

(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 4 月 26 日(26.04.2012)

(10) 国際公開番号
WO 2012/053501 A1

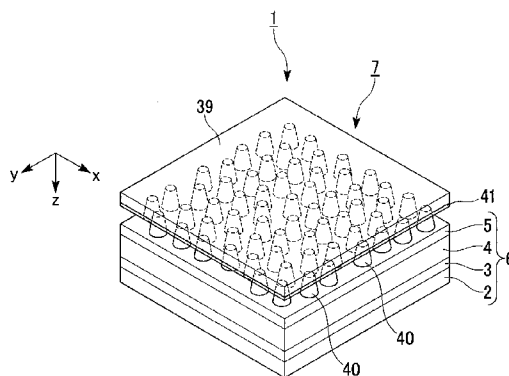
PCT

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)
F21V 3/04 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02B 1/11 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
G02B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/073897
- (22) 国際出願日: 2011 年 10 月 18 日(18.10.2011)
- (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 2010-236513 2010 年 10 月 21 日(21.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本 恵美 (YAMAMOTO Emi) [JP/—]. 菅野 透 (KANNO Toru) [JP/—]. 吉田 秀史 (YOSHIDA Hidefumi) [JP/—]. 前田 強 (MAEDA Tsuyoshi) [JP/—]. 鎌田 豪 (KAMADA Tsuyoshi) [JP/—].
- (74) 代理人: 船山 武, 外 (FUNAYAMA Takeshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (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), ユーラシア (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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT-DIFFUSION MEMBER, MANUFACTURING METHOD THEREOF, AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光拡散部材およびその製造方法、表示装置

【図1A】



(57) Abstract: A light-diffusion member of the present invention is provided with: a base material having light transmittance; a plurality of light-diffusion parts formed on one surface of the base material; and a light-absorbing layer formed on the one surface of the base material, in a region other than the region in which the light-diffusion parts are formed. The light-diffusion parts have a light-emission end surface that is on the base material side, and a light-incident end surface that is on the side opposite the base material side and has a larger area than the area of the light-emission end surface. The height from the light-incident end surfaces of the light-diffusion parts to the light-emission end surfaces is larger than the thickness of the light-absorbing layer. The plurality of light-diffusion parts are randomly arranged on the one surface of the base material.

(57) 要約: 光拡散部材は、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に形成された複数の光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部の形成領域以外の領域に形成された光吸収層と、を備え、前記光拡散部が、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、前記光拡散部の前記光入射端面から前記光射出端面までの高さが前記光吸収層の層厚よりも大きく、前記複数の光拡散部が、前記基材の一面にランダムに配置されている。



WO 2012/053501 A1

明 細 書

発明の名称：光拡散部材およびその製造方法、表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光拡散部材およびその製造方法、表示装置に関する。

本願は、2010年10月21日に、日本に出願された特願2010-236513号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 携帯電話機等をはじめとする携帯型電子機器、もしくはテレビジョン、パーソナルコンピューター等のディスプレイとして、液晶表示装置が広く用いられている。ところが、一般に液晶表示装置は、正面からの視認性に優れる反面、視野角が狭いことが従来から知られており、視野角を広げるための様々な工夫がなされている。その一つとして、液晶パネル等の表示体から射出される光を拡散させるための部材（以下、光拡散部材と称する）を表示体の視認側に備える構成が考えられる。

[0003] 例えば下記の特許文献1には、リアプロジェクションスクリーンの一部を構成する光分散フィルムが開示されている。この光分散フィルムは、光透過基板と、光透過基板上に配置された複数の光拡散構造と、を有している。光分散フィルムは、複数の光拡散構造が複数の樹脂構造体からなり、光拡散構造間のキャビティの一部に光吸収性接着剤が充填された構成を有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2007-514202号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の特許文献1に記載の光分散フィルムは、複数の光拡散構造が光透過基板を横切るように延在するリブ状の構造体、もしくは千鳥状に配列された構造体で構成されている。

すなわち、複数の光拡散構造は、規則性を持って配列された複数の構造体で構成されている。そのため、画像を表示した際に光の干渉によるモアレが発生し、表示品位が低下する。

[0006] 本発明の一態様は、画像表示時のモアレを抑制し、視野角を拡大することができる光拡散部材およびその製造方法を提供する。また、上記の光拡散部材を備え、表示品位に優れた表示装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様における光拡散部材は、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に形成された複数の光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部の形成領域以外の領域に形成された光吸収層と、を備え、前記光拡散部が、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、前記光拡散部の前記光入射端面から前記光射出端面までの高さが前記光吸収層の層厚よりも大きく、前記複数の光拡散部が、前記基材の一面にランダムに配置されている。

[0008] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記複数の光拡散部間の間隙に空気が存在していてもよい。

[0009] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記複数の光拡散部のうち、少なくとも一つの光拡散部の前記光射出端面の寸法が他の光拡散部の前記光射出端面の寸法と異なってもよい。

[0010] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記複数の光拡散部のうち、少なくとも一つの光拡散部の側面の傾斜角度が他の光拡散部の側面の傾斜角度と異なってもよい。

[0011] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記複数の光拡散部のうち、少なくとも一つの光拡散部の側面の傾斜角度が連続的に変化していてもよい。

[0012] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、円形もしくは多角形であってもよい。

[0013] 本発明の一態様における光拡散部材は、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に点在して形成された複数の光吸収層と、前記基材の一面のうち前

記光吸収層の形成領域以外の領域に形成された光拡散部と、を備え、前記光拡散部が、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面よりも大きい面積の光入射端面を有し、前記光拡散部の前記光入射端面から前記光射出端面までの高さが前記光吸収層の層厚よりも大きく、前記光拡散部が、前記基材の一面の法線方向から見てランダムな形状を有している。

[0014] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記基材の前記一面と反対側の面に、反射防止層、偏光フィルター層、帯電防止層、防眩処理層、防汚処理層のうちの少なくとも一つが設けられていてもよい。

[0015] 本発明の一態様における光拡散部材の製造方法は、光透過性を有する基材の一面に、少なくとも一つの開口部を有する光吸収層を形成し、前記基材の一面に、前記光吸収層を覆うように光透過性を有するネガ型感光性樹脂層を形成し、前記光吸収層および前記ネガ型感光性樹脂層を形成した前記基材の一面と反対側の面から、前記光吸収層の開口部を通して前記ネガ型感光性樹脂層に対して拡散光を照射し、前記拡散光の照射が終わった前記ネガ型感光性樹脂層を現像し、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有する光拡散部を前記基材の一面に形成することを有する。

[0016] 本発明の一態様における表示装置は、表示体と、前記表示体の視認側に設けられ、前記表示体から入射される光の角度分布を入射前よりも広げた状態にして光を射出させる視野角拡大部材と、を備え、前記視野角拡大部材が、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に形成された複数の光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部の形成領域以外の領域に形成された光吸収層と、を備え、前記光拡散部が、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、前記光拡散部の前記光入射端面から前記光射出端面までの高さが前記光吸収層の層厚よりも大きく、前記複数の光拡散部が、前記基材の一面の法線方向から見てランダムに配置されていてもよい。

[0017] 本発明の一態様における表示装置は、前記表示体が、表示画像を形成する複数の画素を有し、前記光拡散部材の前記複数の光拡散部のうち、隣接する光拡散部間の平均間隔が、前記表示体の前記画素間の間隔よりも小さくてもよい。

[0018] 本発明の一態様における表示装置は、前記視野角拡大部材の視認側に、情報入力装置が設けられていてもよい。

[0019] 本発明の一態様における表示装置は、前記表示体が、光源と、前記光源からの光を変調する光変調素子と、を有し、前記光源が指向性を有する光を射出してもよい。

[0020] 本発明の一態様における表示装置は、前記表示体が液晶表示素子であってもよい。

発明の効果

[0021] 本発明の態様によれば、画像表示時のモアレを抑制し、視野角を拡大し得る光拡散部材およびその製造方法を提供することができる。また、本発明の態様によれば、上記の光拡散部材を備え、表示品位に優れた表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1A]本発明の第1実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図1B]本発明の第1実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図2]本発明の第1実施形態の液晶表示装置の断面図である。

[図3]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における液晶パネルを示す断面図である。

[図4A]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す断面図である。

[図4B]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図4C]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図5A]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの光拡散部の側面における光の反射を説明するための図である。

[図5B]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの光拡散部の側面における光の反射を説明するための図である。

[図6]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの製造工程を示すフローチャートである。

[図7A]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図7B]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図7C]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図7D]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図7E]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図8A]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの光拡散部の配置を説明するための図である。

[図8B]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの光拡散部の配置を説明するための図である。

[図8C]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの光拡散部の配置を説明するための図である。

[図9]本発明の第1実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの製造装置の一例を示す斜視図である。

[図10A]本発明の第1実施形態における製造装置の要部を示す斜視図である。

[図10B]本発明の第1実施形態における製造装置の要部を示す斜視図である。

[図11A]本発明の第1実施形態における視野角拡大フィルムの作用を説明するための模式図である。

[図11B]本発明の第1実施形態における視野角拡大フィルムの作用を説明するための模式図である。

[図12A]本発明の第1実施形態における視野角拡大フィルムの効果を説明するための図である。

[図12B]本発明の第1実施形態における視野角拡大フィルムの効果を説明するための図である。

[図13]本発明の第2実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

[図14A]本発明の第2実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す断面図である。

[図14B]本発明の第2実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図15]本発明の第3実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

[図16A]本発明の第3実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す断面図である。

[図16B]本発明の第3実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの製造に用いるフォトリソマスクを示す平面図である。

[図17A]本発明の第3実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの露光工程での作用を説明するための断面図である。

[図17B]本発明の第3実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムの露光工程での作用を説明するための断面図である。

[図18A]本発明の第3実施形態の変形例の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す断面図である。

[図18B]本発明の第3実施形態の変形例の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図18C]本発明の第3実施形態の変形例の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図19]本発明の第4実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

[図20]本発明の第4実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを

示す断面図である。

[図21]本発明の第5実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

[図22]本発明の第5実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図23]本発明の第6実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

[図24A]本発明の第6実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図24B]本発明の第6実施形態の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図25]本発明の第6実施形態の変形例の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

[図26]本発明の第7実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1実施形態について、図1A～図12Bを用いて説明する。

本実施形態では、表示体として透過型の液晶パネルを備えた液晶表示装置の例を挙げて説明する。

なお、以下の全ての図面においては、各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

[0024] 図1Aは本実施形態の液晶表示装置を斜め上方（視認側）から見た斜視図である。図1Bは本実施形態の液晶表示装置を斜め下方（背面側）から見た斜視図である。図2は本実施形態の液晶表示装置の縦断面図である。

本実施形態の液晶表示装置1（表示装置）は、図1A、図1Bおよび図2に示すように、バックライト2（光源）と第1偏光板3と液晶パネル4と第2偏光板5とを有する液晶表示体6（表示体）と、視野角拡大フィルム7（視野角拡大部材、光拡散部材）と、から構成されている。図1Aおよび図2では、液晶パネル4を模式的に1枚の板状に図示しているが、その詳細な構

造については後述する。観察者は、視野角拡大フィルム 7 が配置された図 2 における液晶表示装置 1 の上側から表示を見ることになる。よって、以下の説明では、視野角拡大フィルム 7 が配置された側を視認側と称し、バックライト 2 が配置された側を背面側と称する。

[0025] 本実施形態の液晶表示装置 1 においては、バックライト 2 から射出された光を液晶パネル 4 で変調し、変調した光によって所定の画像や文字等を表示する。また、液晶パネル 4 から射出された光が視野角拡大フィルム 7 を透過すると、射出光の角度分布が視野角拡大フィルム 7 に入射する前よりも広がった状態となって光が視野角拡大フィルム 7 から射出される。これにより、観察者は広い視野角をもって表示を視認できる。

[0026] 以下、液晶パネル 4 の具体的な構成について説明する。

ここでは、アクティブマトリクス方式の透過型液晶パネルを一例に挙げて説明するが、本発明に適用可能な液晶パネルはアクティブマトリクス方式の透過型液晶パネルに限るものではない。本発明の実施形態に適用可能な液晶パネルは、例えば半透過型（透過・反射兼用型）液晶パネルや反射型液晶パネルであっても良く、更には、各画素がスイッチング用薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下、TFTと略記する）を備えていない単純マトリクス方式の液晶パネルであっても良い。

[0027] 図 3 は、液晶パネル 4 の縦断面図である。

液晶パネル 4 は、図 3 に示すように、スイッチング素子基板としての TFT 基板 9 と、TFT 基板 9 に対向して配置されたカラーフィルター基板 10 と、TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 との間に挟持された液晶層 11 と、を有している。液晶層 11 は、TFT 基板 9 と、カラーフィルター基板 10 と、TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 とを所定の間隔をおいて貼り合わせる枠状のシール部材（図示せず）と、によって囲まれた空間内に封入されている。本実施形態の液晶パネル 4 は、例えば VA（Vertical Alignment、垂直配向）モードで表示を行うものであり、液晶層 11 には誘電率異方性が負の垂直配向液晶が用いられる。TFT 基板

9とカラーフィルター基板10との間には、これら基板間の間隔を一定に保持するための球状のスペーサー12が配置されている。なお、表示モードについては、上記のVAモードに限らず、TN (Twisted Nematic) モード、STN (Super Twisted Nematic) モード、IPS (In-Plane Switching) モード等を用いることができる。

[0028] TFT基板9には、表示の最小単位領域である画素（図示せず）がマトリクス状に複数配置されている。TFT基板9には、複数のソースバスライン（図示せず）が、互いに平行に延在するように形成される。さらに、複数のゲートバスライン（図示せず）が、互いに平行に延在し、かつ、複数のソースバスラインと直交するように形成されている。したがって、TFT基板9上には、複数のソースバスラインと複数のゲートバスラインとが格子状に形成され、隣接するソースバスラインと隣接するゲートバスラインとによって区画された矩形状の領域が一つの画素となる。ソースバスラインは、後述するTFTのソース電極に接続され、ゲートバスラインは、TFTのゲート電極に接続されている。

[0029] TFT基板9を構成する透明基板14の液晶層11側の面に、半導体層15、ゲート電極16、ソース電極17、ドレイン電極18等を有するTFT19が形成されている。透明基板14には、例えばガラス基板を用いることができる。透明基板14上に、例えばCGS (Continuous Grain Silicon: 連続粒界シリコン)、LPS (Low-temperature Poly-Silicon: 低温多結晶シリコン)、 α -Si (Amorphous Silicon: 非結晶シリコン) 等の半導体材料からなる半導体層15が形成されている。また、透明基板14上に、半導体層15を覆うようにゲート絶縁膜20が形成されている。ゲート絶縁膜20の材料としては、例えばシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、もしくはこれらの積層膜等が用いられる。

ゲート絶縁膜20上には、半導体層15と対向するようにゲート電極16

が形成されている。ゲート電極 16 の材料としては、例えば W（タングステン）／TaN（窒化タンタル）の積層膜、Mo（モリブデン）、Ti（チタン）、Al（アルミニウム）等が用いられる。

[0030] ゲート絶縁膜 20 上に、ゲート電極 16 を覆うように第 1 層間絶縁膜 21 が形成されている。第 1 層間絶縁膜 21 の材料としては、例えばシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、もしくはこれらの積層膜等が用いられる。第 1 層間絶縁膜 21 上に、ソース電極 17 およびドレイン電極 18 が形成されている。ソース電極 17 は、第 1 層間絶縁膜 21 とゲート絶縁膜 20 とを貫通するコンタクトホール 22 を介して半導体層 15 のソース領域に接続されている。同様に、ドレイン電極 18 は、第 1 層間絶縁膜 21 とゲート絶縁膜 20 とを貫通するコンタクトホール 23 を介して半導体層 15 のドレイン領域に接続されている。ソース電極 17 およびドレイン電極 18 の材料としては、上述のゲート電極 16 と同様の導電性材料が用いられる。第 1 層間絶縁膜 21 上に、ソース電極 17 およびドレイン電極 18 を覆うように第 2 層間絶縁膜 24 が形成されている。第 2 層間絶縁膜 24 の材料としては、上述の第 1 層間絶縁膜 21 と同様の材料、もしくは有機絶縁性材料が用いられる。

[0031] 第 2 層間絶縁膜 24 上に、画素電極 25 が形成されている。画素電極 25 は、第 2 層間絶縁膜 24 を貫通するコンタクトホール 26 を介してドレイン電極 18 に接続されている。よって、画素電極 25 は、ドレイン電極 18 を中継用電極として半導体層 15 のドレイン領域に接続されている。画素電極 25 の材料としては、例えば ITO（Indium Tin Oxide、インジウム錫酸化物）、IZO（Indium Zinc Oxide、インジウム亜鉛酸化物）等の透明導電性材料が用いられる。この構成により、ゲートバスラインを通じて走査信号が供給され、TFT 19 がオン状態となったときに、ソースバスラインを通じてソース電極 17 に供給された画像信号が、半導体層 15、ドレイン電極 18 を経て画素電極 25 に供給される。また、画素電極 25 を覆うように第 2 層間絶縁膜 24 上の全面に配向膜 27 が形成されている。この配向膜 27 は、液晶層 11 を構成する液晶分子を垂

直配向させる配向規制力を有している。なお、TF Tの形態としては、図3に示したボトムゲート型TF Tであっても良いし、トップゲート型TF Tであっても良い。

[0032] 一方、カラーフィルター基板10を構成する透明基板29の液晶層11側の面には、ブラックマトリクス30、カラーフィルター31、平坦化層32、対向電極33、配向膜34が順次形成されている。ブラックマトリクス30は、画素間領域において光の透過を遮断する機能を有しており、Cr（クロム）やCr／酸化Crの多層膜等の金属、もしくはカーボン粒子を感光性樹脂に分散させたフォトレジストで形成されている。カラーフィルター31には、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各色の色素が含まれており、TF T基板9上の一つの画素電極25にR、G、Bのいずれか一つのカラーフィルター31が対向して配置されている。平坦化層32は、ブラックマトリクス30およびカラーフィルター31を覆う絶縁膜で構成されており、ブラックマトリクス30およびカラーフィルター31によってできる段差を緩和して平坦化する機能を有している。平坦化層32上には対向電極33が形成されている。対向電極33の材料としては、画素電極25と同様の透明導電性材料が用いられる。また、対向電極33上の全面に、垂直配向規制力を有する配向膜34が形成されている。カラーフィルター31は、R、G、Bの3色以上の多色構成としても良い。

[0033] 図2に示すように、バックライト2は、発光ダイオード、冷陰極管等の光源36と、光源36から射出された光の内部反射を利用して液晶パネル4に向けて射出させる導光板37と、を有している。バックライト2は、光源が導光体の端面に配置されたエッジライト型でも良く、光源が導光体の直下に配置された直下型でも良い。本実施形態で用いるバックライト2には、光の射出方向を制御して指向性を持たせたバックライト、いわゆる指向性バックライトを用いることが望ましい。後述する視野角拡大フィルム7の光拡散部にコリメートまたは略コリメートした光を入射させるような指向性バックライトを用いることでボヤケを少なくし、さらに光の利用効率を高めることが

