

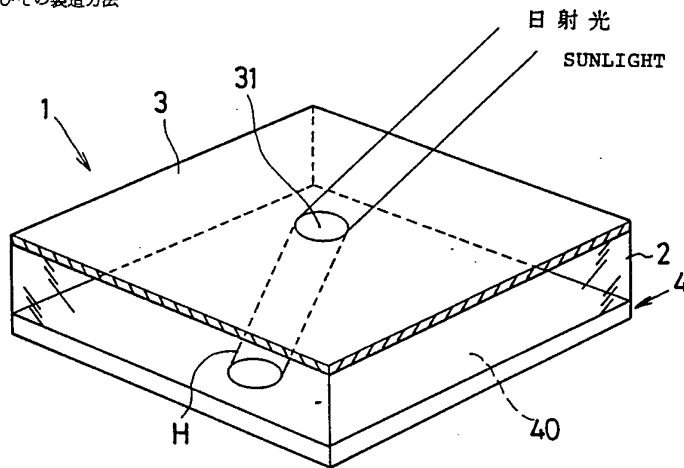


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 H01L 27/146, 31/0232, 31/173</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 94/05044 (43) 国際公開日 1994年3月3日 (03.03.1994)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP93/01165 (22) 国際出願日 1993年8月19日 (19. 08. 93) (30) 優先権データ 特願平4/223038 1992年8月21日 (21. 08. 92) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本電装株式会社 (NIPPONDENSO CO., LTD.) [JP/JP] 〒448 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 山田 学 (YAMADA, Manabu) [JP/JP] 前田 豊 (MAEDA, Yutaka) [JP/JP] 中村雅也 (NAKAMURA, Masaya) [JP/JP] 寺田知司 (TERADA, Tomotsugu) [JP/JP] 白井 誠 (SHIRAI, Makoto) [JP/JP] 〒448 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内 Aichi, (JP) (74) 代理人 弁理士 碓氷裕彦 (USUI, Hirohiko) 〒448 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内 Aichi, (JP) (81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p>		<p>添付公開書類 国際調査報告書 請求の範囲の補正の期限前であり、補正書受領の際には再公開される。</p>

(54) Title : OPTICAL SENSOR AND METHOD OF ITS MANUFACTURE

(54) 発明の名称 光センサおよびその製造方法



(57) Abstract

A position measuring element (4) is fabricated by forming a film (5) facing to the direction (X), a photoconductive film (6), and a resistor film (7) in the direction (Y) on one side of a transparent glass plate (2). A light shielding film (3) is formed on the other side of the glass plate (2). A pin hole (31) is made in the center of the film to pass light through it. In such a way, the position measuring element (4) and the light shielding film (3) are integrally formed on the glass plate (2). Then, both the position measuring element (4) and the light shielding film (3) are mounted on the case of a sensor when the glass plate (2) is attached to the sensor case. Hence the assembling work of the position measuring element (4) and the light shielding film (3) together with the housing is facilitated.

(57) 要約

透明体としてのガラス基板 2 の一面上に、X 方向対向体膜 5、光導電膜 6、および Y 方向抵抗膜 7 を順次堆積することによって位置検出素子 4 を形成する。さらに上記ガラス基板 2 の他面上に遮光膜 3 を形成する。このとき遮光膜 3 の中央部には、光を透過するためのピンホール 31 を形成する。このようにガラス基板 2 上に位置検出素子 4 と遮光膜 3 を一体的に形成すると、ガラス基板 2 をセンサのケースに組付けることによって位置検出素子 4 と遮光膜 3 をも同時にセンサのケースに組付けることになり、位置検出素子 4 および遮光膜 3 の上記ケースへの組付け性が良好となる。

情報としての用途のみ

PCT に基づいて公開される国際出願のパンフレット第 1 頁に PCT 加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	CS	チェッコスロヴァキア	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	DK	デンマーク	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナ・ファソ	ES	スペイン	LU	ルクセンブルグ	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FI	フィンランド	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	FR	フランス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GA	ガボン	MG	マダガスカル	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GB	イギリス	ML	マリ	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	MN	モンゴル	TD	チャド
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	MR	モーリタニア	TG	トーゴ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	NE	ニジェール	US	米国
CI	コート・ジボアール	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	JP	日本	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュー・ジーランド	VN	ヴェトナム

明細書

光センサおよびその製造方法

技術分野

本発明は光の方位、高度、および強度のうちの少なくとも一つを検出す
5 る光センサおよびその製造方法に関する。

背景技術

例えば特開昭62-71713号公報に開示されたもののように、自動
車の車室内に入射される光の方向を検出する日射センサが従来技術として
知られている。この日射センサは、日射光を透過するスリットが形成され
10 た遮光部材（インストルメントパネル20）と、この遮光部材の下方に一
定間隔をもって設けられた光電変換素子（可変抵抗素子23，光導電素子
24，共通端子板25）とを備えており、上記スリットを介して上記光電
変換素子へ照射される光の位置に応じた信号が出力されるように構成され
15 ている。そしてこの信号に基づいてマイクロコンピュータが入射光の方向
を検出できるようになっている。

ところで上記従来の日射センサの場合、遮光部材をインストルメントパ
ネルにて構成しているが、通常はピンホール、スリット等の透過孔が形成
された薄板等で構成する。この場合、薄板等で構成された遮光部材（以下
遮光膜という）と光電変換素子とを日射センサのケースに組付ける際、遮
20 光膜と光電変換素子とを別々にケースに組付けなければならない、その組付
け性が非常に悪かった。

また、上記のような問題は日射センサに限って起こる問題ではなく、上
記のようにピンホール、スリット等の透過孔が形成された遮光膜と光電変
換素子とを備えたセンサを例えばスロットルポジションセンサ等に適用し
25 た場合においても、これらの遮光膜、光電変換素子をセンサのケースに組

付ける際にはその組付け性が悪いという問題が起こり、要するにこの問題はピンホール、スリット等の透過孔が形成された遮光膜と光電変換素子とを備えた光センサにおいて共通して発生する。

- そこで本発明は上記問題を解決するために、ピンホール、スリット等の透過孔が形成された遮光膜と光電変換素子とをセンサのケースに組付ける際に、良好な組付け性にて組付けることのできる光センサおよびその製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

- 本発明は上記目的を達成するために、
- 10 透明体と、
この透明体に被着された光電変換素子と
前記透明体に被着され、前記光電変換素子へ照射される光を透過するための透過孔が形成された遮光膜と
から成る光センサをその要旨とした。
- 15 上記構成においては、遮光膜と光電変換素子とが共に透明体に被着されているので、これらの遮光膜と光電変換素子とを光センサのケースに組付ける際は、透明体を上記光センサのケースに組付けることによって遮光膜と光電変換素子の両方を同時に上記光センサのケースに組付けることができ、その組付け性が非常に良いものとなる。
- 20 また、上記遮光膜と上記光電変換素子とをそれぞれ透明体に被着させる際に、より良い形で被着させるために、本発明では、
平行な二面を有する透明体の一面上に光電変換素子を被着させるのと同時に、前記透明体の前記一面上において前記光電変換素子の検出面より分離された位置に第1マークを標示する第1工程を行い、
- 25 前記透明体の前記光電変換素子側の面と対向する他面上に、一部に光を透過するための透過孔が形成された遮光膜を被着させるのと同時に、前記透明体の前記他面上において、前記透過孔の形成位置より、前記光電変換

素子の前記検出面の所定位置と前記第 1 マークとの位置関係と同じ位置関係を持った位置に第 2 マークを標示する第 2 工程を行い、

前記第 1 工程または前記第 2 工程のいずれかの工程においては、前記第 1 マークと前記第 2 マークとが一致するように、前記光電変換素子または
5 前記遮光膜を前記透明体の前記一面または前記他面上に被着させることを特徴とする光センサの製造方法をその要旨とした。

上記の方法を採用することにより、遮光膜の透過孔と光電変換素子との位置関係を所定の位置関係とすることができる。従って、上記第 1 マークおよび第 2 マークの標示位置に応じて遮光膜の透過孔と光電変換素子との
10 位置関係を任意に設定することができるので、この製造方法を行うことによつて、遮光膜と光電変換素子とを光センサのケースに組付ける際に、良好な組付け性にて組付けることができる他に、遮光膜の透過孔と光電変換素子との位置関係を任意に設定できる。

