

(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5月30日(30.05.2014)



(10) 国際公開番号

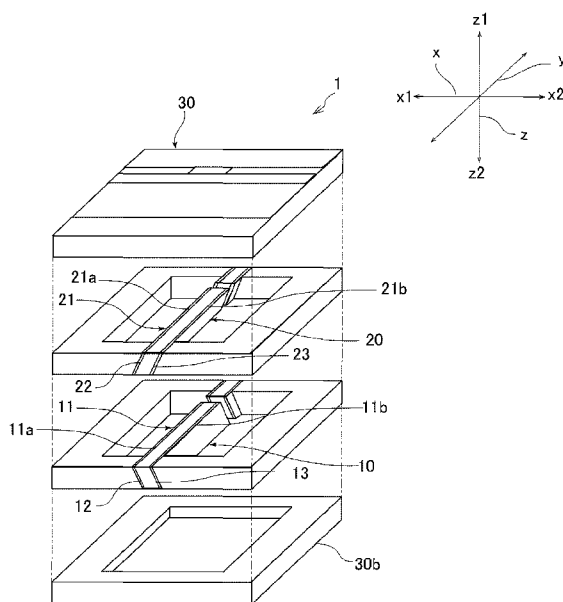
WO 2014/080800 A1

- (51) 国際特許分類:
G01P 15/09 (2006.01) H01L 41/18 (2006.01)
G01P 15/18 (2013.01) H01L 41/187 (2006.01)
H01L 41/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/080568
- (22) 国際出願日: 2013年11月12日(12.11.2013)
- (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 2012-254248 2012年11月20日(20.11.2012) 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: 窪木 孝昌(KUBOKI, Takamasa); 〒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: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通F Nビル 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, JP, 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: ACCELERATION SENSOR

(54) 発明の名称: 加速度センサ

図1



(57) Abstract: An acceleration sensor having a new structure is provided. An acceleration sensor (1) comprises a first acceleration detecting element (10) and a second acceleration detecting element (20). The first acceleration detecting element (10) has an axis of maximum sensitivity (A1) that extends in a direction that is slanted with respect to both a first and a second direction on a virtual plane that contains the first direction and the second direction, said first direction being parallel to a mounting face (30b) and said second direction being perpendicular to the mounting face (30b). The second acceleration detecting element (20) is stacked on the first acceleration detecting element (10) in the second direction. The second acceleration detecting element (20) has an axis of maximum sensitivity (A2) that extends in a direction that is slanted with respect to each of the first and second direction on the virtual plane and the axis of maximum sensitivity (A1) of the first acceleration detecting element (10).

(57) 要約: 新規な構造を有する加速度センサを提供する。加速度センサ1は、第1の加速度検出素子10と、第2の加速度検出素子20とを備える。第1の加速度検出素子10は、取付面30bと平行な第1の方向と、取付面30bに対して垂直な第2の方向とを含む仮想平面内において第1及び第2の方向のそれぞれに対して傾斜した方向に延びる最大感度軸A1を有する。第2の加速度検出素子20は、第2の方向において第1の加速度検出素子10に積層され

ている。第2の加速度検出素子20は、仮想平面内において第1及び第2の方向並びに第1の加速度検出素子10の最大感度軸A1のそれぞれに対して傾斜した方向に延びる最大感度軸A2を有する。

WO 2014/080800 A1

明 細 書

発明の名称： 加速度センサ

技術分野

[0001] 本発明は、加速度センサに関する。

背景技術

[0002] 従来、磁気ハードディスク等に加わる衝撃や加速度を検出するために、磁気ハードディスクに加速度センサが搭載されている。例えば特許文献 1 には、主面の垂線が回路基板面に対して垂直となるように配されたバイモルフ素子と、バイモルフ素子の両端部を支持するケースとを有する加速度センサが記載されている。この加速度センサでは、回路基板面に対して垂直な方向の加速度を検出することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第 3 0 7 9 9 6 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、加速度センサの用途が多様化すると共に、加速度センサに求められる特性なども変化してきており、それに伴い、新規な構造を有する加速度センサが求められている。

