世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類5
G02B 3/00, 5/20

A1

(11) 国際公開番号
WO 91/04504

(43) 国際公開日
1991年4月4日(04. 04. 1991)

(21) 国際出願番号 PCT/JP90/01197
(22) 国際出願日 1990年9月19日(19. 09. 90)

(30) 優先権データ
特願平1/243950 1989年9月20日(20. 09. 89) JP

(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)
大日本印刷株式会社
(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.)〔JP/JP〕
〒162 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者;および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)
横田利雄 (YOKOTA, Toshio)〔JP/JP〕
森 肇 (MORI, Hajime)〔JP/JP〕
〒162 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 韮澤 弘, 外(NIRASAWA, Hiroshi et al.)
〒110 東京都台東区上野1丁目18番11号 西楽堂ビル7階
梓特許事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国
AT(欧州特許), BE(欧州特許), CH(欧州特許), DE(欧州特許),*
DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許),
IT(欧州特許), LU(欧州特許), NL(欧州特許), SE(欧州特許),
US.

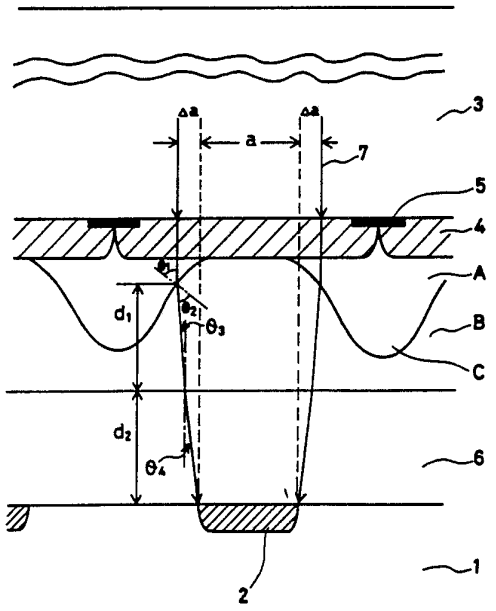
添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: CONVERGING FILTER AND METHOD OF PRODUCING SAME

(54) 発明の名称 集光性フィルター及びその製造方法

(57) Abstract

A color filter or a monochromatic filter (4) used by being pasted on a pickup element (1), having on a transparent substrate (3) at least two resin layers (A), (B) of different refractive indexes which are in contact with each other, an interface at which these resin layers (A), (B) are in contact with each other being formed in a curved state so that the incident light (7) is condensed on each light-receiving portion (2). Accordingly, even when this filter is used in a pasted type solid pickup apparatus, the condensation effect is obtained, and the sensitivity of the apparatus can be improved. The methods of forming an interface, at which the two resin layers (A), (B) are in contact with each other, arcuately so that the interface has a condensation effect include a method of selectively exposing and hardening a photosetting resin so as to form a required curved portion on the surface thereof, and a method of initially forming a projection-carrying stepped element, and then applying a resin to the upper surface of this element under selected application conditions so as to obtain a required convex surface on the projection-carrying stepped element.



* 追って通知があるまで、出願日が1990年10月3日より前の国際出願におけるDEの指定は、先のドイツ民主共和国の領域を除く、ドイツ連邦共和国の領域において有効である

(57) 要約

撮像素子(1)に貼り合わせて用いるカラーフィルター又はモノクロフィルター(4)において、透明基板上(3)に相互に接する屈折率の異なる少なくとも2つの樹脂層（A）、（B）を有し、これら樹脂層（A）、（B）の相互に接する界面が撮像素子の各受光部(2)に入射光(7)を集光するような曲面に構成されている。したがって、貼り合わせ方式の固体撮像装置においても、集光効果が得られ、その感度を向上させることができる。

このように2つの樹脂層（A）、（B）が相互に接する界面を集光性の曲面にするには、光硬化性樹脂の選択露光、硬化によりその表面に所要の曲面を形成する方法と、まず凸状段差素子を形成し、その上に樹脂を塗布して塗布条件を選択することによりその表面が上記凸状段差素子上で所要の凸面状になるようにする方法がある。

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
AU オーストラリア
BB バルバードス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CM カメルーン
DE 西ドイツ
DK デンマーク
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB イギリス
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリ
MR モーリタニア
MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウェー
PL ポーランド
RO ルーマニア
SD スーダン
SE スウェーデン
SN セネガル
SU ソビエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
US 米国

明　細　書

集光性フィルター及びその製造方法

技　術　分　野

本発明は、撮像素子とカラーフィルター又はモノクロフィルターとを接着剤により貼り合わせて固体撮像装置を構成する場合のフィルターの構造及びその製造方法に関し、特に、撮像素子の受光部への集光効率を向上させた集光性フィルター及びその製造方法に関する。

背　景　技　術

固体撮像装置の製造方法において、カラーフィルターの取付け方式として、固体撮像素子上に直接カラーフィルターを形成する方式（オンチップ方式）と、ガラス基板等の透明基板上にカラーフィルターを形成しこれを固体撮像素子と接着剤により貼り合わせる方式（貼り合わせ方式）の２方式がある。

近年、固体撮像装置の感度の改善を図るため、オンチップ方式においては、固体撮像素子の前面にレンズを直接形成して取付け、受光部への集光性を上げて、効率の改善を行っている。第９図にこのような固体撮像装置の要部断面図を示す。図示のように、ＣＣＤ５０の受光部

５１の前面にはカラーフィルター５２の各画素５３が配置され、各画素５３と整列してレンズ５４が形成されている。カラーフィルター５２上にレンズ形状を形成可能な材料としては各種光又は熱硬化樹脂があり、空気（屈折率≒１）とこれら樹脂層（屈折率≒１．５～１．６）との間に比較的大きな屈折率差が得られるため、空気５６から直接レンズ５５に入射する入射光５５には大きい集光効果が容易に得られた。

これに対し、貼り合わせ方式では、接着剤として光又は熱硬化樹脂を使用するが、これらの樹脂の屈折率は１．５～１．６であるため、固体撮像素子上に形成したレンズ部との屈折率差が小さすぎ、オンチップ方式の場合と同構成では、集光効果がほとんど得られなかった。

したがって、本発明の目的は、上記した従来の貼り合わせ方式における問題点を解決して、貼り合わせ方式に用いる集光性のカラーフィルター及びモノクロフィルターを提供し、また、そのような集光性フィルターの製造方法を提供することである。

発　明　の　開　示

上記目的を達成するため、本発明の集光性フィルターは、撮像素子に貼り合わせて用いるカラーフィルター又はモノクロフィルターにおいて、透明基板上に相互に接する屈折率の異なる少なくとも２つの樹脂層を有し、これら樹脂層の相互に接する界面が撮像素子の各受光部に

入射光を集光するような曲面に構成されていることを特徴とするものである。

その場合、カラーフィルター又はモノクロフィルターの遮光層の上部又は下部に整列して凸状に厚くなっている比較的低屈折率の樹脂層を設け、この凹凸に形成された樹脂層表面に比較的高屈折率の別の樹脂層を設けてその表面を平坦に構成するのが典型的なものである。

このような集光性フィルターの製造方法としては、第1に、透明基板上に、フィルター層の形成に先立って又はその後に、光硬化性樹脂を塗布し、色素子の境界部又は遮光層の上部又は下部に相当する位置の樹脂のみを露光により硬化させて、凸面状に形成し、次にその上に上記光硬化性樹脂よりも屈折率の高い樹脂を塗布してその表面を平坦にする方法がある。

その場合、光硬化性樹脂の選択露光硬化によって形成された凸面状部のエッジ部の傾きを、光硬化後にその軟化点まで加熱して調整するとよい。

また、第2の製造方法として、透明基板上に、フィルター層の形成に先立って又はその後に、光硬化性樹脂を塗布し、色素子の境界部又は遮光層の上部又は下部に相当する位置の樹脂のみを露光により硬化させて、凸状段差素子を形成し、次にその上に比較的低屈折率の樹脂を塗布して塗布条件を選択することにより、その表面が上記凸状段差素子上で凸面状になるようにし、次にその上に上記の比較的低屈折率の樹脂よりも屈折率の高い樹脂

