト６０を凹部３４の内面でサポートするのがより好ましい。なお、容易にシャフト６０を凹部３４内に挿入するため、シャフト６０の外面と凹部３４の内面の間に若干の隙間を有するのが好ましい。

[0051] このように、第２凸部３２Ｃの先端部に形成された凹部３４にシャフト６０が嵌まることで、シンプルな構造でシャフト６０の振動方向と交わる方向の位置ずれを抑制できる。

[0052] 図６から図８Ｃに示すシャフトの支持構造では、第２凸部３２Ａ～３２Ｄの先端部を切り欠くことにより、凹部３４が形成されている。ただし、凹部３４は、切り欠きにより形成される場合に限られない。例えば、図１０Ａ～図１０Ｃに示すように、金属板の折り曲げにより凹部３４を形成することもできる。図１０Ａは、シャフトの支持構造のその他の例を模式的に示す側面断面図である。図１０Ｂは、図１０Ａの断面Ｃ－Ｃを模式的に示す側面断面図である。図１０Ｃは、金属の折り曲げで凹部を形成する方法を説明するための図である。なお、図１０Ｃにおいて、下側の第２筐体部１４を示す部分は簡略化して矩形で示され、α１～α４に対応する部分は、第２凸部３２Ａ～３２Ｄに対応して４カ所に形成される。図１０Ｃに示された点線に沿って山折り及び谷折りを行うことにより、図１０Ａ、１０Ｂに示すような凹部３

４を形成することができる。

[0053]（磁石ホルダの機能）

本実施形態に係る磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）の金属部４２は、磁石Ｍ４（Ｍ５）の磁力を強めるだけでなく、その他の様々な機能を有する。その機能に関して下記に詳細に述べる。

筐体（第２筐体部）１４の底面部１４Ａの四隅に設けられた開口部３６Ａ～３６Ｄのうち、第２辺Ｓに沿って配置された開口部３６Ａ、３６Ｃが、磁石ホルダ４０（Ｍ４）により塞がれ、第２辺Ｓに沿って配置された開口部３６Ｂ、３６Ｄが、磁石ホルダ４０（Ｍ５）により塞がれている。磁石Ｍ４、Ｍ５の磁力を強めるための金属部４２を磁石Ｍ４、Ｍ５の第２辺Ｓ方向の両側に伸ばすことにより、切り欠き及び曲げ加工で生じた開口部３６Ａ～３６Ｄを確実に塞ぐことができる。これにより、密閉性の高い本体１０を備えた信頼性の高いリニア振動モータを提供することができる。

[0054] 特に、金属部４２の伸延領域４６が、金属板の曲げ加工による背面部４６Ａ、底面部４６Ｂ及び前面部４６Ｃからなる鉤形状を有し、図７に示すように、中央領域４４と繋がった背面部４６Ａが第２側壁部１４Ｂ１（１４Ｂ２も同様）と接している。そして、図８Ａに示すように、背面部４６Ａとともに鉤形状を構成する前面部４６Ｃが第２凸部３２Ｃ（３２Ａ、３２Ｂ、３２Ｄも同様）と接している。これにより、第２凸部３２は、伸延領域４６及び第２側壁部１４Ｂ１（１４Ｂ２も同様）により支持された構造となる。これにより、第２凸部３２Ｃ（３２Ａ、３２Ｂ、３２Ｄも同様）の剛性が上がり、シャフト６０を堅固に支持することができる。特に、第１辺Ｌ方向の外側への衝撃に対して有効であり、例えば、リニア振動モータ２が落下した場合に有効である。

[0055] また、背面部４６Ａ及び前面部４６Ｃを繋ぐ底面部４６Ｂにより、筐体（第２筐体部）１４に生じた開口部３６を覆うことができるので、磁石Ｍ４（Ｍ５）の両側に延びた鉤形状の伸延領域４６により、省スペースで多機能な金属部４２を実現できる。このような、堅固な鉤形状を、金属板を曲げ加工

により低コストで形成することができる。

[0056] 更に、図８Ｃに示すように、伸延領域４６の前面部の４６Ｃの上端にシャフト６０を通過させる凹部４６Ｃ１を設けることもできる。シャフト６０を通過させるために前面部４６Ｃの高さを低くすることも考えられるが、第２凸部３２を支持することを考慮すると、前面部４６Ｃの高さを高くして、シャフト６０を通過させる凹部４６Ｃ１を設けるのが好ましい。また、前面部４６Ｃの高さが高い方が、曲げ加工も容易に行うことができる。

[0057] 凹部４６Ｃ１を介してシャフト６０を通過させることにより、伸延領域４６の背面部４６Ａがシャフト６０の端面と対向するように配置され、これによりシャフト６０の振動方向の移動が拘束される。なお、容易にシャフト６０を筐体（第２筐体部）１４内に収めるため、シャフト６０の両端面と背面部４６Ａとの間に若干の隙間を有するのが好ましい。以上のように、伸延領域４６の前面部の４６Ｃの上端に凹部４６Ｃ１を設けることにより、容易に曲げ加工でき、第２凸部３２を強く支持できる高さを有する前面部４６Ｃを得るとともに、シャフト６０との干渉を回避できる。これにより、筐体（第２筐体部）１４の第２側壁部１４Ｂ１（１４Ｂ２）とも接する背面部４６Ａにより、シャフト６０の振動方向の移動を確実に拘束することができる。

[0058] 以上のように、本実施形態に係るリニア振動モータ２は、第１の方向に延び、互いに向かい合う１対の第１辺と、前記第１の方向に対して直交する第２の方向に延び、互いに向かい合う１対の第２辺と、前記第１辺及び第２辺によって構成される、略矩形の平面形状を有する金属板から構成された底面部１４Ａと、底面部１４Ａの四隅の各々に、一部が切り欠かれ一部が折り曲げられて形成された（第２）凸部３２Ａ～３２Ｄと、切り欠き及び折り曲げにより生じた開口部３６Ａ～３６Ｄとを有する筐体（第２筐体部）１４と、筐体（第２筐体部）１４内に収容され、底面部１４Ａの第１辺Ｌ方向に振動する振動子５０と、筐体（第２筐体部）１４内において、底面部１４Ａの２つの第１辺Ｌに沿って配置され、振動子５０を振動可能な状態で支持する２本のシャフト６０と、筐体（第２筐体部）１４内において、底面部１４Ａの

２つの第２辺Ｓに沿って配置され、磁石Ｍ４、Ｍ５と接する金属部４２を有する２つの磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）と、を備え、シャフト６０の各々が、四隅に設けられた(第２）凸部３２Ａ～３２Ｄのうち、第１辺Ｌに沿って配置された２つの(第２）凸部３２Ａ及び３２Ｂまたは３２Ｃ及び３２Ｄにより支持され、磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）の金属部４２は、磁石Ｍ４、Ｍ５と接する中央領域４４と、第２辺Ｓに沿って中央領域４４から両側に伸びた２つの伸延領域４６とを有し、四隅に設けられた開口部３６Ａ～３６Ｄのうち、第２辺Ｓに沿って配置された２つの開口部３６Ａ及び３６Ｃまたは３６Ｂ及び３６Ｄが、同一の磁石ホルダ磁石ホルダ４０（Ｍ４）または４０（Ｍ５）の両側の伸延領域４６により塞がれるようになっている。