図面の簡単な説明

15 図 1 は本発明の第 1 実施例を用いて製造された第 1 実施例の主要部を示した断面図である。図 2 は第 1 実施例を用いて製造された第 1 実施例の全方位日射センサの概略構成を示した斜視図である。図 3 は図 2 の全方位日射センサの概略構成を示した斜視図である。図 4 は図 2 の全方位日射センサの遮光膜の形状を示した平面図である。図 5 は多数の遮光膜をガラス基板の表面上に形成した状態を示した平面図である。図 6 は図示の全方位日射
20 日射センサの光位置検出素子の層構造を示した模式図である。図 7 は図 2 の全方位日射センサの光導電膜の層構造を示した模式図である。図 8 は図 2 の全方位日射センサの X 方向帯状対電極と Y 方向帯状対電極の形状を示した平面図である。図 9 は多数の光位置検出素子をガラス基板の裏面上に形成した状態を示した平面図である。図 10 は図 2 の全方位日射センサの光位置検出素子の x 座標検出、y 座標検出および光電流検出の作動原理を示した説明図である。図 11 は図 2 の全方位日射センサの日射仰角、日射方

位角を算出するための説明図である。図12は本発明を用いて製造された第2実施例の全方位日射センサの概略構成を示した斜視図である。図13は光位置検出素子（公知ではない）の概略構成を示した断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 次に、本発明の光センサの具体的実施例を図を用いて説明する。ここで以下に述べる第1実施例としては、光センサの一例として日射センサを用い、かつ第1実施例ではその日射センサの製造方法についての具体的説明も行う。

10 図1ないし図3は本発明を用いて製造された全方位日射センサの概略構成を示した図である。

全方位日射センサ1は、例えば自動車のフロントガラス近傍のインスト
ルメントパネルの上部に配置され、車室内に差し込む日射量の影響を自動
補正する自動車用オートエアコンに使用される。そのオートエアコンは、
全方位日射センサ1により検出される日射仰角、日射方位角、日射強度に
15 基づいて左右のベント吹出口（図示せず）より吹き出される風量比を風量
比切替ダンパ（図示せず）によりリニアに切り替えるように自動コントロ
ールする制御回路（図示せず）を備えている。

この全方位日射センサ1は、厚さ1.8mmの正形状ソーダガラスの表
裏面にSiO₂（ソーダガラス中のNa⁺の拡散防止）をコートした透明
20 体としてのガラス基板2と、このガラス基板2の表面（他面）上に一体的
に形成された遮光膜3、およびガラス基板2の裏面（一面）上に一体的に
パターン形成された電圧式の光電変換素子としての光位置検出素子4から
構成されている。

遮光膜3は、図4にも示したように、光位置検出素子4の検出面40（
25 図1参照）の上面を遮光するものである。この遮光膜3は12mm×12mm
の正形状に形成されており、黒色のカーボンを混合したエポキシ樹脂や
黒色の有機物等の遮光材料よりなる。また遮光膜3は、ガラス基板2の表

面上に直接光を遮光する性質を持つ遮光性インキをスクリーン印刷してなり、中央部に光位置検出素子4の検出面40にスポット状に日射光を照射するためのピンホール31が形成されている。ピンホール31は本発明の透過孔であって、遮光膜3の中心部に円形状に形成されている。

- 5 また、遮光膜3を形成する際には、図5に示したように、4個のアライメントマーク3a~3dも同時に切断前のガラス基板20の表面上にスクリーン印刷される。その4個のアライメントマーク3a~3dは、本発明の第2マークであって、隣接して設けられる2つの遮光膜3のピンホール31の中心点Oより所定の距離(L=12mm)だけそれぞれ分離した
- 10 位置に標示される。

なお、遮光膜3の他の形成方法としては、光を透過しない遮光性材料(金属合金膜、透過性樹脂等)をガラス基板2の表面上にスパッタまたは蒸発着し、金属マスクやフォトリソグラフィ等でパターン形成しても良い。

- 15 光位置検出素子4は、ガラス基板2上に形成され、透明抵抗体からなるX方向抵抗体膜5、光電変換膜の光導電効果を利用した光導電膜6、金属電極抵抗体からなるY方向抵抗体膜7よりなり、さらにX方向抵抗体膜5とY方向抵抗体膜7の各両端部より2本ずつ計4本のリード電極X, X', Y, Y'を有する構造を持つ。そして、光位置検出素子4は、X方向抵抗体膜5とY方向抵抗体膜7との間に光導電膜6を介することにより直接接することのないように配されている。そして、通常(光スポットHが当たっていない状態)では、X方向抵抗体膜5とY方向抵抗体膜7とは光導電膜6により実質的に絶縁状態を保っている。
- 20

- リード電極X, X'の取り出し部には、X方向抵抗体膜5より抵抗値が
- 25 低いX方向帯状対電極51, 52を用いている。また、リード電極Y, Y'の取り出し部には、同様にして、Y方向抵抗体膜7より抵抗値が低いY方向帯状対電極71, 72を用いている。

X方向帯状対電極51, 52とY方向帯状対電極71, 72とは、それ

ぞれX方向抵抗体膜5、Y方向抵抗体膜7の対向する2辺上に互いに直交するように配されている。

以下、光位置検出素子4の各層の材質および詳細な構造について図を用いて説明する。図6は光位置検出素子4の層構造を示した図で、図7は光導電膜6のn-i-p-i-n層構造を示した図である。

X方向抵抗体膜5は、厚さ600ÅのSnO₂からなり、シート抵抗値200Ω/cm²とした。このX方向抵抗体膜5の必要機能は、日射光を透過すること、およびX方向帯状対電極51、52間に所定の電圧勾配を形成するように適当なシート抵抗値を有することである。従って、材質としてはSnO₂以外にZnO、ITO等のその他の金属酸化膜でも良い。

なお、X方向抵抗体膜5のシート抵抗値は、10Ω/cm²以上で1MΩ/cm²以下、好ましくは100Ω/cm²以上で50kΩ/cm²以下となるようにする。この理由としては、X方向抵抗体膜5のシート抵抗値が低くなりすぎると、X方向帯状対電極51、52の抵抗値との差がなくなり抵抗値とならない。また逆に、X方向抵抗体膜5のシート抵抗値が高くなりすぎると、日射光が照射されたときの光導電膜6の抵抗値(a-Siでは約500Ω/cm²以上で1kΩ/cm²以下)より高くなり出力が得られなくなる。

光導電膜6は、X方向抵抗体膜5上に、アモルファスシリコン(以下a-Siという)系などの合金膜をn-i-p-i-n層構造またはp-i-n-i-p層構造に堆積させ、すなわち2つのダイオード成分の極性が互いに反対方向となるように直接接続した構造に形成されている。この結果、いずれの極性の電圧が直列接続のダイオード成分に印加されても電流は流れない。

光導電膜6は、日射光の日射側から順に、n型半導体膜61をa-Si、i形半導体膜62をa-SiC(非晶質炭化シリコン)、p形半導体膜63をa-SiC(非晶質炭化シリコン)、i形半導体膜64をa-Si(非晶質シリコン)、n型半導体膜65をa-Siにて形成した5層から

なる。この構造は、ダイオードが2つ逆方向に接続したのと等価である。

なお、光導電膜6は、光スポットHが照射されたとき、その部分だけが極めて低抵抗に変化する膜であることが要求される。このため、光導電膜6の光の入射側のn形半導体膜61、i形半導体膜62、p形半導体膜63により形成されるフォトダイオードにて発生する光電流 I_y と、p形半導体膜63、i形半導体膜64、n形半導体膜65により形成されるフォトダイオードにて発生する光電流 I_x とがほぼ等しく均衡するように設定する必要がある。

よってこの実施例では、光の入射側のi形半導体膜62の膜厚をi形半導体膜64の膜厚より薄くし、分光感度の異なるa-SiCを用いている。なお、i形半導体膜62の膜厚とi形半導体膜64の膜厚との比は、1:2~1:10の範囲内である。

Y方向抵抗膜7は、厚さ400ÅのTiからなり、シート抵抗値 $200\ \Omega/\text{cm}^2$ とした。このY方向抵抗膜7は、基本的にX方向抵抗膜5と同様なもので良いが、日射光を透過させる必要は全くない。よって、シート抵抗値さえ $10\ \Omega/\text{cm}^2$ 以上で $1\ \text{M}\Omega/\text{cm}^2$ 以下であれば、X方向抵抗膜5に使用可能な材質以外にもTi、Cr、Ni等の金属、TiN、Agペースト、Niペースト、Cuペーストを使用しても良い。

X方向帯状対電極51、52は、図8にも示したように、X方向抵抗膜5上の対向する2辺に形成され、Al等により導電性薄膜としてパターン形成されている。なお、X方向帯状対電極51、52の材質は、Alの他に、Cr、Ni、Ag等でも良い。