を塗布してその表面を平坦にする方法がある。

さらに、透明基板上に遮光層を形成し、その上に感光性樹脂を塗布し、透明基板側から一様な照明をして遮光層上部の樹脂のみが残るようにして凸状段差素子を形成し、次にその上に比較的低屈折率の樹脂を塗布して塗布条件を選択することにより、その表面が上記凸状段差素子上で凸面状になるようにし、次にその上に上記の比較的低屈折率の樹脂よりも屈折率の高い樹脂を塗布してその表面を平坦にする方法もある。

以上のような本発明の集光性フィルターによると、透明基板上に相互に接する屈折率の異なる少なくとも2つの樹脂層の相互に接する界面が、撮像素子の各受光部に入射光を集光するような曲面になっているので、貼り合わせ方式の固体撮像装置においても、集光効果が得られ、その感度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の集光性フィルターを固体撮像素子に貼り合わせたものの部分断面図、

第2図は第1図の部分の平面図、

第3図は本発明の実施例1の製造方法の工程を説明するための図、

第4図は実施例1の製造方法によって製造した集光性フィルターを固体撮像素子に貼り合わせたものの平面図

と断面図、

第５図は実施例２の製造方法の工程を説明するための図、

第６図は本発明の第２の製造方法を説明するための第１図と同様な図、

第７図は本発明の実施例３の製造方法の工程を説明するための図、

第８図は本発明の実施例４、５の製造方法の工程を説明するための図、

第９図は従来のオンチップ方式において固体撮像素子の前面にレンズを直接形成して取付けた場合の断面図、

第１０図は従来のカラーフィルターと固体撮像素子を貼り合わされたものの断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の集光性フィルターは、貼り合わせ方式に用いるものであり、２種以上の屈折率の異なる材質を用いて、カラーフィルター又はモノクロフィルターの下層又は上層に屈折率の異なる材質の界面をレンズ形状に形成し、集光効果を有るようにしたものである。

まず、第１０図に従来のカラーフィルター５８と固体撮像素子５０を接着層５７により貼り合わされたものの断面図を示すが、カラーフィルター５８のガラス５９面より入射した光５５は、直進してカラーフィルター５８の画素（染色層）５３を透過して、ＣＣＤ（固体撮像素

子）５０の受光部５１に入り、受光量は固体撮像素子５０の受光部５１の開口面積率により制限を受ける。代表的な固体撮像素子であるＣＣＤでは、この開口面積率は約３０％である。すなわち、入射光量の３０％しか受光できない。（なお、第１０図において、符号６０は遮光層を、６１は保護層を示す。）

このような従来のものに対して、本発明においては、第１図に示すように、色分離層（遮光層）５の上部（図上では下であるが、製作過程では上になる。）に、樹脂層Ａ（低屈折率材質）により、各色素子４の境界部上に、凸形状のものであって各色素子４の中央部に向かって所定の傾きを持つレンズ状部分Ｃの形成を行う。

すなわち、第１図は本発明の集光性フィルターを固体撮像素子に貼り合わせたものの部分断面図であるが、図において、ＣＣＤ１は受光部２を有し、その上に受光部２に整列して、ガラス基板３に形成されたカラーフィルターの色素子４が樹脂層Ａ、樹脂層Ｂ、接着層６を介して貼り合わされている。色素子４の間には遮光層５が設けられている。樹脂層Ａは、遮光層５に整列して厚みが最大になっており、色素子４の中央部では最小の厚みになっている（図面ではゼロの厚みになっている）。したがって、各色素子４の境界部上に、樹脂層Ａの凸形状のものであって各色素子４の中央部に向かって所定のの傾きを持つレンズ状部分Ｃが形成されていることになる。そして、この樹脂層Ａの上に（図では下に）樹脂層Ｂ（

高屈折率材質）が樹脂層Ａの凹凸を埋めるように設けられている。このようにに構成されたフィルターをＣＣＤ１と接着層６により貼り合わすことにより、集光効果を得ることができる。以下にその理由を説明する。

ガラス３側から入射した光７は、樹脂層ＡとＢの界面の法線に対する入射角をθ_1とすると、屈折率の差より、屈折角θ_2は、

$$\sin\theta_2 = \frac{n_A}{n_B} \sin\theta_1 \quad \cdots\cdots①$$

より、θ_2となる。①式より明らかであるが、樹脂層Ａ，Ｂの屈折率差が$n_A < n_B$の場合、$\theta_2 < \theta_1$となり、入射光は受光部２の方向へ集光する。この時、樹脂層Ｂを通過する光路長d_1と樹脂層Ｂと接着層６の界面への入射角θ_3（$\theta_3 = \theta_1 - \theta_2$）とにより集光領域が決定される。

次に、樹脂層Ｂと接着層６の界面で同様な原理で、次の②式より、入射角θ_3は、接着層６（屈折率をn_Cとする）ではθ_4となる。

$$\sin\theta_4 = \frac{n_B}{n_C} \sin\theta_3 \quad \cdots\cdots②$$

②式より、樹脂層Ｂ、接着層６の屈折率差は、$n_C < n_B$の場合、$\theta_4 > \theta_3$となる。

この場合の集光領域は、接着層６の厚さd_2と屈折角θ_4により決定される。

したがって、トータルの集光領域は、１辺に対して、

$\Delta a = d_1 \cdot \tan\theta_3 + d_2 \cdot \tan\theta_4$

となり、2次元エリアでの集光効率は、第2図の平面図から明らかなように、

$$\frac{(a + 2\Delta a) \times (b + 2\Delta b)}{a \cdot b}$$

となる（第2図の点線で囲まれた領域に入射する光が受光部2に集光することになる。なお、$y_1 - y_2$ 断面の集光領域は、$x_1 - x_2$ 断面での原理と同様にして、1辺に対してΔb領域分の増加となる）。

以上の原理より、集光領域を拡大するための条件として、以下のものがあげられる。

○樹脂層Aの屈折率に対して、樹脂層Bの屈折率がより大きいこと。

○樹脂層Bの屈折率に対して、接着層6の屈折率がより小さいこと。

○樹脂層Aと樹脂層Bの界面の角度が、撮像素子の開口部（受光部）2へより効率的に集光される適正角度を有すること（この適正角度は、樹脂層Aと樹脂層Bの屈折率差、樹脂層Bの膜厚（光路長）、樹脂層Bと接着層6の屈折率差、接着層の厚さ、受光部2の受光エリアによって決定される）。

○樹脂層Bと接着層6の界面は、屈折角の点でより平滑化する方が望ましい。

以上の原理は、色素子4の上部に、集光層A、Bを設

けた例で説明したが、ガラス３の上（色素子４の下部。第１図では上部）に、集光層Ａ、Ｂを設けても同様に集光効果は得られる。

なお、以上の説明において、素子４は、カラーフィルターの色素子としたが、モノクロフィルター（ガラス３上に遮光層５のみを設けたもの）でも、同様の原理で集光効果が得られる。

さて、このような集光性フィルターの製造方法としてあげられものの第１は、ガラス基板３上にフィルター層４を形成し、その上に光硬化性の樹脂Ａを塗布して、遮光層５上部の樹脂のみを露光により硬化させて、レンズ状部分Ｃを形成し、次に樹脂層Ｂを塗布するものである。その場合、レンズ状部分Ｃのエッジ部の傾きは、光硬化後に軟化点まで加熱して調整することもできる。この方法においては、樹脂Ａに用いる材料は、感光性を有する透明性を有するもので、ゼラチン、カゼイン、ＰＶＡ／重クロム酸アンモニウム系感光材や、一般的アクリル系感光材が使用でき、また、樹脂Ｂは、高屈折率材として、ポリイミド系、シリコーン系の材料が適用可能である。

次に、第１の製造方法の実施例を示す。

実施例１.