[0059] このように、金属の折り曲げ加工により（第２）支持部３０が形成されるので、省スペースで十分な強度を有する（第２）支持部３０を低コストで形成することができる。磁石ホルダ４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）の磁力を強めるための金属部４２を磁石Ｍ４、Ｍ５の第２辺Ｓ方向の両側に伸ばすことにより、曲げ加工で生じた開口部３６Ａ～３６Ｄを確実に塞ぐことができる。これにより、低背で信頼性の高いリニア振動モータ２を低コストで提供することができる。

[0060] （リニア振動モータを備えた電子機器）

上記の実施形態に係るリニア振動モータ２と、リニア振動モータ２を収容する機器筐体とを備える電子機器では、リニア振動モータ２の薄型化により、機器筐体を薄型化できる。

これにより、電子機器の薄型化が実現でき、更に、薄い機器筐体の内部に多くの電子部品を実装することができ、高容量化が進むバッテリの配置も阻害することがない。

[0061] 上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形及び変更が適宜可能である。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。更に、本発明の

範囲には、特許請求の範囲内と均等の範囲内での実施形態からの変更が含まれる。

符号の説明

[0062] ２　リニア振動モータ

１０　本体

１２　蓋部材（第１筐体部）

１２Ａ　天面部

１２Ｂ　蓋体側壁部

１４　筐体（第２筐体部）

１４Ａ　底面部

１４Ｂ　筐体側壁部

１４Ｂ１、１４Ｂ２　第２側壁部

１４Ｂ３、１４Ｂ４　第１側壁部

１４Ｃ　基板支持部

２０　第１支持部

２２　第１凸部

３０　第２支持部

３２Ａ～３２Ｄ　第２凸部

３４　凹部

３６Ａ～３６Ｄ　開口部

４０、４０（Ｍ４）、４０（Ｍ５）　磁石ホルダ

４２　金属部

４４　中央領域

４６　伸延領域

４６Ａ　背面部

４６Ｂ　底面部

４６Ｃ　前面部

４６Ｃ１　凹部

５０　振動子

５２　錘部

５４　スリーブ

６０　シャフト

７０　コイル

７２　フレキシブル基板（ＦＰＣ）

７２Ａ　電極

Ｍ１　第２磁石

Ｍ２　第２磁石

Ｍ３　第３磁石

Ｍ４　第４磁石

Ｍ５　第５磁石

Ｌ　第１辺

Ｓ　第２辺

ＣＡ、ＣＢ、ＣＣ、ＣＤ　コーナー領域

請求の範囲

[請求項1] 第１の方向に延び、互いに向かい合う１対の第１辺と、
前記第１の方向に対して直交する第２の方向に延び、互いに向かい合う１対の第２辺と、
前記第１辺及び第２辺によって構成される、略矩形の平面形状を有する金属板から構成された底面部と、前記底面部の四隅の各々に、一部が切り欠かれ一部が折り曲げられて形成された凸部と、切り欠き及び折り曲げにより生じた開口部とを有する筐体と、
前記筐体内に収容され、前記底面部の前記第１の方向に振動する振動子と、
前記筐体内において、前記底面部のうち、前記第１辺に沿って配置され、前記振動子を振動可能な状態で支持する２本のシャフトと、
前記筐体内において、前記底面部のうち、前記第２辺に沿って配置され、磁石及び前記磁石と接する金属部を有する２つの磁石ホルダと、
を備え、
前記シャフトの各々が、前記四隅に設けられた前記凸部のうち、前記第１辺に沿って配置された２つの前記凸部により支持され、
前記磁石ホルダの前記金属部は、前記磁石と接する中央領域と、前記第２辺に沿って前記中央領域から両側に伸びた２つの伸延領域とを有し、
前記四隅に設けられた前記開口部のうち、前記第２辺に沿って配置された２つの前記開口部が、同一の前記磁石ホルダの両側の前記伸延領域により塞がれることを特徴とする、リニア振動モータ。

[請求項2] 前記筐体は、１枚の金属板を曲げ加工することにより、前記底面部と、前記底面部と前記第１辺で繋がった２つの第１側壁部と、前記底面部と前記第２辺で繋がった２つの第２側壁部とを有することを特徴とする、請求項１に記載のリニア振動モータ。

[請求項3] 前記伸延領域が、金属板の曲げ加工による背面部、底面部及び前面部からなる鉤形状を有し、前記中央領域と繋がった前記背面部が前記第２側壁部と接し、前記底面部が前記開口部を覆い、前記前面部が前記凸部と接することを特徴とする、請求項２に記載のリニア振動モータ。

[請求項4] 前記前面部の上端に前記シャフトを通過させる凹部が設けられ、

前記背面部が前記シャフトの端面と対向するように配置され、これにより前記シャフトの振動方向の移動が拘束されることを特徴とする、請求項３に記載のリニア振動モータ。

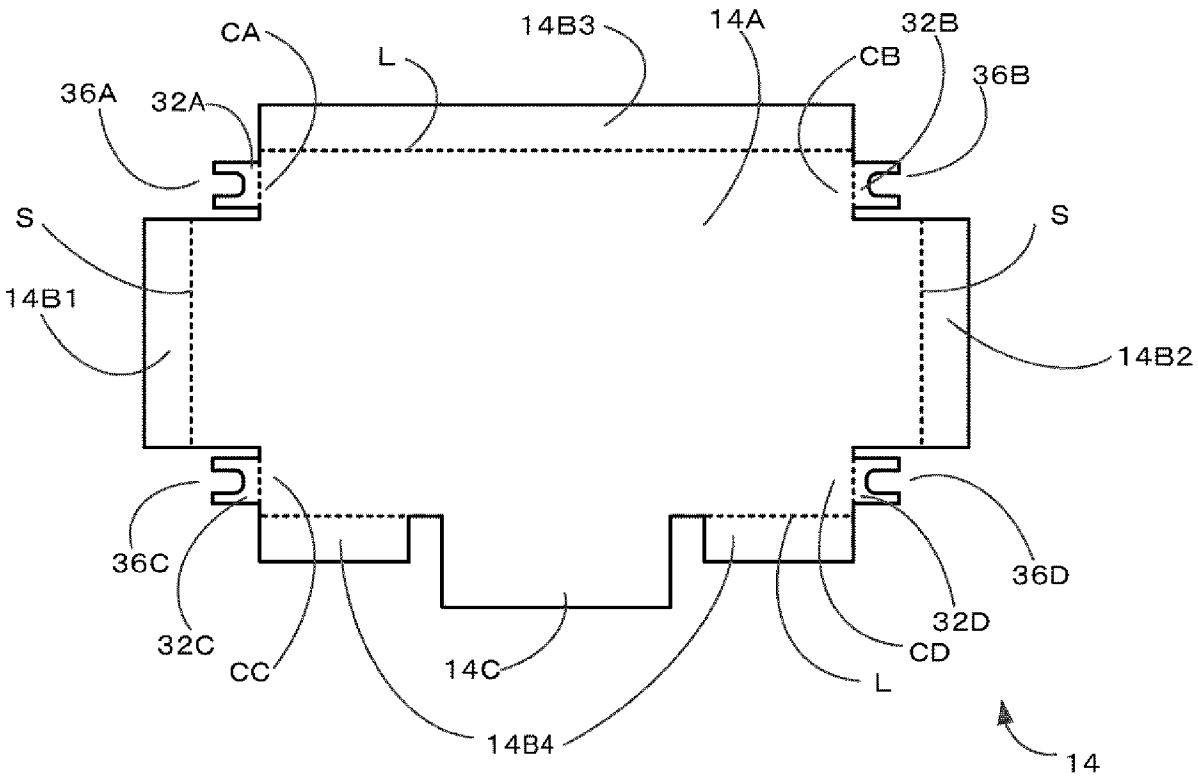
[請求項5] 前記鉤形状の前記伸延領域により、前記磁石が両側から支持されていることを特徴とする、請求項３または４に記載のリニア振動モータ。

