

(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
2012年10月11日(11.10.2012)



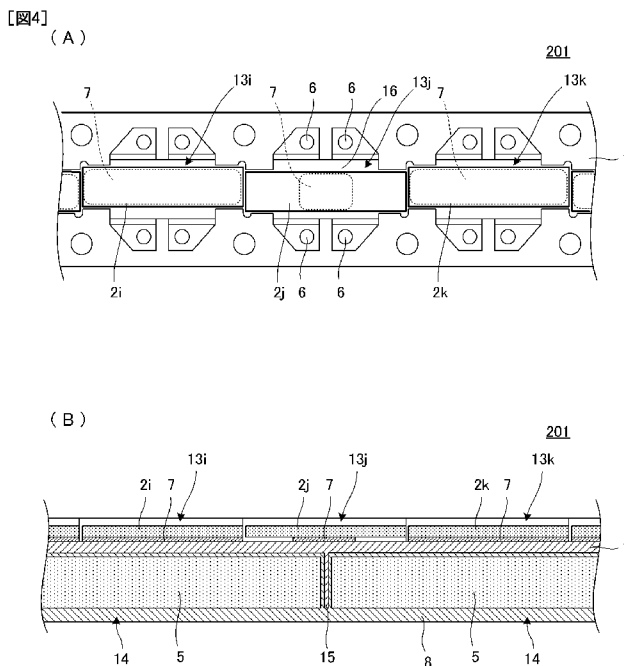
(10) 国際公開番号
WO 2012/137544 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 33/09 (2006.01) H01L 43/06 (2006.01)
H01L 43/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053746
- (22) 国際出願日: 2012年2月17日(17.02.2012)
- (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 2011-081933 2011年4月1日(01.04.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 濱口大輔(HAMAGUCHI Daisuke) [JP/JP]; 〒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 楓国際特許事務所(Kaede Patent Attorneys' Office); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋1丁目4番34号 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC SENSOR

(54) 発明の名称: 磁気センサ



(57) Abstract: A plurality of magnetic resistance element mounting sections (13i, 13j, 13k) etc., are formed on the top section of a case (1). Magnet holding sections (14) that house a plurality of magnets (5) are formed in the bottom section of the case (1) and each of the magnets (5) are housed in these magnet holding sections (14). Part of a magnetic resistance element (2j) is joined by an adhesive layer (7) to the magnetic resistance element mounting section (13j) corresponding to the position at a section facing the magnet (5) and the magnet (5). Nearly the entire lower surface of magnetic resistance elements (2i, 2k) are joined by the adhesive layer (7) to the magnetic resistance element mounting sections (13i, 13k) etc., not corresponding to the position at a section facing the magnet (5) and the magnet (5). As a result, a magnetic sensor is configured that is unlikely to generate piezoelectric noise even if the amplitude of bending vibration caused by sympathetic vibration in conjunction with the lengthening of the magnetic sensor increases.

(57) 要約: ケース(1)の上部に複数の磁気抵抗素子載置部(13i, 13j, 13k)等が形成されている。また、ケース(1)の下部には複数の磁石(5)を収納する磁石保持部(14)が形成されていて、これらの磁石保持部(14)に磁石(5)がそれぞれ収納されている。磁石(5)と磁石(5)との対向部の位置に対応する磁気抵抗素子載置部(13j)には

磁気抵抗素子(2j)の下面の一部が接着剤層(7)で接合されている。磁石(5)と磁石(5)との対向部の位置に対応していない磁気抵抗素子載置部(13i, 13k)等には磁気抵抗素子(2i, 2k)の下面のほぼ全面が接着剤層(7)で接合されている。これにより、磁気センサの長尺化に伴って共振振動による屈曲振動の振幅が大きくなってもピエゾノイズが生じにくい磁気センサを構成する。

WO 2012/137544 A1

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 : 磁気センサ

技術分野

[0001] この発明は例えば紙幣などに印刷されている磁気パターンを検出する長尺型の磁気センサに関するものである。

背景技術

[0002] 磁性インクなどで所定パターンが印刷された紙幣や証券などの被検知物の鑑別を行う磁気センサとして特許文献1が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1 : 特許第3879777号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 長尺型磁気センサの設置環境によっては、外部から磁気センサに機械的な振動が加わる。例えばATM中に備えられているモータやそのモータによって駆動される機構の振動が磁気センサに伝搬される。磁気センサが長尺になる程、その自己共振周波数は低くなるので、磁気センサは前記モータや機構による振動に共振しやすくなる傾向にある。そして、長尺化に伴ってその振動振幅も大きくなる傾向にある。

[0005] 長尺型磁気センサは紙幣などの搬送経路を阻害しない状態で装置に保持することが必要であることから、磁気センサの両端部が装置内の保持部に保持される場合が多い。そのとき、基本波モードでの振動は長尺型磁気センサの両端を固定端とする屈曲振動となる。

[0006] ここで、特許文献1に記載されている長尺型磁気センサの基本的な構成を部分断面図で図1に示す。図1(A)は長尺型磁気センサに対して曲げ応力が掛かっていない状態である。複数の磁気抵抗素子2と、これら複数の磁気抵抗素子2の感磁部に対して磁界を印加する複数の磁石5と、これらの磁気

抵抗素子 2 および磁石 5 を保持するケース 1 とを備えている。複数の磁石 5 のうちの磁石 5 と磁石 5 との対向部の位置が複数の磁気抵抗素子 2 のうちの或る磁気抵抗素子 2 の中央位置になるように、複数の磁石 5 および複数の磁気抵抗素子 2 が配置されている。

[0007] 図 1 (B) は前記長尺型磁気センサに曲げ応力が加わった状態を誇張して表した部分断面図である。ケース 1 は樹脂モールドによる成型樹脂であるので磁気抵抗素子 2 および磁石 5 はケース 1 より軟質である。そのため、長尺型磁気センサに曲げ応力が加わると、磁石 5 と磁石 5 との対向部（磁石の継ぎ目位置）に対応する磁気抵抗素子 2 に応力歪みが生じる。磁気抵抗素子 2 は電子移動度の高い n-InSb 材や InAs 材、GaAs 材、Ge 材、Si 材が用いられる。このような磁気抵抗素子材料は piezo 抵抗効果を有する。そのため、磁気抵抗素子 2 に応力歪みが生じると piezo 抵抗効果による信号が重畳されることになり、これがノイズ（piezo ノイズ）として作用する。

