

(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 11 月 22 日(22.11.2012)



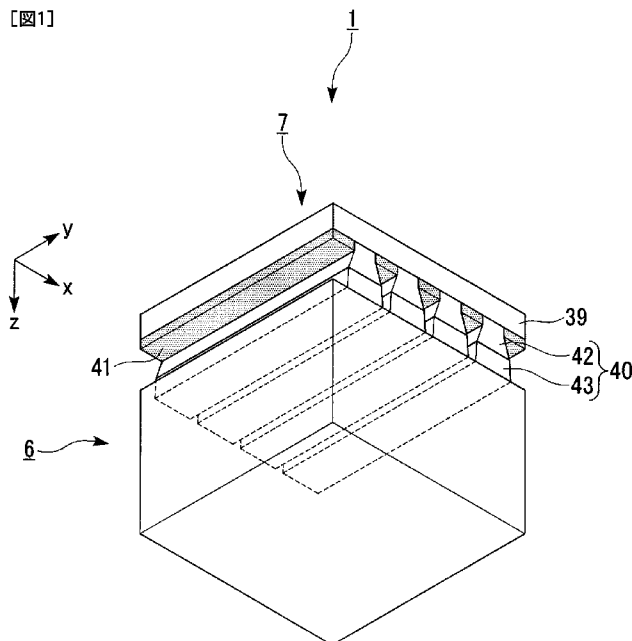
(10) 国際公開番号

WO 2012/157517 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) G02B 5/00 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/061998
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 10 日(10.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-108816 2011 年 5 月 13 日(13.05.2011) 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): 菅野 透
(KANNO Toru) [JP/—]. 山本 恵美(YAMAMOTO
Emi) [JP/—]. 前田 強(MAEDA 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, 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, METHOD FOR PRODUCING SAME, 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



(57) Abstract: This light diffusion member is provided with a light-transmissive substrate, a plurality of light diffusion sections, and a light-blocking layer. The plurality of light diffusion sections are formed at one surface of the substrate. The light-blocking layer is formed at the one surface of the substrate at a region differing from the region of formation of the light diffusion sections. The light diffusion sections have a light exit end surface at the substrate side and have a light entrance end surface that is at the reverse side from the substrate side and has an area greater than the area of the light exit end surface. The dimensions from the light entrance end surface to the light exit end surface of the light diffusion sections are greater than the layer thickness of the light-blocking layer. The light diffusion sections are formed by a plurality of layers by means of a material having a plurality of types of incompatibilities.

(57) 要約: 光拡散部材は、光透過性を有する基材と、複数の光拡散部と、遮光層と、を備える。複数の光拡散部は、基材の一面に形成される。遮光層は、基材の一面において光拡散部の形成領域と異なる領域に形成される。光拡散部は、基材側に光射出端面を有するとともに基材側と反対側に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。光拡散部の光入射端面から光射出端面までの寸法が遮光層の層厚よりも大きい。光拡散

部が、複数の種類の非相溶性を有する材料により複数の層で形成されている。

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、表示装置に関するものである。

本願は、2011年5月13日に、日本に出願された特願2011-108816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] 例えば特許文献1には、シート本体と、シート本体内の射出面側に埋め込まれ、射出面側に向かって広がる複数の略くさび形部分と、を備えた光拡散シートが開示されている。

この光拡散シートは、略くさび形部分の側面が折れ面によって構成されており、側面の各折れ面と入射面の垂線とのなす角度が射出面側に近づくに従って大きくなっている。この光拡散シートは、略くさび形部分の側面をこのような構成とすることで、入射面に対して垂直に入射する光を側面で複数回全反射させ、拡散角度を大きくしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-157216号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 に記載の光拡散シートを製造する際に、複数の折れ面で構成された側面を有する略くさび形部分をシート本体に形成するのは困難である。また、シート本体に略くさび形部分を形成した後、略くさび形部分に UV 硬化性樹脂等を隙間なく埋め込むのは煩雑であり、製造プロセスが複雑になる。仮に、折れ面の傾斜角度が精度良く形成できない、略くさび形部分に樹脂が十分に埋め込まれない、等が生じた場合には所望の光拡散性能が得られない。

[0006] 本発明の態様は、上記の課題を解決するためになされたものであって、製造プロセスを複雑にすることなく、所望の光拡散性能を得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ことを目的とする。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ことを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するために、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、前記基材の一面において前記光拡散部の形成領域と異なる領域に形成された遮光層と、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寸法が前記遮光層の層厚よりも大きく、前記光拡散部が、複数の層を含み、前記複数の層の材料は、互いに非相溶性を有するとともに互いに異なる。

[0008] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記光拡散部の複数の層の側面の傾斜角度がそれぞれ異なってもよい。

[0009] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記光拡散部の複数の層の材料の屈折率がそれぞれ異なってもよい。

[0010] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記光拡散部の複数の層の界面が前記基材の一面に対して非平行になってもよい。

[0011] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記光拡散部の複数の層の側面の

傾斜角度が前記光入射端面に近づくに従って大きくなっていてもよい。

[0012] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記複数の光拡散部間の間隙に空気が存在していてもよい。

[0013] 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が、前記基材の一面の法線方向から見て互いに間隔をおいてストライプ状に配置され、前記遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て前記ストライプ状に配置された光拡散部の間にストライプ状に配置されていてもよい。

[0014] 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短手方向の寸法、前記複数の遮光層の短手方向の寸法の少なくとも一方がランダムに設定されていてもよい。

[0015] 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が、前記基材の一面の法線方向から見て点在して配置され、前記遮光層が、前記光拡散部の形成領域以外の領域に連続して形成されていてもよい。

[0016] 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が、前記基材の一面の法線方向から見て規則的に配置されていてもよい。

[0017] 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が、前記基材の一面の法線方向から見て非周期的に配置されていてもよい。

[0018] 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が、前記基材の一面の法線方向から見て互いに等しい形状を有していてもよい。

[0019] 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が、前記基材の一面の法線方向から見て互いに異なる形状を有していてもよい。

[0020] 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、楕円形もしくは多角形であってもよい。

[0021] 本発明の一態様における光拡散部材は、前記基材が光拡散性を有してもよい。

[0022] 本発明の他の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遮光層と、前記基材の一面において前記遮光

層の形成領域と異なる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寸法が前記遮光層の層厚よりも大きく、前記光拡散部が、複数の層を含み、前記複数の層の材料は、互いに非相溶性を有するとともに、互いに異なる。

[0023] 本発明の他の態様における光拡散部材は、前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て点在して配置され、前記光拡散部が、前記遮光層の形成領域と異なる領域に連続して形成されていてもよい。

[0024] 本発明の他の態様における光拡散部材は、前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て規則的に配置されていてもよい。

[0025] 本発明の他の態様における光拡散部材は、前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て非周期的に配置されていてもよい。

[0026] 本発明の他の態様における光拡散部材は、前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て互いに等しい形状を有していてもよい。

[0027] 本発明の他の態様における光拡散部材は、前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て互いに異なる形状を有していてもよい。

[0028] 本発明の他の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遮光層の平面的な形状が、円形、楕円形もしくは多角形であってもよい。

[0029] 本発明のさらに他の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、開口部を有する遮光層を形成することと、互いに非相溶性を有する複数の材料を混合したネガ型感光性樹脂材料を調整することと、前記基材の一面に、前記遮光層を覆うように前記ネガ型感光性樹脂材料を配置することと、前記ネガ型感光性樹脂材料を相分離させて、前記基材の一面の法線方向に分離した複数のネガ型感光性樹脂層を形成することと、前記遮光層および前記複数の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、前記遮光層の開口部を通して前記複数のネガ型感光性樹脂層を

露光することと、前記露光が終わった前記複数の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複数の光拡散部を前記基材の一面に形成することと、を備える。

[0030] 本発明のさらに他の態様における光拡散部材の製造方法は、前記遮光層の材料として黒色樹脂、黒色インク、金属単体、もしくは金属単体と金属酸化物との多層膜のうちのいずれかを用いてもよい。

[0031] 本発明のさらに他の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、上述の光拡散部材で構成されている。

[0032] 本発明のさらに他の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最大ピッチが、前記表示体の前記画素間のピッチよりも小さくてもよい。

本発明のさらに他の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遮光層のうち、隣接する遮光層間の最大ピッチが、前記表示体の前記画素間のピッチよりも小さくてもよい。

[0033] 本発明のさらに他の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。

[0034] 本発明のさらに他の態様における表示装置は、さらに、前記表示体と前記光拡散部材との間に粘着層を備え、前記粘着層が光拡散性を有してもよい。

[0035] 本発明のさらに他の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

[0036] 本発明の態様によれば、製造プロセスを複雑にすることなく、所望の光拡

散性能を得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ことができる。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

[0037] [図1]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4B]本発明の第1実施形態の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5A]本発明の第1実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図5B]本発明の第1実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図5C]本発明の第1実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図5D]本発明の第1実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図5E]本発明の第1実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図5F]本発明の第1実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図6A]本発明の第1実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す斜視図である。

[図6B]本発明の第1実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す断面図である。

[図7A]本発明の第1実施形態の視野角拡大フィルムの第2変形例を示す模式図である。

[図7B]本発明の第1実施形態の視野角拡大フィルムの第2変形例を示す模式図である。

[図8]本発明の第2実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図9]本発明の第2実施形態の液晶表示装置の断面図である。

[図10A]本発明の第2実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図10B]本発明の第2実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図10C]本発明の第2実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図10D]本発明の第2実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図10E]本発明の第2実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図10F]本発明の第2実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図11A]本発明の第2実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す斜視図である。

[図11B]本発明の第2実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す断面図である。

[図12]本発明の第3実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図13]本発明の第3実施形態の液晶表示装置の断面図である。

[図14A]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの作用を説明するための断面図である。

[図14B]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの作用を説明するための上面図である。

[図15A]本発明の第3実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図15B]本発明の第3実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図15C]本発明の第3実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図15D]本発明の第3実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図15E]本発明の第3実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図15F]本発明の第3実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図16A]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す平面図である。

[図16B]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す平面図である。

[図16C]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す平面図である。

[図16D]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す平面図である。

[図16E]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す平面図である。

[図16F]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す平面図である。

[図16G]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す平面図である。

[図17A]本発明の第3実施形態の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17B]本発明の第3実施形態の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18A]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第2変形例を示す斜視図である。

[図18B]本発明の第3実施形態の視野角拡大フィルムの第2変形例を示す断面図である。

[図19]本発明の第4実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図20A]本発明の第4実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図20B]本発明の第4実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図20C]本発明の第4実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図20D]本発明の第4実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図20E]本発明の第4実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図20F]本発明の第4実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図21]本発明の第5実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図22A]本発明の第5実施形態の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22B]本発明の第5実施形態の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23A]本発明の第5実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図23B]本発明の第5実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図23C]本発明の第5実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図23D]本発明の第5実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図23E]本発明の第5実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図23F]本発明の第5実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図24]本発明の第6実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図25A]本発明の第6実施形態の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25B]本発明の第6実施形態の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26A]本発明の第6実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図26B]本発明の第6実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図26C]本発明の第6実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図26D]本発明の第6実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図26E]本発明の第6実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図27A]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図27B]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図27C]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例

を示す平面図である。

[図27D]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図27E]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図27F]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図27G]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図27H]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図27I]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図27J]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムにおける遮光層の他の例を示す平面図である。

[図28A]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す斜視図である。

[図28B]本発明の第6実施形態の視野角拡大フィルムの第1変形例を示す断面図である。

[図29]本発明の第7実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図30A]本発明の第7実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図30B]本発明の第7実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図30C]本発明の第7実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図30D]本発明の第7実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図30E]本発明の第7実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図31]本発明の第8実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図32A]本発明の第8実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図32B]本発明の第8実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図32C]本発明の第8実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図32D]本発明の第8実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図32E]本発明の第8実施形態の液晶表示装置の視野角拡大フィルムの製造工程を示す斜視図である。

[図33]本発明の第9実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

[図34A]本発明の第9実施形態の散乱層の作用を説明するための模式図である。

[図34B]本発明の第9実施形態の散乱層の作用を説明するための模式図である。

[図35]本発明の第10実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

[図36A]本発明の第10実施形態の散乱層の作用を説明するための模式図である。

[図36B]本発明の第10実施形態の散乱層の作用を説明するための模式図である。

[図37]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38A]視野角拡大フィルムの製造装置の要部を示す斜視図である。

[図38B]視野角拡大フィルムの製造装置の要部を示す斜視図である。

[図39A]指向性バックライトの輝度角度特性を示す図である。

[図39B]指向性バックライトの輝度角度特性について説明する図である。

[図39C]バックライトからの出射角度と臨界角となるテーパ角度の関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0038] [第1の実施形態]

以下、本発明の第1実施形態について、図1～図5F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。

[0039] 図1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1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（光変調素子）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。

[0040] 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持って表示を視認できる。

[0041] 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、本実施形態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。

[0042] 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、TFT基板9と、カラーフィルター基板10と、液晶層11と、を有している。TFT基板9は、スイッチング素子基板として液晶パネル4に設けられている。カラーフィルター基板10は、TFT基板9に対向して配置されている。液晶層11は、TFT基板9とカラーフィルター基板10との間に挟持されている。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。

[0043] 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。

[0044] 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とともに、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。

[0045] TFT基板9を構成する透明基板14の液晶層11側の面には、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としては、例えばガラス基板を用いることができる。透明基板14上には、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。

[0046] また、透明基板14上には、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を用いることができる。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。

[0047] ゲート絶縁膜20上には、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を用いることができる。

[0048] 第1層間絶縁膜21上には、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を用いることができる。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を用いることができる。

[0049] 第 2 層間絶縁膜 24 上には、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を用いることができる。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、TFT の形態としては、図 3 に示したボトムゲート型 TFT であっても良いし、トップゲート型 TFT であっても良い。

[0050] 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 3

0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いる。ブラックマトリクス30は、例えば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。

[0051] 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いる。TFT基板9上の一つの画素電極25には、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。なお、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。

[0052] 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上の全面には、垂直配向規制力を有する配向膜34が形成されている。

[0053] 図2に戻り、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としては、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、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を最適化することで実現できる。または、バックライト上にルーバーを設置することで指向性を実現しても良い。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、偏光子として機能する第２偏光板５が設けられている。

[0054] 以下、視野角拡大フィルム７について詳細に説明する。

図４Ａは、視野角拡大フィルム７の断面図である。

視野角拡大フィルム７は、図１、図２、および図４Ａ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遮光層４１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上に粘着層８により固定されている。粘着層の材料としては、ゴム系やアクリル系、シリコン系やビニルアルキルエーテル系、ポリビニルアルコール系やポリビニルピロリドン系、ポリアクリルアミド系やセルロース系等の粘着剤など、接着対象に応じた適宜な粘着性物質を用いることができる。特に、透明性や耐候性等に優れる粘着性物質が好ましく用いる。なお粘着層は、実用に供するまでの間、セパレータなどを仮着して保護しておくことが好ましい。

[0055] 以下の説明では、液晶パネル４の画面の水平方向をｘ軸、液晶パネル４の画面の垂直方向をｙ軸、液晶表示装置１の厚さ方向をｚ軸と定義する。

光拡散部４０は、液晶パネル４の画面の垂直方向（ｙ軸方向）に延在するように形成されている。光拡散部４０は、水平断面（ｘｙ断面）の形状が細長い長方形であり、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の面積が大きく形成されている。複数の光拡散部４０は、基材３９の法線方向（ｚ軸方向）から見て互いに一定の間隔をおいてストライプ状に配置されている。遮光層４１は、基材３９の法線方向（ｚ軸方向）から見てストライプ状に配置された隣接する光拡散部４０の間にストライプ状に配置されている。

[0056] 基材３９としては、一般に、熱可塑性ポリマーや熱硬化性樹脂、光重合性

樹脂などの樹脂類などが用いられる。アクリル系ポリマー、オレフィン系ポリマー、ビニル系ポリマー、セルロース系ポリマー、アミド系ポリマー、フッ素系ポリマー、ウレタン系ポリマー、シリコン系ポリマー、イミド系ポリマー等などからなる適宜な透明樹脂製の基材を用いることができる。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）フィルム、シクロオレフィンポリマー（COP）フィルム、ポリカーボネート（PC）フィルム、ポリエチレンナフタレート（PEN）フィルム、ポリエーテルサルホン（PES）フィルム、ポリアミド（PI）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、後で遮光層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としては、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 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。本実施形態では、一例として厚さが100 μ mのTACフィルムを用いる。

[0057] 光拡散部40は、第1の材料からなる層（第1層42）と、第1の材料に対して非相溶性を有する第2の材料からなる層（第2層43）と、を含んでいる。一般に異なる種類の高分子材料を混合したものは非相溶性を有する。例えば、光拡散部40は、第1の材料としてアクリル樹脂を用いることができ、第2の材料としてエポキシ樹脂を用いることができる。光拡散部40は、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1、図2、および図4Aに示すように、光拡散部40は、基材39側からこ

の順に積層された第1層42、第2層43の2層で構成されている。本実施形態の場合、第1層42はアクリル樹脂系の透明ネガレジストで形成され、第2層43はエポキシ樹脂系の透明ネガレジストで形成されている。光拡散部の材料として、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂等の樹脂に重合開始剤、カップリング剤、モノマー、有機溶媒などを混合した透明樹脂製の混合物を用いることができる。重合開始剤は安定剤、禁止剤、可塑剤、蛍光増白剤、離型剤、連鎖移動剤、他の光重合性単量体等のような各種の追加成分を含んでいてもよい。その他、特許第4129991号記載の材料を用いることができる。

[0058] 光拡散部40は、図4Aに示すように、全体として見ると、光射出端面となる基材39側の面40aの面積が小さく、基材39から離れるにつれ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略四角錐台状の形状を有している。光拡散部40の逆テーパ状の側面40cは、第1層42の側面42cと第2層43の側面43cとから構成されている。第1層42と第2層43との界面40dは、光拡散部40の光入射端面40bおよび光射出端面40aと平行に形成されている。光拡散部40の光入射端面40bの幅W1（短手方向の寸法）は例えば10 μ mであり、隣接する光拡散部40間のピッチP1は例えば20 μ mである。

[0059] 第2層43の側面43cと光入射端面40bとのなす角度 $\theta 2$ は、第1層42の側面42cと界面40dとのなす角度 $\theta 1$ よりも大きい。以下の説明では、第2層43の側面43cと光入射端面40bとのなす角度 $\theta 2$ を第2層43の側面43cの傾斜角度と称し、第1層42の側面42cと界面40dとのなす角度 $\theta 1$ を第1層42の側面42cの傾斜角度と称する。第1層42の側面42cの傾斜角度 $\theta 1$ と第2層43の側面43cの傾斜角度 $\theta 2$ とは、60°以上～90°未満であることが望ましい。

[0060] 光拡散部40の複数の側面の傾斜角度（第1層42の側面42cの傾斜角度 $\theta 1$ と第2層43の側面43cの傾斜角度 $\theta 2$ ）は、光入射端面40bの

側に近づくに従って大きくなっている。例えば、第1層42の側面42cの傾斜角度 θ_1 を75度、第2層43の側面43cの傾斜角度 θ_2 を80度とする。ただし、第1層42の側面42cの傾斜角度 θ_1 および第2層43の側面43cの傾斜角度 θ_2 は、入射光の大きな損失が生じることなく、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。

[0061] 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、図4Aに示すように、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。

[0062] 遮光層41は、図1、図2、および図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。遮光層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。遮光層41としては、このほか、Cr（クロム）やCr/酸化Crの多層膜等の金属膜、黒色インクに用いられるような顔料及び染料、多色のインクを混合して黒色インクとしたものを用いても良い。これらの材料以外でも、遮光性を有する材料であれば構わない。遮光層41の幅（短手方向の寸法）は例えば10 μm である。

[0063] 遮光層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（寸法）よりも小さく設定されている。本実施形態の場合、遮光層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50 μm 程度である。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遮光層41が存在し、それ以外の部分には空気が存在している。

[0064] なお、第1層42の屈折率と第2層43の屈折率とは略同等であることが望ましい。その理由は、例えば第1層42の屈折率と第2層43の屈折率とが大きく異なっていると、第1層42と第2層43との界面40dを光が透過する際に界面40dにおいて不要な光の屈折や反射が生じて、所望の光拡

散角度が得られない、射出光の光量が減少する、等が生じる虞があるからである。同様の理由から、基材 39 の屈折率と第 1 層 42 の屈折率とは略同等であることが望ましい。

[0065] 基本的に、光拡散部 40 の側面 40c の傾斜角度は、光拡散部 40 の光入射端面 40b に対して垂直または略垂直に入射する光を全反射させるように、光拡散部 40 の側面 40c の法線に対して臨界角を超える角度に設定される。

[0066] ところで、図 4B に示すように、光拡散部 140 の側面 140c の傾斜角度 θ_3 が一定である視野角拡大フィルム 107 の場合、光拡散部 140 の光入射端面 140b に対して垂直に入射する光 L1 は光拡散部 140 の側面 140c で全反射される。ところが、光拡散部 140 の光入射端面 140b に対して 90 度以外の角度で入射する光 L2 は、その入射角が臨界角よりも小さくなり、光拡散部 140 の側面 140c を透過して光射出端面 140a から取り出せない虞がある。また、光拡散部 140 の側面 140c の傾斜角度が一定であると、光拡散部 140 の光入射端面 140b に対して垂直に入射する光 L1 が特定の拡散角度に集中して射出される。その結果、広い角度範囲に均一に光を拡散させることができず、特定の視野角のみでしか明るい表示が得られない。

[0067] これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム 7 においては、図 4A に示すように、光拡散部 40 の側面 40c が 2 種類の異なる傾斜角度 θ_1 、 θ_2 を有しており、第 2 層 43 の側面 43c の傾斜角度 θ_2 が第 1 層 42 の側面 42c の傾斜角度 θ_1 よりも大きい。これにより、光拡散部 40 の中央部において光入射端面 40b に対して垂直に入射する光 L0 は、側面 40c に入射することなく光拡散部 40 を透過する。

[0068] 一方、光拡散部 40 の周縁部において光入射端面 40b に対して垂直に入射する光 L1 は、例えば第 2 層 43 の側面 43c で全反射した後、角度を変え、第 1 層 42、基材 39 を順次透過して外部に射出される。光拡散部 40 の光入射端面 40b に対して 90 度以外の角度で入射する光 L2 は、例えば

第1層42の側面42cで全反射した後、角度を変え、第1層42、基材39を順次透過して外部に射出される。

[0069] このように、本実施形態の場合、光拡散部40の側面40cが2種類の異なる傾斜角度を有しているため、光の拡散角度を1つに集中させないようにできる。その結果、視野角拡大フィルム7の光拡散特性をよりなだらかにすることができ、広い視野角で明るい表示が得られる。

[0070] 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を例えばアクリル樹脂で形成したとすると、光拡散部40の側面40cはアクリル樹脂と空気との界面となる。仮に光拡散部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。

[0071] ただし、図4Aに示すように、光拡散部40の光入射端面40bに対して90度から大きくずれた角度で入射する光L3は、光拡散部40の側面40cに対して臨界角以下の角度で入射し、全反射することなく光拡散部40の側面40cを透過する。それでも、光拡散部40の形成領域以外の領域に遮光層41が設けられているため、光拡散部40の側面40cを透過した光は、遮光層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。

[0072] 図39Aは、指向性バックライトの輝度角度特性を示す図である。この図は、指向性バックライトから出射される光に関して、横軸が出射角度(°)

、縦軸が輝度（ cd/m^2 ）を示している。今回用いる指向性バックライトは、出射されるほぼ全ての光が出射角度 $\pm 30^\circ$ 以内におさまっていることがわかる。この指向性バックライトと視野角拡大フィルムを組み合わせることで、ボヤケを少なくし、光の利用効率の高い構成を実現できる。

[0073] 図39Bに示すように θa ：バックライトからの出射角度、 θb ：光拡散部40のテーパ角度と定義する。光拡散部40に入射した光 $L a$ はテーパ部で全反射を起こし、基材39表面から視認側へ出射されるが、入射角度の大きい光 $L b$ は、テーパ部で全反射せず透過し、入射光の損失が発生する場合がある。

[0074] 図39Cにバックライトからの出射角度と臨界角となるテーパ角度の関係を示す。透明樹脂屈折率 $n = 1.4$ を二点鎖線で示し、透明樹脂屈折率 $n = 1.5$ を一点鎖線で示し、透明樹脂屈折率 $n = 1.6$ を実線で示す。

例えば、バックライトからの出射角度 30° の光は、透明樹脂屈折率 $n = 1.6$ の光拡散部40が 57° 未満のテーパ角度の場合、テーパ形状で全反射せずに透過し、光の損失が発生する。出射角度 $\pm 30^\circ$ 以内の光を損失無く、テーパ形状で全反射させるためには、光拡散部40のテーパ角度は 57° 以上 $\sim 90^\circ$ 未満が望ましい。

[0075] 次に、上記構成の液晶表示装置1の製造方法について、図5A～図5F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5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。

[0076] 最初に、図 5 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 の一面に遮光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。

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℃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。

[0077] 次いで、露光装置を用い、図 5 B に示すように、複数の遮光パターン 47 が設けられたフォトマスク 45 を介して塗膜 44 に光 E を照射し、露光を行う。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/cm² とする。本実施形態の場合、次工程で遮光層 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 の開口部 46 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 10 μm 幅の帯状パターンであり、20 μm ピッチで配置されている。

[0078] 遮光パターン 47 のピッチは液晶パネル 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。

[0079] 上記のフォトマスク 45 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 44 の現像を行い、100℃で乾燥し、図 5 C に示すように、複数の帯状の遮光層 41 を基材 39 の一面に形成する。隣接する遮光層 41 間の開口部は次工程の光拡散部 40 の形成領域に対応する。

[0080] なお、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遮光層41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47と開口部46とが反転したフォトマスクを用いれば、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パターンニングした遮光層41を直接形成しても良い。

[0081] 次いで、互いに非相溶性を有する複数の材料を混合したネガ型感光性樹脂材料を調整する。ネガ型感光性樹脂材料は、混合した液相から相分離構造を形成する材料である。例えば、ネガ型感光性樹脂材料は、第1の材料としてアクリル樹脂からなる透明ネガレジストと、第2の材料としてエポキシ樹脂からなる透明ネガレジストと、を混合したものをを用いる。なお、光拡散部40は2層で形成されている必要はなく、非相溶性を有する材料を複数種類混入し、3層以上の多層の相分離構造で形成されていてもよい。

[0082] 次いで、図5Dに示すように、スピコート法を用いて、遮光層41の上面にネガ型感光性樹脂材料を塗布し、膜厚50 μ mの塗膜48を形成する。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℃で塗膜48のプリベークを行う。これにより、溶媒を蒸発中に、ネガ型感光性樹脂材料を相分離させ、基材39の一面の法線方向に分離した複数のネガ型感光性樹脂層（アクリル樹脂からなる塗膜49およびエポキシ樹脂からなる塗膜50）を形成する。このようにして、異なる種類の透明ネガレジストからなる2層構造の塗膜49、50を形成する。例えば、塗膜49の膜厚は25 μ m程度であり、塗膜50の膜厚は25 μ m程度である。

[0083] 次いで、図5Eに示すように、基材39側から遮光層41をマスクとして塗膜49、50に拡散光Fを照射し、露光を行う。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500mJ/cm²とする。露光工程では、平行光または拡散光を用いる。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39に照射する手段として、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る。拡散光Fで露光を行うことにより

、2層構造の塗膜49、50は、遮光層41間の開口部から放射状に露光され、光拡散部40の逆テーパ状の側面が形成される。

その後、上記の露光工程を終了した基材39をホットプレート上に載置し、温度95℃で塗膜49、50のポストエクスポージャーバイク（PEB）を行う。

[0084] 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49、50の現像を行い、100℃でポストバークし、図5Fに示すように、第1層42、第2層43からなる複数の光拡散部40を基材39の一面に形成する。

以上の工程を経て、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。

[0085] なお、上記の例では遮光層41や光拡散部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。

[0086] 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、粘着層8を介して液晶表示体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。