[請求項6] 前記凸部の上端部に凹部が設けられ、

前記凹部に前記シャフトが挿入されて、前記シャフトの振動方向と交わる方向の移動が拘束されることを特徴とする、請求項１から５の何れか1項に記載のリニア振動モータ。

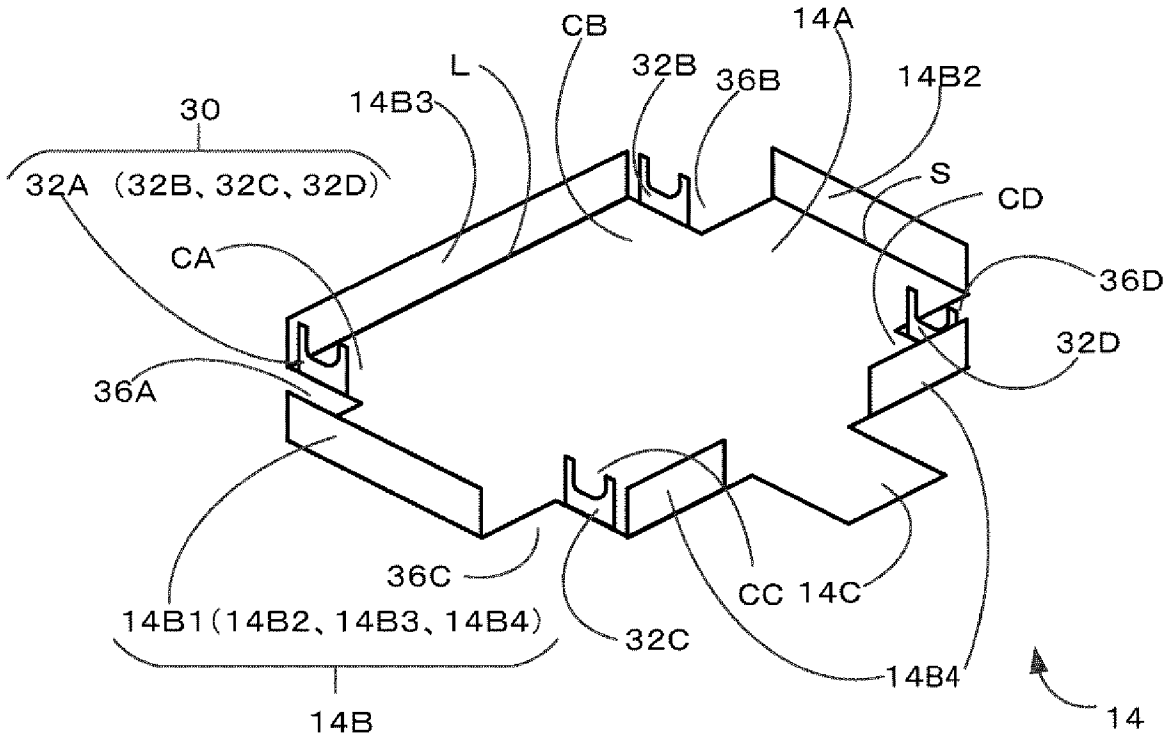
[図1A]

図１Ａ



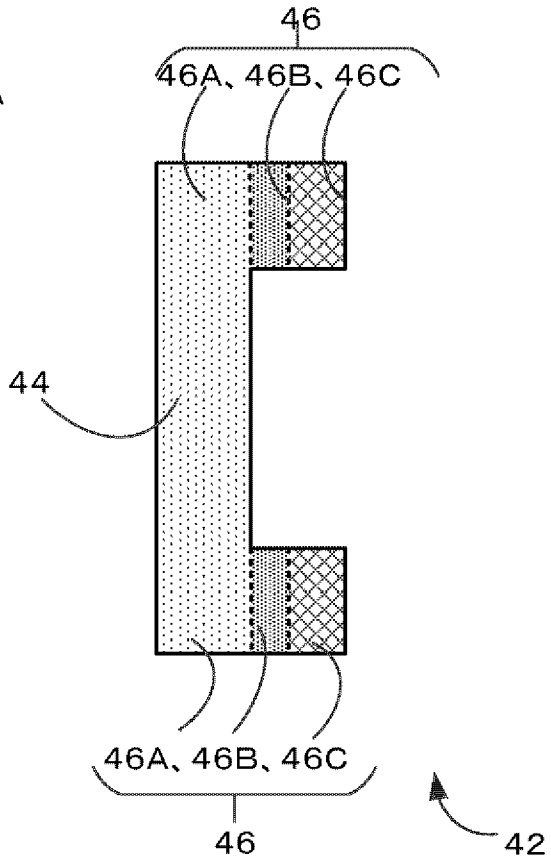
[図1B]

図１Ｂ



[図2A]

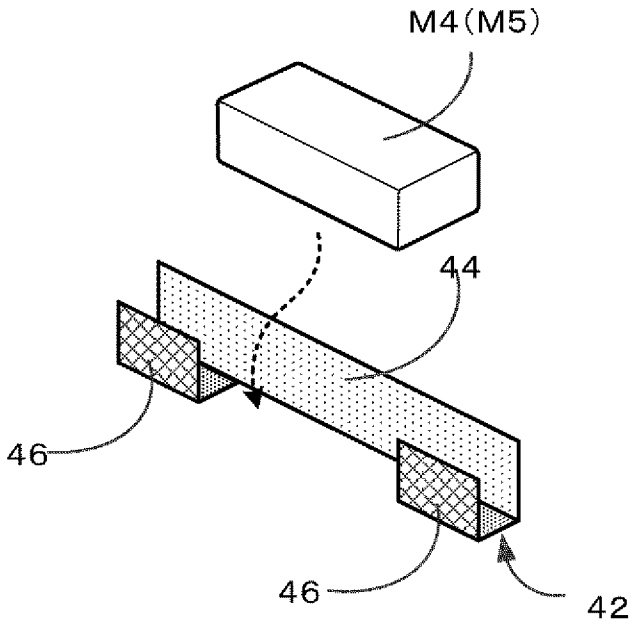
図2A



46A、46B、46C

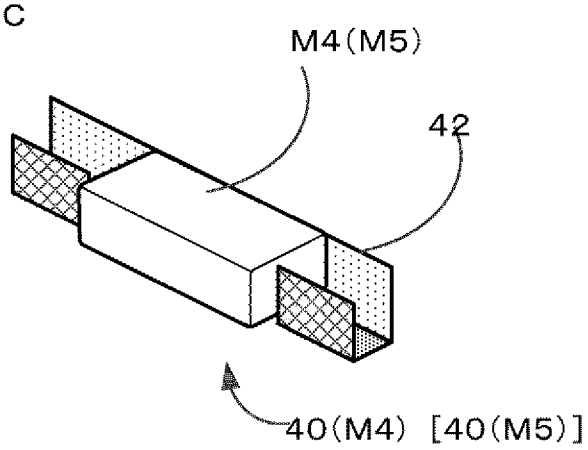
[図2B]