第３図(a)に示すように、透明ガラス基板３上に、クロムスパッタにより、クロム膜を０．１μｍ形成した後、この膜をレジストパターン加工、エッチング、剝膜し、

2μm線幅のストライプ状のクロム遮光層5を形成した。

次に、ゼラチン／重クロム酸アンモニウム水溶液からなる感光液を塗布し、マスク露光、現像によりパターニングし、シアン染色後、固着処理を行い、シアン素子9を作成した。

同様のプロセスを繰り返し、イエロー染色、マゼンタ染色して、イエロー素子10、マゼンタ素子11を形成した。

その上にゼラチン感光液を塗布後、クロムストライプ5上にプロキシミティー露光により、5μm段差形状の素子Aを形成した。凸状部Cの電子顕微鏡による観察形状によると、第3図(a)の領域Sのθ_1の角度は約60°であった。

次に、この上にポリイミド樹脂Bを塗布形成し、第3図(b)に示すように、表面を平坦化した。

このようにして作成した集光性フィルターを切断加工後、CCD素子1とアクリル系接着剤6を用いて貼り合わせて撮像素子とした。なお、ゼラチン硬化膜A、ポリイミド膜B、アクリル系接着層6の屈折率は、アッベ屈折計にて測定した結果、それぞれ1.56、1.70、1.50であった。貼り合わせ後の要部の平面図と断面図（平面図のx_1-x_2について）を第4図に示す。結果として、第4図に数値を記入した通り、C.CD受光部5エリア24μm^2に対し、実質入射光エリア（平面図

の点線内）は、約2倍の56μm^2となり、感度も2倍になった。

実施例2.

第5図(a)に示すように、0．5mmの厚さの透明ガラス基板3上に、クロムストライプ5を形成し、このクロムストライプ5上にカゼイン／重クロム酸アンモニウムからなる感光液Aを塗布し、プロキシミティー露光により同図(b)のようなストライプ（凸状部）Cの形成を行った。この樹脂Aの屈折率は1．55であった。

次に、同図(c)に示すように、その上にシリコーン系樹脂（屈折率1．68）Bを塗布して表面を平滑にし、モノクロフィルターを作製した。

このフィルターを、同図(d)（断面図）、(e)（平面図）に示すように、CCD1に光硬化性アクリル接着剤（屈折率1．53）6で接着し、感度を測定した結果、約1．5倍の感度の上昇が可能となった。

以上が、本発明の集光性フィルターの第1の製造方法であるが、この方法によると、レンズ形状の形成が重要である。樹脂Aによりレンズ形状を形成するために、光硬化性樹脂を用い、露光方式、照射量を制御して凸状部Cのエッジ部の傾きをつけたり、又は、光硬化した樹脂を軟化点まで加熱して、このエッジ部の傾きをつけるが、エッジの形状を安定的に制御して集光性フィルターを製造するのは容易ではない。また、この方法でレンズを形成する場合には、光硬化後のエッジ形状、及び、熱軟

化特性等のため、樹脂Ａの材料に制約があり、適正な屈折率や、透過率等の条件も含めると、材料選択範囲が限定される。

この欠点を解決した本発明の集光性のフィルターの第２の製造方法を、第６図を参照にして説明する（第６図は第１図と同様な図面であり、同一の構成要素は同一番号にて示してある）。この方法は、レンズ形状を安定的に制御し、製造するために、ガラス基板３上にフィルター層４を形成し、その上に先ず樹脂Ｄを用いて段差素子を形成し、この上に樹脂Ａを塗布形成する。

この場合、レンズＣの形状は、樹脂Ｄの膜厚、及び、樹脂Ａの粘度と塗布条件によって制御可能である。また、樹脂Ｄは一般的にパターニングに用いられる感光性樹脂であり、樹脂Ａとしては、必要な光学特性を満足する一般的な光又は熱硬化性樹脂が使用できる。

この方法をカラーフィルター上にレンズ形成する場合について説明する。第６図に示すように、ガラス３上に遮光層５、色分離素子４を形成後、遮光層５の上部に、ゼラチン、ガゼイン、又はＰＶＡに感光性を持たせた樹脂や、各種市販されているレジストを用いて、段差素子Ｄをパターン形成する。この場合は、露光方式及び露光条件は、各感光性樹脂に対して通常パターニングする適正条件でよく、特にエッジ部の傾きを制御する必要性はない。

このようにしてパターニングされた段差素子Ｄ上に低

屈折率材の樹脂Aを塗布し、目的とする凸状部Cのエッジの傾きを出す。この場合、段差素子Dの膜厚と樹脂Aの粘度、塗布回転数がエッジ部の傾きを決定する重要な因子となる。また、この樹脂Aは、光又は熱硬化される条件を満足すれば、屈折率及び透過率特性を主体に選択できる。樹脂Bとの屈折率差が大きければより集光効果があるが、1．5付近の樹脂として、アクリル系、ウレタン系、アクリルースチレン系、エポキシ系等幅広く選択できる。以下、樹脂B以降の形成は、第1の製造方法と同じである。

以下に、第2の製造方法の実施例を示す。

実施例3.

第7図(a)に示すように、0．5mmの厚さの基板3上にクロムの格子5を形成後、モザイク状のカラーフィルター9～11を染色にて形成した。このカラーフィルター上にFVR（フジ薬品㈱製）レジストにて、クロムの格子5上に5μmの膜厚に段差素子Dをパターン加工した後、アクリルーウレタン系樹脂（屈折率1．55）を3000rpmでスピン塗布し、150℃、1時間の加熱をすることにより、凸状部Cを硬化させた。（図(b)参照）。凸状部Cの電子顕微鏡による観察形状によると、第7図(b)のエッジ部の傾き（図の領域S）θ_1は約60°であった。

次に、屈折率1．70のポリイミド樹脂を800rpmでスピン塗布し、表面を平坦化して樹脂層Bを形成し

た。

このフィルターを、ＣＣＤ素子１と屈折率１．５０の接着層６を介して貼り合せを行い、撮像素子とした（第４図参照）。これにより感度は、従来のものに比べて約２倍のものが得られた。

実施例４.

第８図に示すように、０．５ｍｍの厚さの透明ガラス基板３上にクロムによる遮光層５をパターン形成した後、ゼラチン／重クロム酸アンモニウム感光液を塗布後（図(a)）、ステッパー露光により、４．５μｍの段差素子Ｄを形成した。この樹脂Ｄの屈折率は１．５６であった（図(b)）。次に、ウレタン系樹脂（屈折率１．５６）をスピンコート後、１５０℃で３０分間熱硬化し、レンズ状Ｃに形成した。表面凹凸は４μｍであった（図(b)）。

次に、ポリイミド系樹脂Ｂをスピン塗布し、１８０℃で３時間熱硬化し、モノクロのレンズフィルターを形成した（図(c)）。

ＣＣＤ１と貼り合せ後、感度は従来のものの約１．５倍となり、集光効果が確認された（図(d)（断面図）、図(e)（平面図））。

実施例５.

第８図に示すように、０．５ｍｍの厚さの透明ガラス基板３上にクロムによる遮光層５をパターン形成した後、ＯＦＰＲ　８００　５００ｃｐｓを３０００ｒｐｍでスピンコートし、ガラス面３側よりマスクを使わずに露

光し、現像し、5μmの段差素子Dを形成した。

次に、エポキシ樹脂をスピンコート後、150℃で30分間、熱硬化し、レンズ状Cに形成した。表面段差は4μmであった。

次に、ポリイミド系樹脂Bをスピン塗布し、180℃で3時間で熱硬化し、モノクロのレンズフィルターを形成した。

CCD1と貼り合せ後、感度は従来のものの約1．5倍となり、集光効果が確認された。

以上は、本発明の実施例であり、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

以上、本発明の集光性フィルターによると、撮像素子に貼り合わせて用いるカラーフィルター又はモノクロフィルターにおいて、透明基板上に相互に接する屈折率の異なる少なくとも2つの樹脂層を設け、これら樹脂層の相互に接する界面を撮像素子の各受光部に入射光を集光するような曲面に形成しているので、相互の屈折率差を比較的大きくすること、曲面形状を制御すること、及び、貼り合わせ用の接着剤の屈折率をフィルターの接着面の屈折率より小さくすることにより、オンチップ方式の場合と同様の集光効果を得ることができる。

