

(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
2015 年 10 月 22 日(22.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/159754 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/042 (2006.01) *G02B 6/125* (2006.01)
G02B 6/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060791
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 7 日(07.04.2015)
- (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 2014-085459 2014 年 4 月 17 日(17.04.2014) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 吉岡 良真(YOSHIOKA Ryoma); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 清水 裕介(SHIMIZU Yusuke); 〒5678680 大阪府茨木市下穂

積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

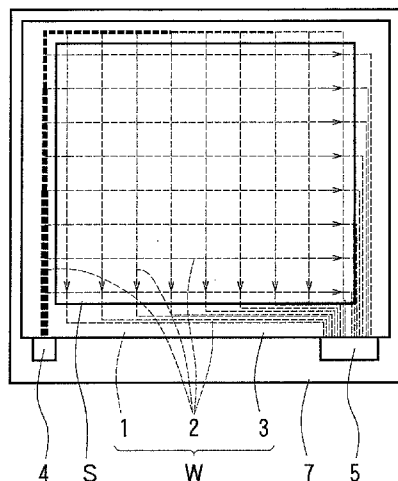
- (74) 代理人: 西藤 征彦, 外(SAITOH Yukihiro et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 2 丁目 2 番 7 号 シティ・コーポ南森町 802 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

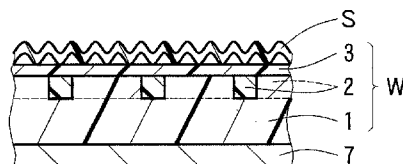
(54) Title: POSITION SENSOR

(54) 発明の名称: 位置センサ

(a)



(b)



(57) Abstract: Provided is a position sensor able to detect an input position normally (exactly as inputted) even if a surface is equipped with a protective film. This position sensor comprises: a sheet-shaped optical waveguide (W) wherein a grid of cores (2) are sandwiched between a sheet-shaped underclad layer (1) and overclad layer (3); a light-emitting element (4) connected to one end surface of linear cores (2) that form the grid of cores (2); and a light-receiving element (5) connected to the other end surface of the linear cores (2). A protective film (S) comprising a resin is positioned on the overclad layer (3), and the arithmetic average roughness Ra of the surface of the protective film (S) in contact with the overclad layer (3) is set to be greater than or equal to 10 μm .

(57) 要約: 表面に保護シートを備えていても、入力位置を正常に(入力した通りに)検知することができる位置センサを提供する。この位置センサは、格子状のコア 2 がシート状のアンダークラッド層 1 とオーバークラッド層 3 とで挟持されたシート状光導波路 W と、上記格子状のコア 2 を構成する線状のコア 2 の一端面に接続される発光素子 4 と、上記線状のコア 2 の他端面に接続される受光素子 5 とを備えている。そして、上記オーバークラッド層 3 に、樹脂等からなる保護シート S が載置されており、その保護シート S の、上記オーバークラッド層 3 との接触面の算術平均粗さ Ra が、10 μm 以上に設定されている。



ロシア (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))

明 細 書

発明の名称：位置センサ

技術分野

[0001] 本発明は、押圧位置を光学的に検知する位置センサに関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、押圧位置（入力位置）を光学的に検知する位置センサが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このものは、光路となる複数のコアを縦横方向に配置し、それらコアの周縁部をクラッドで覆うことによりシート状に形成し、上記各コアの一端面に発光素子からの光を入射させ、各コア内を透過してきた光を、各コアの他端面で受光素子により検出するようになっている。そして、そのシート状の位置センサの表面の一部を指等で押圧すると、その押圧部分（入力位置）のコアがつぶれ（押圧方向のコアの断面積が小さくなり）、その押圧部分のコアでは、上記受光素子での光の検出レベルが低下することから、上記押圧位置を検知できるようになっている。上記押圧が解除されると、上記部分が元の平坦な状態に戻り、次の押圧に備えるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平8－234895号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明者らは、上記特許文献1のシート状の位置センサの耐久性を向上させるために、その位置センサの表面に、PET（ポリエチレンテレフタレート）製のシート材を保護シートとして接着することなく載置した。そして、その保護シートの表面から、ペン等の筆記具で文字等を入力した。しかしながら、入力した通りに検知されないことがあった。

