

(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)



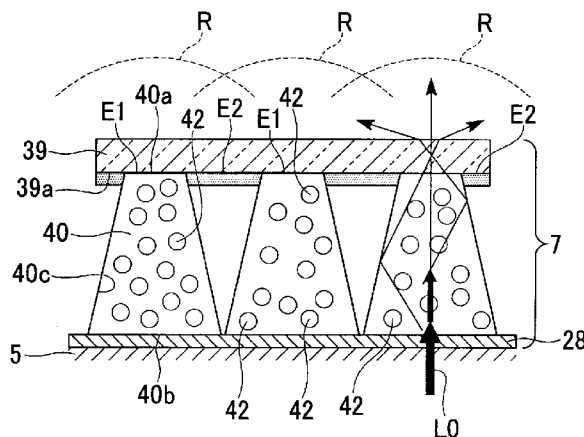
(10) 国際公開番号
WO 2012/157511 A1

- (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/JP2012/061988
- (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 2011-108708 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/—]. 前田 強(MAEDA Tsuyoshi)
[JP/—]. 山本 恵美(YAMAMOTO Emi) [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

[図5A]



(57) Abstract: This light diffusion member is provided with a light-transmissive substrate, a plurality of light diffusion sections, a light-blocking layer, and a joining layer. The plurality of light diffusion sections are disposed at a first region at one surface of the substrate. The light-blocking layer is disposed at a second region that differs from the first region at the one surface of the substrate. The joining layer is disposed overlapping across the plurality of light diffusion sections. Each light diffusion section is formed in a manner so that the side at the one surface of the substrate forms a light exit end surface, the surface opposite the light exit end surface forms a light entrance end surface, and the cross sectional area increases from the light exit end surface to the light entrance end surface. At the light diffusion sections and/or the joining layer, a plurality of light scattering bodies formed from a material having a different photorefractive index from that of the constituent material of the light diffusion sections or the constituent material of the joining layer are disposed in a diffused manner.

(57) 要約:

[続葉有]



光拡散部材は、光透過性の基材と、複数の光拡散部と、遮光層と、接合層と、を備える。複数の光拡散部は、基材の一面において第一領域に配される。遮光層は、基材の一面において前記第一領域と異なる第二領域に配される。接合層は、複数の光拡散部に渡って重ねて配される。それぞれの光拡散部は、基材の一面側が光射出端面を成し、かつ前記光射出端面と対向する面が光入射端面を成し、前記光射出端面から前記光入射端面に向けて断面積が増加するように形成される。光拡散部、接合層のうち、少なくとも一方には、光拡散部の構成材料または接合層の構成材料とは光屈折率が異なる材料で形成された光散乱体が複数、拡散して配されている。

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。

本願は、2011年5月13日に、日本に出願された特願2011-108708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、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、を備えた視野角拡大フィルムが開示されている。この視野角拡大フィルムは、略くさび形部分の側面は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が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。この視野角拡大フィルムは、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] 上記の特許文献 1 に記載の視野角拡大フィルムを製造する際に、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、等の現象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] 上記課題を解決するために、本発明のいくつかの態様は、次のような光拡散部材およびその製造方法、表示装置を提供した。

すなわち、本発明の一態様における光拡散部材は、光透過性の基材と、前記基材の一面において第一領域に配された複数の光拡散部と、前記基材の一面において前記第一領域を除いた第二領域に配された遮光層と、前記複数の光拡散部に渡って重ねて配された接合層と、を備え、

それぞれの前記光拡散部は、前記基材の一面側が光射出端面を成し、かつ前記光射出端面の対向する面が光入射端面を成し、前記光射出端面から前記光入射端面に向けて断面積が増加するように形成され、

前記光拡散部、前記接合層のうち、少なくとも一方には、前記光拡散部の構成材料または前記接合層の構成材料とは光屈折率が異なる材料で形成された光散乱体が複数、拡散して配されている。

[0008] 前記光拡散部は、前記光射出端面と前記光入射端面との間の寸法が、前記遮光層の厚さよりも大きくなるように形成されていてもよい。

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] 前記複数の光拡散部は、前記基材の一面に点在して配置され、前記遮光層が、前記第二領域に連続して形成されていてもよい。

[0012] 前記複数の光拡散部は、互いに等しい断面形状をもち、前記基材の一面において規則的に配列されていてもよい。

[0013] 前記複数の光拡散部は、互いに等しい断面形状をもち、前記基材の一面において不規則的に散在されていてもよい。

[0014] 前記複数の光拡散部は、互いに異なる複数種類の断面形状をもち、前記基材の一面において不規則的に散在されていてもよい。

[0015] 前記複数の光拡散部は、それぞれ断面形状が円形、楕円形、多角形を成していてもよい。

[0016] また、本発明の他の態様における光拡散部材は、光透過性の基材と、前記基材の一面において第一領域に配された複数の遮光層、前記基材の一面において前記第一領域とは異なる第二領域に配された光拡散部と、を備え、

それぞれの前記光拡散部は、前記基材の一面側が光射出端面を成し、前記光射出端面と対向する面が光入射端面を成し、前記光射出端面と前記光入射端面との間の寸法が、前記遮光層の厚さよりも大きくなるように形成され、

前記遮光層の形成領域には、前記遮光層から遠ざかる方向に向かって断面積が減少し、かつ、前記光拡散部の形成領域によって区画された中空部が形成され、

前記光拡散部には、前記光拡散部の構成材料とは光屈折率が異なる材料で形成された光散乱体が複数、拡散して配されている。

[0017] 前記複数の遮光層は、前記基材の一面に点在して配置され、

前記光拡散部は、前記遮光層を取り囲むように連通して形成されていてもよい。

- [0018] 前記中空部は、互いに等しい断面形状をもち、前記基材の一面において規則的に配列されていてもよい。
- [0019] 前記中空部は、互いに等しい断面形状をもち、前記基材の一面において不規則的に散在されていてもよい。
- [0020] 前記中空部は、互いに異なる複数種類の断面形状をもち、前記基材の一面において不規則的に散在されていてもよい。
- [0021] また、本発明の表示装置は、前記各項記載の光拡散部材と、前記接合層を介して前記光拡散部材に接合された表示体と、を備えたことを特徴とする。
- [0022] 前記表示体は、表示画像を形成する複数の画素を有し、
互いに隣接する前記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なるように前記光拡散部を配したことを備えていてもよい。
- [0023] 前記表示体は、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構成であればよい。
- [0024] 前記表示体は、液晶表示素子であってもよい。
- [0025] また、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、
基材に重ねて遮光層を形成することと、
前記遮光層に前記基材を露呈させる開口を形成することと、
前記遮光層をマスクとして、前記開口に対して、光散乱体が複数、拡散して配された光拡散部を形成することと、を備える。
- [0026] 前記遮光層として、黒色樹脂、黒色インク、金属、または金属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。

発明の効果

- [0027] 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。本発明によれば、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。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]第1実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図2]液晶表示装置の断面図である。

[図3]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]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4B]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4C]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4D]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4E]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5A]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5B]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6]第1実施形態の変形例を示す斜視図である。

[図7]第2実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図8]液晶表示装置の断面図である。

[図9A]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9B]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9C]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9D]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9E]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10A]第1実施形態の変形例を示す斜視図である。

[図10B]第1実施形態の変形例を示す断面図である。

[図11]第3実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図12]液晶表示装置の断面図である。

[図13A]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13B]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13C]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13D]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13E]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14A]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14B]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15A]視野角拡大フィルムにおける光拡散部の他の例を示す平面図である。

[図15B]視野角拡大フィルムにおける光拡散部の他の例を示す平面図である。

[図15C]視野角拡大フィルムにおける光拡散部の他の例を示す平面図である。

[図15D]視野角拡大フィルムにおける光拡散部の他の例を示す平面図である。

[図15E]視野角拡大フィルムにおける光拡散部の他の例を示す平面図である。

[図15F]視野角拡大フィルムにおける光拡散部の他の例を示す平面図である。

[図16A]他の例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16B]他の例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17A]第3実施形態の変形例を示す断面図である。

[図17B]第3実施形態の変形例を示す斜視図である。

[図18]第4実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図19]液晶表示装置の断面図である。

[図20A]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]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]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]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]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]第4実施形態の変形例を示す斜視図である。

[図22]第5実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図23]液晶表示装置の断面図である。

[図24]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25A]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25B]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25C]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25D]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26A]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26B]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26C]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26D]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26E]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26F]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26G]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26H]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26I]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図26J]遮光層の形状例を示す平面図である。

[図27]第5実施形態の変形例を示す斜視図である。

[図28]第6実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図29A]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29B]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29C]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29D]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30A]遮光部の配置を示す図である。

[図30B]遮光部の配置を示す図である。

[図30C]遮光部の配置を示す図である。

[図31]第7実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図32A]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]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]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]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]第8実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図34]液晶表示装置の断面図である。

[図35]液晶表示装置の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36A]第9実施形態の変形例を示す断面図である。

[図36B]第9実施形態の変形例を示す断面図である。

[図37]第9実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

[図38]液晶表示装置の断面図である。

[図39]液晶表示装置の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40]第10実施形態の光拡散部材の製造工程に用いる製造装置の概略構成図である。

[図41A]光拡散部の作用を示すグラフである。

[図41B]光拡散部の作用を示す断面図である。

[図41C]光拡散部の作用を示すグラフである。

[図42A]第9実施形態のバリエーションを示す断面図である。

[図42B]第9実施形態のバリエーションを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、図面を参照して、本発明の一実施形態に係る光拡散部材およびその製造方法、表示装置の一実施形態について説明する。なお、以下に示す実施形態は、発明の趣旨をより良く理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定のない限り、本発明の態様を限定するものではない。また、以下の説明で用いる図面は、本発明の態様における特徴をわかりやすくするために、便宜上、要部となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

[0030] (第一実施形態)

以下、第1実施形態について、図1～図5B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。

[0031] 図1は、本実施形態の光拡散部材を備えた液晶表示装置を、斜め下方（背面側）から見た時の斜視図である。図2は、本実施形態の光拡散部材を備え

た液晶表示装置の断面図である。

本実施形態における液晶表示装置 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、光拡散部材（以下、視野角拡大フィルムと称する） 7 と、を備えてなる。

[0032] なお、図 2 においては、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。図 2 において、観察者は、視野角拡大フィルム 7 が配置された液晶表示装置 1 の上側、即ち、視野角拡大フィルム 7 の側から表示を見ることになる。よって、以下の説明では、便宜的に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。

[0033] 本実施形態の液晶表示装置 1 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（光拡散部材） 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。

[0034] まず、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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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1

4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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] こうした構成によって、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。

[0045] 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いる。ブラックマトリクス 30 は、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リソで形成されている。

[0046] 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 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。

[0047] 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。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。

[0048] 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。

[0049] 本実施形態で用いるバックライト 2 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。

[0050] 以下、一実施形態である視野角拡大フィルム（光拡散部材）について詳細に説明する。

図 5 A 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 5 A に示すように、基材 39 と、複数の光拡散部 40 と、遮光層 41 と、接合層 28 と、から構成されている。複数の光拡散部 40 は、基材 39 の一面 39 a（視認側と反対側の面）における第一領域 E1 に形成されている。遮光層 41 は、基材 39 の一面 39 a における第二領域 E2 に形成されている。接合層 28 は、光拡散

部40が基材39の一面39aと接する光射出端面40aと反対側の光入射端面40bに重ねて配されている。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の光入射端面40bを第2偏光板5に向け、基材39の側を視認側に向けた状態で、接合層28を介して第2偏光板5に接合されている。

接合層の材料としては、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られる。なお接合層は、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。

[0051] 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。

この実施形態における光拡散部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（x-y断面）の形状が細長い長方形であり、基材39の光射出端面40a側の面積（表面積）が小さく、基材39の光入射端面40b側の面積が大きくなるように形成されている。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。

[0052] 基材39には、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、ポリイミド（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。

[0053] 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 μ mのTACフィルムを用いる。

[0054] 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 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。光拡散部40は、例えば、アクリル樹脂系の透明ネガレジストや、エポキシ樹脂系の透明ネガレジストで形成されていればよい。

[0055] 光拡散部40の材料としては、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコー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号に開示された材料を用いることができる。

[0056] 光拡散部40は、図5Aに示すように、全体として見ると、光射出端面40aの面積が小さく、基材39から離れるにつれて水平方向の断面積が漸増する（増加する）ように形成されている。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四角錐台状の形状を有している。光拡散部40の光入射端面40bおよび光射出端面40aは互いに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 $20\mu\text{m}$ であり、隣接する光拡散部40間のピッチP1も $20\mu\text{m}$ である。

また、光拡散部40の側面40cは、例えば光入射端面40bに対して所定の角度で一様に広がる平面であれば良い。

[0057] 光拡散部40には、光入射端面40bから入射した光を弱く散乱（前方散乱）させる光散乱体42が複数、拡散して配されている。この光散乱体42は、光拡散部40を構成する材料とは異なる光屈折率をもつ構成材料からなる粒子（小片）である。光散乱体42は、光拡散部40の内部にランダムに混入、拡散されていれば良い。光散乱体42は、例えば、光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、光散乱体42を光拡散部40に拡散させた気泡としてもよい。これらの物質以外でも、光の吸収の無い散乱体、反射体を用いることができる。個々の光散乱体42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。

光散乱体42のサイズは、例えば、 $0.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 程度となるように形成されていれば良く、サイズ自体も均一あるいはランダムになるように形成されていれば良い。

[0058] こうした光拡散部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、光入射端面40bから光拡散部40に入射した光は、図5A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、かつ、光拡散部40内に多数拡散された光散乱体42によって、光拡散部40内を前方散乱して光拡散部40の内部に略閉じこめられた状態で導

光し、光射出端面40aから射出される。

[0059] 遮光層41は、図1、図2、および図5Aに示すように、基材39の光拡散部40が形成された面のうち、複数の光拡散部40の形成領域である第一領域E1を除いた第二領域E2に形成されている。すなわち、遮光層41は、第一領域E1とは異なる領域に形成されている。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、黒色インクに用いられるような顔料・染料、多色のインクを混合して黒色系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 μ m程度である。

[0060] 遮光層41の層厚は、例えば、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ればよい。本実施形態の場合、遮光層41の層厚は一例として150nm程度である。一方、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）は一例として50 μ m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。

[0061] 図5Bに示すように、従来の視野角拡大フィルム（光拡散部材）207は、光拡散部240の側面240cの傾斜角度が一定である場合、光拡散部240の光入射端面240bに対して垂直に入射する光L1は光拡散部240の側面240cで全反射される。

ところが、光拡散部240の側面240cの傾斜角度が一定であると、光拡散部240の光入射端面240b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。さらに、光拡散部240が規則的に配列されていると、光射出端面240aから出射される光も規則的になってしまい、モアレ（干渉縞）が生じる虞もある。

った。

[0062] これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム 7 は、図 5 A に示すように、光入射端面 40 b から入射した光を弱く散乱（前方散乱）させる光散乱体 42 が複数、拡散して配されている。これにより、光入射端面 40 b の中央部、端部など、いずれの位置から入射した光 L0 も、光拡散部 40 に入射した後に多数の光散乱体 42 によって反射を繰り返す（前方散乱）。そして、特定の射出角度に片寄ることなく広い角度範囲 R で一様な光（均一な光）として光射出端面 40 a から射出される。このように、本実施形態の視野角拡大フィルム 7 は、広い角度範囲 R に均一に光を拡散させることができるため、広い視野角で均一に明るい表示を行うことが可能になる。

なお、光拡散部 40 に含まれる光散乱体 42 の量が多すぎると、光入射端面 40 b から入射した光が光散乱体 42 によって反射する回数が増え、光射出端面 40 a から射出される量が少なくなる。すなわち、光のロスが大きくなる。光拡散部 40 に含まれる光散乱体 42 の量は、光入射端面 40 b から入射した光の進行角度を曲げることができる程度に設定されていればよい。すなわち、光拡散部 40 に含まれる光散乱体 42 の量を適切に設定することで、光のロスが少なく、拡散特性を均一にすることが可能となる。

[0063] また、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する虞がある。これに対して、本実施形態の液晶表示装置 1 によれば、光拡散部 40 が規則的に配列されていたとしても、光入射端面 40 b から入射した光は光散乱体 42 によって光拡散部 40 内で前方散乱してから射出されるため、射出される光は不規則的であり、モアレ（干渉縞）の発生を効果的に防止して高い表示品質を保つことが可能になる。

[0064] なお、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。

[0065] また、光散乱体42に当たらずに光拡散部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虞もあるので、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。

[0066] 図41Aは、指向性バックライトの輝度角度特性を示すグラフである。この図によると、指向性バックライトから出射される光に関して、横軸が射出角度(°)、縦軸が輝度(cd/m²)を示している。今回用いる光拡散部40を適用した指向性バックライトは、出射されるほぼ全て光が射出角度±30°以内におさまっていることが分かる。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。

[0067] 図41Bに示すように θ_1 :バックライトからの出射角度、 θ_2 :光拡散部40のテーパ角度と定義すると、光拡散部40に入射した光L0はテーパ部で全反射を起こし、基材39の表面から視認側へ出射されるが、入射角度の大きい光L1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。

[0068] 図41Cにバックライトの出射角度とテーパ角度との関係を示す。図41C中、二点鎖線は透明樹脂屈折率 $n = 1.4$ を示し、一点鎖線は透明樹脂屈折

率 $n = 1.5$ を示し、実線は透明樹脂屈折率 $n = 1.6$ を示す。例えば、バックライト出射角度 30° の光は、透明樹脂屈折率 $n = 1.6$ の光透過部が 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 のテーパ角度を 57° 以上 90° 未満とすることが望ましい。

[0069] (第 1 実施形態の変形例)

なお、図 6 に示すように、基材 39 の一面 39a に形成した複数の光拡散部 40 うちの一部分が連通するように形成されていても良い。即ち、図 6 に示す例では、互いに隣接する光拡散部 40 うちの光入射端面 40b 側が繋がっている。こうした構造を不規則に取り入れることによって、出射光をより一層不規則に出射させてモアレ（干渉縞）の発生を効果的に防止することができる。

[0070] 次に、上記構成の液晶表示装置 1 の製造方法について、図 4A～図 4E を用いて説明する。

なお、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 TFT 19 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。

[0071] 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。

[0072] 最初に、図 4A に示すように、例えば 10 cm 角で厚さが $100\text{ }\mu\text{m}$ 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。

[0073] 次いで、露光装置を用い、図 4 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 の遮光部 47 の位置が光拡散部 40 の形成位置、即ち第一領域に対応する。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。

[0074] 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。

[0075] 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 4 C に示すように、複数の帯状の遮光層 41 を基材 39 の一面の第二領域に形成する。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。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。

[0076] 次いで、図4Dに示すように、スピンコート法を用いて、遮光層41の上面に光拡散部40の構成材料として、例えば、アクリル樹脂に多数のガラスビーズなどの光散乱体42を分散させた透明ネガレジストを塗布し、膜厚50 μ m程度の塗膜48（ネガ型感光性樹脂層）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、透明ネガレジスト中の溶媒が揮発する。

[0077] 次いで、基材39側から遮光層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。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。

[0078] 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、塗膜48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48のポストエクスポージャーベイク（PEB）を行う。

[0079] 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℃でポストベークし、図4Eに示すように、内部に光散乱体42を分散させた複数の光拡散部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（光拡散体）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、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。

[0080] なお、上記の例では遮光層41や光拡散層40の形成時に液状のレジスト

を塗布しているが、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。

[0081] 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、接着層 28 を形成して液晶表示体 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。

[0082] 本実施形態によれば、図 5 A に示すように、視野角拡大フィルム 7 に入射した光 L0 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。

[0083] また、光拡散部 40 に多数の光散乱体 42 が拡散して配されているので、視野角拡大フィルム 7 に入射した光 L0 は、光散乱体 42 によって反射を繰り返す（前方散乱）。そして、特定の射出角度に片寄ることなく広い角度範囲 R で一様な光（均一な光）として光出射端面 40a から射出される。

[0084] このため、光拡散部 140 が規則的に配列されていたとしても、光入射端面 40b から入射した光は光散乱体 42 によって光拡散部 40 内で前方散乱してから射出されるため、射出される光は不規則的であり、モアレ（干渉縞）の発生を効果的に防止して高い表示品質を保つことが可能になる。

[0085] 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 48 側からフォトリソ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 とフォトリソとのアライメントが非常に困難であり、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生じることが無いので、光漏れによるコントラスト比の低下を防止することができる。

[0086] (第2実施形態)

以下、本発明の第2実施形態について、図7～図9E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7は、本実施形態の液晶表示装置を示す縦断面図である。図8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9A～図9Eは、視野角拡大フィルムを、製造工程順を追って示す斜視図である。

図7、図8、図9A～図9E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。

[0087] 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7および図8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、内部に光散乱体52を拡散させた複数の光拡散部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、例えば $10\mu\text{m}$ である。また、光拡散部53の側面53c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。

[0088] 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9B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を設計するには、以下の方法が挙げられる。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 5 7 の中心点等の各開口部 5 7 の基準位置データに揺らぎを持たせ、開口部 5 7 の位置をばらつかせる。これにより、開口部幅がランダムに異なった複数の遮光パターン 5 8 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。

[0089] 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。

[0090] また、本実施形態の液晶表示装置 5 1 によれば、光拡散部 5 0 が規則的に配列されていたとしても、光入射端面 5 0 b から入射した光は、光散乱体 5 2 によって光拡散部 5 0 内で前方散乱してから出射される。そのため、出射される光は不規則的であり、モアレ（干渉縞）の発生を効果的に防止して高い表示品質を保つことが可能になる。また、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の発生を更に確実に防止でき、表示品位を維持することができる。

[0091] （第 2 実施形態の変形例）

図 1 0 A は、上記実施形態の視野角拡大フィルムの変形例を示す斜視図である。

図 1 0 B は、視野角拡大フィルムの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 0 A、図 1 0 B に示す視野角拡大フィルム 6 2 のように、光拡散部 6 3 の幅をランダムにすることに加えて、遮光層 6 4 の幅をランダムにしても良い。

[0092] この構成においても、光拡散部 6 3 に拡散させた光散乱体 6 5 の前方散乱作用、および光拡散部 6 3 の幅をランダムにすることに加えて、遮光層 6 4 の幅をランダムにすることによって、より一層確実にモアレの発生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。

[0093] ただし、複数の光拡散部 6 3 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 6 2 に入射した光が

遮光層 64 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。

[0094] (第3実施形態)

以下、本発明の第3実施形態について、図11～図14B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11は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。図12は、液晶表示装置の断面図である。図13A～図13E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斜視図である。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。

また、図11、図12、図13A～図13E、図14A、図14B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。

[0095] 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67では、図11および図12に示すように、内部に光散乱体69を多数散乱させた光拡散部68を基材39の一面と平行な面(x-y平面)で切断したときの水平断面が円形であり、光射出端面68a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68の形状は略円錐台状である。

[0096] 複数の光拡散部68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68のうち、例えばy軸方向に並ぶ各列の光拡散部68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68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68とその列に対してx軸方向に隣接する列の光拡散部68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 68 の光射出端面 68 a の直径は、例えば $20\ \mu\text{m}$ であり、隣接する光拡散部 68 間のピッチが $25\ \mu\text{m}$ である。

複数の光拡散部 68 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 71 は基材 39 上に連続して形成されている。

[0097] そして、各光拡散部 68 には、光散乱体 69 が内部に分散して配されている点、および光拡散部 68 の側面 68 c の傾斜角度は 60° 以上～ 90° 未満が好ましい点については、第 1 実施形態と同様である。光拡散部 68 以外の構成は第 1 の実施形態と同様である。

[0098] 本実施形態の視野角拡大フィルム 67 の製造工程においては、図 13 B に示すように、遮光層 71 の形成時に用いるフォトリソマスク 72 は、複数の円形の遮光パターン 73 を有している。視野角拡大フィルム 67 の製造工程自体は第 1 の実施形態と同様である。