また、本発明の製造方法によると、このような集光性フィルターを容易に製造することができ、特に第2の方法によると、レンズ形状を安定的に制御でき、また、使

用する樹脂の自由度が大きくなる。

産業上の利用可能性

本発明の集光性フィルター及びその製造方法は、撮像素子とカラーフィルター又はモノクロフィルターとを接着剤により貼り合わせて構成する固体撮像装置の分野に適用される。

請　求　の　範　囲

1．　撮像素子に貼り合わせて用いるカラーフィルター又はモノクロフィルターにおいて、透明基板上に相互に接する屈折率の異なる少なくとも2つの樹脂層を有し、これら樹脂層の相互に接する界面が撮像素子の各受光部に入射光を集光するような曲面に構成されていることを特徴とする集光性フィルター。

2．　カラーフィルター又はモノクロフィルターの遮光層の上部又は下部に整列して凸状に厚くなっている比較的低屈折率の樹脂層を設け、この凹凸に形成された樹脂層表面に比較的高屈折率の別の樹脂層を設けてその表面を平坦に構成したことを特徴とする請求項1記載の集光性フィルター。

3．　請求項1又は2記載の集光性フィルターの製造方法において、透明基板上に、フィルター層の形成に先立って又はその後に、光硬化性樹脂を塗布し、色素子の境界部又は遮光層の上部又は下部に相当する位置の樹脂のみを露光により硬化させて、凸面状に形成し、次にその上に上記光硬化性樹脂よりも屈折率の高い樹脂を塗布してその表面を平坦にすることを特徴とする集光性フィルターの製造方法。

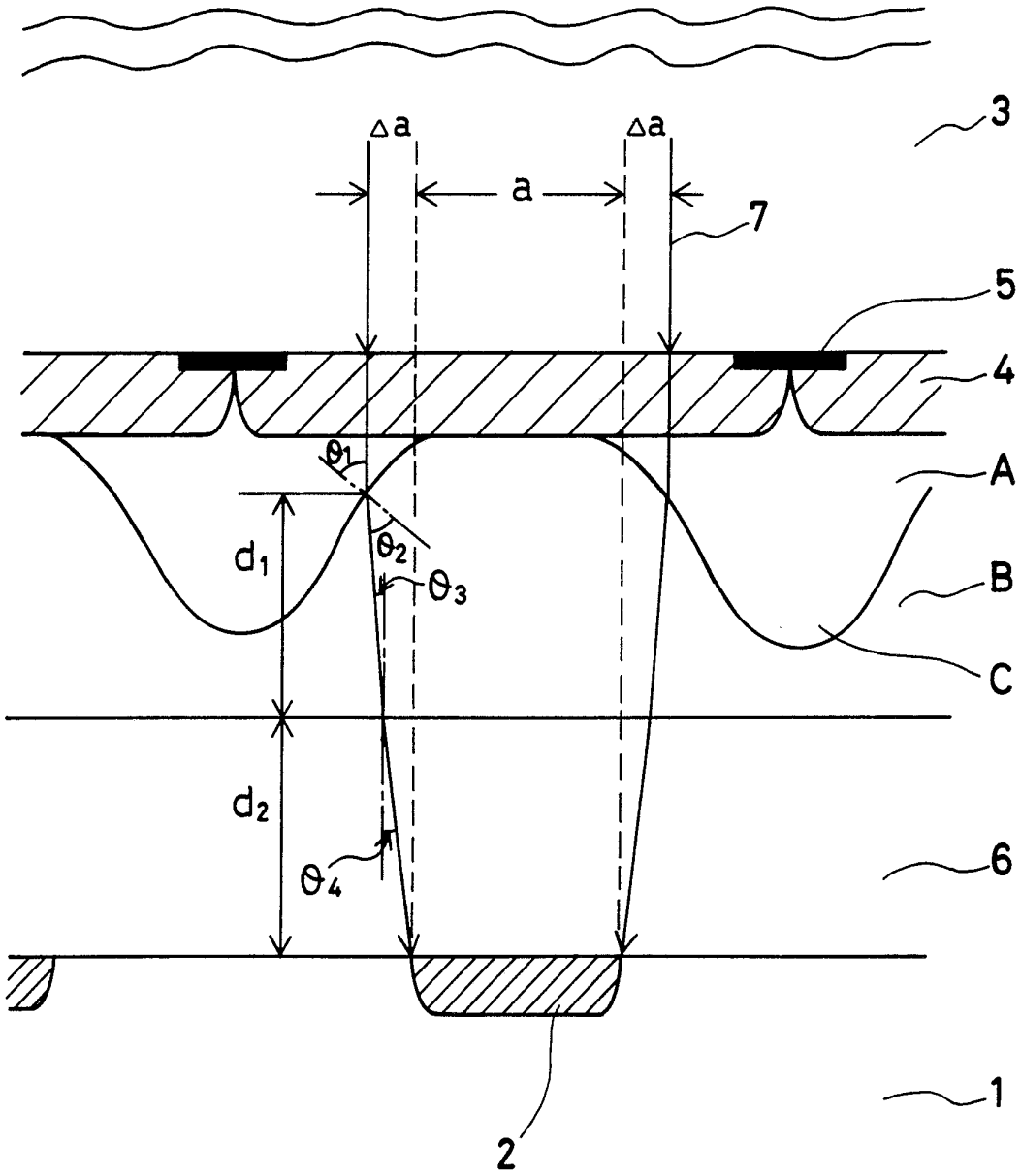
4．　請求項3の集光性フィルターの製造方法において、光硬化性樹脂の選択露光硬化によって形成された凸面状部のエッジ部の傾きを、光硬化後にその軟化点まで加

熱して調整することを特徴とする集光性フィルターの製造方法。

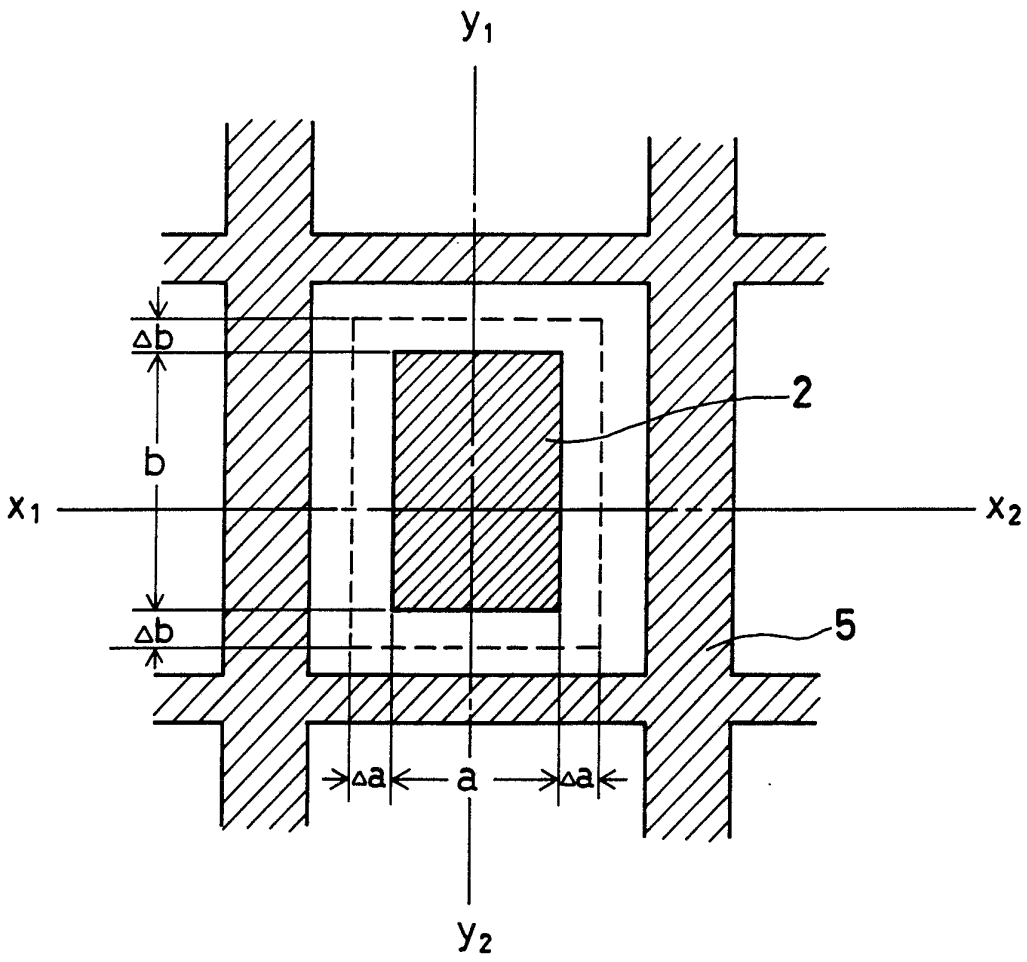
5．　請求項1又は2記載の集光性フィルターの製造方法において、透明基板上に、フィルター層の形成に先立って又はその後に、光硬化性樹脂を塗布し、色素子の境界部又は遮光層の上部又は下部に相当する位置の樹脂のみを露光により硬化させて、凸状段差素子を形成し、次にその上に比較的低屈折率の樹脂を塗布して塗布条件を選択することにより、その表面が上記凸状段差素子上で凸面状になるようにし、次にその上に上記の比較的低屈折率の樹脂よりも屈折率の高い樹脂を塗布してその表面を平坦にすることを特徴とする集光性フィルターの製造方法。