[0005] そこで、本発明者らがその原因を追究した結果、入力した通りに検知され

ないときは、入力跡（筆記具の先端による押圧跡）が元の平坦な状態に戻らず、溝状に凹んだままの状態になっていることがわかった。そのとき、上記保護シートは、位置センサの表面に接着していないにも係わらず、凹んだ部分が局所的に位置センサの表面に張り付いていることもわかった。すなわち、図5（a）に断面図で示すように、上記入力の際の筆記具10での押圧により、上記保護シートS1が位置センサW1とともに凹むものの、保護シートS1の凹んだ部分が位置センサW1の表面に張り付いており、しかも、その保護シートS1自体がある程度の剛性を有しているため、図5（b）に断面図で示すように、押圧が解除されても、上記位置センサW1の変形が拘束され、上記凹みが元の平坦な状態に戻らなくなっているのである。その凹みが、位置センサW1の表面を押圧したままの状態となっている。そのため、筆記具10の先端が他の位置に移動しても、検知不要なその移動跡（押圧跡）の凹みが常に検知されたままの状態（ノイズ）となることから、上記のように入力した通りに検知されないのである。なお、図5（a）、（b）において、符号51はクラッドであり、符号52はコアである。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、表面に保護シートを備えていても、入力位置を正常に（入力した通りに）検知することができる位置センサの提供をその目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するため、本発明の位置センサは、格子状に形成された複数の線状のコアと、これらコアを支持するアンダークラッド層と、上記コアを被覆するオーバークラッド層とを有するシート状光導波路と、上記コアの一端面に接続される発光素子と、上記コアの他端面に接続される受光素子とを備えるシート状の位置センサであって、上記オーバークラッド層の表面に、下記（A）の保護シートが載置されており、上記位置センサの表面の任意の個所への押圧による、コアの光伝播量の変化によって、押圧個所を特定するという構成をとる。

（A）上記オーバークラッド層との接触面の算術平均粗さ R_a が、 $10\mu m$

以上に設定されている保護シート。

[0008] 本発明者らは、シート状の位置センサにおいて、表面に保護シートを備えていても、入力位置を正常に（入力した通りに）検知することができるようにすべく、まず、上記の従来技術において、保護シートにおける入力部分（押圧部分）が位置センサの表面に張り付く原因を追究した。その結果、その原因は、位置センサの表面に接する保護シートの接触面の表面粗さが小さいこと（算術平均粗さ R_a が $10\mu\text{m}$ 未満）にあった。すなわち、上記保護シートの、位置センサとの接触面積が大きく、位置センサの表面の初期接着性（タック）により張り付くことが判明した。

[0009] そこで、本発明者らは、本発明の位置センサを構成するシート状光導波路のオーバークラッド層の表面が初期接着性（タック）を有していたとしても、上記保護シートにおける入力部分（押圧部分）がオーバークラッド層の表面に張り付かないようにすべく、上記保護シートの接触面の表面粗さについて、研究を重ねた。その結果、上記保護シートの、オーバークラッド層との接触面の算術平均粗さ R_a を $10\mu\text{m}$ 以上に設定すると、上記保護シートにおける入力部分（押圧部分）がオーバークラッド層の表面に張り付かないようになることを突き止めた。そして、入力の際に、上記保護シートを押圧すると、その保護シートが上記シート状光導波路とともに凹み、上記押圧を解除すると、保護シートがシート状光導波路とともに素早く元の平坦な状態に戻るようになる。これにより、入力位置が正常に（入力した通りに）検知されることを見出し、本発明に到達した。

発明の効果

[0010] 本発明の位置センサは、シート状光導波路のオーバークラッド層の表面に、そのオーバークラッド層との接触面の算術平均粗さ R_a が $10\mu\text{m}$ 以上に設定されている保護シートが載置されているため、その保護シートにおける入力部分（押圧部分）がオーバークラッド層の表面に張り付かないようにすることができる。その結果、入力の際に、上記保護シートを押圧すると、その保護シートを上記シート状光導波路とともに凹ませることができ、上記押

圧を解除すると、保護シートをシート状光導波路とともに素早く元の平坦な状態に戻すことができるようになる。そのため、本発明の位置センサは、入力位置を正常に（入力した通りに）検知することができる。さらに、本発明の位置センサは、上記保護シートを備えていることにより、耐久性に優れたものとなっている。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の位置センサの一実施の形態を模式的に示し、（a）はその平面図であり、（b）はその中央部の拡大断面図である。

[図2]上記位置センサの使用状態を模式的に示す断面図であり、（a）は押圧状態であり、（b）は押圧を解除した状態である。

[図3]（a）～（f）は、上記位置センサにおける格子状のコアの交差形態を模式的に示す拡大平面図である。

[図4]（a），（b）は、上記格子状のコアの交差部における光の進路を模式的に示す拡大平面図である。

[図5]従来の位置センサの使用状態を模式的に示す断面図であり、（a）は押圧状態であり、（b）は押圧を解除した状態である。

発明を実施するための形態

[0012] つぎに、本発明の実施の形態を図面にもとづいて詳しく説明する。

[0013] 図1（a）は、本発明の位置センサの一実施の形態を示す平面図であり、図1（b）は、その中央部の断面を拡大した図である。この実施の形態の位置センサは、格子状のコア2が四角形シート状のアンダークラッド層1とオーバークラッド層3とで挟持された四角形のシート状光導波路Wと、上記格子状のコア2を構成する線状のコア2の一端面に接続される発光素子4と、上記線状のコア2の他端面に接続される受光素子5とを備えている。さらに、この実施の形態では、これらシート状光導波路W、発光素子4、受光素子5が、樹脂板や金属板等の剛性板7の表面に設けられている。そして、上記オーバークラッド層3の表面に、樹脂等からなる保護シートSが載置されている。その保護シートSは、上記オーバークラッド層3との接触面（裏面）