[0008] 前記ケース 1 に比較的柔らかい樹脂材料を用いれば、磁気抵抗素子 2 に掛かる曲げ応力が低減できるが、磁気センサと被検知対象物との距離精度が低下するばかりか屈曲振動の振幅も増大してしまう。磁性体の検知感度は磁気センサの各磁気抵抗素子の感磁部と検知対象の磁性体との距離の二乗で影響を受けるので、磁気センサのケースに柔軟性材料を用いることはできない。

[0009] また、磁石 5 と磁石 5 との対向部の位置を磁気抵抗素子 2 と磁気抵抗素子 2 との対向部の位置に一致させれば、磁気抵抗素子 2 に加わる応力歪みは小さくなる。しかし、磁気抵抗素子 2 と磁気抵抗素子 2 との対向部は当然に感磁部が無い（途切れている）ので、磁性体の検知感度が低下する傾向にあり、且つ磁石 5 と磁石 5 との対向部は磁束密度が小さいことで磁性体の検知感度が低下する傾向にあるので、双方の感度低下要因が重なる。したがって、磁石対向部が磁気抵抗素子対向部に重なるような構造は採りにくい。

[0010] 本発明は上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は磁気センサの長尺化に伴う屈曲振動により生じる前記 piezo ノイズの問題を解消した磁気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

[0011] 本発明の磁気センサは、複数の磁気抵抗素子と、複数の磁石と、前記複数の磁気抵抗素子および前記複数の磁石を保持するケースと、を備え、前記ケースは前記複数の磁気抵抗素子を直列に載置する磁気抵抗素子載置部および前記磁気抵抗素子載置部に載置される磁気抵抗素子に対して磁界を印加するように前記複数の磁石を直列状態で保持する磁石保持部を有する磁気センサにおいて、

前記複数の磁石および前記複数の磁気抵抗素子は、前記複数の磁石のうちの磁石と磁石との対向部である磁石対向部が前記複数の磁気抵抗素子のうちの磁気抵抗素子と磁気抵抗素子との対向部以外の位置に対応するように配置され、

前記ケースに対する前記磁気抵抗素子の対向面の一部で接着剤層を介して前記磁気抵抗素子を前記ケースに接合させたことを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、磁気センサに屈曲振動が生じてもそれに伴うピエゾノイズが低減された磁気センサを構成できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1 (A) は曲げ応力が掛かっていない状態での従来の一般的な長尺型磁気センサの断面図である。図1 (B) はその長尺型磁気センサに曲げ応力が加わった状態での部分断面図である。

[図2]図2 (A) は第1の実施形態に係る長尺型磁気センサ201のカバーの取り付け途中の外観斜視図、図2 (B) はそのカバーが取り付けられた状態での外観斜視図である。

[図3]図3は組み込み先機器への磁気センサ201の組み込み構造を示す正面図である。

[図4]図4 (A) は第1の実施形態の磁気センサ201の、カバーを取り除いた状態での部分平面図である。図4 (B) は磁気センサ201の長手方向の中央縦断面の部分図である。

[図5]図5は、ケース1を磁石保持部14側から見た部分斜視図である。

[図6]図6は従来構造の磁気センサと本発明の第1の実施形態の磁気センサ201について発生するピエゾノイズの比較例である。

[図7]図7(A)は第2の実施形態の磁気センサ202の、カバーを取り除いた状態での部分平面図である。図7(B)は磁気センサ202の長手方向の中央縦断面の部分図である。

[図8]図8(A)は第3の実施形態の磁気センサ203の、カバーを取り除いた状態での部分平面図である。図8(B)は磁気センサ203の長手方向の中央縦断面の部分図である。

発明を実施するための形態

[0014] 《第1の実施形態》

図2(A)は第1の実施形態に係る長尺型磁気センサ201のカバーの取り付け途中の外観斜視図、図2(B)はそのカバーが取り付けられた状態での外観斜視図である。合成樹脂製のケース1にはその上部に磁気抵抗素子2a, 2b, 2c, 2d・・・が取り付けられている。ケース1の下部には、複数の磁気抵抗素子2a, 2b, 2c, 2d・・・に導通する端子ピン6が突出している。ケース1の両側部には長手方向に沿って爪部係合溝3が設けられている。

[0015] 金属製のカバー4には、ケースの爪部係合溝3に係合するカバー固定爪部が設けられていて、両者の係合状態で長手方向にスライドさせることによって、図2(B)に示すようにケース1の上部にカバー4が覆われる。被検知物100は図中矢印で示すように長尺型磁気センサ201の長手方向に略直角する向きに搬送される。

[0016] 図3は組み込み先機器への前記磁気センサ201の組み込み構造を示す正面図である。磁気センサ201は前記端子ピン6を介して回路基板110に実装されている。回路基板110は保持具120で保持され、この保持具120は組み込み先機器のフレームなどに固定される。

[0017] 図4(A)は第1の実施形態の磁気センサ201の部分平面図である。但

し、カバーを取り除いた状態で示している。図4（B）は磁気センサ201の長手方向の中央縦断面の部分図である。

[0018] 図5は、ケース1を磁石保持部14側から見た部分斜視図である。磁石保持部14はケース1の下部に形成された凹部であり、この磁石保持部14内に磁石5が収納される。

[0019] 図4（A）、図4（B）に示すように、ケース1は樹脂モールド成型されたものである。このケース1の上部に複数の磁気抵抗素子載置部13i、13j、13k等が形成されている。ケース1の下部に形成された複数磁石保持部14にそれぞれ磁石5が収納されている。これらの磁石保持部14内に磁石5を埋設するように、磁石5の周囲は例えばエポキシ系樹脂などの充填材8で充填されている。

[0020] 磁気抵抗素子載置部13i、13j、13k等の下面には磁気抵抗素子2i、2j、2k等が接着剤層7を介して接合されている。磁石5と磁石5との対向部の位置に対応する磁気抵抗素子載置部13jには磁気抵抗素子2jの下面の一部が接着剤層7で接合されている。磁石5と磁石5との対向部の位置に対応していない磁気抵抗素子載置部13i、13k等には磁気抵抗素子2i、2kの下面のほぼ全面が接着剤層7で接合されている。