[0099] 本実施形態の液晶表示装置 66 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。

[0100] 本実施形態の場合、図 14 A に示すように、光拡散部 68 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 5 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 67 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 66 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 68 の形状は円形である。

[0101] そのため、光拡散部 68 に入射した光 L0 は、内部に拡散している光散乱体 69 によって前方散乱され、出射光である光 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 67 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。

[0102] (第3実施形態の変形例)

上記実施形態では、図15Aに示すように、平面形状が円形の光拡散部68の例を示したが、例えば図15Bに示すように、光散乱体69を拡散させた平面形状が六角形の光拡散部68bを用いても良い。あるいは、図15Cに示すように、光散乱体69を拡散させた平面形状が長方形の光拡散部68cを用いても良い。あるいは、図15Dに示すように、光散乱体69を拡散させた平面形状が正方形の光拡散部68dを用いても良い。あるいは、図15Eに示すように、光散乱体69を拡散させた平面形状が八角形の光拡散部68eを用いても良い。あるいは、図15Fに示すように、光散乱体69を拡散させた長方形の対向する2辺を外側に湾曲させた形状の光拡散部68fを用いても良い。

[0103] 例えば図16Aに示す長形状の光拡散部68cであれば、長辺に垂直な方向への光L4の拡散が短辺に垂直な方向への光L5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16Bに示す八角形状の光拡散部68e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45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。

[0104] また、例えば、図17A、図17Bに示すように、基材39の一面39aに形成した複数の光拡散部68どうしの一部が連通するように形成されていても良い。即ち、図17A、図17Bに示す例では、互いに隣接する円錐形の光拡散部68どうしの光入射端面68b側が繋がっている。こうした構造を不規則に取り入れることによって、出射光をより一層不規則に出射させてモアレ（干渉縞）の発生を効果的に防止することができる。

[0105] (第4実施形態)

以下、本発明の第4実施形態について、図18～図20E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18は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。図19は、液晶表示装置の断面図である。図20A～図20E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斜視図である。

また、図18、図19、図20A～図20E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。

[0106] 第3実施形態では、複数の光拡散部68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77においては、図18および図19に示すように、内部に、光を散乱させる光散乱体69を拡散させた複数の光拡散部68がランダムに配置されている。したがって、隣接する光拡散部68間のピッチは一定ではないが、隣接する光拡散部68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。

[0107] 本実施形態の視野角拡大フィルム77の製造工程においては、図20Bに示すように、遮光層71の形成時に用いるフォトマスク78は、ランダムに配置された複数の円形の遮光パターン73を有している。このフォトマスク78を設計するには、以下の方法が挙げられる。最初に、遮光パターン73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73の中心点等、各遮光パターン73の基準位置データに揺らぎを持たせ、遮光パターン73の位置をばらつかせる。これにより、ランダムに配置された複数の遮光パターン73を有するフォトマスク78を製作することができる。視野角拡大フィルム77の製造工程自体は第1～第3実施形態と同様である。

[0108] 本実施形態の液晶表示装置 76 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 77 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、光散乱体 69 を内部に配置し前方散乱を生じさせ、かつこうした光拡散部 68 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。

[0109] (第 4 実施形態の変形例)

なお、図 21 に示すように、複数の光拡散部どうしで寸法を異ならせても良い。第 4 実施形態では、複数の光拡散部 68 が全て同じサイズで形成され、不規則に配置されていた。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム 87 においては、図 21 に示すように、内部に、光を散乱させる光散乱体 69 を拡散させた光拡散部 68 を、サイズが異なる複数種類形成し、これをランダムに配置した。その他の構成は第 4 実施形態と同様である。

[0110] こうした本実施形態の液晶表示装置 87 においても、光散乱体 69 を内部に配置し前方散乱を生じさせ、かつこうした光拡散部 68 をサイズが異なる複数種類形成して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。また、例えば径が大きい円形の光拡散部 68 の間を径が小さい円形の光拡散部 68 で埋めるなどして、光拡散部 68 の配置密度を高めることができる。その結果、遮光層 71 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。

[0111] (第 5 実施形態)

図 22 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 23 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 101（表示装置）は、図 22 および図 23 に示すように、バックライト 102（光源）と、第 1 偏光板 103 と第 1 位相

差板 1 1 3 と液晶層およびカラーフィルター等を挟持する一対のガラス基板 1 0 4 と第 2 位相差板 1 0 8 と第 2 偏光板 1 0 5 とを有する液晶パネル 1 0 6（表示体）と、視野角拡大フィルム（光拡散部材） 1 0 7 と、を備えてなる。

図 2 2 および図 2 3 では、液晶層およびカラーフィルター等を挟持する一対のガラス基板 1 0 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第一実施形態における図 3 と同様である。

[0112] 以下、視野角拡大フィルム 1 0 7 について詳細に説明する。

視野角拡大フィルム 1 0 7 は、図 2 2 および図 2 3 に示すように、基材 1 3 9 と、複数の遮光層 1 4 0 と、光拡散部 1 4 1（透明樹脂層）と、から構成されている。複数の遮光層 1 4 0 は、基材 1 3 9 の一面（視認側と反対側の面）における第一領域 E 1 に形成されている。光拡散部 1 4 1 は、基材 1 3 9 の一面における第一領域 E 1 を除いた領域である第二領域 E 2 に形成されている。すなわち、光拡散部 1 4 1 は、基材 1 3 9 の一面における第一領域 E 1 と異なる領域に形成されている。この視野角拡大フィルム 1 0 7 は、図 2 3 に示すように、光拡散部 1 4 1 が設けられた側を第 2 偏光板 1 0 5 に向け、基材 1 3 9 の側を視認側に向けた姿勢で第 2 偏光板 1 0 5 上に接合層 1 4 9 により固定されている。

[0113] 複数の遮光層 1 4 0 が、図 2 2 に示すように、基材 1 3 9 の一面（視認側と反対側の面）に点在するように形成されている。本実施形態では、各遮光層 1 4 0 を基材 1 3 9 の法線方向から見たときの平面形状は円形である。複数の遮光層 1 4 0 は規則的に配置されている。ここで、x 軸を液晶パネル 1 0 4 の画面に対して平行な面内の所定方向、y 軸を前記面内において x 軸と直交する方向、z 軸を液晶表示装置 1 0 1 の厚さ方向、と定義する。複数の遮光層 1 4 0 のうち、例えば y 軸方向に並ぶ各列の遮光層 1 4 0 は一定ピッチで配置され、x 軸方向に並ぶ各行の遮光層 1 4 0 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 1 4 0 とその列に対して x 軸方向に隣接する列の遮光層 1 4 0 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。

- [0114] 遮光層 140 は、一例として、カーボンブラックを含有するブラックレジスト等の光吸収性および感光性を有する黒色の顔料、染料、樹脂等からなる層で構成されている。カーボンブラックを含有する樹脂等を用いた場合、遮光層 140 を構成する膜を印刷工程で成膜できるため、材料使用量が少ない、スループットが高い等の利点が得られる。その他、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。この種の金属膜もしくは多層膜を用いた場合、これらの膜の光学密度が高いため、薄膜で十分に光を吸収するという利点が得られる。

本実施形態では、一例として各遮光層 140 の直径は $10\ \mu\text{m}$ 、隣り合う遮光層 140 間のピッチは $20\ \mu\text{m}$ である。

- [0115] 光拡散部 141 は、基材 139 の一面に形成されている。光拡散部 141 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 141 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。光拡散部 141 の層厚は遮光層 140 の厚さよりも十分大きく設定されている。本実施形態の場合、光拡散部 141 の層厚は一例として $25\ \mu\text{m}$ 程度であり、遮光層 140 の層厚は一例として $150\ \text{nm}$ 程度である。

- [0116] 光透過部材 144 における遮光層 140 の形成領域には、基材 139 の一面に平行な平面で切断したときの断面積が遮光層 140 側で大きく、遮光層 140 から離れるにつれその断面積が漸減する（減少する）形状の中空部 143 が形成されている。すなわち、中空部 143 は、光拡散部 141 によって区画され、基材 139 側から見たとき、いわゆる順テーパ状の円錐台状の形状を有している。中空部 143 の内部には、例えば空気が存在している。こうした中空部 143 以外の部分、すなわち透明樹脂が連続して存在する光拡散部 141 は光の透過に寄与する部分である。よって、以下の説明では、

光透過部材 1 4 4 の中空部 1 4 3 以外の部分を光拡散部 1 4 1 とも言う。

[0117] 光拡散部 1 4 1 には、光入射端面 1 4 4 b から入射した光を弱く散乱させる（前方散乱）光散乱体 1 4 2 が複数、拡散して配されている。この光散乱体 1 4 2 は、光拡散部 1 4 1 を構成する材料とは異なる光屈折率をもつ構成材料からなる粒子（小片）である。光散乱体 1 4 2 は、光拡散部 1 4 1 の内部にランダムに混入、拡散されていれば良い。光散乱体 1 4 2 は、例えば、樹脂片、ガラスビーズ等から構成されていればよい。あるいは、光散乱体 1 4 2 を光拡散部 1 4 1 に拡散させた気泡としてもよい。個々の光散乱体 1 4 2 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。

光散乱体 1 4 2 のサイズは、例えば、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ 程度となるように形成されていれば良く、サイズ自体も均一あるいはランダムになるように形成されていれば良い。

[0118] こうした光拡散部 1 4 1 は、視野角拡大フィルム 1 0 7 において、光の透過に寄与する部分である。すなわち、光入射端面 1 4 4 b から光拡散部 1 4 1 に入射した光は、図 2 4 に示すように、光透過部材 1 4 4 のテーパ状の側面 1 4 4 c の外面側で全反射し、かつ、光拡散部 1 4 1 内に多数拡散された光散乱体 1 4 2 によって、光拡散部 1 4 1 内を前方散乱して光拡散部 1 4 1 の内部に閉じこめられた状態で導光し、光射出端面 1 4 1 a から射出される。

[0119] 視野角拡大フィルム 7 は、図 2 3 に示したように、基材 1 3 9 が視認側に向くように配置されるため、図 2 4 に示すように、光透過部 1 4 4 の 2 つの対向面のうち、面積の小さい方の面（基材 1 3 9 に接する側の面）が光射出端面 1 4 4 a となり、面積の大きい方の面（基材 1 3 9 と反対側の面）が光入射端面 1 4 4 b となる。光透過部 1 4 4 の側面 1 4 4 c（光透過部 1 4 4 と中空部 1 4 3 との界面）の傾斜角度（光射出端面 1 4 4 a と側面 1 4 4 c とのなす角）は、例えば 60° 以上 90° 未満が好ましい。ただし、光透過部 1 4 4 の側面 1 4 4 c の傾斜角度は、入射光の損失がそれ程小さくなく

、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。

[0120] 本実施形態の場合、中空部 143 には空気が存在しているため、光透過部 144 を例えば透明アクリル樹脂で形成したとすると、光透過部 144 の側面 144c は透明アクリル樹脂と空気との界面となる。ここで、光透過部 144 の内部と外部との界面の屈折率差は、中空部 143 が空気で充填されている方が、光透過部 144 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、光透過部 144 の側面 144c 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 143 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 143 の内部が真空状態であっても良い。

[0121] 本実施形態の視野角拡大フィルム 107 によれば、図 24 に示すように、光入射端面 144b から入射した光を弱く散乱させる（前方散乱）光散乱体 142 が複数、拡散して配されている。これにより、光入射端面 144b の中央部、端部など、いずれの位置から入射した光 L0 も、光拡散部 141 に入射した後に多数の光散乱体 142 によって反射を繰り返す（前方散乱）。そして、特定の射出角度に片寄ることなく広い角度範囲 R で一様な光（均一な光）として光出射端面 144a から出射される。このように、本実施形態の視野角拡大フィルム 7 は、広い角度範囲 R に均一に光を拡散させることができるため、広い視野角で均一に明るい表示を行うことが可能になる。

なお、光拡散部 40 に含まれる光散乱体 142 の量が多すぎると、光入射端面 144b から入射した光が光散乱体 142 によって反射する回数が多くなり、光出射端面 144a から射出される量が少なくなる。すなわち、光のロスが大きくなる。光拡散部 144 に含まれる光散乱体 142 の量は、光入射端面 144b から入射した光の進行角度を曲げることができる程度に設定されていればよい。すなわち、光拡散部 144 に含まれる光散乱体 142 の量を適切に設定することで、光のロスが少なく、拡散特性を均一にすることが可能となる。

[0122] また、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する虞がある。これに対して、本実施形態の液晶表示装置 101 によれば、光拡散部 141 が規則的に配列されていたとしても、光入射端面 144b から入射した光は光散乱体 142 によって光拡散部 141 内で前方散乱してから出射されるため、出射される光は不規則的であり、モアレ（干渉縞）の発生を効果的に防止して高い表示品質を保つことが可能になる。

[0123] 基材 139 の屈折率と光拡散部 141 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 139 の屈折率と光拡散部 141 の屈折率とが大きく異なっていると、光入射端面 144b から入射した光が光拡散部 141 から出射しようとする際に光拡散部 141 と基材 139 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、出射光の光量が減少する、等の現象が生じる虞があるからである。

[0124] 次に、上記構成の液晶表示装置 101 の製造方法について、図 25A～図 25E を用いて説明する。

以下では、視野角拡大フィルム 107 の製造工程を中心に説明する。

最初に、図 25A に示すように、例えば、厚さが $100\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースの基材 139 を準備し、スピンコート法を用いて、この基材 139 の一面に遮光層材料としてカーボンが含有されたブラックネガレジストを塗布し、膜厚 150nm の塗膜 145 を形成する。

次いで、上記の塗膜 145 を形成した基材 139 をホットプレート上に載置し、温度 90°C で塗膜 145 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。

[0125] 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 146 が

形成されたフォトマスク 147 を介して塗膜 145 に光 L 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 $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ とする。

[0126] 上記のフォトマスク 147 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 145 の現像を行い、 100°C で乾燥し、図 25B に示すように、平面形状が円形の複数の遮光層 140 を基材 139 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 140 をマスクとして透明ネガレジストの露光を行い、中空部 143 を形成する。そのため、フォトマスク 147 の開口パターン 146 の位置が中空部 143 の形成位置に対応する。

[0127] 円形の遮光層 140 は次工程の光透過部 144 の非形成領域である第一領域（中空部 143）に対応する。複数の開口パターン 146 は、全て、例えば直径 $10 \mu\text{m}$ の円形のパターンである。隣接する開口パターン 146 間の間隔（ピッチ）は、例えば $20 \mu\text{m}$ である。開口パターン 146 のピッチは液晶パネル 104 の画素の間隔（ピッチ、例えば $150 \mu\text{m}$ ）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 140 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。

[0128] 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ー法によって遮光層 140 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 146 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、蒸着法や印刷法等を用いて遮光層 140 を直接形成しても良い。

[0129] 次いで、図 25C に示すように、スピンコート法を用いて、遮光層 140 の上面に光透過部材料として、例えばアクリル樹脂に多数のガラスビーズなどの光散乱体 142 を予め分散させておいた透明ネガレジストを塗布し、膜厚 $50 \mu\text{m}$ 程度の塗膜 148（ネガ型感光性樹脂層）を形成する。次いで、

上記の塗膜 148 を形成した基材 139 をホットプレート上に載置し、温度 95℃で塗膜 148 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。

[0130] 次いで、基材 139 側から遮光層 140 をマスクとして塗膜 148 に光 F 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 500 mJ / cm² とする。

その後、上記の塗膜 148 を形成した基材 139 をホットプレート上に載置し、温度 95℃で塗膜 148 のポストエクスポージャーベイク (PEB) を行う。

[0131] 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 148 の現像を行い、100℃でポストベークし、図 25D に示すように、複数の中空部 143 を有し、内部に光散乱体 142 が分散された光拡散部 141 を基材 139 の一面に形成する。本実施形態では、図 25C に示したように、拡散光を用いて露光を行っているので、塗膜 148 を構成する透明ネガレジストが遮光層 140 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 143 が形成され、光透過部 144 は逆テーパ状の形状となる。光透過部 144 の側面 144c の傾斜角度は拡散光の拡散の度合いで制御できる。

[0132] ここで用いる光 F として、平行光、もしくは拡散光、もしくは特定の射出角度における強度が他の射出角度における強度と異なる光、すなわち特定の射出角度に強弱を有する光を用いることができる。平行光を用いた場合、光透過部 144 の側面 144c の傾斜角度が、例えば 60° 以上～90° 未満の単一の傾斜角度となる。拡散光を用いた場合には、傾斜角度が連続的に変化する、断面形状が曲線状の傾斜面となる。特定の射出角度に強弱を有する光を用いた場合には、その強弱に対応した斜面角度を有する傾斜面となる。このように、光透過部 144 の側面 144c の傾斜角度を調整することができる。これにより、視野角拡大フィルム 107 の光拡散性を、目的とする視

認性が得られるように調整することが可能となる。

なお、露光装置から出射された平行光を光Fとして基材139に照射する手段の一つとして、例えば露光装置から出射された光の光路上にヘイズ50程度の拡散板を配置し、拡散板を介して光を照射する。

[0133] 以上、図25A～図25Dの工程を経て、本実施形態の視野角拡大フィルム107が完成する。視野角拡大フィルム107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7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。なお、本実施形態では、液体状のレジストを用いる例を挙げたが、この構成に代えて、フィルム状のレジストを用いても良い。

[0134] 最後に、完成した視野角拡大フィルム107を、図23に示すように、基材139を視認側に向け、光透過部144を第2偏光板105に対向させた状態で、接合層128を介して液晶パネル106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101が完成する。

[0135] なお、本実施形態では、図26Aに示すように、平面形状が円形である遮光層140の例を示したが、例えば図26Bに示すように、平面形状が正方形である遮光層140bを用いても良い。あるいは、図26Cに示すように、平面形状が正八角形である遮光層140cを用いても良い。あるいは、図26D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140dを用いても良い。あるいは、図26E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140eを用いても良い。あるいは、図26Fに示すように、細長い楕円形状の遮光層140fを用いても良い。あるいは、図26Gに示すように、細長い長方形形状の遮光層140gを用いても良い。あるいは、図26Hに示すように、細長い八角形状の遮光層140hを用いても良い。あるいは、図26I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140iを用いても良い。あるいは、図26J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140jを用いても良い。

[0136] (第5実施形態の変形例)

なお、図27に示すように、基材139の一面139aに形成した複数の遮光層140どうしの一部が連通するように形成されていても良い。即ち、図27に示す例では、互いに隣接する遮光層140どうしが繋がっている。こうした構造を不規則に取り入れることによって、出射光をより一層不規則に出射させてモアレ（干渉縞）の発生を効果的に防止することができる。

[0137] (第6実施形態)

以下、本発明の第6実施形態について、図28～図30C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5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5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。

[0138] 図28は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。図29A～図29Dは、本実施形態の視野角拡大フィルムの製造工程を、順を追って示す斜視図である。図30A～図30Cは、本実施形態の視野角拡大フィルムの遮光層の配置を説明するための図である。

図28～図30C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。

[0139] 第5実施形態の視野角拡大フィルム107では、平面形状が円形の複数の遮光層140が基材上に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150では、図28に示すように、平面形状が円形の複数の遮光層140が基材139上にランダムに配置されている。それに伴い、複数の遮光層140と同一の位置に形成される複数の中空部143も基材139上にランダムに配置されている。

[0140] 本実施形態の視野角拡大フィルム150の製造工程は、図29A～図29Dに示すように、第5実施形態と同様である。ただし、図29Aに示す遮光

層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 151 が、第5実施形態で用いるフォトマスク 147 と異なっている。本実施形態のフォトマスク 151 は、図 29 A に示すように、平面形状が円形の複数の開口パターン 146 がランダムに配置されている。このフォトマスク 151 を介してブラックネガレジストの塗膜 145 に光 L を照射し、現像することによって、図 29 B に示すように、基材 139 上にランダムに配置された複数の遮光層 140 が形成される。

[0141] ここで、複数の開口パターン 146 がランダムに配置されたフォトマスク 51 を設計する手法の一例について説明する。

最初に、図 30 A に示すように、フォトマスク 151 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 152 に分割する。

[0142] 次に、図 30 B に示すように、前の工程で分割した 1 つの領域 152 において、開口パターン 146 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 30 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 30 B の右側の 3 つの図）。

[0143] 次に、図 30 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 152 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 152 に割り当てる。したがって、フォトマスク 151 を個々の領域 152 毎に見ると、各領域 152 の開口パターン 146 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、全領域で全ての開口パターン 146 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 151 の全体を見ると、複数の開口パターン 146 はランダムに配置されている。

[0144] 本実施形態の視野角拡大フィルム 150 においても、外力等による光透過部 144 の破壊が生じ難く、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 5 実施形態と同様の効果が得られる。

[0145] 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、それらの周期のずれにより、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、複数の遮光層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する虞がある。これに対して、本実施形態の液晶表示装置 153 によれば、複数の遮光層 140 が平面的にランダムに配置され、かつ、光が透過する光拡散部 141 の内部に光散乱体 142 を分散配置しているので、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。

[0146] また本実施形態の場合、中空部 143 の平面的な配置がランダムであっても、各中空部 143 の体積が同一であるため、光拡散部 141 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 143 が形成される工程で各中空部 143 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 150 の微細形状の均一性が高くなり、歩留まりが向上する。

[0147] （第 7 実施形態）

以下、本発明の第 7 実施形態について、図 31～図 32D 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 5、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構成が第 5、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32D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。

また、図31、図32A～図32Dにおいて、第5、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。

[0148] 第5、第6実施形態では、複数の遮光層140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155では、図31に示すように、複数の遮光層156の寸法（直径）が異なっている。例えば、複数の遮光層156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156が複数種類の寸法を有している。

[0149] また、複数の遮光層156は、第6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143のうち、少なくとも一つの中空部143の体積は他の中空部143の体積と異なっている。その他の構成は第5実施形態と同様である。

[0150] 視野角拡大フィルム155の製造工程も第5実施形態と同様であるが、図32Aに示すように、遮光層156の形成時に用いるフォトリソマスク158は、寸法が異なる複数の開口パターン159を有している点が第5実施形態と異なっている。

[0151] 本実施形態の視野角拡大フィルム155においても、外力等による光透過部157の破壊が生じ難く、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5実施形態と同様の効果が得られる。

[0152] 本実施形態の場合、光が透過する光拡散部141の内部に光散乱体142が分散配置され、かつ、複数の遮光層156がランダムに配置されていることに加え、更に遮光層156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143の体積は他の中空部143の体積と異なっているため、光拡散性を一

層高めることができる。

[0153] (第8実施形態)

以下、本発明の第8実施形態について、図33～図35を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置は、第4実施形態の変形例で示した光拡散部の内部に光散乱体を分散させる代わりに、接合層に光散乱体を分散させたものである。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33は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。図34は、液晶表示装置の断面図である。図35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33、図34、図35において、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。

[0154] 第4実施形態の変形例では、サイズが異なる複数種類の光拡散部68をランダムに配置し、この光拡散部68のそれぞれに光を散乱させる光散乱体69を分散させていた。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム165においては、図33および図34に示すように、それぞれの光拡散部166には光散乱体69を形成せずに、視野角拡大フィルム165を液晶パネル（表示体）4に接合させる接合層167に光散乱体69を分散配置させた。その他の構成は第4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165の製造工程においては、図35の(C)に示すように、スピンコート法を用いて、パターニングされた遮光層161の上面に、例えば透明ネガレジストを塗布し、膜厚50 μ m程度の塗膜162（ネガ型感光性樹脂層）を形成する。

次いで、上記の塗膜162を形成した基材163をホットプレート上に載置し、温度95℃で塗膜162のプリバークを行う。これにより、透明ネガレジスト中の溶媒が揮発する。

[0156] 次いで、基材163側から遮光層161をマスクとして塗膜162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。

[0157] 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162の現像を行い、100℃でポストバークし、図35の(D)に示すように、複数の光拡散部166を形成する。