できる。上記の指向性バックライトは、導光板 37 内に形成する反射パターンの形状や配置等を最適化することで実現できる。また、バックライト 2 と液晶パネル 4 との間には、偏光子として機能する第 1 偏光板 3 が設けられている。また、液晶パネル 4 と視野角拡大フィルム 7 との間には、検光子として機能する第 2 偏光板 5 が設けられている。

[0034] 以下、視野角拡大フィルム 7 について詳細に説明する。

図 4 A は、視野角拡大フィルム 7 の縦断面図であり、図 4 B は、視野角拡大フィルム 7 を視認側から見た平面図であり、図 4 C は、視野角拡大フィルム 7 を背面側から見た平面図である。

視野角拡大フィルム 7 は、図 4 A に示すように、基材 39 と、基材 39 の一面（視認側と反対側の面）に形成された複数の光拡散部 40 と、基材 39 の一面に形成された黒色層 41（光吸収層）と、から構成されている。この視野角拡大フィルム 7 は、図 2 に示すように、光拡散部 40 が設けられた側を第 2 偏光板 5 に向け、基材 39 の側を視認側に向けた姿勢で第 2 偏光板 5 上に配置されている。

[0035] 基材 39 には、例えばトリアセチルセルロース（TAC）フィルム、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルサルホン（PES）フィルム等の透明樹脂製の基材が好ましく用いられる。基材 39 は、後述する製造プロセスにおいて、後で黒色層 41 や光拡散部 40 の材料を塗布する際の下地となるものであり、製造プロセス中の熱処理工程における耐熱性と機械的強度とを備える必要がある。したがって、基材 39 には、樹脂製の基材の他、ガラス製の基材等を用いても良い。ただし、基材 39 の厚さは耐熱性や機械的強度を損なわない程度に薄い方が好ましい。その理由は、基材 39 の厚さが厚くなる程、表示のボヤケが生じる虞があるからである。また、基材 39 の全光線透過率は、JIS K 7361-1 の規定で 90% 以上が好ましい。全光線透過率が 90% 以上であると、十分な透明性が得られる。本実施形態では、一例として厚さが 100 μm の透明樹脂製基材を用いる。

[0036] 光拡散部40は、例えばアクリル樹脂やエポキシ樹脂等の光透過性および感光性を有する有機材料で構成されている。また、光拡散部40の全光線透過率は、JIS K7361-1の規定で90%以上が好ましい。全光線透過率が90%以上であると、十分な透明性が得られる。図4B、および図4Cに示すように、光拡散部40は、水平断面（x-y断面）の形状が円形であり、光射出端面となる基材39側の面40aの面積が小さく、光入射端面となる基材39と反対側の面40bの面積が大きく、基材39側から基材39と反対側に向けて水平断面の面積が徐々に大きくなっている。すなわち、光拡散部40は、基材39側から見たとき、いわゆる逆テーパ状の円錐台状の形状を有している。

[0037] 光拡散部40は、視野角拡大フィルム7において光の透過に寄与する部分である。すなわち、光拡散部40に入射した光は、光拡散部40のテーパ状の側面40cで全反射しつつ、光拡散部40の内部に略閉じこめられた状態で導光し、射出される。複数の光拡散部40は、図4B、図4Cに示すように、基材39の主面の法線方向から見てランダムに配置されている。なお、x軸は液晶パネル4の画面の水平方向、y軸は液晶パネル4の画面の垂直方向、z軸は液晶表示装置1の厚さ方向、と定義する。

[0038] 黒色層41は、図4Aに示すように、基材39の光拡散部40が形成された側の面のうち、複数の光拡散部40の形成領域以外の領域に形成されている。黒色層41は、一例として、ブラックレジスト等の光吸収性および感光性を有する有機材料で構成されている。このほか、Cr（クロム）やCr/酸化Crの多層膜等の金属膜を用いても良い。黒色層41の層厚は、光拡散部40の光入射端面40bから光射出端面40aまでの高さよりも小さく設定されている。本実施形態の場合、黒色層41の層厚は一例として150nm程度であり、光拡散部40の光入射端面40bから光射出端面40aまでの高さは一例として25μm程度である。したがって、複数の光拡散部40間の間隙は基材39の一面に接する部分には黒色層41が存在し、それ以外の部分には空気が存在している。

[0039] なお、基材39の屈折率と光拡散部40の屈折率とは略同等であることが望ましい。その理由は、例えば基材39の屈折率と光拡散部40の屈折率とが大きく異なっていると、光入射端面40bから入射した光が光拡散部40から射出しようとする際に光拡散部40と基材39との界面で不要な光の屈折や反射が生じて、所望の視野角が得られない、射出光の光量が減少する、等の不具合が生じる虞があるからである。

[0040] 視野角拡大フィルム7は、図2に示したように、基材39が視認側に向くように配置されるため、円錐台状の光拡散部40の2つの対向面のうち、面積の小さい方の面が光射出端面40aとなり、面積の大きい方の面が光入射端面40bとなる。また、光拡散部40の側面40cの傾斜角（光射出端面40aと側面40cとのなす角）は一例として80°程度である。ただし、光拡散部40の側面40cの傾斜角度は、視野角拡大フィルム7から射出する際に入射光を十分に拡散することが可能な角度であれば、特に限定されない。

[0041] 図5Bに示すように、光拡散部40の側面40cと光射出端面40aとのなす角は、光軸OAと平行または略平行に入射した光を全反射させるように、光拡散部40の側面40cの法線CLに対して臨界角を超える角度 θ' （単位は度[°]）に設定される。また、光拡散部40の側面40cと光軸OAに直交する光射出端面40aとのなす角度 θ は、光拡散部40の側面40cが光射出端面40aと交わる点を点P、光軸OAに平行な入射光VRの側面40cへの入射点を点Q、光射出端面40aに対する垂線のうちで点Qを通る垂線と光射出端面40aとの交点を点Rとすると、角QPRで表すことができる。このとき、角PQRの値は $(90 - \theta)^\circ$ であるから、光拡散部40の側面40cの傾斜角 θ は点Qにおける入射光VRの入射角 θ' と同じ角度となる。したがって、光拡散部40の側面40cの傾斜角 θ は上記臨界角を超える角度で形成されている。

[0042] 本実施形態の場合、隣接する光拡散部40間には空気が介在しているため、光拡散部40を例えば透明アクリル樹脂で形成したとすると、光拡散部4

0の側面40cは透明アクリル樹脂と空気との界面となる。ここで、光拡散部40の周囲を他の低屈折率材料で充填したとしても、光拡散部40の内部と外部との界面の屈折率差は、外部にいかなる低屈折率材料が存在する場合よりも空気が存在する場合が最大となる。したがって、Snellの法則より、本実施形態の構成においては臨界角が最も小さくなり、光拡散部40の側面40cで光が全反射する入射角範囲が最も広くなる。その結果、光の損失がより抑えられ、高い輝度を得ることができる。

[0043] 図5Aの矢印LBおよびLCに示すように、臨界角を超える角度で入射した入射光は、側面40cで全反射して光拡散部40を透過して観察者側へ射出される。また、図5Aの矢印LAに示すように、側面40cに入射することなく光拡散部40を透過する入射光は、そのまま観察者側へ射出される。一方、図5Aの矢印LDで示すように、臨界角以下の角度で入射した入射光は全反射せず、光拡散部40の側面40cを透過する。本実施形態の場合、光拡散部40の形成領域以外の領域に黒色層41が設けられているので、光拡散部40の側面40cを透過した光は黒色層41で吸収される。そのため、表示のボヤケが生じたり、コントラストが低下したりすることはない。しかしながら、光拡散部40の側面40cを透過する光が増えると、光量のロスが生じ、輝度の高い画像が得られない。そこで、本実施形態の液晶表示装置1においては、光拡散部40の側面40cに臨界角以下で入射しないような角度で光を射出するバックライト、いわゆる指向性を有するバックライトを用いることが好ましい。

[0044] 次に、上記構成の液晶表示装置1の製造方法について、図6～図10Bを用いて説明する。

以下では、視野角拡大フィルム7の製造工程を中心に説明する。

液晶表示体6の製造工程の概略を先に説明すると、最初に、TFT基板9とカラーフィルター基板10をそれぞれ作製する。その後、TFT基板9のTFT19が形成された側の面とカラーフィルター基板10のカラーフィルター31が形成された側の面とを対向させて配置し、TFT基板9とカラー

フィルター基板 10 とをシール部材を介して貼り合わせる。その後、TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 とシール部材とによって囲まれた空間内に液晶を注入する。そして、このようにしてできた液晶パネル 4 の両面に、光学接着剤等を用いて第 1 偏光板 3、第 2 偏光板 4 をそれぞれ貼り合わせる。以上の工程を経て、液晶表示体 6 が完成する。

なお、TFT 基板 9 やカラーフィルター基板 10 の製造方法には従来から公知の方法が用いられるため、説明を省略する。

[0045] 最初に、図 7 A に示すように、10 cm 角で厚さが 100 μm のトリアセチルセルロースの基材 39 を準備し、スピンコート法を用いて、この基材 39 の一面に黒色層材料としてカーボンを含むブラックネガレジストを塗布し、膜厚 150 nm の塗膜 44 を形成する（図 6 のステップ S1）。

次いで、上記の塗膜 44 を形成した基材 39 をホットプレート上に載置し、温度 90°C で塗膜のプリベークを行う。これにより、ブラックネガレジスト中の溶媒が揮発する。

[0046] 次いで、露光装置を用い、複数の遮光パターン 47 がランダムに配置されたフォトマスク 45 を介して塗膜 44 に光を照射し、露光を行う（図 6 のステップ S2）。このとき、波長 365 nm の i 線、波長 404 nm の h 線、波長 436 nm の g 線の混合線を用いた露光装置を使用する。露光量は 100 mJ / cm^2 とする。本実施形態の場合、次工程で黒色層 41 をマスクとして透明ネガレジストの露光を行い、光拡散部 40 を形成するため、フォトマスク 45 の遮光パターン 47 の位置が光拡散部 40 の形成位置に対応する。複数の遮光パターン 47 は全て直径 20 μm の円形パターンであり、ランダムに配置されている。そのため、隣接する遮光パターン 47 間の間隔（ピッチ）は一定でないが、複数の遮光パターン 47 間の間隔を平均した平均間隔は 25 μm である。遮光パターン 47 の平均間隔は液晶パネル 4 の画素の間隔（ピッチ）よりも小さいことが望ましい。これにより、画素内に少なくとも 1 つの光拡散部 40 が形成されるので、例えばモバイル機器等に用いる画素ピッチが小さい液晶パネルと組み合わせたときに広視野角化を図ることが

できる。

[0047] ここで、複数の遮光パターン 4 7 がランダムに配置されたフォトマスク 4 5 を設計する手法の一例について説明する。

最初に、図 8 A に示すように、フォトマスク 4 5 の全体を縦 m 個（例えば 6 個）、横 n 個（例えば 6 個）からなる $m \times n$ 個（例えば 36 個）の領域 4 6 に分割する。

次に、図 8 B に示すように、前の工程で分割した 1 つの領域 4 6 において、遮光パターン 4 7 の形状に対応する円を最密充填となるように配置したパターンを作成する（図 8 B の左側の図）。次に、ランダム関数を用いて例えば各円の中心座標等、各円の位置の基準となる位置データに揺らぎを持たせ、複数種類（例えば A, B, C の 3 種類のパターン）の位置データを作製する（図 8 B の右側の 3 つの図）。

[0048] 次に、図 8 C に示すように、前の工程で作製した複数種類の位置データ A, B, C を $m \times n$ 個の領域に対してランダムに割り当てる。例えば、位置データ A、位置データ B、位置データ C が 36 個の領域 4 6 にランダムに出現するように各位置データ A, B, C を各領域 4 6 に割り当てる。したがって、フォトマスク 4 5 を個々の領域 4 6 毎に見ると、各領域 4 6 の遮光パターン 4 7 の配置は位置データ A、位置データ B、位置データ C のいずれかのパターンに当てはまり、全領域で全ての遮光パターン 4 7 が全くランダムに配置されている訳ではない。しかしながら、フォトマスク 4 5 の全体を見ると、複数の遮光パターン 4 7 はランダムに配置されている。

[0049] 上記のフォトマスク 4 5 を用いて露光を行った後、専用の現像液を用いてブラックネガレジストからなる塗膜 4 4 の現像を行い、100℃で乾燥し、図 7 B に示すように、複数の円形の開口部 4 1 a を有する黒色層 4 1 を基材 3 9 の一面に形成する（図 6 のステップ S 3）。円形の開口部 4 1 a は次工程の光拡散部 4 0 の形成領域に対応する。本実施形態では、ブラックネガレジストを用いたフォトリソグラフィ法によって黒色層 4 1 を形成したが、この構成に代えて、本実施形態の遮光パターン 4 7 と光透過部とが反転した

フォトリソグラフィを用いれば、ポジレジストを用いることもできる。もしくは、蒸着法や印刷法等を用いて黒色層41を形成しても良い。

[0050] 次いで、図7Cに示すように、スピンコート法を用いて、黒色層41の上面に光拡散部材料としてアクリル樹脂からなる透明ネガレジストを塗布し、膜厚 $25\mu\text{m}$ の塗膜48を形成する（図6のステップS4）。

次いで、上記の塗膜48を形成した基材39をホットプレート上に載置し、温度 95°C で塗膜48のプリベークを行う。これにより、透明ネガレジスト中の溶媒が揮発する。

[0051] 次いで、図7Dに示すように、基材39を上下反転し、基材39側から黒色層41をマスクとして塗膜48に拡散光Fを照射し、露光を行う（図5のステップS5）。このとき、波長 365nm のi線、波長 404nm のh線、波長 436nm のg線の混合線を用いた露光装置を使用する。露光量は $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ とする。また、露光装置から射出された平行光を拡散光Fとして基材に照射する手段としては、例えば露光装置から射出された光の光路上にヘイズ50程度の拡散板を配置すれば良い。

その後、上記の塗膜48を形成した基材39をホットプレート上に載置し、温度 95°C で塗膜48のポストエクスポージャーベイク（PEB）を行う。

[0052] 次いで、専用の現像液を用いて透明ネガレジストからなる塗膜48の現像を行い、 100°C でポストベークし、図7Eに示すように、複数の光拡散部40を基材39の一面に形成する（図6のステップS6）。

以上、図6のステップS1～S6の工程を経て、本実施形態の視野角拡大フィルム7が完成する。視野角拡大フィルム7の全光線透過率は、90%以上が好ましい。全光線透過率が90%以上であると、十分な透明性が得られ、視野角拡大フィルムに求められる光学性能を十分に発揮できる。全光線透過率は、JIS K7361-1の規定によるものである。

[0053] なお、基材39を上下反転した上で露光を行うと説明したが、製造装置によっては基材39を上下反転させなくても良く、基材39側から露光が行え

るような構成になっていれば良い。

[0054] 図9は視野角拡大フィルム7の製造装置の一例を示す概略構成図である。

図9に示す製造装置50は、長尺の基材39をロール・トゥー・ロールで搬送し、その間に各種の処理を行うものである。また、この製造装置50は、黒色層41の形成に、上述のフォトマスク45を用いたフォトリソグラフィ法に代えて、印刷法を用いている。

[0055] 製造装置50の一端に基材39を送り出す送出口ローラー51が設けられ、他端には基材39を巻き取る巻取ローラー52が設けられている。基材39は送出口ローラー51側から巻取ローラー52側に向けて移動する構成となっている。基材39の上方には、送出口ローラー51側から巻取ローラー52側に向けて印刷装置53、第1乾燥装置54、塗布装置55、現像装置56、第2乾燥装置57が順次配置されている。基材39の下方には、露光装置58が配置されている。印刷装置53は、基材39上に黒色層41を印刷するためのものである。第1乾燥装置54は、印刷により形成した黒色層41を乾燥させるためのものである。塗布装置55は、黒色層41上に透明ネガレジストを塗布するためのものである。現像装置56は、露光後の透明ネガレジストを現像液によって現像するためのものである。第2乾燥装置57は、現像後の透明レジストからなる光拡散部40が形成された基材39を乾燥させるためのものである。この後さらに、光拡散部40が形成された基材39を第2偏光板5と貼り合わせ、視野角拡大フィルム7を偏光板と一体化させても良い。

[0056] 露光装置58は、基材39側から透明ネガレジストの塗膜48の露光を行うためのものである。図10Aおよび図10Bは、製造装置50のうち、露光装置58の部分だけを取り出して示す図である。露光装置58は、図10Aに示すように、複数の光源59を備えており、基材39の進行に伴って、各光源59からの拡散光Fの強度が徐々に弱くなる等、拡散光Fの強度が変化しても良い。あるいは、露光装置58は、図10Bに示すように、基材39の進行に伴って、各光源59からの拡散光Fの射出角度が徐々に変化して

も良い。このような露光装置 58 を用いることにより、光拡散部 40 の側面 40c の傾斜角度を所望の角度に制御することができる。

[0057] なお、上記の例では黒色層 41 や光拡散層 40 の形成時に液状のレジストを塗布することとしたが、この構成に代えて、フィルム状のレジストを基材 39 の一面に貼付するようにしても良い。

[0058] 最後に、完成した視野角拡大フィルム 7 を、図 2 に示すように、基材 39 を視認側に向け、光拡散部 40 を第 2 偏光板 5 に対向させた状態で、光学接着剤等を用いて液晶表示体 6 に貼付する。

以上の工程により、本実施形態の液晶表示装置 1 が完成する。

[0059] ここで、本実施形態の視野角拡大フィルム 7 が有する視野角拡大効果について、図 11A および 11B を用いて説明する。

図 11A に示すように、液晶表示体 6 から射出され、視野角拡大フィルム 7 に入射した光のうち、光拡散部 40 の中心付近において光入射端面 40b に対して略垂直に入射した光 L1 は、光拡散部 40 の側面 40c で全反射することなく、光拡散部 40 をそのまま直進して透過する。また、光拡散部 40 の周縁部において光入射端面 40b に対して略垂直に入射した光 L2 は、臨界角よりも大きい入射角で光拡散部の側面 40c に入射するため、光拡散部 40 の側面 40c で全反射する。全反射した光は、その後、光拡散部 40 の光射出端面 40a でさらに屈折し、光射出端面 40a の法線方向に対して大きな角度をなす方向に射出される。一方、光拡散部 40 の光入射端面 40b に対して斜めに入射した光 L3 は、臨界角よりも小さい入射角で光拡散部 40 の側面 40c に入射するため、光拡散部 40 の側面 40c を透過し、光吸収層 41 で吸収される。

[0060] 以上の作用により、図 11B に示すように、視野角拡大フィルム 7 に対して略垂直に入射した光 L1, L2 は、視野角拡大フィルム 7 に入射する前よりも角度分布が広がった状態で視野角拡大フィルム 7 から射出される。したがって、観察者が液晶表示体 6 の正面方向（法線方向）から視線を傾けていても良好な表示を視認することができる。特に本実施形態の場合、光拡散

部40の平面形状が円形であるため、液晶表示体6の画面の法線方向を中心とした全ての方位に角度分布が広がる。そのため、観察者は全ての方位で良好な表示を視認できる。すなわち、この視野角拡大フィルム7の使用によって液晶表示体6の視野角を拡大することができる。一方、視野角拡大フィルム7に対して斜めに入射した光L3は、液晶パネル4を斜めに透過した光であり、所望のリタデーションと異なる光、いわゆる表示のコントラストを低下させる要因となる光である。本実施形態の視野角拡大フィルム7は、このような光を光吸収層41でカットすることで表示のコントラストを高めることができる。

