

(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
2010 年 12 月 23 日(23.12.2010)

PCT

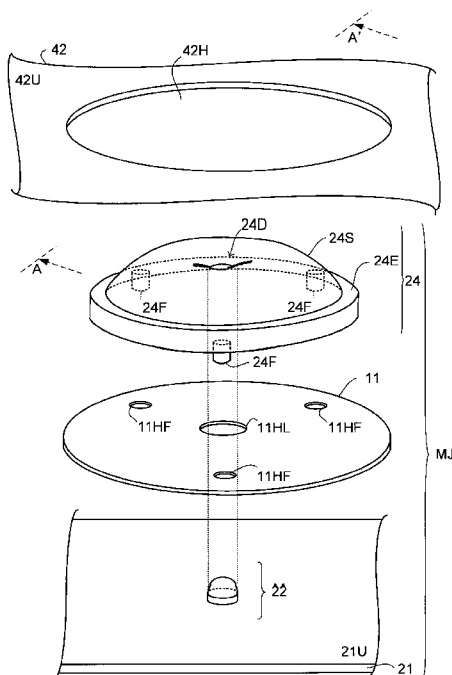
(10) 国際公開番号
WO 2010/146904 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/48 (2010.01) F21V 5/04 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) F21V 7/00 (2006.01)
F21V 5/00 (2006.01) F21V 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054306
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 15 日(15.03.2010)
- (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 2009-141919 2009 年 6 月 15 日(15.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本 香織
(YAMAMOTO Kaori).
- (74) 代理人: 佐野 静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大
阪府大阪府中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八
千代ビル別館 Osaka (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, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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, 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-EMITTING MODULE, ILLUMINATION DEVICE, DISPLAY DEVICE, AND TELEVISION RECEIVER

(54) 発明の名称: 発光モジュール、照明装置、表示装置、およびテレビ受像装置

[図1]



(57) Abstract: An LED module (MJ) includes an LED (22), a mounting substrate (21) for mounting the LED (22), a lens (24) which causes light from the LED (22) to be emitted from the lens surface (24S) thereof, and a built-in reflective sheet (11) which is interposed between the back surface (24B) of the lens surface (24S) and the mounting substrate (21) and has a built-in reflective surface (11U) facing the back surface (24B) of the lens surface (24S).

(57) 要約: LEDモジュール(MJ)は、LED(22)、LED(22)を実装する実装基板(21)、LED(22)からの光をレンズ面(24S)から出射させるレンズ(24)、レンズ面(24S)の背面(24B)から実装基板(21)に至るまでの間に介在し、レンズ面(24S)の背面(24B)に対面する内蔵反射面(11U)を有する内蔵反射シート(11)と、を含む。

WO 2010/146904 A1

明 細 書

発明の名称：

発光モジュール、照明装置、表示装置、およびテレビ受像装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子のような光源を含んだ発光モジュール、その発光モジュールを採用する照明装置、その照明装置を搭載する表示装置、さらには、表示装置を搭載するテレビ受像装置に関する。

背景技術

[0002] 非発光型の液晶表示パネル（表示パネル）を搭載する液晶表示装置（表示装置）では、通常、その液晶表示パネルに対して、光を供給するバックライトユニット（照明装置）も搭載される。バックライトユニットにおける光源には、種々の種類が存在する。例えば、特許文献１に示されるバックライトユニットの場合、光源はＬＥＤ（Light Emitting Diode）である。

[0003] さらに、この特許文献１に記載のバックライトユニットでは、図１８に示すように、実装基板１２１に実装されたＬＥＤ１２２からの光を透過させるレンズ１２４が取り付けられる（なお、少なくともＬＥＤ１２２とレンズ１２４とを含むモジュールを発光モジュールmjと称する）。このようになっていると、図１９のイメージ画像に示すように、光は、レンズ１２４によって収斂され、比較的鉛直方向に沿うように進む。これによって、バックライトユニットからのバックライト光の正面視の照度が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００８－４１５４６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、撮影カメラで、２つのＬＥＤ１２２の正面からの照度を撮影すると、図２０に示すような画像が得られる（なお、この撮影では、撮影カメ