の算術平均粗さ R_a が $10\ \mu\text{m}$ 以上に設定され、その反対面（表面）の算術平均粗さ R_a が、この実施の形態では、裏面と同じに設定されている。なお、図 1（b）では、わかり易くするため、オーバークラッド層 3 の表裏面の粗面を誇張して図示している。

[0014] また、上記発光素子 4 から発光された光は、上記コア 2 の中を通り、上記受光素子 5 で受光されるようになっている。そして、格子状のコア 2 の部分に対応するオーバークラッド層 3 の表面部分が、入力領域となっている。なお、図 1（a）では、コア 2 を鎖線で示しており、鎖線の太さがコア 2 の太さを示している。また、図 1（a）では、コア 2 の数を略して図示している。そして、図 1（a）の矢印は、光の進む方向を示している。

[0015] 上記のように、シート状光導波路 W を有する位置センサにおいて、格子状のコア 2 の部分に対応するシート状光導波路 W の表面部分（この実施の形態ではオーバークラッド層 3 の表面部分）に、オーバークラッド層 3 との接触面の算術平均粗さ R_a が $10\ \mu\text{m}$ 以上に設定されている保護シート S を載置することが、本発明の大きな特徴である。このような保護シート S が設けられていることにより、位置センサの耐久性を向上させつつ、保護シート S における入力部分（押圧部分）がオーバークラッド層 3 の表面に張り付かないようにし、位置センサが入力位置を正常に（入力した通りに）検知することができるようになっている。

[0016] すなわち、図 2（a）に断面図で示すように、上記保護シート S の表面から、ペン等の筆記具で文字等を入力すると、ペン先 10a 等による筆圧が、保護シート S を介してオーバークラッド層 3 に伝わり、シート状光導波路 W が押圧される。このとき、保護シート S がシート状光導波路 W とともに凹む。それにより、上記ペン先 10a 等による押圧部分では、コア 2 が変形し、そのコア 2 の内部の光の伝播が妨げられ、受光素子 5 での光の検出レベルが低下することから、その押圧位置が検知される。なお、上記文字等の入力は、上記保護シート S の表面に載置した紙に行ってもよい。

[0017] その後、図 2（b）に断面図で示すように、上記押圧を解除すると、上記

のように保護シートSにおける入力部分（押圧部分）がオーバークラッド層3の表面に張り付いていないことから、保護シートSによる変形拘束がなく、保護シートSがシート状光導波路Wとともに素早く元の平坦な状態に戻る。保護シートSは、通常、復元力を有しているが、たとえ復元力を有してなくても、シート状光導波路Wの復元力を利用して、上記のように素早く元の平坦な状態に戻る。これにより、上記位置センサは、つぎの入力（押圧）に迅速に備えることができる。

[0018] 上記保護シートSについて、より詳しく説明すると、上記保護シートSは、先に述べたように、オーバークラッド層3との接触面（裏面）の算術平均粗さ R_a が $10\mu\text{m}$ 以上に設定されたものとなっている。なかでも、上記算術平均粗さ R_a が大き過ぎると、オーバークラッド層3の表面を損傷するおそれが高くなる傾向にあることから、上記算術平均粗さ R_a を $40\mu\text{m}$ 以下に設定することが好ましい。その算術平均粗さ R_a の設定は、研磨処理により行ってもよいし、予めそのような算術平均粗さ R_a に設定されているシート材を購入して保護シートSとして使用するようにしてもよい。

[0019] 上記保護シートSの厚みは、入力を適正に検知できるようにする観点から、 $15\sim 200\mu\text{m}$ の範囲内に設定することが好ましい。その厚みが薄過ぎると、上記算術平均粗さ R_a に設定することが困難になる傾向にあり、厚過ぎると、入力（押圧）を検知する感度が低下する傾向にあるからである。

[0020] 上記保護シートSの形成材料としては、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PI（ポリイミド）、PEN（ポリエチレンナフタレート）等の樹脂、もしくはシリコンゴム、アクリルゴム等のゴム、もしくはステンレス、アルミニウム等の金属、または紙等があげられる。

[0021] 一方、シート状光導波路Wは、この実施の形態では、シート状のアンダークラッド層1の表面部分に、格子状のコア2が埋設されて、上記アンダークラッド層1の表面とコア2の頂面とが面一に形成され、それらアンダークラッド層1の表面とコア2の頂面とを被覆した状態で、シート状のオーバークラッド層3が形成されたものとなっている。このような構造のシート状光導