そして、この光拡散部166に重ねて、内部に、例えばアクリル樹脂に多数のガラスビーズなどの光散乱体69を分散させた接合層（接着層）167を形成する。

[0158] 以上の工程を経て、本実施形態の視野角拡大フィルム（光拡散体）165が完成する。

最後に、完成した視野角拡大フィルム165を、図34に示すように、接合層167を介して液晶パネル（表示体）4に接合し、さらにこの液晶パネル4の背面側にバックライト2を形成することによって、本実施形態の液晶表示装置160が完成する。

[0159] 本実施形態の液晶表示装置160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165を、製造プロセスを複雑にすることなく作製できる、といった効果が得られる。また、接合層167の内部に光散乱体69を分散させることによって、この接合層167で前方散乱を生じさせ、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。

[0160] （第8実施形態の変形例）

なお、図36A及び図36Bに光散乱体を分散させる接合層の構成例を示す。図36Aでは、接合層171の構成を、2つの接着層172a、172bと、この接着層172aと接着層172bとの間に配した拡散フィルム173とから構成した。拡散フィルム173には、内部に、例えばガラスビーズなどの多数の光散乱体69が分散されている。

[0161] また、図36Bでは、接合層175の構成を、2つの接着層176a、176bと、この接着層176aと接着層176bとの間に配した透明フィルム177とから構成した。そして、一方の接着層176bには、内部に、例えばガラスビーズなどの多数の光散乱体69が分散されている。

[0162] こうした、図36A、図36Bにそれぞれ示した接合層171、175を用いても、液晶パネル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。

[0163] (第9実施形態)

以下、本発明の第9実施形態について、図37～図39を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置は、第8実施形態で示した接合層に光散乱体を分散させたものに加えて、光拡散部にも光散乱体を分散させたものである。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説明する。

図37は、本実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。図38は、液晶表示装置の断面図である。図39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37、図38、図39において、第8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。

[0164] 第8実施形態では、接合層187に光散乱体69を分散させたものを用いていた。これに対して、本実施形態の視野角拡大フィルム185においては、図37および図38に示すように、それぞれの光拡散部186の内部に光散乱体69を分散させるとともに、接合層187にも光散乱体69を分散させた。その他の構成は第8実施形態と同様である。

[0165] 本実施形態の視野角拡大フィルム185の製造工程においては、図39の(C)に示すように、スピコート法を用いて、パターニングされた遮光層181の上面に、例えば多数のガラスビーズなどの光散乱体69を分散させた透明ネガレジストを塗布し、膜厚50 μ m程度の塗膜182（ネガ型感光

性樹脂層)を形成する。

次いで、上記の塗膜 182 を形成した基材 183 をホットプレート上に載置し、温度 95℃で塗膜 182 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。

[0166] 次いで、基材 183 側から遮光層 181 をマスクとして塗膜 182 に拡散光 F 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 500 mJ / cm² とする。

露光工程では、平行光または拡散光を用いる。

[0167] 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 182 の現像を行い、100℃でポストベークし、図 39 の (D) に示すように、内部に光散乱体 69 が分散された複数の光拡散部 186 が形成される。

そして、この光拡散部 186 に重ねて、内部に、例えばアクリル樹脂に多数のガラスビーズなどの光散乱体 69 を分散させた接合層 (接着層) 187 を形成する。

[0168] 図 42 A は、光拡散部 186 a が単一の (一様な) 傾斜角度の場合の形成例を示している。また、図 42 B は、光拡散部 186 b が複数の傾斜角度 (傾斜角度が連続的に変化する) の場合を示している。

これら図 42 A, 図 42 B を比較すると、光拡散部 186 a の側面が複数の傾斜角度を有し、かつ光散乱体 69 が混入している構成によって、出射光をより一層複数に出射できるため、光拡散部 186 の傾斜角度が複数である形態がより好ましい。

[0169] 以上の工程を経て、図 39 E に示すように、本実施形態の視野角拡大フィルム (光拡散体) 185 が完成する。

最後に、完成した視野角拡大フィルム 185 を、図 38 に示すように、接合層 187 を介して液晶パネル (表示体) 4 に接合し、さらにこの液晶パネル 4 の背面側にバックライト 2 を形成することによって、本実施形態の液晶表示装置 180 が完成する。

[0170] 図37に示す本実施形態の液晶表示装置180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185（図39E）を、製造プロセスを複雑にすることなく作製できる、といった効果が得られる。そして、内部に光散乱体69が分散された複数の光拡散部186と、内部に光散乱体69が分散された接合層187とによって前方散乱を生じさせ、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。

（第10実施形態）

以下、本発明の第10実施形態について、図40を用いて説明する。

本実施形態では、視野角拡大フィルム（光拡散部材）の製造工程の一変形例を示す。

図40は視野角拡大フィルム（光拡散部材）の製造装置の一例を示す概略構成図である。

図40に示す製造装置370は、長尺の基材339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370は、遮光部340の形成に、上述のフォトマスク347を用いたフォトリソグラフィー法に代えて、印刷法を用いている。

[0171] 製造装置370は、図40に示すように、一端に基材339を送り出す送出口ローラー361が設けられ、他端には基材339を巻き取る巻取ローラー362が設けられている。基材339は、送出口ローラー361側から巻取ローラー362側に向けて移動する構成となっている。基材339の上方には、送出口ローラー361側から巻取ローラー362側に向けて印刷装置363、バーコート装置364、第1乾燥装置365、現像装置366、第2乾燥装置367が順次配置されている。

[0172] 基材339の下方には、露光装置358が配置されている。印刷装置363は、基材339上に黒色樹脂からなる遮光部340を印刷するためのものである。バーコート装置364は、遮光部340上に多数のガラスビーズなどの光散乱体69を分散させた透明ネガレジストを塗布するためのものであ

る。

[0173] 第1乾燥装置365は、塗布後の透明ネガレジストを乾燥させて塗膜348とするためのものである。現像装置366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367は、現像後の透明ネガレジストからなる光透過部344が形成された基材339を乾燥させるためのものである。

[0174] 露光装置358は、基材339側から多数のガラスビーズなどの光散乱体69を分散させた透明ネガレジストの塗膜348の露光を行うためのものである。露光装置358は、図40に示すように、複数の光源359を備えている。複数の光源359においては、基材339の進行に伴って、各光源359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。

[0175] あるいは、複数の光源359においては、基材339の進行に伴って、各光源359からの拡散光Fの出射角度が徐々に変化しても良い。このような露光装置358を用いることにより、光透過部344の側面344cの傾斜角度を所望の角度に制御することができる。

[0176] 本実施形態の視野角拡大フィルム（光拡散部材）の製造方法によれば、遮光部340を印刷法により形成するため、黒色樹脂の材料使用量を削減することができる。また、遮光部340をマスクとして光透過部344を自己整合的に形成するので、精密なアライメント作業が不要となり、製造に要する時間を短縮できる。製造工程全体で見ても、光拡散シートをロール・トゥー・ロール法で製造するため、スループットが高く、低コストの製造方法を提供することができる。

[0177] なお、上記の例では遮光部340や光透過部344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339の一面に貼付するようにしても良い。

[0178] 以上、幾つかの実施形態を挙げて本発明の一例を説明したが、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、1層構造の光拡散部の例を挙げたが、各々が異なる光硬化特性を有する材料からなる複数層の光拡散部を備えていても良い。この場合、それぞれの層に光散乱体を分散させたり、特定の層に光散乱体を分散させたりすることができる。

[0179] 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の態様を適用しても良い。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 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

[0184] 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

[0185] 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…視野角拡大フィルム（光拡散部材、視野角拡大部材）、39…基材、40…光拡散部、41…遮光層、42…光散乱体。

請求の範囲

- [請求項1] 光透過性の基材と、
前記基材の一面において第一領域に配された複数の光拡散部と、
前記基材の一面において前記第一領域と異なる第二領域に配された遮光層と、
前記複数の光拡散部に渡って重ねて配された接合層と、を備え、
それぞれの前記光拡散部は、前記基材の一面側が光射出端面を成し、かつ前記光射出端面と対向する面が光入射端面を成し、前記光射出端面から前記光入射端面に向けて断面積が増加するように形成され、
前記光拡散部、前記接合層のうち、少なくとも一方には、前記光拡散部の構成材料または前記接合層の構成材料とは光屈折率が異なる材料で形成された光散乱体が複数、拡散して配されている光拡散部材。
- [請求項2] 前記光拡散部は、前記光射出端面と前記光入射端面との間の寸法が、前記遮光層の厚さよりも大きくなるように形成されている請求項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4] 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3に記載の光拡散部材。
- [請求項5] 前記複数の光拡散部は、前記基材の一面に点在して配置され、
前記遮光層が、前記第二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6] 前記複数の光拡散部は、互いに等しい断面形状をもち、前記基材の一面において規則的に配列されている請求項5に記載の光拡散部材

。

[請求項7] 前記複数の光拡散部は、互いに等しい断面形状をもち、前記基材の一面において不規則的に散在されている請求項5に記載の光拡散部材。

[請求項8] 前記複数の光拡散部は、互いに異なる複数種類の断面形状をもち、前記基材の一面において不規則的に散在されている請求項5に記載の光拡散部材。

[請求項9] 前記複数の光拡散部は、それぞれ断面形状が円形、楕円形、多角形を成す請求項1に記載の光拡散部材。

[請求項10] 光透過性の基材と、
前記基材の一面において第一領域に配された複数の遮光層と、
前記基材の一面において前記第一領域とは異なる第二領域に配された光拡散部と、を備え、

前記光拡散部は、前記基材の一面側が光射出端面を成し、且つ前記光射出端面と対向する面が光入射端面を成し、前記光射出端面と前記光入射端面との間の寸法が、前記遮光層の厚さよりも大きくなるように形成され、

前記遮光層の形成領域には、前記遮光層から遠ざかる方向に向かって断面積が減少し、かつ、前記光拡散部の形成領域によって区画された中空部が形成され、

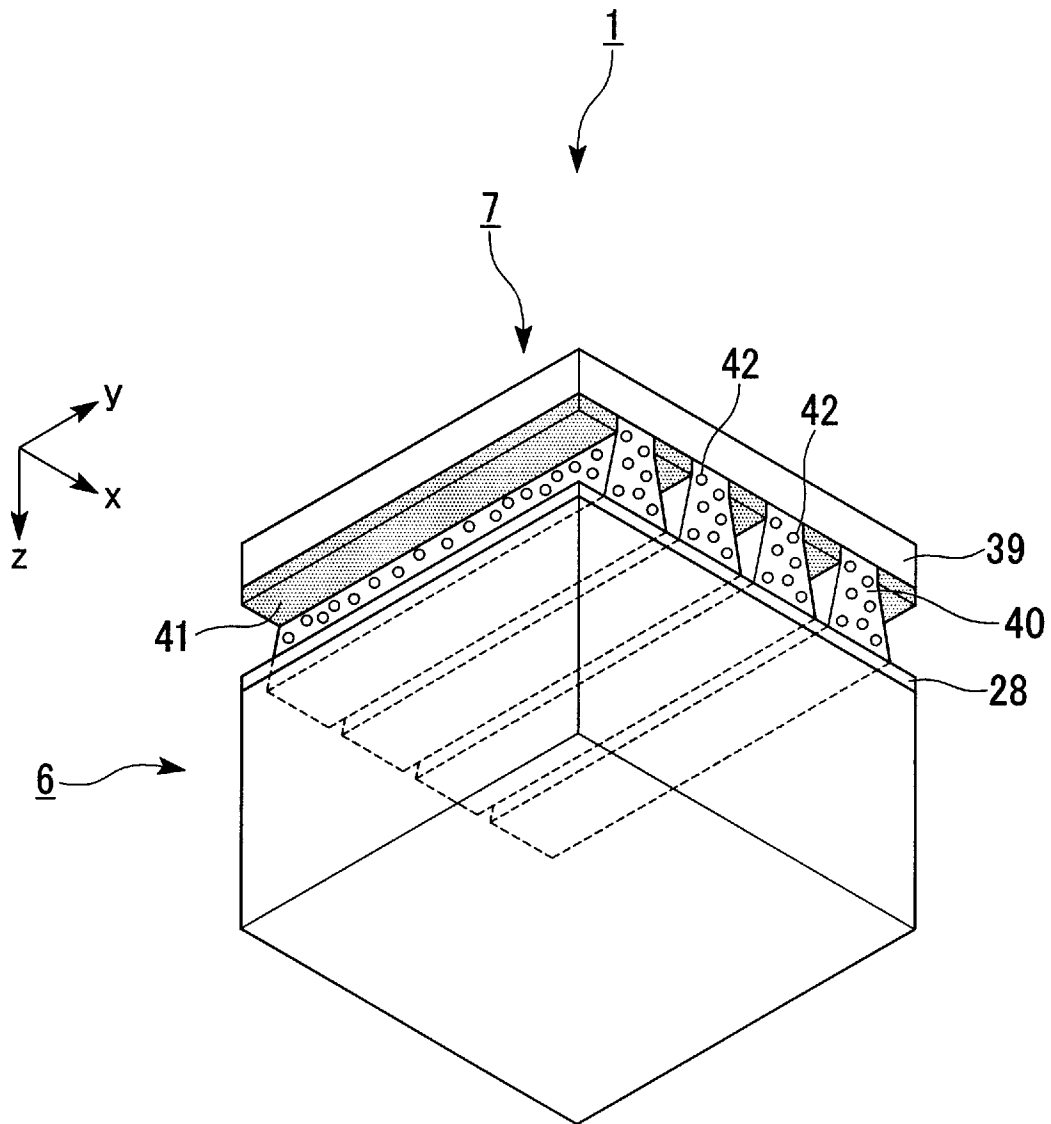
前記光拡散部には、前記光拡散部の構成材料とは光屈折率が異なる材料で形成された光散乱体が複数、拡散して配されている光拡散部材。

[請求項11] 前記複数の遮光層は、前記基材の一面に点在して配置され、
前記光拡散部は、前記遮光層を取り囲むように連通して形成されている請求項10に記載の光拡散部材。

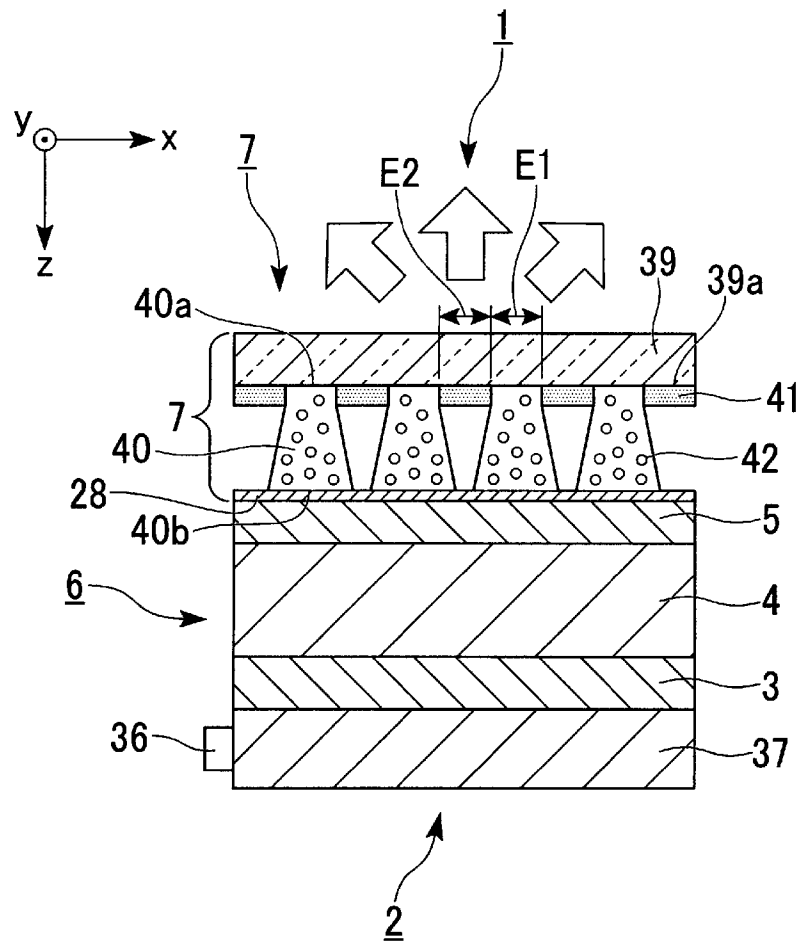
[請求項12] 前記中空部は、互いに等しい断面形状をもち、前記基材の一面において規則的に配列されている請求項11に記載の光拡散部材。

- [請求項13] 前記中空部は、互いに等しい断面形状をもち、前記基材の一面において不規則的に散在されている請求項 1 1 に記載の光拡散部材。
- [請求項14] 前記中空部は、互いに異なる複数種類の断面形状をもち、前記基材の一面において不規則的に散在されている請求項 1 1 に記載の光拡散部材。
- [請求項15] 請求項 1 に記載の光拡散部材と、前記接合層を介して前記光拡散部材に接合された表示体と、を備えた表示装置。
- [請求項16] 前記表示体は、表示画像を形成する複数の画素を有し、
互いに隣接する前記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なるように前記光拡散部を配した請求項 1 5 記載の表示装置。
- [請求項17] 前記表示体は、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 1 5 に記載の表示装置。
- [請求項18] 前記表示体は、液晶表示素子である請求項 1 5 に記載の表示装置。
- [請求項19] 光拡散部材の製造方法であって、
基材上に遮光層を形成することと、
前記遮光層に前記基材を露呈させる開口を形成することと、
前記遮光層をマスクとして、前記開口に対して、光散乱体が複数、拡散して配された光拡散部を形成することと、を備えた光拡散部材の製造方法。
- [請求項20] 前記遮光層として、黒色樹脂、黒色インク、金属、または金属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 1 9 記載の光拡散部材の製造方法。

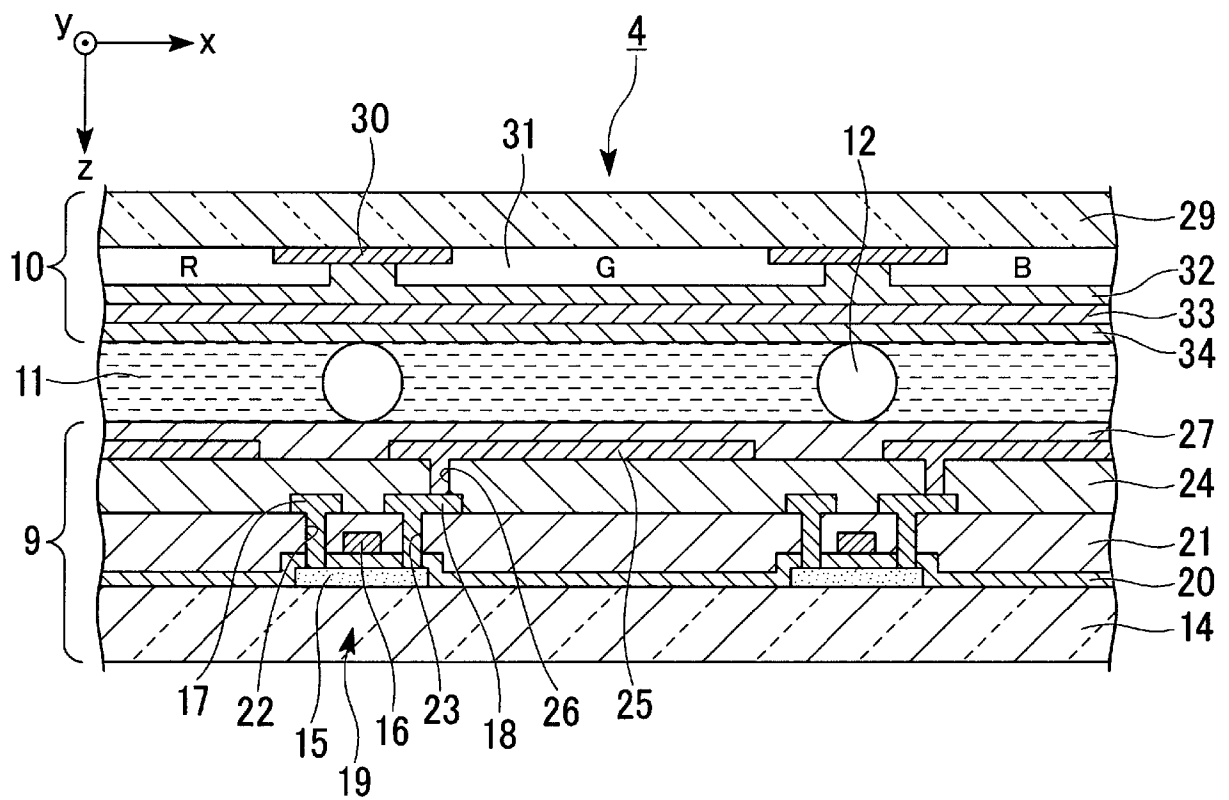
[図1]



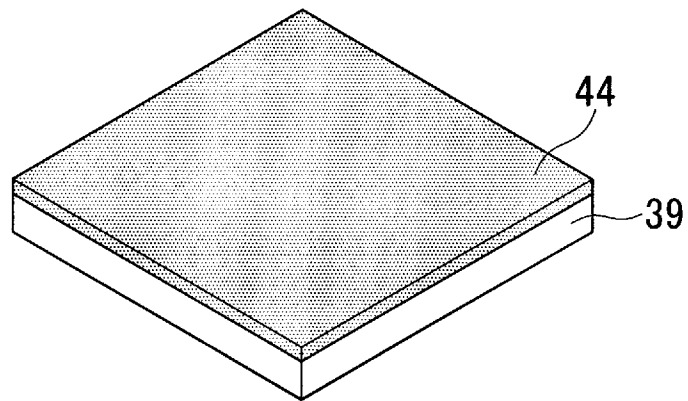
[図2]



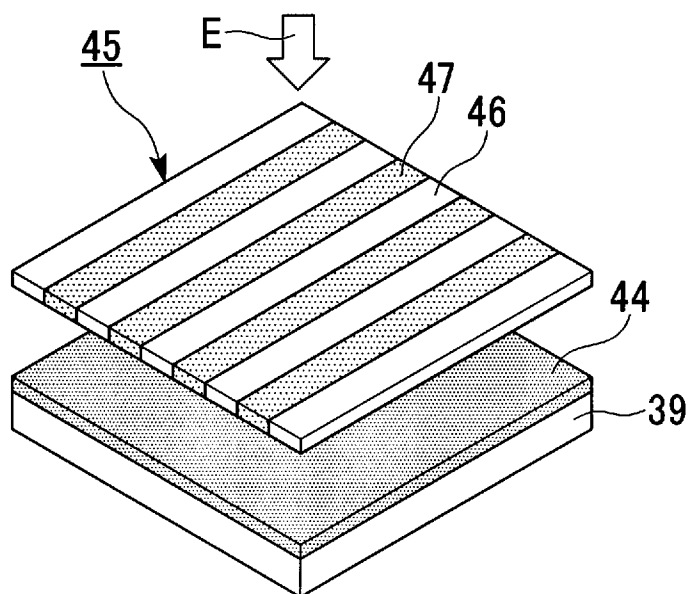
[図3]



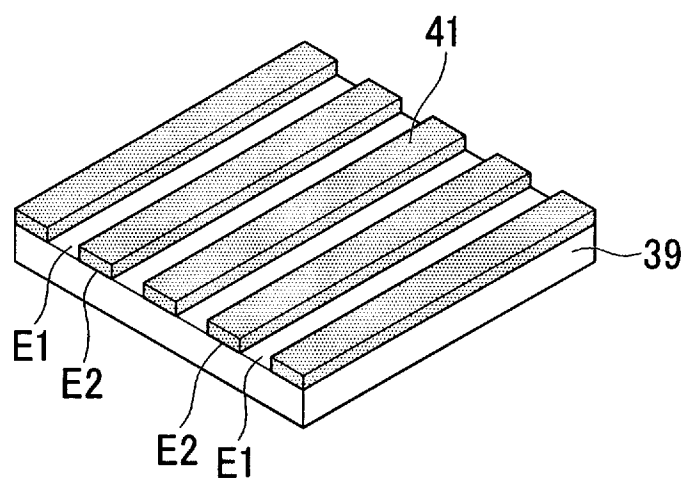
[図4A]