図2B



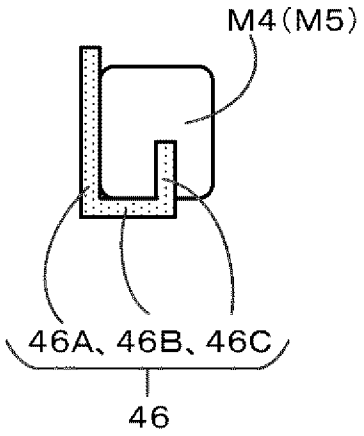
[図2C]

図2C



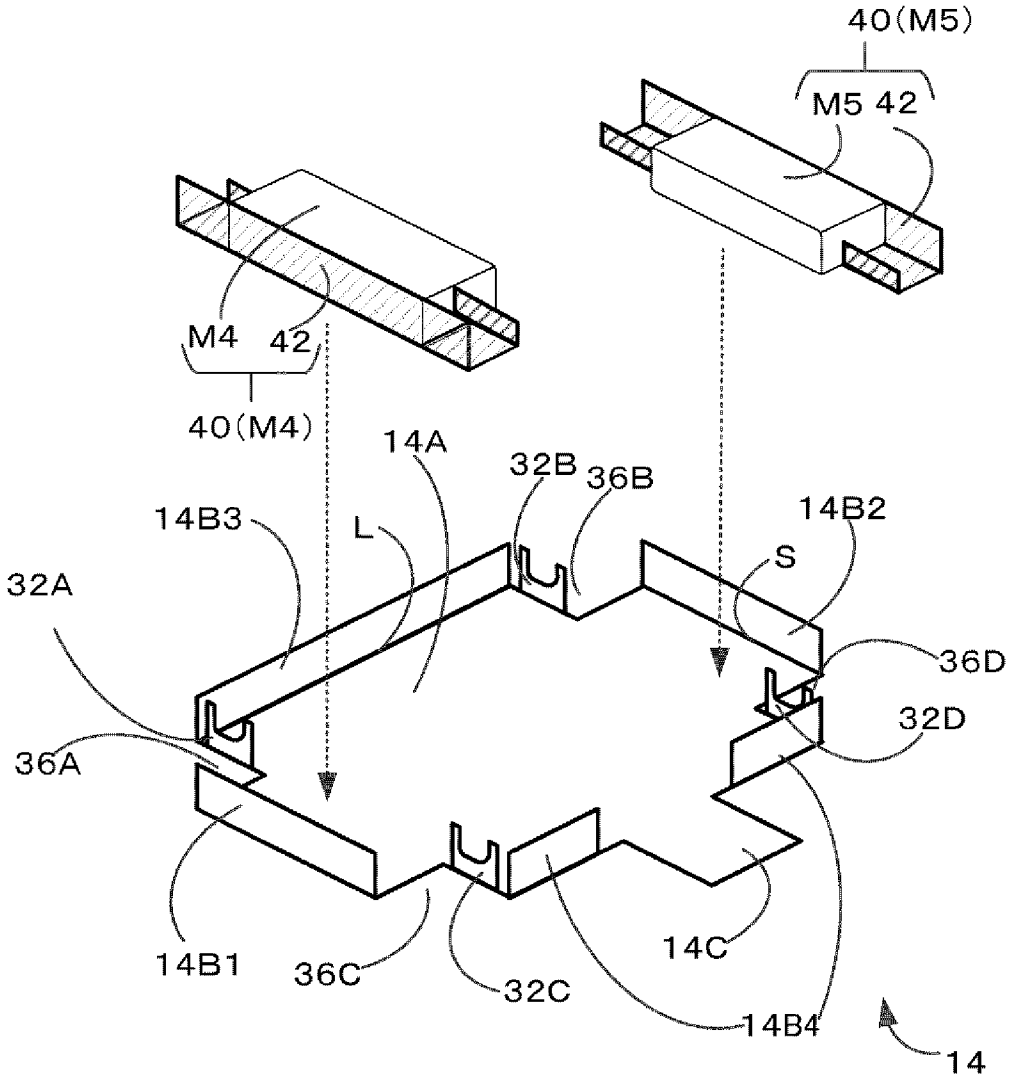
[図2D]

図2D



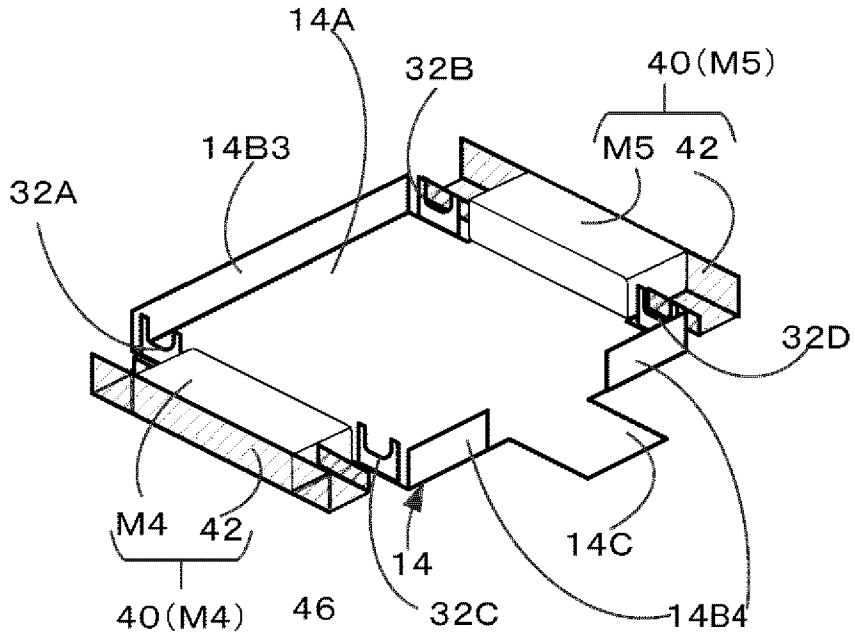
[図3A]