[0087] 仮に光拡散部の材料として1種類の透明ネガレジストを用いて露光を行ったとすると、光拡散部の側面は単一の傾斜角度を有する。これに対して、本実施形態では、光拡散部40を形成する際に、異なる種類の透明ネガレジストからなる2層構造の塗膜49、50を形成して露光を行っている。この場合、露光工程後の透明ネガレジストの感光部分は2層にわたって単一の傾斜角度を有する。ところが、それぞれの透明ネガレジストの光硬化特性が異なるため、各塗膜49、50の感光部分がそれぞれ異なる形状に硬化する。その結果、現像後に光拡散部40が完成した状態では、第1層42の側面42

cの傾斜角度と第2層43の側面43cの傾斜角度とは異なる。

[0088] 本実施形態によれば、図4Aに示すように、視野角拡大フィルム7に入射した光L0, 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っ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が画面の垂直方向にストライプ状に延在しているため、液晶表示体6の画面の水平方向（左右方向）に角度分布が広がる。そのため、観察者は画面の左右方向の広い範囲で良好な表示を視認することができる。

[0089] 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、このような光が遮光層41でカットされるため、表示のコントラストを高めることができる。さらに、視野角拡大フィルム7に対して視認側から入射する外光も遮光層41でカットされるため、外光の散乱が抑制され、明るい場所での表示の視認性を高めることができる。

[0090] 本実施形態においては、異なる種類の透明ネガレジストからなる2層構造の塗膜49, 50を用いて光拡散部40を形成しているため、側面40cが2種類の傾斜角度 θ_1 , θ_2 を有する複数の光拡散部40を1回のフォトリソグラフィ工程によって容易に形成することができる。したがって、所望の光拡散性能が発揮できる視野角拡大フィルム7を、製造プロセスを複雑にすることなく作製することができる。

[0091] さらに、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49, 50側からフォトリソマスクを用いて露光を行ったとすると、微小サイズの遮光層41を形成した基材39とフォトリソマスクとのアライメントが困難であり、ずれが生じることが避けられない。これに対して、本実施形態の場合、遮光層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が遮光層41の開口部の位置に自己整合（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と遮光層41とが密着した状態となっ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。

[0092] [第1実施形態の第1変形例] 図6Aは本変形例の視野角拡大フィルム7Aの斜視図である。図6Bは、本変形例の視野角拡大フィルム7Aの断面図である。

上記実施形態では、第1層42、第2層43からなる複数の光拡散部40を基材39の一面にそれぞれ独立して形成したが、図6A、図6Bに示す視野角拡大フィルム7Aのように、第1層42A、第2層43Aからなる複数の光拡散部40Aが少なくとも一部において連結していても良い。本変形例では、隣り合う2つの光拡散部40Aにおいて第2層43Aが連結しており、2つの第1層42Aが1つの第2層43Aを共有する構成となっている。

[0093] この構成によれば、各光拡散部40Aが倒れにくくなり、視野角拡大フィルム7Aの形態安定性が向上する。また、第2層43Aが連結していると、視野角拡大フィルム7Aに入射した光が遮光層41に吸収される割合が小さくなるため、光の利用効率が向上する。

[0094] [第1実施形態の第2変形例]

図7Aは、上記実施形態の視野角拡大フィルムの第2変形例を示す断面図である。

上記実施形態では、第1層42と第2層43との界面40dが光拡散部40の光入射端面40bおよび光射出端面40aと平行に形成されていたが、図7Aに示す視野角拡大フィルム7Bのように、第1層42Bと第2層43Bとの界面40Bdが光拡散部40Bの光入射端面40Bbおよび光射出端面40Baと非平行に形成されていても良い。さらに、本変形例では、第1層42Bと第2層43Bとの界面40Bdが曲面を含んで構成されている。また、上記実施形態では、第1層42の屈折率と第2層43の屈折率とが略同等であったが、本変形例では、第1層42Bの屈折率と第2層43Bの屈折率とが異なっている。

[0095] ところで、図7Bに示すように、第1層142Bと第2層143Bとの界面140Bdが光拡散部140Bの光入射端面140Bbおよび光射出端面140Baと平行に形成されており、かつ、第1層142Bと第2層143Bとの屈折率が異なる場合、光拡散部140Bの光入射端面140Bbに対して垂直に入射する光L1、L2は、界面140Bdで屈折しない。一方、光拡散部140Bの光入射端面140Bbに対して90度以外の角度で入射する光L3は、界面140Bdで屈折する。

[0096] これに対して本変形例の視野角拡大フィルム7Bにおいては、図7Aに示すように、第1層42Bと第2層43Bとの界面40Bdが光拡散部40Bの光入射端面40Bbおよび光射出端面40Baと非平行に形成されており、かつ、第1層42Bの屈折率と第2層43Bの屈折率とが異なる。これにより、光拡散部40Bの光入射端面40Bbに対して垂直に入射する光L1、L2は、界面40Bdで屈折する。一方、光拡散部40Bの光入射端面40Bbに対して90度以外の角度で入射する光L3も、界面40Bdで屈折する。

[0097] このように、本変形例の場合、界面40Bdが光拡散部40Bの光入射端面40Bbおよび光射出端面40Baと非平行であるため、光拡散部40Bの光入射端面40Bbに対して光が垂直に入射した場合であっても、光拡散部40Bの界面40Bdで光を屈折させることができる。これにより、光拡散部40Bの界面40Bdで屈折して光拡散部40Bの側面40Bcに入射した光の側面40Bcでの全反射角度は、光拡散部140Bの界面140Bdで屈折せずに光拡散部140Bの側面140Bcに入射した光の側面140Bcでの全反射角度よりも大きくなる。このため、光拡散部40Bの光入射端面40Bbに対して垂直に入射した光の拡散角度を特定の拡散角度に集中させないようにできる。その結果、視野角拡大フィルム7Bの光拡散特性をよりなだらかにすることができ、広い視野角で明るい表示が得られる。

[0098] [第2実施形態]

以下、本発明の第2実施形態について、図8～図10F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説明する。

図8は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

図9は、本実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

図10A～図10Fは、視野角拡大フィルムを、製造工程順を追って示す断面図である。

図8、図9、図10A～図10F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。

[0099] 第1実施形態では、複数の光拡散部40の幅（短手方向の寸法）は一定であった。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム52では、図8および図9に示すように、遮光層41の幅（短手方向の寸法）は一定であり、第1層54、第2層55からなる複数の光拡散部53の幅（短手方向の寸法）はランダムに異なっている。すなわち、複数の光拡散部53の幅は一定ではなく、複数の光拡散部53の幅を平均した平均幅は、 $10\mu\text{m}$ である。また、光拡散部53の側面53cの2つの傾斜角度は複数の光拡散部53にわたって一様であり、第1実施形態と同様である。その他の構成も第1実施形態と同様である。

[0100] 本実施形態の視野角拡大フィルム52の製造工程においては、図10Bに示すように、遮光層41の形成時に用いるフォトリソマスク56は、幅が一定の開口部57と、幅がランダムに異なっている遮光パターン58とを有している。このフォトリソマスク56を設計する際には、以下の方法を用いることができる。最初に幅が一定の開口部57を一定のピッチで配置しておく。次に、ランダム関数を用いて例えば開口部57の中心点等の各開口部57の基準位置データに揺らぎを持たせ、開口部57の位置をばらつかせることにより、幅がランダムに異なった複数の遮光パターン58を得ることができる。視野

角拡大フィルム 5 2 の製造工程自体は第 1 の実施形態と同様である。

[0101] 本実施形態の液晶表示装置 5 1 においても、特に画面の水平方向（左右方向）において所望の光拡散性能が発揮できる視野角拡大フィルムを、製造プロセスを複雑にすることなく作製できる、といった第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0102] 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。第 1 実施形態のように複数の光拡散部が一定のピッチで配列された視野角拡大フィルムと複数の画素が一定のピッチで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 5 1 によれば、複数の光拡散部 5 3 の幅がランダムであるため、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。

[0103] [第 2 実施形態の第 1 変形例]

図 1 1 A は、上記実施形態の視野角拡大フィルムの第 1 変形例を示す斜視図である。図 1 1 B は、視野角拡大フィルムの第 1 変形例を示す断面図である。

上記実施形態では遮光層 4 1 の幅を一定としたが、図 1 1 A、図 1 1 B に示す視野角拡大フィルム 5 2 A のように、光拡散部 5 3 A の幅をランダムにすることに加えて、遮光層 4 1 A の幅をランダムにしても良い。

[0104] この構成においても、モアレを抑制して表示品位を維持できるという効果が得られる。

ただし、複数の光拡散部 5 3 A の側面の傾斜角度が一様であり、かつ、遮光層 4 1 の幅がランダムである場合、視野角拡大フィルム 5 2 A に入射した光が遮光層 4 1 A に吸収される割合が多くなり、光の利用効率が若干低下する虞がある。この観点から、遮光層の幅は一定である方が好ましい。

[0105] [第3実施形態]

以下、本発明の第3実施形態について、図12～図15F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説明する。

図12は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

図13は、液晶表示装置の断面図である。

図14A、図14Bは、視野角拡大フィルムの作用を説明するための図である。

図15A～図15Fは、本実施形態の視野角拡大フィルムの製造工程を順を追って示す断面図である。

また、図12、図13、図14A、図14B、図15A～図15F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。

[0106] 第1、第2実施形態では、複数の光拡散部は、 y 軸方向に延在するように帯状に形成されていた。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12および図13に示すように、第1層64、第2層65からなる光拡散部63を基材39の一面と平行な面（ xy 平面）で切断したときの水平断面が円形である。また、光射出端面63aとなる基材39側の水平断面の面積が小さく、基材39から離れるにつれて水平断面の面積が徐々に大きくなっている。すなわち、各光拡散部63の形状は略円錐台状である。

[0107] 複数の光拡散部63は、基材39上に点在して規則的に配置されている。複数の光拡散部63のうち、例えば y 軸方向に並ぶ各列の光拡散部63は一定ピッチで配置され、 x 軸方向に並ぶ各行の光拡散部63は一定ピッチで配置されている。また、 y 軸方向に並ぶ所定の列の光拡散部63とその列に対して x 軸方向に隣接する列の光拡散部63とは、 y 軸方向に $1/2$ ピッチず

つづれた位置に配置されている。光拡散部 63 の光射出端面 63 a の直径は例えば $20\ \mu\text{m}$ であり、隣接する光拡散部 63 間のピッチが例えば $25\ \mu\text{m}$ である。複数の光拡散部 63 が基材 39 上に点在して形成されたことにより、本実施形態の遮光層 66 は基材 39 上に連続して形成されている。

[0108] その他、各光拡散部 63 が異なる種類の透明ネガレジストからなる第 1 層 64 および第 2 層 65 の 2 層構造である点、および第 1 層 64 の側面 64 c の傾斜角度と第 2 層 65 の側面 65 c の傾斜角度はともに 60° 以上 90° 未満が好ましい点、これら 2 つの傾斜角度の関係については、第 1 実施形態と同様である。光拡散部 63 以外の構成は第 1 の実施形態と同様である。

[0109] 本実施形態の場合、図 14 A に示すように、光拡散部 63 の xz 平面における断面形状は、第 1 実施形態の光拡散部 40 (図 4 A 参照) と同様である。したがって、 xz 平面内において視野角拡大フィルム 62 が光の角度分布を拡大する作用も第 1 実施形態と同様である。ところが、液晶表示装置 61 の画面の正面方向 (z 軸方向) から見ると、第 1 実施形態の光拡散部 40 の形状がライン状であったのに対し、図 14 B に示すように、本実施形態の光拡散部 63 の形状は円形である。そのため、光拡散部 63 の側面 68 c で全反射した光 L が 360 度全ての方位に向けて拡散する。よって、本実施形態の視野角拡大フィルム 62 によれば、第 1、第 2 実施形態のように画面の水平方向のみならず、観察者は画面に対して全ての方位から良好な表示を視認することができる。

[0110] 本実施形態の視野角拡大フィルム 62 の製造工程においては、図 15 B に示すように、遮光層 66 の形成時に用いるフォトリソマスク 67 は、複数の円形の遮光パターン 68 を有している。視野角拡大フィルム 62 の製造工程自体は第 1 の実施形態と同様である。

[0111] 本実施形態の液晶表示装置 61 においても、所望の光拡散性能が発揮できる視野角拡大フィルムを、製造プロセスを複雑にすることなく作製できる、といった第 1、第 2 実施形態と同様の効果が得られる。

[0112] [第 3 実施形態の第 1 変形例]

上記実施形態では、図 1 6 A に示すように、平面形状が円形の光拡散部 6 3 の例を示したが、例えば図 1 6 B に示すように、平面形状が六角形の光拡散部 6 3 e を用いても良い。あるいは、図 1 6 C に示すように、平面形状が長方形の光拡散部 6 3 f を用いても良い。あるいは、図 1 6 D に示すように、平面形状が正方形の光拡散部 6 3 g を用いても良い。あるいは、図 1 6 E に示すように、平面形状が八角形の光拡散部 6 3 h を用いても良い。あるいは、図 1 6 F に示すように、長方形の対向する 2 辺を外側に湾曲させた形状の光拡散部 6 3 i を用いても良い。あるいは、図 1 6 G に示すように、平面形状が楕円形の光拡散部 6 3 j を用いても良い。

[0113] 例えば、図 1 7 A に示す長方形の光拡散部 6 3 f であれば、長辺に垂直な方向への光 L 4 の拡散が短辺に垂直な方向への光 L 5 の拡散よりも強くなる。そのため、辺の長さによって垂直方向（上下方向）と水平方向（左右方向）とで光の拡散の強さが異なる視野角拡大フィルムを実現できる。

図 1 7 B に示す八角形状の光拡散部 6 3 h であれば、特に液晶表示装置で視野角特性が重要視されている垂直方向と水平方向と斜め 4 5 度方向とに集中して光 L を拡散させることができる。

このように、視野角の異方性が要求される場合、光拡散部の形状を適宜変えることで異なる光拡散特性を得ることができる。

また、本変形例の視野角拡大フィルムは、平面形状が互いに異なる複数の光拡散部を有していても良い。例えば、視野角拡大フィルムは、光拡散部 6 3、6 3 e、6 3 f、6 3 g、6 3 h、6 3 i、及び 6 3 j の少なくとも 2 種を有するよう構成されていてもよい。

[0114] [第 3 実施形態の第 2 変形例] 図 1 8 A は、本変形例の視野角拡大フィルム 6 2 A の斜視図である。図 1 8 B は、本変形例の視野角拡大フィルム 6 2 A の断面図である。

上記実施形態では、第 1 層 6 4、第 2 層 6 5 からなる複数の光拡散部 6 3 を基材 3 9 の一面にそれぞれ独立して形成したが、図 1 8 A、図 1 8 B に示す視野角拡大フィルム 6 2 A のように、第 1 層 6 4 A、第 2 層 6 5 A からな

る複数の光拡散部 6 3 A が少なくとも一部において連結していても良い。本変形例では、隣り合う 2 つの光拡散部 6 3 A において第 2 層 6 5 A が連結しており、2 つの第 1 層 6 4 A が 1 つの第 2 層 6 5 A を共有する構成となっている。

[0115] この構成によれば、各光拡散部 6 3 A が倒れにくくなり、視野角拡大フィルム 6 2 A の形態安定性が向上する。また、第 2 層 6 5 A が連結していると、視野角拡大フィルム 6 2 A に入射した光が遮光層 6 6 A に吸収される割合が小さくなるため、光の利用効率が向上する。

[0116] [第 4 実施形態]

以下、本発明の第 4 実施形態について、図 1 9 ～図 2 0 F 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 3 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配置が第 3 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説明する。

図 1 9 は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

図 2 0 A ～図 2 0 F は、本実施形態の視野角拡大フィルムの製造工程を順を追って示す断面図である。

また、図 1 9、図 2 0 A ～図 2 0 F において、第 1 ～第 3 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。

[0117] 第 3 実施形態では、複数の光拡散部 6 3 が規則的に配置されていた。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム 6 2 B においては、図 1 9 に示すように、複数の光拡散部 6 3 がランダムに（非周期的に）配置されている。したがって、隣接する光拡散部 6 3 間のピッチは一定ではないが、隣接する光拡散部 6 3 間のピッチを平均した平均ピッチは例えば $25\ \mu\text{m}$ に設定されている。その他の構成は第 3 実施形態と同様である。

[0118] 本実施形態の視野角拡大フィルム 6 2 B の製造工程においては、図 2 0 B

に示すように、遮光層 6 6 B の形成時に用いるフォトマスク 6 7 B は、ランダムに配置された複数の円形の遮光パターン 6 8 を有している。このフォトマスク 6 7 B を設計する際には、以下の方法が挙げられる。最初に遮光パターン 6 8 を一定のピッチで規則的に配置しておく。次に、ランダム関数を用いて例えば遮光パターン 6 8 の中心点等、各遮光パターン 6 8 の基準位置データに揺らぎを持たせ、遮光パターン 6 8 の位置をばらつかせることにより、ランダムに配置された複数の遮光パターン 6 8 を有するフォトマスク 6 7 B を製作することができる。視野角拡大フィルム 6 2 B の製造工程自体は第 1 ～ 第 3 実施形態と同様である。

[0119] 本実施形態の液晶表示装置 6 1 B においても、画面の全方位において所望の光拡散性能が発揮できる視野角拡大フィルム 6 2 B を、製造プロセスを複雑にすることなく作製できる、といった第 1 ～ 第 3 実施形態と同様の効果が得られる。また、光拡散部 6 3 をランダムに配置したことで、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。

[0120] [第 5 実施形態]

以下、本発明の第 5 実施形態について、図 2 1 ～ 図 2 3 F 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 3、第 4 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構成が第 3、第 4 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説明する。

図 2 1 は本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

図 2 2 A、図 2 2 B は、視野角拡大フィルムの作用を説明するための図である。

図 2 3 A ～ 図 2 3 F は、本実施形態の視野角拡大フィルムの製造工程を順を追って示す断面図である。

また、図 2 1、図 2 2 A、図 2 2 B、図 2 3 A ～ 図 2 3 F において、第 3

、第4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。

[0121] 第3、第4実施形態では、複数の光拡散部63は全て同一の寸法であった。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム62Cでは、図21に示すように、複数の光拡散部63Cの寸法（直径）が異なっている。例えば、複数の光拡散部63Cの直径は $5\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ の範囲で分布している。すなわち、複数の光拡散部63Cが複数種類の寸法を有している。また、複数の光拡散部63Cは、第4実施形態と同様、平面的にランダムに配置されている。その他の構成は第4実施形態と同様である。

[0122] 本実施形態の場合、図22Aに示すように、光拡散部63Cの $x-y$ 平面における断面形状は第4実施形態の光拡散部63（図22B参照）と同様の円形である。したがって、 $x-z$ 平面内において視野角拡大フィルム62Cが光の角度分布を拡大する作用も第4実施形態と同様である。ところが、第4実施形態では複数の光拡散部63が全て同一の寸法であったのに対し、図22Aに示すように、本実施形態では複数の光拡散部63Cの寸法が異なっている。図22Bに示すように、一定形状の光拡散部63をランダムに配置すると、複数の光拡散部63が直線に並んでしまう部分が生じる。これに対し、図22Aに示すように、サイズの異なる形状の光拡散部63Cをランダムに配置すると、複数の光拡散部63Cが直線に並ぶ割合が少なくなる。つまり、複数の光拡散部の寸法を複数の種類としたり、ランダムに変えたりすることで、例えば径が大きい円形の光拡散部の間を径が小さい円形の光拡散部で埋めるなどして、光拡散部の配置密度を高めることができる。その結果、遮光層で遮光される光の割合を小さくし、光の利用効率を高めることができる。

[0123] 本実施形態の視野角拡大フィルム62Cの製造工程も第3実施形態と同様であるが、図22Bに示すように、遮光層66Cの形成時に用いるフォトリソマスク67Cは、寸法が異なる複数の開口パターン68Cを有している点が第4実施形態と異なっている。

[0124] 本実施形態の液晶表示装置 6 1 C においても、画面の全方位において所望の光拡散性能が発揮できる視野角拡大フィルム 6 2 C を、製造プロセスを複雑にすることなく作製できる、といった第 1 ～ 第 3 実施形態と同様の効果が得られる。また、複数の光拡散部 6 3 C がランダムに配置されていることに加え、光拡散部 6 3 C の大きさも異なるため光の回折現象によるモアレ縞をより確実に抑制することができる。

[0125] [第 6 実施形態]

以下、本発明の第 6 実施形態について、図 2 4 ～ 図 2 6 E 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 3 実施形態と同一であり、視野角拡大フィルムの光拡散部および遮光層の構成が第 3 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説明する。

図 2 4 は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

図 2 5 A、図 2 5 B は、視野角拡大フィルムの作用を説明するための図である。

図 2 6 A ～ 図 2 6 E は、本実施形態の視野角拡大フィルムの製造工程を順を追って示す断面図である。

また、図 2 4、図 2 5 A、図 2 5 B、図 2 6 A ～ 図 2 6 E において、第 3 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。

[0126] 第 3 実施形態では、基材 3 9 の一面に形成された複数の光拡散部 6 3 と、基材 3 9 の一面において光拡散部 6 3 の形成領域以外の領域に形成された遮光層 6 6 と、を備え、複数の光拡散部 6 3 が基材 3 9 の一面の法線方向から見て点在して配置され、遮光層 6 6 が光拡散部 6 3 の形成領域以外の領域に連続して形成されていた。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム 7 2 は、基材 3 9 の一面に形成された複数の遮光層 7 6 と、基材 3 9 の一面において遮光層 7 6 の形成領域以外の領域に形成された光拡散部 7 3 と、を

備え、複数の遮光層 7 6 が基材 3 9 の一面の法線方向から見て点在して配置され、光拡散部 7 3 が遮光層 7 6 の形成領域以外の領域に連続して形成されている。

[0127] 複数の遮光層 7 6 は、基材 3 9 上に点在して規則的に配置されている。複数の遮光層 7 6 のうち、例えば y 軸方向に並ぶ各列の遮光層 7 6 は一定ピッチで配置され、x 軸方向に並ぶ各行の遮光層 7 6 は一定ピッチで配置されている。また、y 軸方向に並ぶ所定の列の遮光層 7 6 とその列に対して x 軸方向に隣接する列の遮光層 7 6 とは、y 軸方向に $1/2$ ピッチずつずれた位置に配置されている。

[0128] 本実施形態では、各遮光層 7 6 を基材 3 9 の法線方向から見たときの平面形状は円形である。各遮光層 7 6 の直径は例えば $10\ \mu\text{m}$ であり、隣接する遮光層 7 6 間のピッチが例えば $20\ \mu\text{m}$ である。複数の遮光層 7 6 が基材 3 9 上に点在して形成されたことにより、本実施形態の光拡散部 7 3 は基材 3 9 上に連続して形成されている。

[0129] 視野角拡大フィルム 7 2 における遮光層 7 6 の形成領域には、基材 3 9 の一面に平行な平面で切断したときの断面積が遮光層 7 6 側で大きく、遮光層 7 6 から離れるにつれて漸次小さくなる形状の中空部 7 7 が形成されている。すなわち、中空部 7 7 は、基材 3 9 側から見たとき、いわゆる順テーパ状の略円錐台状の形状を有している。中空部 7 7 の内部には空気が存在している。視野角拡大フィルム 7 2 の中空部 7 7 以外の部分、すなわち光拡散部 7 3 が連続して存在する部分は光の透過に寄与する部分である。光拡散部 7 3 に入射した光は、当該光拡散部 7 3 と中空部 7 7 との界面で全反射しつつ、光拡散部 7 3 の内部に略閉じこめられた状態で導光し、基材 3 9 を介して外部に出射される。

[0130] 本実施形態の場合、中空部 7 7 には空気が存在しているため、光拡散部 7 3 を例えば透明樹脂で形成したとすると、光拡散部 7 3 の側面 7 3 c は透明樹脂と空気との界面となる。ここで、光拡散部 7 3 の内部と外部との界面の屈折率差は、中空部 7 7 が空気で充填されている方が、光拡散部 7 3 の周囲

が他の一般的な低屈折率材料で充填されているよりも大きい。したがって、スネルの法則より、光拡散部 7 3 の側面 7 3 c で光が全反射する入射角範囲が広い。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。

なお、中空部 7 7 には、空気に代えて、窒素等の不活性ガスが充填されていても良い。

もしくは、中空部 7 7 の内部が真空状態であっても良い。

[0131] その他、各光拡散部 7 3 が異なる種類の透明ネガレジストからなる第 1 層 7 4 および第 2 層 7 5 の 2 層構造である点、および第 1 層 7 4 の側面 7 4 c の傾斜角度と第 2 層 7 5 の側面 7 5 c の傾斜角度はともに 60° 以上 90° 未満が好ましい点、これら 2 つの傾斜角度の関係については、第 3 実施形態と同様である。遮光層 7 6 および光拡散部 7 3 以外の構成は第 3 実施形態と同様である。

[0132] 本実施形態の場合、図 2 5 A に示すように、液晶パネル 4 から出射され、視野角拡大フィルム 7 2 に入射した光のうち、光拡散部 7 3 の中心付近において光入射端面 7 3 b に対して略垂直に入射した光 L 1 は、光拡散部 7 3 の側面 7 3 c で全反射することなく、光拡散部 7 3 をそのまま直進して透過する。また、光拡散部 7 3 の周縁部において光入射端面 7 3 b に対して略垂直に入射した光 L 2 は、臨界角よりも大きい入射角で光拡散部 7 3 の側面 7 3 c に入射するため、光拡散部 7 3 の側面 7 3 c で全反射する。全反射した光は、その後、光拡散部 7 3 の光出射端面 7 3 a でさらに屈折し、光出射端面 7 3 a の法線方向に対して大きな角度をなす方向に出射される。一方、光拡散部 7 3 の光入射端面 7 3 b に対して斜めに入射した光 L 3 は、臨界角よりも小さい入射角で光拡散部 7 3 の側面 7 3 c に入射するため、光拡散部 7 3 の側面 7 3 c を透過し、遮光部 7 6 で吸収される。

[0133] 以上の作用により、図 2 5 B に示すように、視野角拡大フィルム 7 2 に対して略垂直に入射した光 L 1, L 2 は、視野角拡大フィルム 7 2 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 2 から出射される

。したがって、観察者が液晶パネル４の正面方向（法線方向）から視線を傾けていっ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７３の側面７３ｃ（反射面）の平面形状が円形であるため、液晶パネル４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７２の使用によって液晶パネル４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７２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７２は、このような光を遮光層７６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。

[0134] 次に、上記構成の液晶表示装置７１の製造方法について、図２６Ａ～図２６Ｅを用いて説明する。

以下では、視野角拡大フィルム７２の製造工程を中心に説明する。

[0135] 最初に、図２６Ａに示すように、１０ｃｍ角で厚さが１００μｍ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の一面に遮光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１５０ｎｍの塗膜４４を形成する。

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℃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。

[0136] 次いで、露光装置を用い、平面形状が円形の複数の開口パターン７９が形成されたフォトマスク７８を介して塗膜４４に光Ｅを照射し、露光を行う。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１００ｍＪ／ｃｍ^２とする。

[0137] 上記のフォトマスク７８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４４の現像を行い、１００℃で乾燥し、

図 2 6 B に示すように、平面形状が円形の複数の遮光層 7 6 を基材 3 9 の一面に形成する。本実施形態の場合、次工程でブラックネガレジストからなる遮光層 7 6 をマスクとして透明ネガレジストの露光を行い、中空部 7 7 を形成する。そのため、フォトマスク 7 8 の開口パターン 7 9 の位置が中空部 7 7 の形成位置に対応する。円形の遮光層 7 6 は次工程の光拡散部 7 3 の非形成領域（中空部 7 7）に対応する。複数の開口パターン 7 9 は全て直径 1 0 μm の円形のパターンであり、隣接する開口パターン 7 9 間の間隔（ピッチ）は例えば 2 0 μm である。開口パターン 7 9 のピッチは液晶パネル 4 の画素の間隔（ピッチ、例えば 1 5 0 μm ）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 つの遮光層 7 6 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。

[0138] なお、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遮光層 7 6 を形成したが、この構成に代えて、本実施形態の開口パターン 7 9 と遮光パターンとが反転したフォトマスクを用いれば、光吸収性を有する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、インクジェット法等を用いてパターンニングした遮光層 7 6 を直接形成しても良い。

[0139] 次いで、互いに非相溶性を有する複数の材料を混合したネガ型感光性樹脂材料を調整する。ネガ型感光性樹脂材料は、混合した液相から相分離構造を形成する材料である。例えば、ネガ型感光性樹脂材料は、第 1 の材料としてアクリル樹脂からなる透明ネガレジストと、第 2 の材料としてエポキシ樹脂からなる透明ネガレジストと、を混合したものをを用いる。

[0140] 次いで、図 2 6 C に示すように、スピンコート法を用いて、遮光層 7 6 の上面にネガ型感光性樹脂材料を塗布し、膜厚 5 0 μm の塗膜 4 8 を形成する。次いで、上記の塗膜 4 8 を形成した基材 3 9 をホットプレート上に載置し、温度 9 5 $^{\circ}\text{C}$ で塗膜 4 8 のプリベークを行う。これにより、溶媒を蒸発中に、ネガ型感光性樹脂材料を相分離させ、基材 3 9 の一面の法線方向に分離し