[0021] 磁気抵抗素子2i、2j、2k等は、感磁部が上面側になるように、感磁部とは反対側の面が磁気抵抗素子載置部に接着されている。なお、図2（A）に表れているように、磁気抵抗素子の電極パッドはリードフレームのインナーリードに接合され、このリードフレームの OUTER リードが端子ピン6に熱圧着されるが、図4ではこれらのリードの図示を省略している。

[0022] 磁石5と磁石5との対向部に対応する磁気抵抗素子載置部13jに接合される磁気抵抗素子2jの感磁部の高さ、磁石5と磁石5との対向部の位置でない磁気抵抗素子載置部13i、13k等に接合される磁気抵抗素子2i、2k等の感磁部の高さは一定に揃うように、接着剤層7の厚みが定められている。例えば、磁気抵抗素子載置部に対してディスペンサー等で接着剤を塗布する際、接着剤の粘度とその塗布量を定めておき、磁気抵抗素子載置部

に磁気抵抗素子を載置したときに、磁気抵抗素子の下面への接着剤の拡がり面積と接着剤層の厚みを定める。また、さらには磁気抵抗素子載置部への磁気抵抗素子の押圧力によって接着剤層の拡がり量と接着剤層の厚みを調整してもよい。

[0023] このように、磁石5と磁石5との対向部の位置に対応するケース1の磁気抵抗素子載置部13jに接合される磁気抵抗素子2jはその下面の一部で磁気抵抗素子載置部13jに接合されていることにより、図1(B)に示したような曲げ応力が磁気センサ201に加わっても、磁気抵抗素子2jへの曲げモーメントが低減される。すなわち、ケース1の磁石5と磁石5との対向部の位置でのベンディングの影響を殆ど受けずに平坦な状態を保つ。このことによりピエゾノイズの発生は抑えられる。

[0024] ここで、この実施形態によるピエゾノイズの低減効果の例を示す。

図6は従来構造の磁気センサと本発明の第1の実施形態の磁気センサ201について発生するピエゾノイズの比較例である。図6において、Ch.A(before)は従来構造の磁気センサのチャンネルAに発生するピエゾノイズ、Ch.B(before)は従来構造の磁気センサのチャンネルBに発生するピエゾノイズである。また、Ch.A(after)は第1の実施形態の磁気センサ201のチャンネルAに発生するピエゾノイズ、Ch.B(after)は第1の実施形態の磁気センサ201のチャンネルBに発生するピエゾノイズである。ここで、チャンネルAは、全部で18チャンネル(18個の磁気抵抗素子)のうち、磁石5と磁石5との対向部の位置に対応する6番目の磁気抵抗素子に相当する。また、チャンネルBは、磁石5と磁石5との別の対向部の位置に対応する11番目の磁気抵抗素子に相当する。

[0025] 図6において横軸は周波数、縦軸はピエゾノイズの電圧である。いずれも相対値目盛りである。図6に表れているように、所定の周波数でピエゾノイズが上昇する山形を描いていることから共振周波数で屈曲振動し、この共振周波数で大きなピエゾノイズが発生することがわかる。従来構造の磁気センサに比較して第1の実施形態の磁気センサ201ではピエゾノイズは約1/

6以下に低減できている。

[0026] 《第2の実施形態》

図7(A)は第2の実施形態の磁気センサ202の部分平面図である。但し、カバーを取り除いた状態で示している。図7(B)は磁気センサ202の長手方向の中央縦断面の部分図である。

[0027] ケース1は樹脂モールド成型されたものである。このケース1の上部に複数の磁気抵抗素子載置部13i, 13j, 13k等が形成されている。これらの磁気抵抗素子載置部13i, 13j, 13k等の下面が磁気抵抗素子対向面である。また、ケース1の下部には複数の磁石5を収納する磁石保持部14が形成されていて、これらの磁石保持部14にそれぞれ磁石5が収納されている。磁石保持部14内で、磁石5の周囲は例えばエポキシ系樹脂等の充填材8で充填されている。

[0028] 第1の実施形態と異なるのは磁気抵抗素子2jに対する接着剤層9である。この第2の実施形態では、磁石5と磁石5との対向部の位置に対応するケース1の磁気抵抗素子載置部13jに、接着剤層の厚みを規定するビーズを混合した接着剤を塗布している。

[0029] 磁石5と磁石5との対向部の位置でない磁気抵抗素子載置部13i, 13k等に接合される磁気抵抗素子2i, 2k等はそれらの下面の全面が接着剤で濡れるように接着剤を塗布すればよいので、その制御は比較的容易である。一方、磁気抵抗素子載置部13jに磁気抵抗素子2jを接合する接着剤層の厚みは接着剤の塗布量が相対的に少ないため、通常の接着剤だけでは接着剤層の厚みを制御することが困難な場合がある。前記ビーズとしては例えば粒径150 μ m~200 μ mのシリカビーズを用いることができる。このビーズを例えばSi系の接着剤に対して一定割合で混合したものをを用いる。このことにより、接着剤層9の厚みはビーズの粒径にほぼ等しい寸法に規定される。

[0030] したがって、磁石5と磁石5との対向部の位置でない磁気抵抗素子載置部13i, 13k等への磁気抵抗素子2i, 2k等の接着剤層の厚みは、例え

ば接着剤の塗布量で調整し、磁石5と磁石5との対向部の位置に対応する磁気抵抗素子載置部13jへの磁気抵抗素子2jの接着剤層の厚みは、混合するビーズの粒径で調整すればよい。

このようにして各磁気抵抗素子の感磁部の高さを一定に揃えることができる。

[0031] 勿論、磁石5と磁石5との対向部の位置でない磁気抵抗素子載置部13i, 13k等へ塗布する接着剤についても、接着剤層の厚みを規定するビーズを混合した接着剤を用いてもよい。また、塗布範囲を制限する接着剤と全面に塗布する接着剤とで、混合するビーズの粒径や割合を異ならせてもよい。