図3A



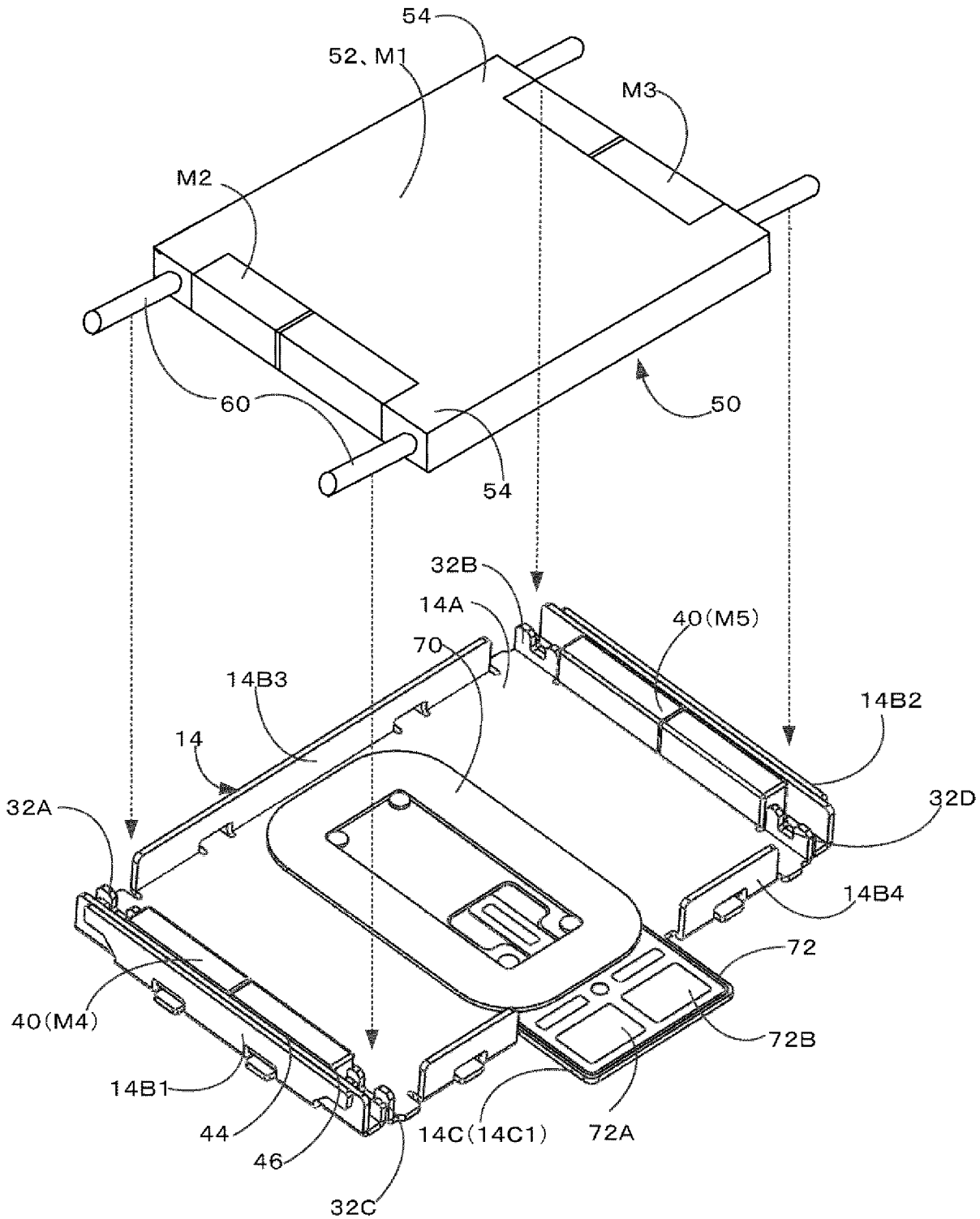
[図3B]

図3B



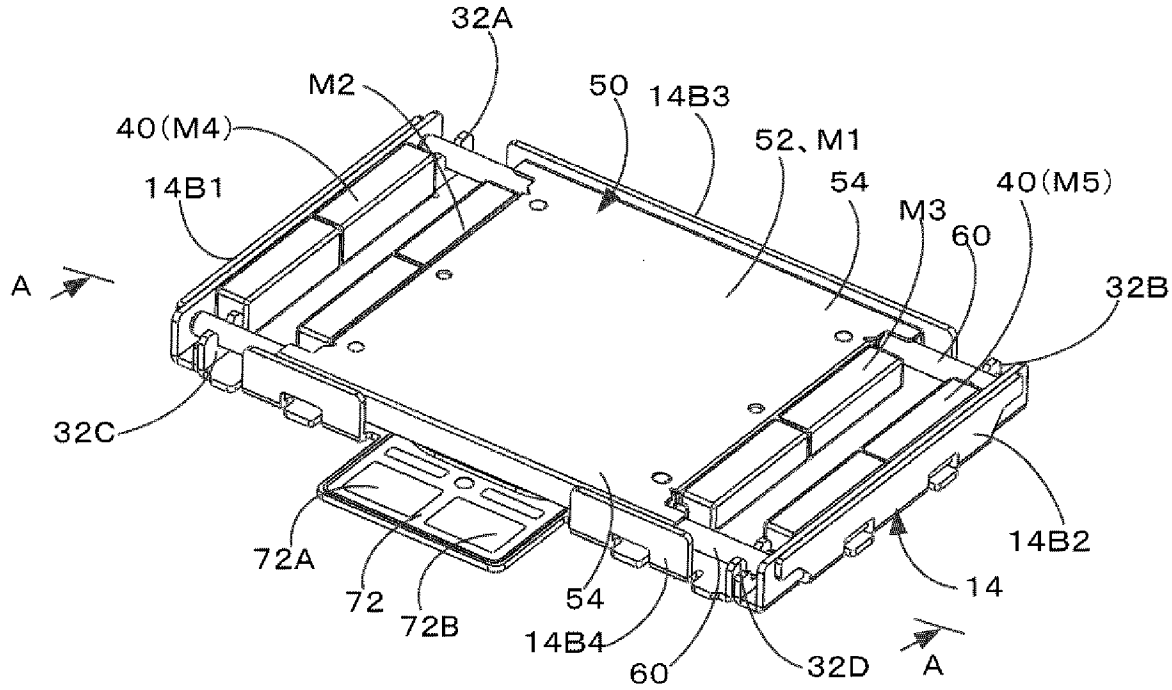
[図4]