[0005] 本発明の主な目的は、新規な構造を有する加速度センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る加速度センサは、第 1 の加速度検出素子と、第 2 の加速度検出素子とを備える。第 1 の加速度検出素子は、取付面と平行な第 1 の方向と、取付面に対して垂直な第 2 の方向とを含む仮想平面内において第 1 及び第 2 の方向のそれぞれに対して傾斜した方向に延びる最大感度軸を有する。第 2 の加速度検出素子は、第 2 の方向において第 1 の加速度検出素子に積層さ

れている。第2の加速度検出素子は、仮想平面内において第1及び第2の方向並びに第1の加速度検出素子の最大感度軸のそれぞれに対して傾斜した方向に延びる最大感度軸を有する。

[0007] 本発明に係る加速度センサのある特定の局面では、第1の加速度検出素子の最大感度軸が第2の方向の一方側に向かって第1の方向の一方側に延びている。第2の加速度検出素子の最大感度軸が第2の方向の一方側に向かって第1の方向の他方側に延びている。

[0008] 本発明に係る加速度センサの別の特定の局面では、第1の加速度検出素子の最大感度軸と取付面とのなす角の大きさと、第2の加速度検出素子の最大感度軸と取付面とのなす角の大きさとが同じである。

[0009] 本発明に係る加速度センサの他の特定の局面では、第1の方向において、第1の加速度検出素子と第2の加速度検出素子とが異なる位置に設けられている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、新規な構造を有する加速度センサを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、第1の実施形態に係る加速度センサの略図的分解斜視図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係る加速度センサの略図的側面図である。

[図3]図3は、第2の実施形態に係る加速度センサの略図的側面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる例示である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

[0013] また、実施形態等において参照する各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照することとする。また、実施形態等において参照する図面は、模式的に記載されたものである。図面に描画された物体

の寸法の比率などは、現実の物体の寸法の比率などとは異なる場合がある。

図面相互間においても、物体の寸法比率等が異なる場合がある。具体的な物体の寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

[0014] (第1の実施形態)

図1及び図2に示されるように、加速度センサ1は、第1の加速度検出素子10と、第2の加速度検出素子20と、筐体30とを有する。

[0015] 第1及び第2の加速度検出素子10, 20は、筐体30に固定されている。具体的には、筐体30は、内部空間30aを有する。第1及び第2の加速度検出素子10, 20の一方側端部が筐体30の側壁に固定されており、内部空間30aに向かって延びている。なお、本実施形態では、第1及び第2の加速度検出素子10, 20は、それぞれ、片持ち梁態様で取り付けられているが、両持ち梁態様で取り付けられていてもよい。

[0016] 加速度センサ1は、筐体30の取付面30bにおいて、例えば磁気ハードディスクなどの電子装置に取り付けられる。取付面30bは、x軸方向及びy軸方向に沿って延びている。

[0017] 第1及び第2の加速度検出素子10, 20は、それぞれ、圧電素子により構成されている。

[0018] 第1の加速度検出素子10は、圧電板11と、圧電板11の一主面11a上に設けられた第1の電極12と、圧電板11の他主面11b上に設けられた第2の電極13とを有する。なお、圧電板11は、例えば、圧電セラミックスや水晶などにより構成することができる。電極12, 13は、例えば、銀、銅など適宜の金属や合金により構成することができる。

[0019] 圧電板11の主面11a、11bの垂線は、取付面30bと平行なx軸方向と、取付面30bに対して垂直なz軸方向とを含む仮想のx-z平面において、x軸方向及びz軸方向のそれぞれに対して傾斜した方向に延びている。このため、第1の加速度検出素子10の最大感度軸A1(図2を参照)は、x-z平面において、x軸方向及びz軸方向のそれぞれに対して傾斜した方向に延びている。最大感度軸A1は、z軸方向のz2側に向かってx軸方