[0032] 第2の実施形態の磁気センサ202のピエゾノイズの低減効果は第1の実施形態の磁気センサ201と実質的に同じであることを確かめている。

[0033] 《第3の実施形態》

図8(A)は第3の実施形態の磁気センサ203の部分平面図である。但し、カバーを取り除いた状態で示している。図8(B)は磁気センサ203の長手方向の中央縦断面の部分図である。第1・第2の実施形態と異なるのは磁石5と磁石5との対向部の位置に対応するケース1の磁気抵抗素子載置部13jに設ける接着剤層の厚みを厚くするための構成である。すなわち、磁気抵抗素子載置部13jのほぼ全面に彫り込み部12を形成している。そのため、この磁気抵抗素子載置部13jに設ける接着剤層の厚みを他の磁気抵抗素子載置部13i, 13k等に設ける接着剤層の厚みより厚くした状態で各磁気抵抗素子の感磁部の高さを一定に揃えることができる。

[0034] 磁石5と磁石5との対向部の位置に対応する磁気抵抗素子載置部13jに設ける接着剤層7の厚みが相対的に厚いことにより、限られた塗布面積で磁気抵抗素子2jの接合強度を必要十分に保つことができる。また、接着剤層7の弾性が有効に作用するので、磁気センサに曲げ応力が加わった際の磁気抵抗素子2jに対する応力歪みがより低減される。

[0035] なお、磁気抵抗素子2jの接合に用いる接着剤を第2の実施形態で示した

ビーズ混合接着剤とし、磁気抵抗素子載置部 1 3 j に設ける接着剤層 7 の厚みをビーズの粒径で規定するようにしてもよい。

[0036] この第 3 の実施形態の磁気センサ 2 0 3 の piezoelectric の低減効果は第 1 の実施形態の磁気センサ 2 0 1 と実質的に同じであることを確かめている。

[0037] 《他の実施形態》

以上に示した各実施形態では、ケース 1 の磁石 5 と磁石 5 との対向部の位置に対応する磁気抵抗素子載置部 1 3 j に対して接着剤の塗布量や塗布範囲を制限した例を示したが、磁気センサの曲げによって応力が殆ど掛からない磁気抵抗素子載置部 1 3 i, 1 3 k 等についても接着剤の塗布量や塗布範囲を制限してもよい。例えばすべての磁気抵抗素子載置部に磁気抵抗素子をその中央部でのみ接着剤層を介して接合してもよい。

符号の説明

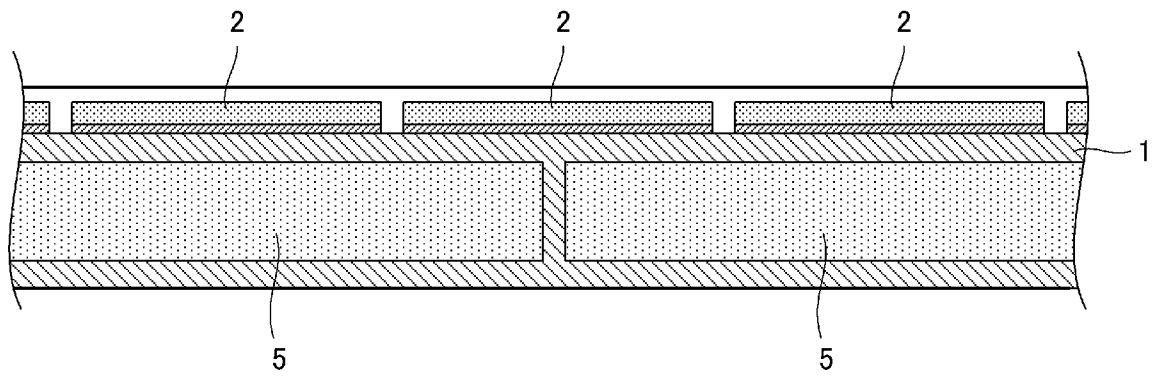
- [0038] 1…ケース
2…磁気抵抗素子
2 a, 2 b, 2 c, 2 d…磁気抵抗素子
2 i, 2 j, 2 k…磁気抵抗素子
3…爪部係合溝
4…カバー
5…磁石
6…端子ピン
7, 9…接着剤層
8…充填材
1 3 i, 1 3 j, 1 3 k…磁気抵抗素子載置部
1 4…磁石保持部
1 0 0…被検知物
1 1 0…回路基板
1 2 0…保持具
2 0 1 ~ 2 0 3…磁気センサ

請求の範囲

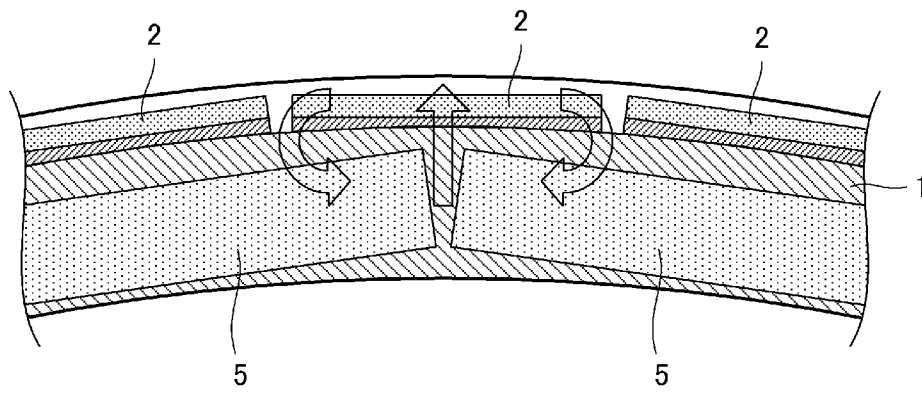
- [請求項1] 複数の磁気抵抗素子と、複数の磁石と、前記複数の磁気抵抗素子および前記複数の磁石を保持するケースと、を備え、前記ケースは前記複数の磁気抵抗素子を直列に載置する磁気抵抗素子載置部および前記磁気抵抗素子載置部に載置される磁気抵抗素子に対して磁界を印加するように前記複数の磁石を直列状態で保持する磁石保持部を有する磁気センサにおいて、
- 前記複数の磁石および前記複数の磁気抵抗素子は、前記複数の磁石のうちの磁石と磁石との対向部である磁石対向部が前記複数の磁気抵抗素子のうちの磁気抵抗素子と磁気抵抗素子との対向部以外の位置に対応するように配置され、
- 前記ケースに対する前記磁気抵抗素子の対向面の一部で接着剤層を介して前記磁気抵抗素子を前記ケースに接合させたことを特徴とする磁気センサ。
- [請求項2] 前記接着剤層は、この接着剤層の厚みを規定するビーズが混在した接着剤で構成された、請求項1に記載の磁気センサ。
- [請求項3] 前記磁石対向部の位置に対応する前記磁気抵抗素子載置部に対して前記磁気抵抗素子を接合する接着剤層の厚みは他の磁気抵抗素子の接合剤層の厚みより厚い、請求項1または2に記載の磁気センサ。
- [請求項4] 前記磁石対向部の位置に対応する前記磁気抵抗素子載置部の面を他の磁気抵抗素子載置部の面より低くした、請求項3に記載の磁気センサ。