た複数のネガ型感光性樹脂層（アクリル樹脂からなる塗膜４９およびエポキシ樹脂からなる塗膜５０）を形成する。このようにして、異なる種類の透明ネガレジストからなる２層構造の塗膜４９，５０を形成する。例えば、塗膜４９の膜厚は２５μｍ程度であり、塗膜５０の膜厚は２５μｍ程度である。

[0141] 次いで、図２６Ｄに示すように、基材３９側から遮光層７６をマスクとして塗膜４９，５０に拡散光Ｆを照射し、露光を行う。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５００ｍＪ／ｃｍ^２とする。露光工程では、平行光または拡散光を用いる。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３９に照射する手段として、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る。拡散光Ｆで露光を行うことにより、２層構造の塗膜４９，５０は、遮光層７６の非形成領域から外側に広がるように放射状に露光される。これにより、順テーパ状の中空部７７が形成され、光拡散部７３の中空部７７と面する部分には逆テーパ状の側面が形成される。

その後、上記の露光工程を終了した基材３９をホットプレート上に載置し、温度９５℃で塗膜４９，５０のポストエクスポージャーバイク（ＰＥＢ）を行う。

[0142] 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４９，５０の現像を行い、１００℃でポストバークし、図２６Ｅに示すように、第１層７４、第２層７４からなる光拡散部７３を基材３９の一面に形成する。

以上の工程を経て、本実施形態の視野角拡大フィルム７２が完成する。視野角拡大フィルム７２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７２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 Ｋ ７３６１－１の規定によるものである。

[0143] なお、上記の例では遮光層７６や光拡散部７３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。

[0144] 最後に、完成した視野角拡大フィルム７２を、図２４に示すように、基材３９を視認側に向け、光拡散部７３を第２偏光板５に対向させた状態で、粘着層８を介して液晶表示体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７１が完成する。

[0145] 本実施形態の液晶表示装置７１においても、所望の光拡散性能が発揮できる視野角拡大フィルムを、製造プロセスを複雑にすることなく作製できる、といった第３実施形態と同様の効果が得られる。

[0146] また、この構成によれば、視野角拡大フィルム７２に設けられた複数の中空部７７が孤立しており、光拡散部７３となる部分は面内で連続した形状となっている。これにより、例えば光の拡散の度合いを高めるために中空部７７の密度を高めて光拡散部７３の体積を小さくしても、光拡散部７３と基材３９との接触面積が十分に確保できるため、光拡散部７３と基材３９との密着力が強い。そのため、外力等による光拡散部７３の破損が生じ難く、所望の光拡散機能を果たすことができる。

[0147] また、遮光層７６をマスクとして基材３９の背面側から透明樹脂層に光Ｆを照射しているため、光拡散部７３が遮光層７６の非形成領域に自己整合（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７３と遮光層７６とが重なることがなく、光透過率を確実に維持することができる。また、精密なアライメント作業が不要なため、製造に要する時間を短縮できる。

[0148] また、この構成によれば、各中空部７７の体積が同一であるため、透明樹脂層を現像する際に除去される樹脂の体積が一定となる。このため、各中空部７７が形成される工程で各中空部７７の現像スピードが一定となり、所望のテーパ形状を形成できる。その結果、視野角拡大フィルム７２の微細形状の均一性が高くなり、歩留まりが向上する。

[0149] なお、本実施形態では、図２７Ａに示すように、平面形状が円形である遮光層７６の例を示したが、例えば図２７Ｂに示すように、平面形状が正方形である遮光層７６ｂを用いても良い。あるいは、図２７Ｃに示すように、平

面形状が正八角形である遮光層 7 6 c を用いても良い。あるいは、図 2 7 D に示すように、正方形の対向する 2 辺を外側に湾曲させた形状の遮光層 7 6 d を用いても良い。あるいは、図 2 7 E に示すように、2 つの長方形を直交する 2 方向に交差させた形状の遮光層 7 6 e を用いても良い。あるいは、図 2 7 F に示すように、細長い楕円形状の遮光層 7 6 f を用いても良い。あるいは、図 2 7 G に示すように、細長い長方形形状の遮光層 7 6 g を用いても良い。あるいは、図 2 7 H に示すように、細長い八角形状の遮光層 7 6 h を用いても良い。あるいは、図 2 7 I に示すように、細長い長方形の対向する 2 辺を外側に湾曲させた形状の遮光層 7 6 i を用いても良い。あるいは、図 2 7 J に示すように、縦横比が異なる 2 つの長方形を直交する 2 方向に交差させた形状の遮光層 7 6 j を用いても良い。

[0150] 本実施形態の遮光層 7 6 の平面形状は、図 2 7 A に示すような円形であるから、光拡散部 7 3 の側面 4 4 c、すなわち反射面の断面形状も円形である。したがって、光拡散部 7 3 の側面 4 4 c で反射した光は 3 6 0 度、全ての方位に向けて拡散する。これに対して、例えば図 2 7 B に示す正方形形状の遮光層 7 6 b であれば、正方形の各辺に垂直な方向に向けて光が拡散する。また、図 2 7 G に示す長方形形状の遮光層 7 6 g であれば、長辺に垂直な方向への光の拡散が短辺に垂直な方向への光の拡散よりも強くなる。そのため、辺の長さによって垂直方向（上下方向）と水平方向（左右方向）とで光の拡散の強さが異なる光拡散シートを実現できる。また、図 2 7 C に示す八角形状の遮光層 7 6 c であれば、特に液晶表示装置で視野角特性が重要視されている垂直方向と水平方向と斜め 4 5 度方向とに集中して光を拡散させることができる。このように、視野角の異方性が要求される場合、遮光部の形状を適宜変えることで異なる光拡散特性を得ることができる。

また、本実施形態の視野角拡大フィルムは、平面形状が互いに異なる複数の光遮光層を有していても良い。例えば、視野角拡大フィルムは、遮光層 6 3、7 6 b、7 6 c、7 6 d、7 6 e、7 6 f、7 6 g、7 6 h、7 6 i、及び 7 6 j の少なくとも 2 種を有するよう構成されていてもよい。

[0151] [第6実施形態の第1変形例]図28Aは、本変形例の視野角拡大フィルム72Aの斜視図である。図28Bは、本変形例の視野角拡大フィルム72Aの断面図である。

上記実施形態では、複数の遮光層76を基材39の一面にそれぞれ独立して形成したが、図28A、図28Bに示す視野角拡大フィルム72Aのように、複数の遮光層76Aが少なくとも一部において連結していても良い。本変形例では、隣り合う2つの遮光層76Aが連結しており、連結された遮光層76Aの形成領域に形成された中空部77Aも一部がつながる構成となっている。また、図28Bに示すように、中空部77Aが光拡散部73A（第2層75Aの連結した部分）によって塞がれていてもよい。

[0152] この構成においても、光拡散部73Aと基材39との接触面積が十分に確保できるため、光拡散部73Aと基材39との密着力が強い。また、第2層75Aが連結していると、視野角拡大フィルム72Aに入射した光が遮光層76に吸収される割合が小さくなるため、光の利用効率が向上する。

[0153] [第7実施形態]

以下、本発明の第7実施形態について、図29～図30E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6実施形態と同一であり、視野角拡大フィルムの遮光層の配置が第6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説明する。

図29は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

図30A～図30Eは、本実施形態の視野角拡大フィルムの製造工程を順を追って示す断面図である。

また、図29、図30A～図30Eにおいて、第6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。

[0154] 第6実施形態では、平面形状が円形の複数の遮光層76が規則的に配置されていた。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム72Bにおいて

は、図 29 に示すように、平面形状が円形の複数の遮光層 76 がランダムに（非周期的に）配置されている。それに伴い、複数の遮光層 76 と同一の位置に形成される複数の中空部 77 も基材 39 上にランダムに配置されている。その他の構成は第 6 実施形態と同様である。

[0155] 本実施形態の視野角拡大フィルム 72 B の製造工程は、図 30 A ～図 30 E に示すように、第 6 実施形態と同様である。ただし、図 30 A に示す遮光部形成用のブラックネガレジストの露光工程で用いるフォトマスク 78 B が第 6 実施形態で用いるフォトマスク 78 と異なっている。本実施形態のフォトマスク 78 B は、図 30 A に示すように、平面形状が円形の複数の開口パターン 79 がランダムに配置されている。このフォトマスク 78 B を介してブラックネガレジストの塗膜 44 に光 L を照射し、現像することによって、図 30 B に示すように、基材 39 上にランダムに配置された複数の遮光層 76 が形成される。

[0156] 本実施形態の視野角拡大フィルム 72 B においても、外力等による光拡散部 73 B の欠陥が生じ難く、光透過率の低下が生じることなく所望の光拡散機能を維持できる、精密なアライメント作業が不要であり、製造に要する時間を短縮できる、といった第 6 実施形態と同様の効果が得られる。

[0157] また、この構成によれば、複数の遮光層 76 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。

[0158] また本実施形態の場合、中空部 77 の平面的な配置がランダムであっても、各中空部 77 の体積が同一であるため、透明樹脂層を現像する際に除去される樹脂の体積が一定となる。このため、各中空部 77 が形成される工程で各中空部 77 の現像スピードが一定となり、所望のテーパ形状を形成できる。その結果、視野角拡大フィルム 72 B の微細形状の均一性が高くなり、歩留まりが向上する。

[0159] [第 8 実施形態]

以下、本発明の第 8 実施形態について、図 31 ～図 32 E 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6、第7実施形態と同一であり、視野角拡大フィルムの遮光層の構成が第6、第7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31は本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

図32A～図32Eは、本実施形態の視野角拡大フィルムの製造工程を順を追って示す断面図である。

また、図31図32A～図32Eにおいて、第6、第7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。

[0160] 第6、第7実施形態では、複数の遮光層76は全て同一の寸法であった。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム72Cでは、図31に示すように、複数の遮光層76Cの寸法（直径）が異なっている。例えば複数の遮光層76Cの直径は $10\mu\text{m}$ ～ $25\mu\text{m}$ の範囲で分布している。すなわち、複数の遮光層76Cが複数種類の寸法を有している。また、複数の遮光層76Cは、第7実施形態と同様、平面的にランダムに配置されている。

また、複数の中空部77Cのうち、少なくとも一つの中空部77Cの体積は他の中空部77Cの体積と異なっている。その他の構成は第7実施形態と同様である。

[0161] 視野角拡大フィルム72Cの製造工程も第6、第7実施形態と同様であるが、図32Aに示すように、遮光層76Cの形成時に用いるフォトリソマスク78Cは、寸法が異なる複数の開口パターン79Cを有している点が第7実施形態と異なっている。

[0162] 本実施形態の視野角拡大フィルム72Cにおいても、外力等による光拡散部73Cの破損が生じ難く、光透過率の低下が生じることなく所望の光拡散機能を維持できる、精密なアライメント作業が不要であり、製造に要する時間を短縮できる、といった第6、第7実施形態と同様の効果が得られる。本

実施形態の場合、複数の遮光層 7 6 C がランダムに配置されていることに加え、遮光層 7 6 C の大きさも異なるため、光の回折現象によるモアレ縞をより確実に抑制することができる。また、少なくとも一つの中空部 7 7 C の体積は他の中空部 7 7 C の体積と異なっているため、光拡散性を高めることができる。

[0163] [第 9 実施形態]

以下、本発明の第 9 実施形態について、図 3 3 ～図 3 4 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、液晶表示体 6 と粘着層 8 との間に光拡散性を有する散乱層 8 2 が形成されている点が第 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する。

図 3 3 は、本実施形態の液晶表示装置 8 1 を示す断面図である。

図 3 4 A、図 3 4 B は、散乱層 8 2 の作用を説明するための図である。

また、図 3 3、図 3 4 A、図 3 4 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。なお、図 3 4 A においては、便宜上、粘着層 8 の図示を省略している。

[0164] 図 3 3 に示すように、散乱層 8 2 は、液晶表示体 6 と粘着層 8 との間に配置されている。散乱層 8 2 は、粒子状の散乱体を含む層である。例えば、散乱体の材料としては、ガラス類やアクリル系ポリマー、オレフィン系ポリマー、ビニル系ポリマー、セルロース系ポリマー、アミド系ポリマー、フッ素系ポリマー、ウレタン系ポリマー、シリコン系ポリマー、イミド系ポリマー樹脂類などからなる適宜な透明性の物質からなるものを用いることができる。あるいは、散乱体を散乱層 8 0 に拡散させた気泡としてもよい。これらの透明な物質以外でも、光の吸収の無い散乱体、反射体を用いることができる。個々の散乱体の形状は、例えば球形、楕円球形、平板形、多角形立方体など、各種形状に形成することができる。散乱層 8 2 は、ヘイズ 5 0 以下が好ましい。より好ましくは、散乱層 8 2 はヘイズ 2 0 以下がよい。

[0165] なお、本実施形態では、散乱層 8 2 が液晶表示体 6 と粘着層 8 との間に配置されているが、これに限らない。例えば、粘着層 8 そのものが光散乱性を有していてもよい。

[0166] 本実施形態の場合、図 3 4 A に示すように、光拡散部 4 0 の光入射端面 4 0 b の側には散乱層 8 2 が配置されている。これにより、光拡散部 4 0 の光入射端面 4 0 b に対して垂直に入射する光 L は、散乱層 8 2 で拡散する。このため、光拡散部 4 0 には様々な角度の光が入射することとなる。光拡散部 4 0 に様々な角度で入射した光は、側面 4 0 c で全反射した後、角度を変え、様々な角度で伝播して第 1 層 4 2、基材 3 9 を順次透過して外部に射出される。

[0167] これに対して、図 3 4 B に示すように、散乱層が配置されていない視野角拡大フィルム 1 0 7 の場合、光拡散部 1 4 0 の光入射端面 1 4 0 b に対して垂直に入射する光 L が特定の拡散角度に集中して射出される。その結果、広い角度範囲に均一に光を拡散させることができず、特定の視野角のみでしか明るい表示が得られない。

[0168] このように、本実施形態の場合、光拡散部 4 0 の光入射端面 4 0 b の側には散乱層 8 2 が配置されているため、光の拡散角度を 1 つに集中させないようにできる。その結果、視野角拡大フィルム 7 の光拡散特性をよりなだらかにすることができ、広い視野角で明るい表示が得られる。

[0169] [第 1 0 実施形態]

以下、本発明の第 1 0 実施形態について、図 3 5 ～図 3 6 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 9 2 の基材 3 9 の外側に光拡散性を有する散乱層 9 3 が形成されている点が第 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する。

図 3 5 は、本実施形態の液晶表示装置 9 1 を示す断面図である。

図 3 6 A、図 3 6 B は、散乱層 9 3 の作用を説明するための図である。

また、図 3 5、図 3 6 A、図 3 6 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。なお、図 3 6 Aにおいては、便宜上、粘着層 8 の図示を省略している。

[0170] 図 3 5 に示すように、散乱層 9 3 は、視野角拡大フィルム 9 2 の基材 3 9 の外側に配置されている。散乱層 9 3 は、粒子状の散乱体を含む層である。散乱層 9 3 は、ヘイズ 5 0 以下が好ましい。より好ましくは、散乱層 8 2 はヘイズ 2 0 以下がよい。なお、散乱層 9 3 は、視野角拡大フィルム 9 2 の最表面に設けられるため、後方散乱が無いことが好ましい。

[0171] なお、本実施形態では、散乱層 9 3 が基材 3 9 の外側に配置されているが、これに限らない。例えば、基材 3 9 そのものが光散乱性を有していてもよい。

[0172] 本実施形態の場合、図 3 6 A に示すように、視野角拡大フィルム 9 2 の最表面には散乱層 9 3 が配置されている。これにより、光拡散部 4 0 の光入射端面 4 0 b に対して垂直に入射する光 L は、光拡散部 4 0 で拡散した後、散乱層 9 3 でさらに拡散する。このため、散乱層 9 3 からは様々な角度の光が射出される。

[0173] これに対して、図 3 6 B に示すように、散乱層が配置されていない視野角拡大フィルム 1 0 7 の場合、光拡散部 1 4 0 の光入射端面 1 4 0 b に対して垂直に入射する光 L が特定の拡散角度に集中して射出される。その結果、広い角度範囲に均一に光を拡散させることができず、特定の視野角のみでしか明るい表示が得られない。

[0174] このように、本実施形態の場合、視野角拡大フィルム 9 2 の最表面には散乱層 9 3 が配置されているため、光の拡散角度を 1 つに集中させないようにできる。その結果、視野角拡大フィルム 7 の光拡散特性をよりなだらかにすることができ、広い視野角で明るい表示が得られる。

[0175] 図 3 7 は視野角拡大フィルムの製造装置の一例を示す概略構成図である。

図 3 7 に示す製造装置 1 5 0 は、長尺の基材 3 9 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 1

50は、黒色層166の形成に、上述のフォトマスク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。

[0176] 製造装置150の一端に基材39を送り出す送出口ローラー151が設けられ、他端には基材39を巻き取る巻取ローラー152が設けられている。基材39は送出口ローラー151側から巻取ローラー152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151側から巻取ローラー152側に向けて印刷装置153、第1乾燥装置154、塗布装置155、現像装置156、第2乾燥装置157が順次配置されている。基材39の下方には、露光装置158が配置されている。印刷装置153は、基材39上に黒色層166を印刷するためのものである。第1乾燥装置154は、印刷により形成した黒色層166を乾燥させるためのものである。塗布装置155は、黒色層166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156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157は、現像後の透明レジストからなる光拡散部163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163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を偏光板と一体化させても良い。

[0177] 露光装置158は、基材39側から透明ネガレジストの塗膜149、150の露光を行うためのものである。図38A、図38Bは、製造装置150のうち、露光装置158の部分だけを取り出して示す図である。露光装置158は、図38Aに示すように、複数の光源159を備えており、基材39の進行に伴って、各光源159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158は、図38Bに示すように、基材39の進行に伴って、各光源159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158を用いることにより、光拡散部163の側面の傾斜角度を所望の角度に制御することができる。

[0178] なお、上記の例では黒色層166や光拡散部163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。

[0179] 最後に、完成した視野角拡大フィルムを、図 2 に示すように、基材 39 を視認側に向け、光拡散部 163 を第 2 偏光板 5 に対向させた状態で、粘着層 8 を介して液晶表示体 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が完成する。

[0180] 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、2 層構造の光拡散部の例を挙げたが、これに限らず、各々が異なる光硬化特性を有する材料からなる第 1 層、第 2 層、第 3 層で構成される 3 層構造の光拡散部を備えていても良い。この場合、各層の側面の傾斜角度をそれぞれ異ならせる構成とすれば、各層の側面で反射された光の拡散角度をより多段階に変えることができ、光拡散特性をよりなだらかにすることができる。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184] また、上記実施形態では、光拡散部を、中心軸を挟んで対称な形状としたが、必ずしも対称な形状でなくても良い。例えば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。

[0185] その他、光拡散部や遮光層の配置や形状、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

[0186] 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

[0187] 1, 5 1, 6 1, 6 1 B, 6 1 C, 7 1, 7 1 B, 7 1 C, 8 1, 9 1…液晶表示装置（表示装置）、2…バックライト（光源）、4…液晶パネル（光変調素子）、6…液晶表示体（表示体）、7, 7 A, 7 B, 5 2, 5 2 A, 6 2, 6 2 A, 6 2 B, 6 2 C, 7 2, 7 2 A, 7 2 B, 7 2 C, 9 2…視野角拡大フィルム（光拡散部材、視野角拡大部材）、3 9…基材、4 0, 4 0 A, 4 0 B, 5 3, 5 3 A, 6 3, 6 3 e, 6 3 f, 6 3 g, 6 3 h, 6 3 i, 6 3 j, 6 3 A, 6 3 C, 7 3, 7 3 A, 7 3 B, 7 3 C…光拡散部、4 0 a, 4 0 B a, 5 3 a, 6 3 a, 7 3 a…光射出端面、4 0 b, 4 0 B b, 5 3 b, 6 3 b, 7 3 b…光入射端面、4 0 c, 4 0 B c, 5 3 c, 6 3 c, 7 3 c…側面、4 0 d, 4 0 B d, 5 3 d, 6 3 d, 7 3 d…界面、4 1, 4 1 A, 6 6, 6 6 A, 6 6 B, 6 6 C, 7 6, 7 6 a, 7 6 b, 7 6 c, 7 6 d, 7 6 e, 7 6 f, 7 6 g, 7 6 h, 7 6 i, 7 6 j, 7 6 A, 7 6 C…遮光層、4 2, 4 2 A, 4 2 B, 5 4, 5 4 A, 6 4, 6 4 A

， 6 4 C， 7 4， 7 4 A， 7 4 B， 7 4 C…第 1 層（第 1 の材料からなる層）
）、 4 3， 4 3 A， 4 3 B， 5 5， 5 5 A， 6 5， 6 5 A， 6 5 C， 7 5，
7 5 A， 7 5 B， 7 5 C…第 2 層（第 2 の材料からなる層）、 4 9， 5 0…
塗膜（ネガ型感光性樹脂層）、 $\theta 1$ ， $\theta 2$ …傾斜角度

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、
前記基材の一面において前記光拡散部の形成領域と異なる領域に形成された遮光層と、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寸法が前記遮光層の層厚よりも大きく、
前記光拡散部が、複数の層を含み、前記複数の層の材料は、互いに非相溶性を有するとともに互いに異なる光拡散部材。
- [請求項2] 前記光拡散部の複数の層の側面の傾斜角度がそれぞれ異なっている請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項3] 前記光拡散部の複数の層の材料の屈折率がそれぞれ異なっている請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項4] 前記光拡散部の複数の層の界面が前記基材の一面に対して非平行になっている請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項5] 前記光拡散部の複数の層の側面の傾斜角度が前記光入射端面に近づくに従って大きくなっている請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項6] 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7] 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互いに間隔をおいてストライプ状に配置され、
前記遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て前記ストライプ状に配置された光拡散部の間にストライプ状に配置されている請求項1に記載の光拡散部材。
- [請求項8] 前記複数の光拡散部の短手方向の寸法、前記複数の遮光層の短手方

向の寸法の少なくとも一方がランダムに設定されている請求項 7 に記載の光拡散部材。

[請求項9] 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点在して配置され、

前記遮光層が、前記光拡散部の形成領域と異なる領域に連続して形成されている請求項 1 に記載の光拡散部材。

[請求項10] 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規則的に配置されている請求項 9 に記載の光拡散部材。

[請求項11] 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非周期的に配置されている請求項 9 に記載の光拡散部材。

[請求項12] 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互いに等しい形状を有している請求項 9 に記載の光拡散部材。

[請求項13] 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互いに異なる形状を有している請求項 9 に記載の光拡散部材。

[請求項14] 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、楕円形もしくは多角形である請求項 9 に記載の光拡散部材。

[請求項15] 前記基材が光拡散性を有する請求項に記載の光拡散部材。

[請求項16] 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遮光層と、

前記基材の一面において前記遮光層の形成領域と異なる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寸法が前記遮光層の層厚よりも大きく、

前記光拡散部が、複数の層を含み、前記複数の層の材料は、互いに非相溶性を有するとともに互いに異なる光拡散部材。

- [請求項17] 前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て点在して配置され、前記光拡散部が、前記遮光層の形成領域と異なる領域に連続して形成されている請求項16に記載の光拡散部材。
- [請求項18] 前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て規則的に配置されている請求項17に記載の光拡散部材。
- [請求項19] 前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て非周期的に配置されている請求項17に記載の光拡散部材。
- [請求項20] 前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て互いに等しい形状を有している請求項16に記載の光拡散部材。
- [請求項21] 前記複数の遮光層が、前記基材の一面の法線方向から見て互いに異なる形状を有している請求項16に記載の光拡散部材。
- [請求項22] 前記基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、円形、楕円形もしくは多角形である請求項16に記載の光拡散部材。
- [請求項23] 光透過性を有する基材の一面に、開口部を有する遮光層を形成することと、
互いに非相溶性を有する複数の材料を混合したネガ型感光性樹脂材料を調整することと、
前記基材の一面に、前記遮光層を覆うように前記ネガ型感光性樹脂材料を配置することと、
前記ネガ型感光性樹脂材料を相分離させて、前記基材の一面の法線方向に分離した複数のネガ型感光性樹脂層を形成することと、
前記遮光層および前記複数の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、前記遮光層の開口部を通して前記複数のネガ型感光性樹脂層を露光することと、
前記露光が終わった前記複数の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複数の光拡散部を前記基材の一面に形成することと、

を備えた光拡散部材の製造方法。

[請求項24] 前記遮光層の材料として黒色樹脂、黒色インク、金属単体、もしくは金属単体と金属酸化物との多層膜のうちのいずれかを用いる請求項23に記載の光拡散部材の製造方法。

[請求項25] 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、請求項1に記載の光拡散部材で構成されている表示装置。

[請求項26] 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最大ピッチが、前記表示体の前記画素間のピッチよりも小さい請求項25に記載の表示装置。

[請求項27] 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25に記載の表示装置。

[請求項28] さらに、前記表示体と前記光拡散部材との間に粘着層を備え、

前記粘着層が光拡散性を有する請求項25に記載の表示装置。

[請求項29] 前記表示体が液晶表示素子である請求項25に記載の表示装置。

[請求項30] 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、請求項16に記載の光拡散部材で構成されている表示装置。

[請求項31] 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遮光層のうち、隣接する遮光層間の最大ピッチが、前記表示体の前記画素間のピッチよりも小さい請求項 30 に記載の表示装置。

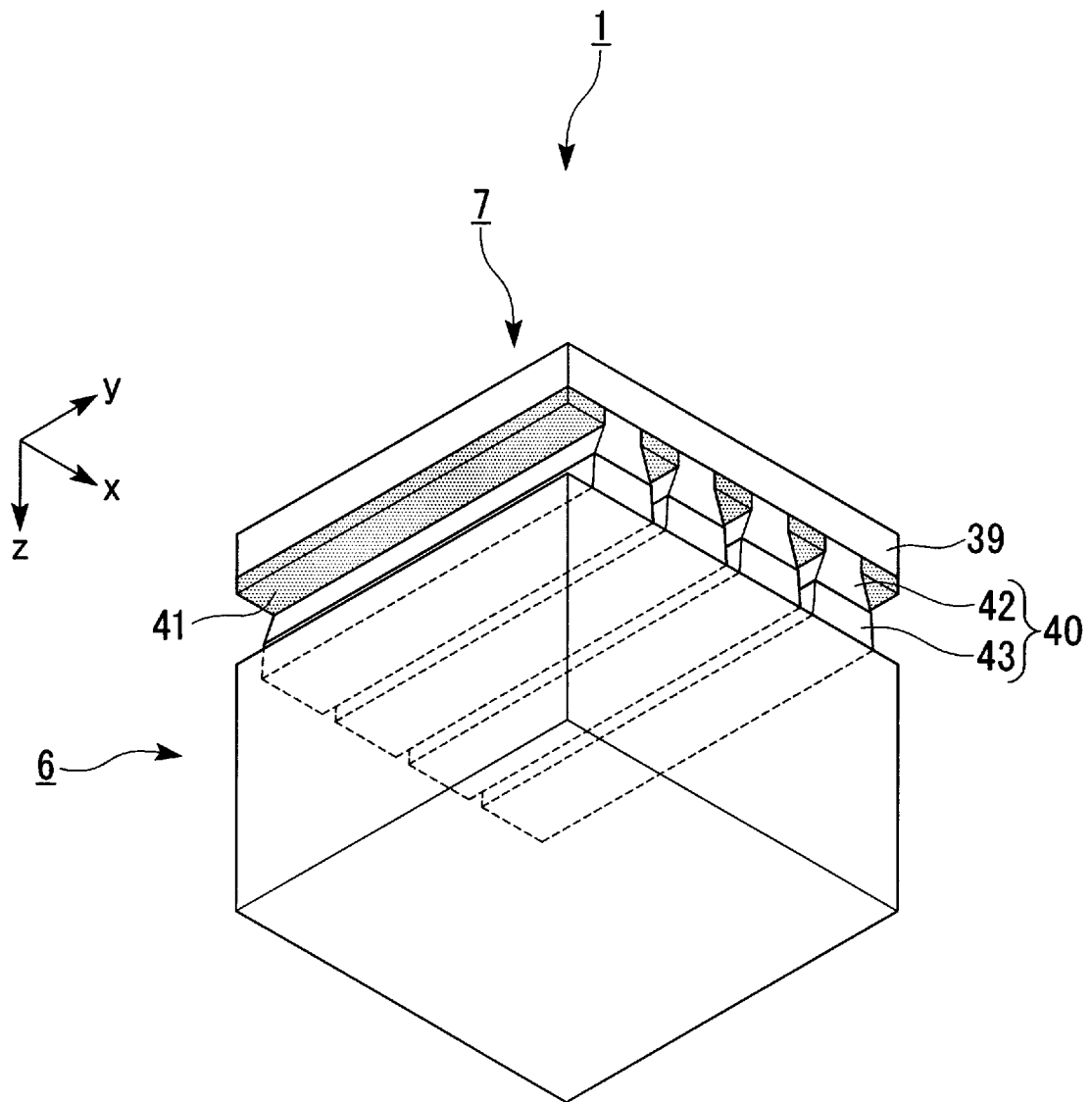
[請求項32] 前記表示体が、光源と、前記光源からの光を変調する光変調素子と、を有し、