ラとレンズ１２４との間に拡散板が介在し、その拡散板を撮影している）。

[0006] この画像では、一点鎖線の円形の画像はレンズ１２４を経た光を表す。さらに、この一点鎖線の円形画像の内部には、点線の円形で分けられる画像が含まれる。

[0007] これらの円形の線は、高低差のある照度範囲の境界線を示す。すると、図２０の画像は、照度に応じた複数の範囲を含む。そこで、点線のみで囲まれる領域を a_r1 、点線と一点鎖線とで囲まれる領域を a_r2 、点線、一点鎖線で囲まれていないその他の領域を a_r3 とする。そして、これら領域 a_r1 、 a_r2 、 a_r3 の照度[lumen]を、 l_n1 、 l_n2 、 l_n3 とすると、それらの関係は、 $l_m1 > l_m2 > l_m3$ となる（なお、照度の最高値で $l_m1 \cdot l_m2 \cdot l_m3$ を規格化すると、 $l_m1 > 68\%$ 、 $64\% < l_m2 \leq 68\%$ 、 $50\% < l_m3 \leq 64\%$ 、である）。

[0008] 通常、バックライトユニットからの光（バックライト光）に、光量ムラが含まれないようにするには、明るい照度の範囲が広ければ広いほどよい。すると、図２０の画像にて、最も高い照度 l_n1 の領域 a_r1 が、極力広いほどよいといえる（ただし、これは、光量ムラを抑えるための１つの指標にすぎず、当然、その他の指標も存在する）。

[0009] しかしながら、図２０の画像から明らかなように、領域 a_r1 は、全照度範囲におけるわずかな一部であり、比較的小さい。つまり、半球状のレンズ１２４を通過する光を用いるバックライトユニットでは、正面視の照度は向上するものの、光量ムラを防止できない。

[0010] 本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものである。そして、その目的は、光量ムラ抑制のために、比較的高照度の照度範囲を確保できる発光モジュール等を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 発光モジュールは、発光素子と、発光素子を実装する実装基板と、発光素子からの光をレンズ面から出射させるレンズと、レンズ面の背面から実装基板に至るまでの間に介在し、レンズ面の背面に対面する反射面を有する第１

反射シートと、を含む。

- [0012] このようになっていると、レンズの背面で反射した光が、第1反射シートの反射面によって反射し、レンズの背面に戻るよう進行する。そのため、レンズの背面で反射した光が、実装基板に吸収されたり、実装基板で反射してレンズの背面に入射しなかったり、ということが回避される。つまり、発光素子の光が損失することなくレンズを介して出射される。その結果、発光モジュールによる照度範囲全体の照度が高まる。
- [0013] また、第1反射シートの反射面は、ランバート散乱面であると望ましい。通常、ランバート散乱が、反射面で生じた場合、その散乱した光は種々方向に進行する。そのため、例えばガウス散乱のように、特定方向に進行する光がレンズの背面外に進行するような事態が起きにくくなり、ランバート散乱による種々方向に進行する光のほとんどが、レンズの背面に戻るよう進行する。そのため、確実に、発光素子の光が損失することなくレンズを介して出射される。
- [0014] また、レンズ面の背面が、ランバート散乱面であると望ましい。このようになっていると、レンズ内部に入射する光が種々方向に進行する。そのため、レンズからの光に光量ムラが含まれにくい。
- [0015] なお、ランバート散乱面は、シボ加工面または散乱粒子でコーティングされたコーティング面であると望ましい。また、ランバート散乱面における粗さの度合いは、種々あるが、光の散乱性の高める点から、例えば、面粗度〔Ra〕が400nm以上であると望ましい。
- [0016] また、レンズが、拡散レンズであると望ましい。このようになっていると、拡散レンズを透過する光は拡散するので、発光モジュールからの光に光量ムラが含まれにくくなる。
- [0017] また、以上の発光モジュールを含む照明装置であれば、その発光モジュールが、発光素子からの光を損失させることなく、レンズ面から出射させるので、照明装置による照度範囲全体の照度が高まる。
- [0018] なお、このような照明装置では、レンズ同士の間には、第2反射シートが

配置され、その第2反射シートの反射率が、97%以上であると望ましい。このようになっていると、発光モジュールからの光に、レンズ同士の間対応する暗部が含まれにくくなり、その照明装置からの光に光量ムラが含まれにくくなる。

[0019] さらに、照明装置と、その照明装置からの光を受ける表示パネル（例えば、液晶表示パネル）とを含む表示装置は、照明装置の照度の高まりに起因して、光量ムラのない高品質な画像を提供する（なお、このような表示装置を搭載する装置としては、テレビ受像装置が一例として挙げられる）。