向の x 1 側に、または z 軸方向の z 1 側に向かって x 軸方向の x 2 側に延びている。

[0020] 第2の加速度検出素子20は、圧電板21と、圧電板21の一主面21a上に設けられた第1の電極22と、圧電板21の他主面21b上に設けられた第2の電極23とを有する。なお、圧電板21は、例えば、圧電セラミックスや水晶などにより構成することができる。電極22、23は、例えば、銀、銅など適宜の金属や合金により構成することができる。

[0021] 圧電板21の主面21a、21bの垂線は、取付面30bと平行な x 軸方向と、取付面30bに対して垂直な z 軸方向とを含む仮想の $x-z$ 平面において、 x 軸方向及び z 軸方向並びに圧電板11の主面11a、11bの垂線のそれぞれに対して傾斜した方向に延びている。このため、第2の加速度検出素子20の最大感度軸A2は、 $x-z$ 平面において、 x 軸方向及び z 軸方向並びに最大感度軸A1のそれぞれに対して傾斜した方向に延びている。最大感度軸A2は、 z 軸方向の z 1 側に向かって x 軸方向の x 1 側に、または z 軸方向の z 2 側に向かって x 軸方向の x 2 側に延びている。

[0022] 以上説明したように、最大感度軸A1が $x-z$ 平面において、 x 軸方向及び z 軸方向のそれぞれに対して傾斜した方向に延びており、かつ、最大感度軸A2が、 $x-z$ 平面において、 x 軸方向及び z 軸方向並びに最大感度軸A1のそれぞれに対して傾斜した方向に延びている。このため、第1の加速度検出素子10により検出された加速度と、第2の加速度検出素子20により検出された加速度から、 z 軸方向の加速度を算出することができる。

[0023] 例えば、最大感度軸A1と取付面30bとのなす角の大きさと、最大感度軸A2と取付面30bとのなす角の大きさとが同じである場合は、第1の加速度検出素子10の出力と、第2の加速度検出素子20の出力とから、 z 軸方向の加速度を算出することがより容易となる。最大感度軸A1と取付面30bとのなす角の大きさと、最大感度軸A2と取付面30bとのなす角の大きさは、それぞれ、 $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ であることが好ましい。また、第1の加速度検出素子10の感度と、第2の加速度検出素子20の感度は、実質的に

同じであることが好ましい。

[0024] なお、本実施形態では、第1及び第2の加速度検出素子10、20が一對設けられている例について説明したが、第1及び第2の加速度検出素子10、20が複数対設けられていてもよい。

[0025] (第2の実施形態)

図3は、第2の実施形態に係る加速度センサの略図的側面図である。本実施形態の加速度センサ2は、x軸方向において、第1の加速度検出素子10と第2の加速度検出素子20とが異なる位置に設けられている点で第1の実施形態に係る加速度センサ1と異なる。このようにすることで、第1の加速度検出素子10と第2の加速度検出素子20とが接触することによる感度低下を効果的に抑制することができる。また、第1の加速度検出素子10と第2の加速度検出素子20とをz軸方向に近接して配置することができるため、加速度センサ2を薄型化することができる。