前記光源が指向性を有する光を射出する請求項 30 に記載の表示装置。

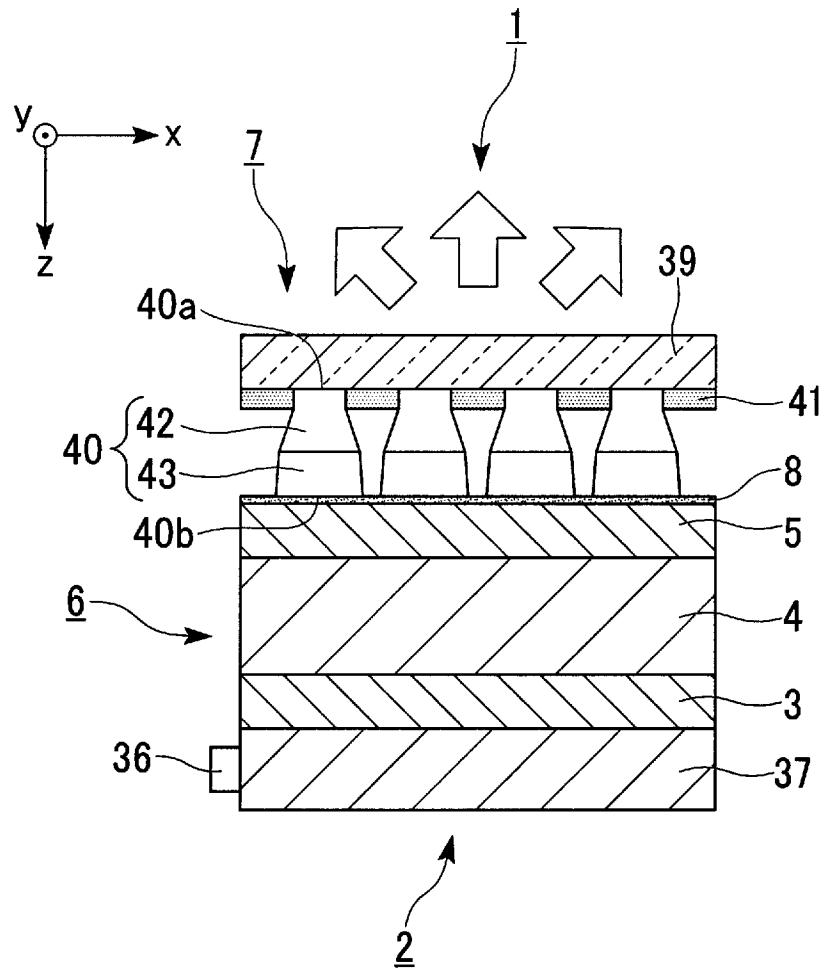
[請求項33] さらに、前記表示体と前記光拡散部材との間に粘着層を備え、前記粘着層が光拡散性を有する請求項 30 に記載の表示装置。

[請求項34] 前記表示体が液晶表示素子である請求項 30 に記載の表示装置。

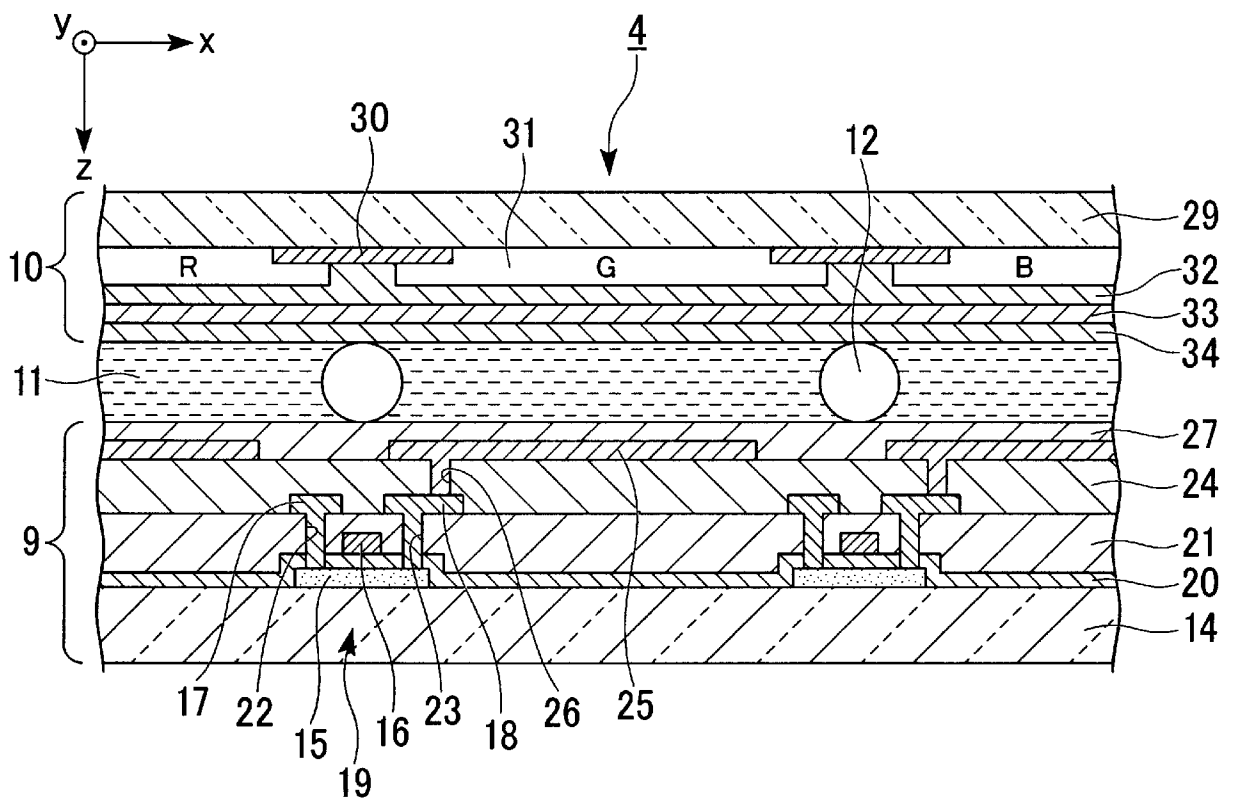
[図1]



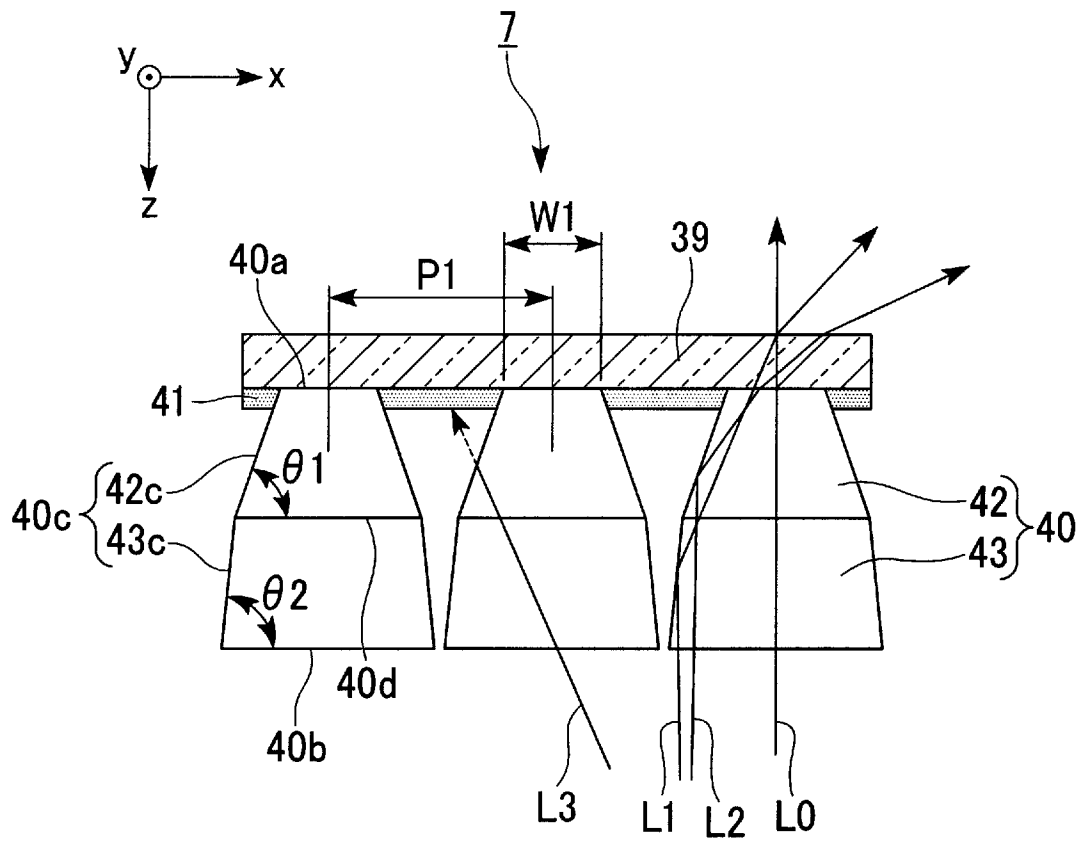
[図2]



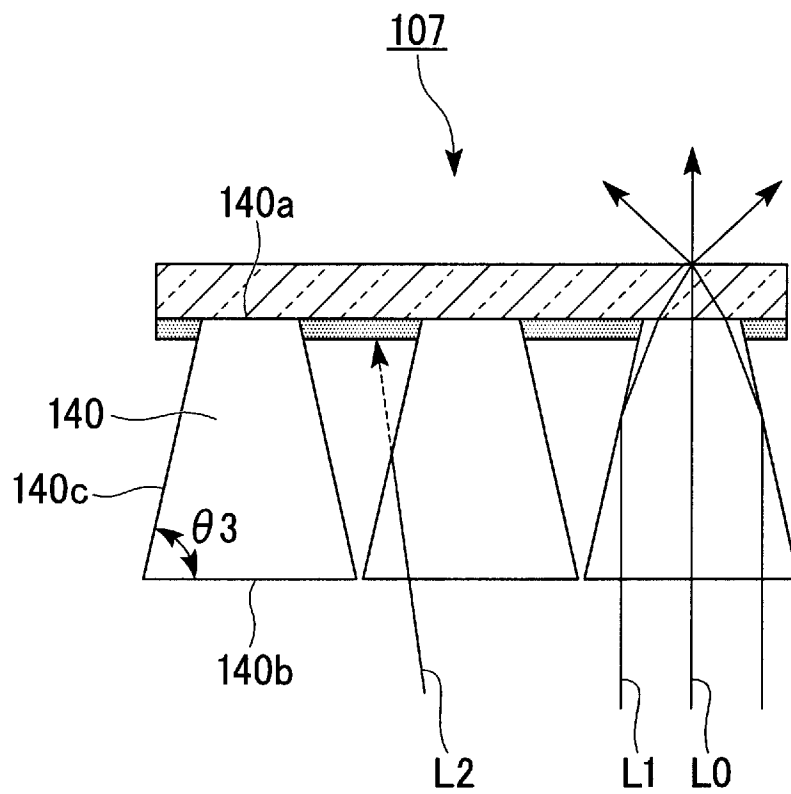
[図3]



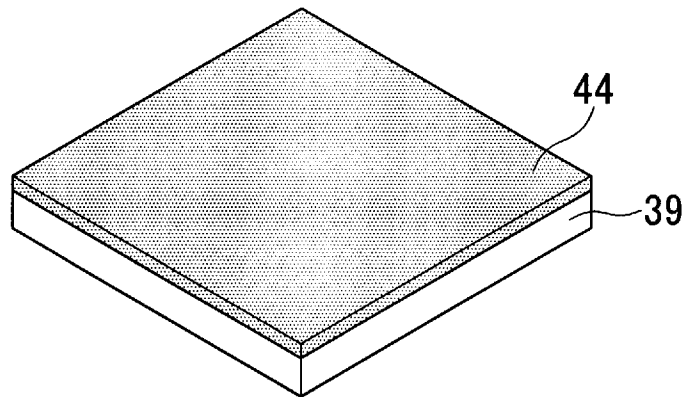
[図4A]



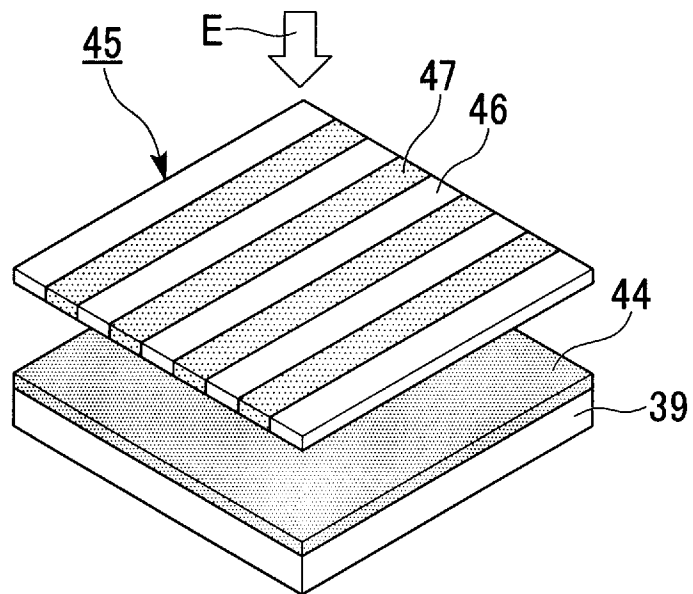
[図4B]



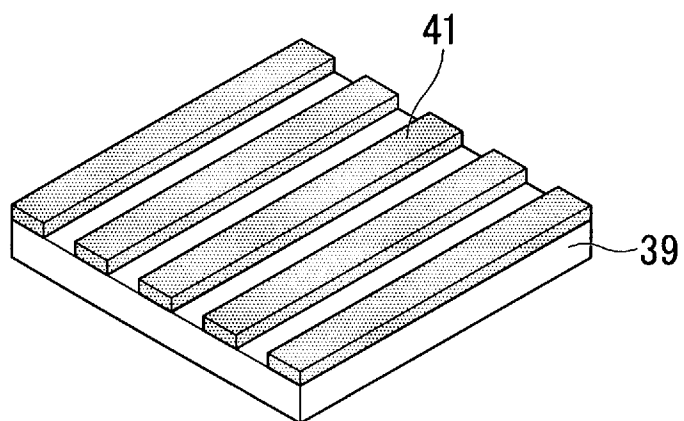
[図5A]



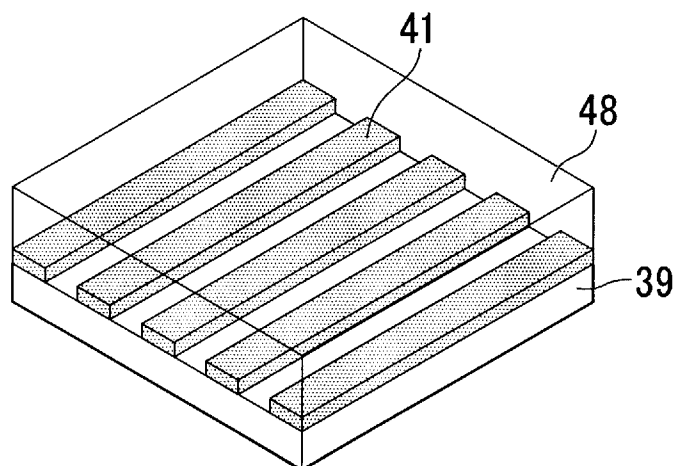
[図5B]



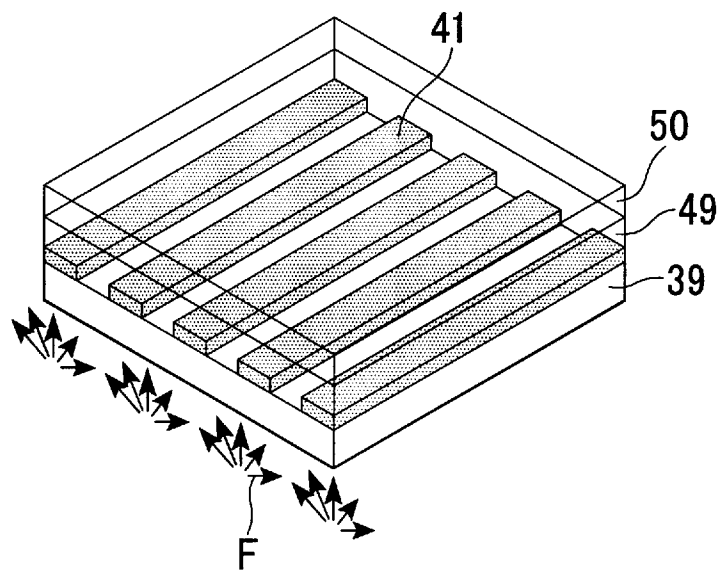
[図5C]



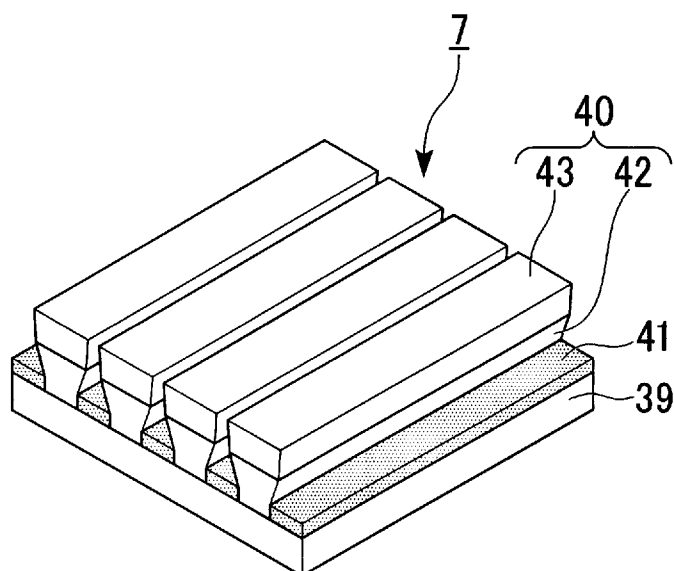
[図5D]



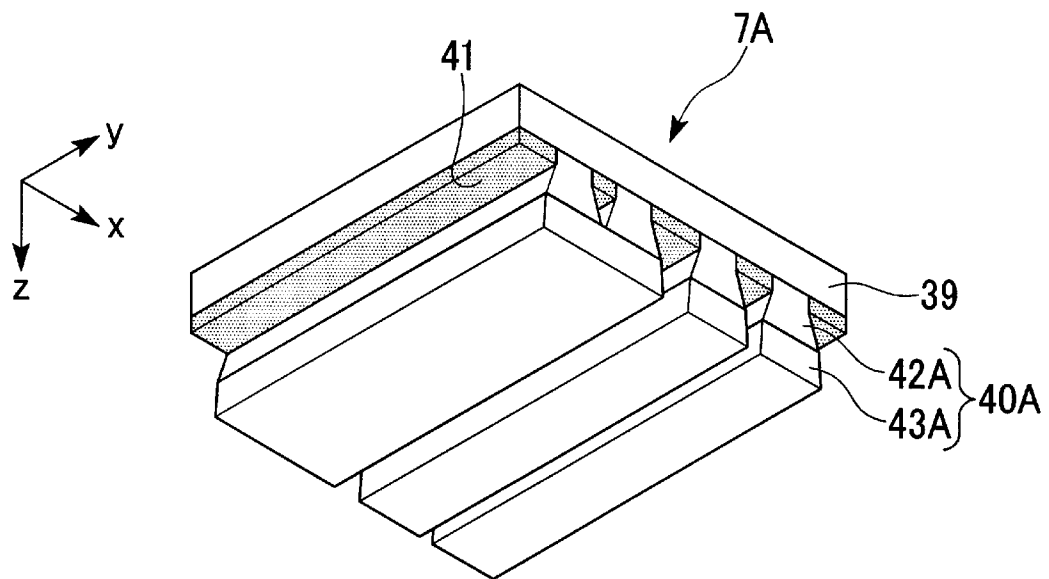
[図5E]



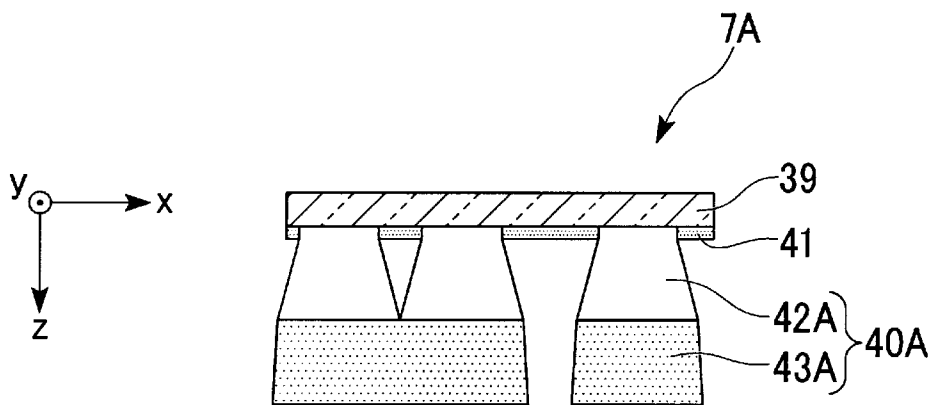
[図5F]



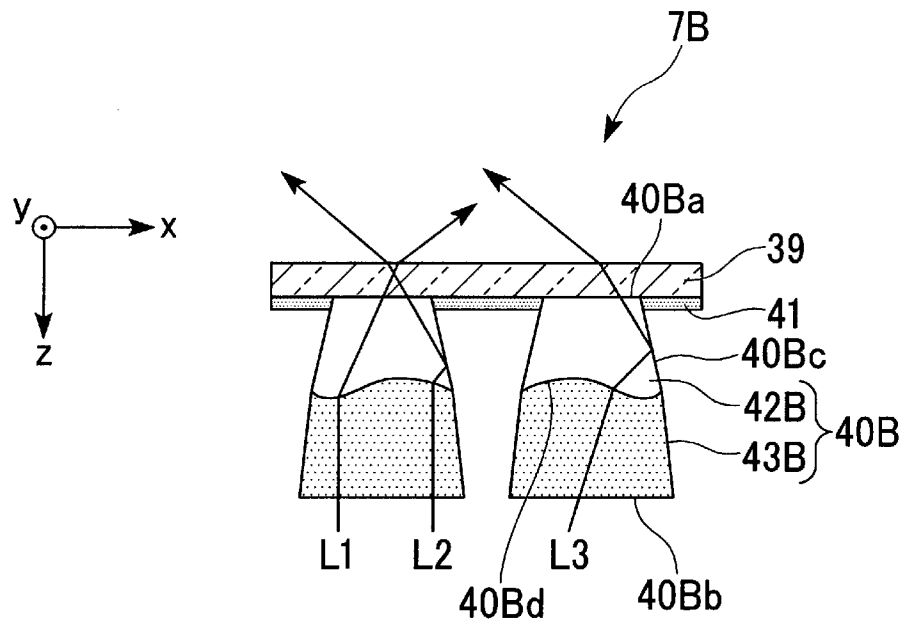
[図6A]



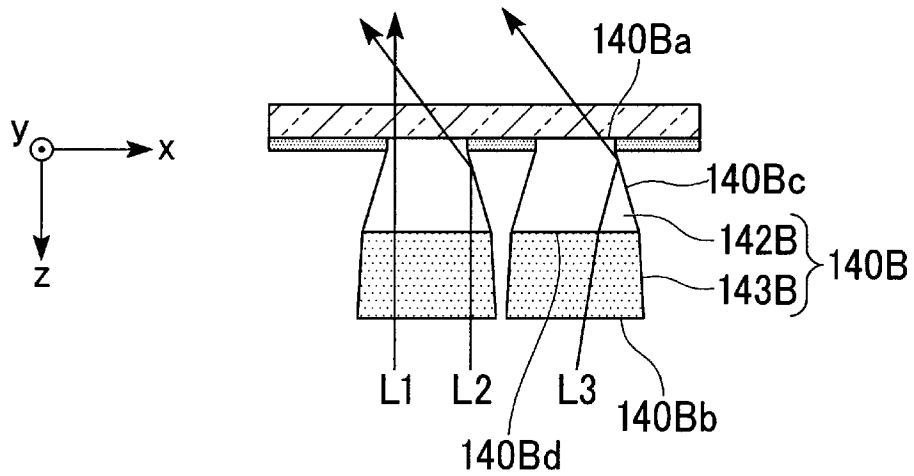
[図6B]



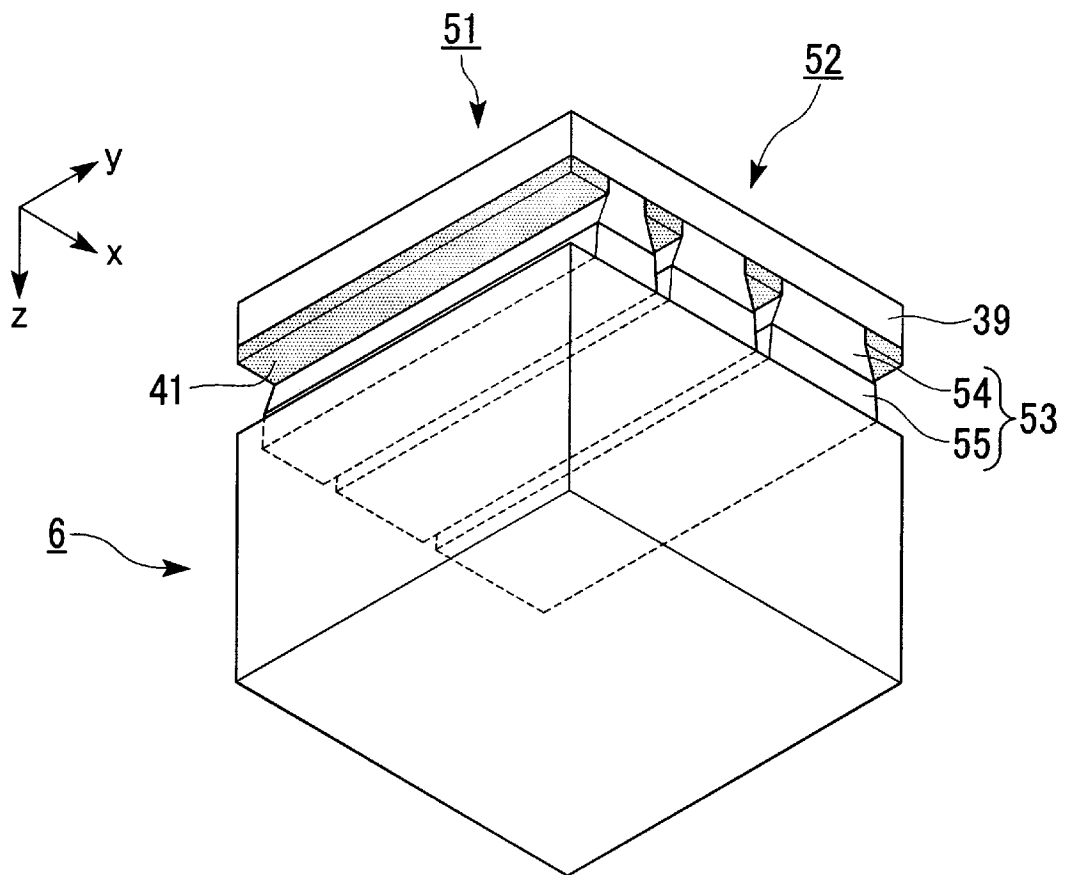
[図7A]