[図1]

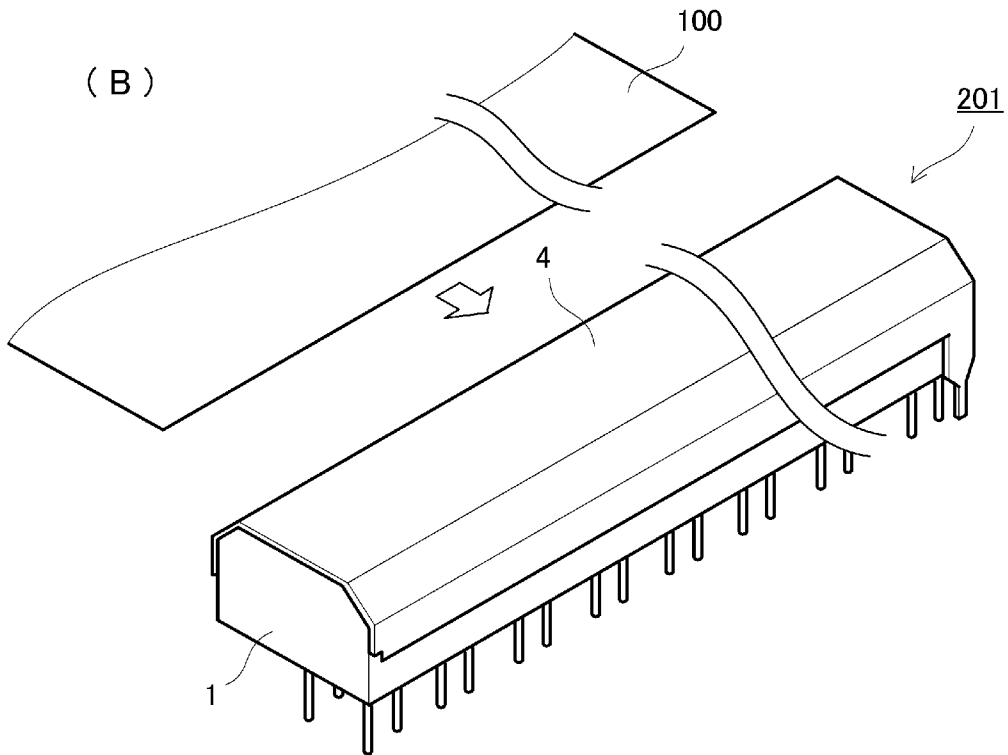
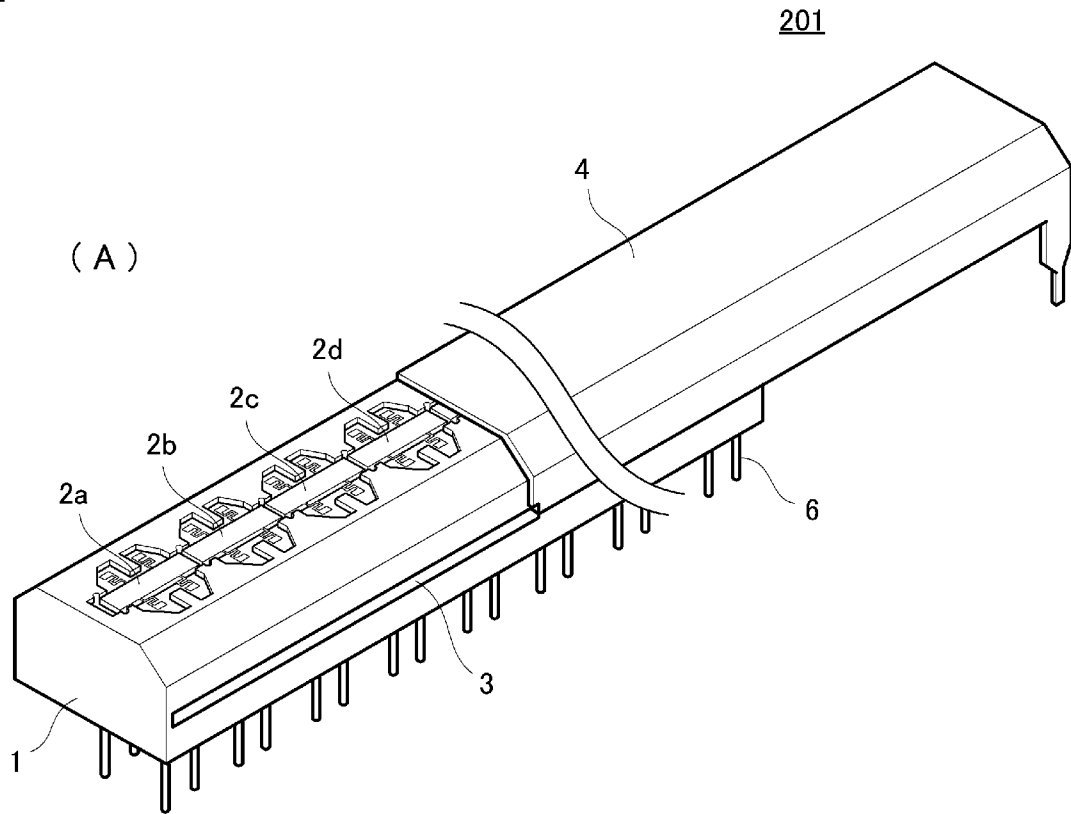
(A)