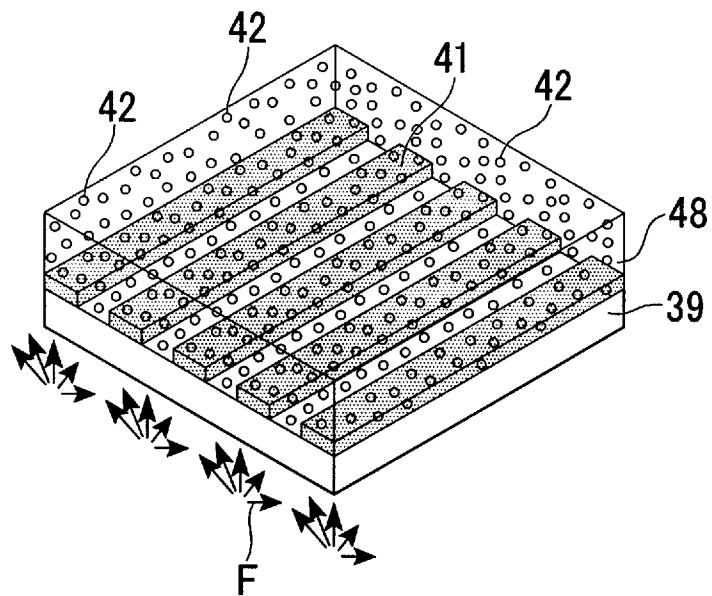
[図4B]



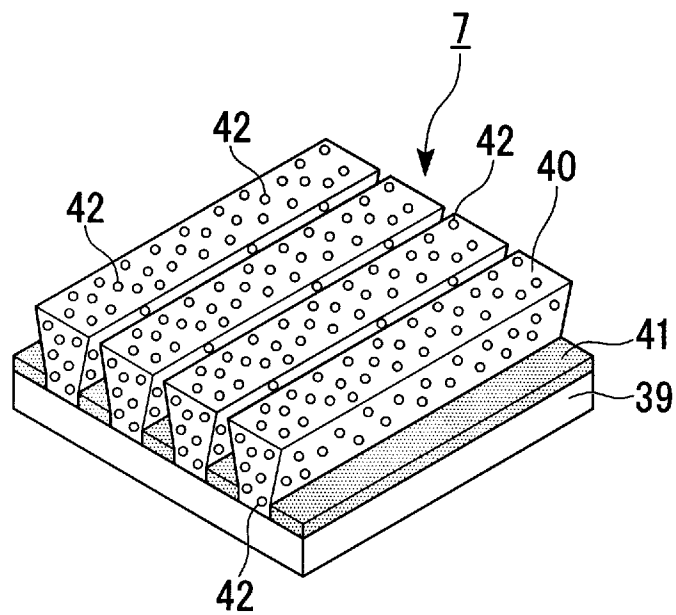
[図4C]



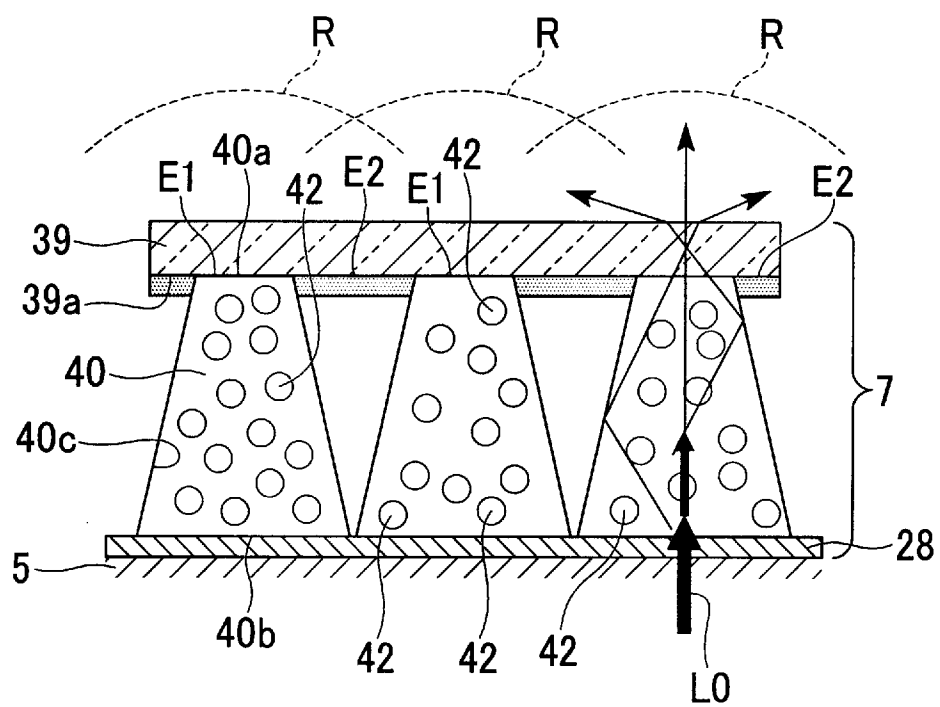
[図4D]



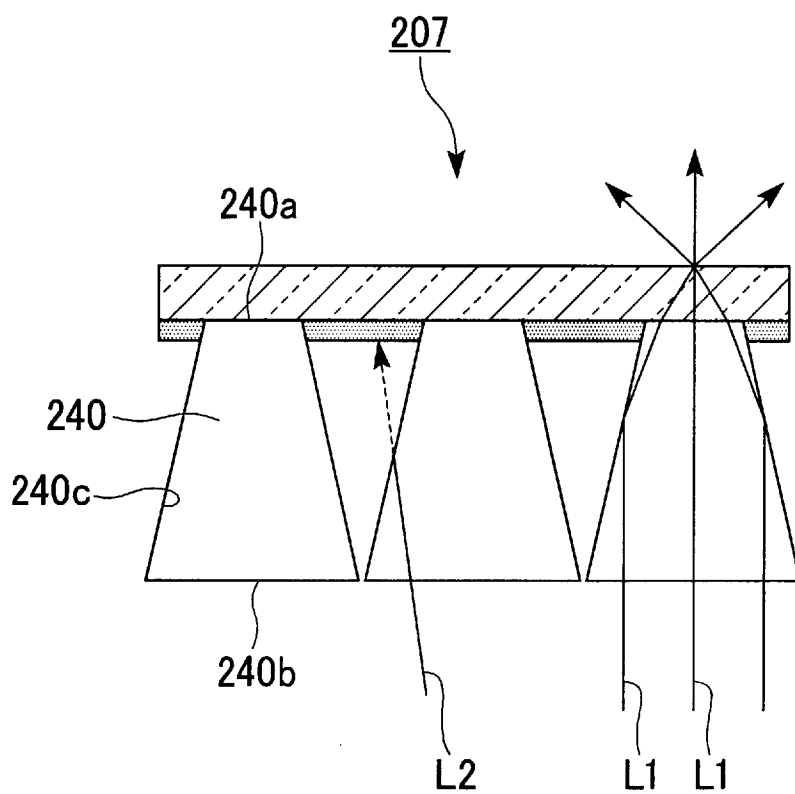
[図4E]



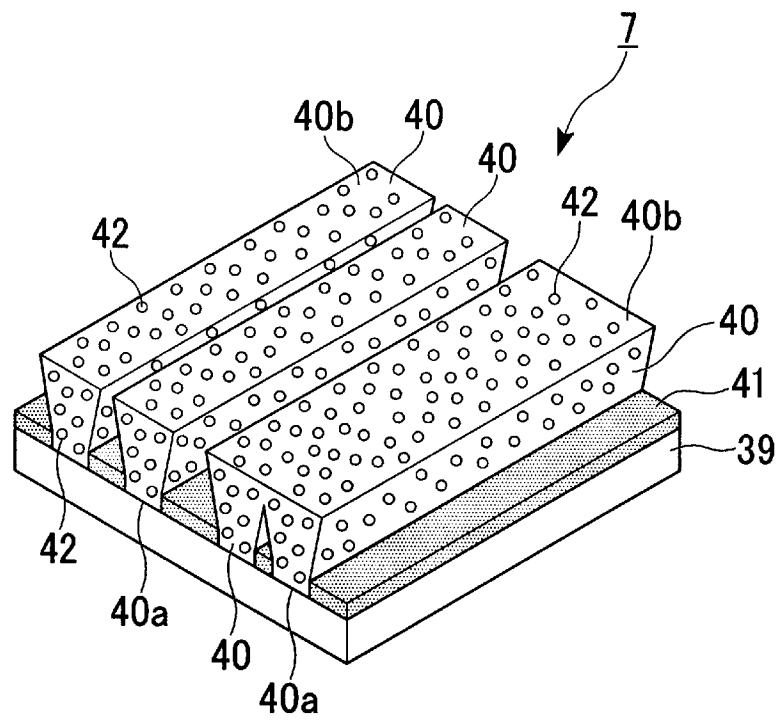
[図5A]



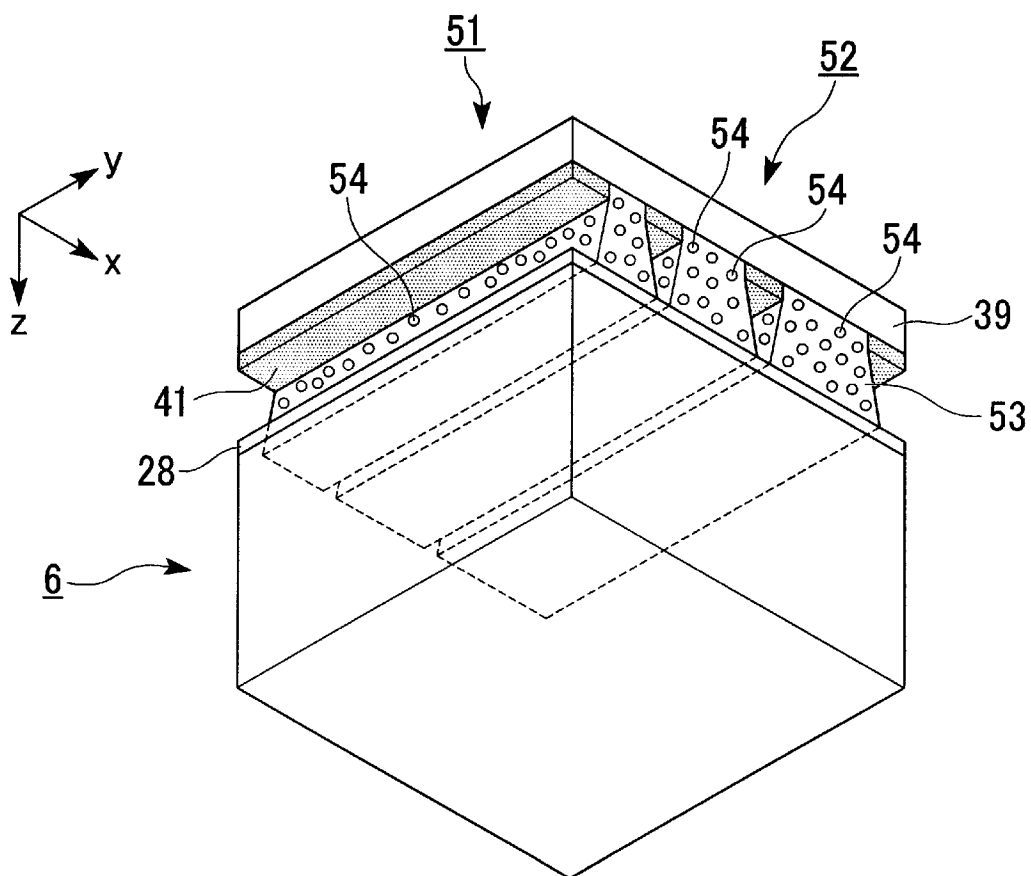
[図5B]



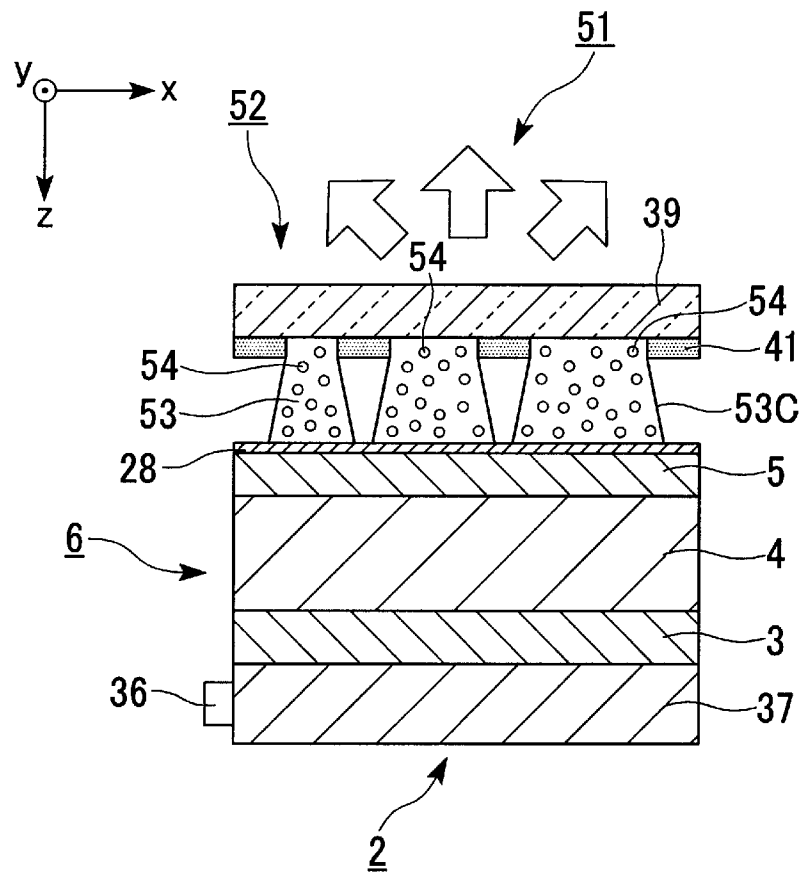
[図6]



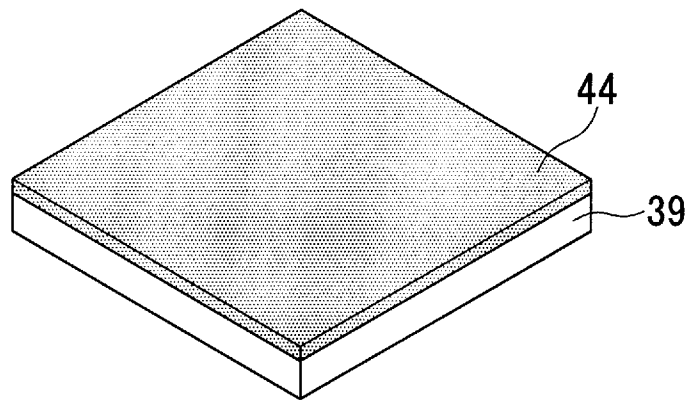
[図7]



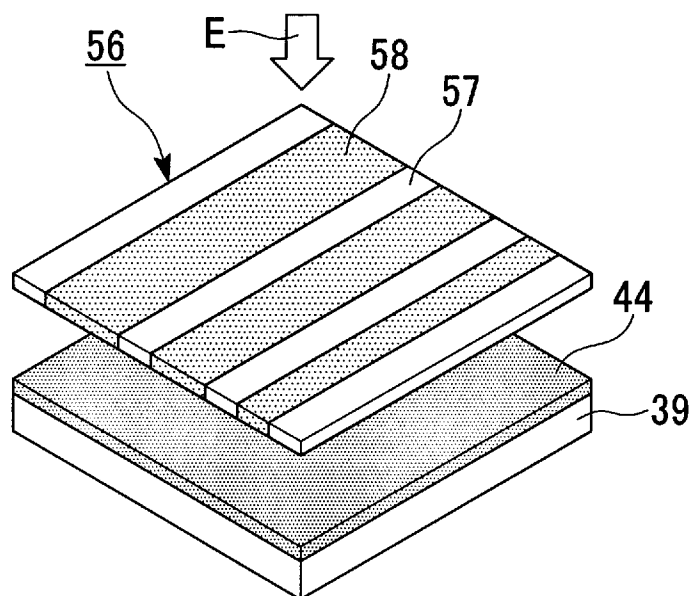
[図8]



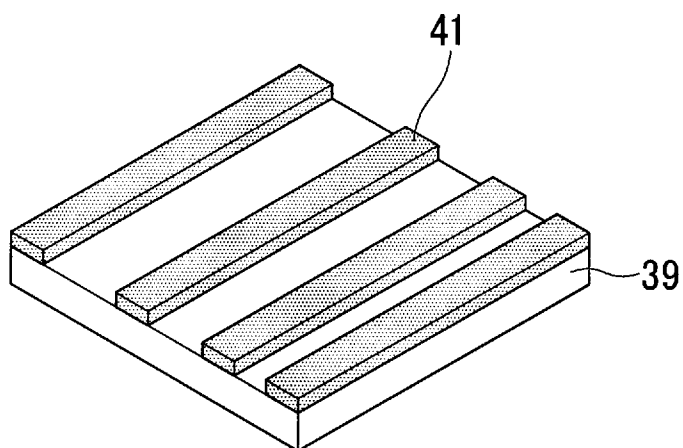
[図9A]



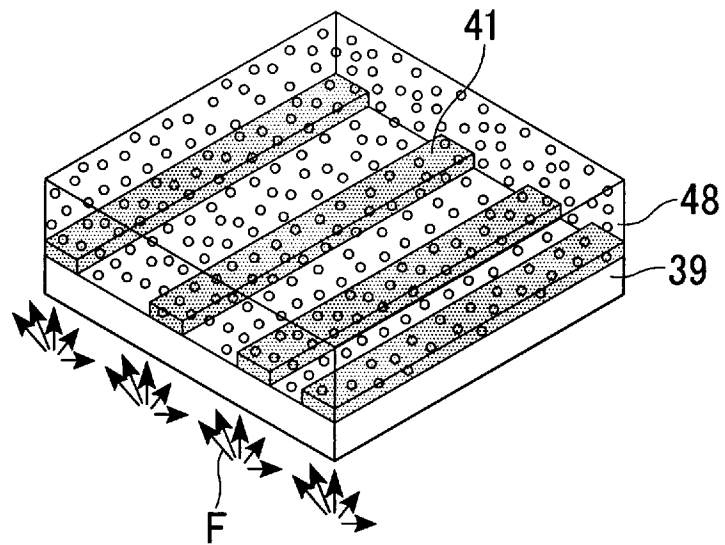
[図9B]



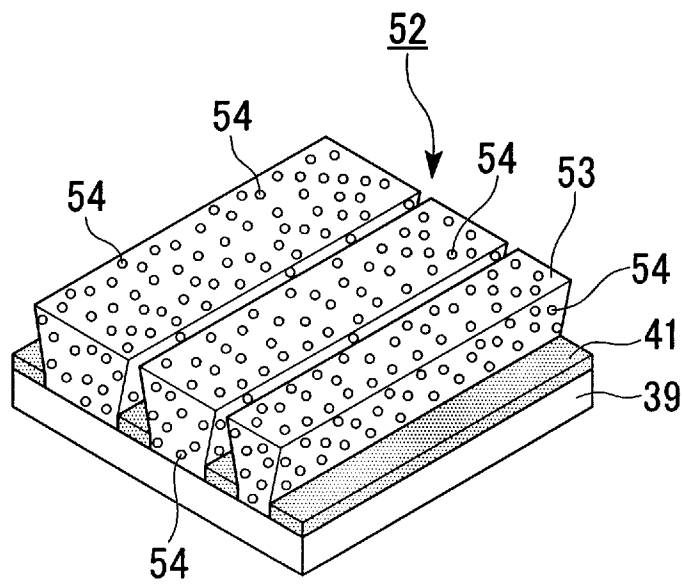
[図9C]



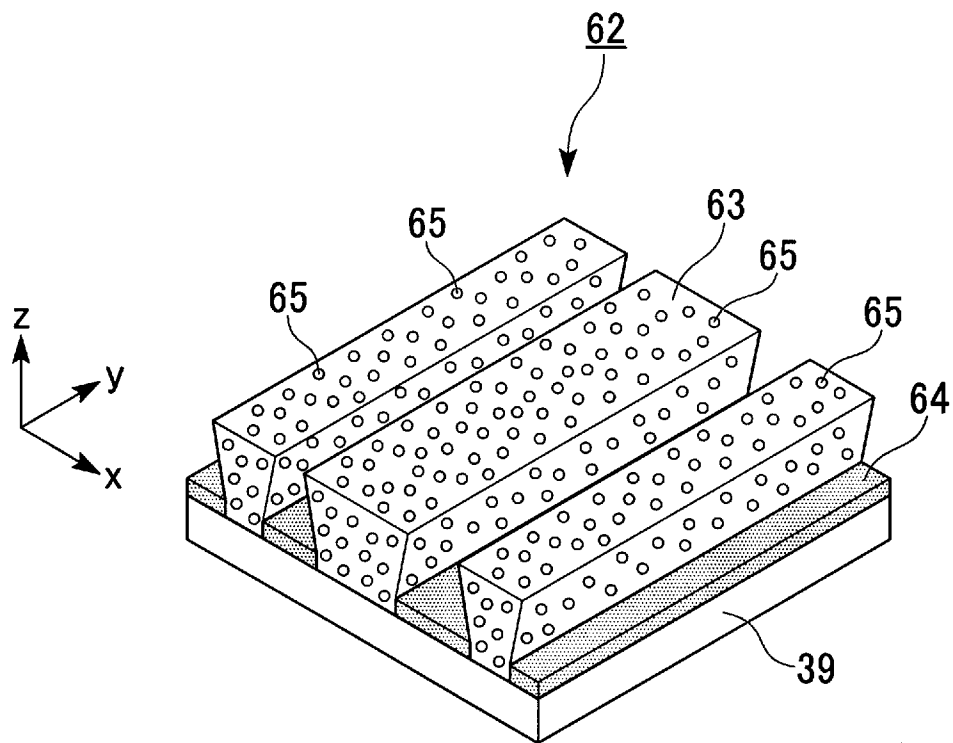
[図9D]



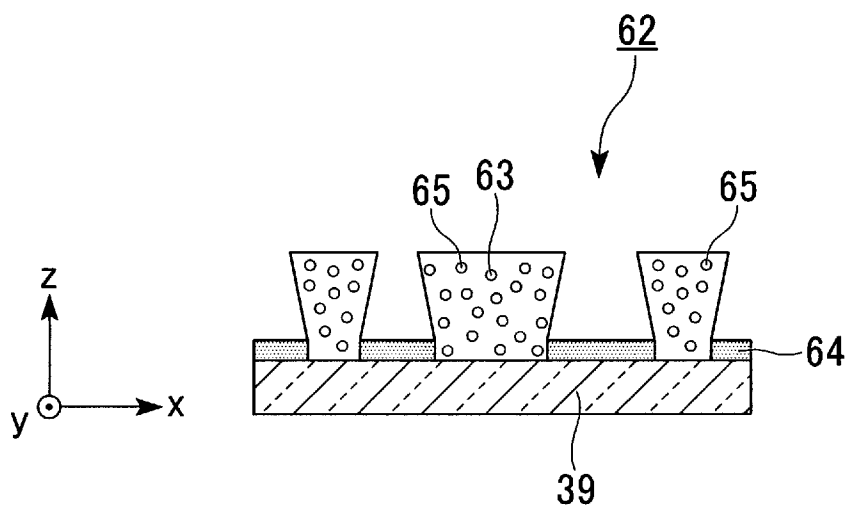
[図9E]