符号の説明

[0026] 1、2…加速度センサ

A1…第1の加速度検出素子の最大感度軸

A2…第2の加速度検出素子の最大感度軸

10…第1の加速度検出素子

20…第2の加速度検出素子

11、21…圧電板

11a、21a…一主面

11b、21b…他主面

12、22…第1の電極

13、23…第2の電極

30…筐体

30a…内部空間

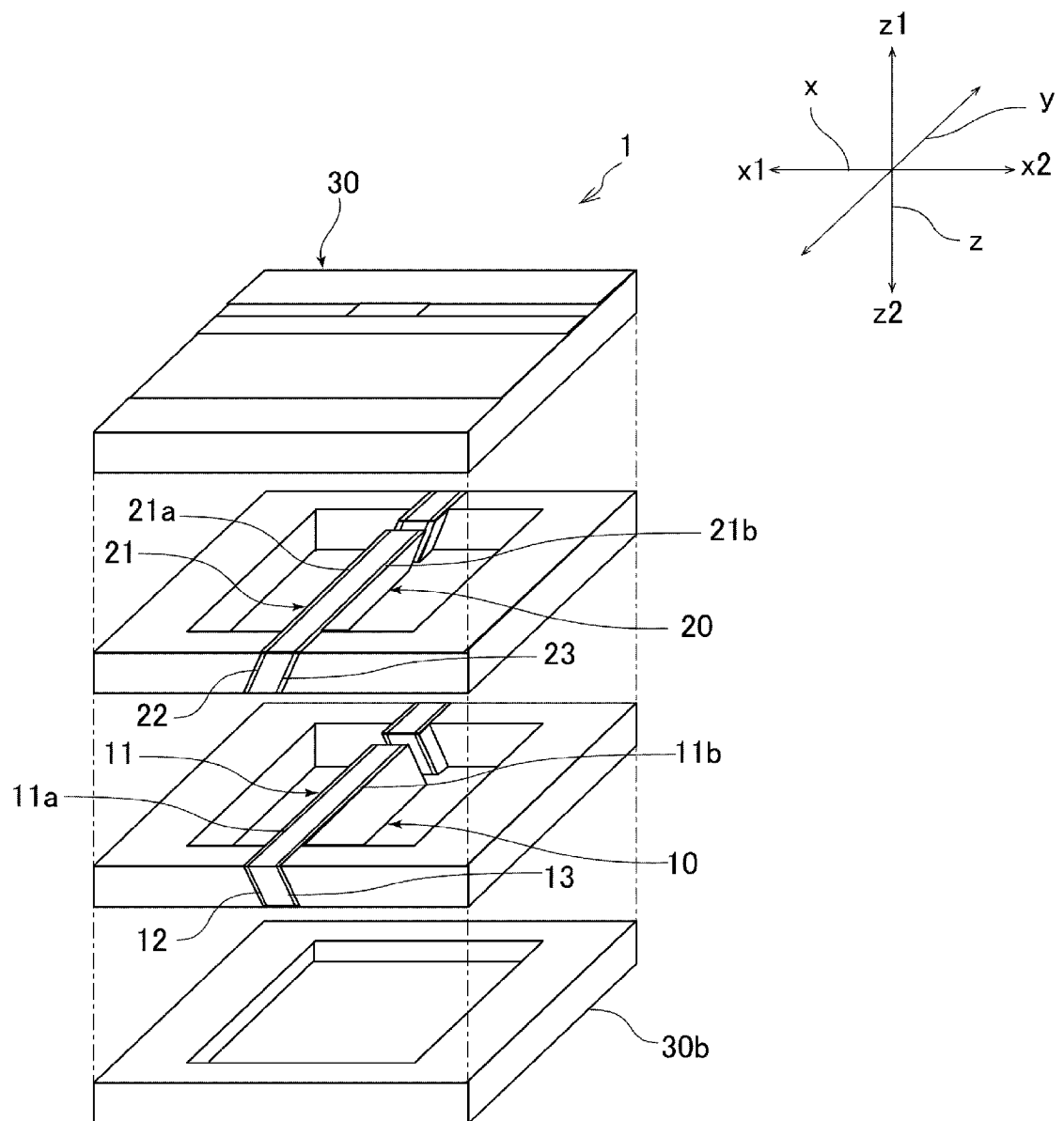
30b…取付面

請求の範囲

- [請求項1] 取付面と平行な第1の方向と、前記取付面に対して垂直な第2の方向とを含む仮想平面内において前記第1及び第2の方向のそれぞれに対して傾斜した方向に延びる最大感度軸を有する第1の加速度検出素子と、
- 前記第2の方向において前記第1の加速度検出素子に積層されており、前記仮想平面内において前記第1及び第2の方向並びに前記第1の加速度検出素子の最大感度軸のそれぞれに対して傾斜した方向に延びる最大感度軸を有する第2の加速度検出素子と、