図4


54
52、M1
M3
M2
60
50
54
32B
14A
40(M5)
70
14B3
14B2
14
32A
32D
14B4
72
40(M4)
72B
14B1
44
46
14C(14C1)
72A
32C

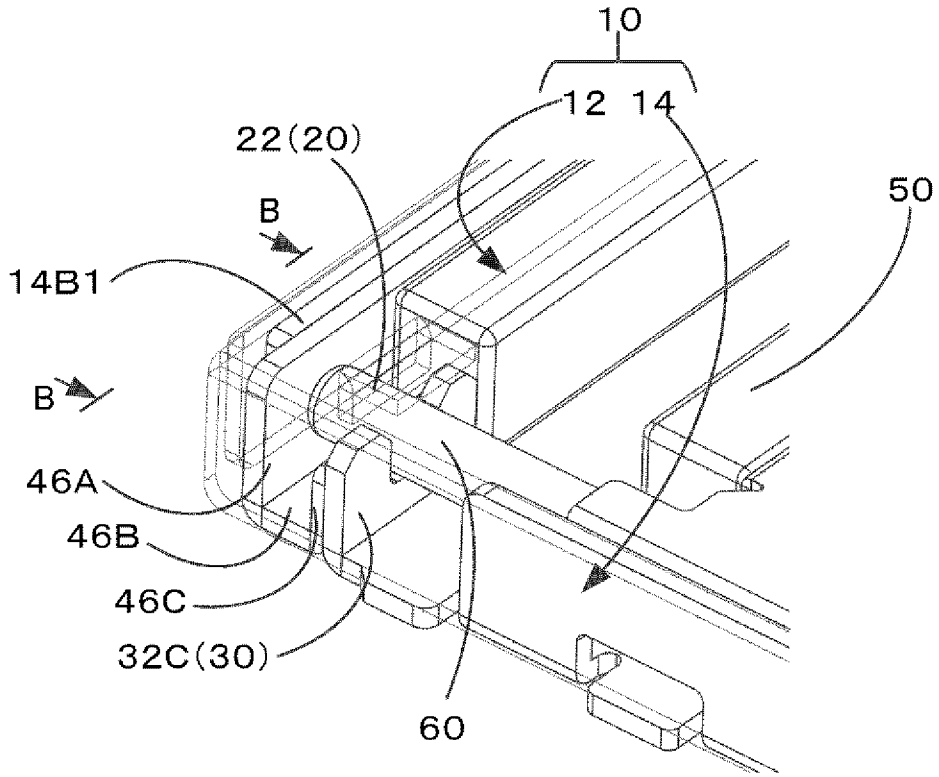
[図5]

図5


32A
M2
50
14B3
40(M4)
52、M1
14B1
54
M3
40(M5)
60
A
32B
32C
72A
14B2
72
72B
54
14
14B4
60
32D
A

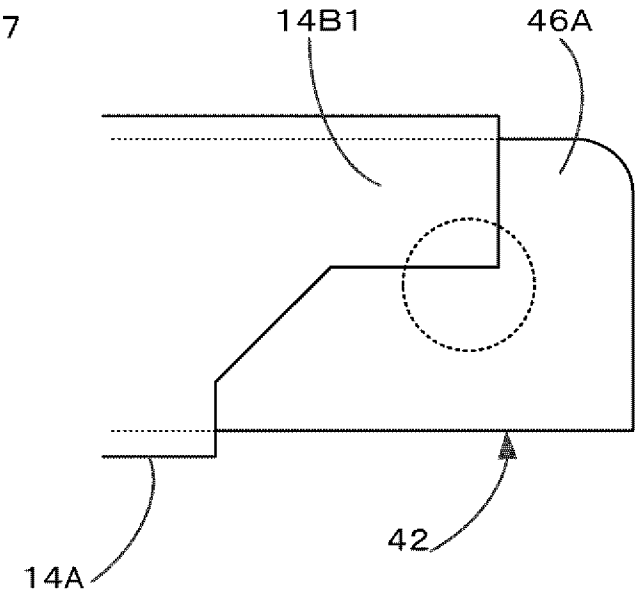
[図6]

図6


10
12 14
22(20)
50
B
14B1
B
46A
46B
46C
32C(30)
60

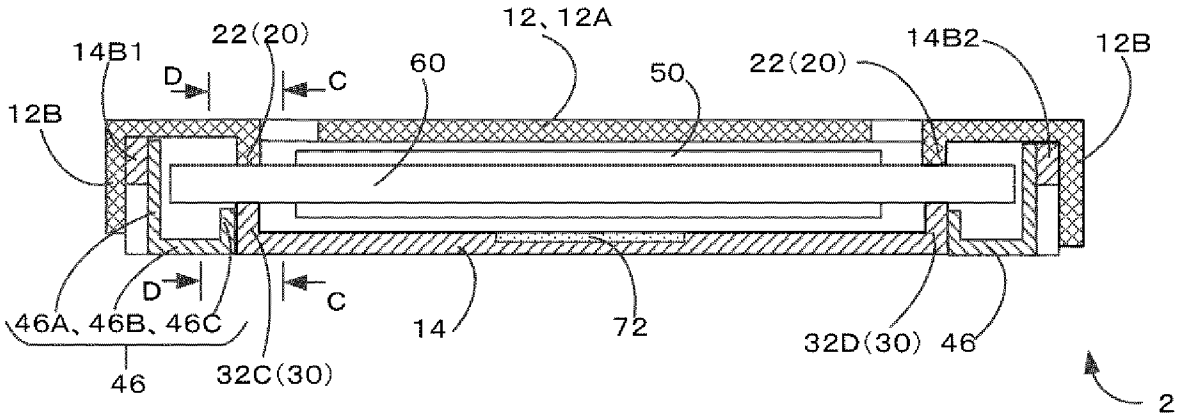
[図7]

図7



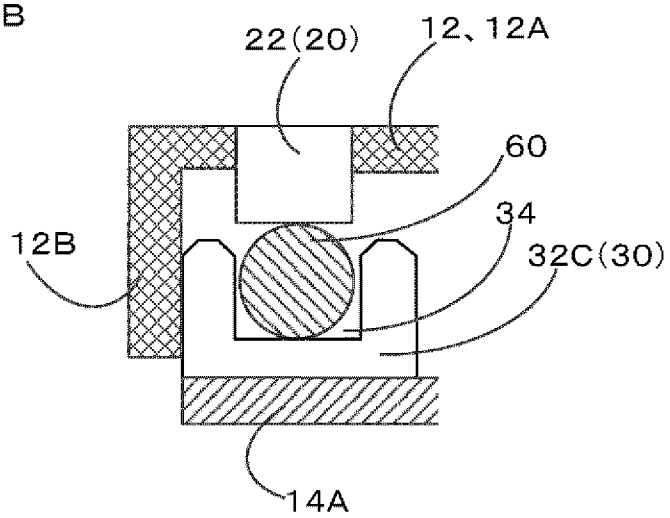
[図8A]