波路Wは、オーバークラッド層3を均一厚みにすることができることから、上記入力領域における押圧位置を検知し易くなっている。各層の厚みは、例えば、アンダークラッド層1が10～500 μ mの範囲内、コア2が5～100 μ mの範囲内、オーバークラッド層3が1～200 μ mの範囲内に設定される。

[0022] 上記コア2、アンダークラッド層1およびオーバークラッド層3の形成材料としては、感光性樹脂、熱硬化性樹脂等があげられ、その形成材料に応じた製法により、シート状光導波路Wを作製することができる。また、上記コア2の屈折率は、上記アンダークラッド層1およびオーバークラッド層3の屈折率よりも大きく設定されている。その屈折率の調整は、例えば、各形成材料の種類の選択や組成比率を調整して行うことができる。また、上記アンダークラッド層1として、ゴムシートを用い、そのゴムシート上にコア2を格子状に形成するようにしてもよい。

[0023] さらに、上記コア2の弾性率は、アンダークラッド層1およびオーバークラッド層3の弾性率よりも大きく設定されていることが好ましい。その理由は、弾性率の設定がその逆であると、コア2の周辺が硬くなるため、オーバークラッド層3の入力領域の部分を押圧するペン先10a等の面積よりもかなり広い面積のシート状光導波路Wの部分が凹み、押圧位置を正確に検知し難くなる傾向にあるからである。そこで、各弾性率としては、例えば、コア2の弾性率は、1～10GPaの範囲内に設定され、オーバークラッド層3の弾性率は、0.1GPa以上10GPa未満の範囲内に設定され、アンダークラッド層1の弾性率は、0.1～1GPaの範囲内に設定されることが好ましい。この場合、コア2の弾性率が大きいため、通常押圧力では、コア2は殆どつぶれない（コア2の断面積は殆ど変化しない）ものの、押圧によりコア2がアンダークラッド層1に沈み込むように凹むため〔図2（a）参照〕、その凹んだ部分に対応するコア2の曲がった部分から光の漏れ（散乱）が発生し、そのコア2では、受光素子5〔図1（a）参照〕での光の検出レベルが低下することから、押圧位置を検知することができる。

[0024] なお、上記実施の形態では、保護シートSの算術平均粗さ R_a を、オーバークラッド層3との接触面（裏面）もその反対面（表面）も同じに設定したが、上記オーバークラッド層3との接触面（裏面）の算術平均粗さ R_a が $10\mu\text{m}$ 以上に設定されていれば、その反対面（表面）の算術平均粗さ R_a は、裏面の算術平均粗さ R_a に関係なく、任意の値でよい。

[0025] また、上記実施の形態において、格子状のコア2の各交差部は、通常、図3（a）に拡大平面図で示すように、交差する4方向の全てが連続した状態に形成されているが、他でもよい。例えば、図3（b）に示すように、交差する1方向のみが、隙間Gにより分断され、不連続になっているものでもよい。上記隙間Gは、アンダークラッド層1またはオーバークラッド層3の形成材料で形成されている。その隙間Gの幅dは、0（零）を超え（隙間Gが形成されていればよく）、通常、 $20\mu\text{m}$ 以下に設定される。それと同様に、図3（c）、（d）に示すように、交差する2方向〔図3（c）は対向する2方向、図3（d）は隣り合う2方向〕が不連続になっているものでもよいし、図3（e）に示すように、交差する3方向が不連続になっているものでもよいし、図3（f）に示すように、交差する4方向の全てが不連続になっているものでもよい。さらに、図3（a）～（f）に示す上記交差部のうちの2種類以上の交差部を備えた格子状としてもよい。すなわち、本発明において、複数の線状のコア2により形成される「格子状」とは、一部ないし全部の交差部が上記のように形成されているものを含む意味である。

[0026] なかでも、図3（b）～（f）に示すように、交差する少なくとも1方向を不連続とすると、光の交差損失を低減させることができる。すなわち、図4（a）に示すように、交差する4方向の全てが連続した交差部では、その交差する1方向〔図4（a）では上方向〕に注目すると、交差部に入射する光の一部は、その光が進んできたコア2と直交するコア2の壁面2aに到達し、その壁面での反射角度が大きいことから、コア2を透過する〔図4（a）の二点鎖線の矢印参照〕。このような光の透過が、交差する上記と反対側の方向〔図4（a）では下方向〕でも発生する。これに対し、図4（b）に

示すように、交差する1方向〔図4（b）では上方向〕が隙間Gにより不連続になっていると、上記隙間Gとコア2との界面が形成され、図4（a）においてコア2を透過する光の一部は、上記界面での反射角度が小さくなることから、透過することなく、その界面で反射し、コア2を進み続ける〔図4（b）の二点鎖線の矢印参照〕。このことから、先に述べたように、交差する少なくとも1方向を不連続とすると、光の交差損失を低減させることができるのである。その結果、ペン先10a等による押圧位置の検知感度を高めることができる。