[0061] 一般に、ストライプや格子等のような規則性のあるパターン同士を重ね合わせた場合、各パターンの周期が僅かにずれると、干渉縞模様（モアレ）が視認されることが知られている。例えば複数の光拡散部がマトリクス状に配列された視野角拡大フィルムと複数の画素がマトリクス状に配列された液晶パネルとを重ね合わせたとすると、視野角拡大フィルムの光拡散部による周期パターンと液晶パネルの画素による周期パターンとの間でモアレが発生し、表示品位を低下させる虞がある。これに対して、本実施形態の液晶表示装置1によれば、複数の光拡散部40が平面的にランダムに配置されているため、液晶パネル4の画素の規則的配列との間で干渉によるモアレが生じることがなく、表示品位を維持することができる。

[0062] また、光拡散部40を形成する工程において、仮に透明ネガレジストからなる塗膜48側からフォトリソを介して光を照射したとすると、微小サイズの黒色層41を形成した基材39とフォトリソとのアライメント調整が非常に困難であり、ずれが生じることが避けられない。その結果、図12Bに示すように、光拡散部40と黒色層41との間に隙間Sができ、隙間Sから光が漏れることによってコントラストが低下する虞がある。

これに対して、本実施形態の場合、図12Aに示すように、黒色層41をマスクとして基材39の背面側から光を照射しているため、光拡散部40が黒色層41の開口部41aの位置に自己整合（セルフアライン）した状態で

形成される。その結果、光拡散部 40 と黒色層 41 とが密着した状態となつてこれらの間に隙間ができず、コントラストを確実に維持することができる。

また、黒色層 41 を基材 39 に設けない場合、視野角拡大フィルム 7 に入射する外光も散乱する。外光散乱が発生すると明所での視認性が低下するのに加え、黒表示時に黒色が白っぽく見える「黒浮き」が発生してコントラストが低下してしまい、好適な画像の観察を行うことができない。これらを防止するために、黒色層 41 を基材 39 に配置する。

[0063] [第 2 実施形態]

以下、本発明の第 2 実施形態について、図 13、図 14 A および図 14 B を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 実施形態と同一であり、視野角拡大フィルムの光拡散部の形状が第 1 実施形態と異なる。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、視野角拡大フィルムについてのみ説明する。

図 13 は本実施形態の液晶表示装置を示す縦断面図である。図 14 A は本実施形態の視野角拡大フィルムを示す縦断面図であり、図 14 B は視野角拡大フィルムの製造に用いるフォトリソマスクを示す平面図である。

また、図 13、図 14 A、および図 14 B において、第 1 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0064] 第 1 実施形態では、複数の光拡散部 40 は全て同一の形状である。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム 62 では、図 13 および図 14 A に示すように、複数の光拡散部 63 において光射出端面 63 a の寸法は同一であるが、側面 63 c の傾斜角度が異なっている。すなわち、複数の光拡散部 63 全体では、複数の光拡散部 63 の側面 63 c が複数種類の傾斜角度を有していることになる。また、複数の光拡散部 63 で側面 63 c の傾斜角度が異なることに伴って、光入射端面 63 b の寸法も異なっている。

[0065] 図14Bに示すように、黒色層41の形成時に用いるフォトマスク64は、全て同一寸法の遮光パターン47を有しており、第1実施形態と同様である。このフォトマスク64を用いて黒色層41を形成した後、透明ネガレジストの露光を行う際に、拡散光の拡散角度を場所によって変化させることによって、側面63cの傾斜角度が異なる複数の光拡散部63を形成することができる。その他の構成は第1の実施形態と同様である。

[0066] 本実施形態の液晶表示装置61においても、モアレが生じることがなく、表示品位を維持できる、といった第1実施形態と同様の効果が得られる。

[0067] 第1実施形態で述べたように、光拡散部に入射した光は、光拡散部の側面で全反射し、入射前よりも角度分布が広がった状態で光拡散部から射出される。よって、光拡散部から射出される光の角度分布は、光拡散部の側面の傾斜角度の分布に依存することになる。そのため、第1実施形態のように、光拡散部40の側面40cの傾斜角度が一定であったとすると、特定の光射出角度では輝度が高くなり、特定の観察角度では明るい表示が視認できる。その反面、角度を変えて表示装置を観察した際に、観察角度によっては表示ムラが観察される虞がある。

[0068] これに対して、本実施形態の構成によれば、複数の光拡散部63の側面63cの傾斜角度が互いに異なっているので、光の全反射角度の範囲を、側面63cの傾斜角度が異なる複数の光拡散部63の間で補間し合って広げることができる。その結果、角度を変えて液晶表示装置61を観察した際に観察角度に応じて輝度がなだらかに変化し、視野角特性を向上することができる。

[0069] なお、本実施形態では、光拡散部63の側面63cの傾斜角度を複数種類としたため、輝度がなだらかに変化して好ましい。ただし、少なくとも一部の光拡散部の傾斜角度を他の光拡散部と異ならせ、2種類の傾斜角度を設定するだけでも、視野角特性の向上効果は得られる。

[0070] [第3実施形態]

以下、本発明の第3実施形態について、図15～図18Cを用いて説明す

る。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第 1、第 2 実施形態と同一であり、視野角拡大フィルムの光拡散部の形状が第 1、第 2 実施形態と異なる。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、視野角拡大フィルムについてのみ説明する。

図 1 5 は本実施形態の液晶表示装置を示す縦断面図である。図 1 6 A は本実施形態の視野角拡大フィルムを示す縦断面図であり、図 1 6 B は視野角拡大フィルムの製造に用いるフォトリソマスクを示す平面図である。図 1 7 A および図 1 7 B は本実施形態の視野角拡大フィルムの製造方法を説明するための図である。図 1 8 A は、本実施形態の変形例の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す断面図である。図 1 8 B および図 1 8 C は、本実施形態の変形例の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

また、図 1 5 ～図 1 8 C において、第 1、第 2 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0071] 第 1 実施形態では、複数の光拡散部は全て同一の形状である。第 2 の実施形態では、複数の光拡散部は、光射出端面の寸法は同一であり、側面の傾斜角度が異なっている。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム 6 7 では、図 1 5 および図 1 6 A に示すように、複数の光拡散部 6 8 において、光射出端面 6 8 a の寸法（黒色層 4 1 の開口部の寸法）が異なり、側面 6 8 c の傾斜角度も異なっている。すなわち、複数の光拡散部 6 8 全体を見ると、複数の光拡散部 6 8 の光射出端面 6 8 a が複数種類の寸法を有し、複数の光拡散部 6 8 の側面 6 8 c が複数種類の傾斜角度を有している。また、複数の光拡散部 6 8 で側面 6 8 c の傾斜角度が異なることに伴って、光入射端面 6 8 b の寸法も異なっている。その他の構成は第 1 の実施形態と同様である。

[0072] 図 1 6 B に示すように、黒色層 4 1 の形成時に用いるフォトリソマスク 6 9 は、複数の遮光パターン 7 0 の寸法が異なり、直径が 1 0 ～ 2 5 μm の範囲で分布している。このフォトリソマスク 6 9 を用いて黒色層 4 1 を形成すると、複

数の開口部の寸法が異なる黒色層 4 1 が得られる。その後、図 1 7 A に示すように、黒色層 4 1 をマスクとして基材 3 9 側から透明ネガレジストからなる塗膜 4 8 の露光を行うと、図 1 7 A の符号 A で示した箇所のように、黒色層 4 1 の開口部 4 1 a の寸法が大きい箇所では拡散光 F のうち、基材 3 9 に対して大きな入射角で入射する光が黒色層 4 1 によって遮光されにくい。そのため、この箇所では基材 3 9 に対して大きな入射角で入射する光が塗膜 4 8 の露光に寄与するため、図 1 7 B に示すように、光拡散部 6 8 の側面 6 8 c の傾斜角度が緩やかになる。

[0073] 一方、図 1 7 A の符号 B で示した箇所のように、黒色層 4 1 の開口部 4 1 a の寸法が小さい箇所では大きな入射角で入射する光が黒色層 4 1 によって遮光されやすい。そのため、この箇所では基材 3 9 に対して大きな入射角で入射する光が塗膜 4 8 の露光に寄与できないため、図 1 7 B に示すように、光拡散部 6 8 の側面 6 8 c の傾斜角度が急になる。このように、黒色層 4 1 の開口部 4 1 a の寸法を異ならせることによって光拡散部 6 8 の光射出端面 6 8 a の寸法を異ならせるばかりでなく、側面 6 8 c の傾斜角度も異ならせることができる。勿論、第 1 実施形態のように、拡散光の拡散角度を場所によって変化させても良い。

[0074] 本実施形態の視野角拡大フィルム 6 7 では、複数の光拡散部 6 8 において、光射出端面 6 8 a の寸法（黒色層 4 1 の開口部の寸法）が異なり、側面 6 8 c の傾斜角度も異なっている。しかしながら、本実施形態の変形例として、図 1 8 A および図 1 8 B に示すように複数の光拡散部 6 8 の光射出端面 6 8 a の寸法は互いに異なるが、側面 6 8 c の傾斜角度は概略同じであってもよい。本変形例の光拡散部 6 8 は、露光角度や、光拡散部 6 8 の材料を最適化することで形成される。

[0075] また、本実施形態の視野角拡大フィルム 6 7 では、光拡散部 6 8 の光射出端面 6 8 a の形状は円形である。しかしながら、本実施形態の変形例として、図 1 8 C に示すように、光拡散部 6 8 の光射出端面 6 8 a の形状は、多角形でもよいし、光拡散部 6 8 A のように楕円形でもよい。さらに、光拡散部

68は、光拡散部68Bのように隣接する光拡散部68の光射出端面68a同士が繋がっていてもよい。また、光拡散部68は、光拡散部68Cのように一部が欠けていてもよい。

[0076] 本実施形態の液晶表示装置66においても、モアレが生じることがなく、表示品位を維持できる、といった第1、第2実施形態と同様の効果が得られる。また、観察角度に応じて輝度がなだらかに変化し、視野角特性を向上できる、といった第2実施形態と同様の効果が得られる。

[0077] さらに、複数の光拡散部をランダムに配置する場合、同じ大きさの光拡散部を配置しようとする、とすると、光拡散部同士が干渉して光拡散部を配置できない箇所が多くなる。その場合、視野角拡大フィルム全体における光拡散部の占める割合が小さくなるため、バックライトから射出された光のうち、光拡散部を透過せず、黒色層に吸収される光の割合が多くなる。その結果、バックライトからの光の利用効率が低下し、正面輝度も低下する。その点、本実施形態の場合、例えば大きな光拡散部68間の隙間を小さな光拡散部68で埋めるなどして、視野角拡大フィルム67全体における光拡散部68の占める割合を高めることができる。これにより、バックライトからの光の利用効率を向上させ、正面輝度を高めることができる。

[0078] [第4実施形態]

以下、本発明の第4実施形態について、図19、図20を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第1実施形態と同一であり、視野角拡大フィルムの光拡散部の形状が第1実施形態と異なる。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、視野角拡大フィルムについてのみ説明する。

図19は本実施形態の液晶表示装置を示す縦断面図である。図20は本実施形態の視野角拡大フィルムを示す縦断面図である。

図19、図20において、第1実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0079] 上記の第1～第3実施形態においては、一つの光拡散部に着目したときに、光拡散部の側面は一定の傾斜角度を有している。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム73は、図19および図20に示すように、各光拡散部74の側面74cが光射出端面74aから光入射端面74bにかけて凸状になだらかに湾曲しており、傾斜角度が場所によって異なっている。すなわち、各光拡散部74の側面74cの傾斜角度は、光射出端面74aから光入射端面74bにかけて連続的に変化している。その他の構成は第1の実施形態と同様である。

[0080] 本実施形態の液晶表示装置72においても、モアレが生じることがなく、表示品位を維持できる、といった第1～第3実施形態と同様の効果が得られる。

[0081] また、光拡散部の側面の傾斜角度が一定である場合、画面の水平方向もしくは垂直方向に沿って観察角度を変えたときに、観察角度によっては表示ムラが視認される場合がある。この表示ムラ対策として、第2実施形態、第3実施形態では複数の光拡散部全体で側面が複数種類の傾斜角度を有していた。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム73では、個々の光拡散部74においても、側面74cの場所によって傾斜角度が異なっているため、側面の傾斜角度が一定である場合に比べて光の反射角度分布が広がる。これにより、観察角度に応じて輝度がなだらかに変化し、視野角特性を向上できる。

[0082] [第5実施形態]

以下、本発明の第5実施形態について、図21、図22を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第1の実施形態と同一であり、視野角拡大フィルムの光拡散部の形状が第1実施形態となる。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、視野角拡大フィルムについてのみ説明する。

図21は本実施形態の液晶表示装置を示す縦断面図である。図22は本実

施形態の視野角拡大フィルムを示す平面図である。

また、図 2 1、図 2 2 において、第 1 の実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0083] 第 1 ～第 4 実施形態では、光拡散部の各光拡散部は略円錐台形状であり、光入射端面、光射出端面の平面形状はともに円形である。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム 7 7 において、各光拡散部 7 8 は、図 2 1 に示すように、八角錐台形状であり、光入射端面 7 8 b、光射出端面 7 8 a の平面形状はともに八角形である。各光拡散部 7 8 の平面形状である八角形の 8 本の辺のうち、互いに平行な 2 辺を 1 組とした 4 組の辺は、x 軸に平行な方向、y 軸に平行な方向、x 軸と 45° の角度をなす方向（x 軸の正方向を基準として反時計回りに見た角度）、x 軸と 135° の角度をなす方向、をそれぞれ向くように配置されている。その他の構成は第 1 の実施形態と同様である。上記構成の視野角拡大フィルム 7 7 を作製するには、黒色層 4 1 の形成工程において、八角形の遮光パターンを有するフォトマスクを用いれば良い。

[0084] 本実施形態の液晶表示装置 7 6 においても、モアレが生じることがなく、表示品位を維持できる、といった第 1 ～第 4 実施形態と同様の効果が得られる。

[0085] さらに、第 1 ～第 4 実施形態によれば、光拡散部の平面的な形状が円形であるため、液晶表示体 6 の法線方向を中心として全方位に光が拡散し、全方位に視野角拡大効果が発揮される。これに対して、本実施形態によれば、光拡散部 7 8 の平面的な形状が八角形であり、上述の 4 組の辺が、x 軸に平行な方向、y 軸に平行な方向、x 軸と 45° の角度をなす方向、x 軸と 135° の角度をなす方向をそれぞれ向いているため、光が上記の 4 つの方位に集中して拡散する。そのため、液晶表示装置で視野角特性が特に重要視されている、画面の水平方向、垂直方向、および斜め方向において視野角拡大効果が発揮される。なお、光拡散部 7 8 の平面的な形状は八角形に限ることなく、その他の多角形を採用することができる。その場合、多角形の形状および

辺の配置に応じて光が特定の方向に集中して拡散するため、特定の観察方位において優れた視野角拡大効果を発揮する液晶表示装置が提供できる。

[0086] [第6実施形態]

以下、本発明の第6実施形態について、図23～25を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第1の実施形態と同一であり、視野角拡大フィルムの光拡散部の形状が第1実施形態と異なるのみである。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、視野角拡大フィルムについてのみ説明する。

図23は本実施形態の液晶表示装置を示す縦断面図である。図24Aは本実施形態の視野角拡大フィルムを示す平面図であり、図24Bは視野角拡大フィルムの黒色層の形成に用いるフォトリソマスクを示す平面図である。図25は本実施形態の変形例の液晶表示装置における視野角拡大フィルムを示す平面図である。

また、図23～図25において、第1の実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0087] 本実施形態の視野角拡大フィルム81は、図23および図24Aに示すように、光拡散部82が存在する領域と黒色層41および空気層が存在する領域とが第1実施形態の視野角拡大フィルムと比べて逆転している。すなわち、第1実施形態の視野角拡大フィルムは円錐台状の光拡散部を有していたのに対し、本実施形態の視野角拡大フィルム81は円錐台状の空間のうち、基材39に接する部分に黒色層41、それ以外の部分に空気層を有している。したがって、本実施形態の黒色層41は、図24Aに示すように、複数の円形の黒色層41がランダムに点在し、それ以外の部分が不定形の光拡散部82となる。なお、図24Aでは、黒色層41が円形である例を示しているが、図25に示す黒色層41Aのように楕円形でもよいし、多角形でもよい。また、黒色層41Bのように隣接する黒色層の一部が繋がっていてもよい。さらに、黒色層41Cで示すように、黒色層の一具が欠けていてもよい。黒色層41の形状や寸法は、全て実質同一でもよいし、一部の形状や寸法が異

なっているもよい。

[0088] このように、本実施形態の黒色層 4 1 の形状は第 1 実施形態の黒色層の形状を反転させたものであり、図 2 4 B に示すように、黒色層 4 1 を形成する際に用いるフォトリソマスク 8 3 は、第 1 実施形態で用いたフォトリソマスクの遮光パターンと開口部とが反転したものとなり、符号 8 4 の斜線を付した部分が遮光パターンとなる。また、本実施形態の光拡散部 8 2 は、円錐台状の空間を除く部分を埋めるように設けられており、光拡散部 8 2 の平面形状はランダムな不定形状となる。ただし、光拡散部 8 2 は、光射出端面 8 2 a と光射出端面 8 2 a よりも大きい面積の光入射端面 8 2 b とを有しており、側面 8 2 c が所定の傾斜角度を有している点では第 1 実施形態と同様である。

[0089] 本実施形態の液晶表示装置 8 0 においても、モアレが生じることがなく、表示品位を維持できる、といった第 1 ～ 第 5 実施形態と同様の効果が得られる。

[0090] また、黒色層 4 1 を形成する際に、開口部（光拡散部の形成領域となる部分）の寸法が微細になると、開口部に存在するブラックネガレジストが完全に抜けきらない等、黒色層 4 1 の正確なパターンニングが難しい場合がある。その点、本実施形態では、点在する黒色層 4 1 を残す方法であるから、第 1 実施形態に比べて黒色層 4 1 のパターンニングが容易になるという利点がある。

[0091] [第 7 実施形態]

以下、本発明の第 7 実施形態について、図 2 6 を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 実施形態と同一であり、タッチパネルを備えた点が第 1 実施形態と異なっている。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、タッチパネルの構成についてのみ説明する。

また、図 2 6 において、第 1 の実施形態で用いた図 2 と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0092] 本実施形態の液晶表示装置 8 4 においては、図 2 6 に示すように、バック

ライト 2 から視野角拡大フィルム 7 までの構成は第 1 実施形態と同一である。そして、視野角拡大フィルム 7 を構成する基材 39 の視認側にタッチパネル 85（情報入力装置）が配置されている。以下の説明では、視野角拡大フィルム 7 を構成する基材 39 のことを「視野角拡大フィルム用基材」と称する。タッチパネル 85 は、視野角拡大フィルム用基材 39 の周縁部において両面テープ等の接着材 86 によって視野角拡大フィルム用基材 39 上に貼付されており、タッチパネル 85 と視野角拡大フィルム用基材 39 との間には接着材 86 の厚さ分の間隙が形成されている。すなわち、タッチパネル 85 と視野角拡大フィルム用基材 39 との間には空気層 87 が存在している。