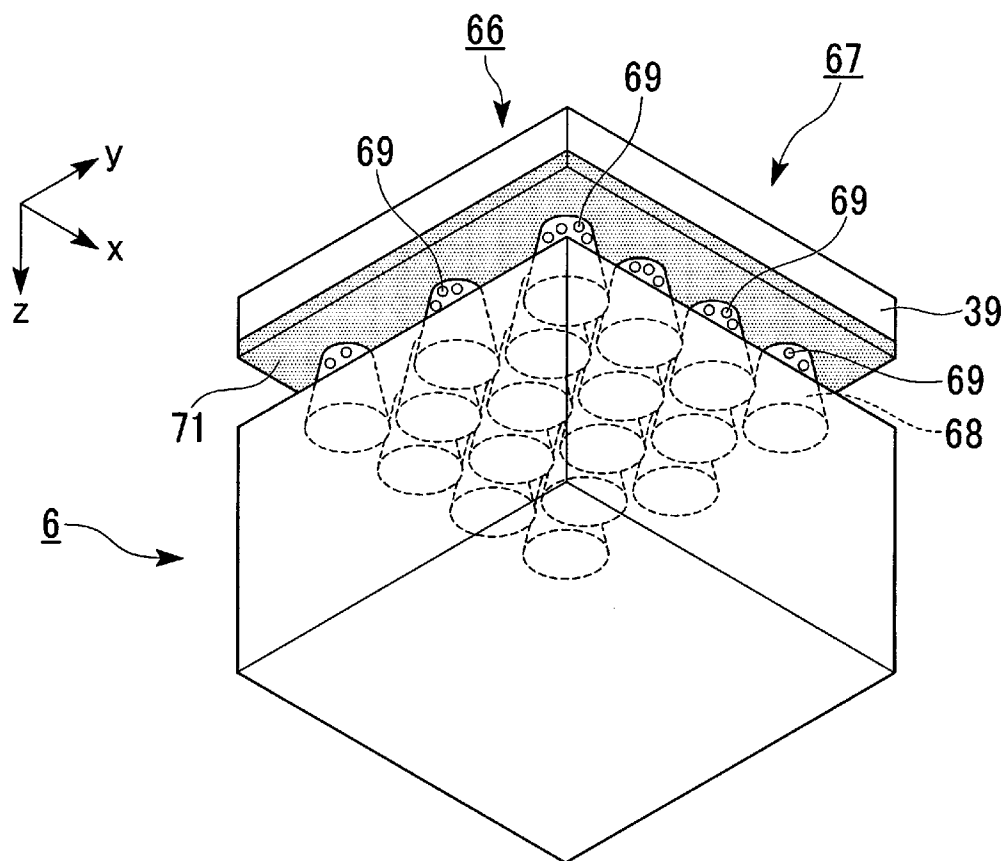
[図10A]



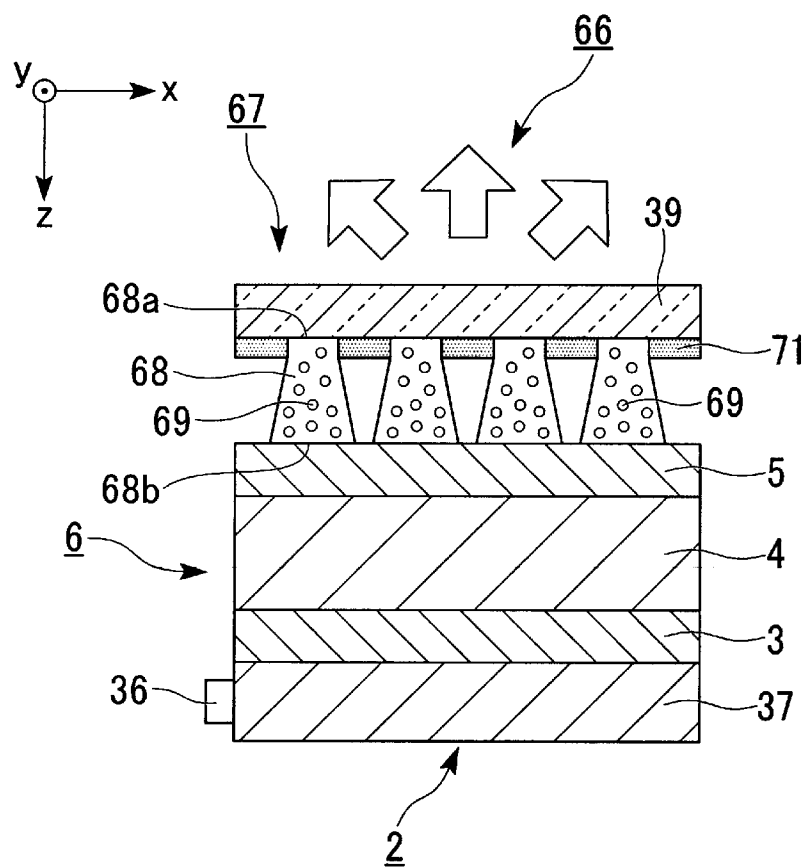
[図10B]



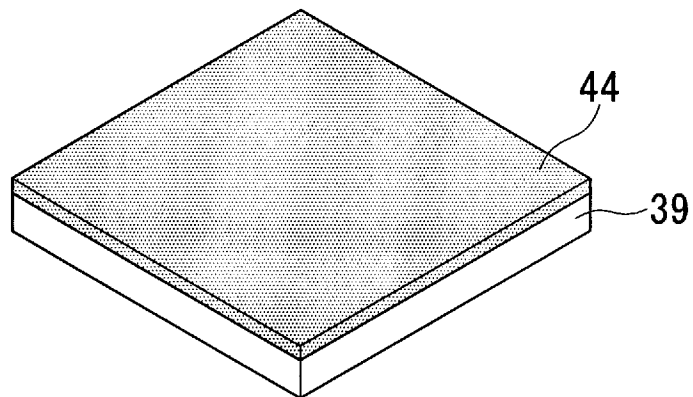
[図11]



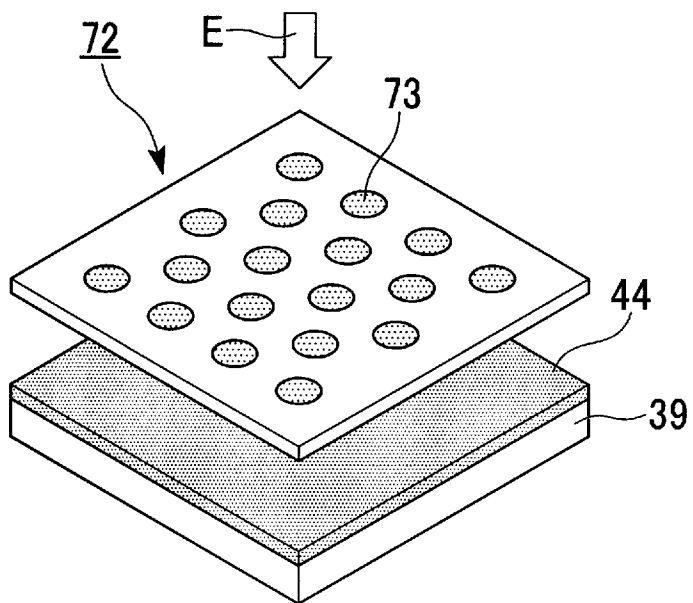
[図12]



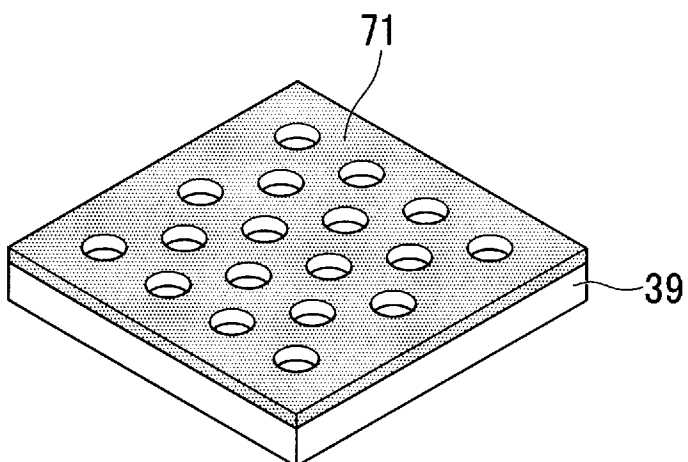
[図13A]



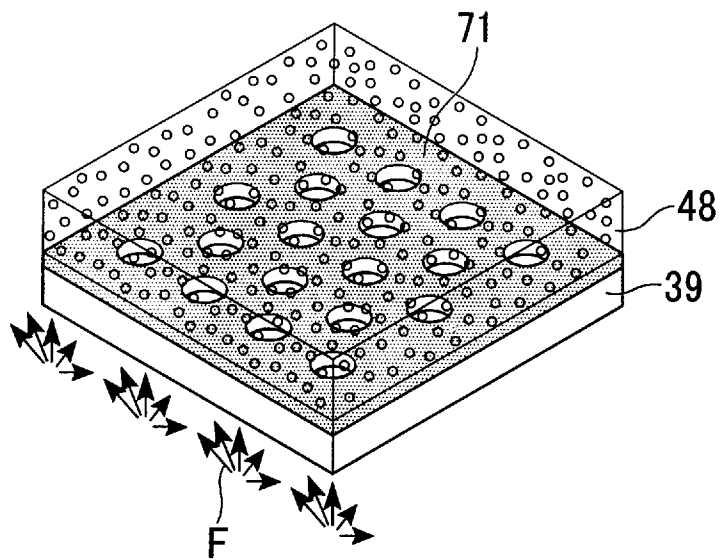
[図13B]



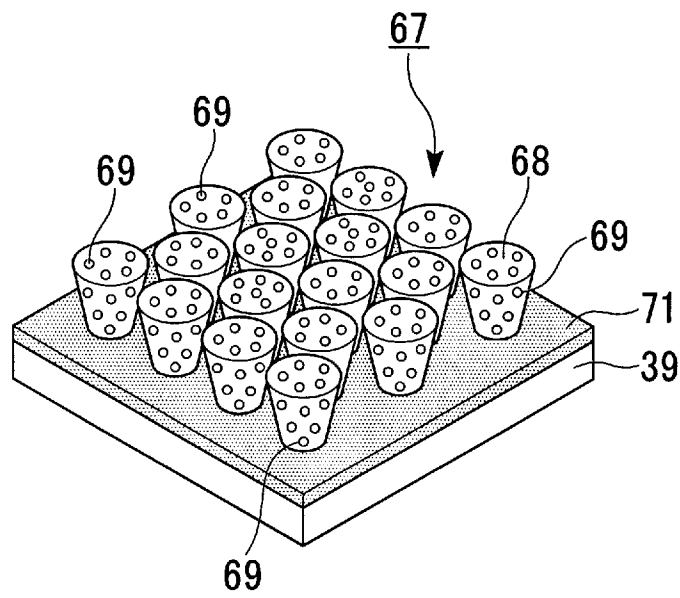
[図13C]



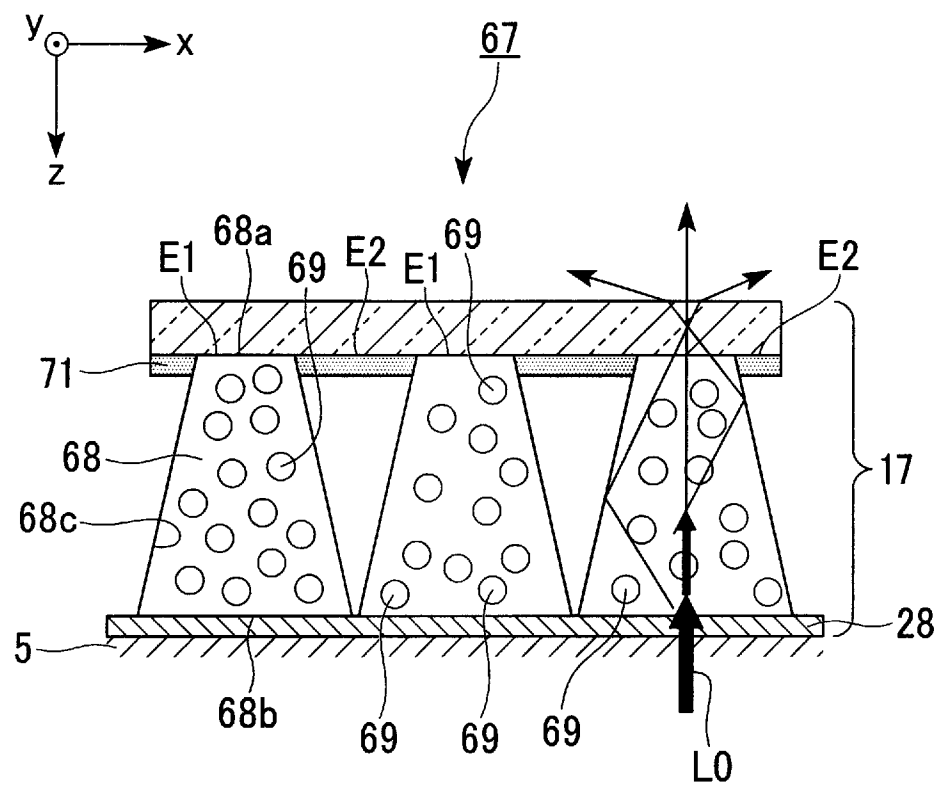
[図13D]



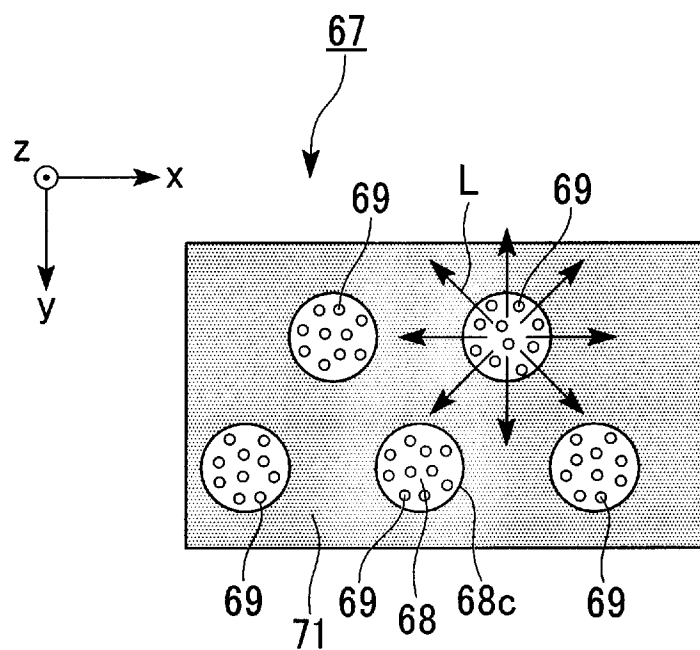
[図13E]



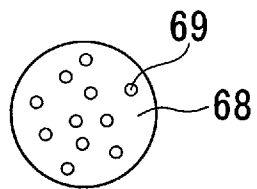
[図14A]



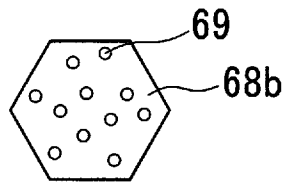
[図14B]



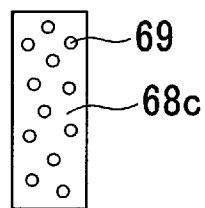
[図15A]



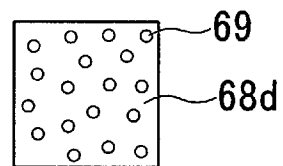
[図15B]



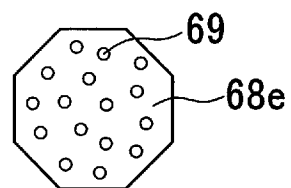
[図15C]



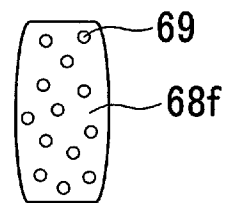
[図15D]



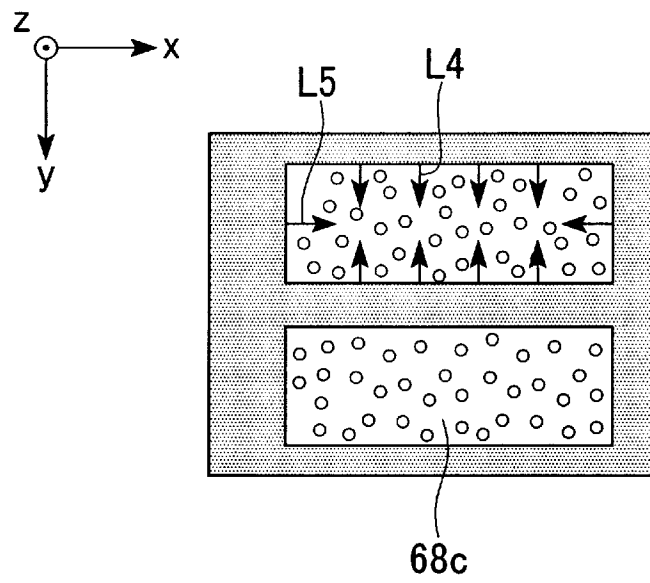
[図15E]



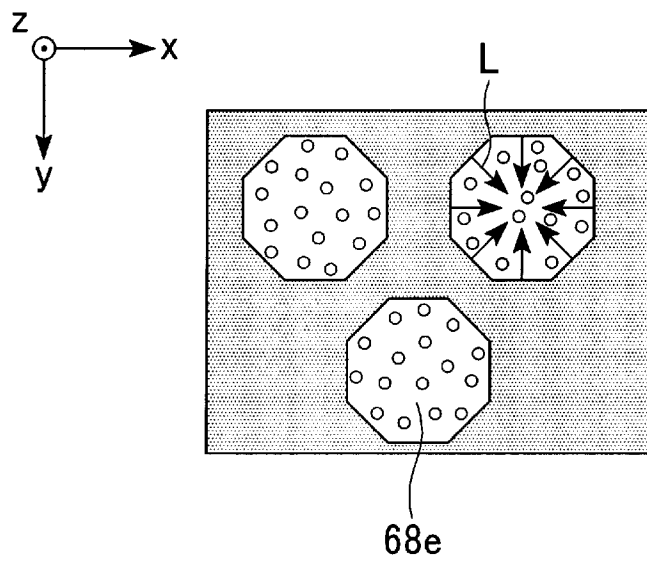
[図15F]



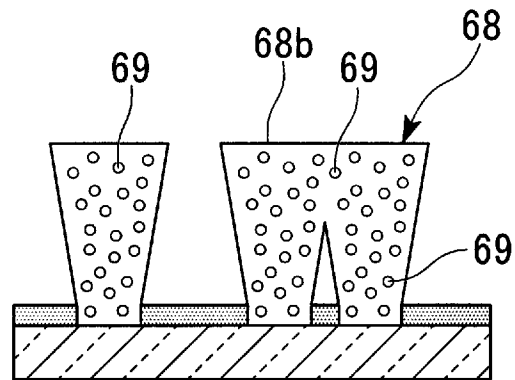
[図16A]



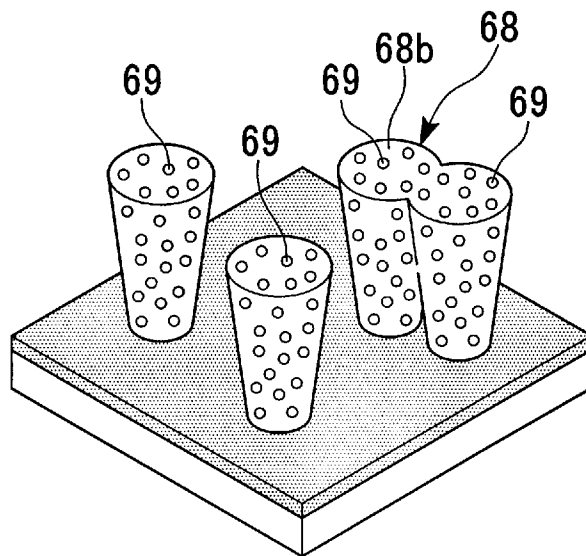
[図16B]



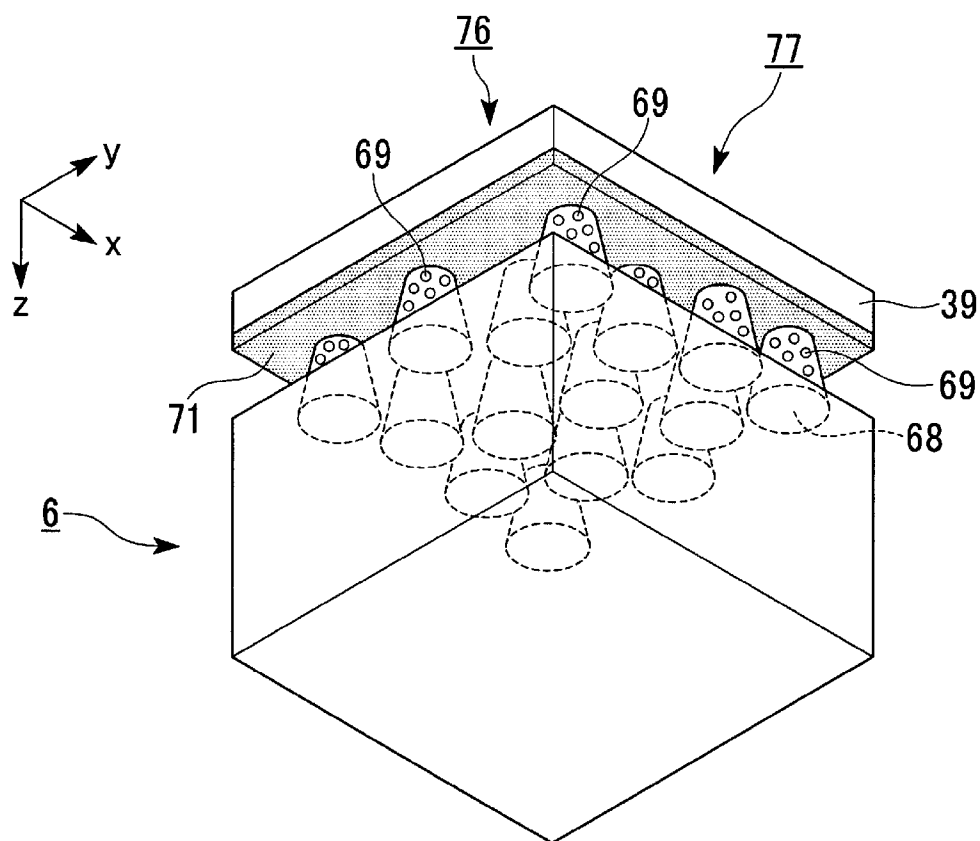
[図17A]