発明の効果

[0020] 本発明の発光モジュールによると、反射シートがレンズと実装基板との間に介在することで、発光素子の光が損失することなくレンズを介して出射される。その結果、発光モジュールによる照度範囲全体の照度が高まる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]は、LEDモジュールの分解斜視図である。

[図2]は、LEDモジュールの分解断面図である（なお、断面方向は、図1のA-A'線矢視方向である）。

[図3]は、LEDモジュールの分解平面図である。

[図4]は、LEDモジュールの側面図である。

[図5]は、図1のLEDモジュールから出射する光を示すイメージ画像である。

[図6]は、シミュレーション装置の概略斜視図である。

[図7]は、2個のレンズを介して出射する光（ガウス散乱光）の照度分布を示す画像である。

[図8]は、ガウス散乱を説明する説明図である。

[図9]は、ランバート散乱を説明する説明図である。

[図10]は、ランバート散乱した光を測定したグラフである。

[図11]は、内蔵反射シートでの反射光を示す光路図である。

[図12]は、2個のレンズを介して出射する光（ランバート散乱光）の照度分

布を示す画像である。

[図13]は、レンズの背面での散乱を示す光路図である。

[図14]は、レンズの位置と輝度とを対比させた説明図である。

[図15]は、LEDモジュールの分解平面図である。

[図16]は、液晶表示装置の分解斜視図である。

[図17]は、液晶表示装置を搭載する液晶テレビの分解斜視図である。

[図18]は、従来のバックライトユニットにおける分解斜視図である。

[図19]は、従来のLEDモジュールから出射する光を示すイメージ画像である。

[図20]は、図19に示されるLEDモジュールにおいて、2個のレンズを介して出射する光の照度分布を示す画像である。

発明を実施するための形態

[0022] [実施の形態1]

実施の一形態について、図面に基づいて説明すれば、以下の通りである。

なお、便宜上、ハッチングや部材符号等を省略する場合もあるが、かかる場合、他の図面を参照するものとする。

[0023] 図17は、液晶表示装置（表示装置）69を搭載する液晶テレビ89である。なお、このような液晶テレビ89は、テレビ放送信号を受信して画像を映すことから、テレビ受像装置といえる。図16は、液晶表示装置（表示装置）69を示す分解斜視図である。図16に示すように、液晶表示装置69は、液晶表示パネル（表示パネル）59と、この液晶表示パネル59に対して光を供給するバックライトユニット（照明装置）49と、これらを挟み込むハウジングHG（表ハウジングHG1・裏ハウジングHG2）と、を含む。

[0024] 液晶表示パネル59は、TFT（Thin Film Transistor）等のスイッチング素子を含むアクティブマトリックス基板51と、このアクティブマトリックス基板51に対向する対向基板52とをシール材（不図示）で貼り合わせる。そして、両基板51・52の隙間に液晶（不図示）が注入される。

- [0025] なお、アクティブマトリックス基板 5 1 の受光面側、対向基板 5 2 の出射側には、偏光フィルム 5 3 が取り付けられる。そして、以上のような液晶表示パネル 5 9 は、液晶分子の傾きに起因する透過率の変化を利用して、画像を表示する。
- [0026] 次に、液晶表示パネル 5 9 の直下に位置するバックライトユニット 4 9 について説明する。バックライトユニット 4 9 は、LED モジュール（発光モジュール）M J、バックライトシャーシ 4 1、大判反射シート 4 2、拡散板 4 3、プリズムシート 4 4、および、マイクロレンズシート 4 5 を含む。
- [0027] LED モジュール M J は、図 1 6 に加えて、図 1 ～図 4 に示される。図 1 は図 1 6 の部分斜視図であり、図 2 は図 1 の A - A' 線矢視断面である。また、図 3 は図 1 に示される種々部材を図示した分解平面図であり、図 4 は図 3 の側面図である。なお、図 3 では、便宜上、後述の内蔵反射シート 1 1 を一点鎖線で図示する場合があります、さらに、破線矢印の先に位置する部材が破線矢印の根元側の部材に覆い被さる。また、図 4 では、後述の内蔵反射シート 1 1 および大判反射シート 4 2 は、便宜上、省略する。
- [0028] これらの図に示すように、LED モジュール M J は、実装基板 2 1、LED (Light Emitting Diode) 2 2、レンズ 2 4、および内蔵反射シート（第 1 反射シート）1 1 を含む。
- [0029] 実装基板 2 1 は、板状かつ矩形状の基板であり、実装面 2 1 U 上に、複数の電極（不図示）を並べる。そして、これらの電極上に、発光素子である LED 2 2 が取り付けられる。なお、実装基板 2 1 における実装面 2 1 U には、保護膜となるレジスト膜（不図示）が成膜される。このレジスト膜は、特に限定されるものではないが、反射性を有する白色であると望ましい。なぜなら、レジスト膜に光が入射したとしても、その光はレジスト膜で反射して外部に向かおうとするので、実装基板 2 1 による光の吸収という光量ムラの原因が解消するためである。
- [0030] LED 2 2 は、光源であり、実装基板 2 1 の電極を介した電流によって発光する。そして、LED 2 2 の種類は多々あり、以下のような LED 2 2 が