- を備える、加速度センサ。
- [請求項2] 前記第1の加速度検出素子の最大感度軸が前記第2の方向の一方側に向かって前記第1の方向の一方側に延びる一方、前記第2の加速度検出素子の最大感度軸が前記第2の方向の一方側に向かって前記第1の方向の他方側に延びている、請求項1に記載の加速度センサ。
- [請求項3] 前記第1の加速度検出素子の最大感度軸と前記取付面とのなす角の大きさと、前記第2の加速度検出素子の最大感度軸と前記取付面とのなす角の大きさが同じである、請求項1または2に記載の加速度センサ。
- [請求項4] 前記第1の方向において、前記第1の加速度検出素子と前記第2の加速度検出素子とが異なる位置に設けられている、請求項1～3のいずれか一項に記載の加速度センサ。

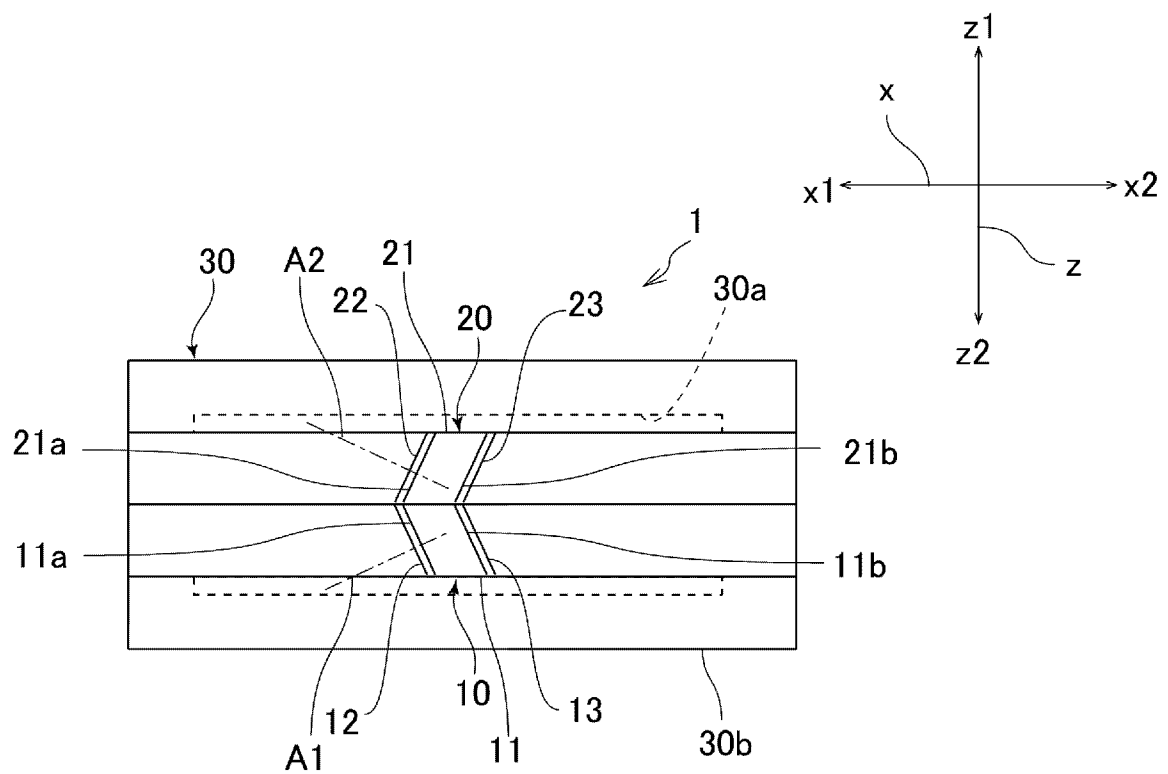
[図1]