[0027] さらに、上記実施の形態では、シート状光導波路W等を支持するために剛性板7を設けたが、その剛性板7を設けなくてもよい。その場合は、上記位置センサのシート状光導波路Wをテーブル等の硬い平面台の上に載置した状態で、入力する。

[0028] また、上記実施の形態において、上記アンダークラッド層1の裏面に、ゴム層等の弾性層を設けてもよい。この場合、アンダークラッド層1、コア2およびオーバークラッド層3の復元力が弱くなったり、それらアンダークラッド層1等が元々復元力の弱い材料からなるものであったりしても、上記弾性層の弾性力を利用して、上記弱い復元力を補助し、ペン先10a等による押圧が解除された後、元の状態に戻すことができる。

[0029] つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。但し、本発明は、実施例に限定されるわけではない。

実施例

[0030] 〔アンダークラッド層およびオーバークラッド層の形成材料〕

成分a：エポキシ樹脂（三菱化学社製、YL7410）75重量部。

成分b：エポキシ樹脂（三菱化学社製、JER1007）25重量部。

成分c：光酸発生剤（サンアプロ社製、CPI101A）2重量部。

これら成分a～cを混合することにより、アンダークラッド層およびオーバークラッド層の形成材料を調製した。

[0031] 〔コアの形成材料〕

成分 d : エポキシ樹脂 (ダイセル社製、EHP E 3 1 5 0) 7 5 重量部。

成分 e : エポキシ樹脂 (東都化成社製、K I - 3 0 0 0 - 4) 2 5 重量部

。

成分 f : 光酸発生剤 (ADEKA 社製、SP 1 7 0) 1 重量部。

成分 g : 乳酸エチル (和光純薬工業社製、溶剤) 5 0 重量部。

これら成分 d ~ g を混合することにより、コアの形成材料を調製した。

[0032] [シート状光導波路の作製]

ガラス製基材の表面に、上記オーバークラッド層の形成材料を用いて、スピコート法により、オーバークラッド層を形成した。このオーバークラッド層の厚みは $25\ \mu\text{m}$ 、弾性率は $3\ \text{MPa}$ 、屈折率は 1.503 であった。なお、弾性率の測定は、粘弾性測定装置 (TA Instruments Japan Inc. 社製、RSA 3) を用いた。

[0033] ついで、上記オーバークラッド層の表面に、上記コアの形成材料を用いて、フォトリソグラフィ法により、コアを形成した。このコアの厚みは $100\ \mu\text{m}$ 、格子状部分のコアの幅は $100\ \mu\text{m}$ 、ピッチは $600\ \mu\text{m}$ 、弾性率は $2\ \text{GPa}$ 、屈折率は 1.523 であった。

[0034] つぎに、上記コアを被覆するように、上記オーバークラッド層の表面に、上記アンダークラッド層の形成材料を用いて、スピコート法により、アンダークラッド層を形成した。このアンダークラッド層の厚み (オーバークラッド層の表面からの厚み) は $500\ \mu\text{m}$ 、弾性率は $3\ \text{MPa}$ 、屈折率は 1.503 であった。

[0035] そして、PET 製基板 (厚み $1\ \text{mm}$) の片面に、両面テープ (厚み $25\ \mu\text{m}$) を貼着したものを準備した。ついで、その両面テープのもう一方の粘着面を上記アンダークラッド層の表面に貼着し、その状態で、上記オーバークラッド層を上記ガラス製基材から剥離した。

[0036] [実施例 1]

[位置センサの作製]

その後、PET 製のシート材 (栄紙業社製、Z マットフィルム : 厚み 50

μm 、表裏面の算術平均粗さ R_a 35.1 μm) をそのまま保護シートとして、上記オーバークラッド層の表面に載置した。なお、算術平均粗さ R_a は、レーザー顕微鏡（レーザーテック社製、OPTELICS H300）を用いて測定した。

[0037] つぎに、上記コアの一端面に、発光素子（Optowell社製、XH85-S0603-2s）を接続し、コアの他端面に、受光素子（浜松ホトニクス社製、s10226）を接続し、実施例1の位置センサを作製した。

[0038] 〔実施例2〕

PET製のシート材（ユニチカ社製、エンブレットAT：厚み38 μm ）を準備し、その片面を、800番手の紙やすりで研磨し、算術平均粗さ R_a 12.4 μm に設定した。そして、その研磨したシート材を保護シートとして、上記研磨面を上記オーバークラッド層の表面に接触させた状態で載置した。それ以外の部分は上記実施例1と同様とした。

[0039] 〔実施例3〕

PET製のシート材（三菱ケミカルHD社製、ダイアホイルS100：厚み50 μm ）を準備し、その片面を、800番手の紙やすりで研磨し、算術平均粗さ R_a 10.5 μm に設定した。そして、その研磨したシート材を保護シートとして、上記研磨面を上記オーバークラッド層の表面に接触させた状態で載置した。それ以外の部分は上記実施例1と同様とした。