Y方向帯状対電極71、72は、図8にも示したように、X方向帯状対電極51、52に対して電圧の印加方向が直交するように、Y方向抵抗膜7上の対向する2辺に形成され、X方向帯状対電極51、52と同様にして、Al等により導電性薄膜としてパターン形成されている。なお、Y方向帯状対電極71、72の材質は、Alの他に、Cr、Ni、Ag等でも良いが、X方向帯状対電極51、52の材質と同一の材質が望ましい。

また、X方向帯状対電極5 1, 5 2とY方向帯状対電極7 1, 7 2を形成する際には、図9に示したように、4個のアラインメントマーク4 a～4 dも同時に切断前のガラス基板2 0の表面上にパターン形成される。その4個のアラインメントマーク4 a～4 dは、本発明の第1マークであって、隣接して設けられる2つの光位置検出素子4の検出面4 0のゼロ点P (0, 0)より所定の距離(L=1 2 mm)だけそれぞれ分離した位置に標示される。なお、4個のアラインメントマーク4 a～4 dは、それぞれ4個のアラインメントマーク3 a～3 dと重なり合うように4個のアラインメントマーク3 a～3 dと同様な形状(正方形)および同一の位置関係となるように形成されている。

図1 0は光位置検出素子のx座標検出、y座標検出および光電流検出の作動原理を示した図である。

「x座標の検出方法」

X方向入力電極として働くX方向帯状対電極5 1, 5 2にそれぞれ0 V、5 V(この電圧5 Vに限定する必要はない)を印加すると、X方向抵抗体膜5内に0 Vから5 Vまでの電圧勾配が生じる。この状態で日射光が光導電膜6に照射されると、その日射光が通過した部分の2つのダイオード成分が導通状態となる。すると、日射光が照射された位置のX方向抵抗体膜5の特定の電圧がX方向出力電極として働くY方向帯状対電極7 1に取り出される。

これにより、日射光が照射された位置のx座標の出力電圧、すなわちガラス基板2に入射した光スポットHの光位置検出素子4の検出面4 0上の点P(x, y)のx座標の出力電圧(V_x)が検出される。

「y座標の検出方法」

Y方向入力電極として働くY方向帯状対電極7 1, 7 2にそれぞれ0 V、5 V(この電圧5 Vに限定する必要はない)を印加した場合も、同様にして、Y方向抵抗体膜7内に0 Vから5 Vまでの電圧勾配が生じる。このため、日射光が光導電膜6に照射されると、同様にして、日射光が照射さ

れた位置のY方向抵抗膜7の特定の電圧がY方向出力電極として働くX方向帯状対電極51に取り出される。

これにより、日射光が照射された位置のy座標の出力電圧、すなわちガラス基板2に入射した光スポットHの光位置検出素子4の検出面40上の点P(x, y)のy座標の出力電圧(V_y)が検出される。

「光電流（日射強度）の検出方法」

X方向帯状対電極51, 52にそれぞれ5Vの電圧を印加してX方向抵抗膜5上に全て同電位を分布させ、光スポットHが照射された光位置検出素子4の検出面40上の点P(x, y)においてX方向抵抗膜5からY方向抵抗膜7側へ流れる出力電流（光電流）を検出する。

この出力電流は、X方向抵抗膜5のどの位置に光スポットHが照射されても変わらず（X方向抵抗膜5が全て同電位のため）、日射強度に応じて変化する電気信号となる。

なお、光導電膜6は、2つのダイオード成分の極性が互いに反対方向で同じ電気的特性となるように構成されているので、X方向抵抗膜5またはY方向抵抗膜7のいずれのn形半導体膜を用いても日射強度の検出は可能である。このため、Y方向抵抗膜7側のY方向帯状対電極71, 72に5Vの電圧を印加しても日射強度の検出を行える。

「日射仰角と日射方位角の検出方法」

図11は全方位日射センサ1の日射位置検出の原理を示した図である。

日射光が遮光膜3のピンホール31に入射する角度、すなわち日射仰角を θ とすると、ガラス基板2に入射した光スポットHの点P(x, y)の角度は θ' となる。すなわち、光スポットHは光位置検出素子4の検出面40上の点P(x, y)に θ' の角度で到達する。

ここで、光位置検出素子4の検出面40上のY軸と点P(x, y)とのなす角度、すなわち日射方位角 ϕ は光スポットHの点P(x, y)に対応して検出される上述の出力電圧(V_x , V_y)に基づいて次式に基づいて算出される。

$$x > 0, y > 0 \text{ のとき、 } \phi = \tan^{-1}(x/y) - \pi \quad \dots\dots (1)$$

$$x < 0, y > 0 \text{ のとき、 } \phi = \tan^{-1}(x/y) + \pi \quad \dots\dots (2)$$

$$y < 0 \text{ のとき、 } \phi = \tan^{-1}(x/y) \quad \dots\dots (3)$$

ここで、遮光膜 3 のピンホール 3 1 の中心点 O の真下に位置する光位置
 5 検出素子 4 の検出面 4 0 のゼロ点 O (0, 0) の出力電圧を (V_{0x} , V_{0y})
) とし、光位置検出素子 4 の光導電膜 6 の抵抗体膜 5、7 の電圧勾配 (V
 $/\text{mm}$) を Δx , Δy とすると、光スポット H の点 P (x , y) は次式にて
 表される。

$$x = (V_x - V_{0x}) / \Delta X \quad \dots\dots (4)$$

$$10 \quad y = (V_y - V_{0y}) / \Delta y \quad \dots\dots (5)$$

また、空気の屈折率を 1、ガラス基板 2 の屈折率を n_1 とすると、次式
 の関係がある。

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) / \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta'\right) = n_1 / 1 \quad \dots\dots (6)$$

そしてガラス基板 2 の厚さ t (= 1.8 mm) のため、日射仰角 θ は次式
 15 にて算出される。

$$\theta = \frac{\pi}{2} - \tan^{-1}\left(A / \sqrt{|1 - A^2|}\right) \quad \dots\dots (7)$$

但し、

$$A = n_1 \cdot \sqrt{(x^2 + y^2) / (x^2 + y^2 + t^2)} \quad \dots\dots (8)$$

また、光スポットHの点P (x, y) に発生する光電流Aは日射強度Iに比例する。実際の日射光は角度(日射仰角) θ で入射するから光電流Aは次式の関係になる。

$$5 \quad A = I \times \sin \theta \quad \dots\dots (9)$$

従って、日射強度Iは次式にて算出される。

$$I = A / \sin \theta \quad \dots\dots (10)$$

次に、全方位日射センサ1の製造方法を図1ないし図9に基づいて簡単に説明する。

- 10 SiO_2 をコートした長形状のガラス基板(図5および図9参照: 100mm×200mm×1.8mm)20の裏面の全面に渡って、 SnO_2 よりなるX方向抵抗体膜5を形成する。そしてX方向抵抗体膜5上に、a-Siよりなるn形半導体膜61、a-SiC(非晶質炭化シリコン)よりなるi形半導体膜62、a-SiCよりなるp形半導体膜63、a-Siよりなるi形半導体膜64、a-Siよりなるn形半導体膜65を順次堆積する。

- さらに、これらの半導体膜よりなる光導電膜(a-Si合金)6上に、 SnO_2 よりなるY方向抵抗体膜7をパターン形成して、このY方向抵抗体膜7をエッチングのマスクとして光導電膜6を長形状のガラス基板20の裏面上にエッチングする。

次に、X方向抵抗体膜5およびY方向抵抗体膜7上に、図8に示した形状のX方向帯状対電極(AI電極)51, 52、Y方向帯状対電極(AI

電極) 71, 72を互いに直交するように、しかも図9に示したパターンでそれぞれ形成することによって、光位置検出素子4がガラス基板20の裏面上に多数形成される。

このとき、図9に示したように、光位置検出素子4の検出面40のゼロ点P(0, 0)より特定の関係を持つ位置に、すなわち多数の光位置検出素子4を形成したガラス基板20の裏面の4隅に、光位置検出素子4と同様な材質よりなる正形状アラインメントマーク4a~4dも同時に標示される。

次に、ガラス基板20の表面上に遮光性インキをスクリーン印刷することによって、図4に示したピンホール31を有する遮光膜3を図5に示したパターンでガラス基板20の表面上に形成する。

このとき、図5に示したように、遮光膜3のピンホール31の形成位置より特定の関係を持つ位置に、すなわち多数の遮光膜3を形成したガラス基板20の裏面の4隅に、遮光膜3と同様な材質よりなる正形状アラインメントマーク3a~3dも同時に標示される。

なお、ガラス基板2とX方向抵抗膜5は透明な材料により構成されているので、ガラス基板20を表面側から見た場合でも、ガラス基板2とX方向抵抗膜5を介してガラス基板20の裏面側の4個のアラインメントマーク4a~4dを識別することが可能である。