6．　請求項1又は2記載の集光性フィルターの製造方法において、透明基板上に遮光層を形成し、その上に感光性樹脂を塗布し、透明基板側から一様な照明をして遮光層上部の樹脂のみが残るようにして凸状段差素子を形成し、次にその上に比較的低屈折率の樹脂を塗布して塗布条件を選択することにより、その表面が上記凸状段差素子上で凸面状になるようにし、次にその上に上記の比較的低屈折率の樹脂よりも屈折率の高い樹脂を塗布してその表面を平坦にすることを特徴とする集光性フィルターの製造方法。

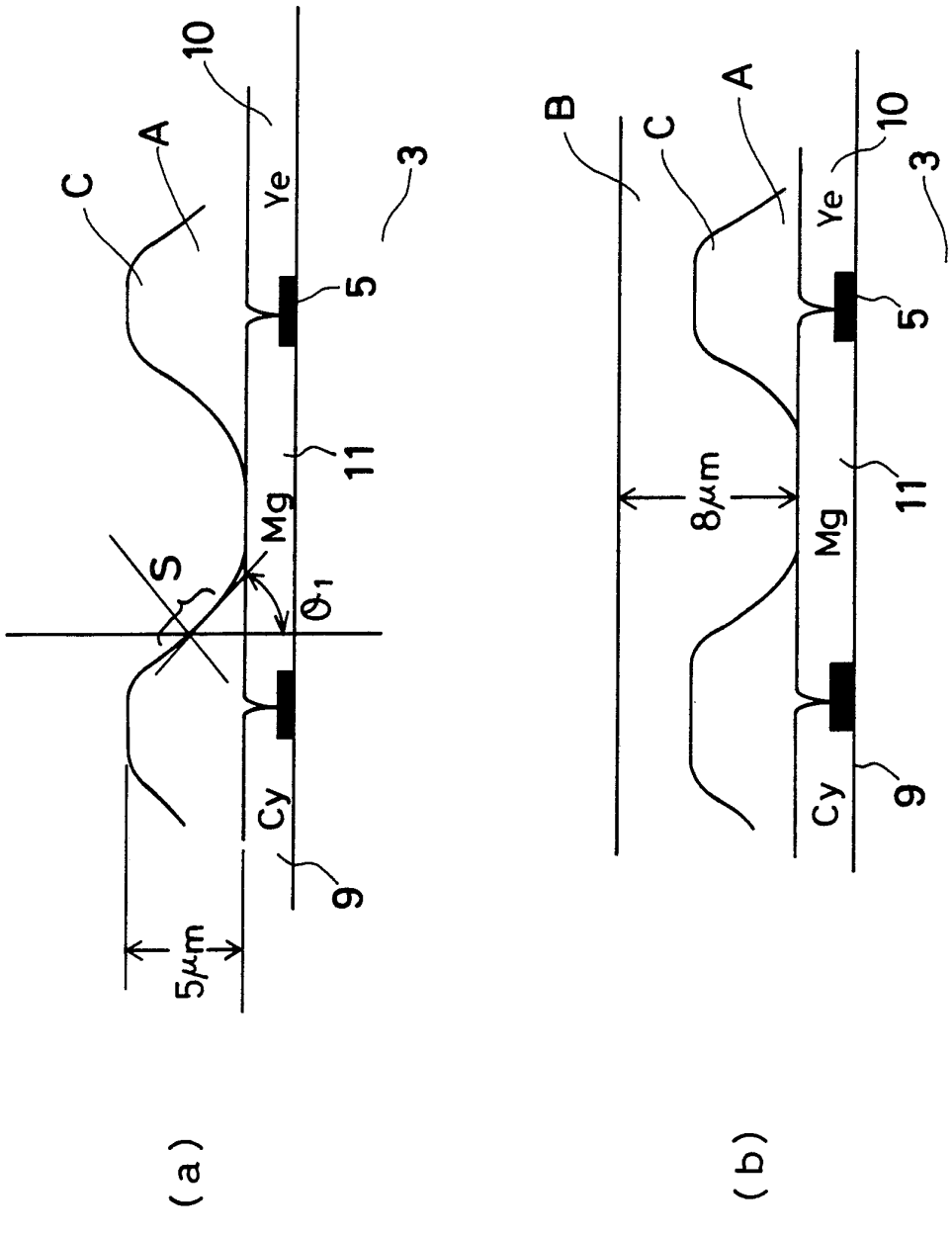
第 1 図



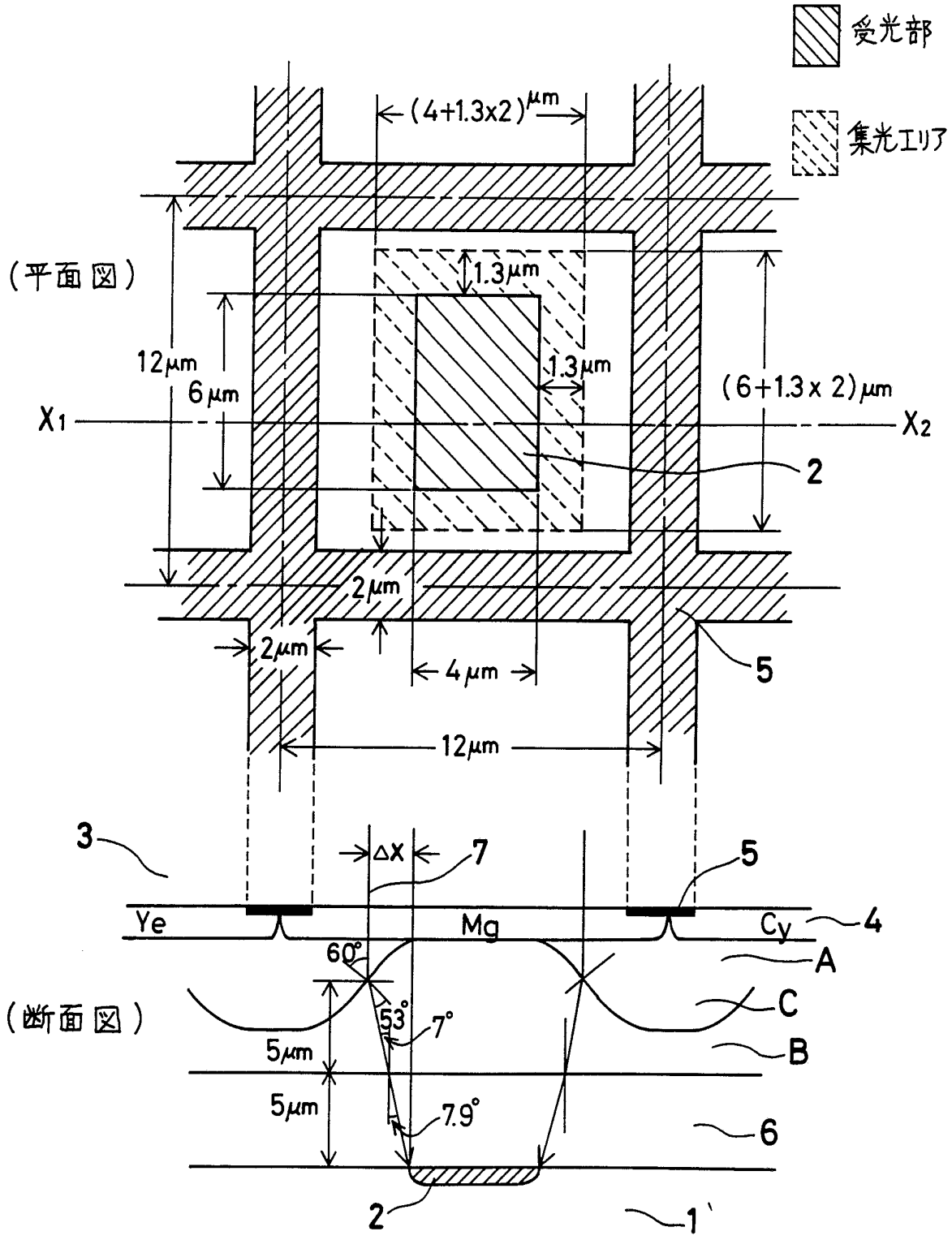
第 2 図



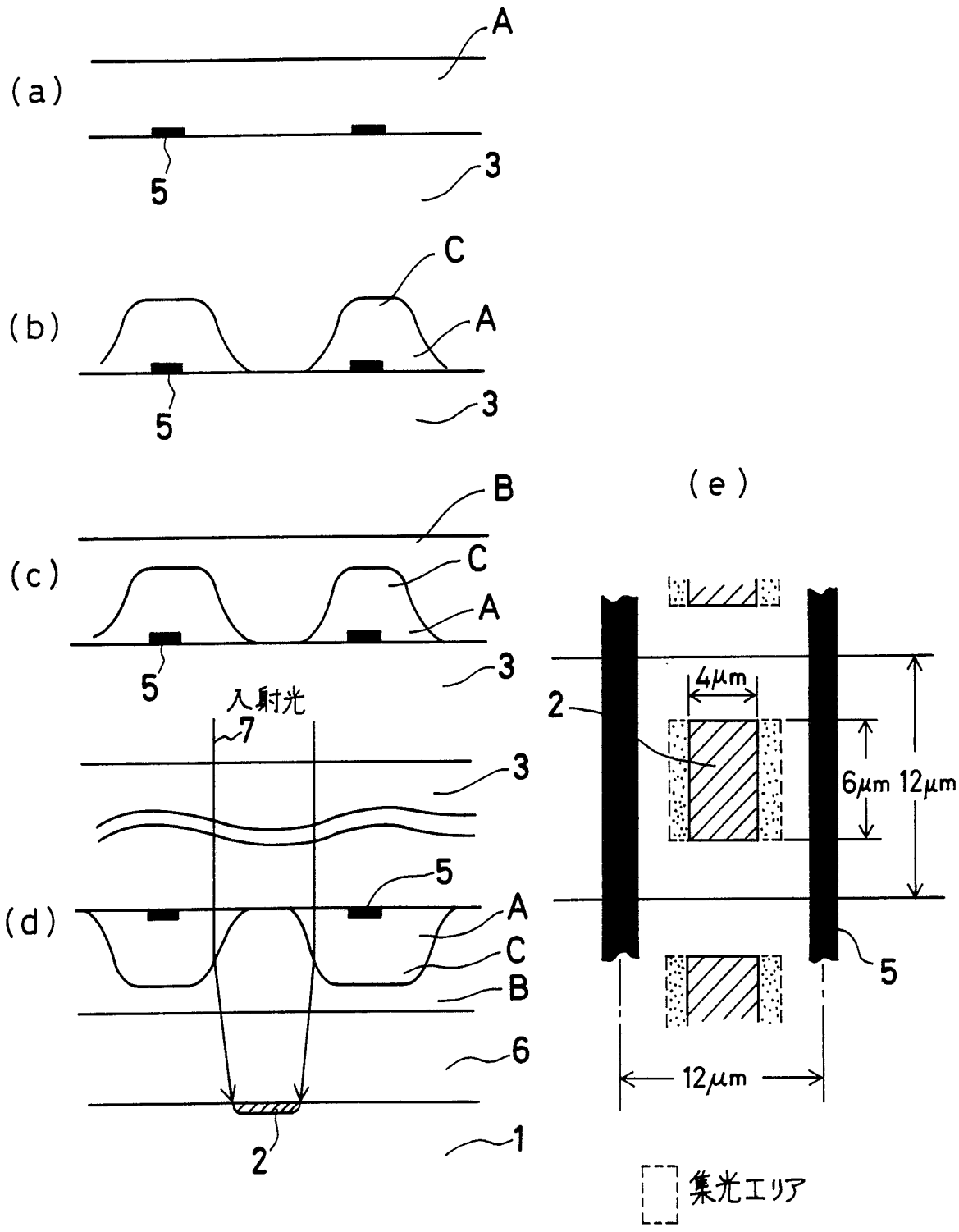
第 3 図



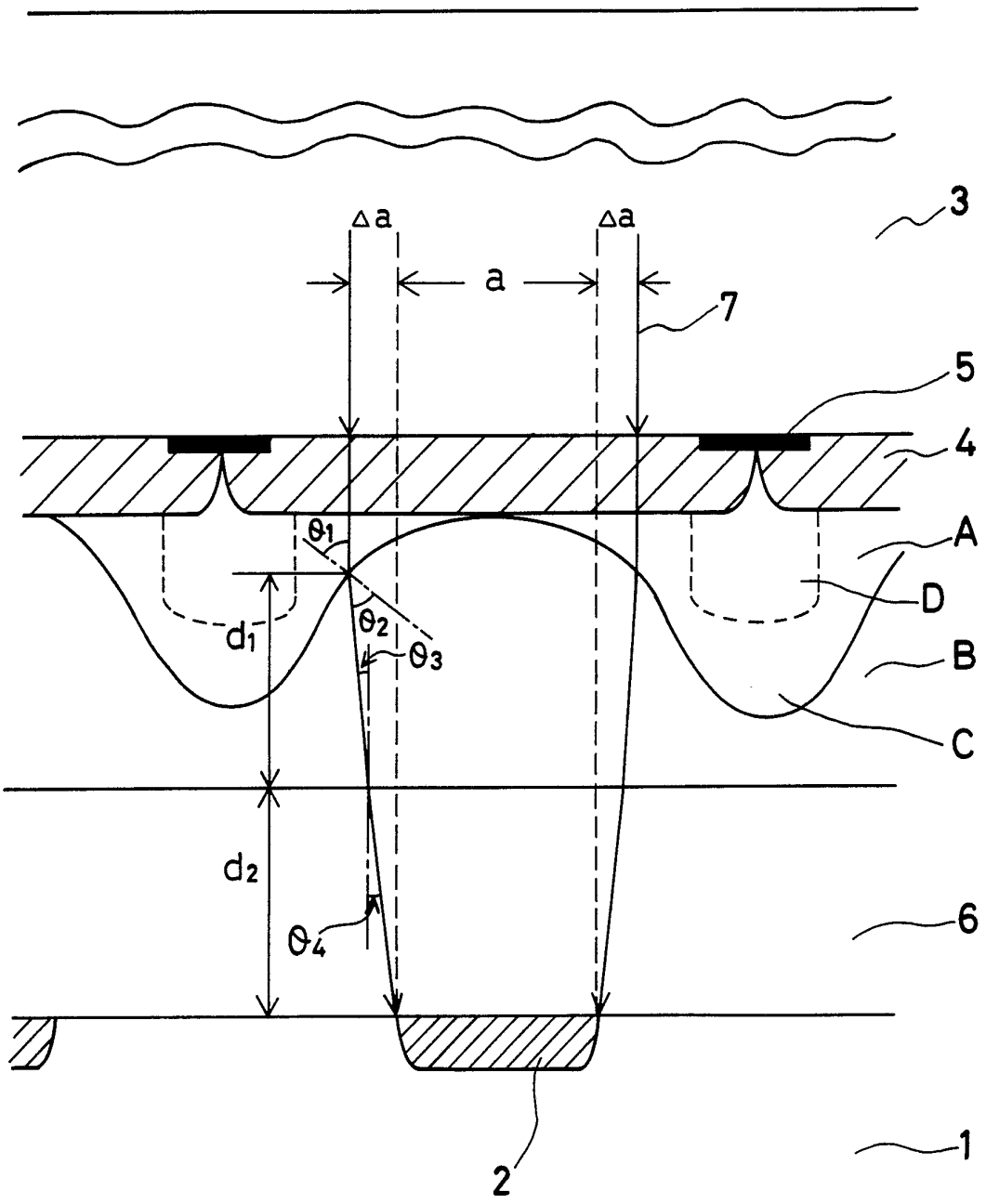
第 4 図


受光部
集光エリア
(4+1.3x2)μm
(平面図)
1.3μm
12μm
6μm
1.3μm