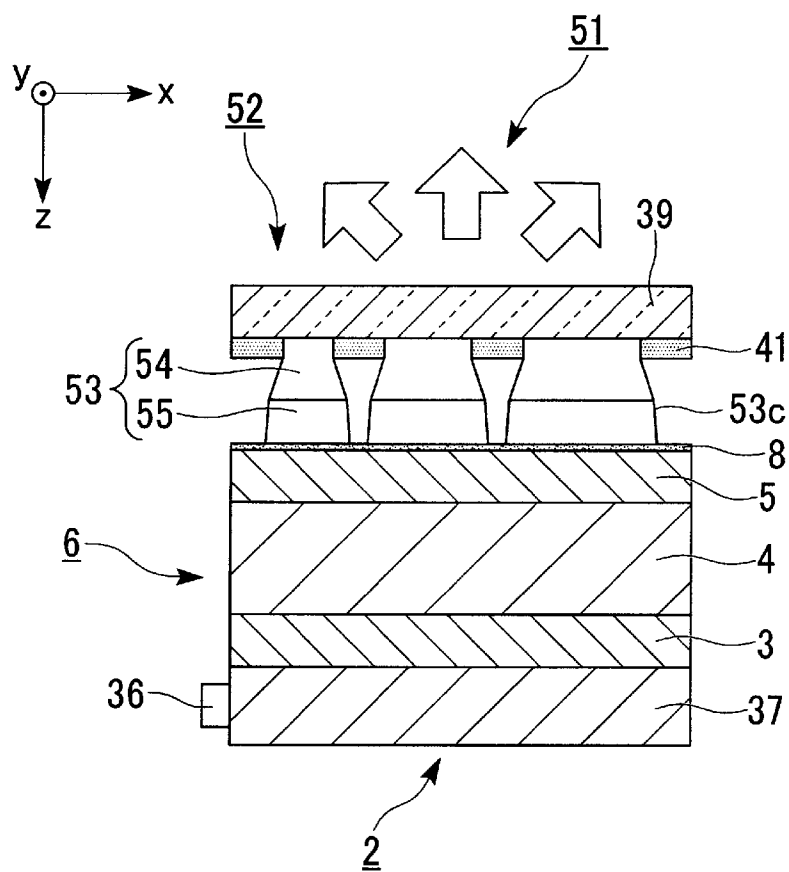
[図7B]



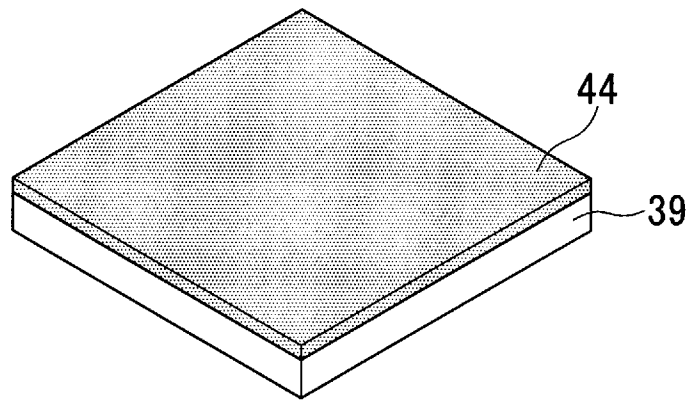
[図8]



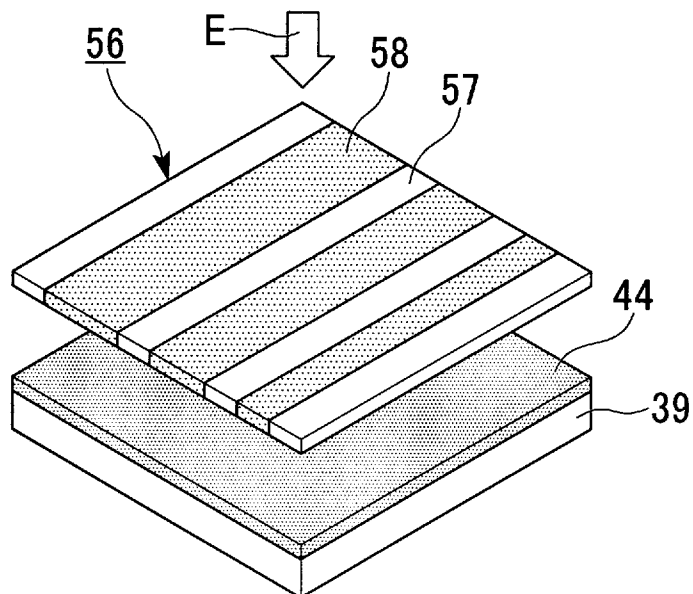
[図9]



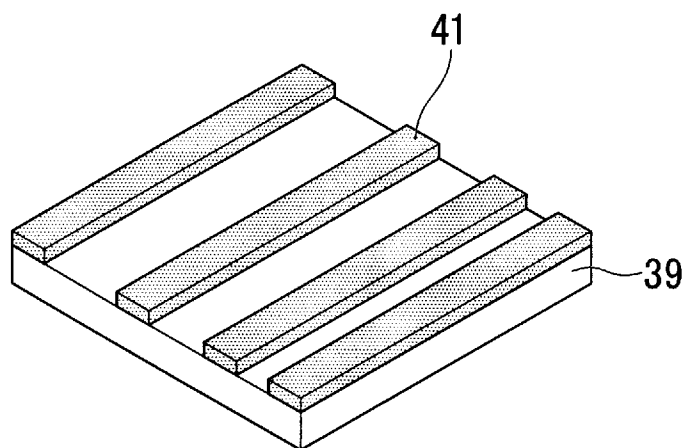
[図10A]



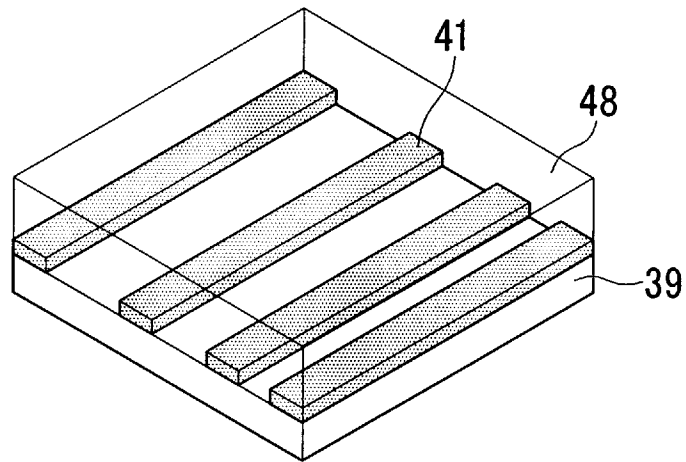
[図10B]



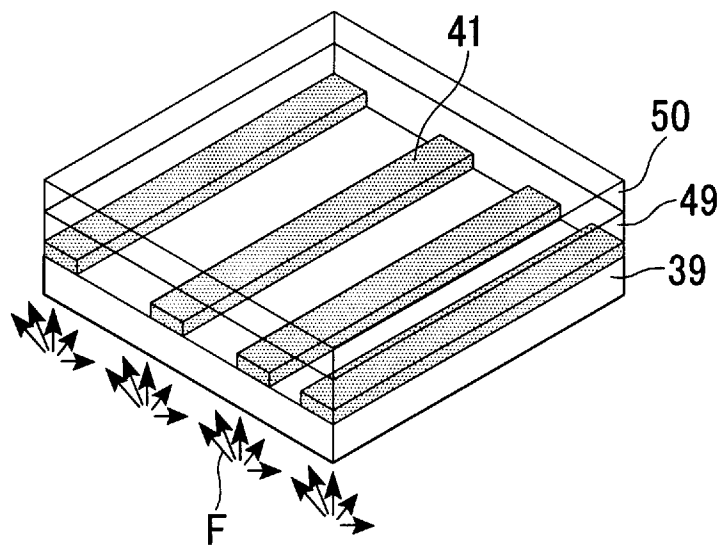
[図10C]



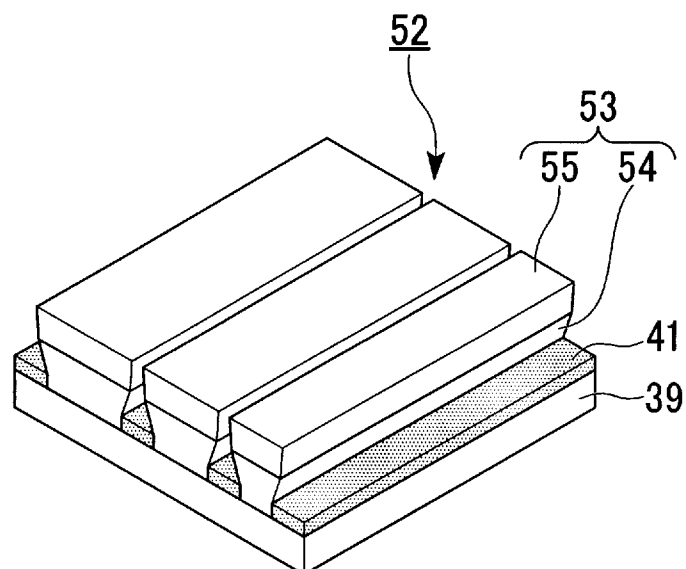
[図10D]



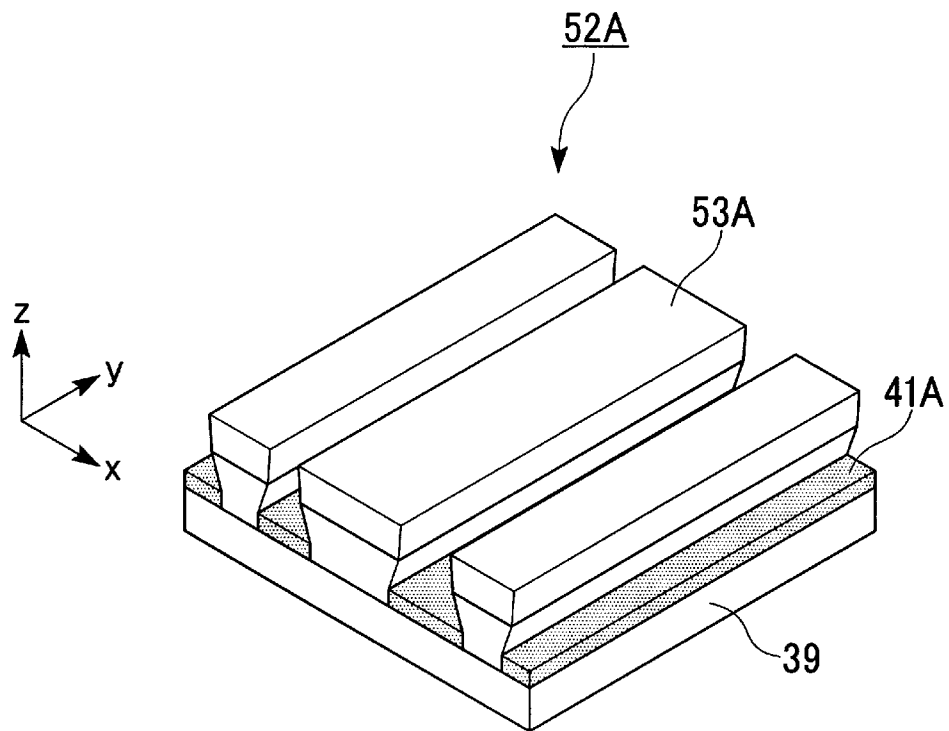
[図10E]



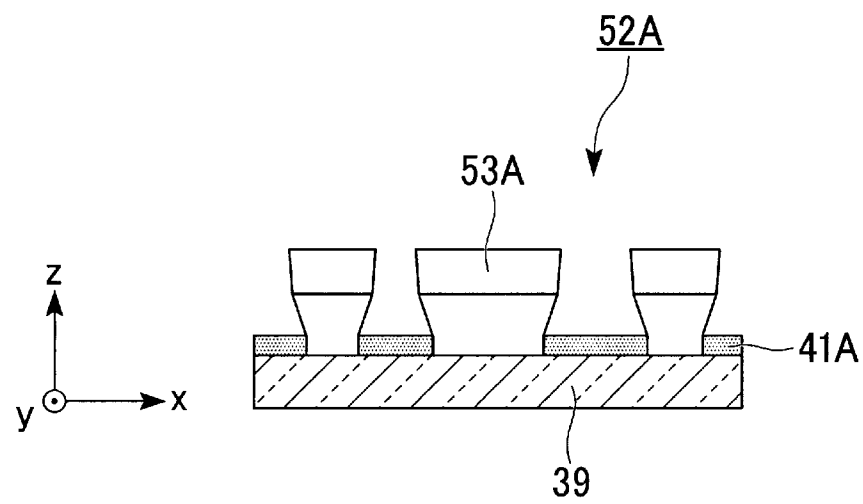
[図10F]



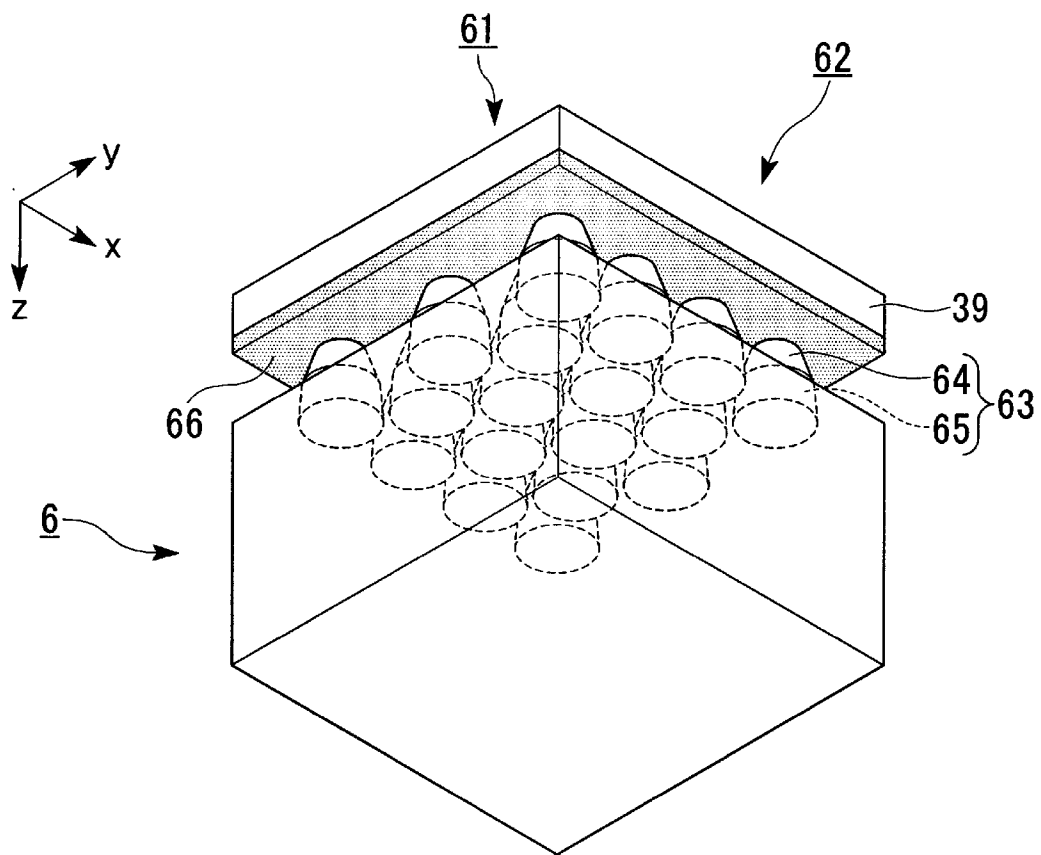
[図11A]



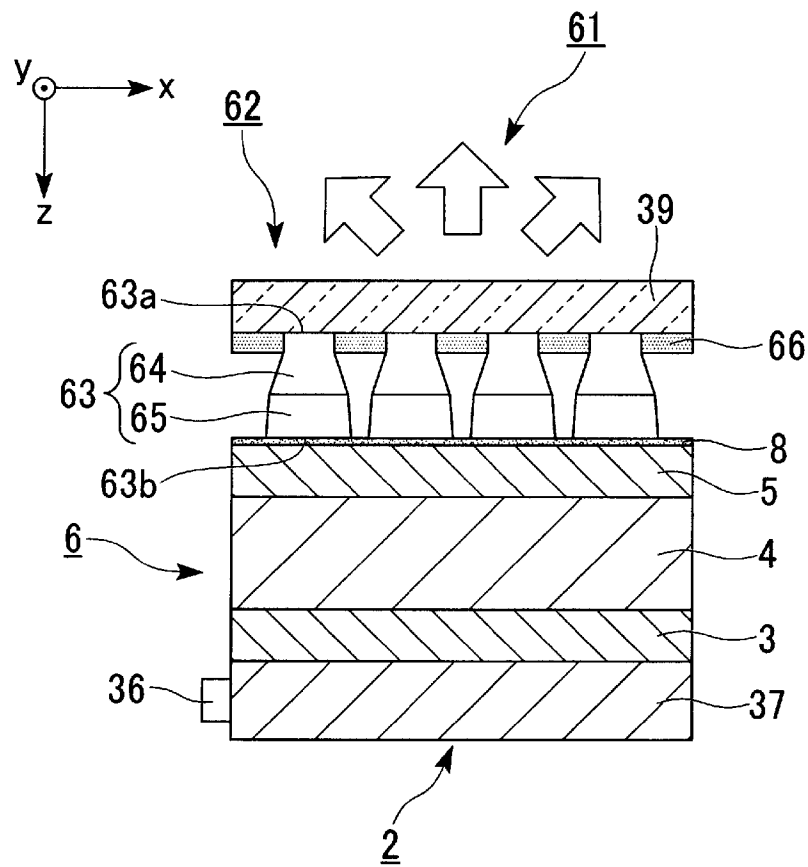
[図11B]



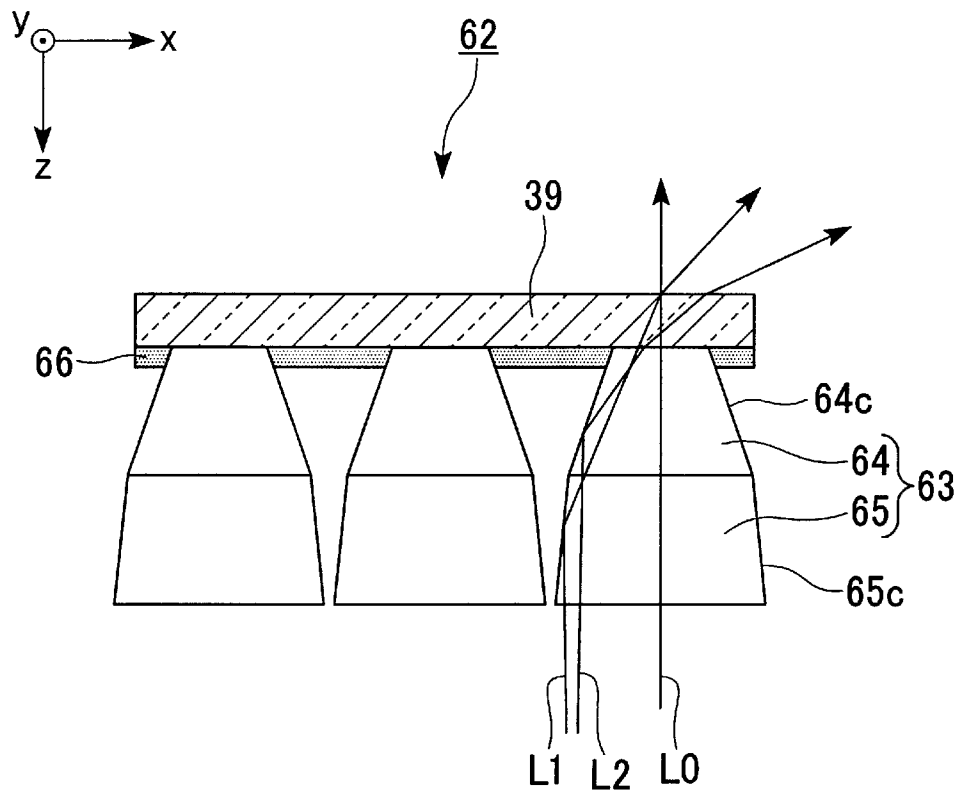
[図12]



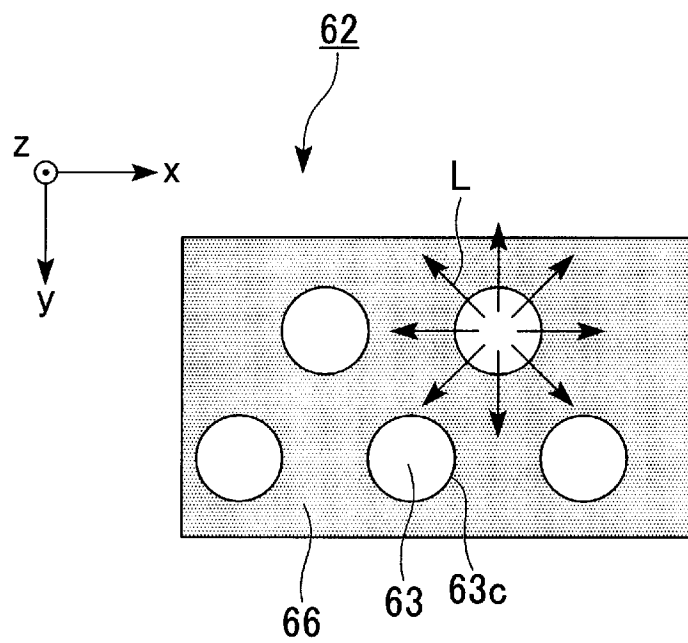
[図13]



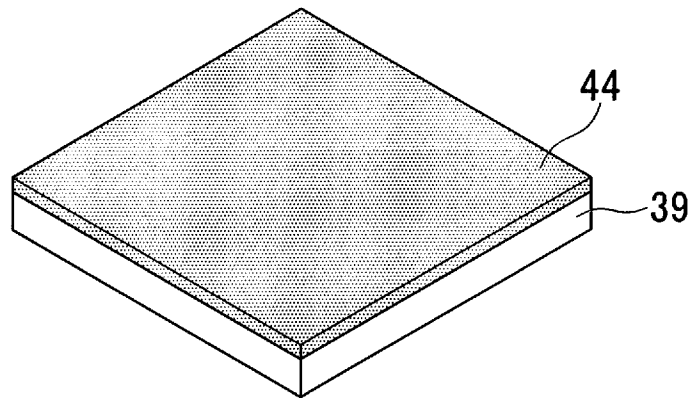
[図14A]



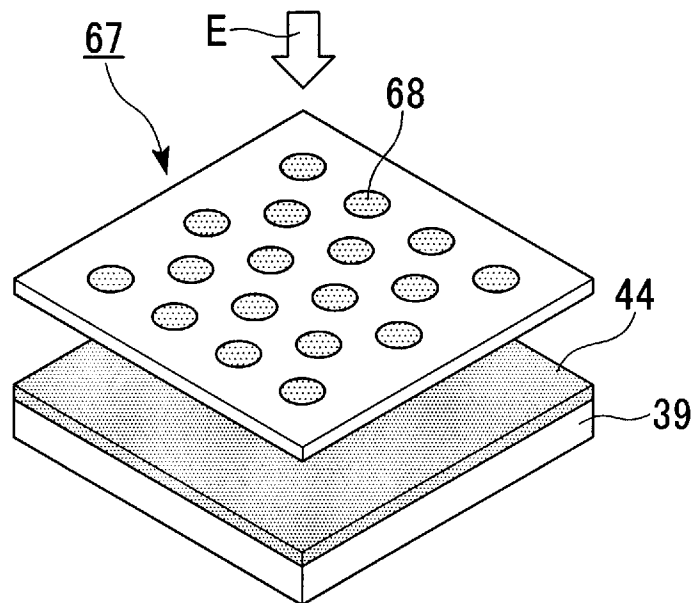
[図14B]



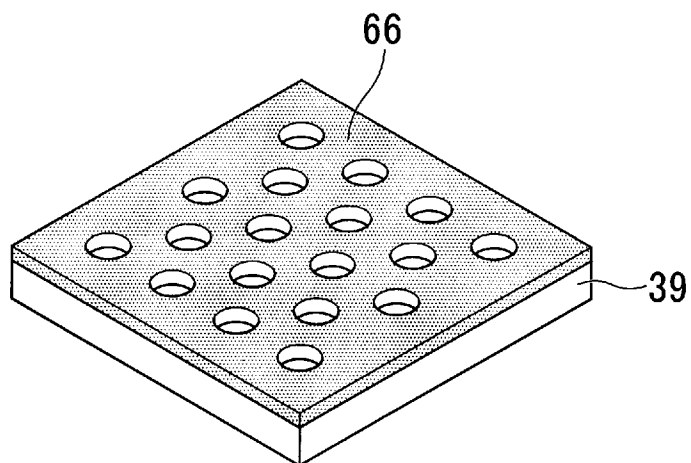
[図15A]



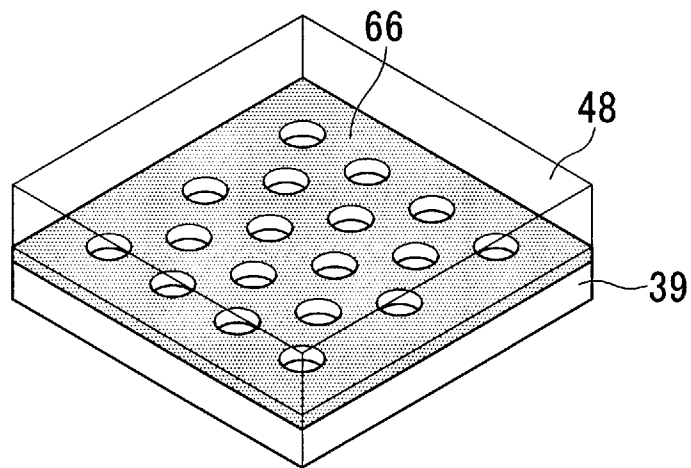
[図15B]



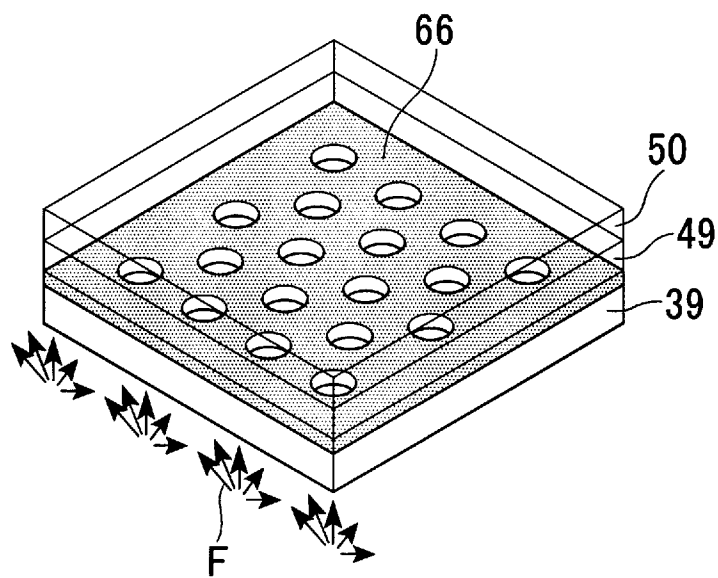
[図15C]



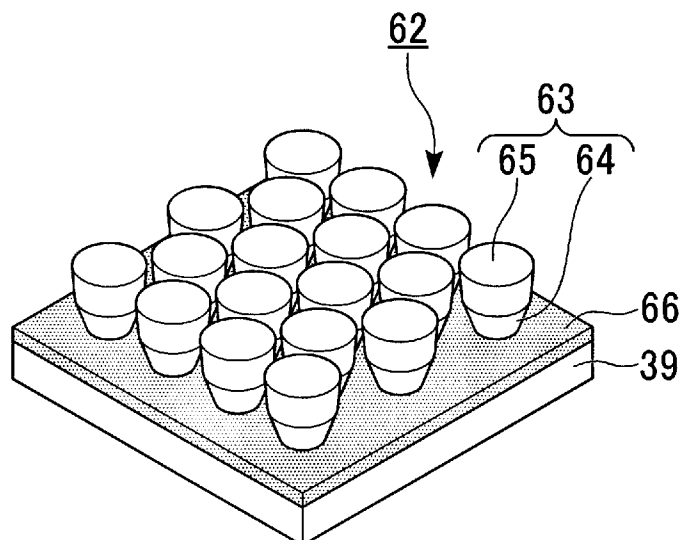
[図15D]