このため、ガラス基板20の表面上に多数の遮光膜3とアラインメントマーク3a~3dを、図1に一部示したように、アラインメントマーク3a~3dをアラインメントマーク4a~4dに一致するようにスクリーン印刷することによって、光位置検出素子4の検出面40のゼロ点P(0, 0)と遮光膜3のピンホール31の中心点Oとが位置ずれしない。

その後、ガラスカッター(図示せず)によりガラス基板20を所定の形状のガラス基板(12mm×12mm×1.8mm)に切断することによって、図2、図3、図6および図7に示したような全方位日射センサ1が製造される。

以上のように、この実施例では、上述の製造方法によって、ガラス基板 20 の表面上および裏面上に遮光膜 3 および光位置検出素子 4 を一体的に形成しているため、図 6 に示したように、光位置検出素子 4 の検出面 40 のゼロ点 P (0, 0) と遮光膜 3 のピンホール 31 の中心点 O とを一致させることができる。

これによって、自動車の真上から日射光が照射されている場合、すなわち日射仰角 θ が 90° の場合の光スポット H の中心点 (O) と光位置検出素子 4 の検出面 40 のゼロ点 P (0, 0) の出力電圧 (本例ではゼロ点 P (V_{0x}, V_{0y}) = P (2.5 V, 2.5 V)) とを、光位置の検出回路または計算式をゼロ点補正することなく一致させることができる。このため、光位置の検出回路や演算回路等の制御回路の構造を簡略化することができ、かつ多数の光位置検出素子 4 の検出面 40 のゼロ点とピンホール 31 の中心点 O とを一回の製造作業で一致させることができるので、全方位日射センサ 1 の製造コストの低コスト化を図ることができる。

次に本発明の第 2 実施例について説明する。なお、第 2 実施例においても、光センサとして日射センサを適用している。

図 12 は第 2 実施例における全方位日射センサ 1 を示した図である。

この全方位日射センサ 1 は、ガラス基板 2 の一方の面に X 方向光位置検出素子 41、Y 方向光位置検出素子 42、光電流検出素子 43~45 よりなる光位置検出素子 4 をエッチング等によりパターン形成し、ガラス基板 2 の対向面に十文字状光透過孔 32 を有する遮光膜 32 を有する遮光膜 3 をスクリーン印刷したものである。

この全方位日射センサ 1 の場合には、図示しないアラインメントマークによって、十文字状光透過孔 32 の所定位置 321 と光電流検出素子 4 の所定位置 431 とが一致するように位置決めされる。

なお、X 方向光位置検出素子 41、Y 方向光位置検出素子 42、光電流検出素子 43~45 の形成方法としては、ガラス基板 2 上に、 SnO_2 、 TTO 、 ZnO 等の透明導電膜 (図に表していない) を所定の形状に分離

- した状態でパターンを成膜し、その上にn-i-p-i-nのアモルファス合金膜よりなる光導電膜（図に表していない）を成膜する。さらに、光導電膜上に、Al、Ni、Ti、Cr、Mo等の金属電極（図に表していない）を金属マスクを用いてパターンで成膜した後に、その金属電極をエッチングのマスクとして光導電膜をガラス基板2上にエッチングする。このとき、X方向光位置検出素子41とY方向光位置検出素子42とを構成する透明導電膜は平面方向に0Vから5Vまでの電圧勾配が生じる抵抗体膜として働き、光電流検出素子43～45を構成する透明導電膜は光導電膜の全面に5Vの電圧を均一に印加する電極となる。
- 10 以上、本発明の光センサとして日射センサを用いた例について説明したが、例えばスロットルポジションセンサに用いてもよいし、光電スイッチ等の光位置検出装置に用いても良い。また上記第1および第2実施例では、X方向帯状対電極およびY方向帯状対電極への電圧印加を任意に切り替えることによって光の位置を検出するいわゆる電圧式タイプのものについて説明したが、上記電圧印加を任意に切り替えずに、上記各X方向帯状対電極およびY方向帯状対電極から出力される電流の比率に基づいて光の位置を検出するいわゆる電流式タイプのものに適用することもできる。また光位置を検出する装置以外にも、光の方向のみを検出する装置等にも適用できる。
- 15 20 また上記第1および第2実施例では光導電膜としてn-i-p-i-n層構造の光導電膜6を使用した。p-i-n-i-p層構造の光導電膜を使用しても良く、p-i-n層構造の光導電膜を使用しても良い。またp-n層構造の光導電膜を使用しても良い。そして光センサの使用温度が65℃以下の場合には、i単膜のみの光導電膜を使用しても良い。
- 25 また上記第1および第2実施例では、一度に多数の遮光膜3および光位置検出素子4をガラス基板20上に形成したが、ガラス基板20の両面に各1つずつの遮光膜3および光位置検出素子4を形成しても良い。
- またアラインメントマーク3a～3dの形状は、アラインメントマーク

- 4 a ~ 4 d とほぼ同一の形状であれば任意の形状に形成することが可能である。そして、アラインメントマーク 3 a ~ 3 d、4 a ~ 4 d の材質は、上記各実施例のように、遮光膜 3、光位置検出素子 4 と同一の材質でも良いし、異なる材質でも良い。さらに、アラインメントマーク 3 a ~ 3 d、
- 5 4 a ~ 4 d は 2 個以上あれば良い。

また上記第 1 および第 2 実施例では、光透過孔として円形状ピンホール 3 1、十文字状光透過孔 3 2 を用いたが、光透過孔として多角形状、楕円形状、長円形状の光透過孔を用いても良い。また、光透過孔を複数個設けても良い。

- 10 また上記第 1 および第 2 実施例では、ガラス基板 2 の裏面上に光位置検出素子 4 を形成した後に、ガラス基板 2 の表面上に遮光膜 3 を形成したが、ガラス基板 2 の表面上に遮光膜 3 を形成した後に、ガラス基板 2 の裏面上に光位置検出素子 4 を形成しても良い。

- また上記第 1 および第 2 実施例では、透明体としてガラス基板 2 を用い
- 15 たが、樹脂等の透明材料を用いても良い。

産業上の利用可能性

本発明は、自動車車室内に設けられ、前記車室内に入射する太陽光の方向、高度、強度等を検出する日射センサをはじめ、光の位置、方向等を検出する光センサとして利用できるものである。

請求の範囲

1. この透明体に被着された光電変換素子と
前記透明体に被着され、前記光電変換素子へ照射される光を透過するための透過孔が形成された遮光膜と
- 5 から成ることを特徴とする光センサ。
 2. 前記透明体は平行な二面を有し、
前記光電変換素子が、前記二面のうちの一面に被着され、
前記遮光膜が、前記二面のうちの他面に被着されたことを特徴とする請求項1記載の光センサ。
- 10 3. 前記光電変換素子が、前記透過孔を介して自身に照射された前記光の位置を検出する光位置検出素子であることを特徴とする請求項1記載の光センサ。
 4. 前記光位置検出素子が、
前記透明体に被着された透明なX方向抵抗体膜と、
- 15 このX方向抵抗体膜上に積層され、前記光が照射された部分はその光の強さに応じて光起電力が生じて光電流を発生する光電変換膜と、
この光電変換膜上に積層されたY方向抵抗体膜と、
前記X方向抵抗体膜の対向する両端部に設けられ、前記X方向抵抗体膜の抵抗値よりも低い抵抗値を有する一对のX方向電極体と、
- 20 このX方向電極体と直交する方向に前記Y方向抵抗体膜の対向する両端部に設けられ、前記Y方向抵抗体膜の抵抗値よりも低い抵抗値を有する一对のY方向電極体と
から成り、
前記光位置検出素子に光が照射されたときに、前記一对のX方向電極体
- 25 間に所定の電位差が与えられることによって前記一对のY方向電極体から出力されるX方向位置に応じた出力電圧と、前記一对のY方向電極体間に所定の電位差が与えられることによって前記一对のX方向電極体から出力されるY方向位置に応じた出力電圧とに基づいて、前記光の照射方向を検

出するように構成されたことを特徴とする請求項3記載の光センサ。

5. 平行な二面を有する透明体の一面上に光電変換素子を被着させるのと同時に、前記透明体の前記一面上において前記光電変換素子の検出面より分離された位置に第1マークを標示する第1工程を行い、

- 5 前記透明体の前記光電変換素子側の面と対向する他面上に、一部に光を透過するための透過孔が形成された遮光膜を被着させるのと同時に、前記透明体の前記他面上において、前記透過孔の形成位置より、前記光電変換素子の前記検出面の所定位置と前記第1マークとの位置関係と同じ位置関係を持った位置に第2マークを標示する第2工程を行い、