(6+1.3x2)μm
X1
X2
2
2μm
2μm
4μm
5
12μm
3
Δx
7
5
Ye
Mg
Cy
4
60°
A
(断面図)
53°
7°
C
5μm
B
5μm
7.9°
6
2
1

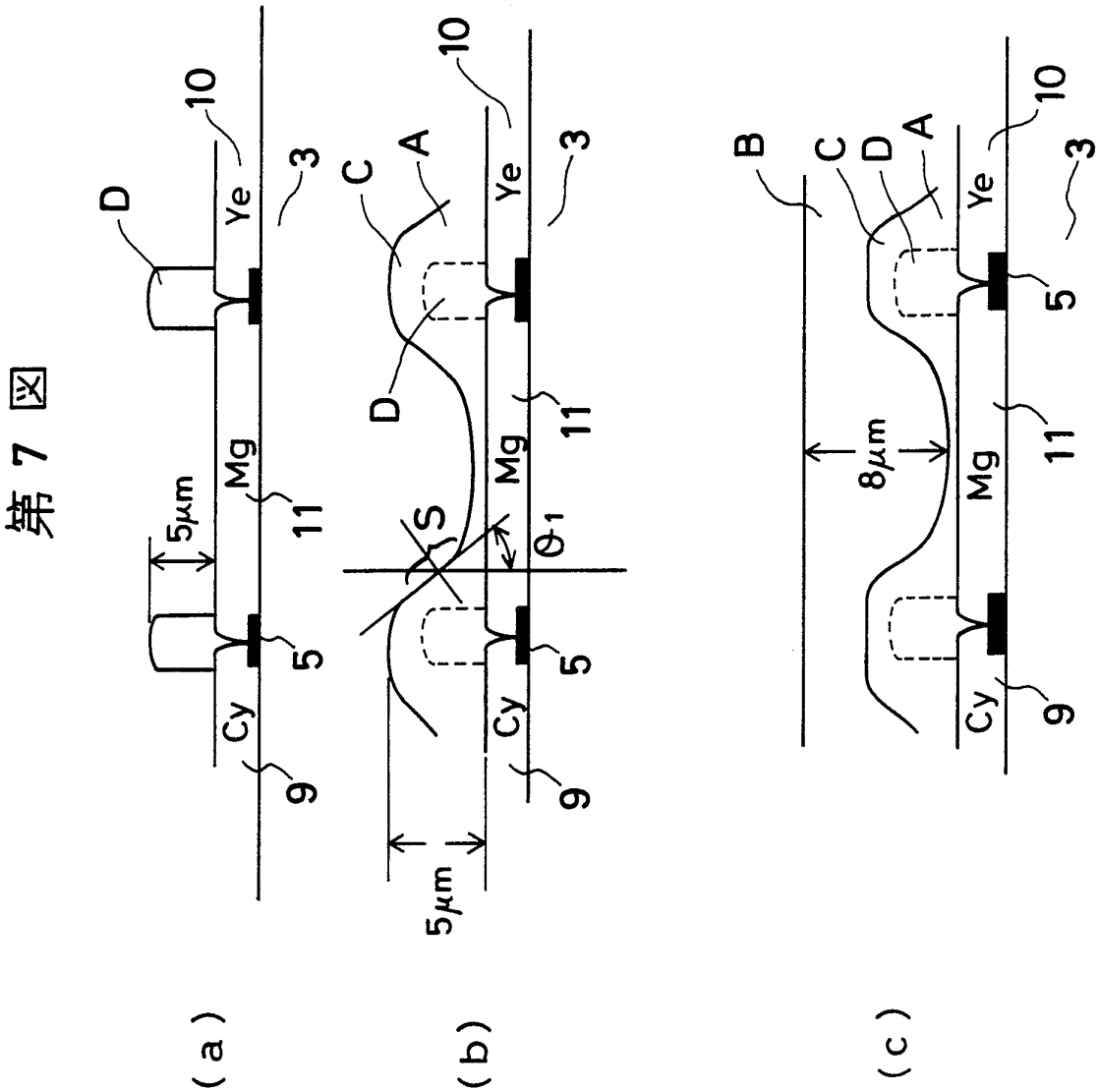
第 5 図


(a)
A
5
3
(b)
C
A
5
3
(c)
B
C
A
5
3
(d)
入射光
7
3
5
A
C
B
6
2
1
(e)
4μm
2
6μm
12μm
5
12μm
集光エリア