[0093] タッチパネル 85 は、基材 88 と位置検出用電極 89 とを有している。以下の説明では、タッチパネル 85 を構成する基材 88 のことを「タッチパネル用基材」と称する。ガラス等からなるタッチパネル用基材 88 の一面に、ITO、ATO（Antimony-doped Tin Oxide：アンチモンがドーピングされた錫酸化物）等の透明導電材料からなる位置検出用電極 89 が形成されている。位置検出用電極 89 は、ITO、ATO等のスパッタリングにより形成されたものであり、数百～2 k Ω /□程度の一様なシート抵抗を有している。

[0094] 本実施形態では、静電容量方式のタッチパネル 85 が用いられている。静電容量方式のタッチパネル 85 では、例えばタッチパネル 85 を平面視したときの位置検出用電極 89 の 4 つの角部に微小な電圧が印加されている。位置検出用電極 89 上方の任意の位置に指を触れると、指を触れた点が人体の静電容量を介して接地される。これにより、接地点と 4 つの角部との間の抵抗値に応じて各角部での電圧が変化する。位置検出回路がこの電圧変化を電流変化として計測し、その計測値から接地点、すなわち指が触れた位置を検出する。

なお、本実施形態に適用可能なタッチパネルは静電容量方式に限ることはなく、抵抗膜方式、超音波方式、光学方式等、任意のタッチパネルが適用可能である。

[0095] 本実施形態の液晶表示装置 84 によれば、第 1 実施形態と同様の視野角拡大フィルム 7 を備えているので、視野角特性に優れ、さらに情報入力機能を備えた液晶表示装置を実現することができる。例えば使用者が広視野角の画像を見ながら指やペンでタッチパネル 85 に触れることによって、情報処理装置等に対話形式で情報を入力することが可能になる。

[0096] なお、本発明の態様における技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の態様における趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記実施形態では、表示体として液晶表示装置の例を挙げたが、これに限ることなく、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマディスプレイ等に本発明を適用しても良い。

[0097] また、上記実施形態では、視野角拡大フィルムを液晶表示体の第 2 偏光板上に接着する例を示したが、視野角拡大フィルムと液晶表示体とは必ずしも接触していなくても良い。

例えば、視野角拡大フィルムと液晶表示体との間に他の光学フィルムや光学部品等が挿入されていても良い。あるいは、視野角拡大フィルムと液晶表示体とが離れた位置にあっても良い。また、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマディスプレイ等の場合には偏光板が不要であるため、視野角拡大フィルムと偏光板とが接触することはない。

[0098] また、上記実施形態における視野角拡大フィルムの基材の視認側に、反射防止層、偏光フィルター層、帯電防止層、防眩処理層、防汚処理層のうちの少なくとも一つを設けた構成としても良い。この構成によれば、基材の視認側に設ける層の種類に応じて、外光反射を低減する機能、塵埃や汚れの付着を防止する機能、傷を防止する機能等を付加することができ、視野角特性の経時劣化を防ぐことができる。

[0099] また、上記実施形態では、光拡散部の形状を円錐台状もしくは多角錐台状としたが、光拡散部の側面の傾斜角度は光軸を中心として必ずしも対称でなくても良い。上記実施形態のように光拡散部の形状を円錐台状もしくは多角錐台状とした場合には、光拡散部の側面の傾斜角度が光軸を中心として対称

となるため、光軸を中心として対称的な角度分布が得られる。これに対し、表示装置の用途や使い方に応じて意図的に非対称な角度分布が要求される場合、例えば画面の上方側だけ、あるいは右側だけに視野角を広げたい等の要求がある場合には、光拡散部の側面の傾斜角度を非対称にしても良い。

[0100] その他、光拡散部や光吸収層の配置や形状、視野角拡大フィルムの各部の寸法や材料、製造プロセスにおける製造条件等に関する具体的な構成は上記実施形態に限ることなく、適宜変更が可能である。

産業上の利用可能性

[0101] 本発明の態様は、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマディスプレイ等の各種表示装置に利用可能である。

符号の説明

[0102] 1, 61, 66, 72, 76, 80, 84…液晶表示装置（表示装置）、6…液晶表示体（表示体）、7, 62, 67, 73, 77, 81…視野角拡大フィルム（視野角拡大部材）、39…基材、40, 63, 68, 74, 78, 82…光拡散部、40a, 63a, 68a, 74a, 78a, 82a…光射出端面、40b, 63b, 68b, 74b, 78b, 82b…光入射端面、40c, 63c, 68c, 74c, 78c, 82c…側面、41…黒色層（光吸収層）、85…タッチパネル（情報入力装置）。

請求の範囲

- [請求項1] 光透過性を有する基材と、前記基材の一面に形成された複数の光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部の形成領域以外の領域に形成された光吸収層と、を備え、
- 前記光拡散部が、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、
- 前記光拡散部の前記光入射端面から前記光射出端面までの高さが前記光吸収層の層厚よりも大きく、
- 前記複数の光拡散部が、前記基材の一面にランダムに配置されている光拡散部材。
- [請求項2] 前記複数の光拡散部間の間隙に空気が存在している請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項3] 前記複数の光拡散部のうち、少なくとも一つの光拡散部の前記光射出端面の寸法が他の光拡散部の前記光射出端面の寸法と異なる請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項4] 前記複数の光拡散部のうち、少なくとも一つの光拡散部の側面の傾斜角度が他の光拡散部の側面の傾斜角度と異なる請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項5] 前記複数の光拡散部のうち、少なくとも一つの光拡散部の側面の傾斜角度が連続的に変化する請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項6] 前記基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、円形もしくは多角形である請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項7] 光透過性を有する基材と、前記基材の一面に点在して形成された複数の光吸収層と、前記基材の一面のうち前記光吸収層の形成領域以外の領域に形成された光拡散部と、を備え、
- 前記光拡散部が、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面よりも大きい面積の光入射端面を有し

、

前記光拡散部の前記光入射端面から前記光射出端面までの高さが前記光吸収層の層厚よりも大きく、

前記光拡散部が、前記基材の一面の法線方向から見てランダムな形状を有している光拡散部材。

[請求項8] 前記基材の前記一面と反対側の面に、反射防止層、偏光フィルター層、帯電防止層、防眩処理層、防汚処理層のうちの少なくとも一つが設けられている請求項1に記載の光拡散部材。

[請求項9] 光透過性を有する基材の一面に、少なくとも一つの開口部を有する光吸収層を形成し、

前記基材の一面に、前記光吸収層を覆うように光透過性を有するネガ型感光性樹脂層を形成し、

前記光吸収層および前記ネガ型感光性樹脂層を形成した前記基材の一面と反対側の面から、前記光吸収層の開口部を通して前記ネガ型感光性樹脂層に対して拡散光を照射し、

前記拡散光の照射が終わった前記ネガ型感光性樹脂層を現像し、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有する光拡散部を前記基材の一面に形成する光拡散部材の製造方法。

[請求項10] 表示体と、前記表示体の視認側に設けられ、前記表示体から入射される光の角度分布を入射前よりも広げた状態にして光を射出させる視野角拡大部材と、を備え、

前記視野角拡大部材は、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に形成された複数の光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部の形成領域以外の領域に形成された光吸収層と、を備え、

前記光拡散部が、前記基材側に光射出端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光射出端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、

前記光拡散部の前記光入射端面から前記光射出端面までの高さが前記光吸収層の層厚よりも大きく、

前記複数の光拡散部が、前記基材の一面にランダムに配置されている表示装置。

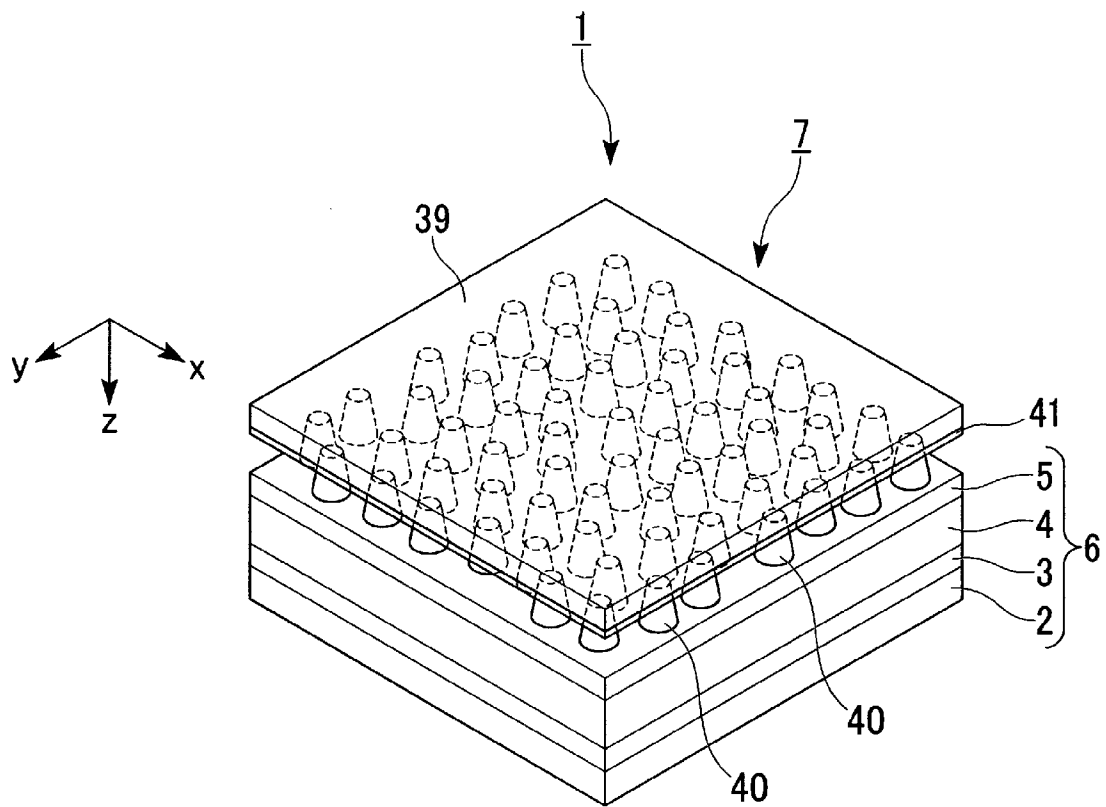
[請求項11] 前記表示体が、表示画像を形成する複数の画素を有し、
前記光拡散部材の前記複数の光拡散部のうち、隣接する光拡散部間の平均間隔が、前記表示体の前記画素間の間隔よりも小さい請求項10に記載の表示装置。

[請求項12] 前記視野角拡大部材の視認側に、情報入力装置が設けられている請求項10に記載の表示装置。

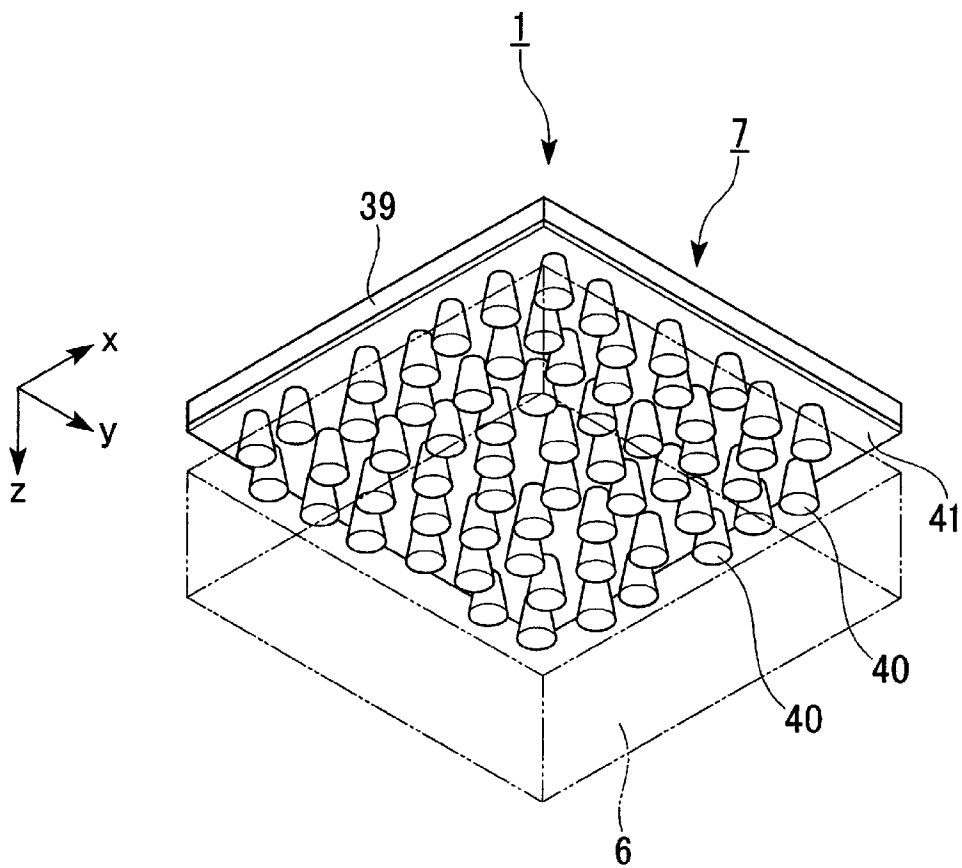
[請求項13] 前記表示体が、光源と、前記光源からの光を変調する光変調素子と、を有し、
前記光源が指向性を有する光を射出する請求項10に記載の表示装置。

[請求項14] 前記表示体が液晶表示素子である請求項10に記載の表示装置。

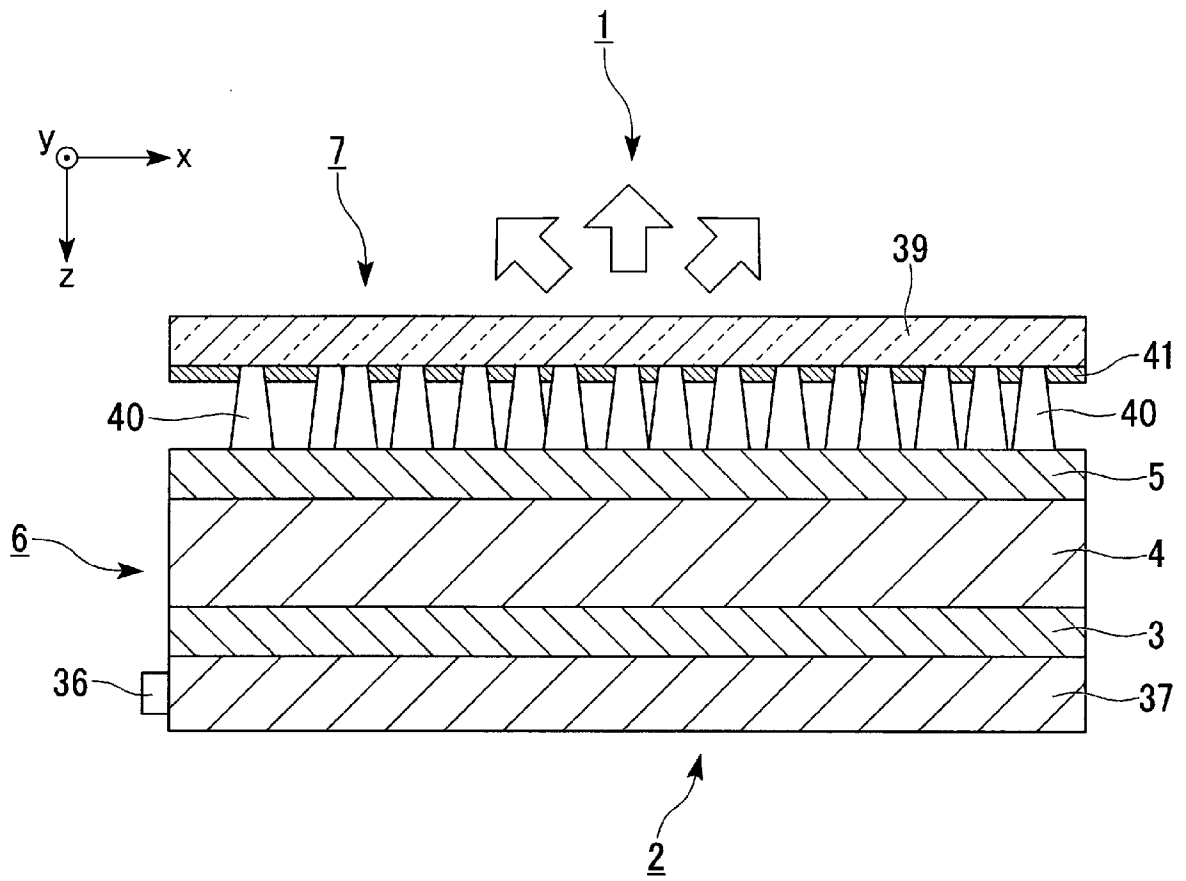
[図1A]



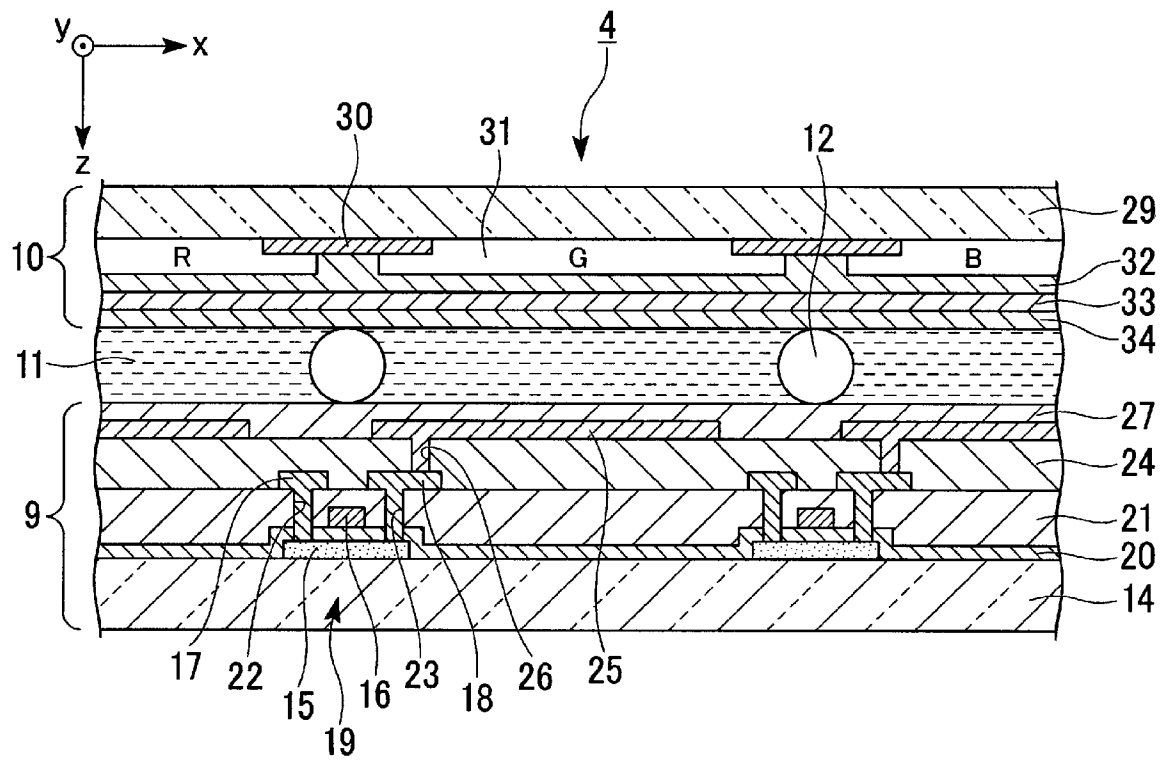
[図1B]