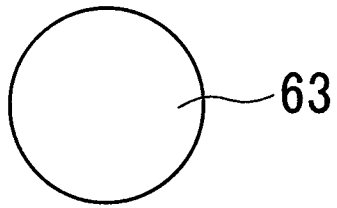
[図15E]



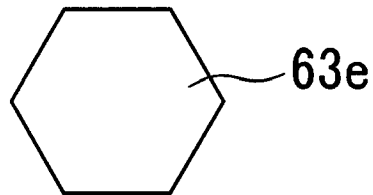
[図15F]



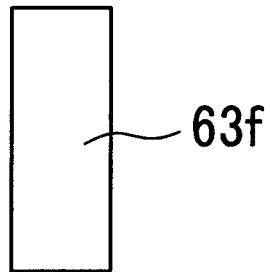
[図16A]



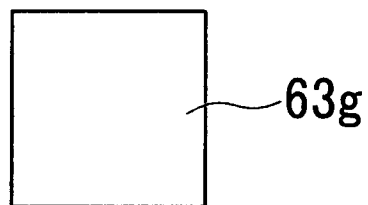
[図16B]



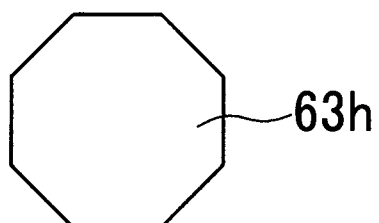
[図16C]



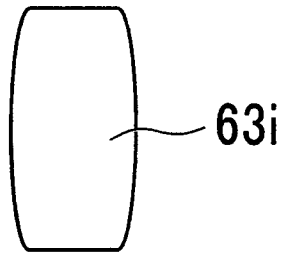
[図16D]



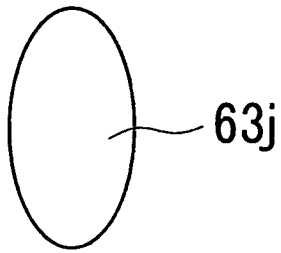
[図16E]



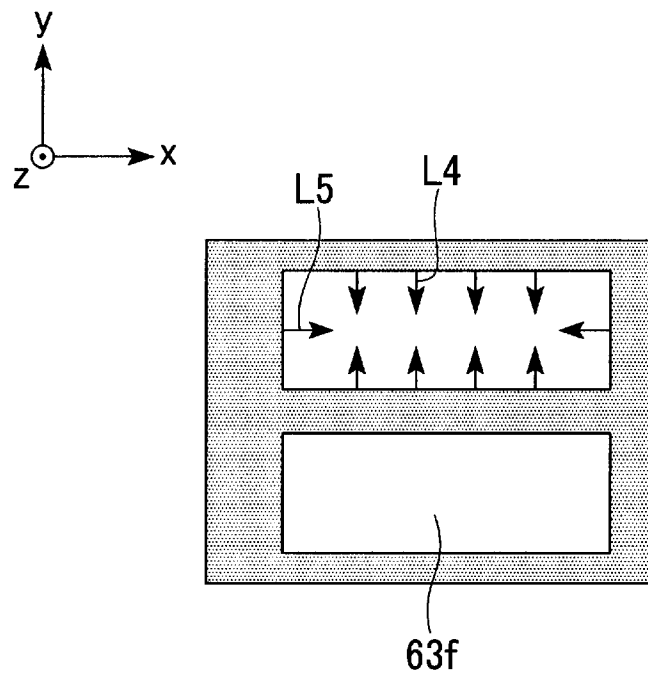
[図16F]



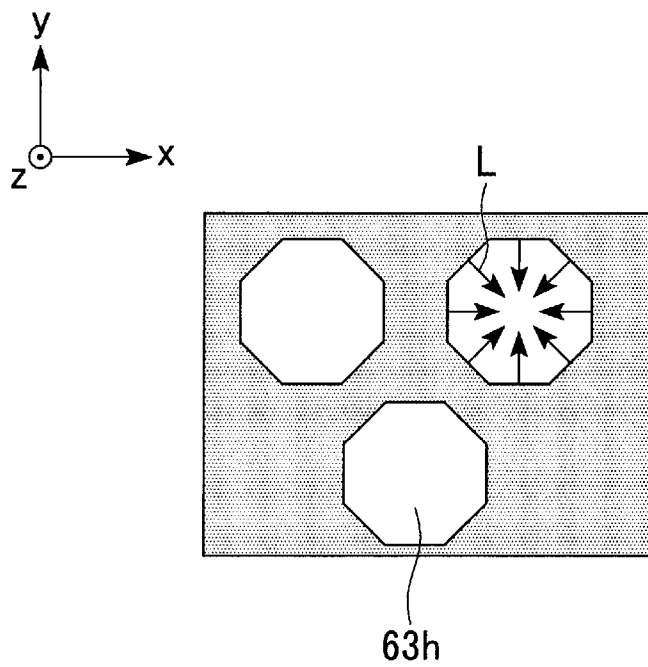
[図16G]



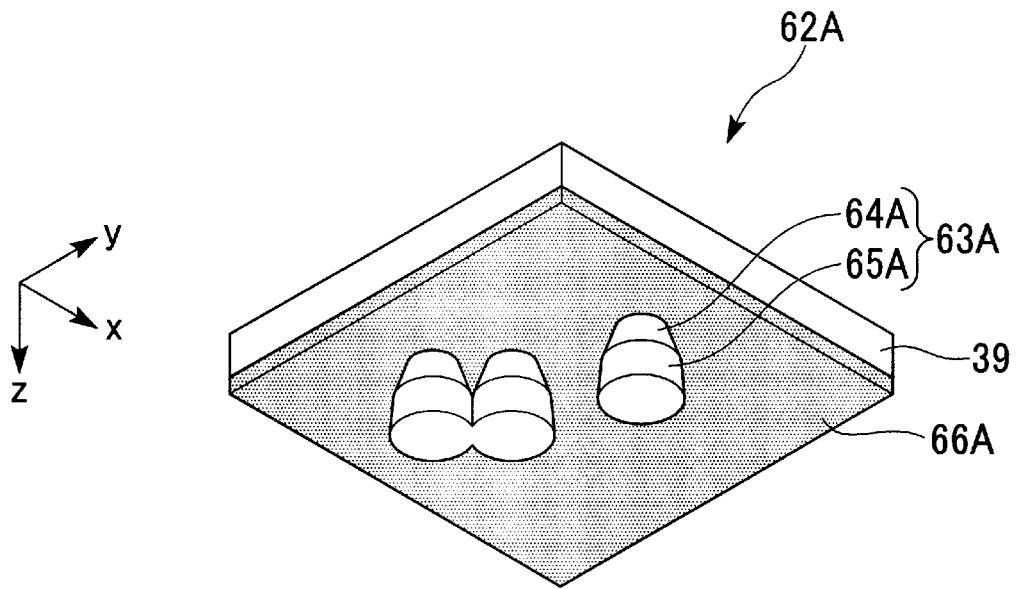
[図17A]



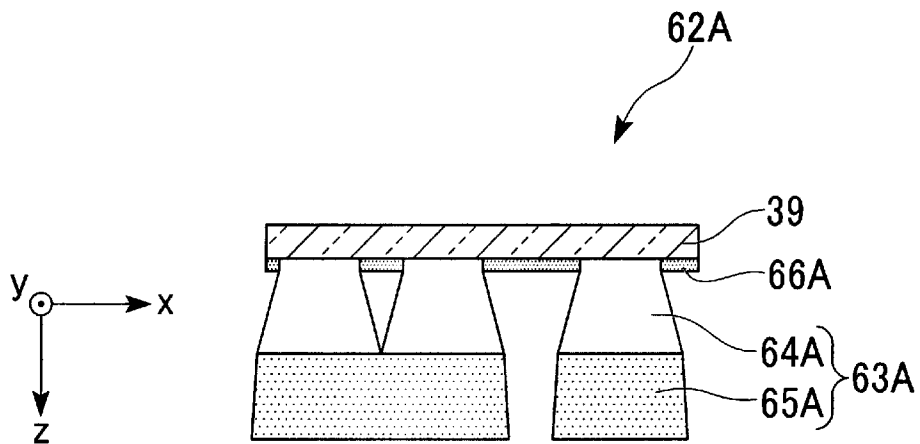
[図17B]



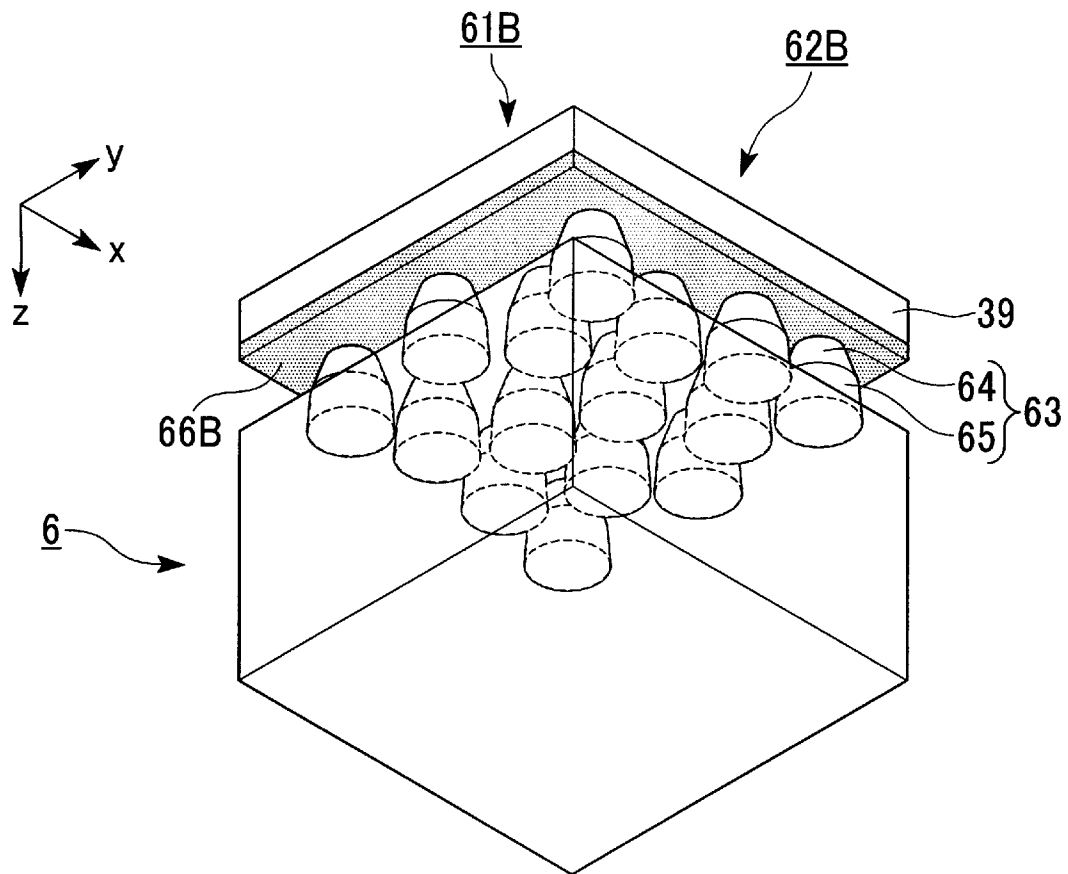
[図18A]



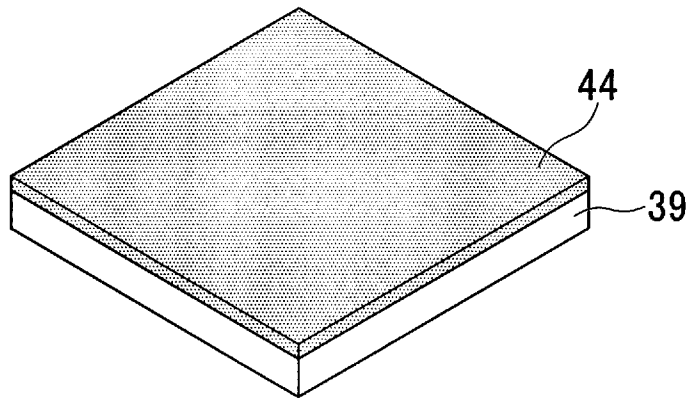
[図18B]



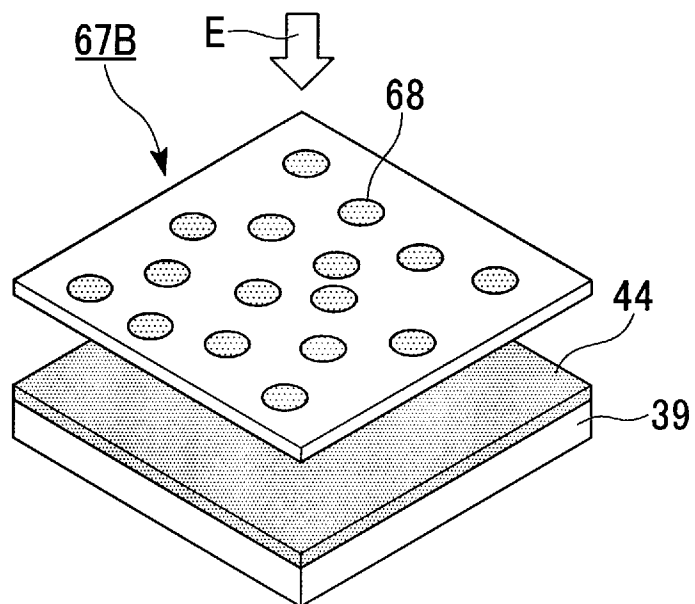
[図19]



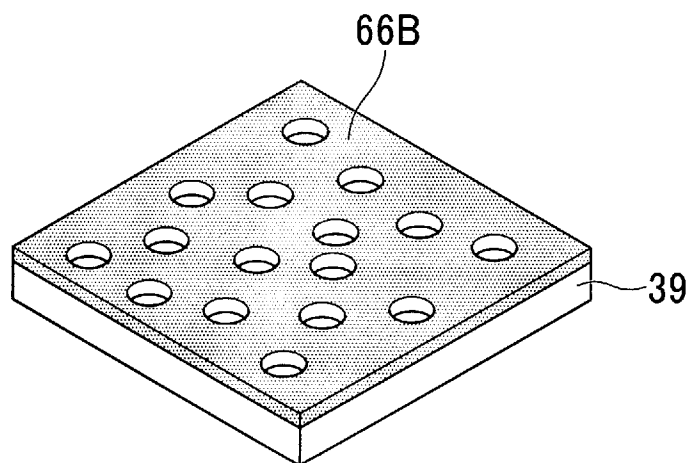
[図20A]



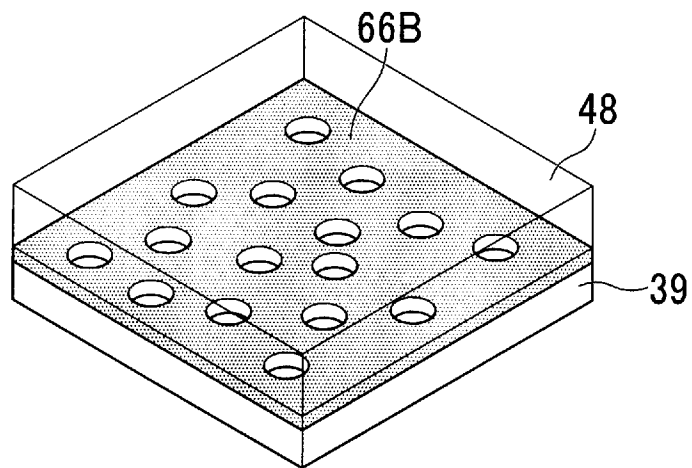
[図20B]



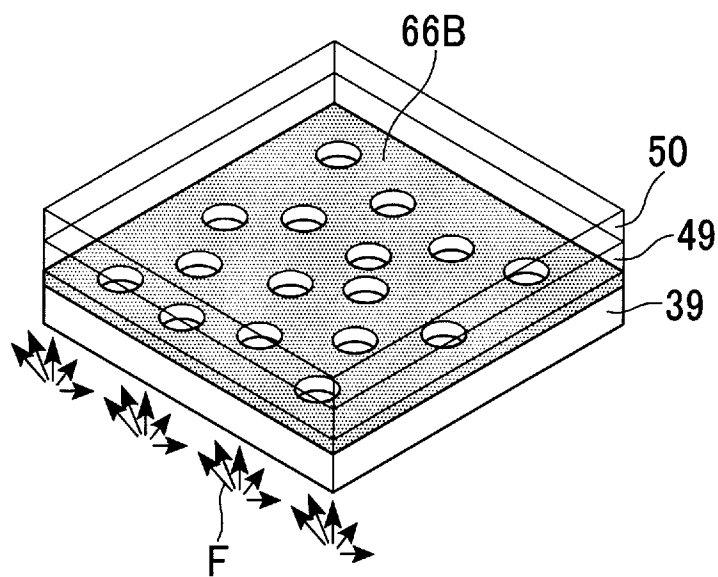
[図20C]



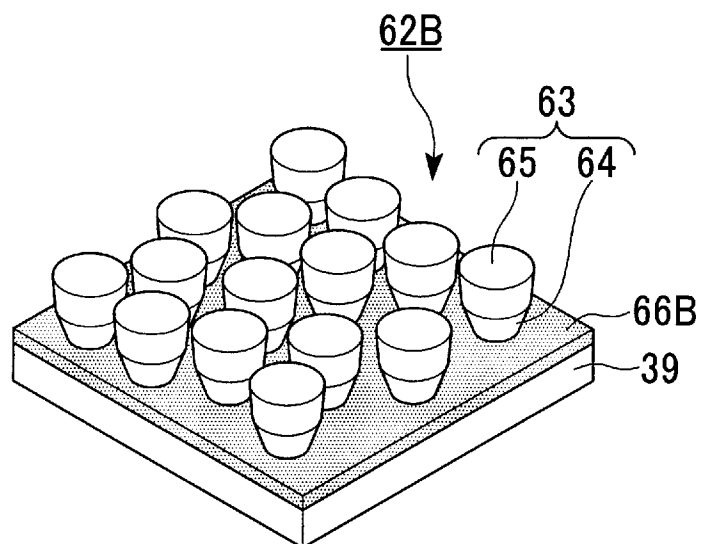
[図20D]



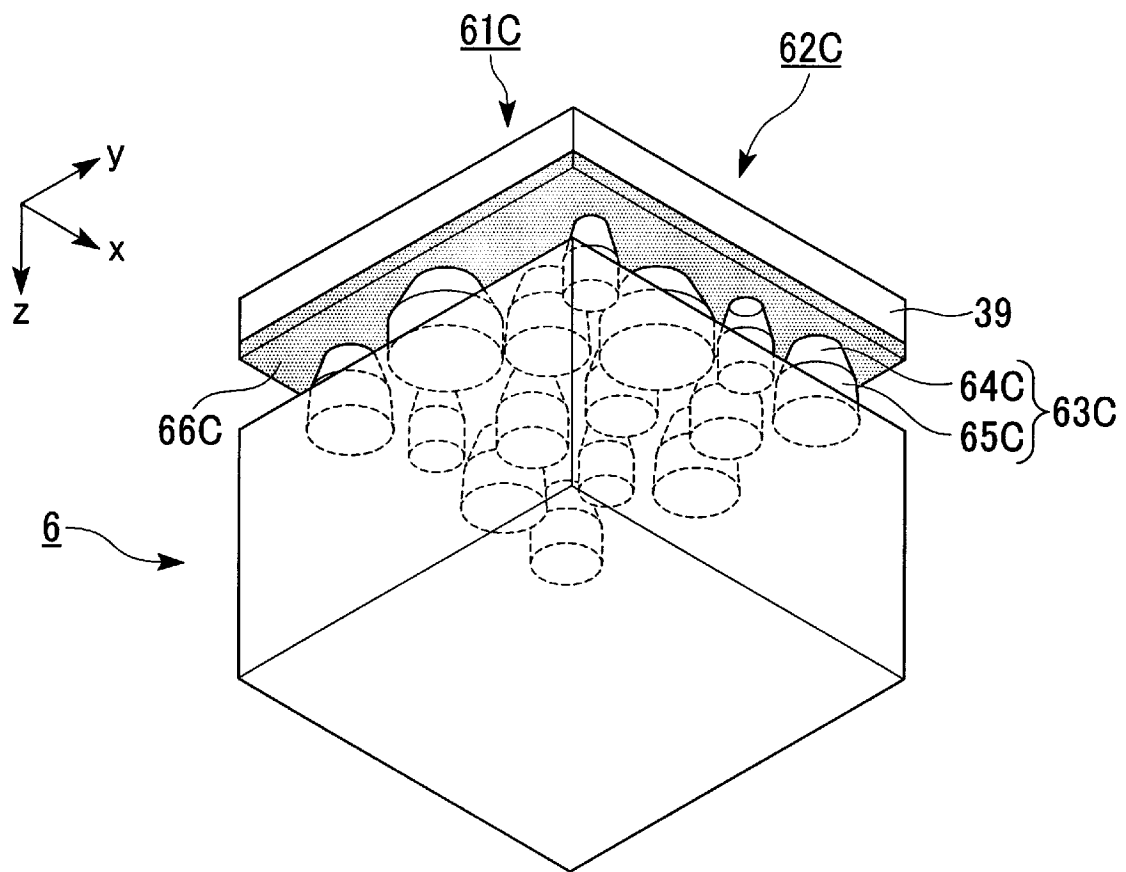
[図20E]



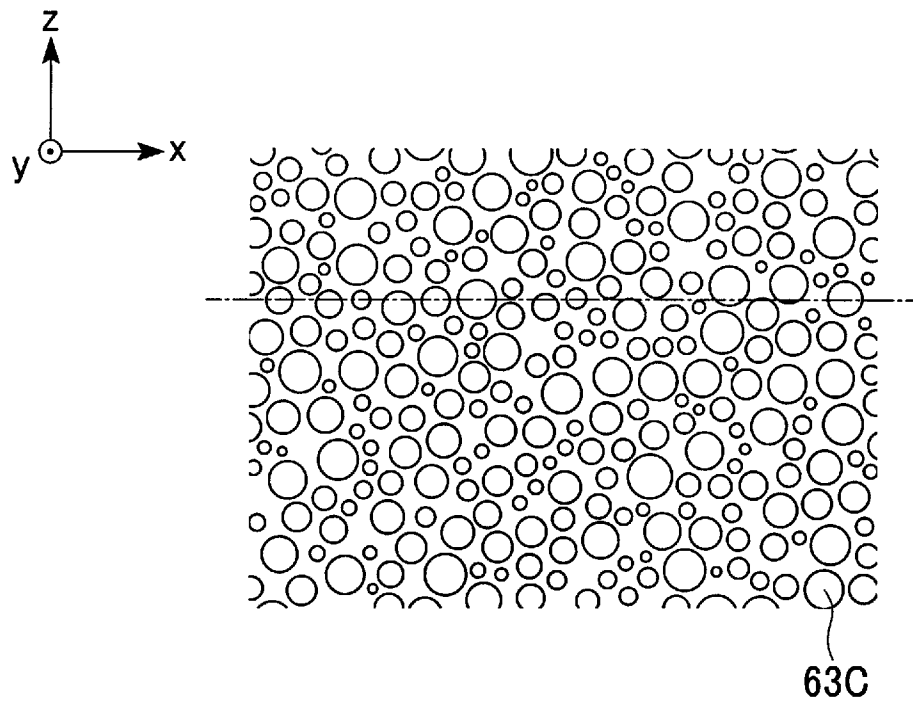
[図20F]



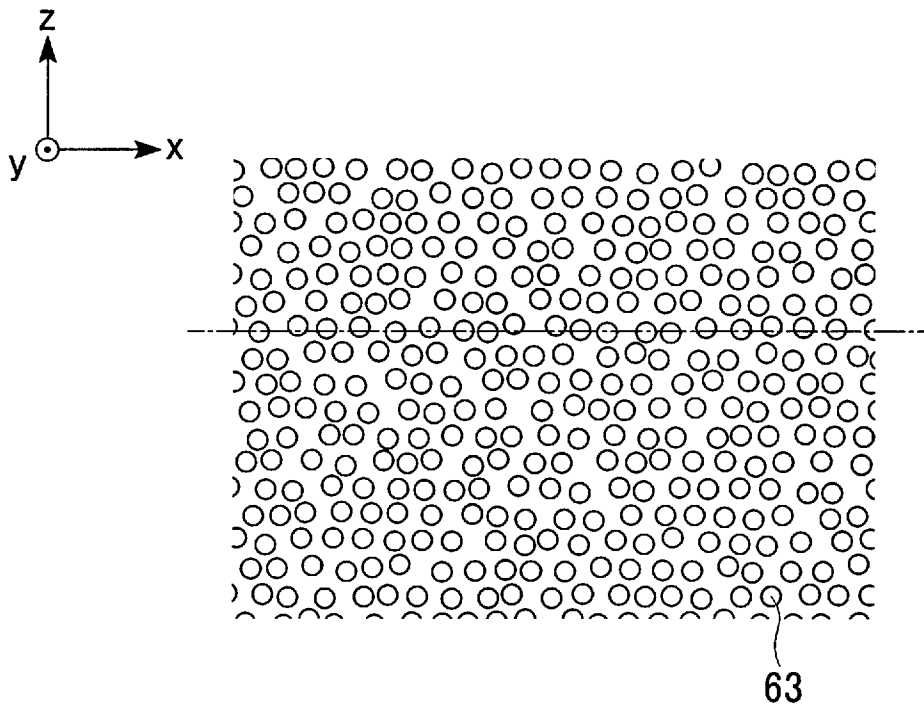
[図21]



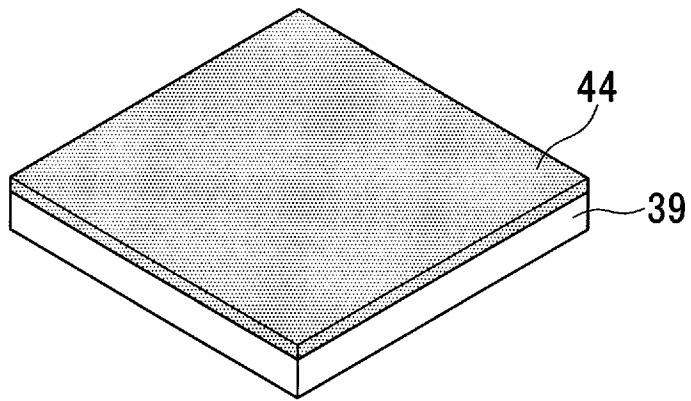
[図22A]



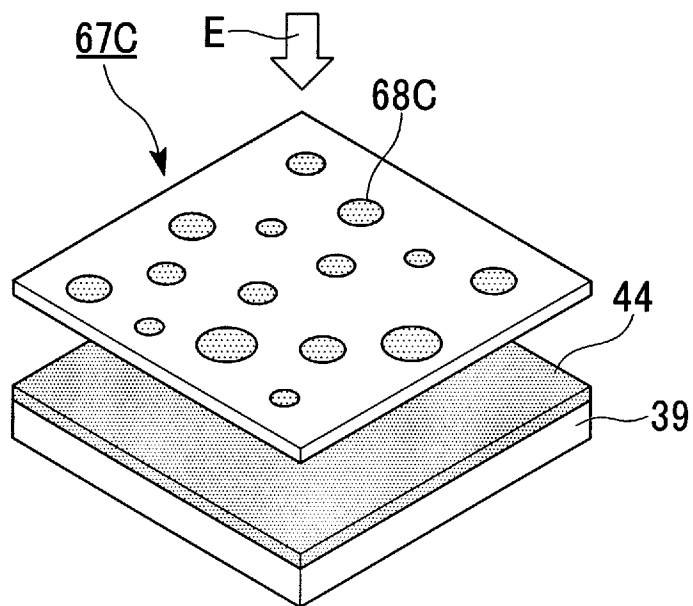
[図22B]



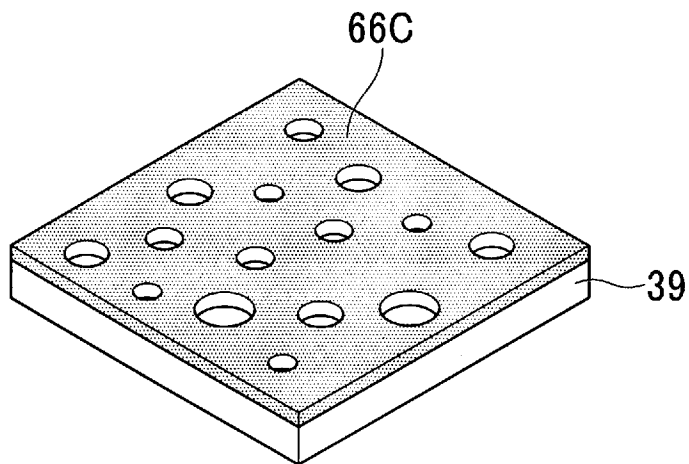
[図23A]