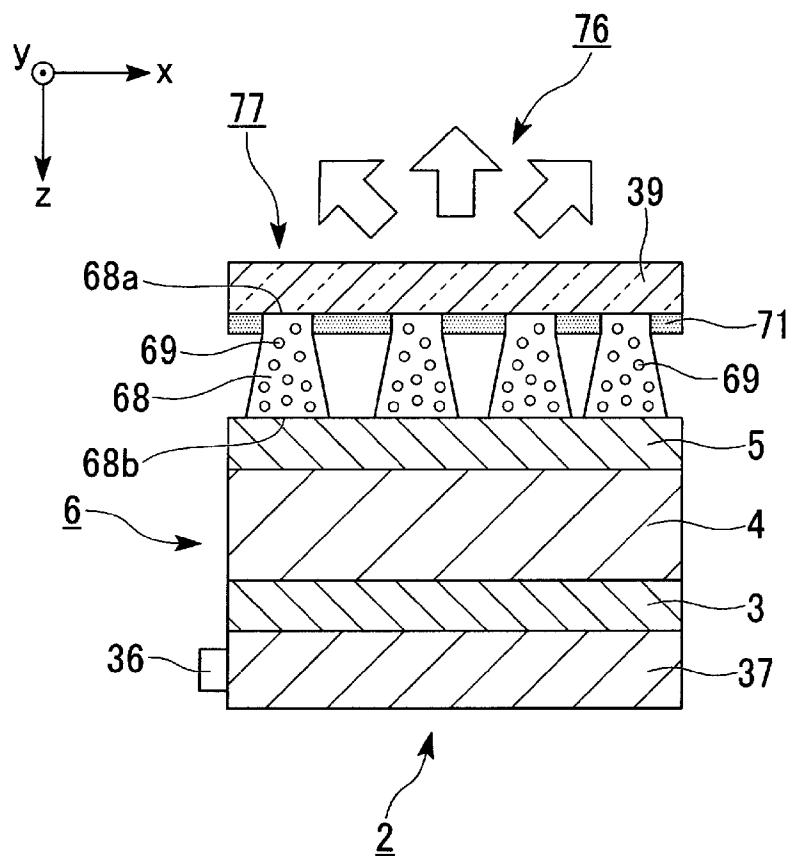
[図17B]



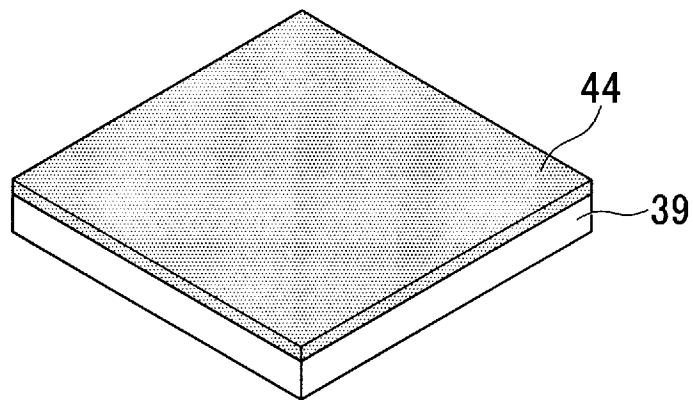
[図18]



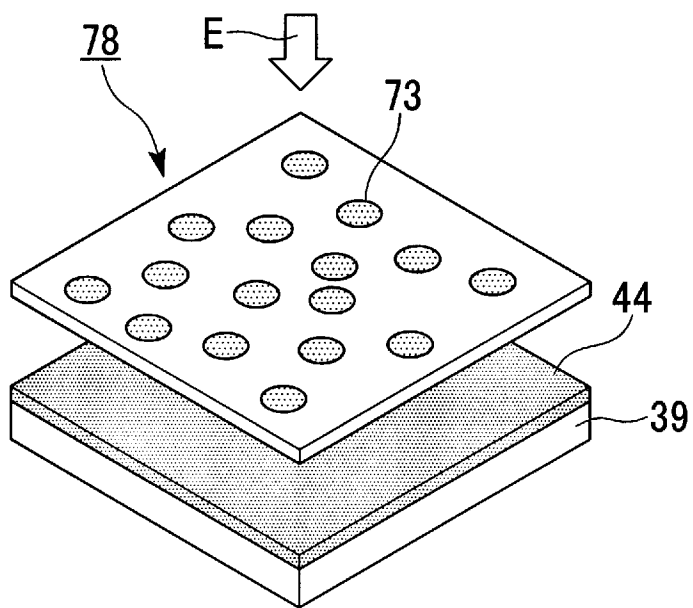
[図19]



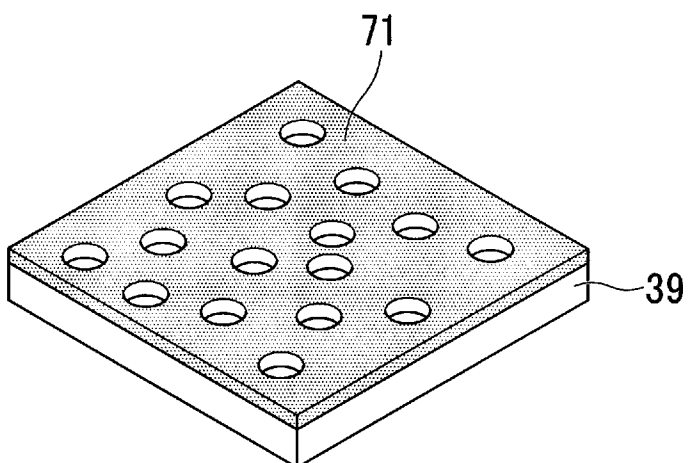
[図20A]



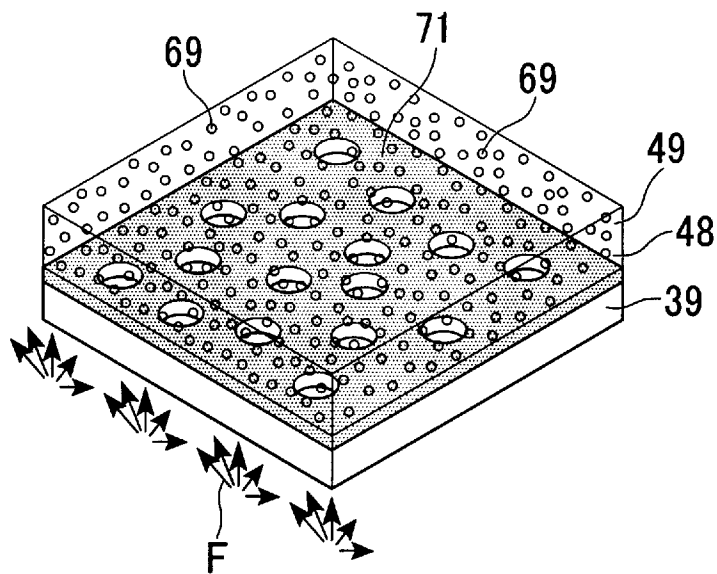
[図20B]



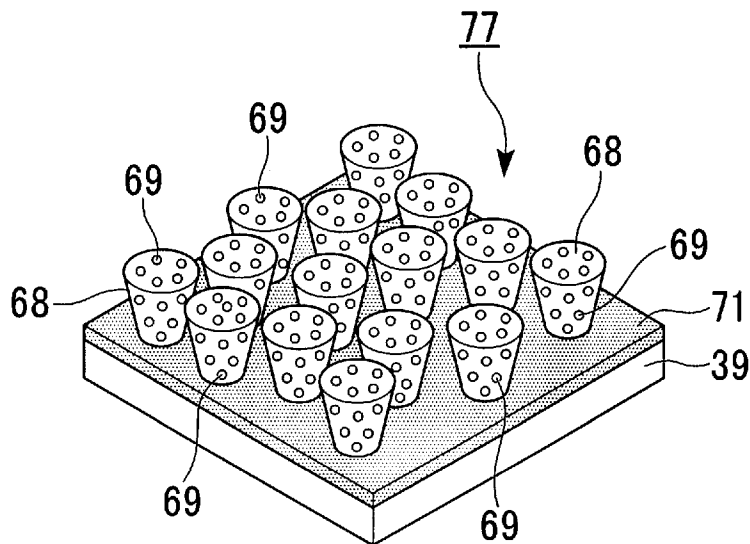
[図20C]



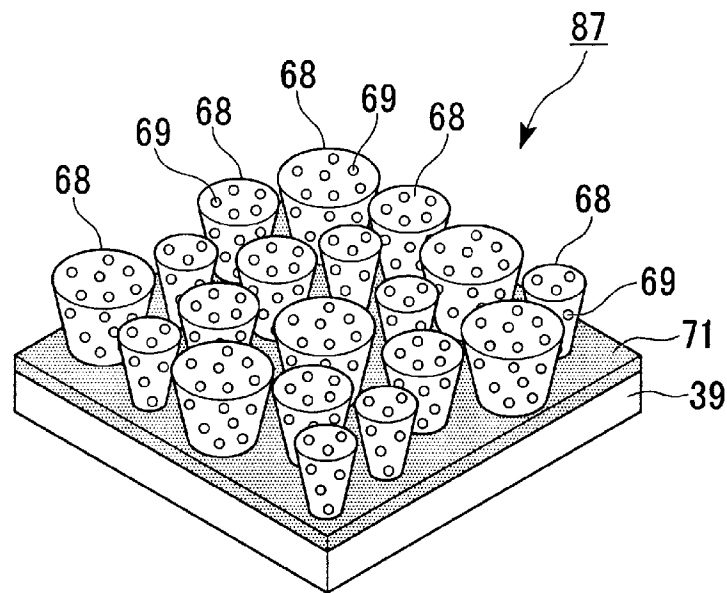
[図20D]



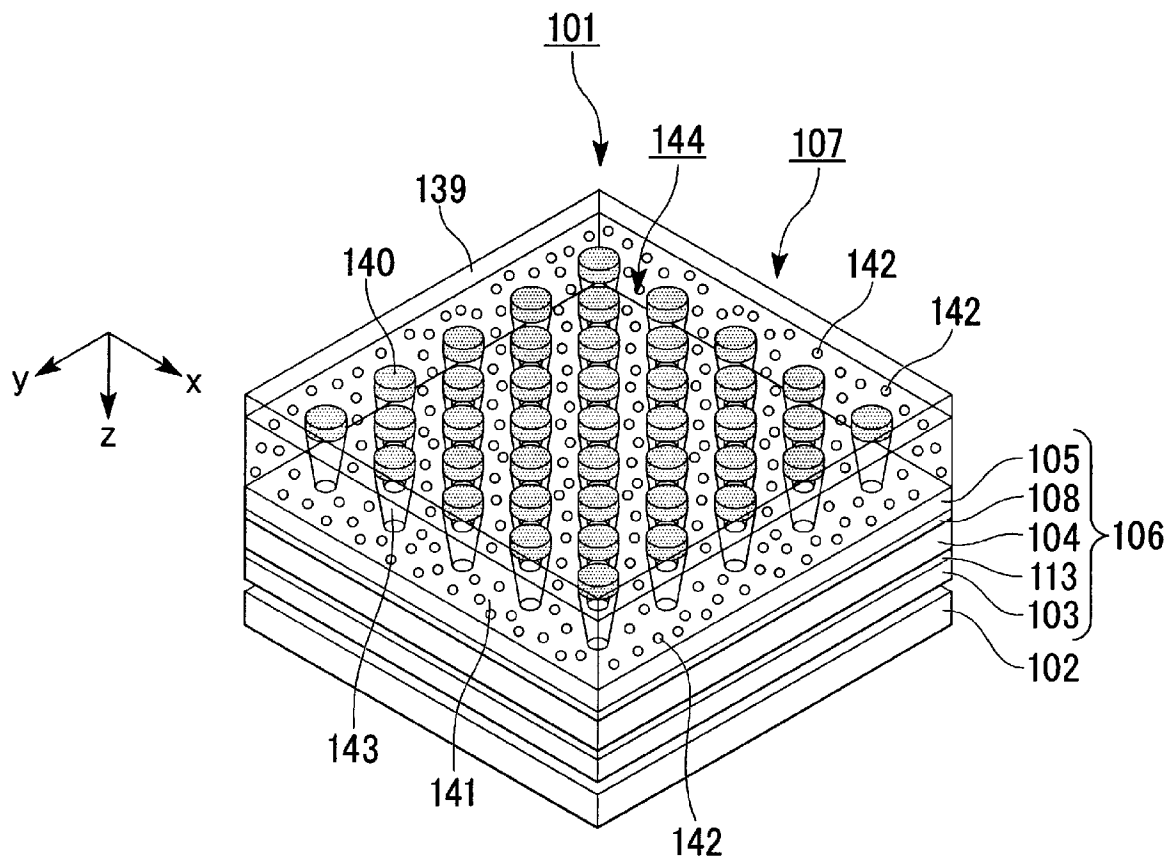
[図20E]



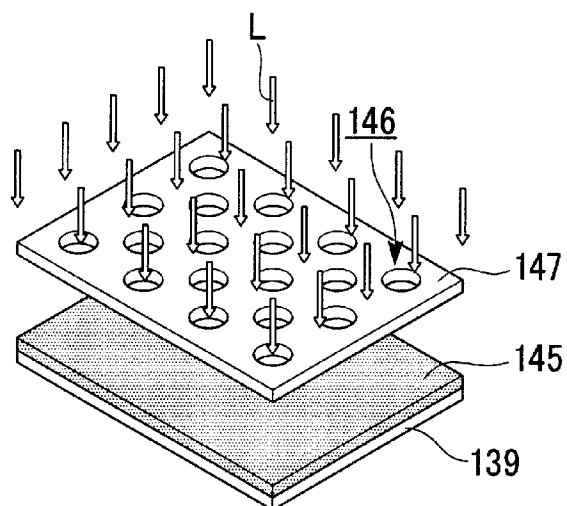
[図21]



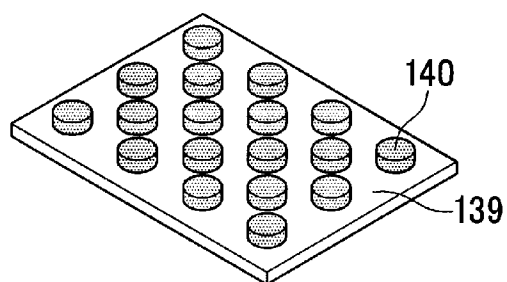
[図22]



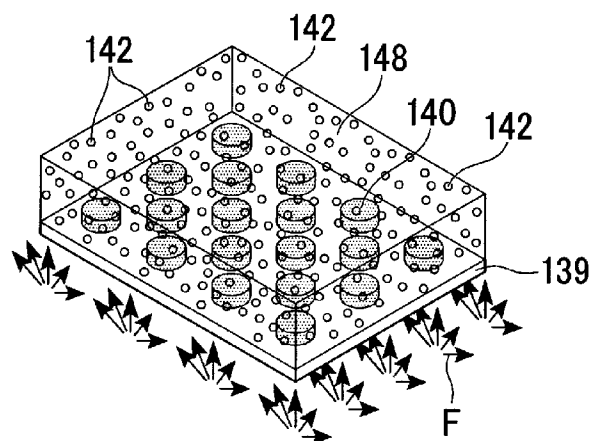
[図25A]



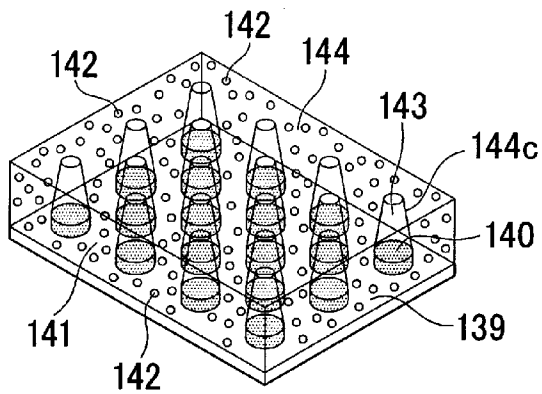
[図25B]



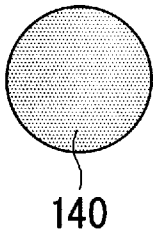
[図25C]



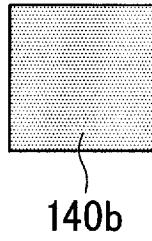
[図25D]



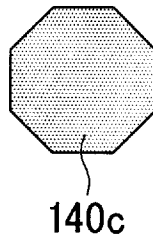
[図26A]



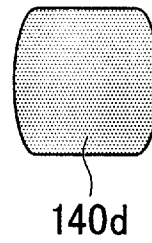
[図26B]



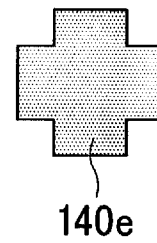
[図26C]



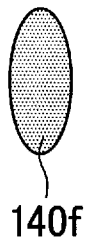
[図26D]



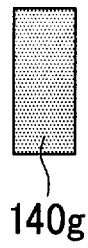
[図26E]



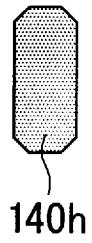
[図26F]



[図26G]



[図26H]



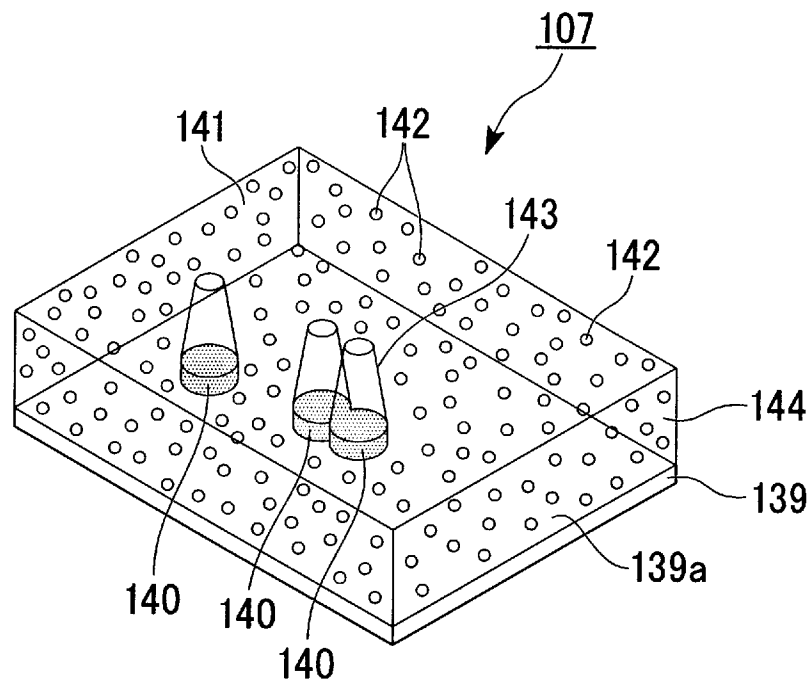
[図26I]



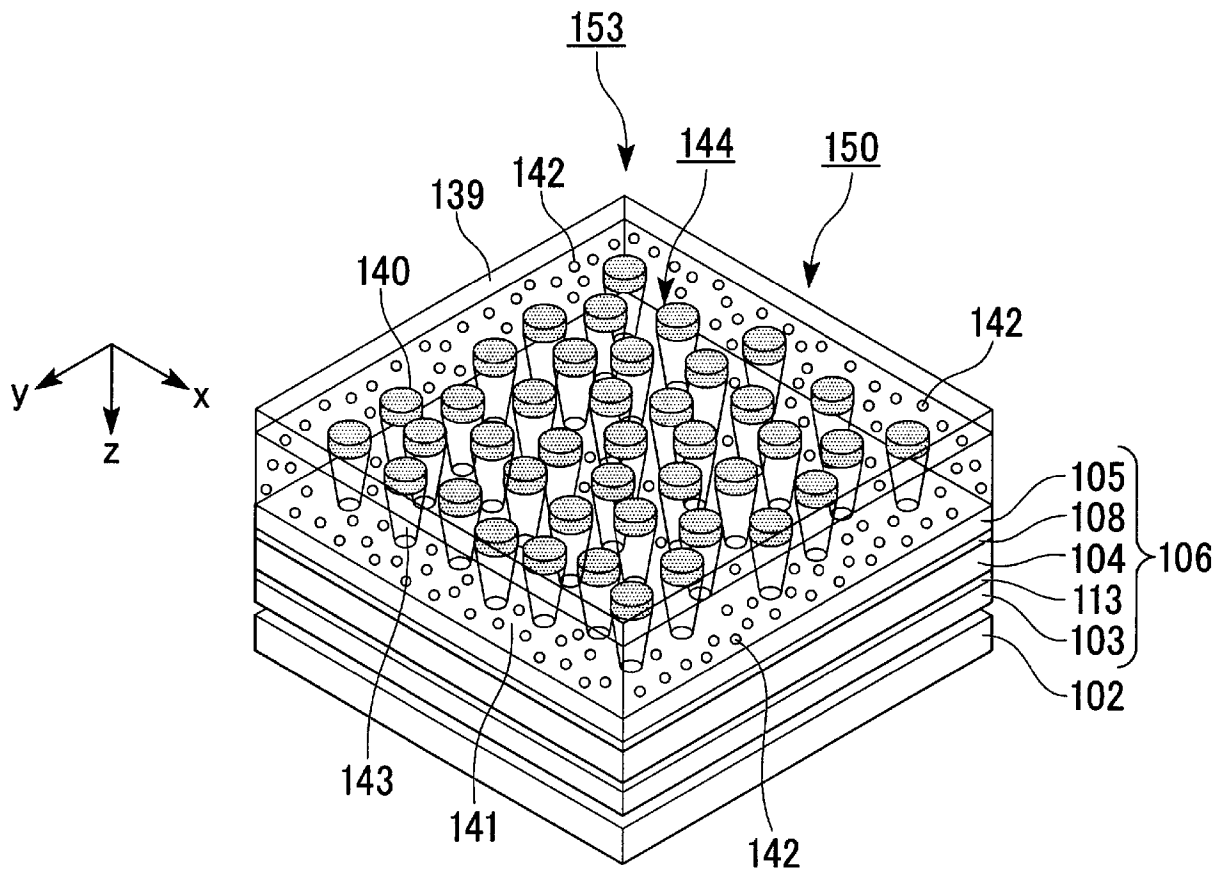
[図26J]



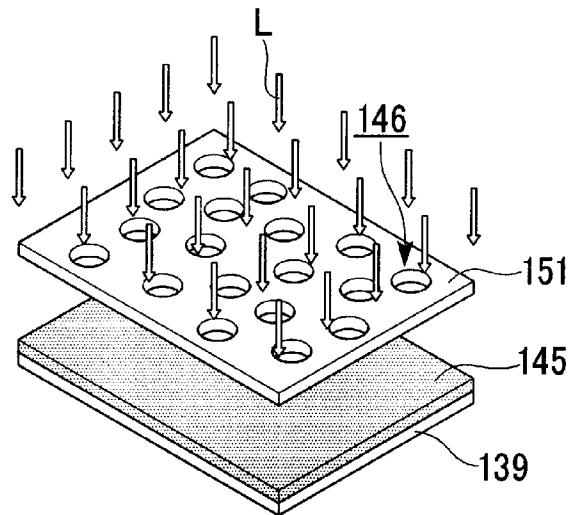
[図27]



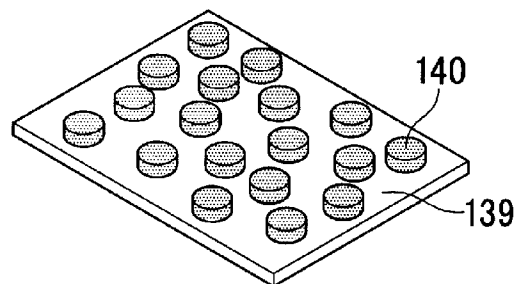
[図28]



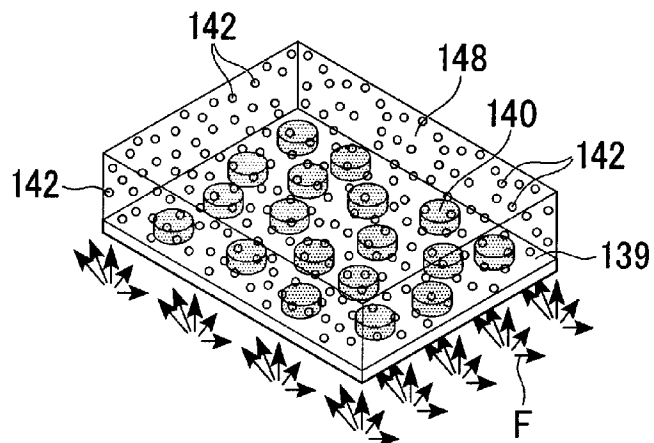
[図29A]