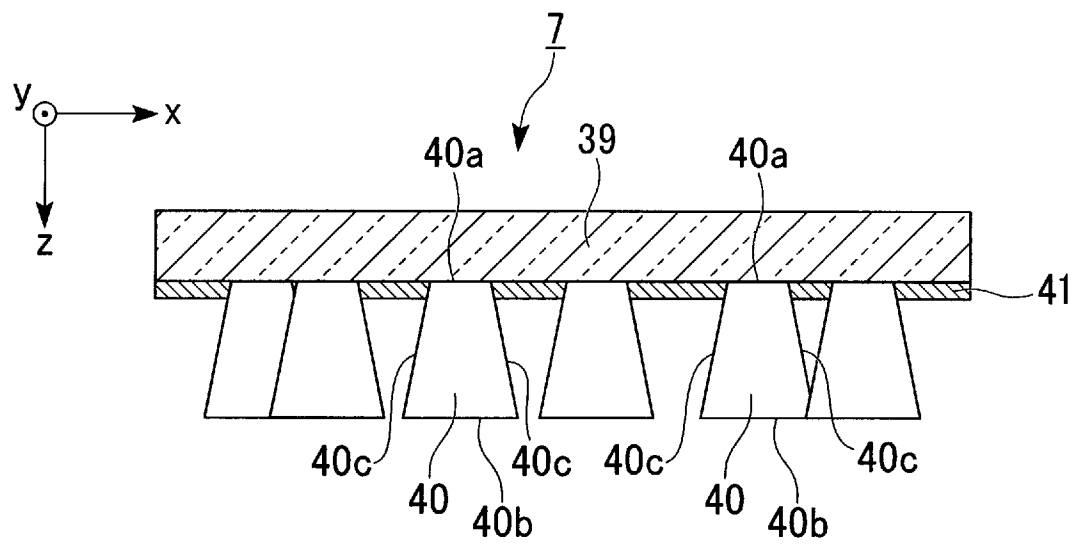
[図2]



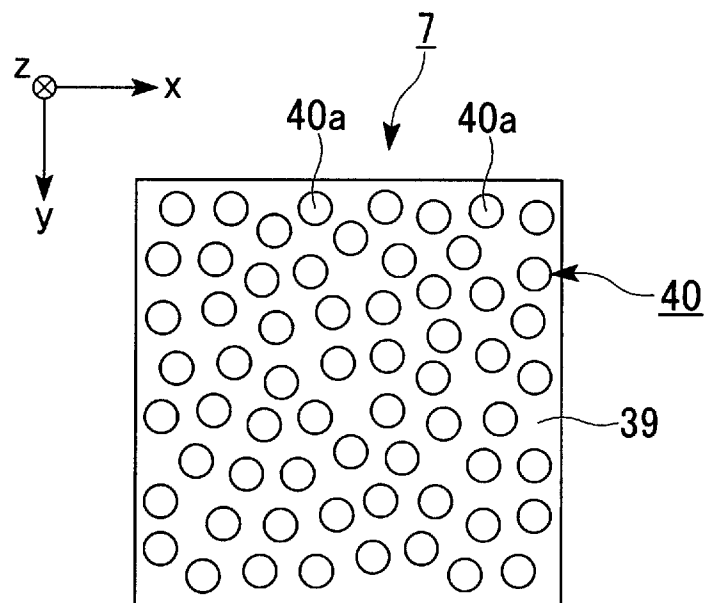
[図3]



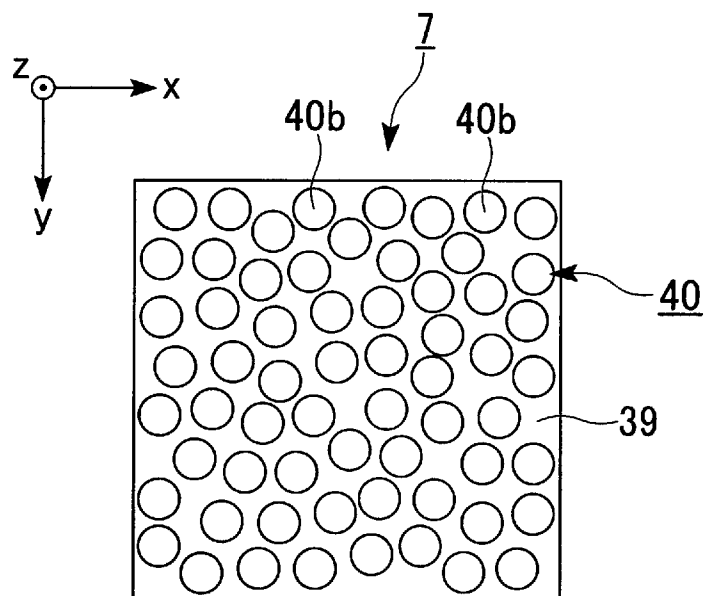
[図4A]



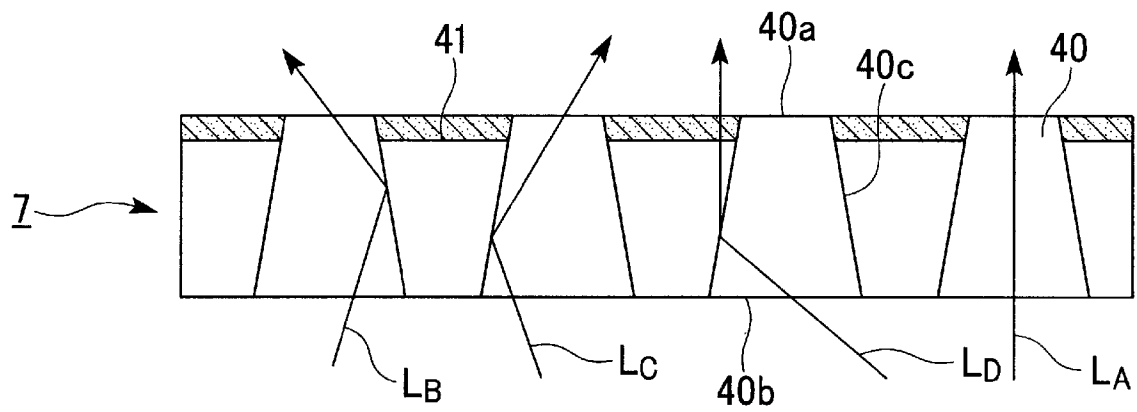
[図4B]



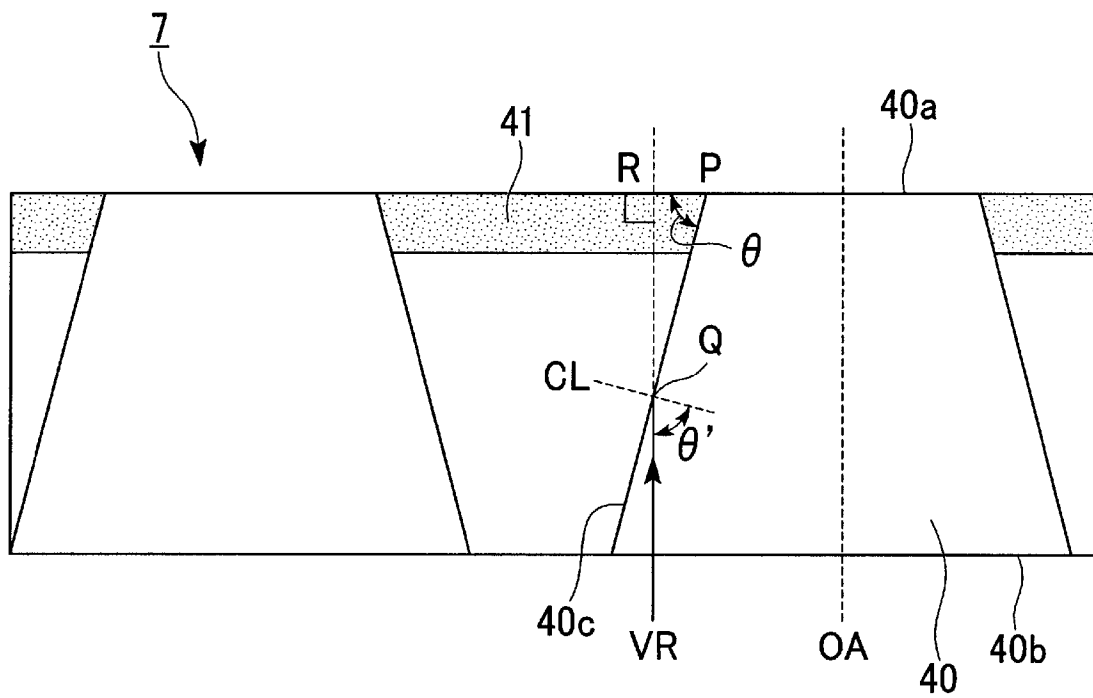
[図4C]



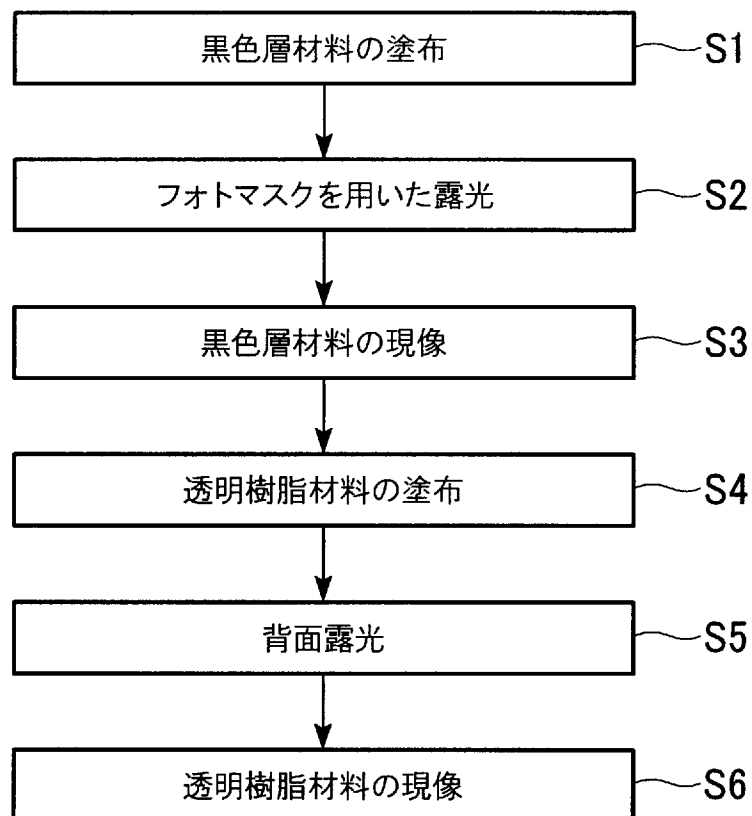
[図5A]



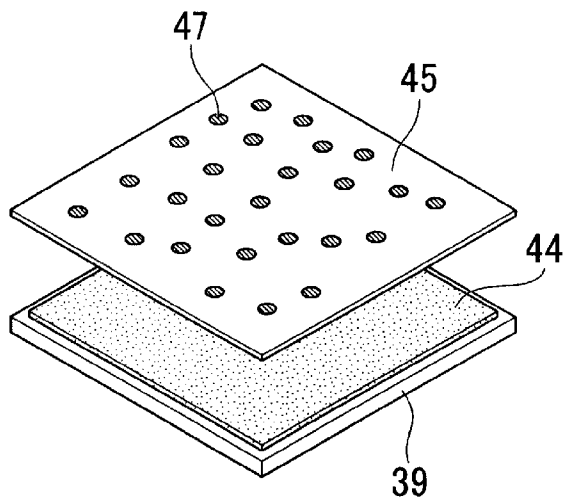
[図5B]



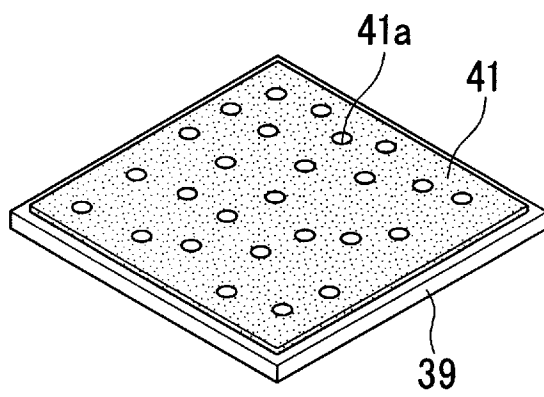
[図6]



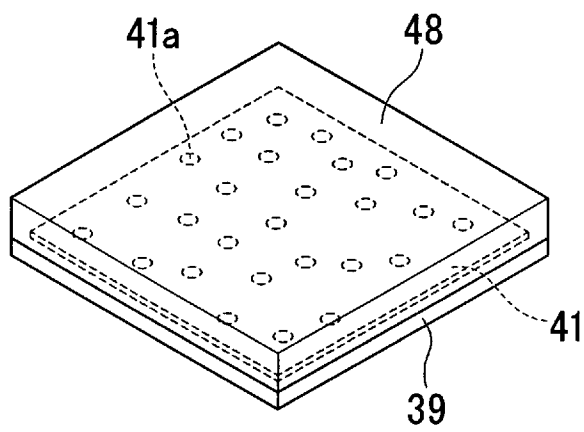
[図7A]



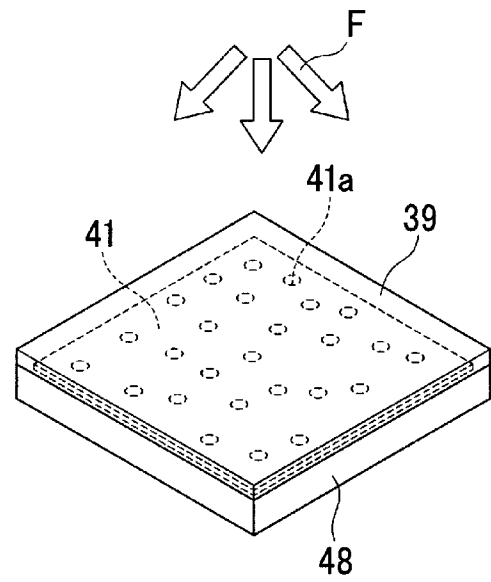
[図7B]



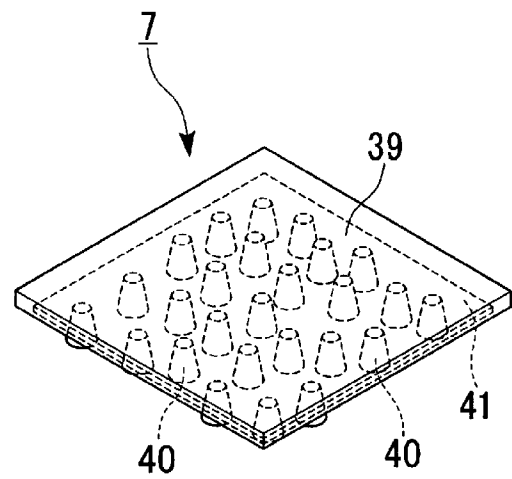
[図7C]



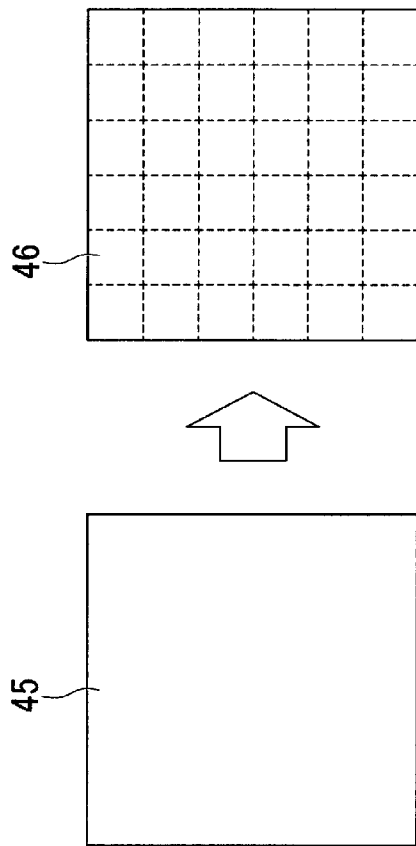
[図7D]



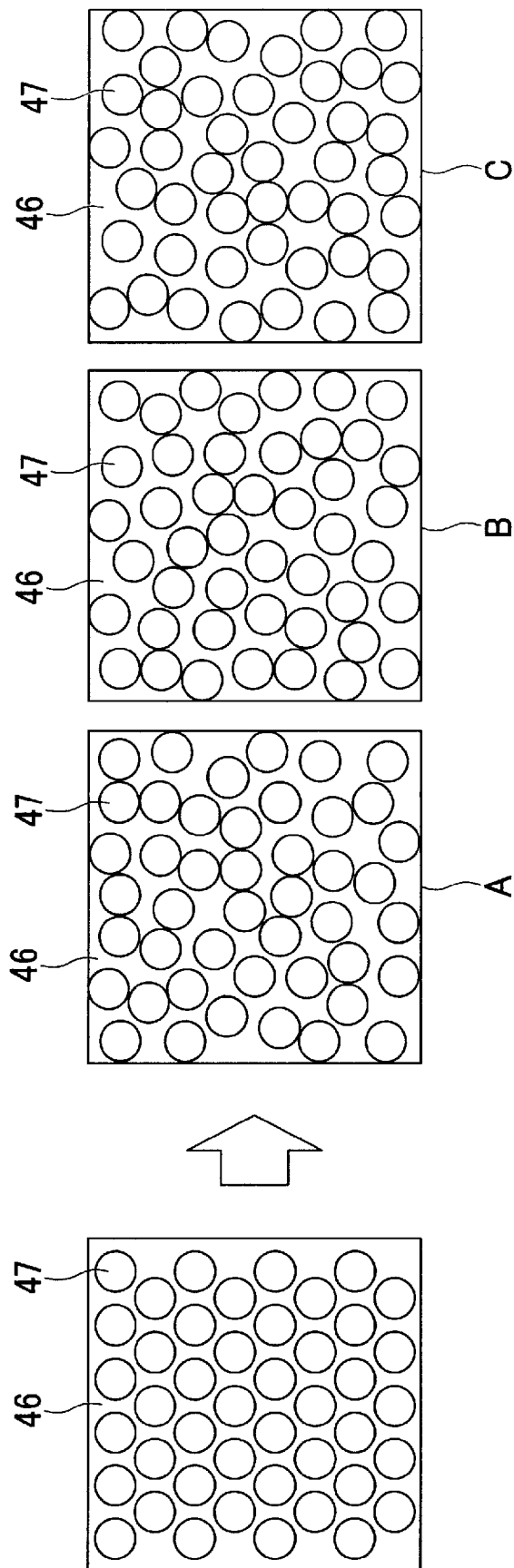
[図7E]