図 1



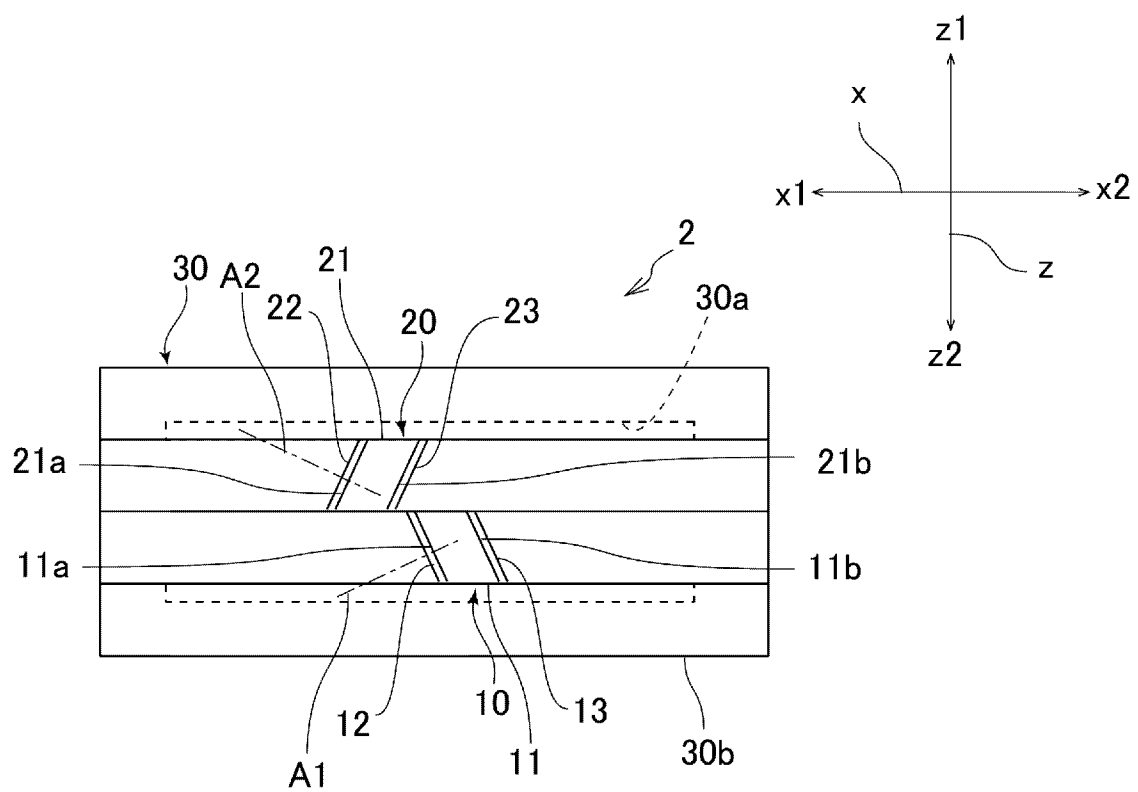
[図2]

图 2



[図3]

图 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01P15/09(2006.01)i, G01P15/18(2013.01)i, H01L41/08(2006.01)i, H01L41/18(2006.01)i, H01L41/187(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)

G01P15/09, G01P15/18

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	WO 2005/052601 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), paragraphs [0014] to [0018]; fig. 4 to 5 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-53141 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 12 March 2009 (12.03.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 4-158226 A (Omron Corp.), 01 June 1992 (01.06.1992), pages 4 to 5; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4

☐ 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
27 November, 2013 (27.11.13)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2013 (10.12.13)

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. G01P15/09(2006.01)i, G01P15/18(2013.01)i, H01L41/08(2006.01)i, H01L41/18(2006.01)i, H01L41/187(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. G01P15/09, G01P15/18

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	WO 2005/052601 A1（株式会社村田製作所）2005.06.09, 段落 [0014] - [0018], 図4-5（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2009-53141 A（横浜ゴム株式会社）2009.03.12, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 4-158226 A（オムロン株式会社）1992.06.01, 第4-5頁, 第1-5図（ファミリーなし）	1-4

☐ 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

2 7 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 2 . 2 0 1 3

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）

羽飼 知佳

2 F

3 3 0 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6