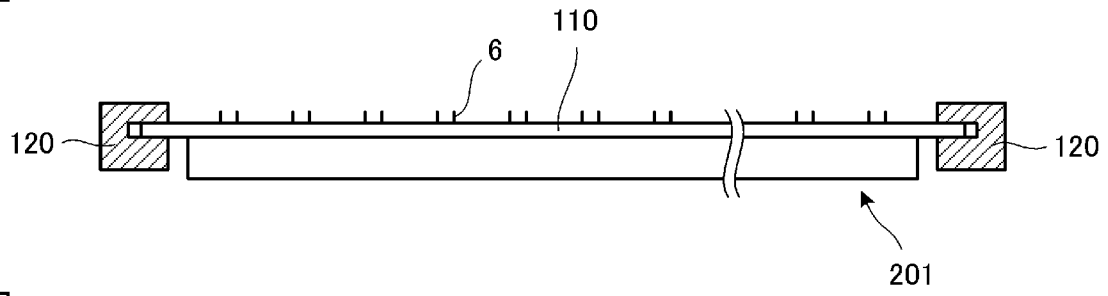
(B)



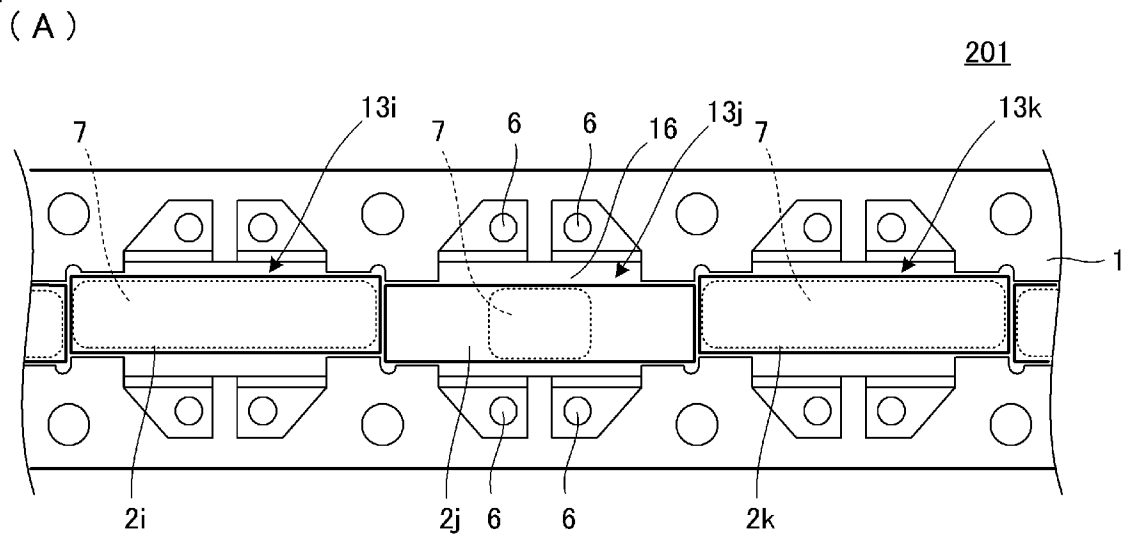
[図2]



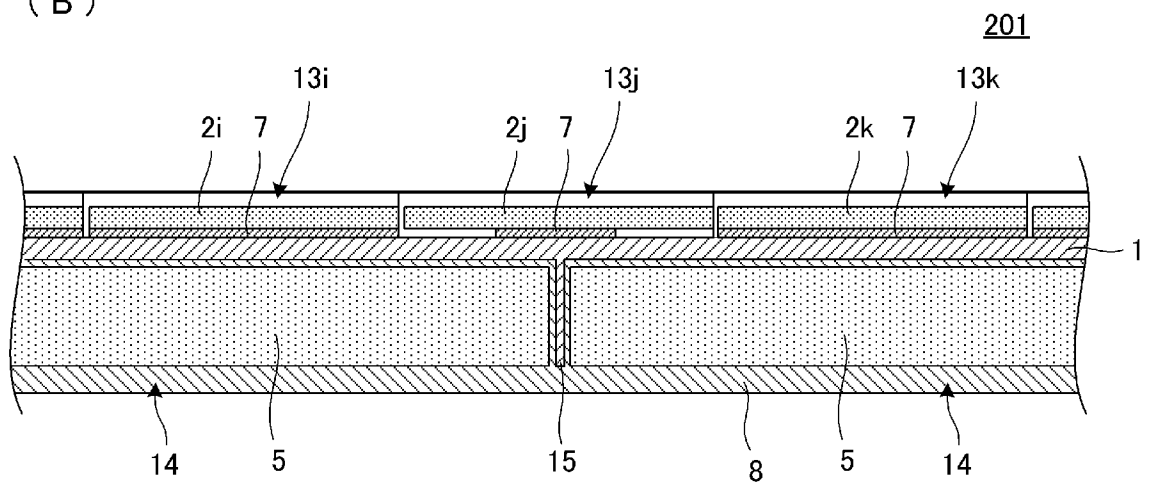
[図3]



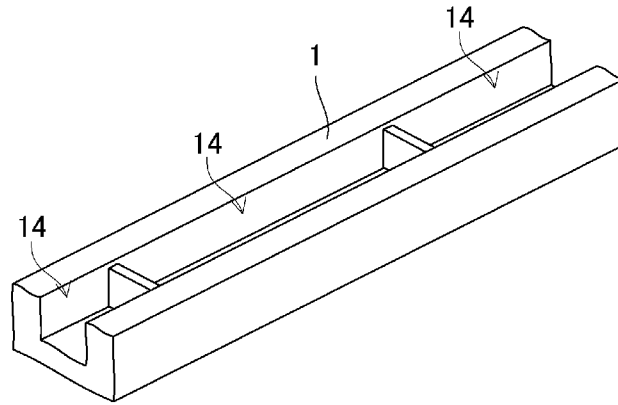
[図4]