挙げられる。例えば、LED 22は、青色発光のLEDチップ（発光チップ）と、そのLEDチップからの光を受けて、黄色光を蛍光発光する蛍光体と、を含むものが挙げられる（なお、LEDチップの個数は特に限定されない）。このようなLED 22は、青色発光のLEDチップからの光と蛍光発光する光とで白色光を生成する。

[0031] ただし、LED 22に内蔵される蛍光体は、黄色光を蛍光発光する蛍光体に限らない。例えば、LED 22は、青色発光のLEDチップと、そのLEDチップからの光を受けて、緑色光および赤色光を蛍光発光する蛍光体と、を含み、LEDチップからの青色光と蛍光発光する光（緑色光・赤色光）とで白色光を生成してもよい。

[0032] また、LED 22に内蔵されるLEDチップは、青色発光のものに限られない。例えば、LED 22は、赤色発光の赤色LEDチップと、青色発光の青色LEDチップと、青色LEDチップからの光を受けて、緑色光を蛍光発光する蛍光体と、を含んでいてもよい。なぜなら、このようなLED 22であれば、赤色LEDチップからの赤色光と、青色LEDチップからの青色光と、蛍光発光する緑色光とで白色光を生成できるためである。

[0033] また、全く蛍光体を含まないLED 22であってもよい。例えば、赤色発光の赤色LEDチップと、緑色発光の緑色LEDチップと、青色発光の青色LEDチップと、を含み、全てのLEDチップからの光で白色光を生成するLED 22であってもよい。

[0034] なお、図16に示されるバックライトユニット49では、1枚の実装基板21に5個のLED 22を列状に実装した比較的短い実装基板21と、1枚の実装基板21に8個のLED 22を列状に実装した比較的長い実装基板21と、が搭載される。

[0035] 特に、2種類の実装基板21は、5個のLED 22の列と8個のLED 22の列とを13個のLED 22の列にするように並ばせ、さらに、13個のLED 22の並ぶ方向に対して、交差（直交等）する方向にも、2種類の実装基板21は並ぶ。これにより、LED 22はマトリックス状に配置され、

面状光を発する（便宜上、異種の実装基板 2 1 の並ぶ方向を X 方向、同種の実装基板 2 1 の並ぶ方向を Y 方向とし、この X 方向と Y 方向とに交差する方向を Z 方向とする）。

[0036] なお、X 方向に並ぶ 1 3 個の LED 2 2 は、電氣的に直列接続され、さらに、この直列につながった 1 3 個の LED 2 2 は、Y 方向に沿って隣り合う別の 1 3 個の直列接続された LED 2 2 と電氣的に並列に接続される。そして、これらマトリックス状に並ぶ LED 2 2 は、並列駆動される。

[0037] 内蔵反射シート 1 1 は、反射面（内蔵反射面）1 1 U を有するシートであり、その反射面 1 1 U の裏面を実装基板 2 1 の実装面 2 1 U に向けて取り付けられる（なお、内蔵反射面 1 1 U についての詳細は後述する）。なお、内蔵反射シート 1 1 は、LED 2 2 を内蔵反射面 1 1 U に露出させるための LED 用開孔 1 1 H L を含むので、LED 2 2 からの光を遮ることはない。

[0038] また、内蔵反射シート 1 1 は、自身に覆い被さるレンズ 2 4 と実装基板 2 1 との接続の障害にならないように、後述するレンズ 2 4 の脚部 2 4 F を通過させるための脚部用開孔 1 1 H F を含む。つまり、この内蔵反射シート 1 1 は、レンズ 2 4 に覆われることで、そのレンズ 2 4 と実装基板 2 1 との間に介在する。そして、この内蔵反射シート 1 1 は、大判反射シート 4 2 に形成されたレンズ 2 4 を通過させるための通過開孔 4 2 H から実装基板 2 1 の実装面 2 1 U の露出を防ぐ。