図8A



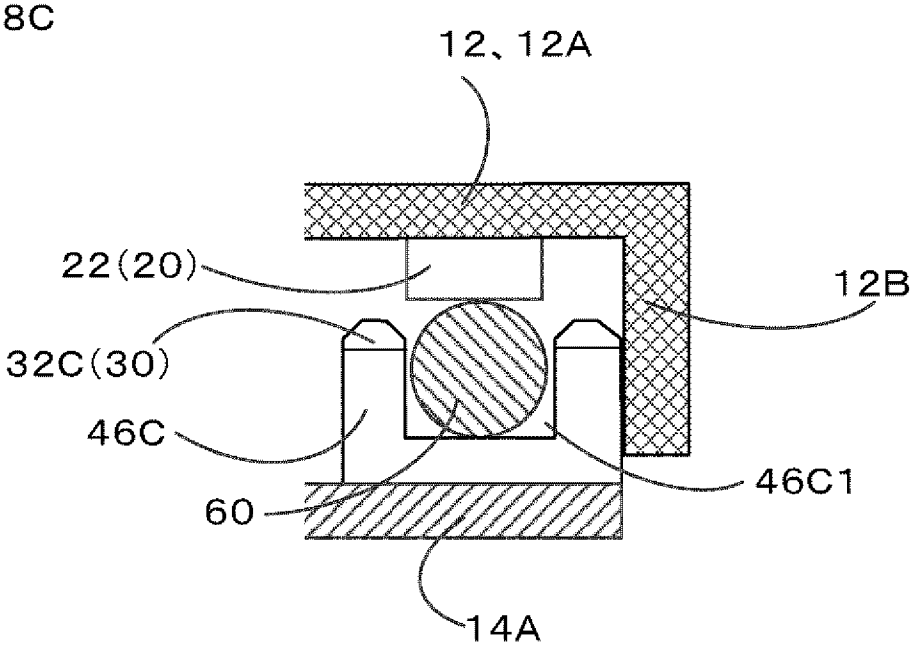
[図8B]

図8B



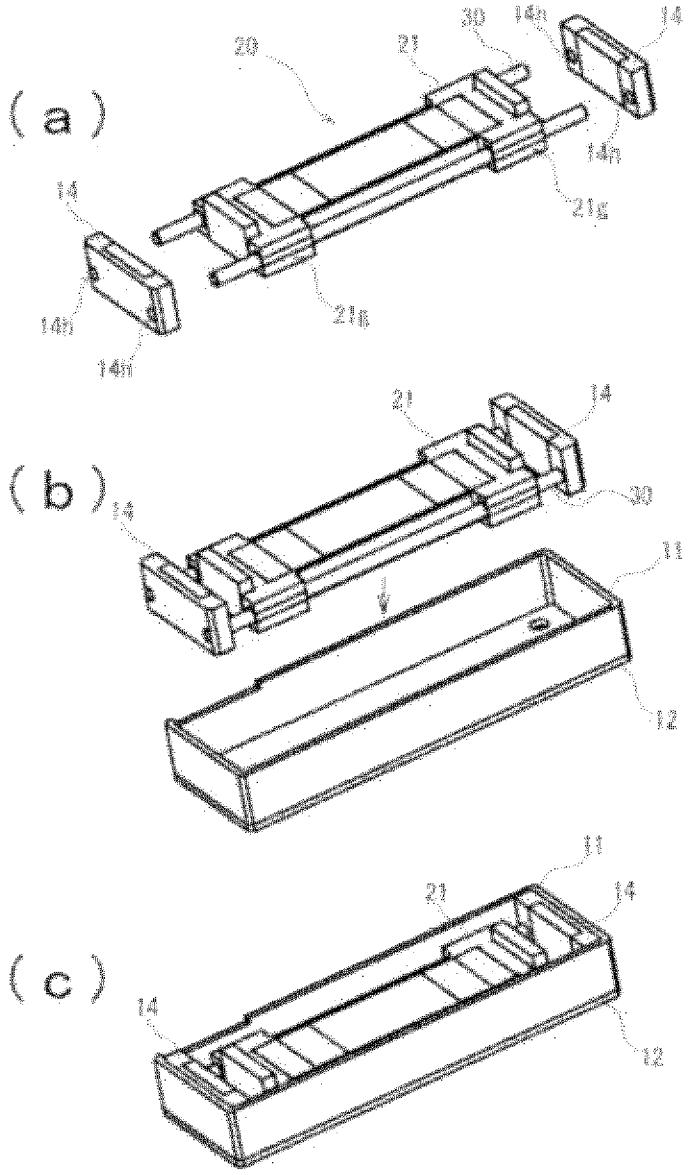
[図8C]

図8C



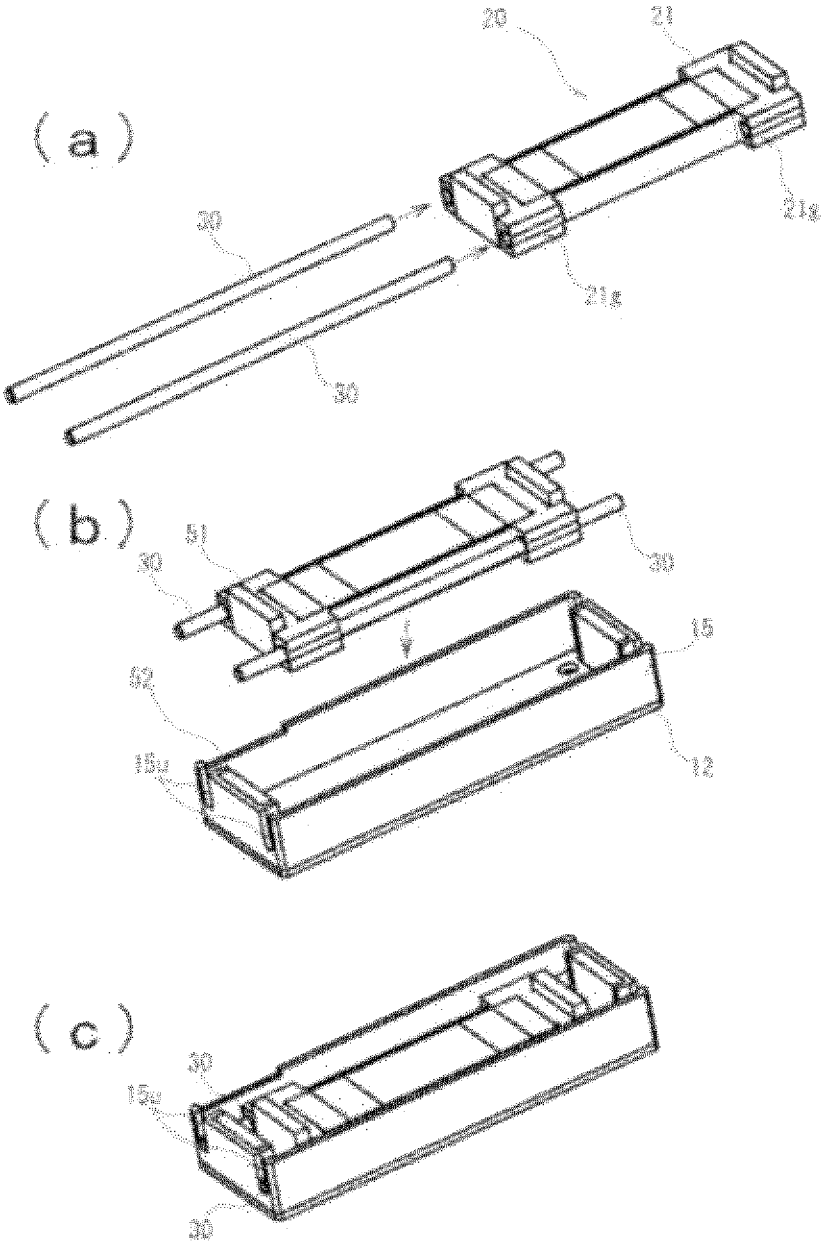
[図9A]