[図8A]



[図8B]



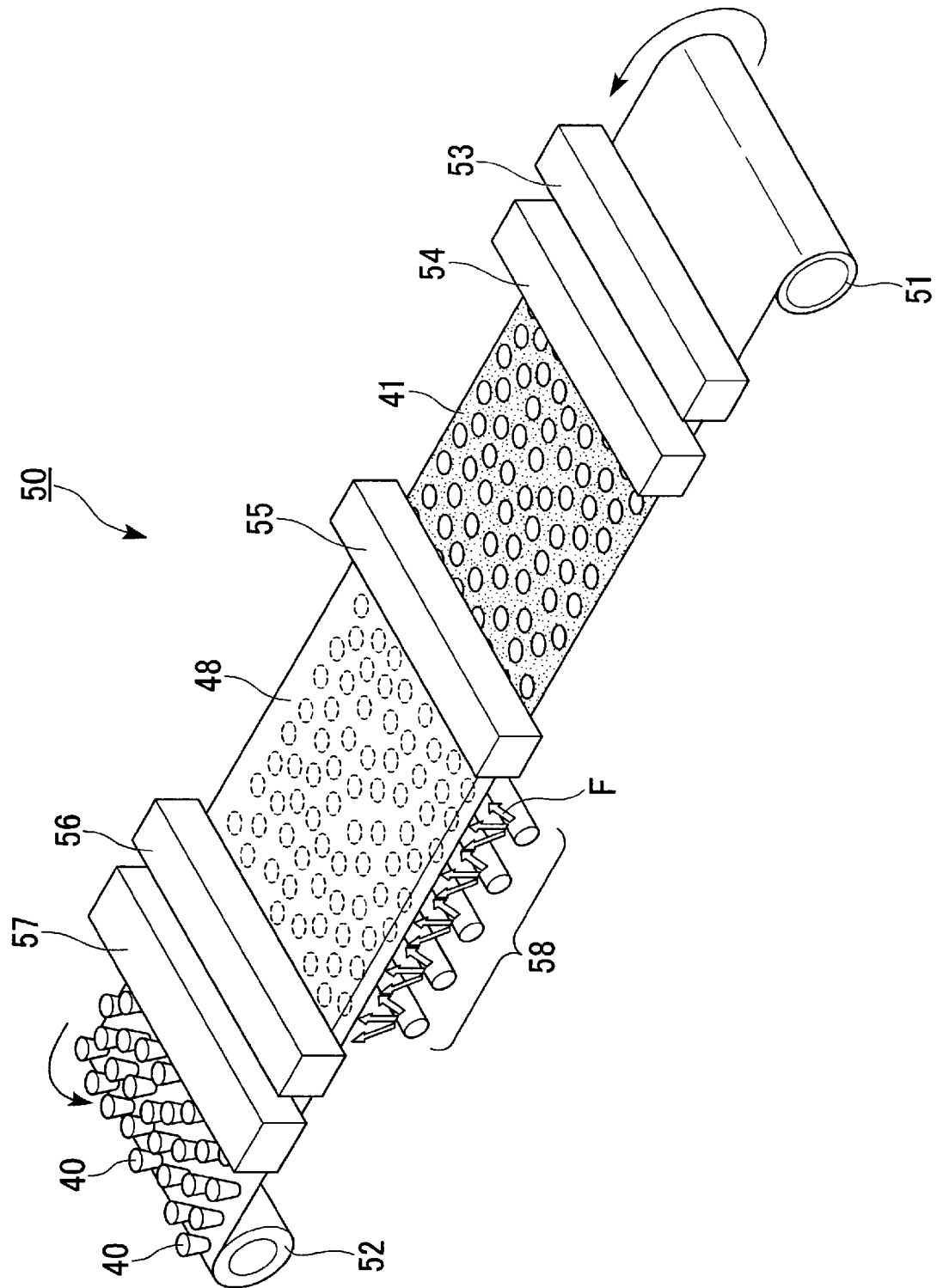
[図8C]

45

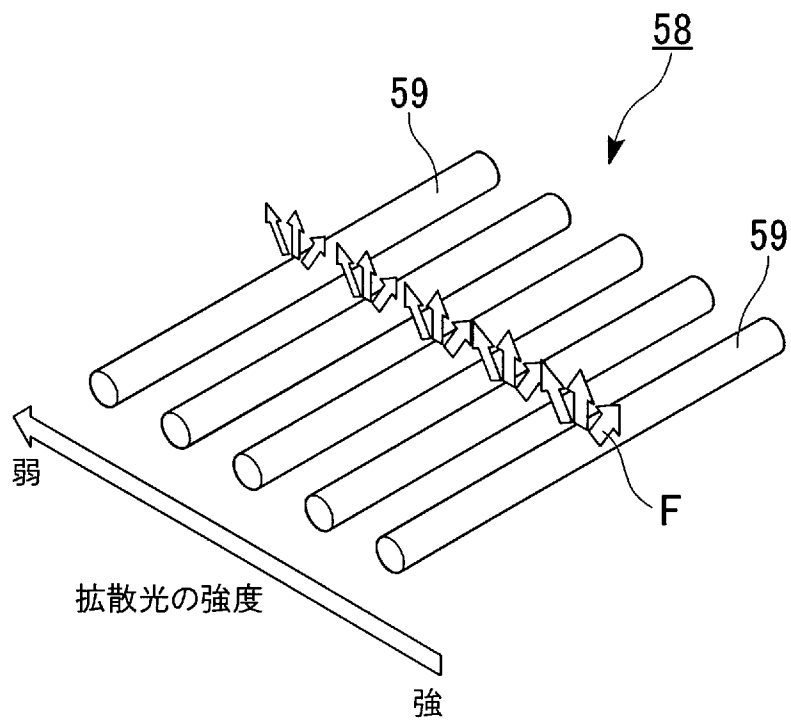
46

B	A	C	A	B	A
C	C	B	C	A	A
B	B	A	C	C	B
A	B	A	B	B	A
A	C	C	C	B	C
B	A	A	B	A	C

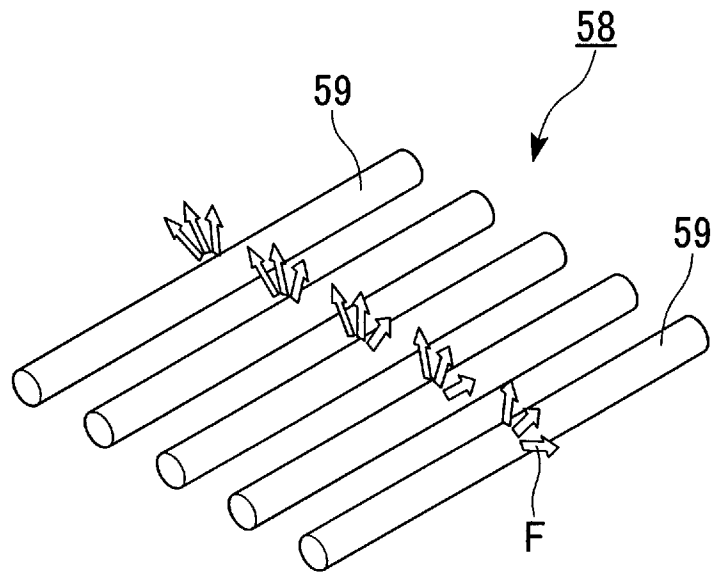
[図9]



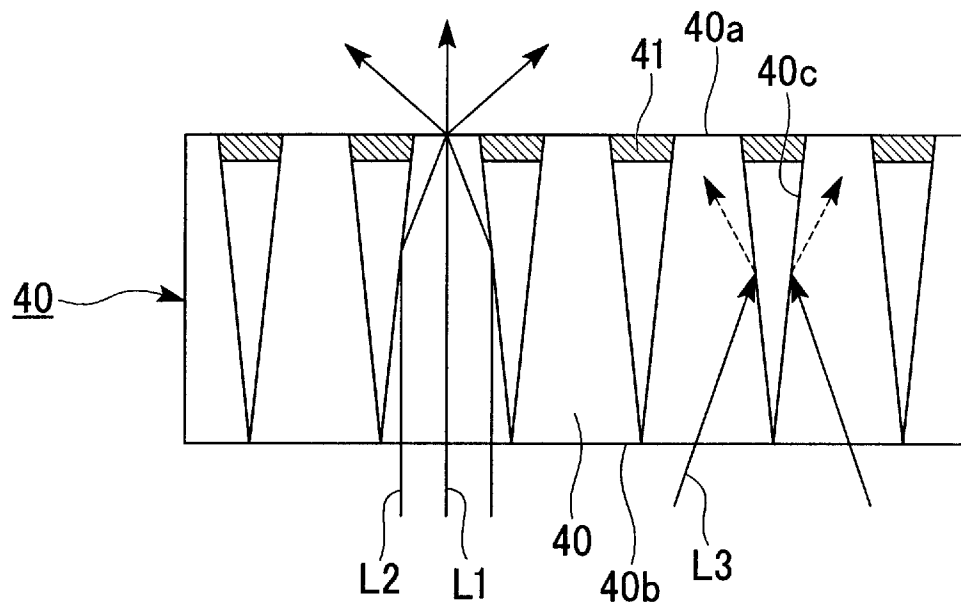
[図10A]



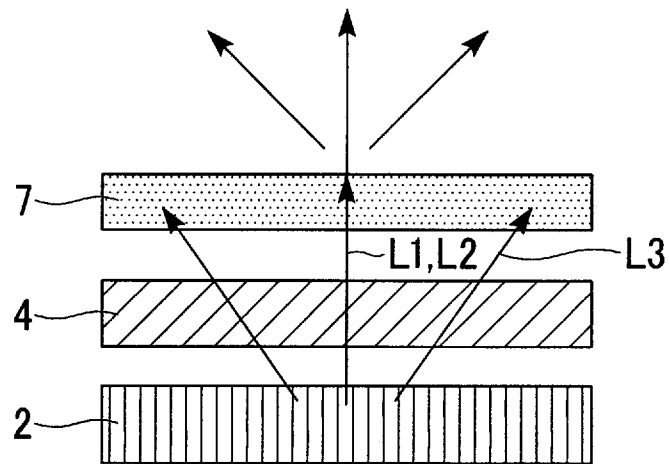
[図10B]



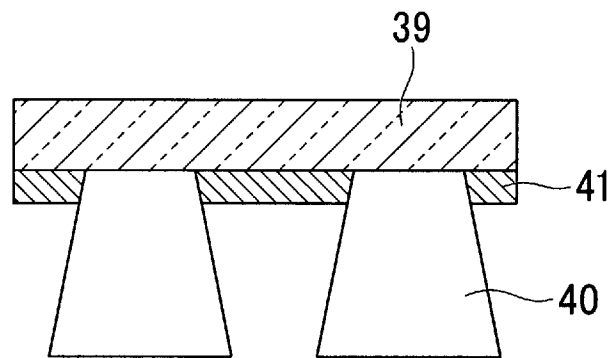
[図11A]



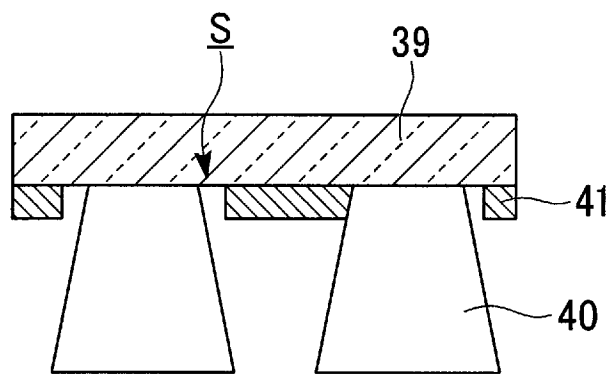
[図11B]



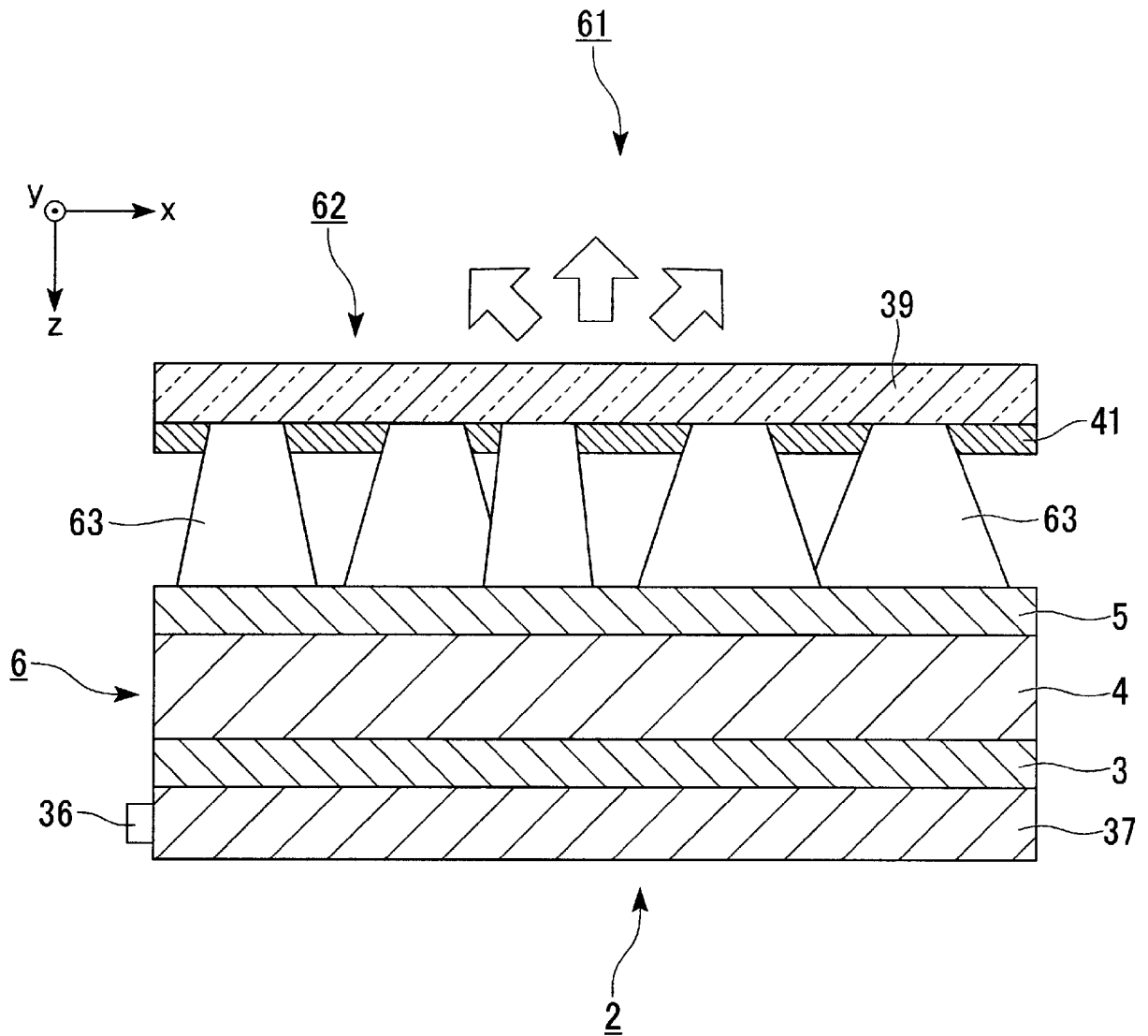
[図12A]



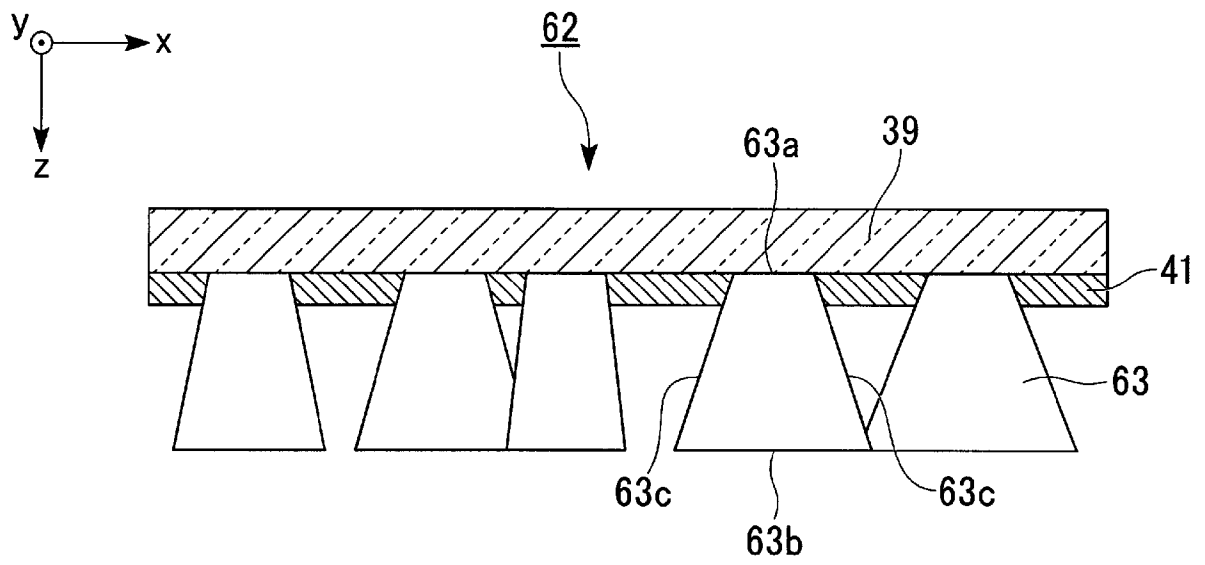
[図12B]



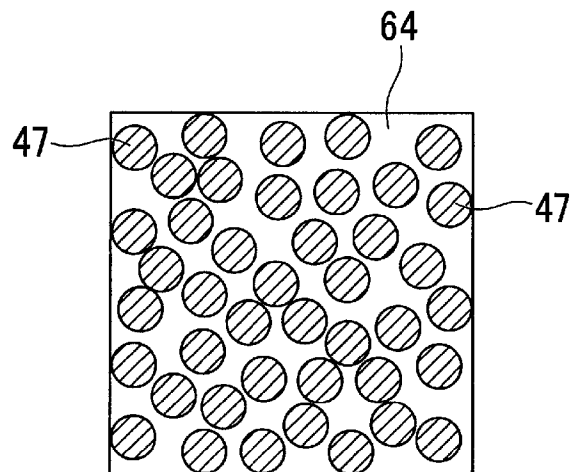
[図13]