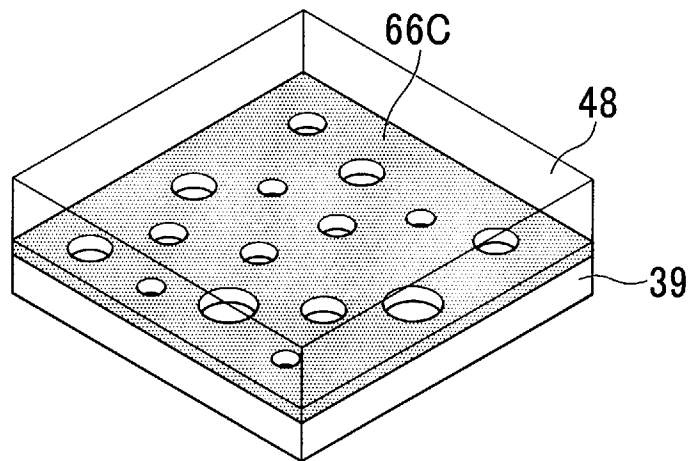
[図23B]



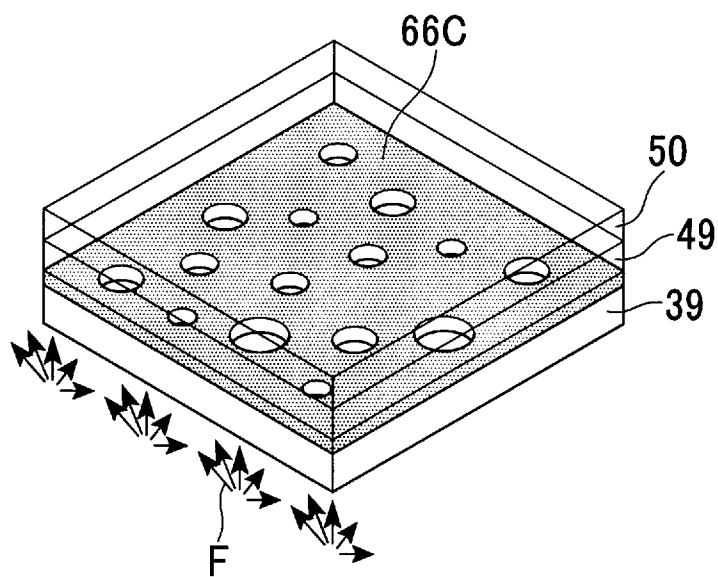
[図23C]



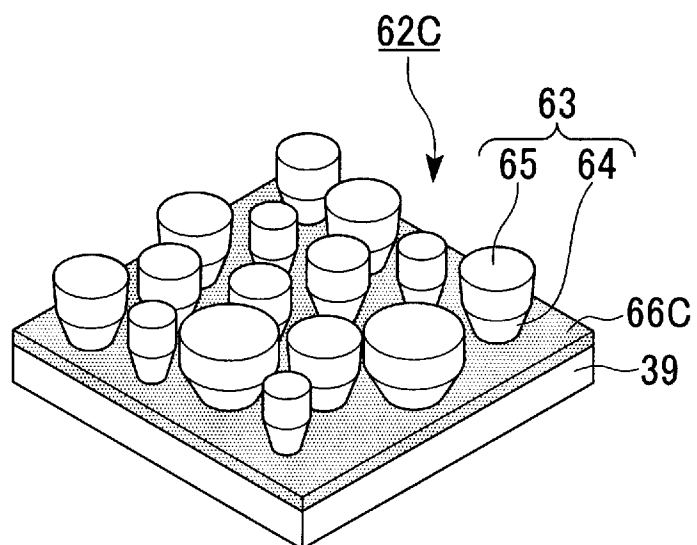
[図23D]



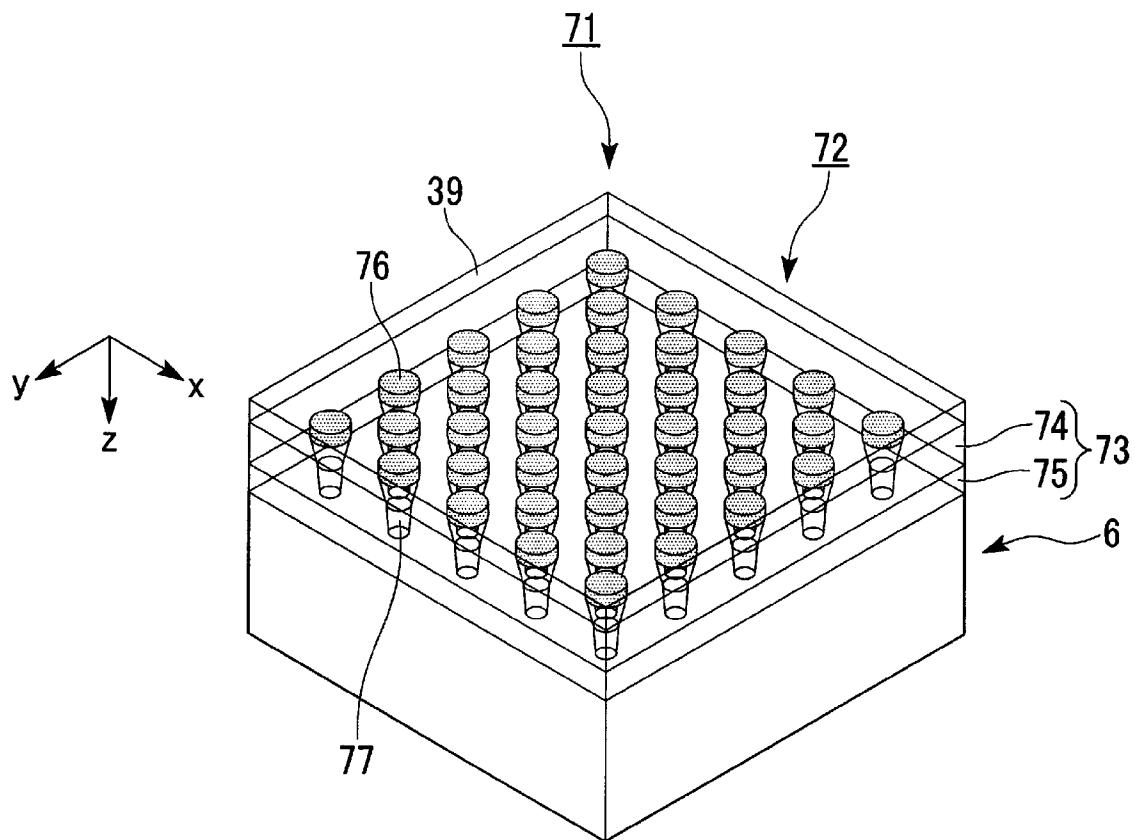
[図23E]



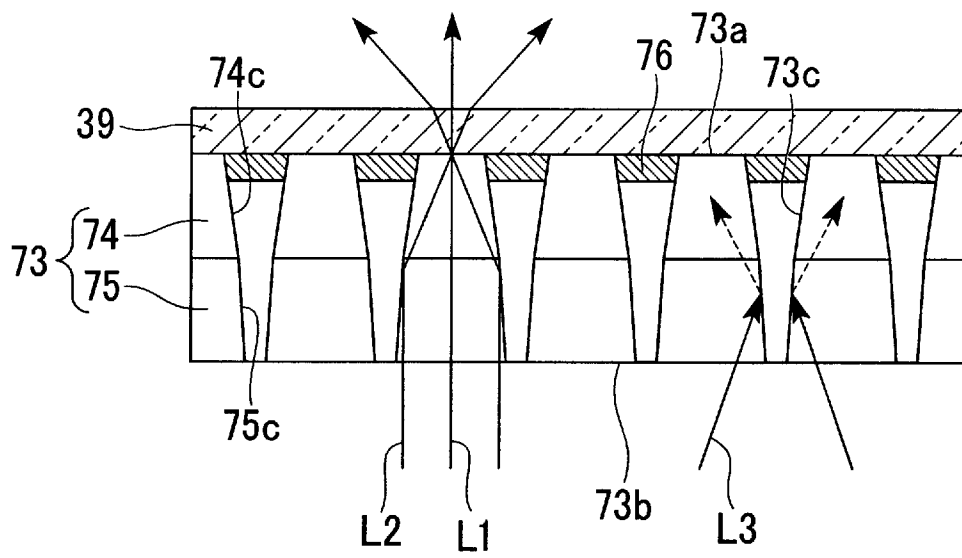
[図23F]



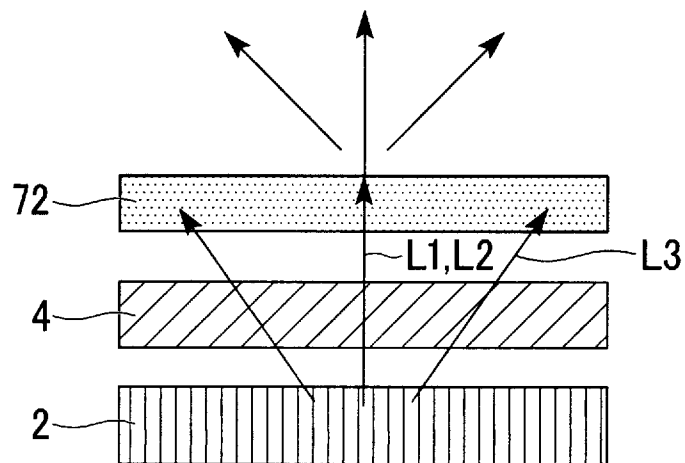
[図24]



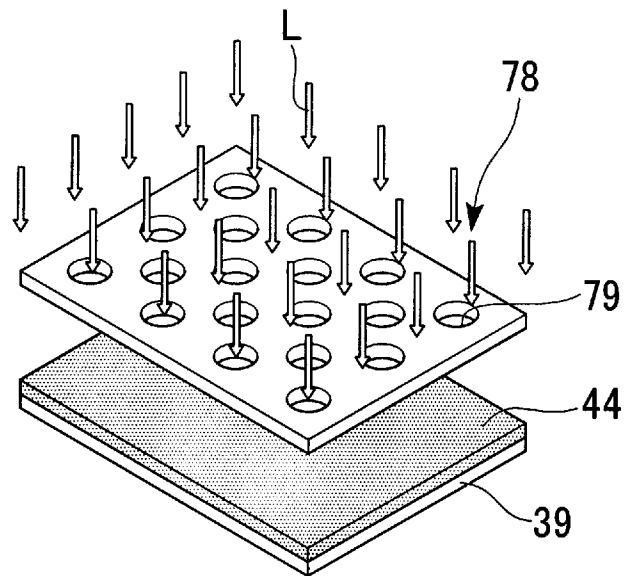
[図25A]



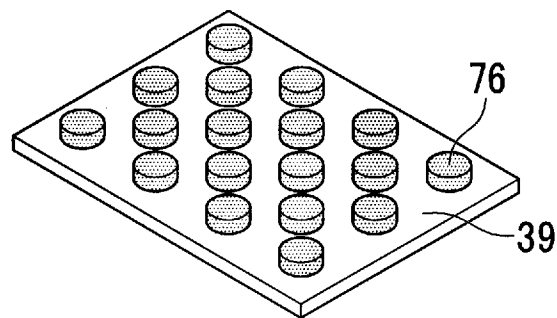
[図25B]



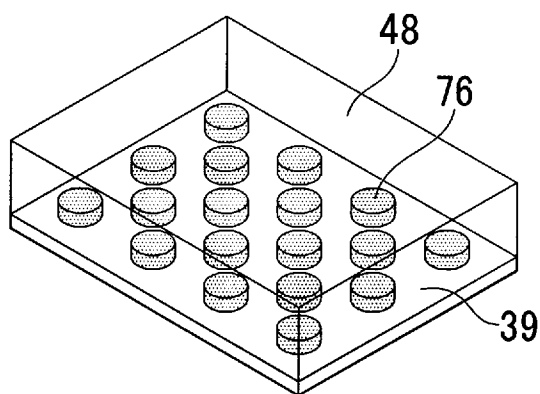
[図26A]



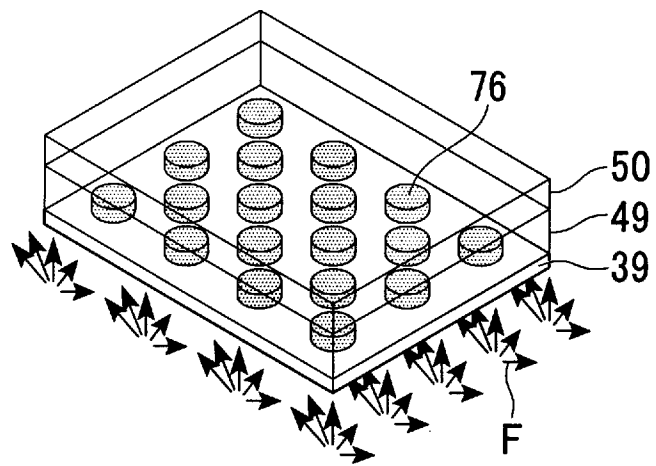
[図26B]



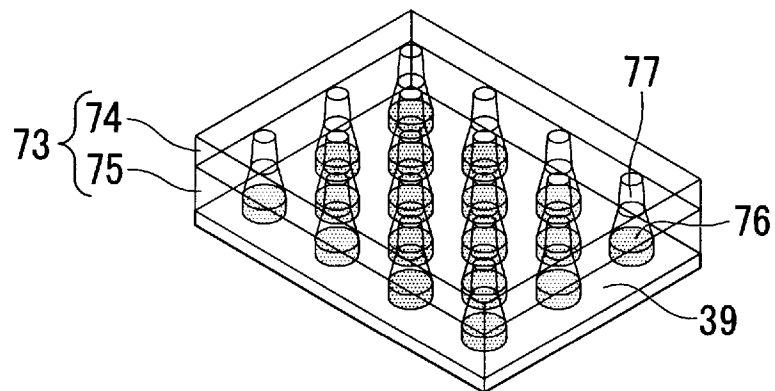
[図26C]



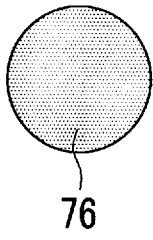
[図26D]



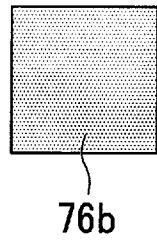
[図26E]



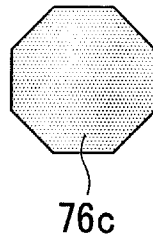
[図27A]



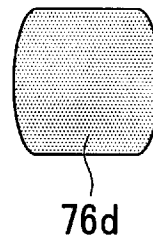
[図27B]



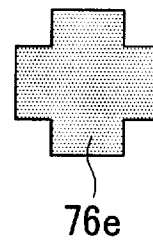
[図27C]



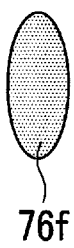
[図27D]



[図27E]



[図27F]

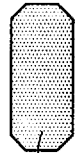


[図27G]



76g

[図27H]



76h

[図27I]



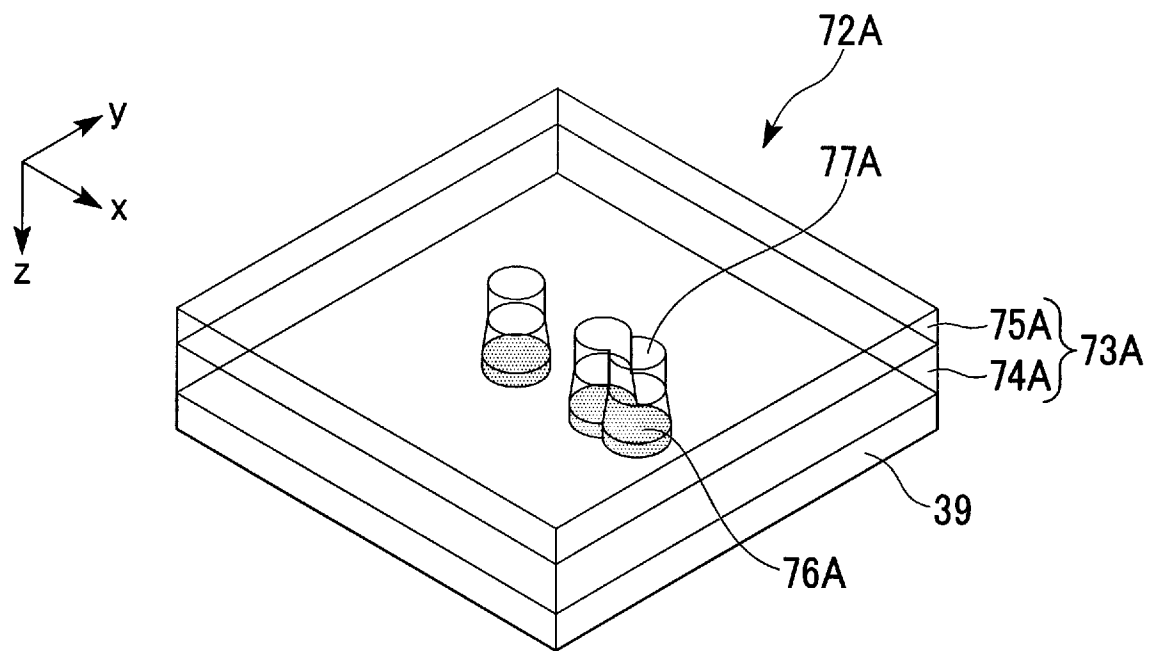
76i

[図27J]

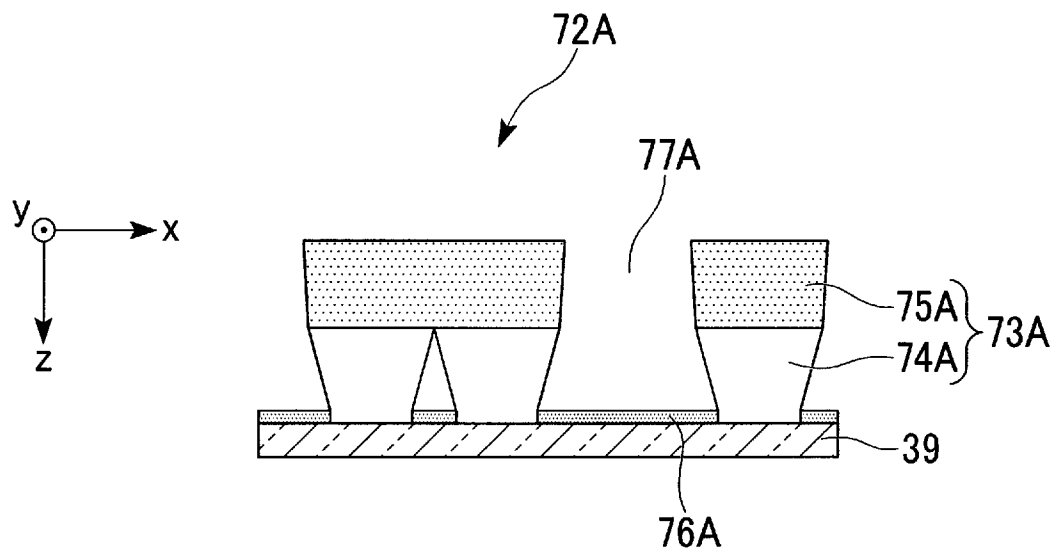


76j

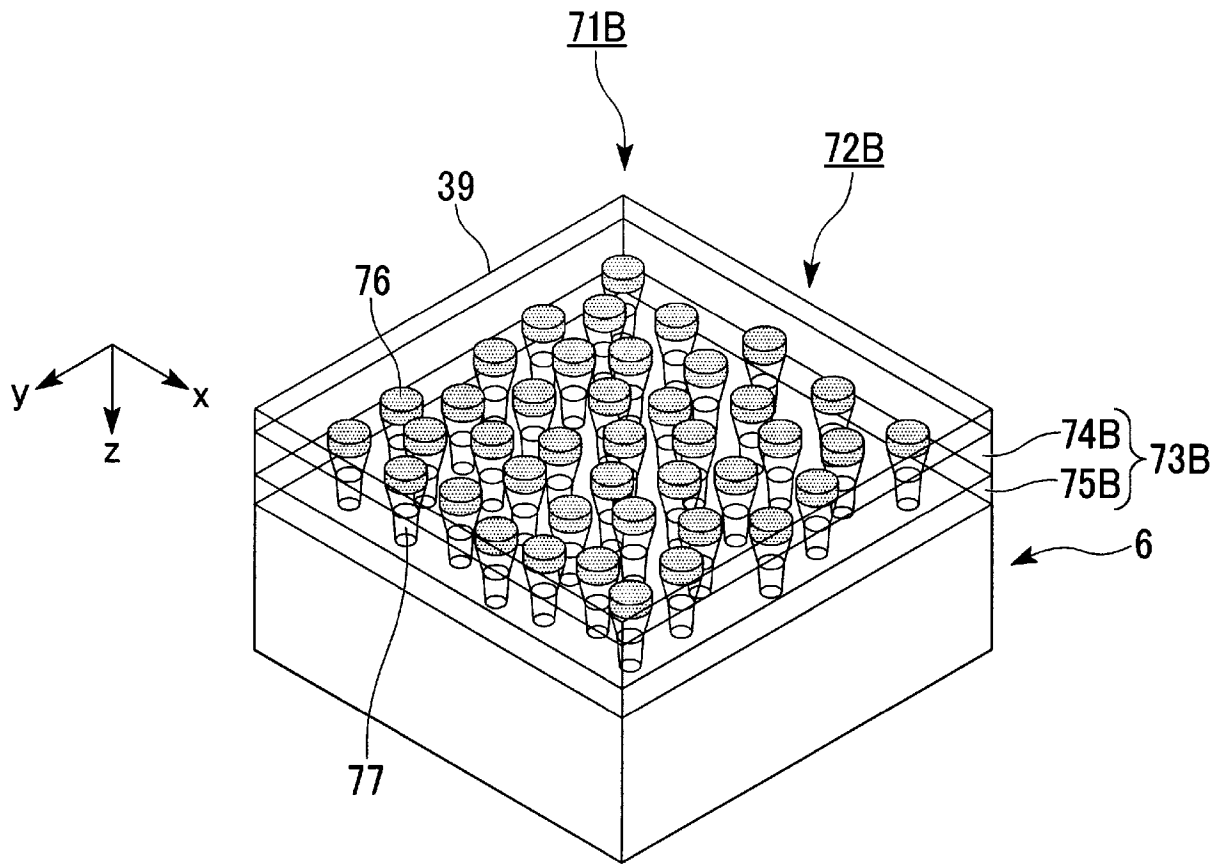
[図28A]



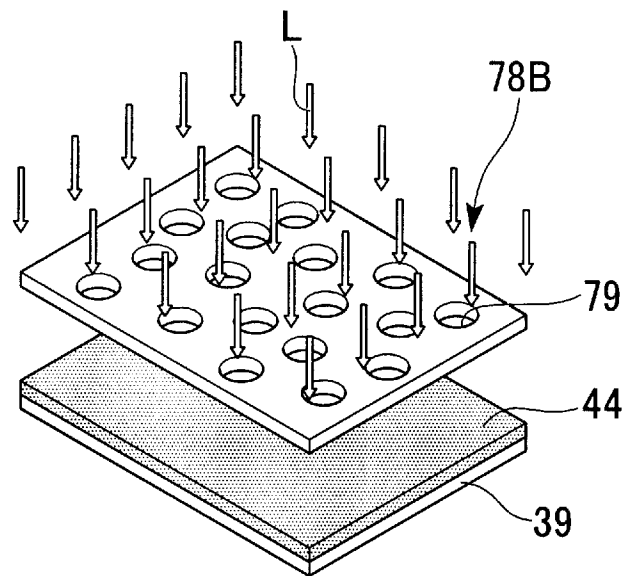
[図28B]



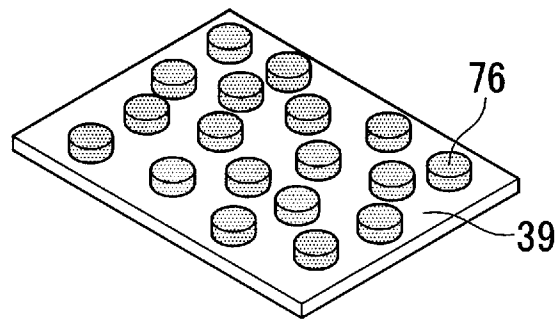
[図29]



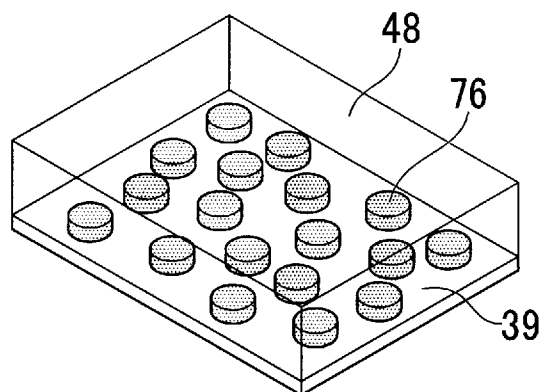
[図30A]



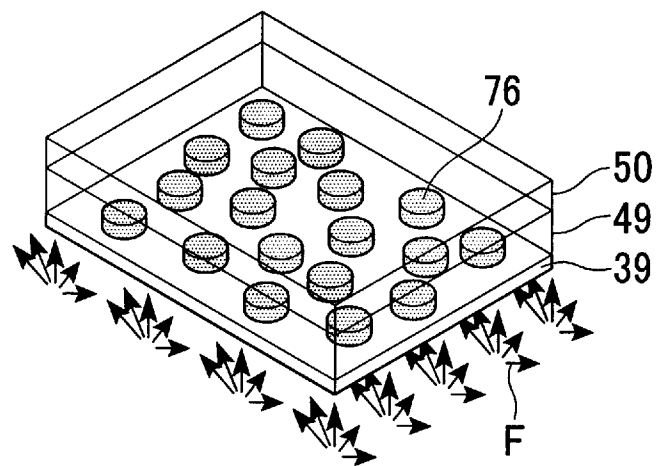
[図30B]



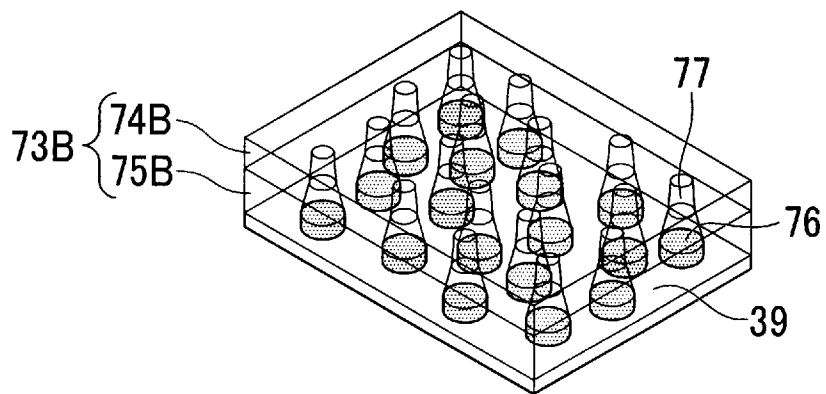
[図30C]