- 10 前記第1工程または前記第2工程のいずれかの工程においては、前記第1マークと前記第2マークとが一致するように、前記光電変換素子または前記遮光膜を前記透明体の前記一面または前記他面上に被着させることを特徴とする光センサの製造方法。

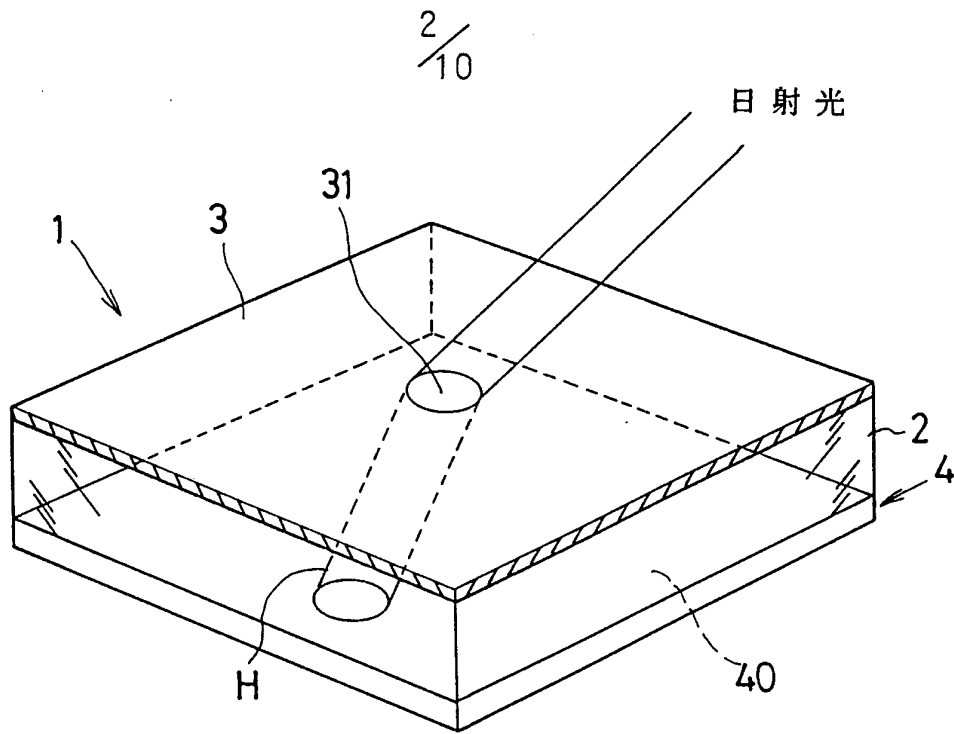


图 2

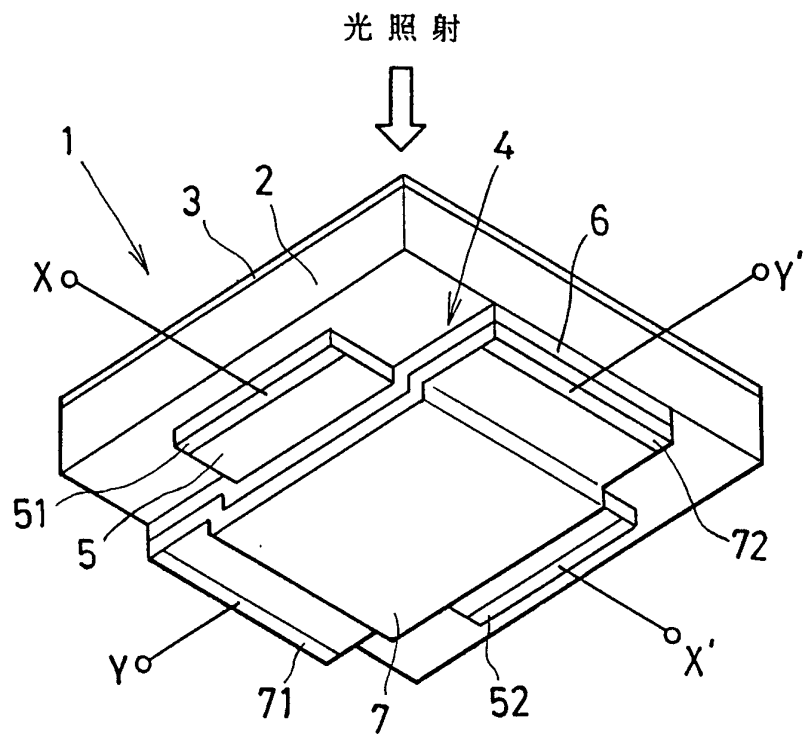


图 3

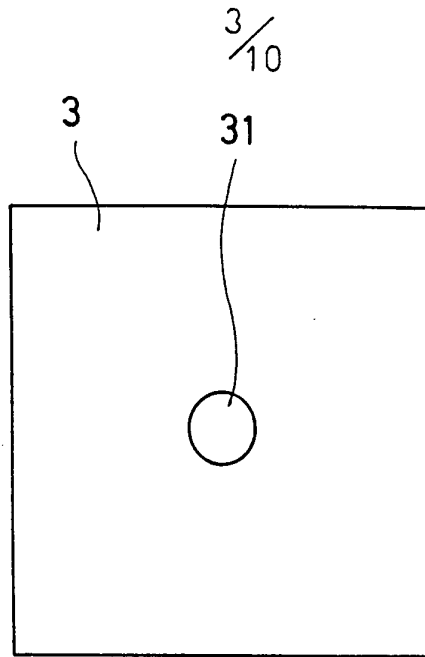


FIG 4

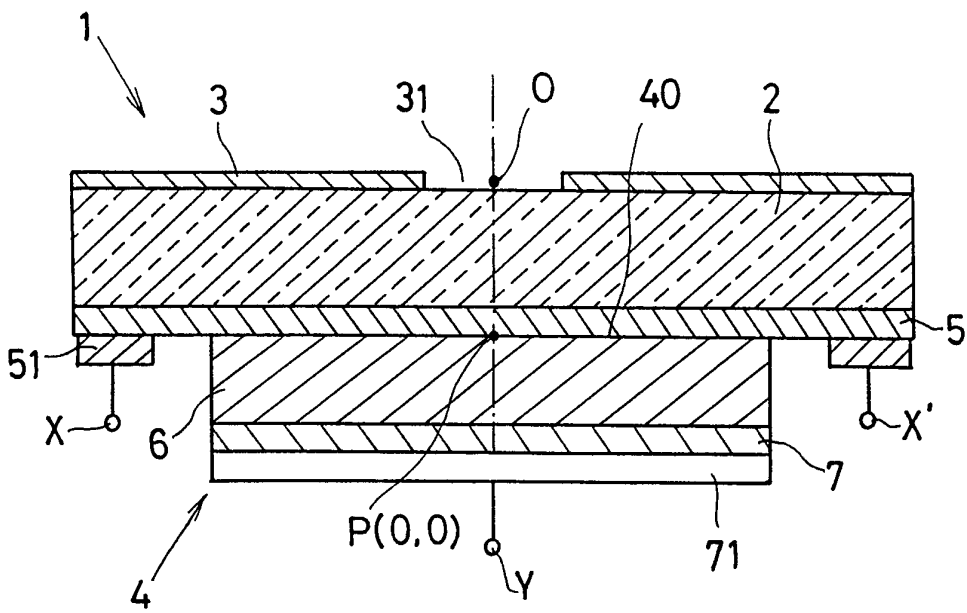


FIG 6

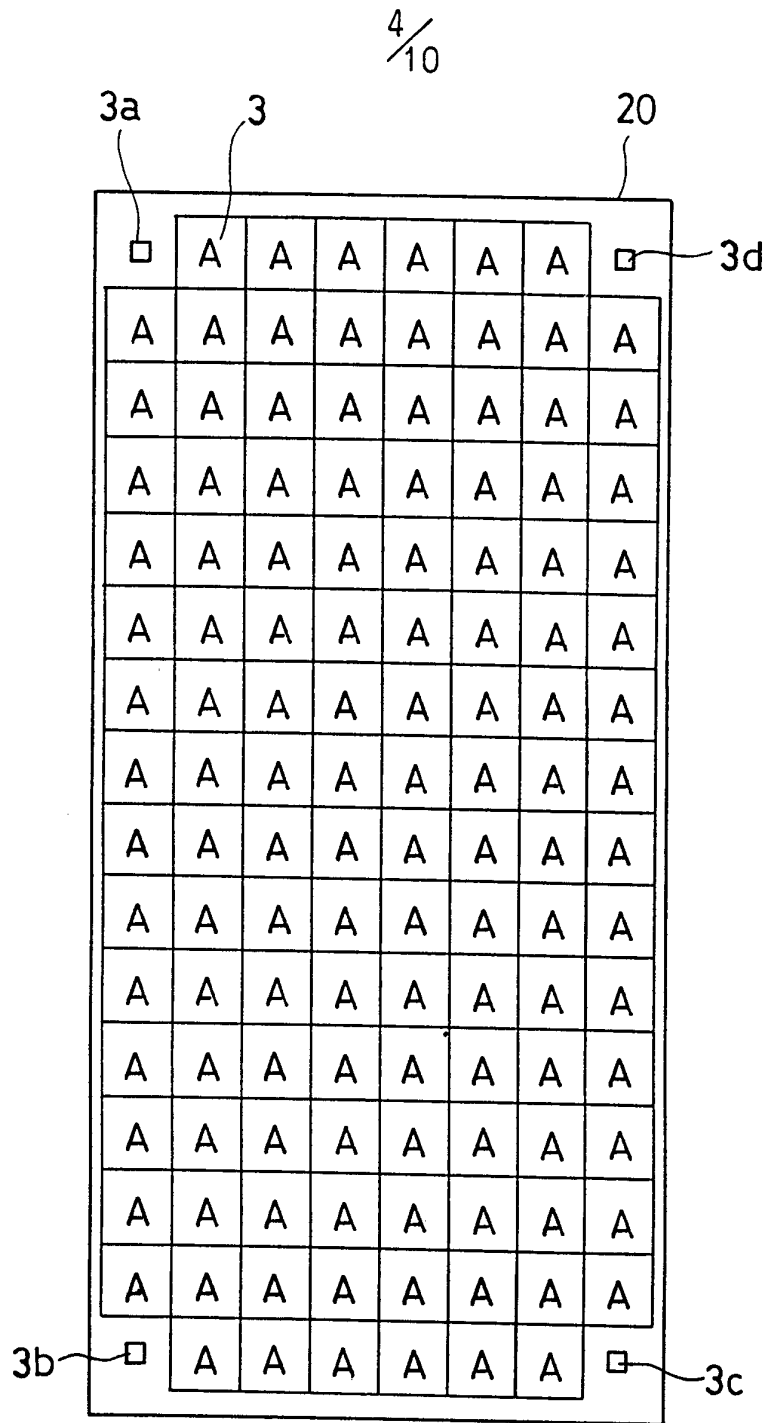


図 5

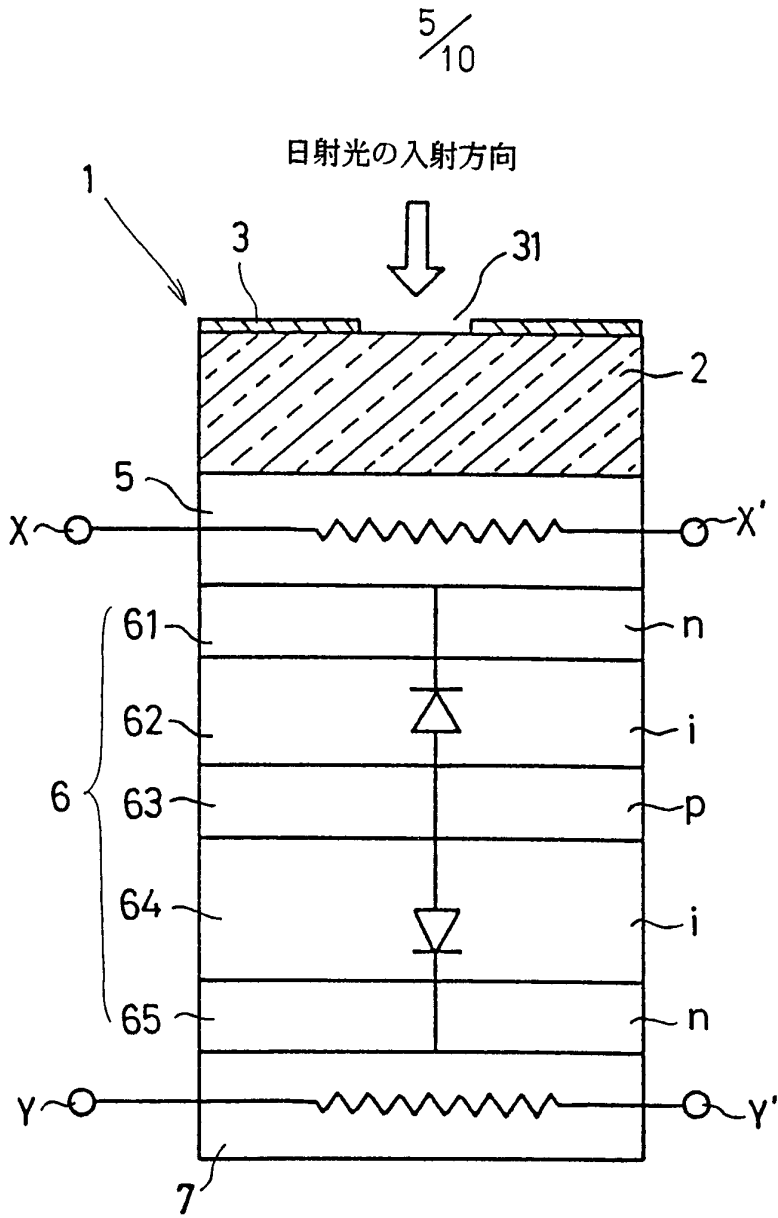


図 7

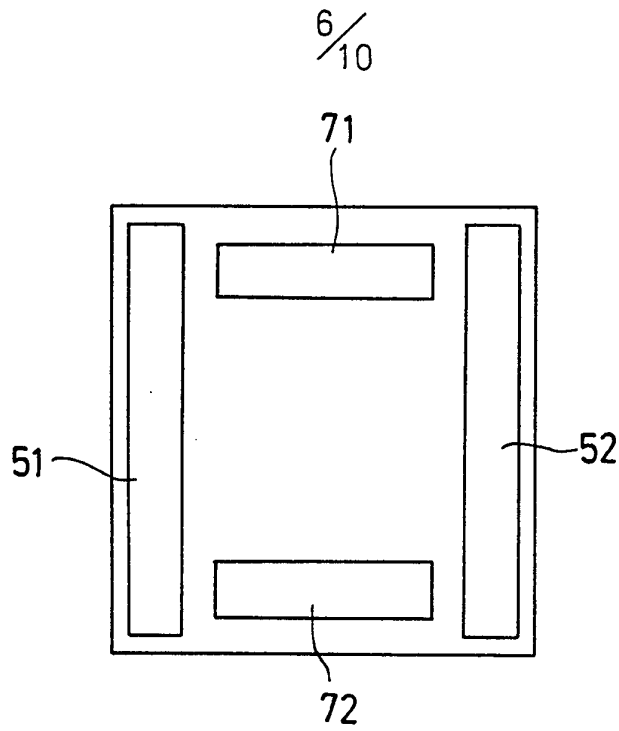


図 8

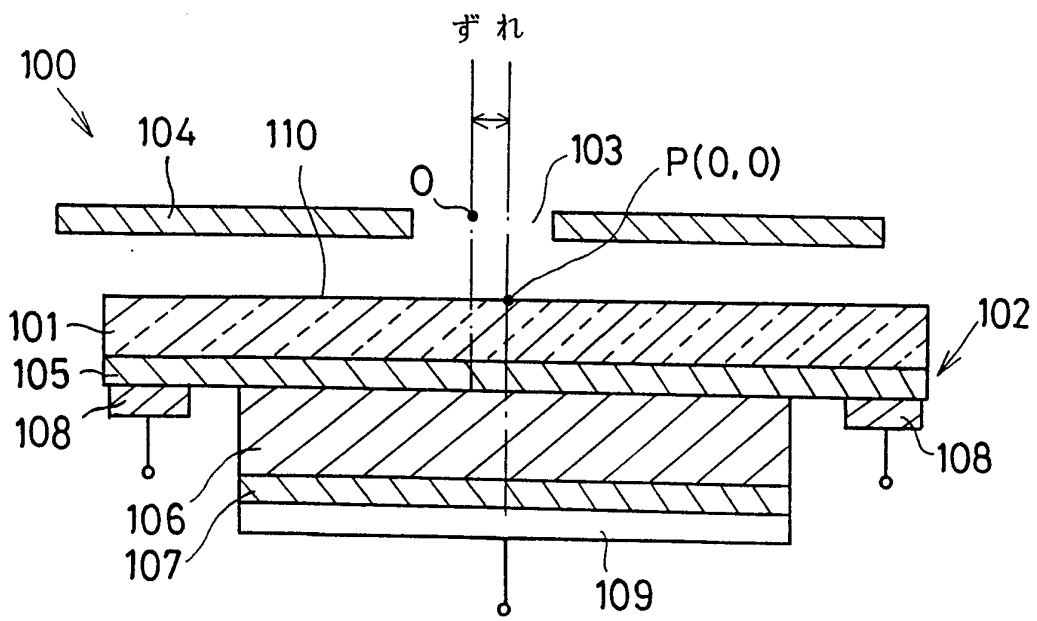


図 13

7/10

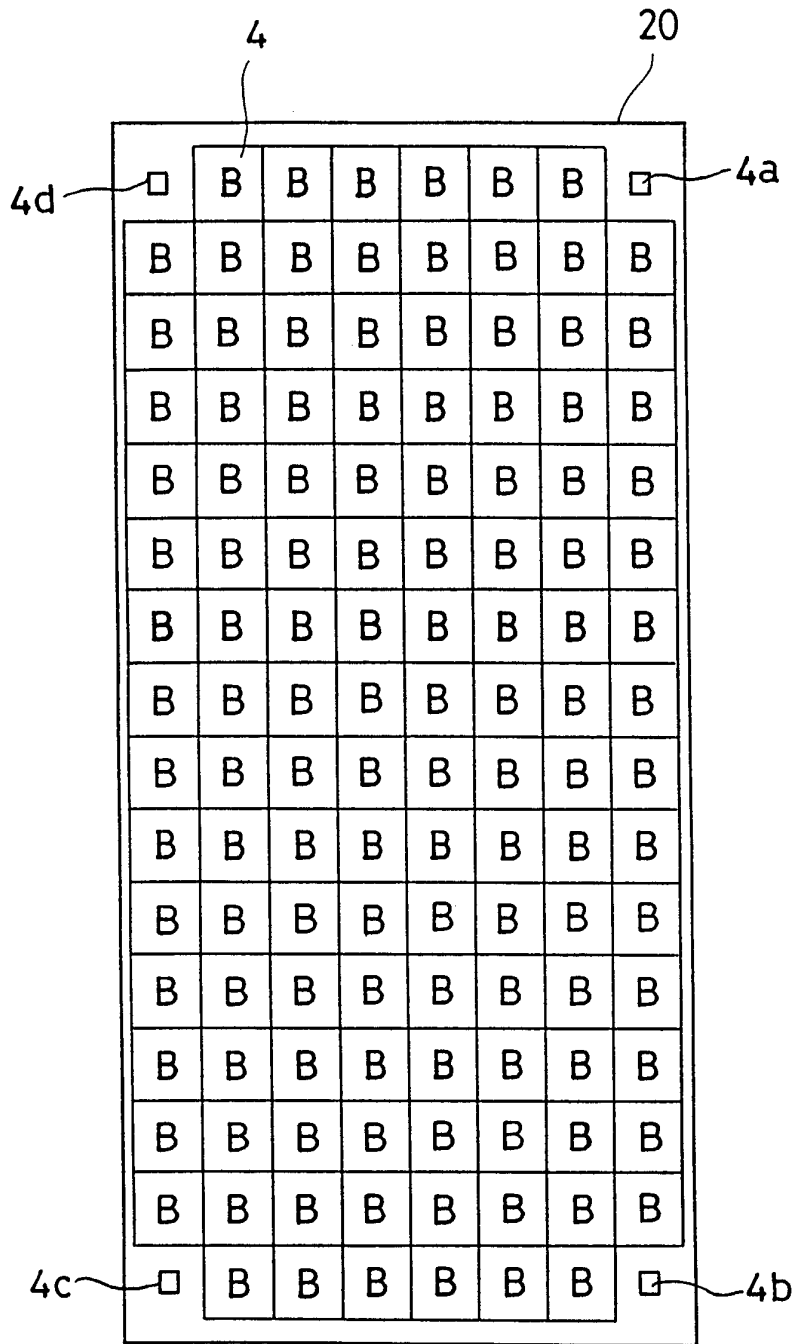


図 9

10/00

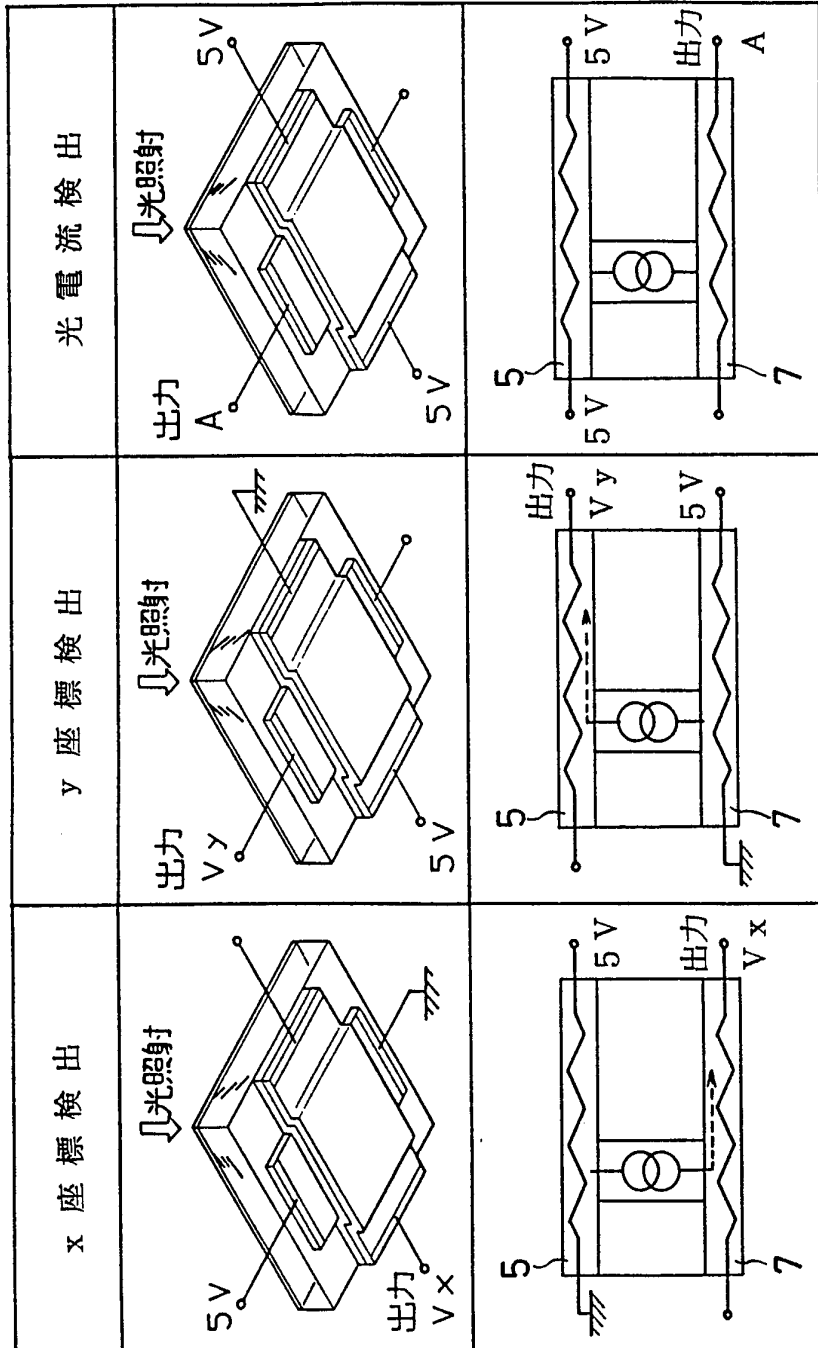


図10

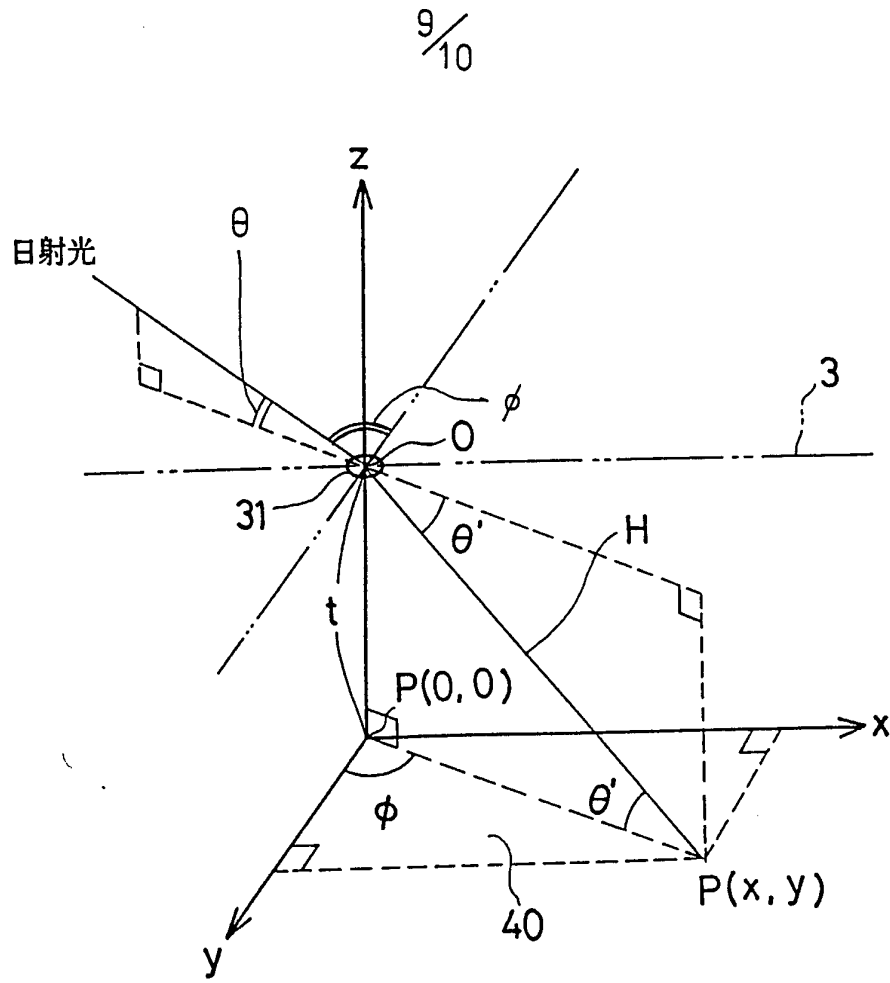


図 11

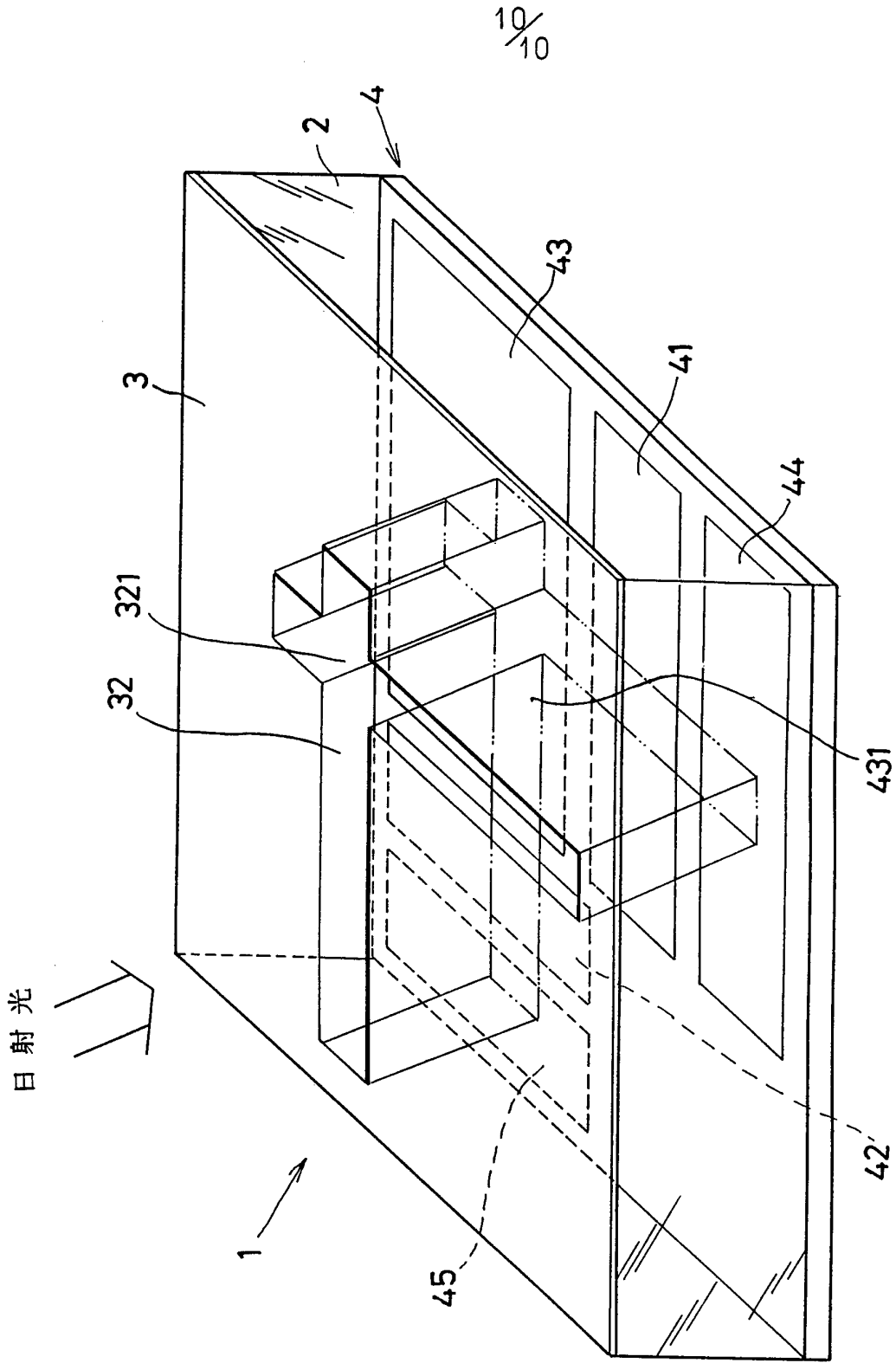


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/01165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl ⁵ H01L27/146, H01L31/0232, H01L31/173		