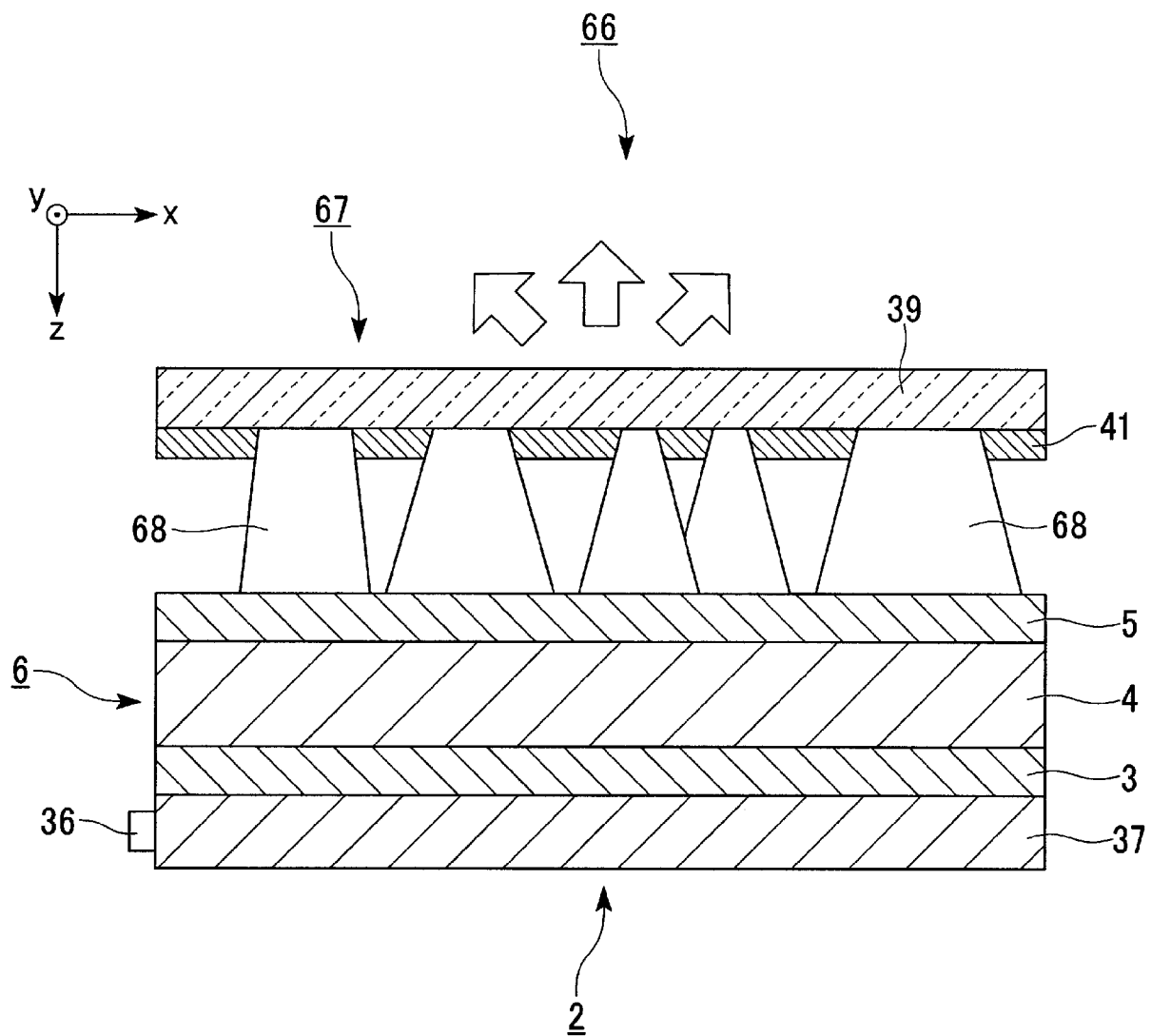
[図14A]



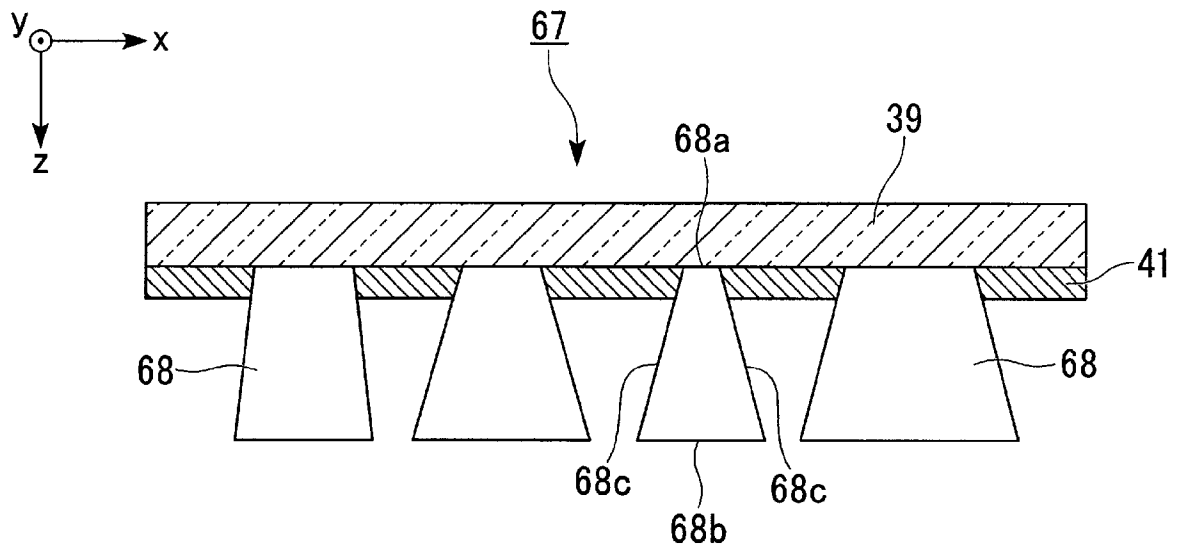
[図14B]



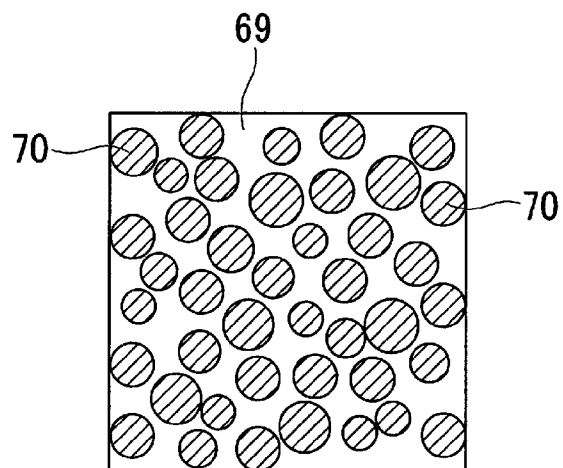
[図15]



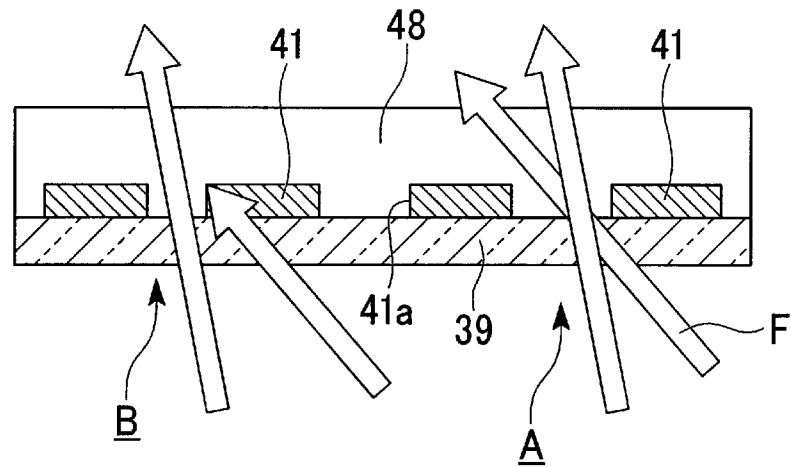
[図16A]



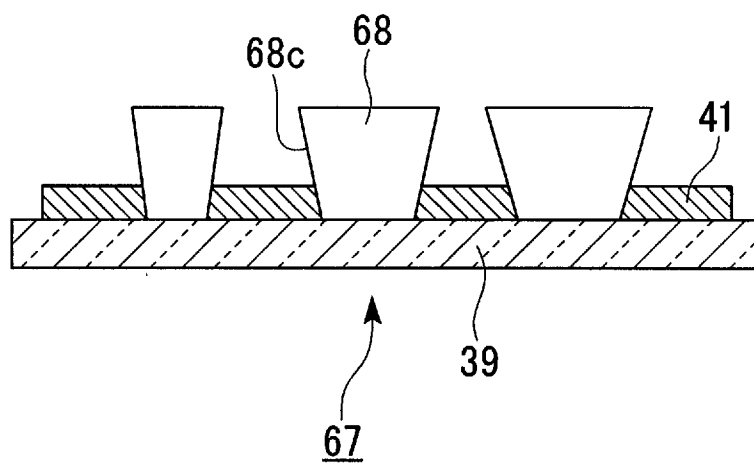
[図16B]



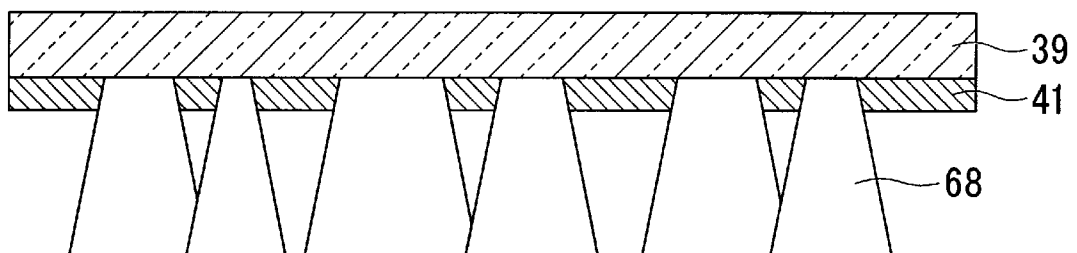
[図17A]



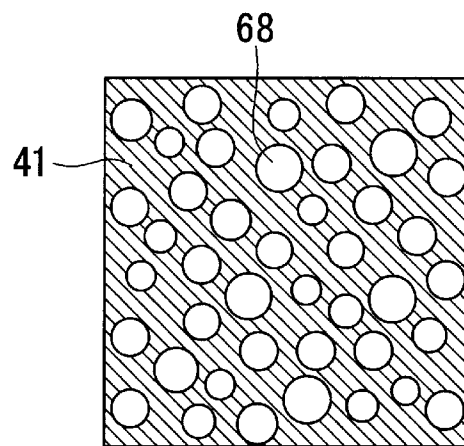
[図17B]



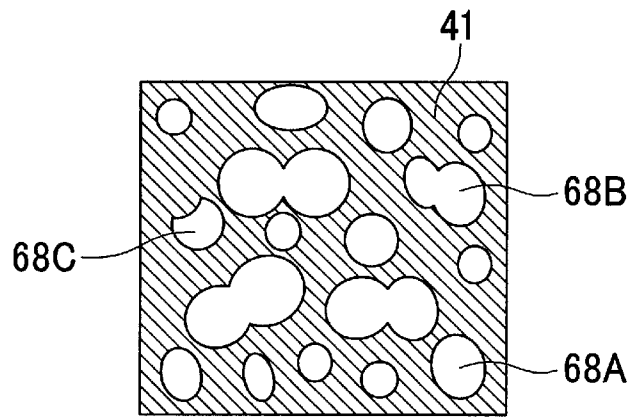
[図18A]



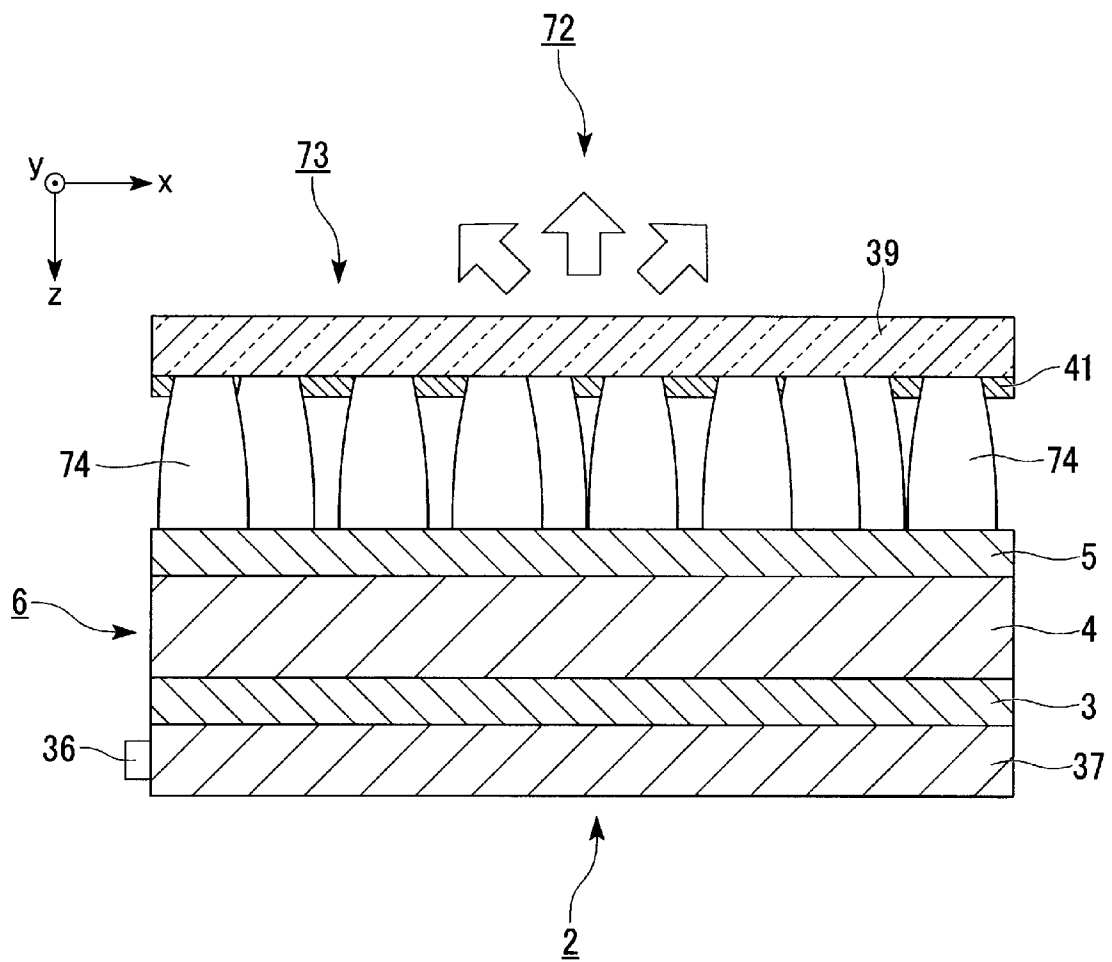
[図18B]



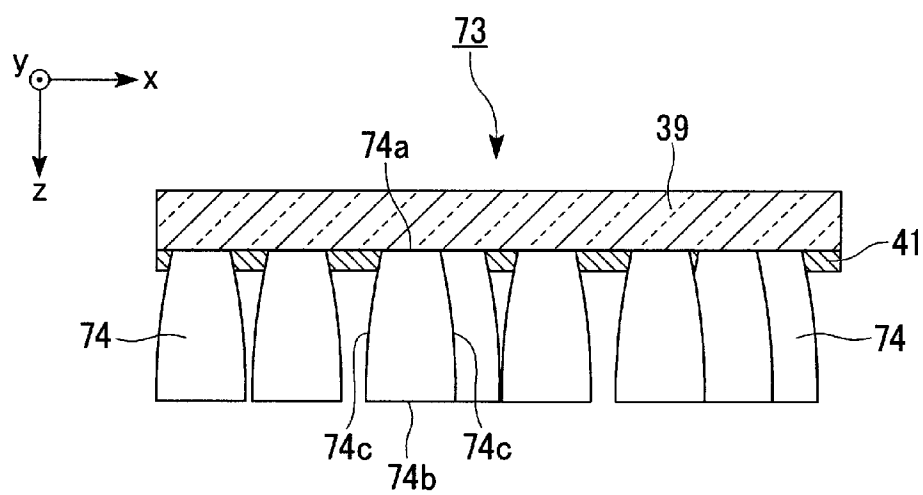
[図18C]



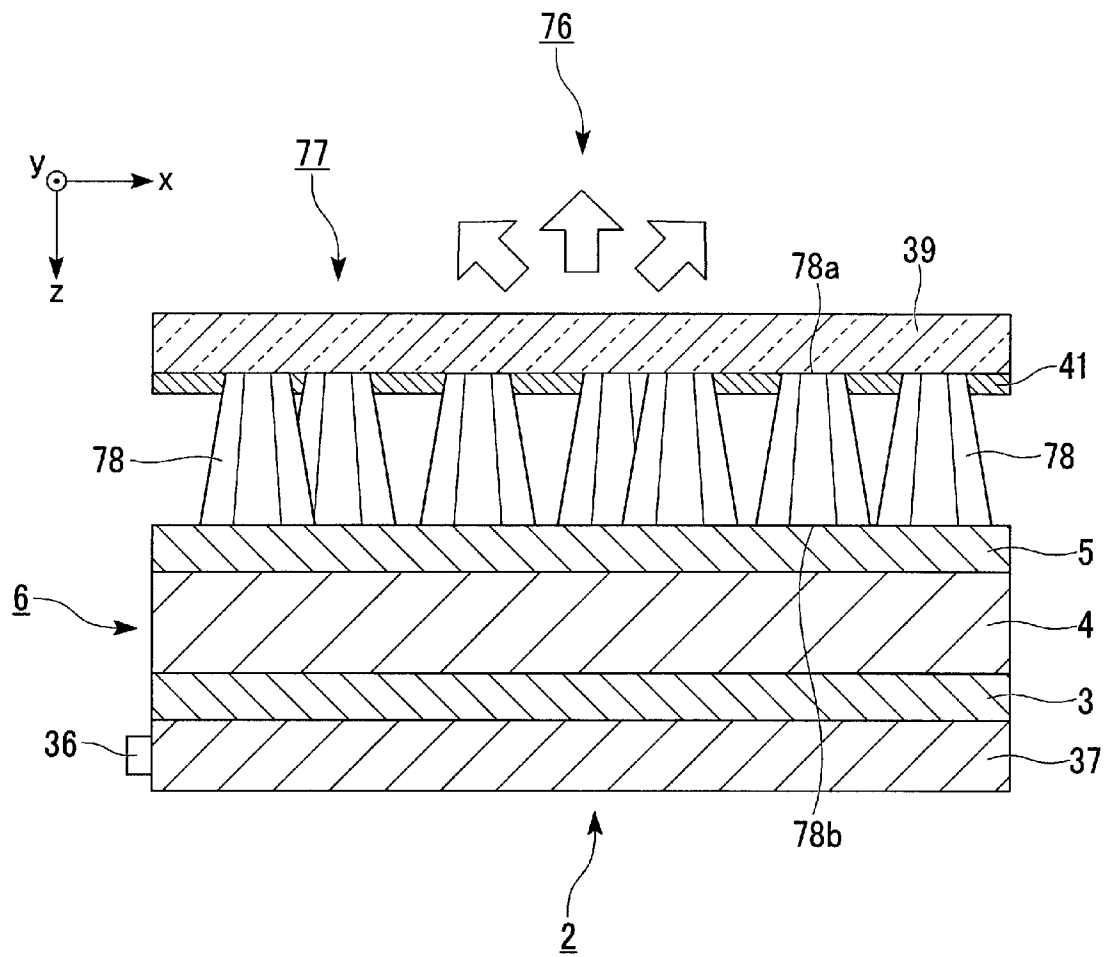
[図19]