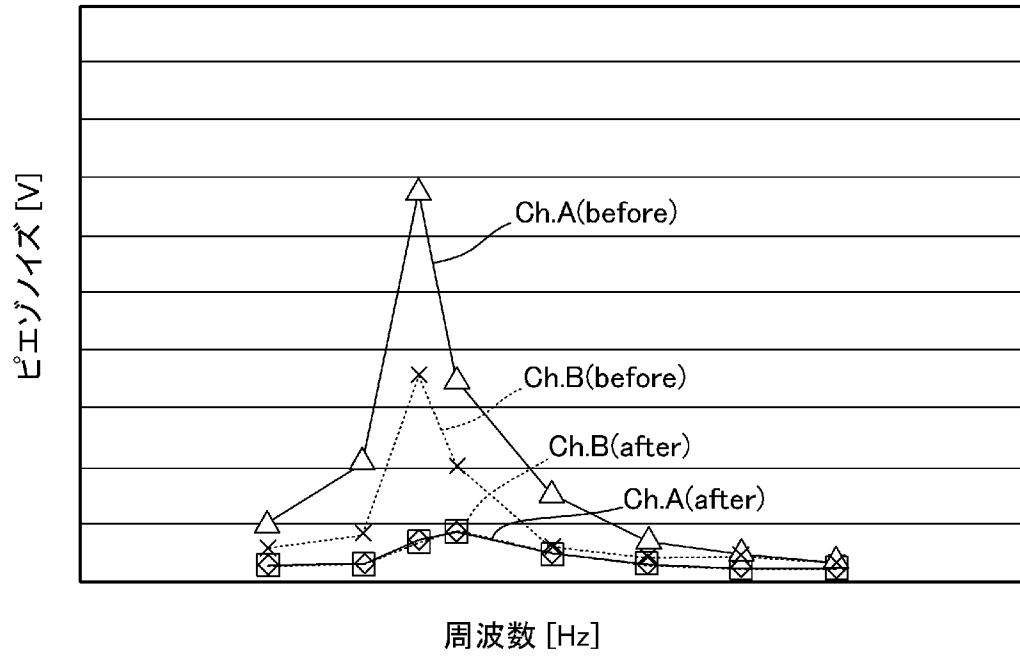
(B)



[図5]

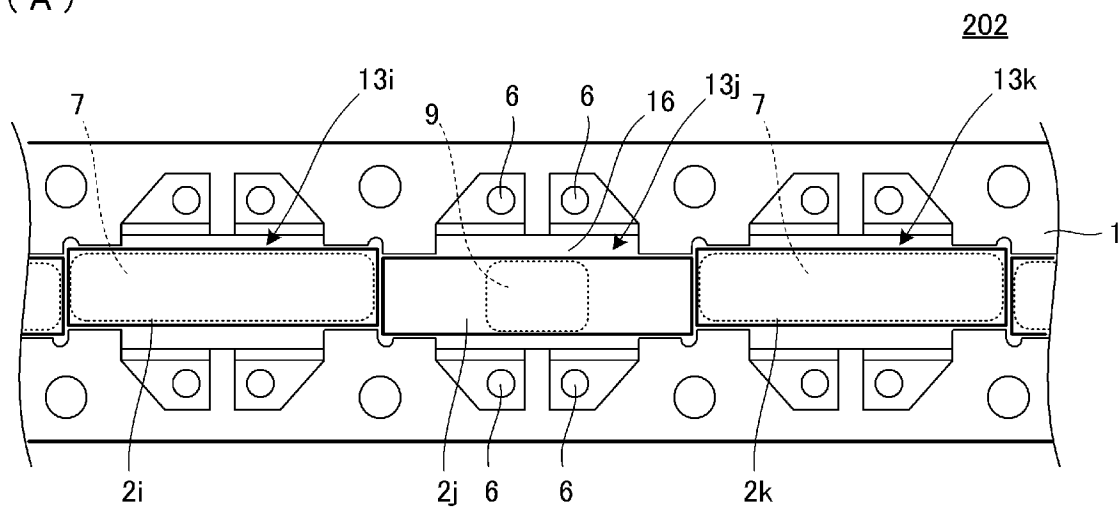


[図6]

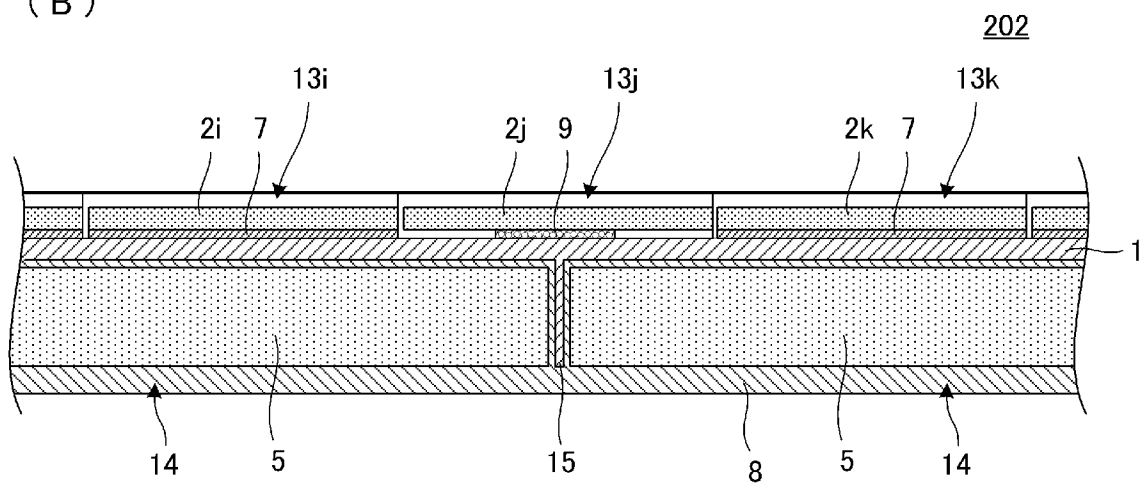


[図7]

(A)