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)		
Int. Cl ⁵ H01L27/146, H01L31/02, 32, H01L31/173		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho		1960 - 1992
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1971 - 1992
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, Y2, 64-19107 (Toshiba Corp.), January 31, 1989 (31. 01. 89), Fig. 1 (Family: none)	1-3
X	JP, B2, 57-173256 (Nippon Telegraph & Telephone Public Corp.), October 25, 1982 (25. 10. 82), Fig. 4 (Family: none)	1, 2
X	JP, Y2, 56-88364 (Ricoh Co., Ltd.), July 15, 1981 (15. 07. 81), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1, 2
P	JP, B2, 4-343276 (Nippondenso Co., Ltd.), November 30, 1992 (30. 11. 92), Fig. 1 (Family: none)	1-4
P	JP, B2, 5-52921 (Nippondenso Co., Ltd.), March 2, 1993 (02. 03. 93), Fig. 27 & DE, A, 4205757 & GB, A, 2253516	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search December 1, 1993 (01. 12. 93)		Date of mailing of the international search report December 21, 1993 (21. 12. 93)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/01165

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, B2, 63-278284 (Fujitsu Ltd.), November 15, 1988 (15. 11. 88), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁸ H01L27/146, H01L31/0232, H01L31/173		
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 ⁸ H01L27/146, H01L31/0232, H01L31/173		
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 1960-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992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 請求の範囲の番号
X	JP, Y2, 64-19107 (株式会社 東芝), 31. 1月. 1989 (31. 01. 89), 第1図 (ファミリーなし)	1-3
X	JP, B2, 57-173256 (日本電信電話公社), 25. 10月. 1982 (25. 10. 82), 第4図 (ファミリーなし)	1, 2
X	JP, Y2, 56-88364 (株式会社 リコー),	1, 2
<input checked="" 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」 先行文献ではあるが、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	国際調査報告の発送日	
01. 12. 93	21. 12. 93	
名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	4 M 9 2 7 5
日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	内野 春 喜 ㊞	
	電話番号 03-3581-1101 内線	3464

C (続き). 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 請求の範囲の番号
	15. 7月. 1981 (15. 07. 81), 第1-3図 (ファミリーなし)	
P	JP, B2, 4-343276 (日本電装株式会社), 30. 11月. 1992 (30. 11. 92), 第1図 (ファミリーなし)	1-4
P	JP, B2, 5-52921 (日本電装株式会社), 2. 3月. 1993 (02. 03. 93), 第27図 & DE, A, 4205757 & GB, A, 2253516	1-5
A	JP, B2, 63-278284 (富士通株式会社), 15. 11月. 1988 (15. 11. 88), 第1-2図 (ファミリーなし)	1-5