[0040] 〔比較例1〕

上記実施例2の位置センサにおいて、シート材を研磨することなく、そのまま保護シートとして上記オーバークラッド層の表面に載置した。そのシート材（保護シート）の表裏面の算術平均粗さ R_a は5.9 μm であった。それ以外の部分は上記実施例2と同様とした。

[0041] 〔比較例2〕

上記実施例3の位置センサにおいて、シート材を研磨することなく、そのまま保護シートとして上記オーバークラッド層の表面に載置した。そのシート材（保護シート）の表裏面の算術平均粗さ R_a は3.1 μm であった。そ

れ以外の部分は上記実施例 3 と同様とした。

[0042] 〔張り付きの有無〕

保護シートの表面を、先端直径 0.5 mm のボールペンで押圧した後、その押圧跡を目視にて観察した。そして、その押圧跡の表面に、干渉縞がない場合、張り付きが無いと判断し、干渉縞がある場合、張り付きがあると判断した。その結果を下記の表 1 に示した。

[0043] 〔ノイズの有無〕

上記実施例 1 ～ 3 および比較例 1, 2 の位置センサの保護シートの表面に、厚み 90 μm の紙を載置し、その紙の表面に、先端直径 0.5 mm のボールペンで文字を書いた。そして、その文字を書き終えた（ペン先による押圧を解除した）後、受光スペクトルを観測し、ノイズの有無を確認した。その結果を下記の表 1 に示した。

[0044] [表1]

		実 施 例			比 較 例	
		1	2	3	1	2
保護シート	R a (μm)	35.1	12.4	10.5	5.9	3.1
	厚 み (μm)	50	38	50	38	50
張り付きの有無		無	無	無	有	有
ノイズの有無		無	無	無	有	有

[0045] 上記表 1 の結果から、実施例 1 ～ 3 の位置センサでは、保護シートの、オーバークラッド層との接触面の算術平均粗さ R a が 10 μm 以上であることから、保護シートにおける押圧部分で張り付きが無く、そのため、ノイズが無いことがわかる。それに対し、比較例 1, 2 の位置センサでは、上記算術平均粗さ R a が 10 μm 未満であることから、保護シートにおける押圧部分で張り付きがあり、そのため、ノイズが有ることがわかる。

[0046] また、上記シート材を、P I製のもの、シリコンゴム製のもの、ステンレス製のものに代えても、それぞれ、上記と同様の傾向を示す結果が得られた。

[0047] 上記実施例においては、本発明における具体的な形態について示したが、上記実施例は単なる例示にすぎず、限定的に解釈されるものではない。当業者に明らかな様々な変形は、本発明の範囲内であることが企図されている。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明の位置センサは、ペン等の筆記具で文字等を入力する際に、その入力位置を正常に（入力した通りに）検知させることに利用可能である。

符号の説明

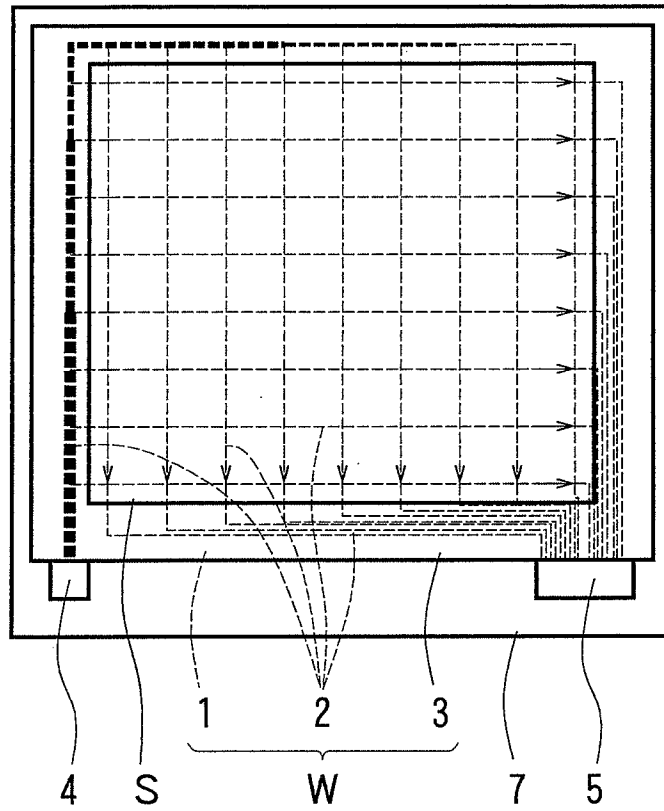
- [0049] S 保護シート
W シート状光導波路
1 アンダークラッド層
2 コア
3 オーバークラッド層
4 発光素子
5 受光素子