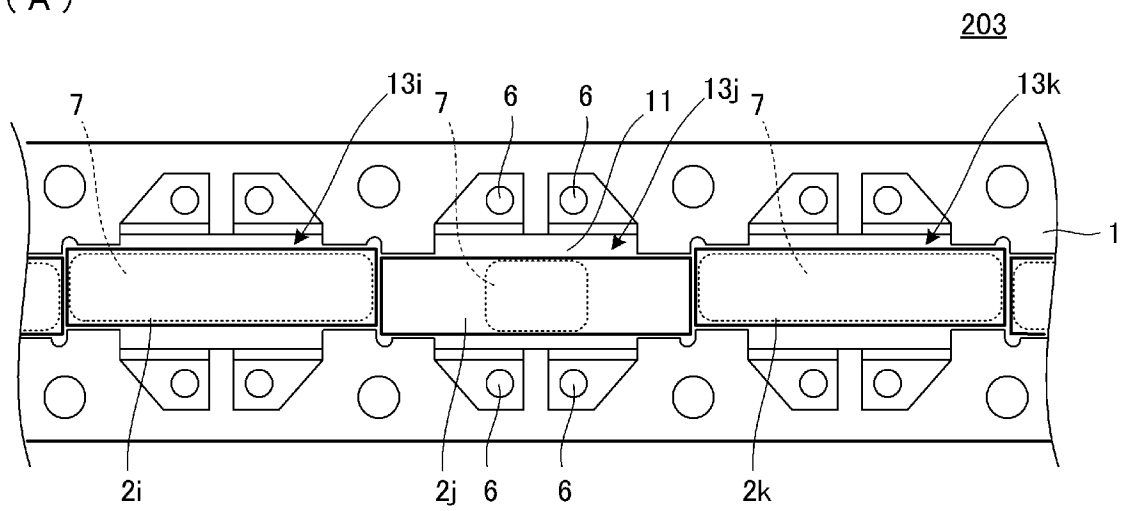


(B)

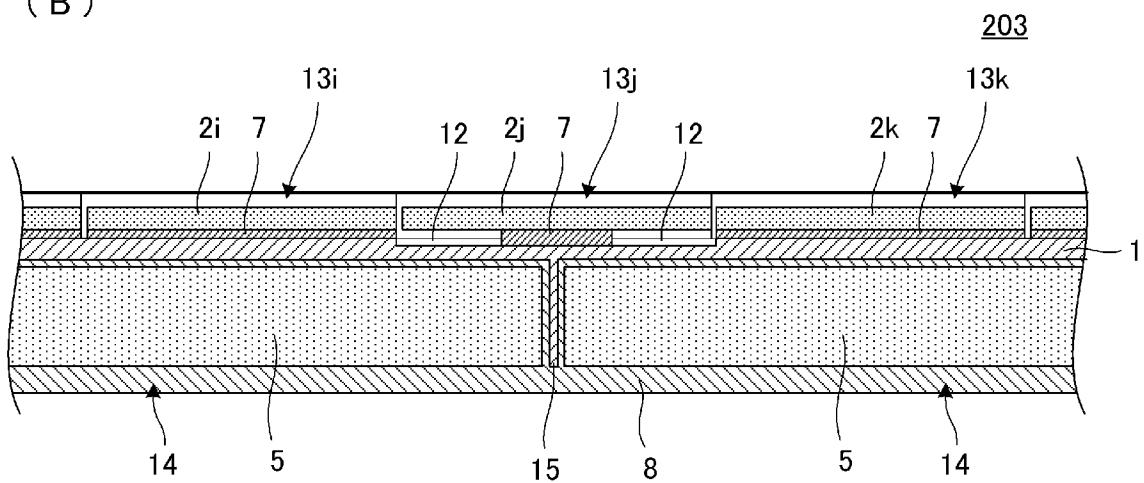


[図8]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053746

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G01R33/09(2006.01) i, H01L43/02(2006.01) i, H01L43/06(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>G01R33/09, H01L43/02, H01L43/06</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:15%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:19%;"><i>1996-2012</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2012</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2012</i></td> </tr> </table> </p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2012</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2012</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2012</i>	
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2012</i>								
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2012</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2012</i>								
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y A</td> <td><i>WO 2005/083457 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 09 September 2005 (09.09.2005), paragraphs [0035] to [0036]; fig. 6 & US 2006/0279280 A1 & EP 1701176 A1 & CN 1922504 A & KR 10-2006-0114371 A</i></td> <td align="center">1-2 3-4</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td><i>JP 2006-220506 A (Denso Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraph [0046]; fig. 3 (Family: none)</i></td> <td align="center">1-2</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	<i>WO 2005/083457 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 09 September 2005 (09.09.2005), paragraphs [0035] to [0036]; fig. 6 & US 2006/0279280 A1 & EP 1701176 A1 & CN 1922504 A & KR 10-2006-0114371 A</i>	1-2 3-4	Y	<i>JP 2006-220506 A (Denso Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraph [0046]; fig. 3 (Family: none)</i>	1-2
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y A	<i>WO 2005/083457 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 09 September 2005 (09.09.2005), paragraphs [0035] to [0036]; fig. 6 & US 2006/0279280 A1 & EP 1701176 A1 & CN 1922504 A & KR 10-2006-0114371 A</i>	1-2 3-4									
Y	<i>JP 2006-220506 A (Denso Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraph [0046]; fig. 3 (Family: none)</i>	1-2									
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search <i>27 April, 2012 (27.04.12)</i></p>		<p>Date of mailing of the international search report <i>15 May, 2012 (15.05.12)</i></p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ <i>Japanese Patent Office</i></p>		<p>Authorized officer</p>									
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>									

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01R33/09(2006.01)i, H01L43/02(2006.01)i, H01L43/06(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. G01R33/09, H01L43/02, H01L43/06		
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 A	WO 2005/083457 A1 (株式会社村田製作所) 2005.09.09, 段落 [0035] - [0036], [図6] & US 2006/0279280 A1 & EP 1701176 A1 & CN 1922504 A & KR 10-2006-0114371 A	1-2 3-4
Y	JP 2006-220506 A (株式会社デンソー) 2006.08.24, 段落【0046】, 【図3】 (ファミリーなし)	1-2
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 27.04.2012	国際調査報告の発送日 15.05.2012	
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) 中村 和正 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	2S 4401