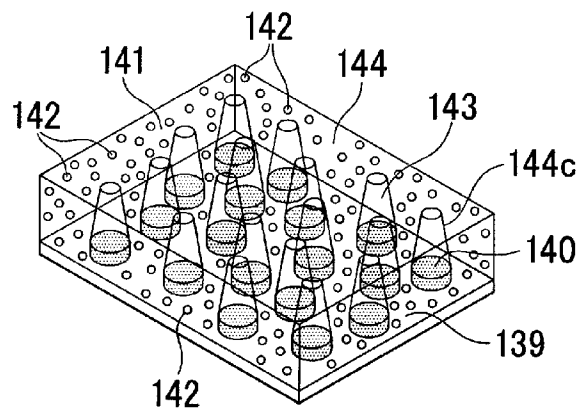
[図29B]



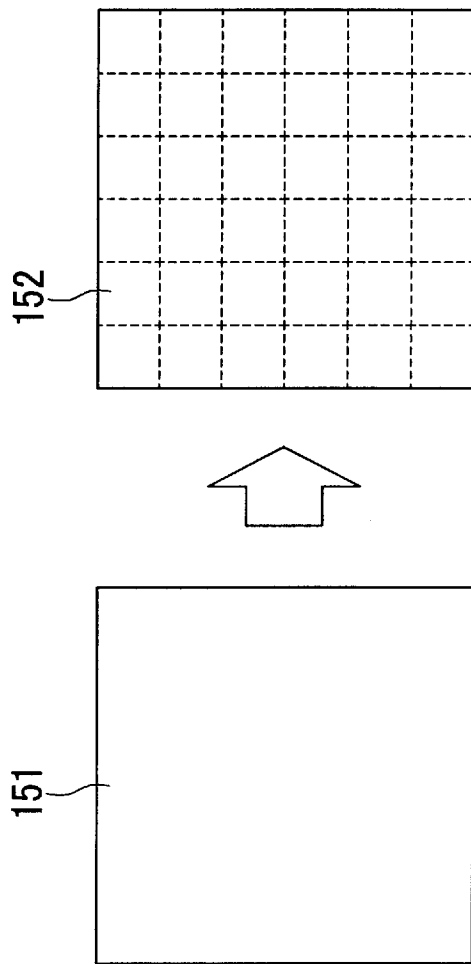
[図29C]



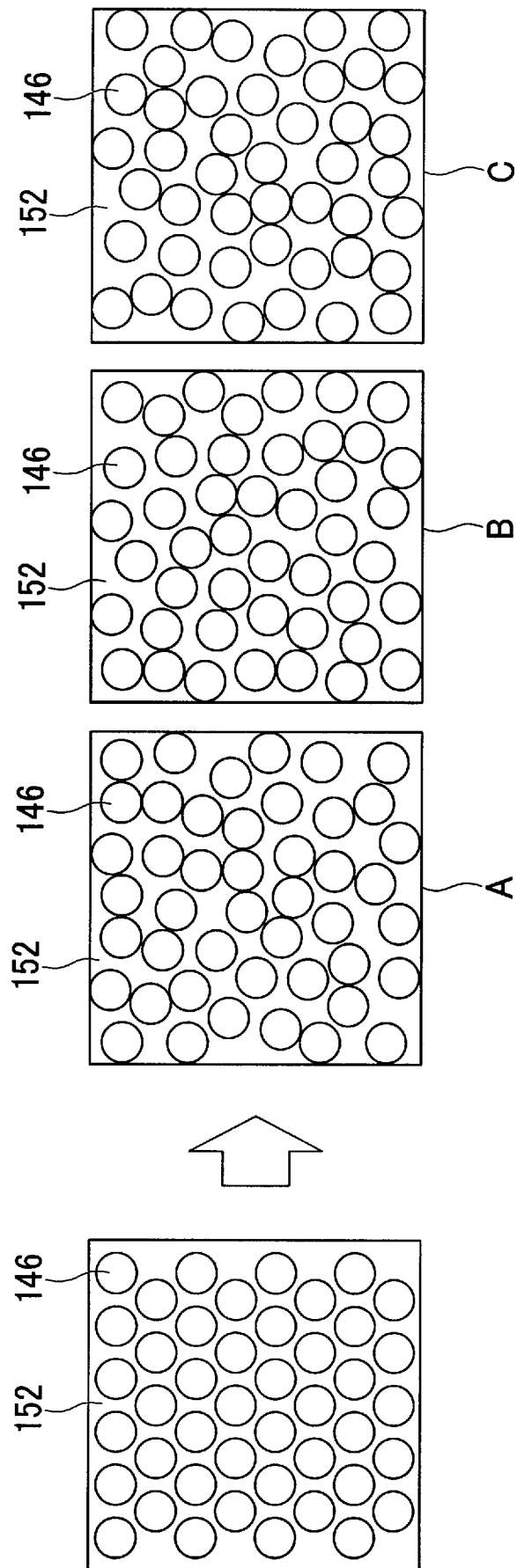
[図29D]



[図30A]



[図30B]



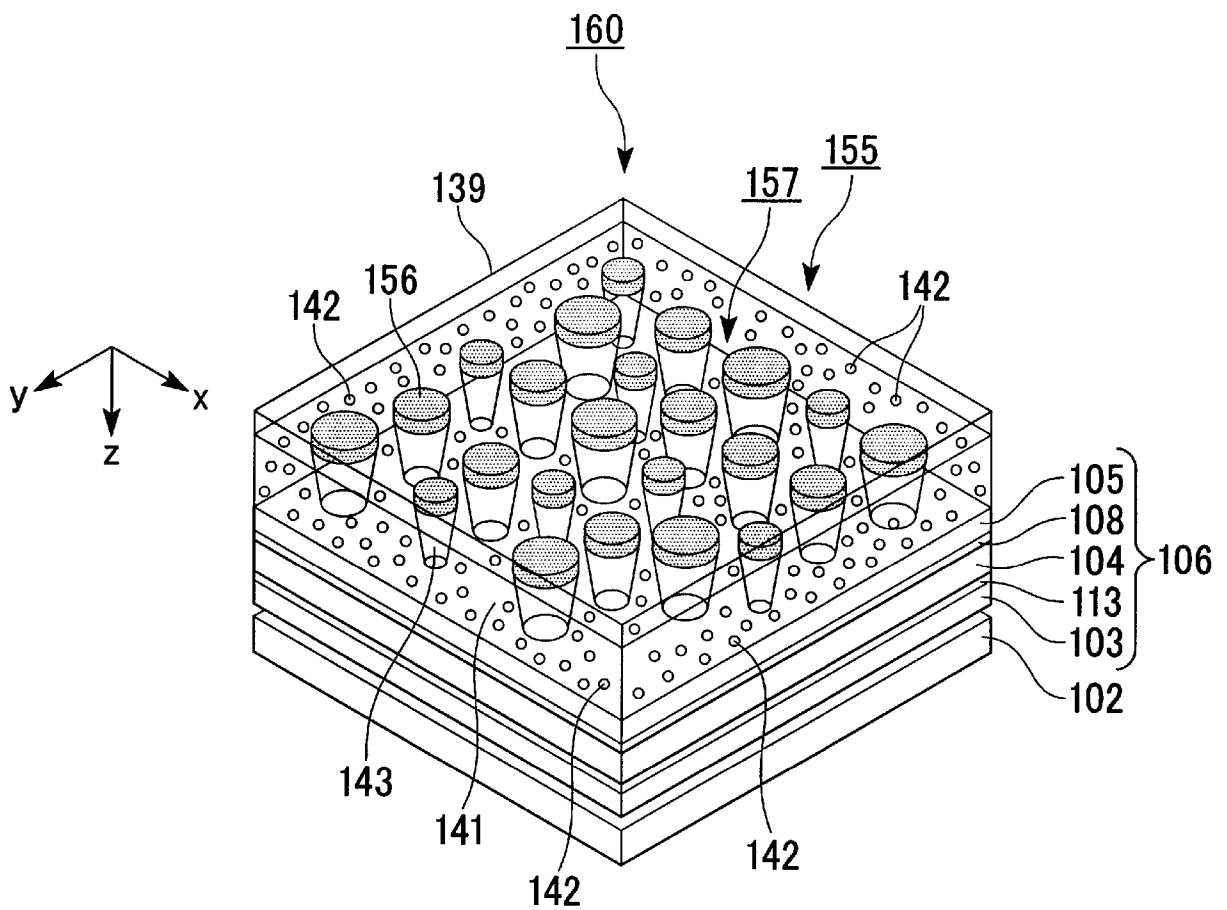
[図30C]

151

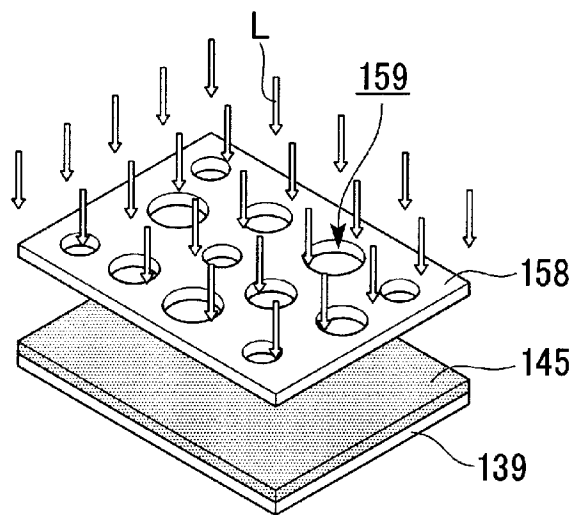
152

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

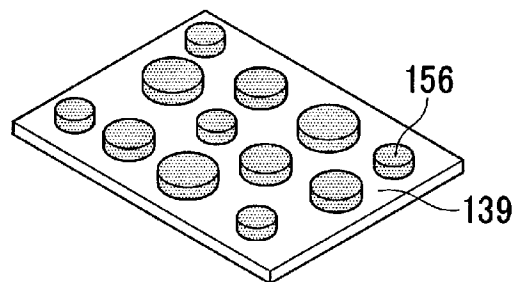
[図31]



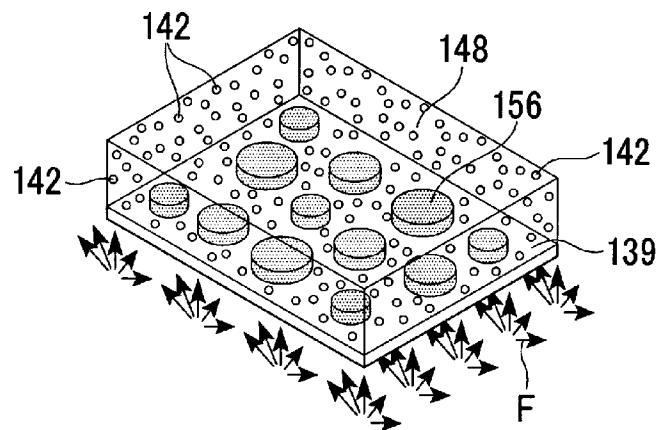
[図32A]



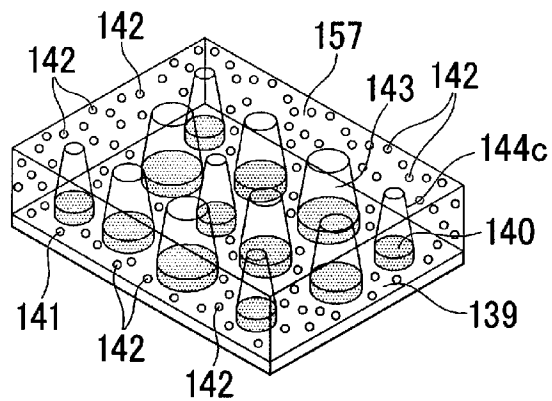
[図32B]



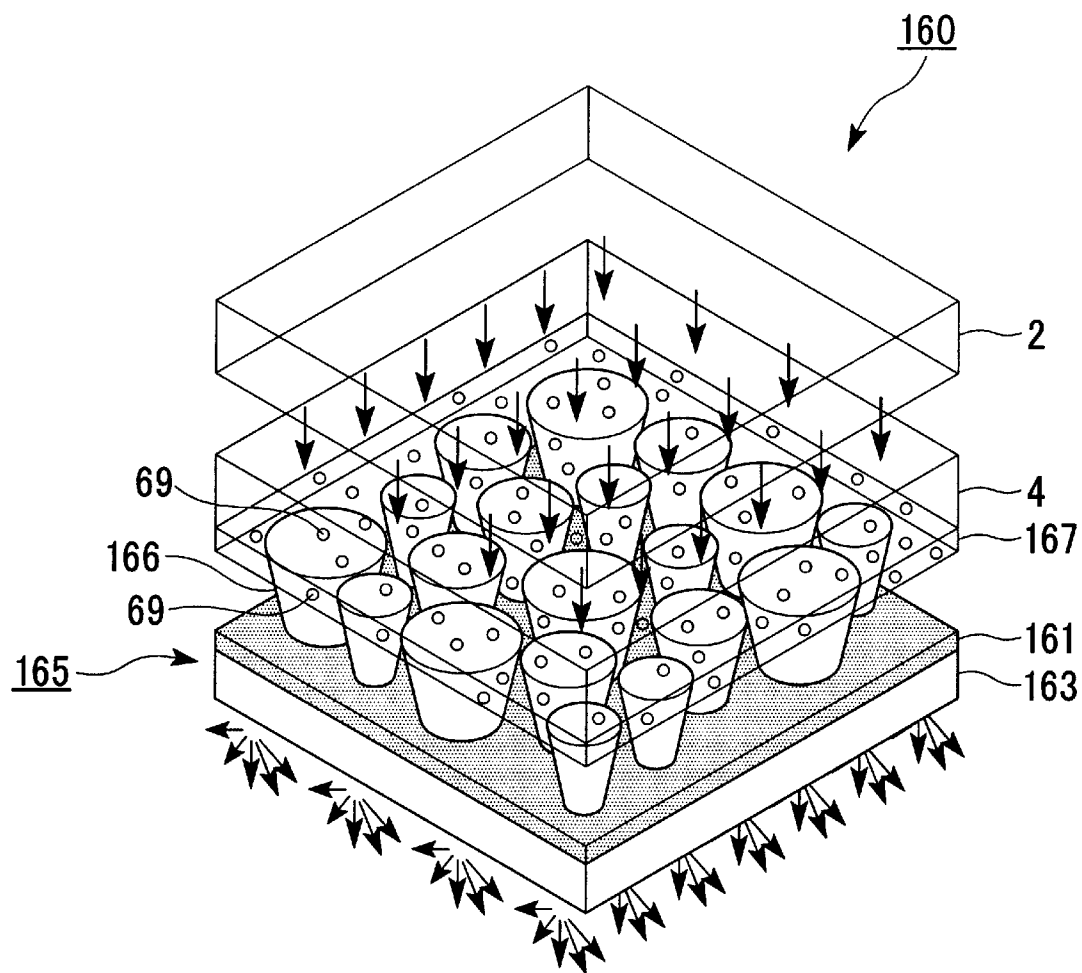
[図32C]



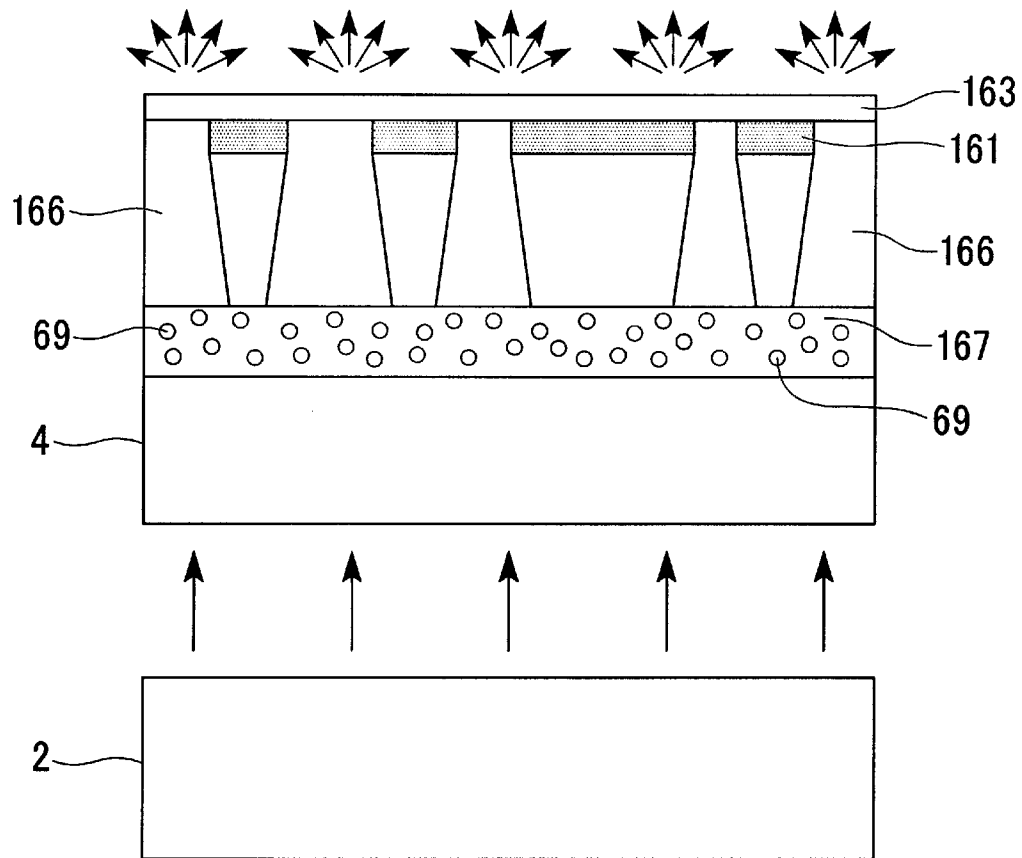
[図32D]



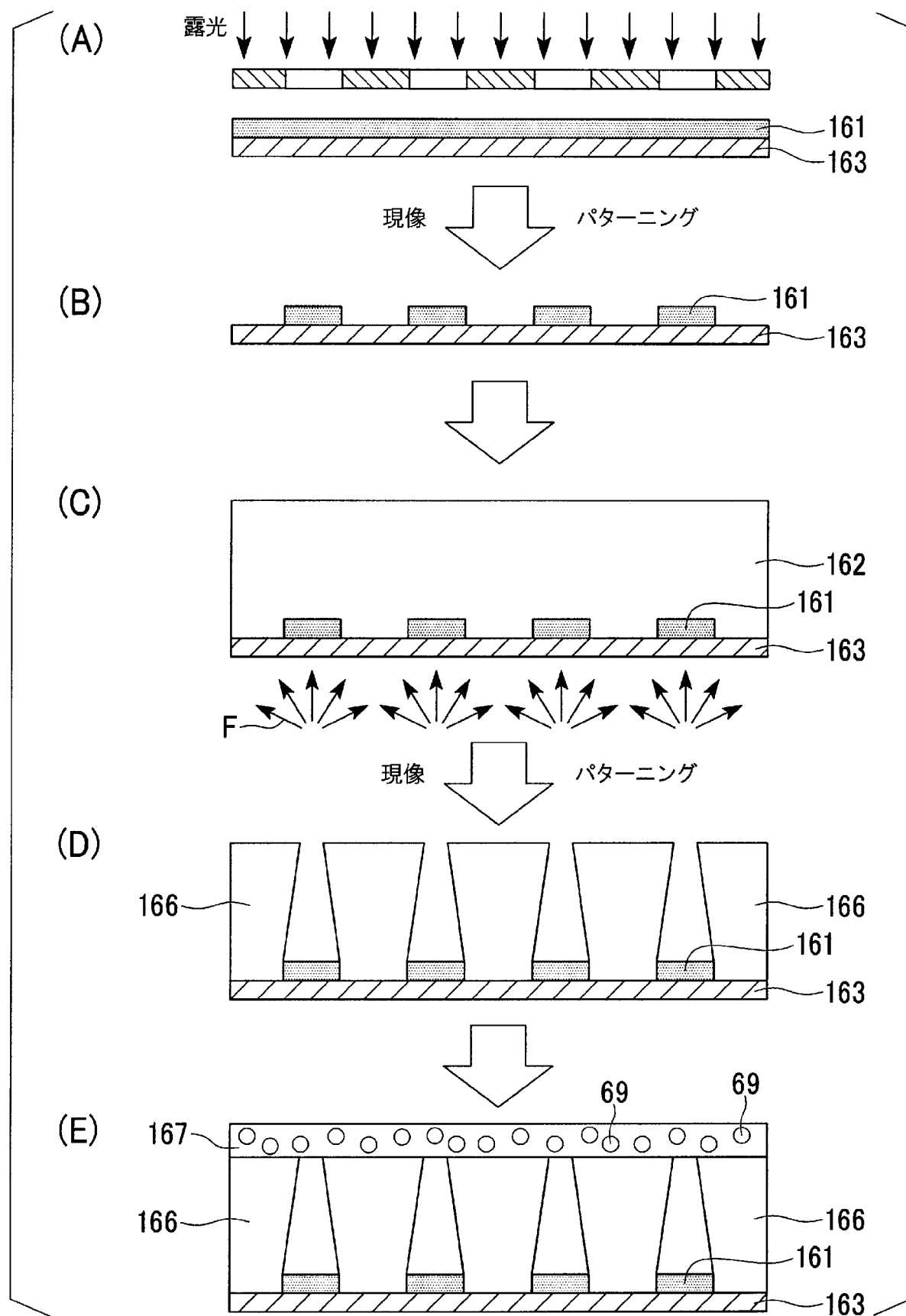
[図33]



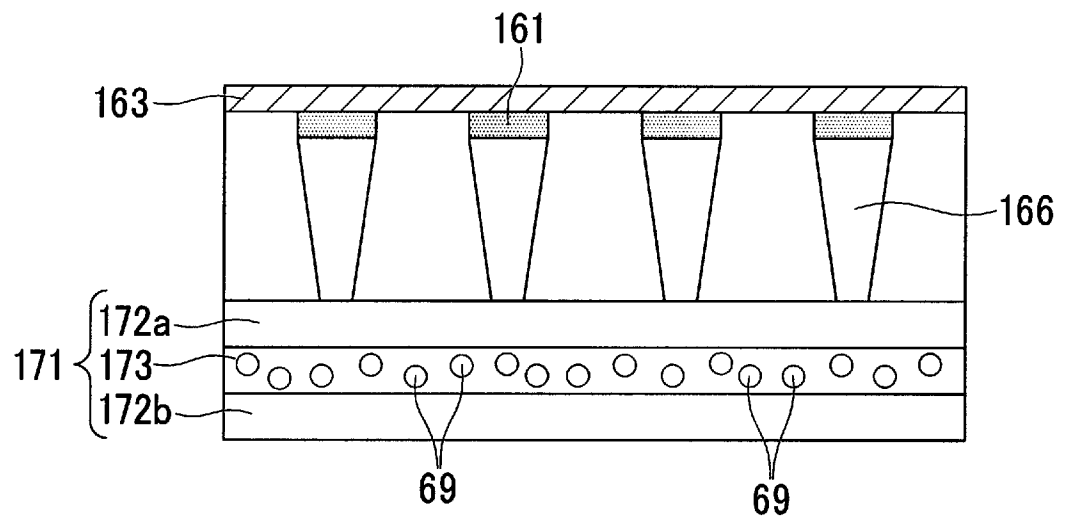
[図34]