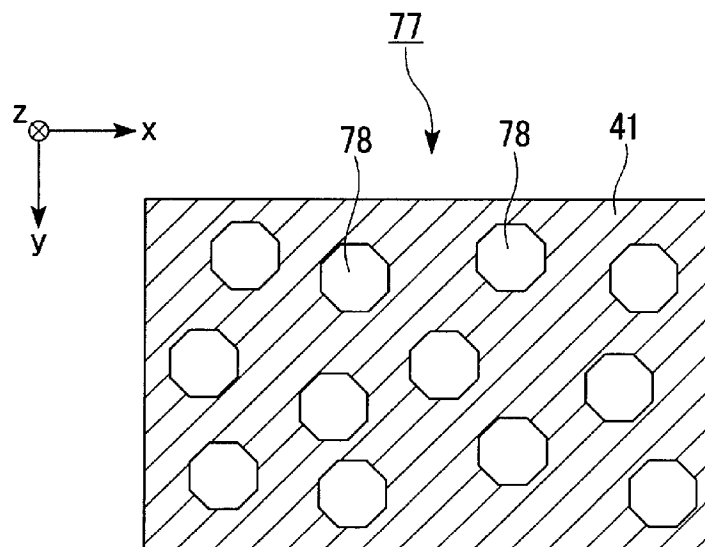
[図20]



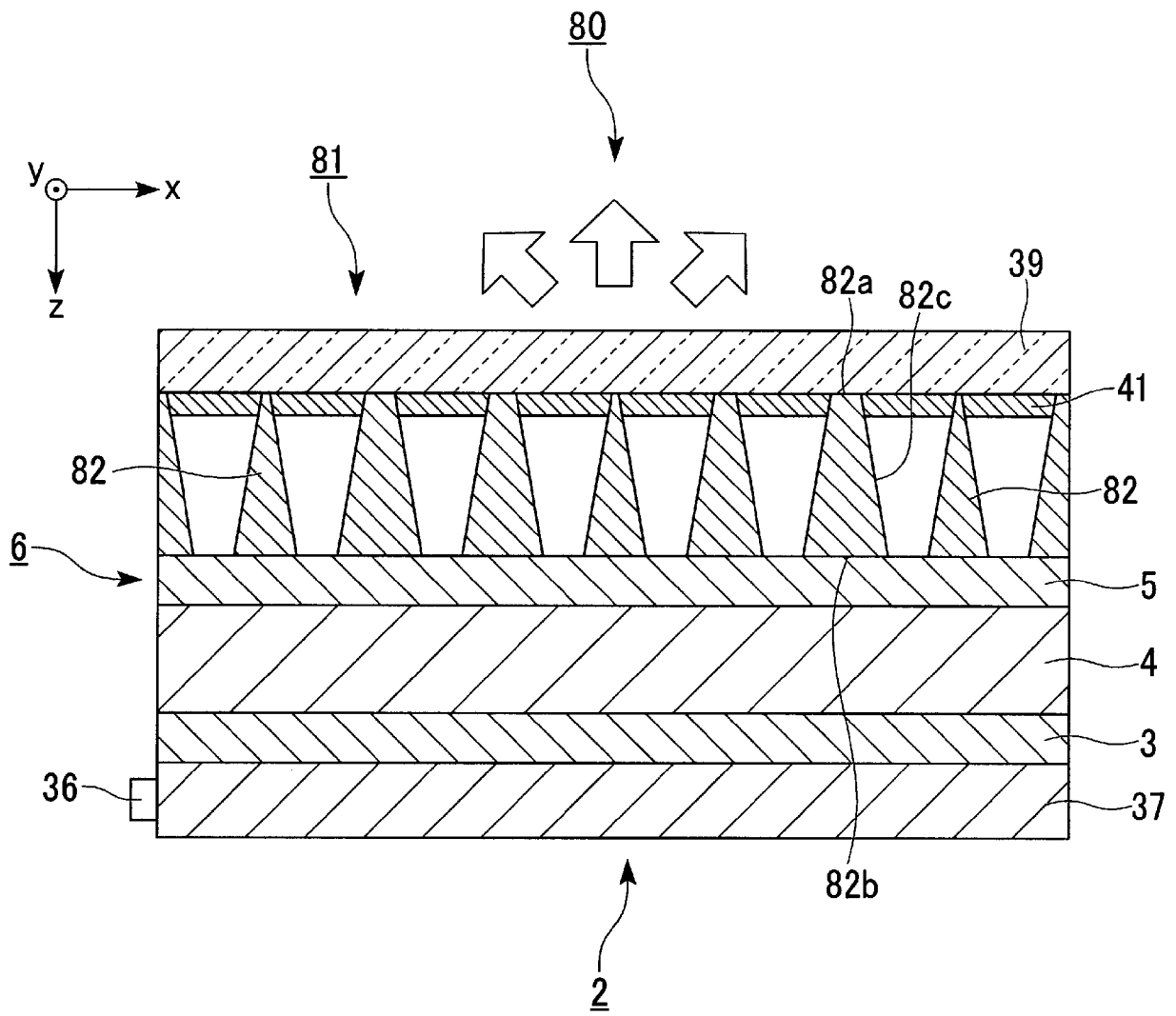
[図21]



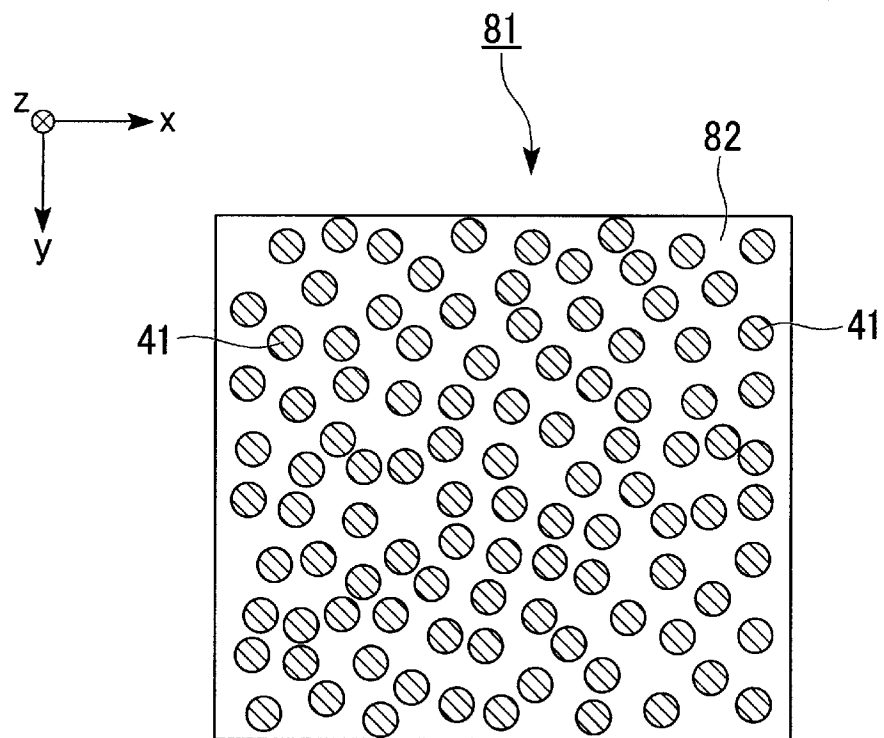
[図22]



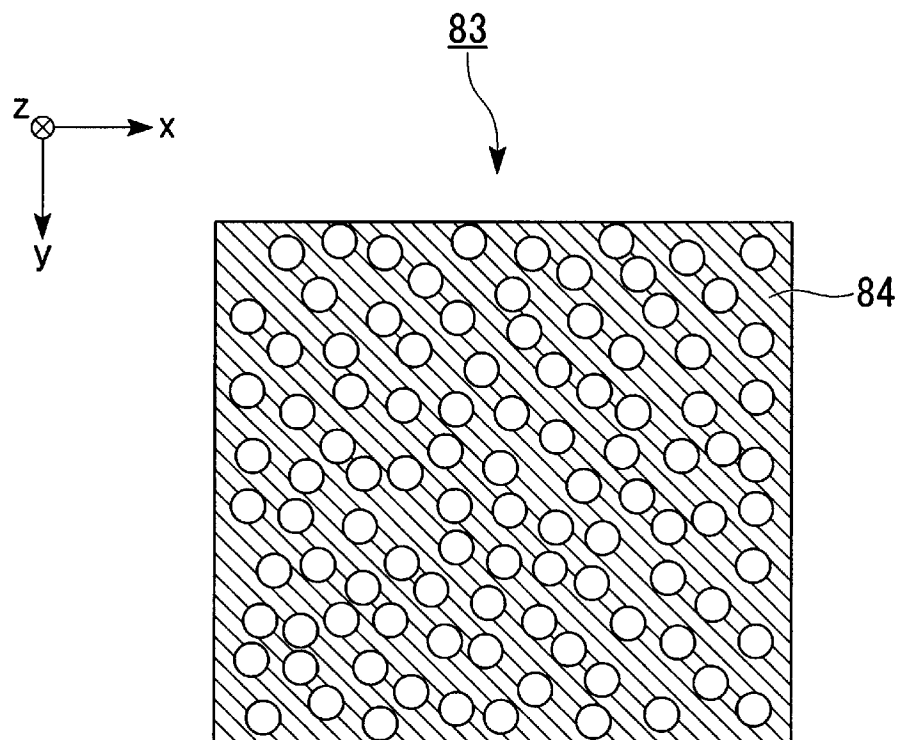
[図23]



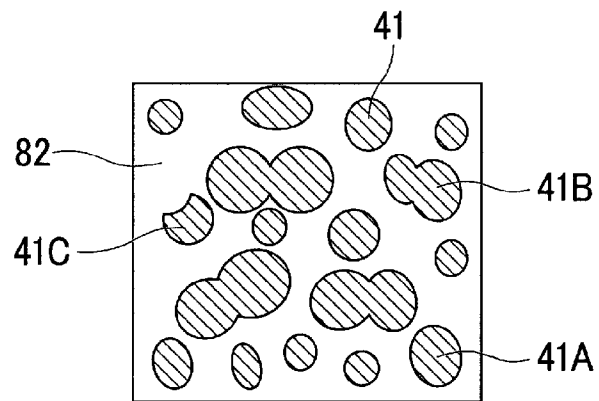
[図24A]



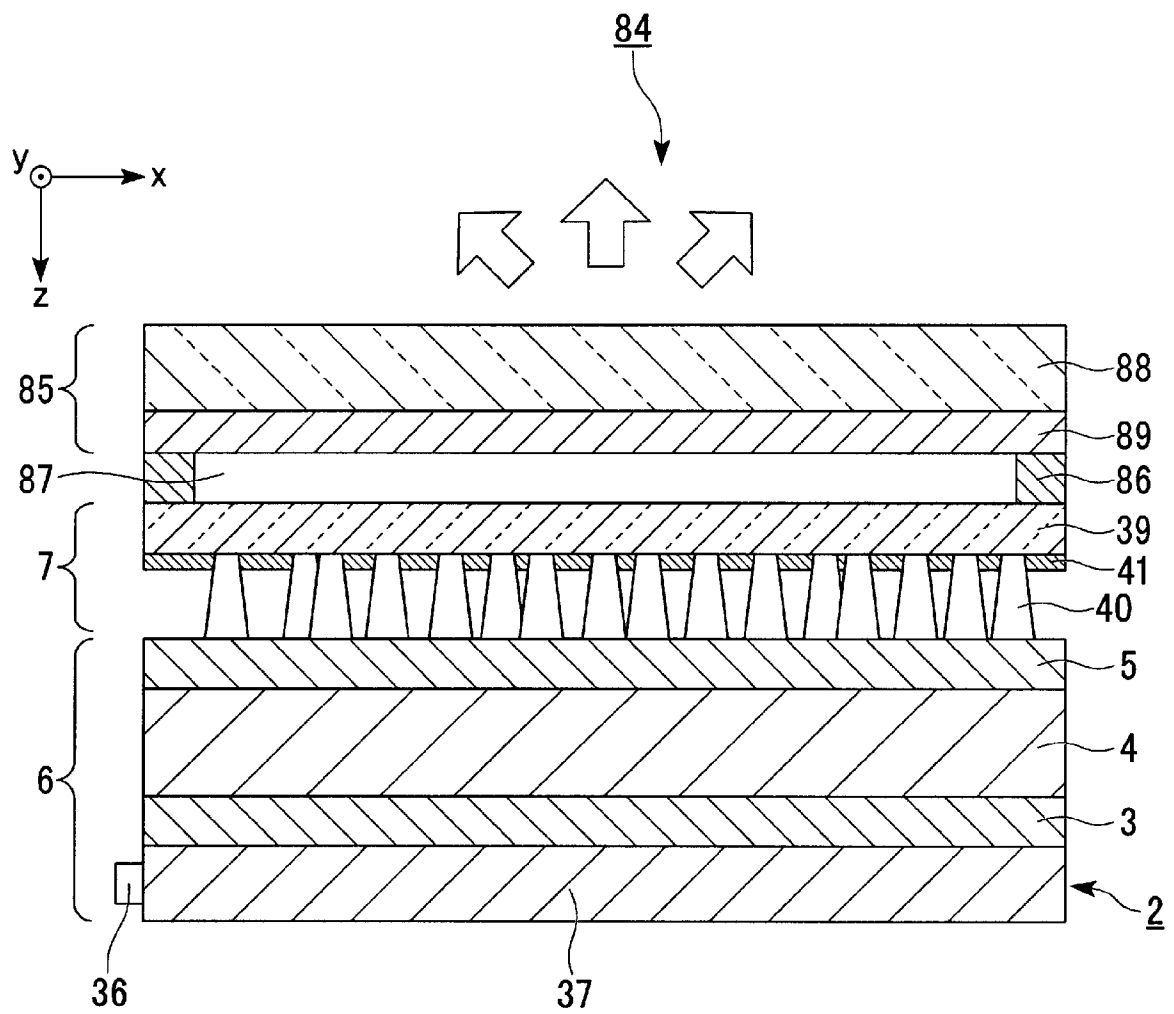
[図24B]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/02(2006.01)i, F21V3/04(2006.01)i, G02B1/11(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(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)

G02B5/02, F21V3/04, G02B1/11, G02B5/00, G02B5/30, G02F1/1335, G02F1/13357

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 A	JP 2004-516525 A (3M Innovative Properties Co.), 03 June 2004 (03.06.2004), claims 1, 14; paragraphs [0001] to [0009], [0020] to [0022], [0033] to [0035]; fig. 1(a), 2(a) to 2(c), 6	1-6, 8, 10-14 7, 9
Y A	JP 2010-079292 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraphs [0001], [0041] to [0045]; fig. 7(a)	1-6, 8, 10-14 7, 9
Y	JP 2003-504691 A (3M Innovative Properties Co.), 04 February 2003 (04.02.2003), paragraphs [0050] to [0075]; fig. 7A, 8A, 9, 10, 13B	3-5

☒ 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
11 November, 2011 (11.11.11)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2011 (22.11.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073897

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-514202 A (3M Innovative Properties Co.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraphs [0014] to [0016]; fig. 4	8
Y	JP 2007-517929 A (3M Innovative Properties Co.), 05 July 2007 (05.07.2007), paragraph [0019]; fig. 4	8
Y	JP 2007-519034 A (3M Innovative Properties Co.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraph [0043]; fig. 9	8
Y	JP 2004-361685 A (Ricoh Co., Ltd.), 24 December 2004 (24.12.2004), paragraphs [0006] to [0007]; fig. 2	11, 13-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2011/073897

JP 2004-516525 A	2004.06.03	US 2002/0080484 A1 EP 1346258 A WO 2002/052341 A1 CA 2432069 A CN 1483156 A
JP 2010-079292 A	2010.04.08	(Family: none)
JP 2003-504691 A	2003.02.04	US 6417966 B1 EP 1200875 A WO 2001/004701 A1 AU 1731700 A CA 2376812 A CN 1378660 A
JP 2007-514202 A	2007.05.31	US 2005/0128579 A1 EP 1692568 A WO 2005/062118 A1 CN 1890601 A
JP 2007-517929 A	2007.07.05	US 2005/0128580 A1 EP 1692551 A WO 2005/062081 A1 DE 602004020666 D CN 1894599 A AT 428943 T
JP 2007-519034 A	2007.07.12	US 2005/0127541 A1 EP 1700158 A WO 2005/062117 A1 CN 1894625 A
JP 2004-361685 A	2004.12.24	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B5/02(2006.01)i, F21V3/04(2006.01)i, G02B1/11(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(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. G02B5/02, F21V3/04, G02B1/11, G02B5/00, G02B5/30, G02F1/1335, G02F1/13357

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2004-516525 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2004.06.03, 【請求項 1】, 【請求項 14】, 【0001】 - 【0009】 , 【0020】 - 【0022】, 【0033】 - 【0035】, 【図 1(a)】 , 【図 2(a)】 - 【図 2(c)】, 【図 6】	1-6, 8, 10-14 7, 9
Y A	JP 2010-079292 A (凸版印刷株式会社) 2010.04.08, 【0001】, 【0041】 - 【0045】, 【図 7】 (a)	1-6, 8, 10-14 7, 9

☒ 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

1 1 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 1 . 2 0 1 1

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）

本田 博幸

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

2 0

4 6 3 8

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 請求項の番号
Y	JP 2003-504691 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2003.02.04, 【0050】 - 【0075】, 【図 7A】, 【図 8A】, 【図 9】 , 【図 10】, 【図 13B】	3-5
Y	JP 2007-514202 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2007.05.31, 【0014】 - 【0016】, 【図 4】	8
Y	JP 2007-517929 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2007.07.05, 【0019】, 【図 4】	8
Y	JP 2007-519034 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2007.07.12, 【0043】, 【図 9】	8
Y	JP 2004-361685 A (株式会社リコー) 2004.12.24, 【0006】 - 【0007】, 【図 2】	11, 13-14

JP 2004-516525 A	2004. 06. 03	US 2002/0080484 A1 EP 1346258 A WO 2002/052341 A1 CA 2432069 A CN 1483156 A
JP 2010-079292 A	2010. 04. 08	ファミリーなし
JP 2003-504691 A	2003. 02. 04	US 6417966 B1 EP 1200875 A WO 2001/004701 A1 AU 1731700 A CA 2376812 A CN 1378660 A
JP 2007-514202 A	2007. 05. 31	US 2005/0128579 A1 EP 1692568 A WO 2005/062118 A1 CN 1890601 A
JP 2007-517929 A	2007. 07. 05	US 2005/0128580 A1 EP 1692551 A WO 2005/062081 A1 DE 602004020666 D CN 1894599 A AT 428943 T
JP 2007-519034 A	2007. 07. 12	US 2005/0127541 A1 EP 1700158 A WO 2005/062117 A1 CN 1894625 A
JP 2004-361685 A	2004. 12. 24	ファミリーなし