請求の範囲

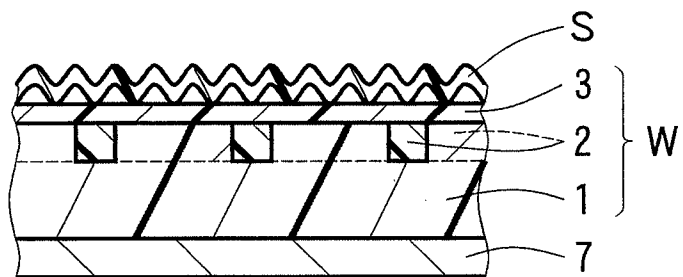
- [請求項1] 格子状に形成された複数の線状のコアと、これらコアを支持するアンダークラッド層と、上記コアを被覆するオーバークラッド層とを有するシート状光導波路と、
- 上記コアの一端面に接続される発光素子と、
- 上記コアの他端面に接続される受光素子と
- を備えるシート状の位置センサであって、
- 上記オーバークラッド層の表面に、下記（A）の保護シートが載置されており、
- 上記位置センサの表面の任意の個所への押圧による、コアの光伝播量の変化によって、押圧個所を特定することを特徴とするシート状の位置センサ。
- （A）上記オーバークラッド層との接触面の算術平均粗さ R_a が、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上に設定されている保護シート。

[図1]

(a)

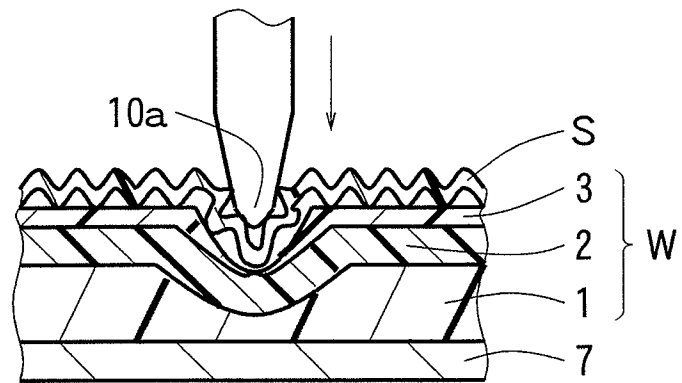


(b)

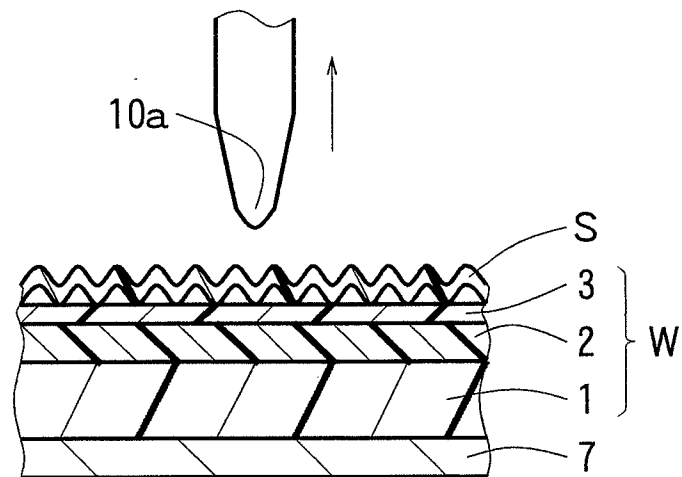


[図2]

(a)

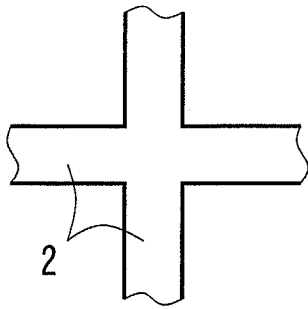


(b)

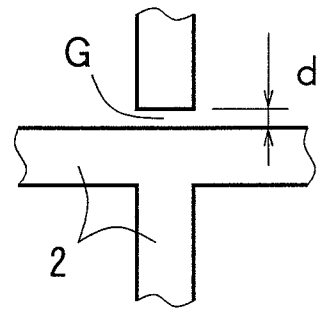


[図3]

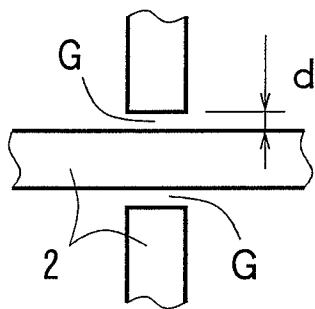
(a)



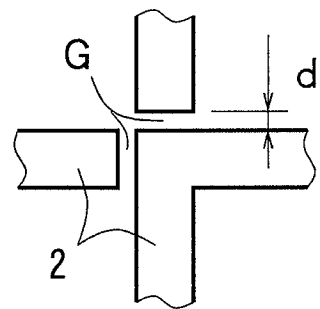
(b)