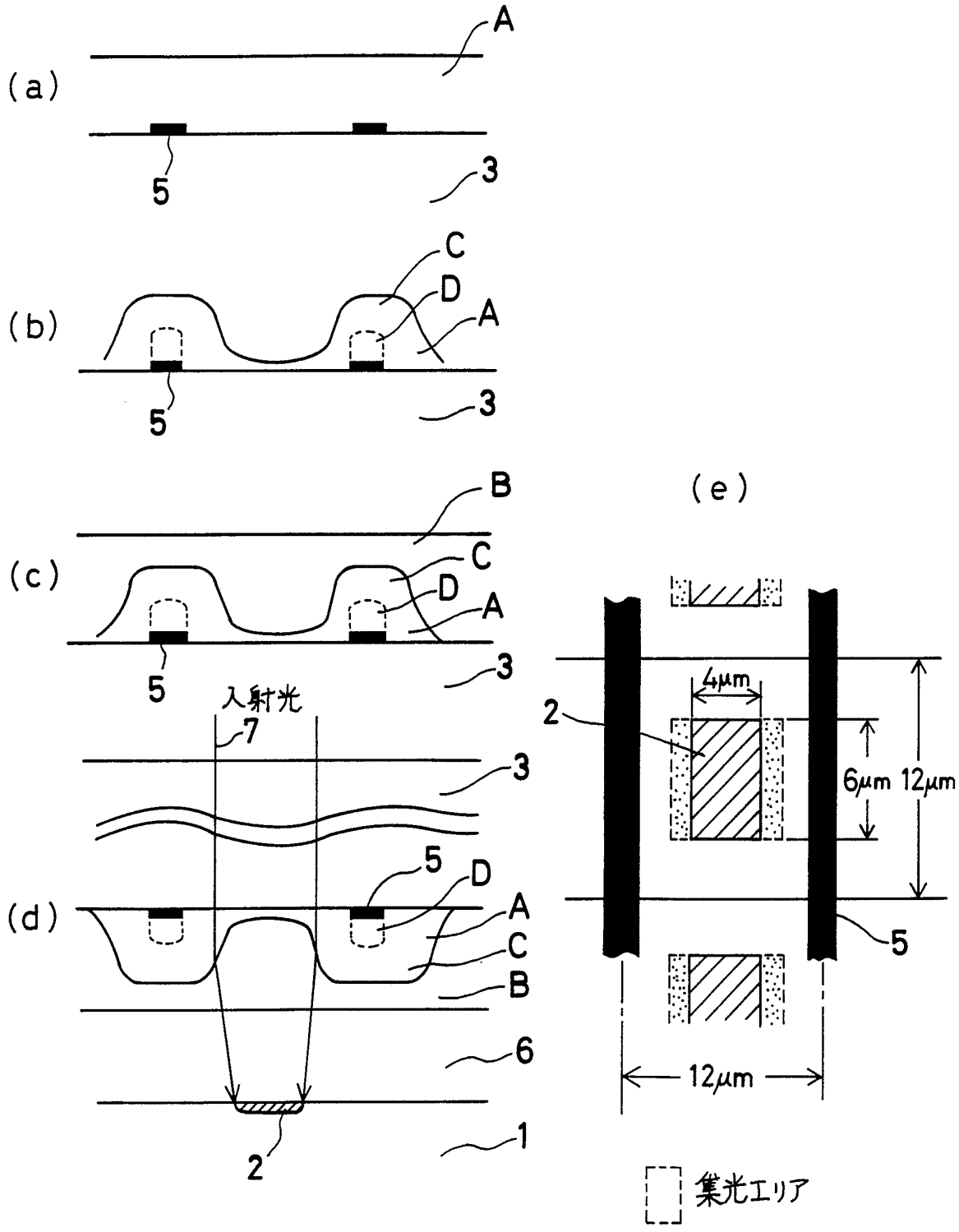
第 6 図



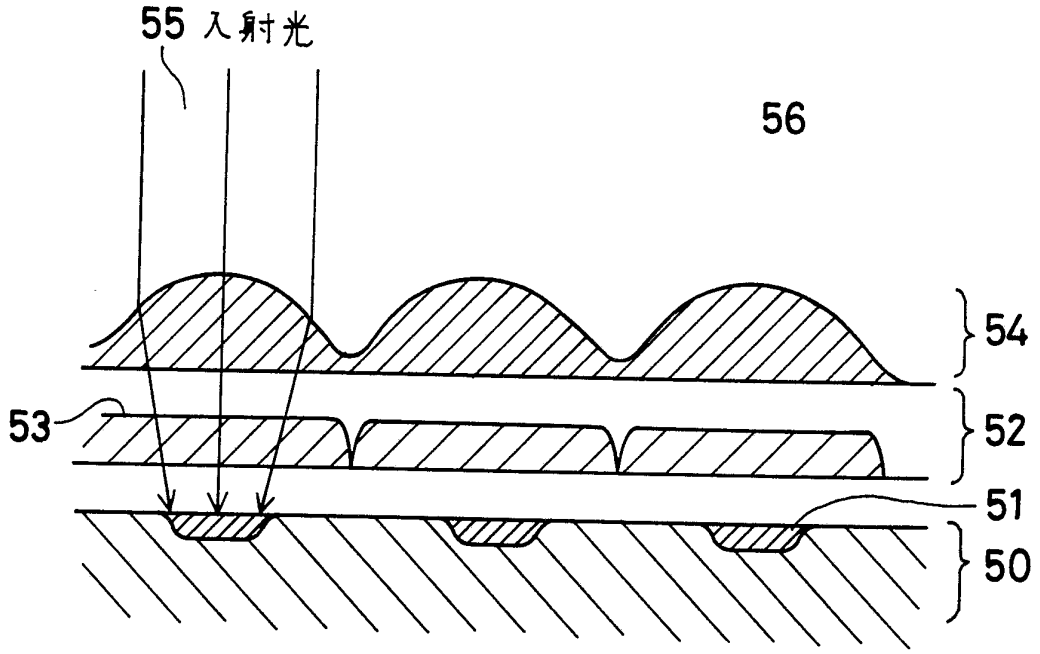
第 7 図



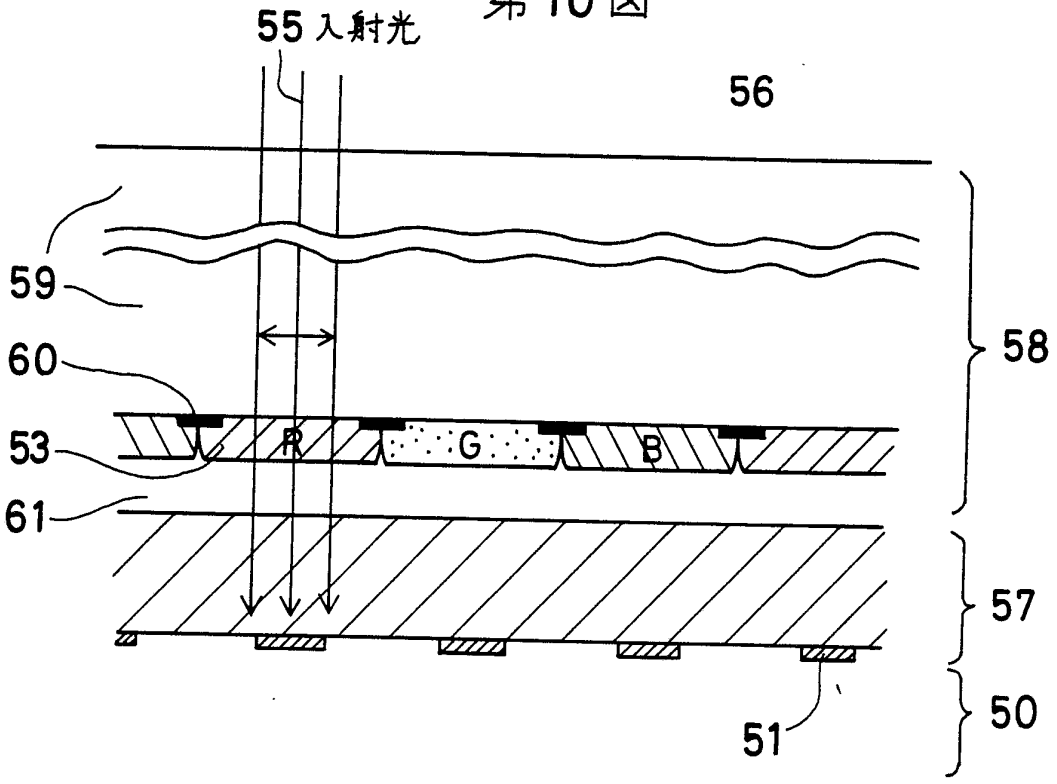
第 8 図


(a)
A
5
3
(b)
C
D
A
5
3
(c)
B
C
D
A
5
3
入射光
7
(d)
3
5
D
A
C
B
6
2
1
(e)
4μm
2
6μm
12μm
5
12μm
集光エリア

第 9 図



第 10 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP90/01197

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl[5] G02B3/00, G02B5/20

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC	G02B3/00, G02B5/20

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1989
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1989

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	JP, A, 61-287263 (Mitsubishi Electric Corp.), December 17, 1986 (17. 12. 86), (Family: none)	1-6
A	JP, A, 64-88501 (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), April 3, 1989 (03. 04. 89), (Family: none)	1-6

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document 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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
December 5, 1990 (05. 12. 90)	December 25, 1990 (25. 12. 90)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
Japanese Patent Office	

国　際　調　査　報　告

国際出願番号PCT/JP 90/ 01197

Ⅰ. 発明の属する分野の分類

国際特許分類（IPC）　Int. Cl⁵
G02B3／00, G02B5／20

Ⅱ. 国際調査を行った分野

調　査　を　行　っ　た　最　小　限　資　料

分類体系	分類記号
IPC	G02B3／00, G02B5／20

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報　　1926－1989年
日本国公開実用新案公報　　1971－1989年

Ⅲ. 関連する技術に関する文献

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	請求の範囲の番号
A	JP, A, 61－287263（三菱電機株式会社）, 17. 12月. 1986（17. 12. 86）,（ファミリーなし）	1－6
A	JP, A, 64－88501（日本板硝子株式会社）, 3. 4月. 1989（03. 04. 89）,（ファミリーなし）	1－6

※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の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の文献

Ⅳ. 認　　証

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
05. 12. 90	25.12.90

国際調査機関	権限のある職員
日本国特許庁（ISA/JP）	特許庁審査官　橋　場　健　治　㊞　2H 7036