図9A


(a)
20
21
30
14h
14
14h
21g
14
14h
14h
21h
(b)
21
14
30
14
11
12
(c)
11
21
14
14
12

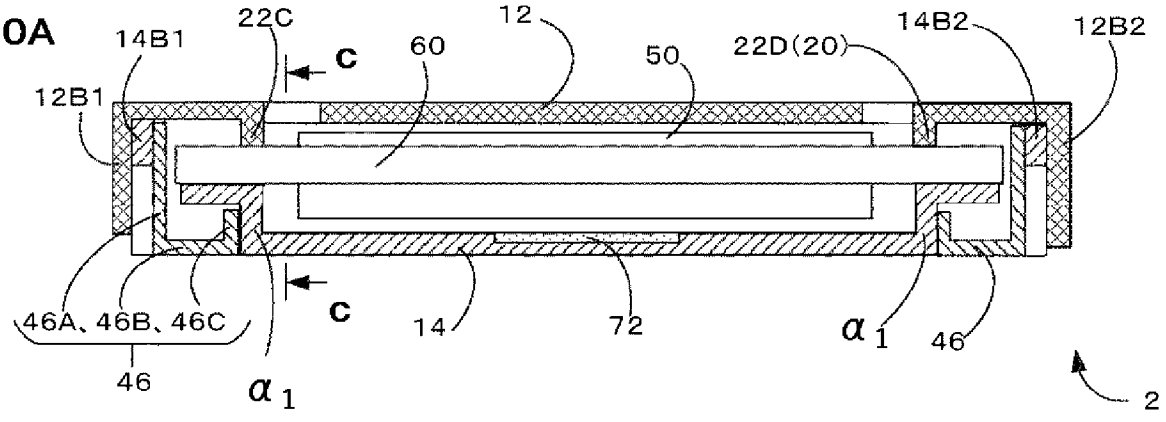
[図9B]

図9B



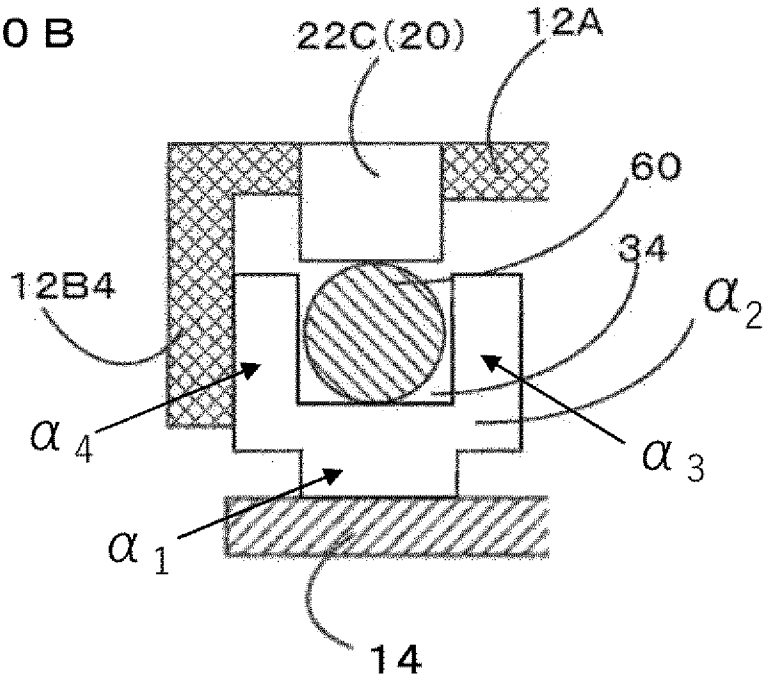
[図10A]

図10A



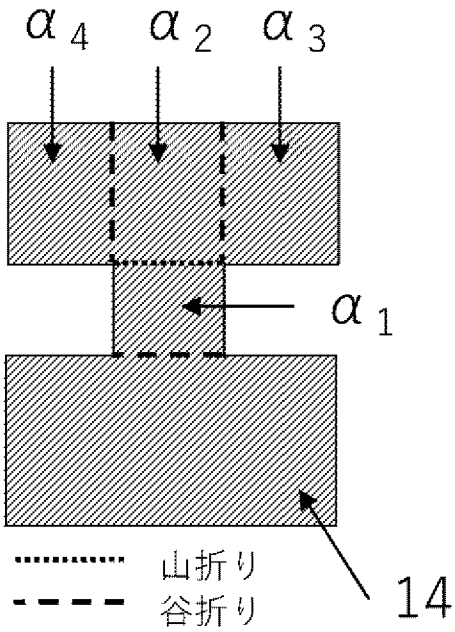
[図10B]

図１０Ｂ



[図10C]

図１０Ｃ



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/020411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B06B 1/04(2006.01)i
FI: B06B1/04 S

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)

B06B1/04

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2011-97747 A (NIDEC COPAL CORP.) 12 May 2011 (2011-05-12) entire text, all drawings	1-6
A	WO 2021/106741 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 03 June 2021 (2021-06-03) entire text, all drawings	1-6
A	WO 2019/026905 A1 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 07 February 2019 (2019-02-07) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2017-175761 A (NIDEC COPAL CORP.) 28 September 2017 (2017-09-28) entire text, all drawings	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
01 July 2022	**19 July 2022**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/020411

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2011-97747 A	12 May 2011	US 2011/0101796 A1 entire text, all drawings CN 102055299 A TW 201121210 A	
WO 2021/106741 A1	03 June 2021	(Family: none)	
WO 2019/026905 A1	07 February 2019	US 2020/0156112 A1 entire text, all drawings CN 110997166 A	
JP 2017-175761 A	28 September 2017	US 2017/0279343 A1 entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/020411

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B06B 1/04(2006.01)i
FI: B06B1/04 S

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））

B06B1/04

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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 2011-97747 A (日本電産コパル株式会社) 12.05.2011 (2011-05-12) 全文，全図	1-6
A	WO 2021/106741 A1 (株式会社村田製作所) 03.06.2021 (2021-06-03) 全文，全図	1-6
A	WO 2019/026905 A1 (アルプス電気株式会社) 07.02.2019 (2019-02-07) 全文，全図	1-6
A	JP 2017-175761 A (日本電産コパル株式会社) 28.09.2017 (2017-09-28) 全文，全図	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	国際調査報告の発送日
01.07.2022	19.07.2022

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）
津久井　道夫 3V 5781

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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/JP2022/020411

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-97747 A	12.05.2011	US 2011/0101796 A1 全文，全図 CN 102055299 A TW 201121210 A	
WO 2021/106741 A1	03.06.2021	（ファミリーなし）	
WO 2019/026905 A1	07.02.2019	US 2020/0156112 A1 全文，全図 CN 110997166 A	
JP 2017-175761 A	28.09.2017	US 2017/0279343 A1 全文，全図	