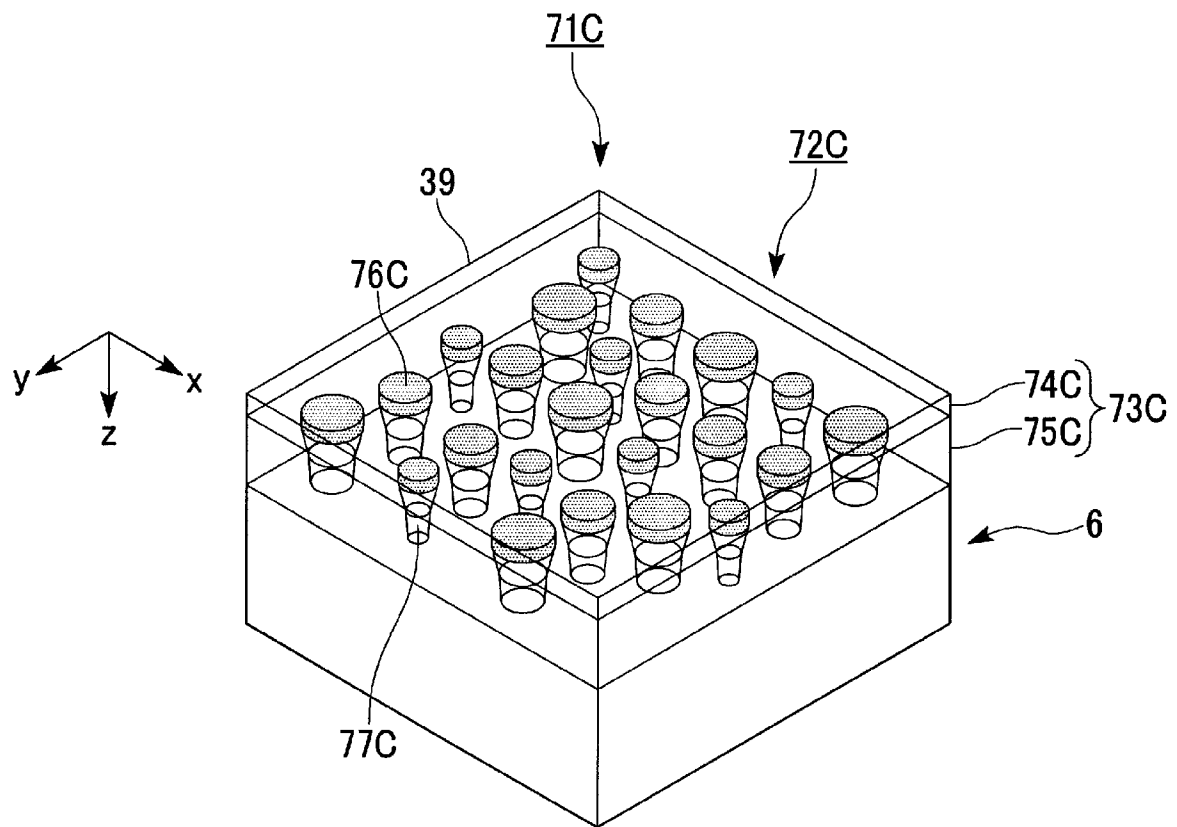
[図30D]



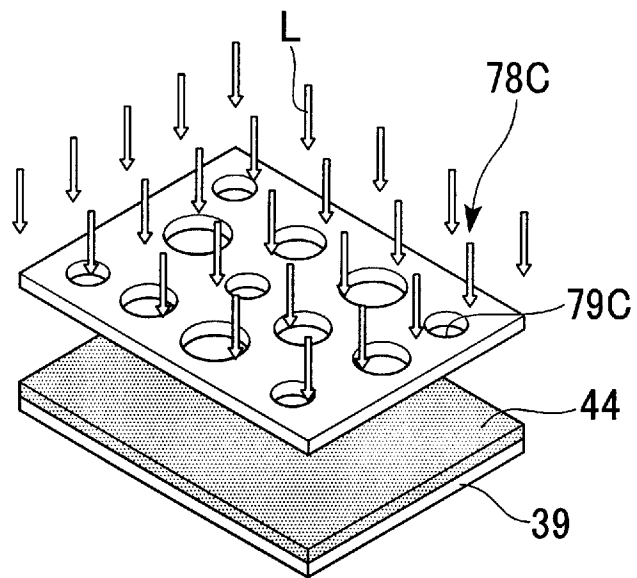
[図30E]



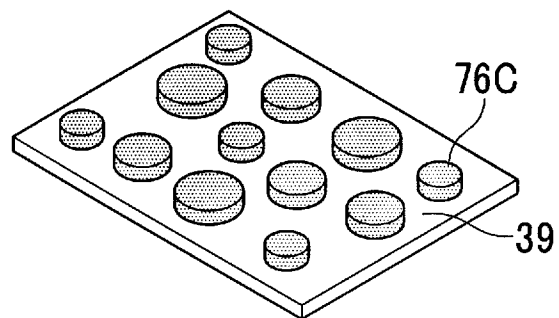
[図31]



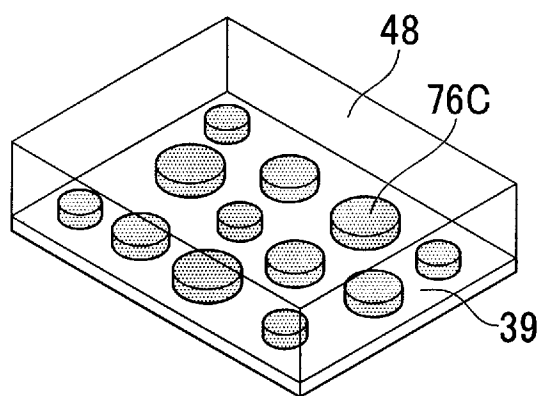
[図32A]



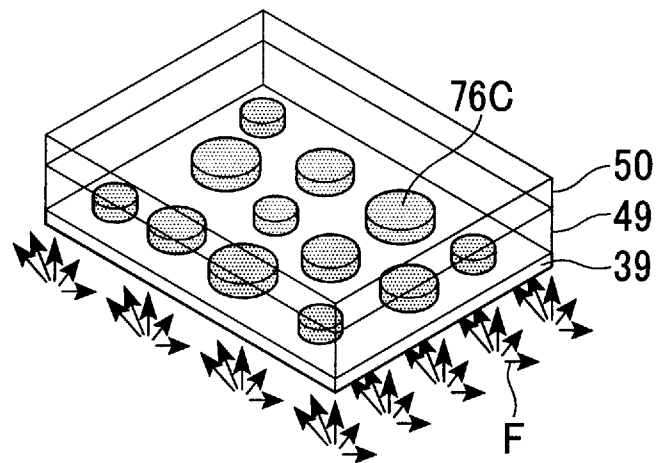
[図32B]



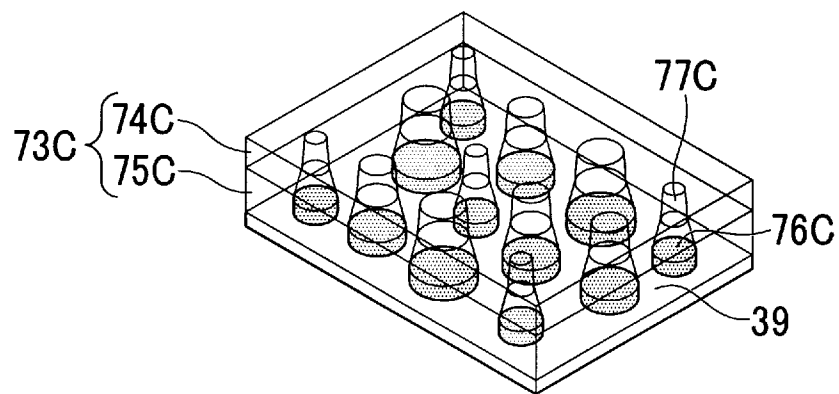
[図32C]



[図32D]

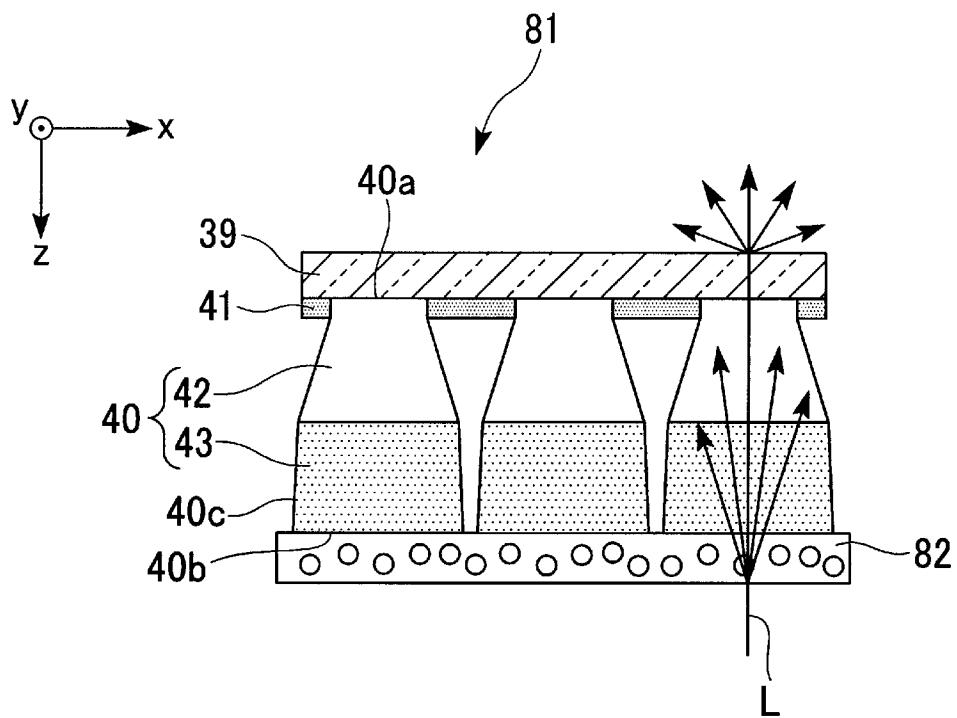


[図32E]

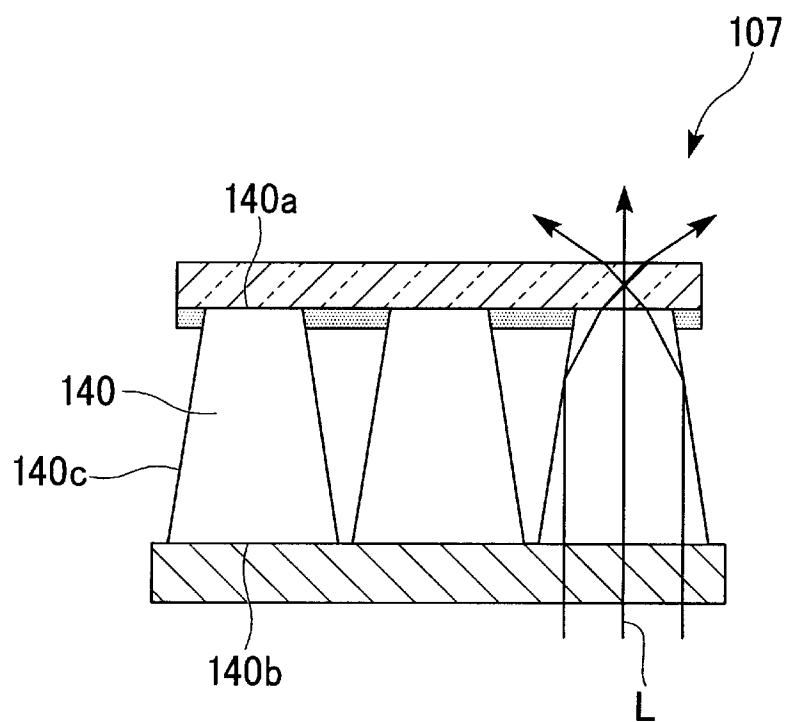


[illegible]

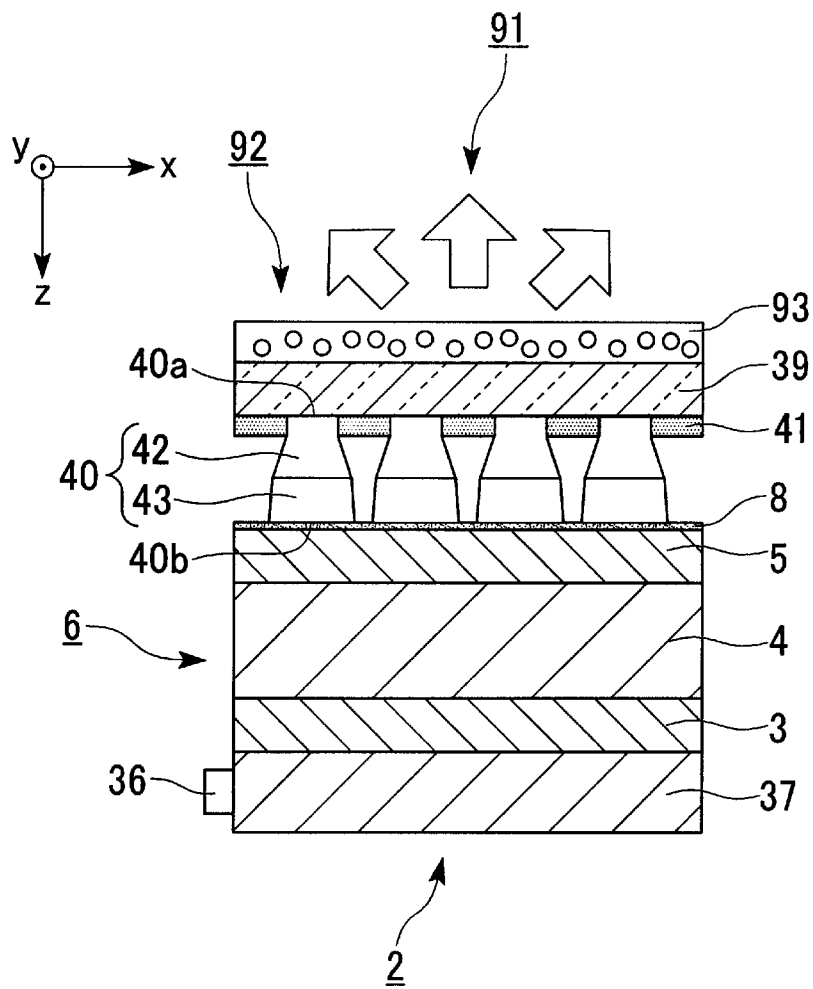
[図34A]



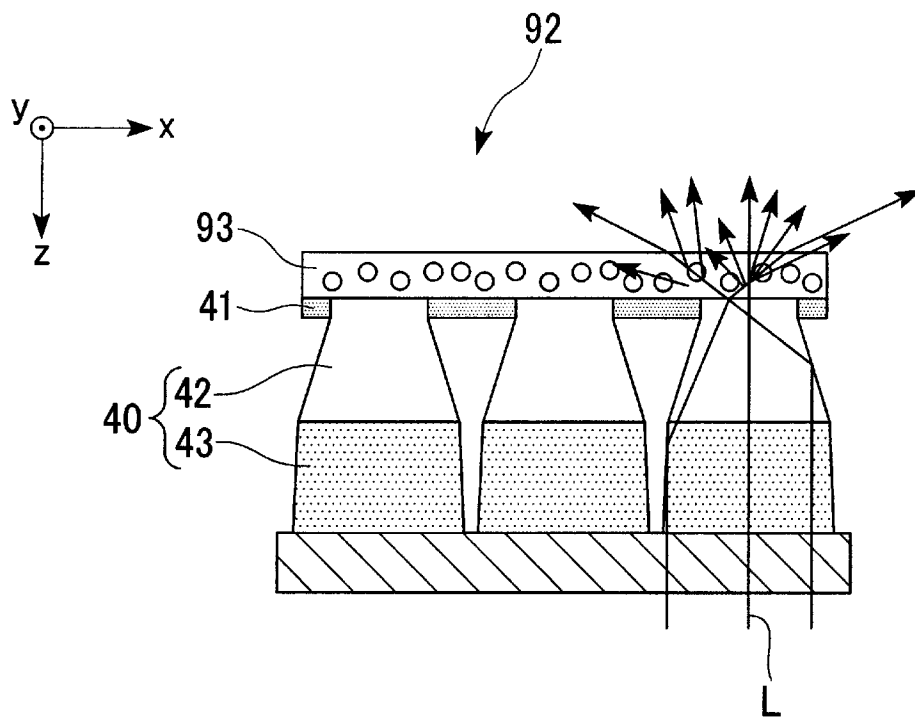
[図34B]



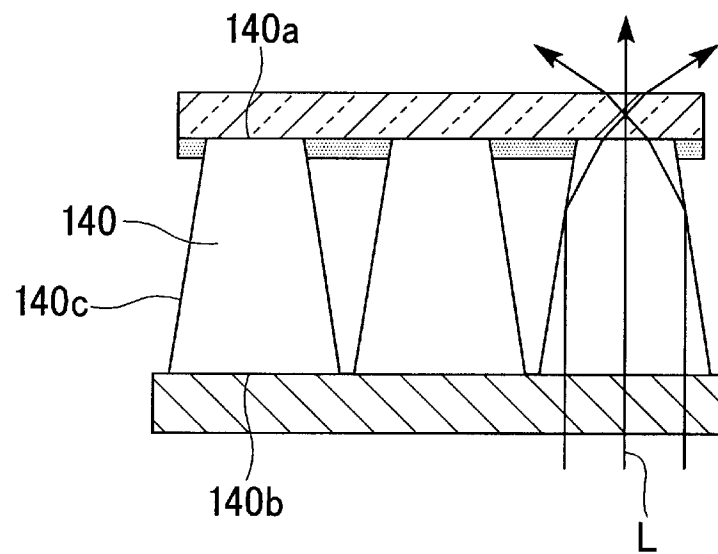
[図35]



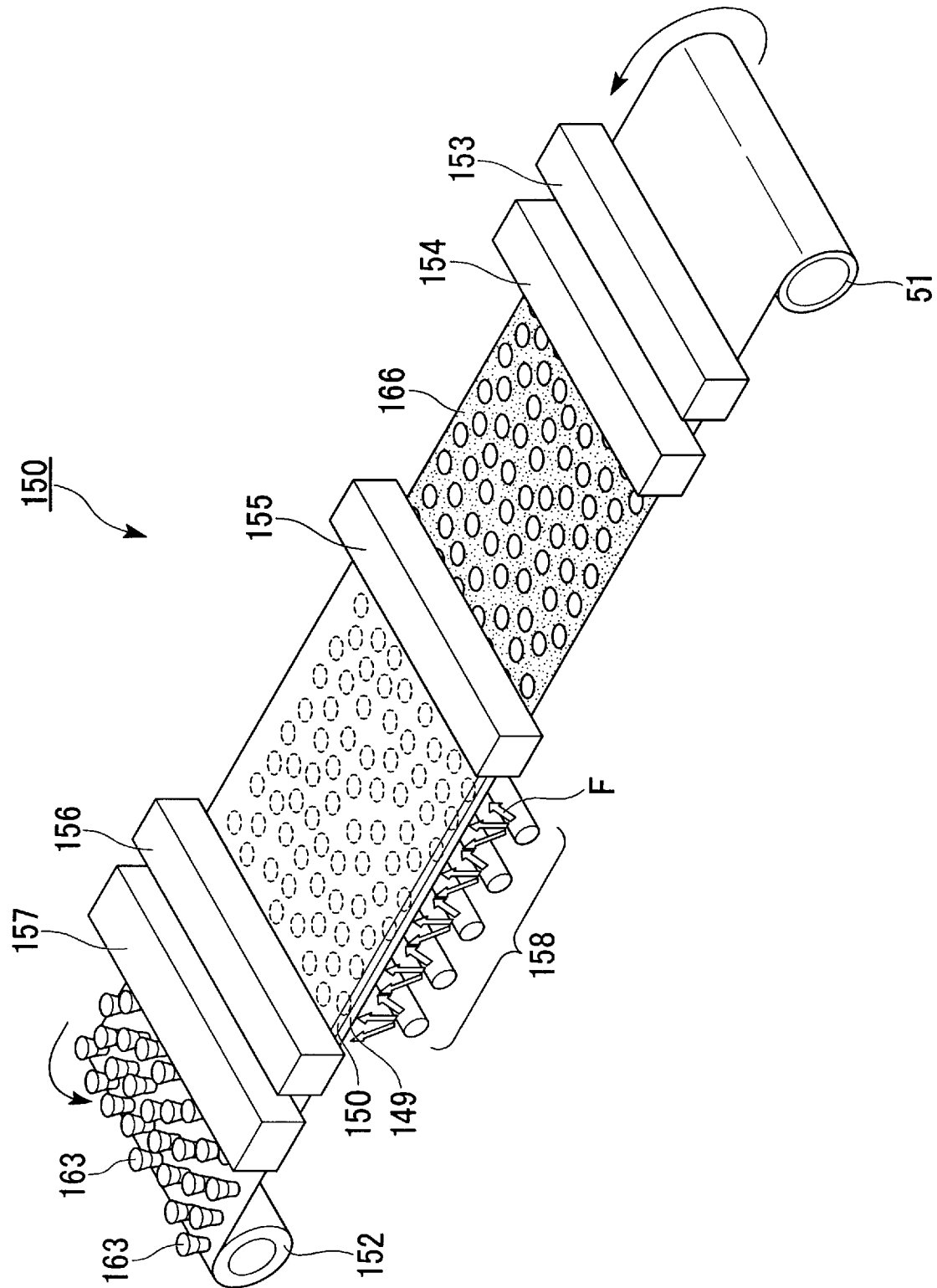
[図36A]



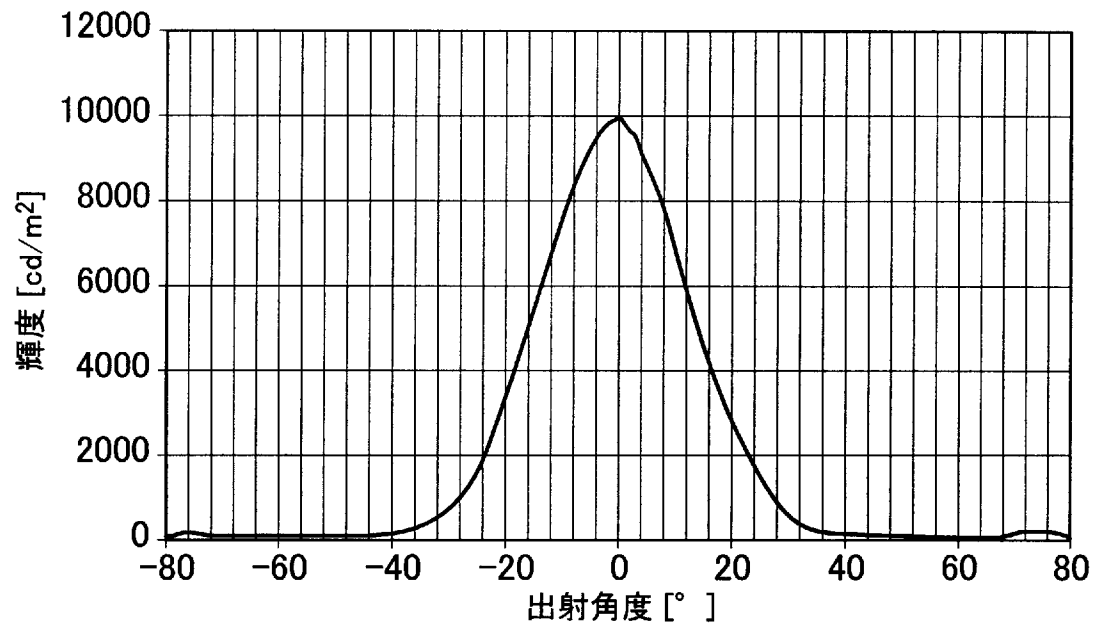
[図36B]



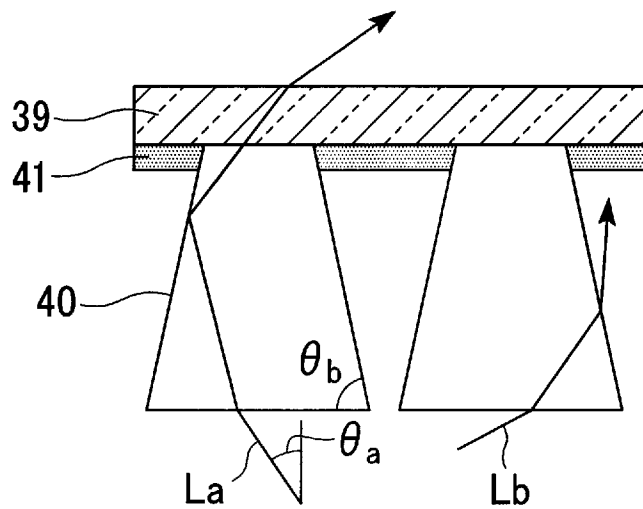
[図37]



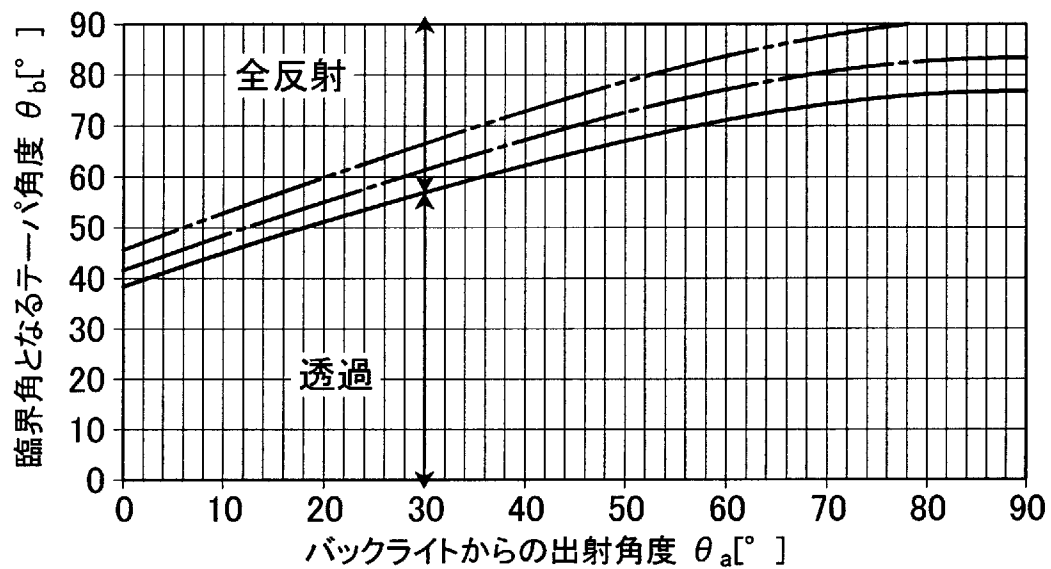
[図39A]



[図39B]



[図39C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/02(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, G02F1/1335
(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, B32B7/02, G02B5/00, G02F1/1335

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
E, A	WO 2012/081410 A1 (Sharp Corp.), 21 June 2012 (21.06.2012), claims (Family: none)	1-14, 16-34
A	JP 2007-519034 A (3M Innovative Properties Co.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraphs [0035] to [0037]; fig. 6B & US 2005/0127541 A1 & EP 1700158 A & WO 2005/062117 A1 & CN 1894625 A & MX PA06006525 A	1-14, 16-34



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

06 August, 2012 (06.08.12)

Date of mailing of the international search report

14 August, 2012 (14.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061998

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 2003-504691 A (3M Innovative Properties Co.), 04 February 2003 (04.02.2003), paragraphs [0050] to [0051], [0078] to [0084]; fig. 7A, 7B, 15 & US 6417966 B1 & EP 1200875 A & WO 2001/004701 A1 & AU 1731700 A & CA 2376812 A & CN 1378660 A & MX PA01013459 A	1-14, 16-34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061998

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 15
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Although claim 15 discloses "light diffusion member disclosed in claim in which the base member has light diffusability", the "light diffusion member disclosed in claim" is unclear as a light diffusion member of which claim is not specified. Consequently, scope of the invention is unclear.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

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, B32B7/02(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, G02F1/1335(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, B32B7/02, G02B5/00, G02F1/1335

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
E, A	WO 2012/081410 A1 (シャープ株式会社) 2012.06.21, 請求の範囲 (ファミリーなし)	1-14, 16-34
A	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, 【0035】 - 【0037】, 【図 6B】 & US 2005/0127541 A1 & EP 1700158 A & WO 2005/062117 A1 & CN 1894625 A & MX PA06006525 A	1-14, 16-34

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 8 . 2 0 1 2

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)

大隈 俊哉

2 0

4 6 3 8

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

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
A	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】 - 【0051】 , 【0078】 - 【0084】 , 【図 7A】 , 【図 7B】 , 【図 15】 & US 6417966 B1 & EP 1200875 A & WO 2001/004701 A1 & AU 1731700 A & CA 2376812 A & CN 1378660 A & MX PA01013459 A	1-14, 16-34

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☒ 請求項 15 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
請求項15に「前記基材が光拡散性を有する請求項に記載の光拡散部材」と記載されているが、該「請求項に記載の光拡散部材」が、どの請求項に記載の光拡散部材を指すのかが不明確である結果、発明の範囲が不明確である。
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。