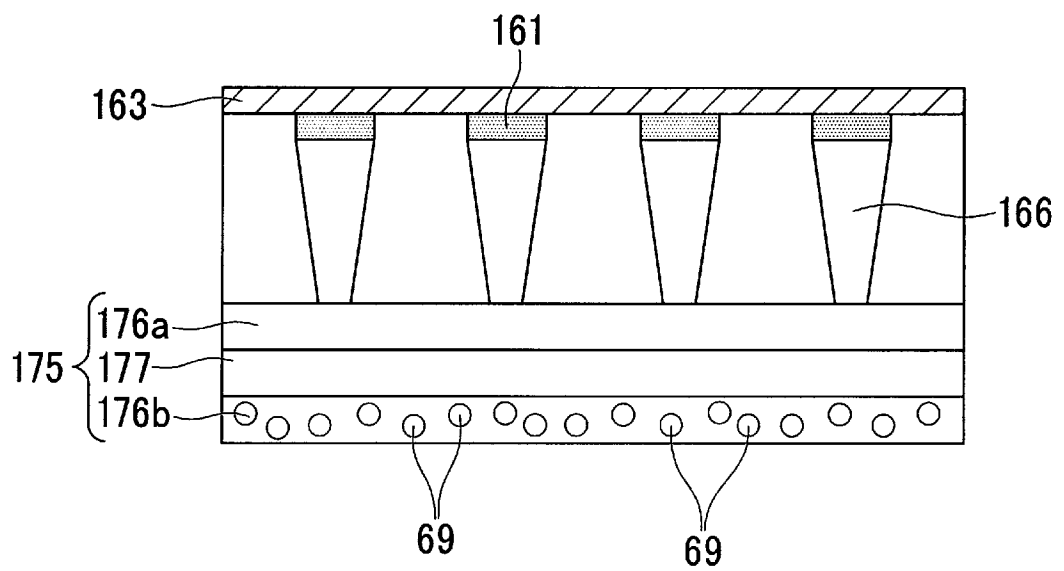
[図35]



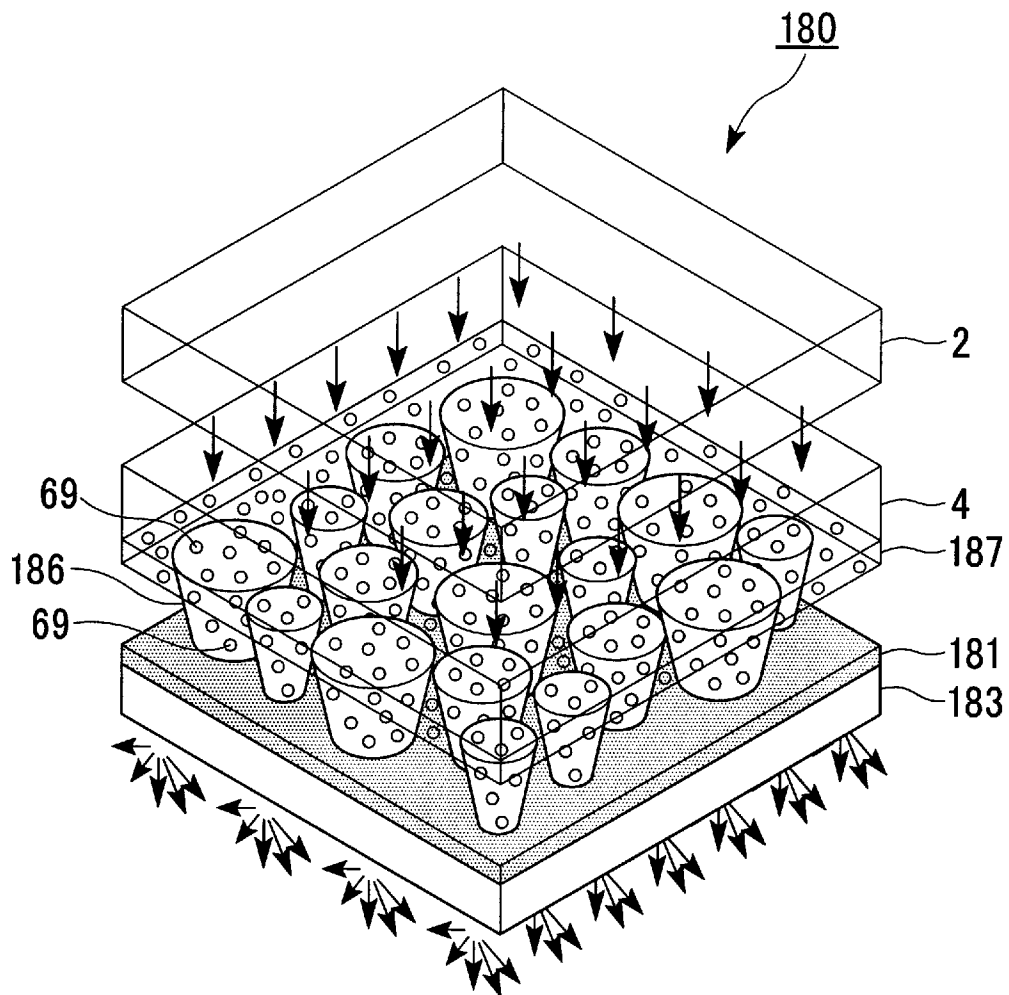
[図36A]



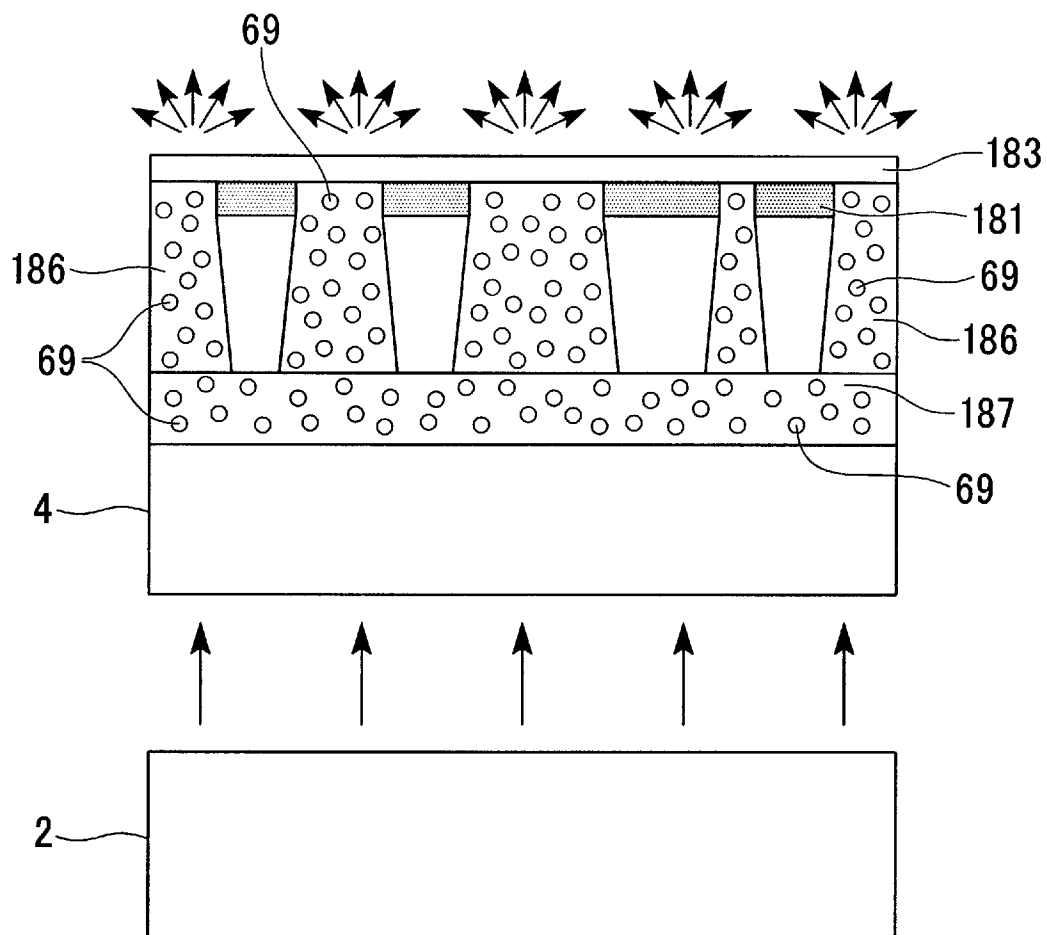
[図36B]

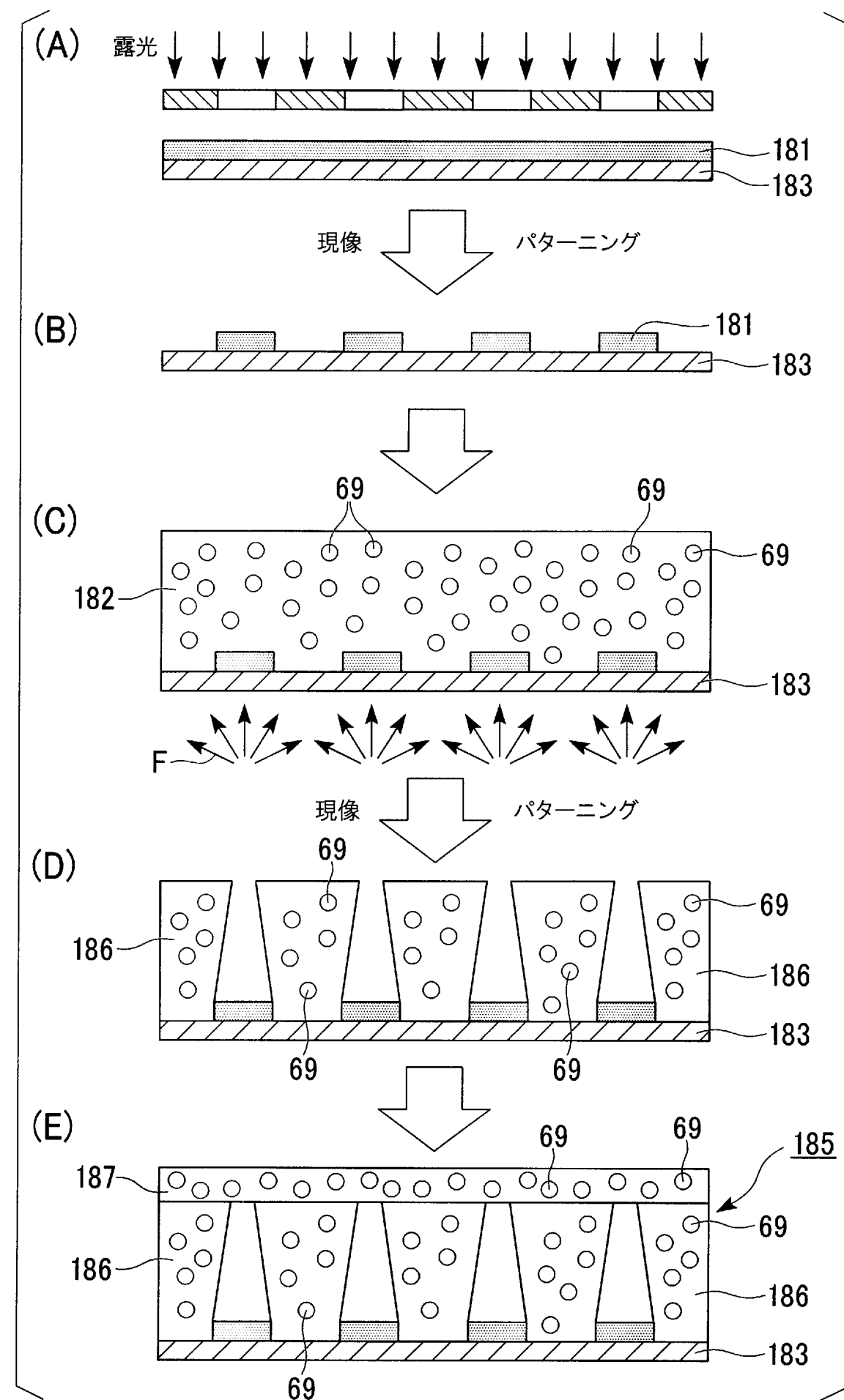


[図37]

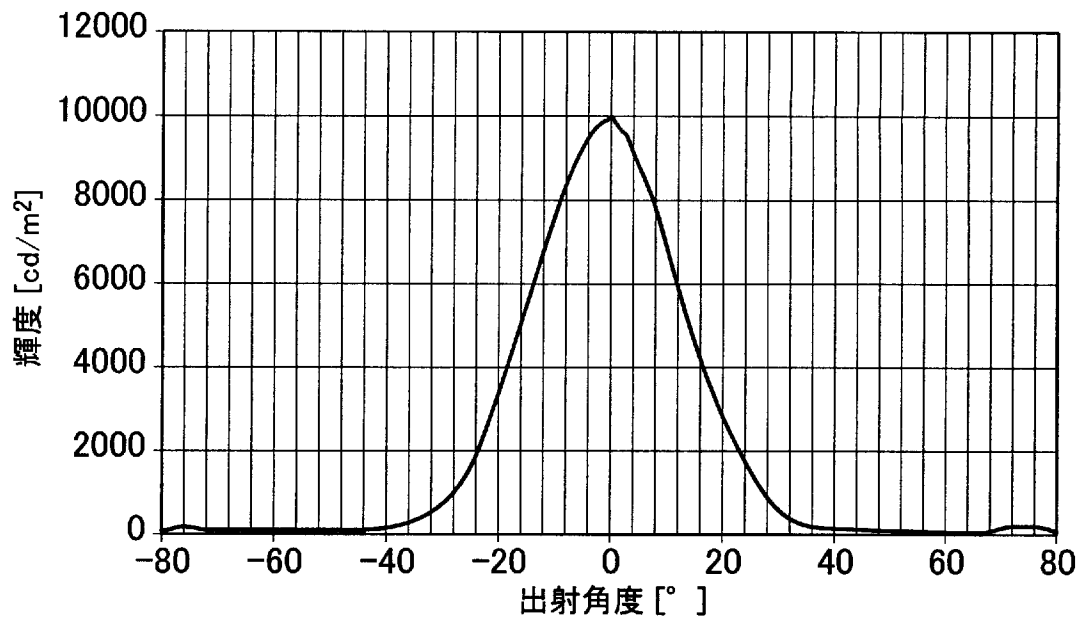


[図38]

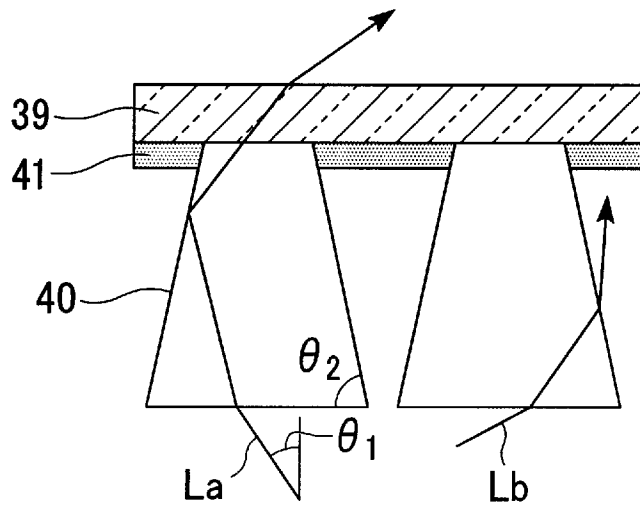




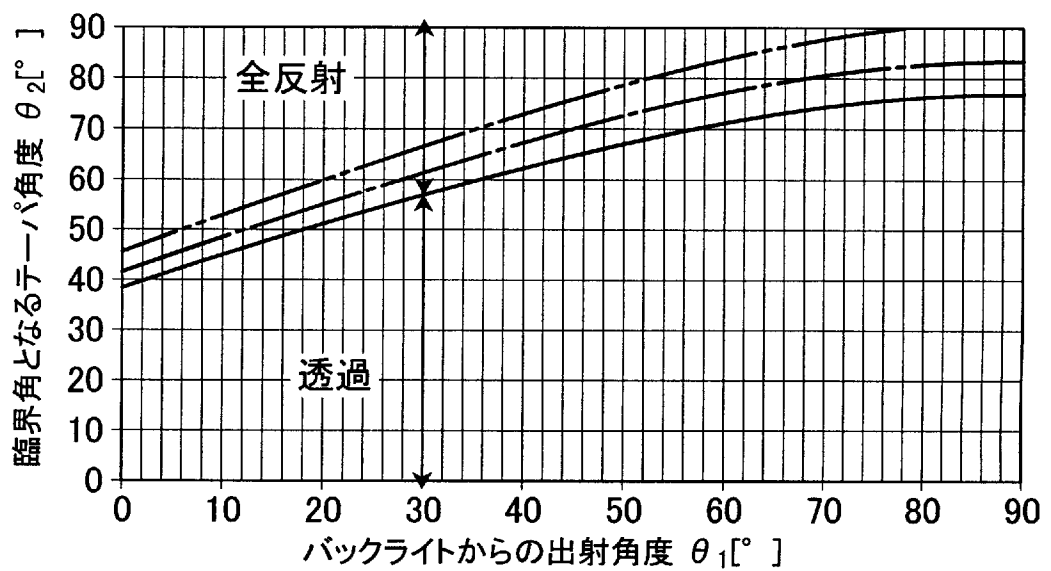
[図41A]



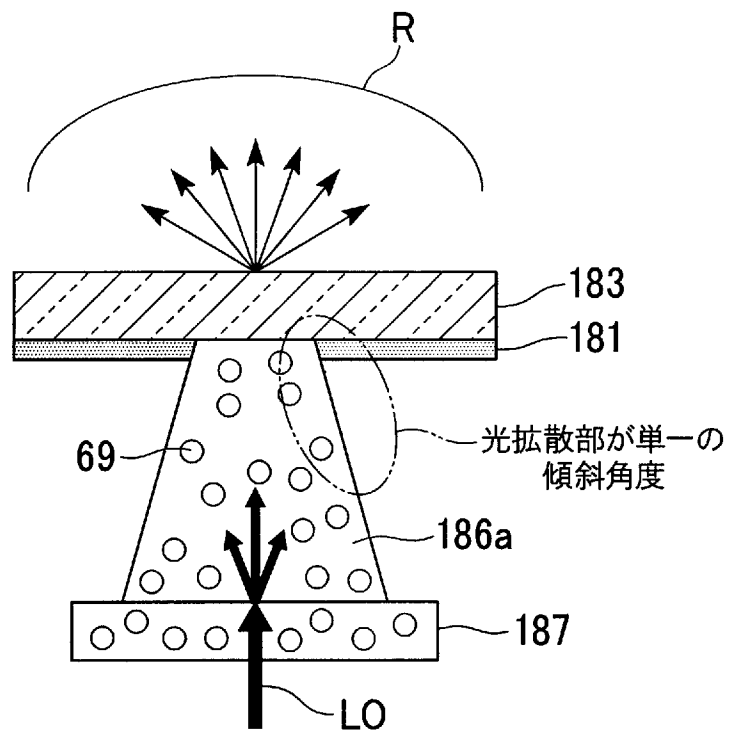
[図41B]



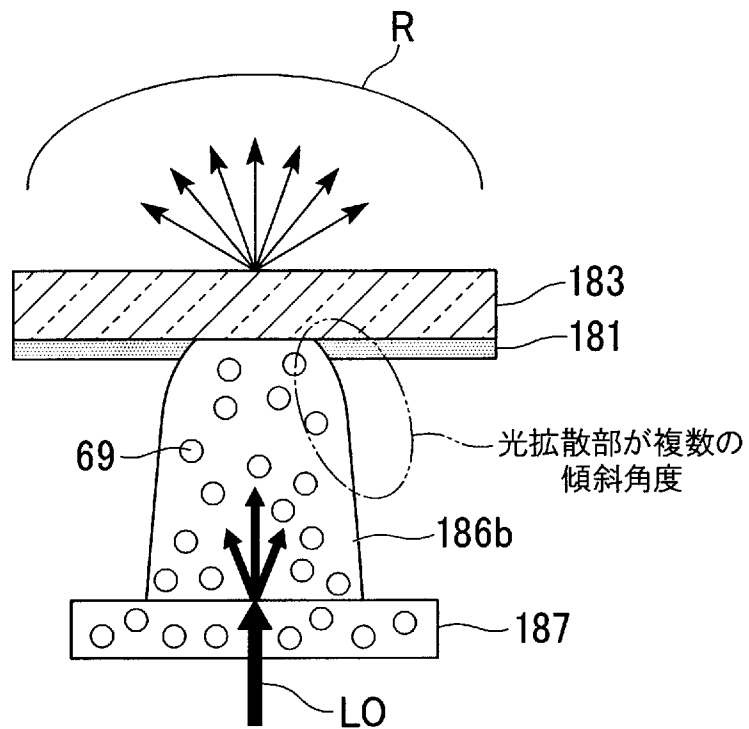
[図41C]



[図42A]



[図42B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061988

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.
X Y A	JP 2004-516525 A (3M Innovative Properties Co.), 03 June 2004 (03.06.2004), claims; paragraphs [0008], [0019] to [0024], [0033] to [0035]; fig. 1 to 2, 6 & US 2002/0080484 A1 & EP 1346258 A & WO 2002/052341 A1 & CA 2432069 A & CN 1483156 A	1-3, 5-6, 9-12 4, 7-8, 13-18 19-20
Y	JP 2003-504691 A (3M Innovative Properties Co.), 04 February 2003 (04.02.2003), paragraph [0075]; fig. 13A, 13B & US 6417966 B1 & EP 1200875 A & WO 2001/004701 A1 & AU 1731700 A & CA 2376812 A & CN 1378660 A	4

☒ 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
31 May, 2012 (31.05.12)Date of mailing of the international search report
12 June, 2012 (12.06.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061988

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 2010-079292 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraphs [0001], [0041] to [0045]; fig. 7(a) (Family: none)	7-8, 13-14
Y	JP 2000-352608 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 19 December 2000 (19.12.2000), paragraphs [0001], [0060] to [0071]; fig. 6 (Family: none)	15-18
Y	JP 2004-361685 A (Ricoh Co., Ltd.), 24 December 2004 (24.12.2004), paragraphs [0006] to [0007]; fig. 2 (Family: none)	16-17
X A	JP 2006-031045 A (Seiko Epson Corp.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0065] to [0073], [0091]; fig. 7 to 8 (Family: none)	19-20 1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061988

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.:
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:

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:

The inventions of claims 1-3, 5-6 and 9-12 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document (JP 2004-516525 A (3M Innovative Properties Co.), 03 June 2004 (03.06.2004), claims, paragraphs [0008], [0019] to [0024], [0033] to [0035], fig. 1 to 2, 6), and does not have a special technical feature.

Consequently, the inventions of claims 1-20 are lack in unity.

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
X 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, 【特許請求の範囲】 , 【0008】 , 【0019】 - 【0024】 , 【0033】 - 【0035】 , 図 1-2, 図 6 & US 2002/0080484 A1 & EP 1346258 A & WO 2002/052341 A1 & CA 2432069 A & CN 1483156 A	1-3, 5-6, 9-12 4, 7-8, 13-18 19-20

☒ 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

3 1 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 6 . 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
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, 【0075】, 【図 13A】, 【図 13B】 & US 6417966 B1 & EP 1200875 A & WO 2001/004701 A1 & AU 1731700 A & CA 2376812 A & CN 1378660 A	4
Y	JP 2010-079292 A (凸版印刷株式会社) 2010.04.08, 【0001】, 【0041】 - 【0045】, 【図 7(a)】 (ファミリーなし)	7-8, 13-14
Y	JP 2000-352608 A (大日本印刷株式会社) 2000.12.19, 【0001】, 【0060】 - 【0071】, 【図 6】 (ファミリーなし)	15-18
Y	JP 2004-361685 A (株式会社リコー) 2004.12.24, 【0006】 - 【0007】, 【図 2】 (ファミリーなし)	16-17
X A	JP 2006-031045 A (セイコーエプソン株式会社) 2006.02.02, 【0065】 - 【0073】, 【0091】, 【図 7】 - 【図 8】 (ファミリーなし)	19-20 1-18

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（PCT17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 _____ 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、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT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。

請求項1-3, 5-6, 9-12に係る発明は、文献(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, 【特許請求の範囲】 , 【0008】 , 【0019】 - 【0024】 , 【0033】 - 【0035】 , 図1-2, 図6)に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。よって、請求項1-20に係る発明は単一性が欠如している。

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。