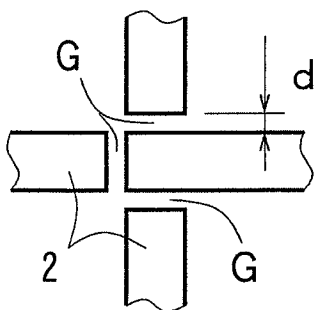
(c)



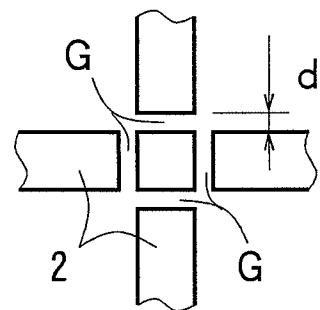
(d)



(e)

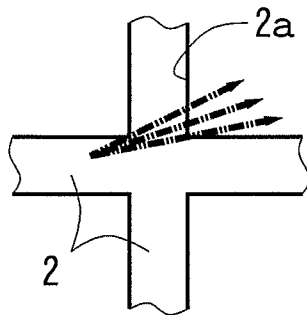


(f)

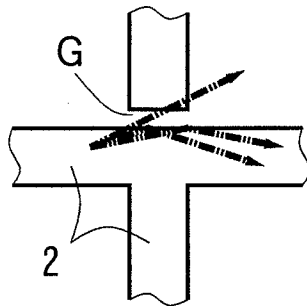


[図4]

(a)

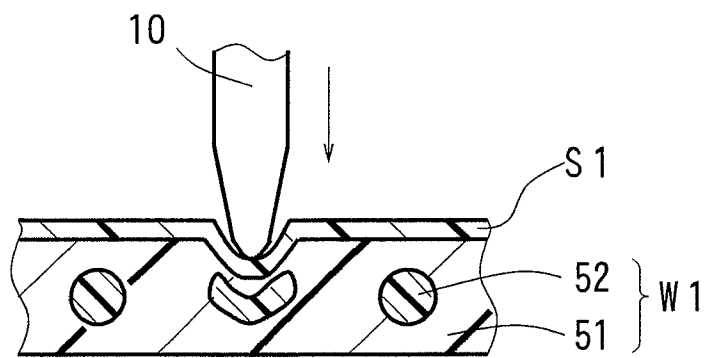


(b)

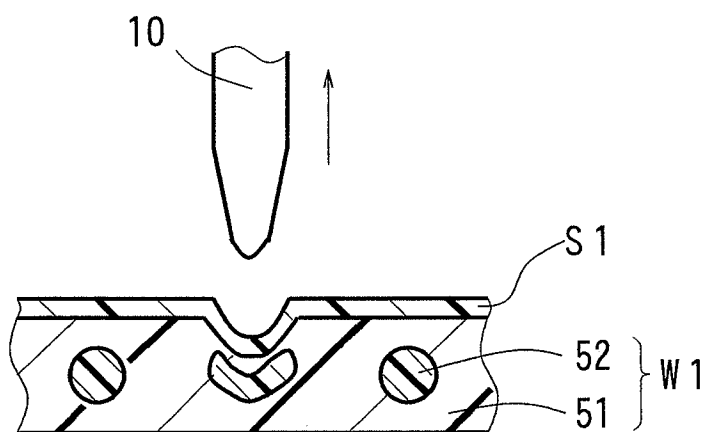


[図5]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/042(2006.01)i, G02B6/12(2006.01)i, G02B6/125(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)

G06F3/042, G02B6/12, G02B6/125

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-256111 A (Fujitsu Ltd.), 14 November 1991 (14.11.1991), page 2, lower right column, line 19 to page 3, lower left column, line 13; fig. 1 to 4 (Family: none)	1
Y	JP 8-234895 A (Canon Inc.), 13 September 1996 (13.09.1996), paragraphs [0026] to [0038]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1
Y	WO 2010/024008 A1 (Sharp Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0335] to [0338] & US 2011/0157097 A1 & EP 2336859 A1 & CN 102138118 A & RU 2011109766 A	1

☐ 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
07 May 2015 (07.05.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

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. G06F3/042(2006.01)i, G02B6/12(2006.01)i, G02B6/125(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. G06F3/042, G02B6/12, G02B6/125

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 3-256111 A（富士通株式会社）1991.11.14, 第2頁右下欄第19行－第3頁左下欄第13行、第1－4図（ファミリーなし）	1
Y	JP 8-234895 A（キヤノン株式会社）1996.09.13, 段落 [0026] － [0038]、第1－7図（ファミリーなし）	1
Y	WO 2010/024008 A1（シャープ株式会社）2010.03.04, 段落 [0335] － [0338] & US 2011/0157097 A1 & EP 2336859 A1 & CN 102138118 A & RU 2011109766 A	1

☐ 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

0 7 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 2 0 1 5

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）

5 E

3 8 6 5

▲高▼瀬 健太郎

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