[0039] 詳説すると、大判反射シート 4 2 は、レンズ 2 4 を、自身の大判反射面 4 2 U に露出させるために、レンズ 2 4 の外径よりも大きな通過開孔 4 2 H を含む。すると、レンズ 2 4 が大判反射シート 4 2 の大判反射面 4 2 U に露出した場合、レンズ 2 4 の外縁 2 4 E と通過開孔 4 2 H の内縁との間に隙間が生じ、その隙間から、実装基板 2 1 の実装面 2 1 U が露出するおそれがある。そこで、内蔵反射シート 1 1 は、レンズ 2 4 の外縁 2 4 E を縁取るような形（外縁 2 4 E を囲めるような外形）、例えば図 1 に示すような円形になる。

[0040] レンズ 2 4 は、内蔵反射シート 1 1 の内蔵反射面 1 1 U に重なり、LED

22からの光を受け、その光を透過（出射）させる。詳説すると、レンズ24は、図2に示すように、レンズ面24Sの背面24B（受光面）側にLED22を收容可能な收容窪みDHを有し、その收容窪みDHとLED22との位置を合わせつつ、内蔵反射シート11から露出するLED22に覆い被さる。すると、レンズ24の内部に、LED22が埋め込まれ、LED22からの光が、確実に、レンズ24の内部に供給される。そして、その供給された光の大部分が、レンズ面24Sを介して外部に出射する。

[0041] なお、レンズ面24Sは、例えば図1～図4に示すように、收容窪みDH（すなわちLED22）に重なるレンズ面24Sの一部を陥没させた陥没孔24Dを含む。このようになっていると、陥没孔24Dを境に分けられた曲面がレンズ面24Sに生じ、そのレンズ面24Sを通過する光は、全く陥没孔の無いレンズ面を通過する光に比べて、比較的光強度の強い光を一点に集中させない。

[0042] つまり、この陥没孔24Dを囲むレンズ面24Sの曲面は、陥没孔の無いレンズ面の曲面に比べて、強い曲率を有するので、LED22の光を陥没孔24Dの直上付近に集めることなく拡散させる（したがって、レンズ24は拡散レンズといえる）。その結果、陥没孔24Dに覆われるLED22からの光は、陥没孔24Dを囲むレンズ面24Sによって、陥没孔24Dを中心とする放射方向に導かれる（図5のイメージ画像参照）。

[0043] また、レンズ24となる材料は特に限定されるものではないが、例えば、アクリル樹脂が挙げられる（屈折率 n_d が1.49以上1.50以下のアクリル樹脂が挙げられる）。また、レンズ24と実装基板21との取り付けは特に限定されるものではない。例えば、図1に示すように、レンズ24の外縁24Eに、レンズ面24Sから乖離するように突出する脚部24Fが形成され、実装面21Uと脚部24Fとが、例えば接着剤（不図示）で接着させられるとよい（なお、レンズ24と実装基板21との間に介在する内蔵反射シート11には、脚部24Fを通過させる脚部用開孔11HFが形成されている）。

- [0044] バックライトシャーシ41は、図16に示すように、例えば箱状の部材で、底面41BにLEDモジュールMJを敷き詰めることで、それら複数のLEDモジュールMJを収容する。なお、バックライトシャーシ41の底面41BとLEDモジュールMJの実装基板21とは、不図示のリベットを介して接続される。
- [0045] また、バックライトシャーシ41の底面41Bには、拡散板43、プリズムシート44、マイクロレンズシート45を支える支持ピンが取り付けられてもよい（なお、バックライトシャーシ41は、支持ピンとともに、側壁の頂きで、拡散板43、プリズムシート44、マイクロレンズシート45をこの順で積み重ねて支えてもよい）。
- [0046] 大判反射シート（第2反射シート）42は、反射面42Uを有する光学シートで、マトリックス配置された複数のLEDモジュールMJに、反射面42Uの裏面を向けて覆い被さる。ただし、大判反射シート42は、LEDモジュールMJのレンズ24の位置に合わせた通過開孔42Hを含み、反射面42Uからレンズ24を露出させる（なお、上述のリベットおよび支持ピンを露出させるための開孔があるとよい）。
- [0047] すると、レンズ24から出射する光の一部が、バックライトシャーシ41の底面41B側に向かって進行したとしても、大判反射シート42の反射面42Uによって反射し、その底面41Bから乖離するように進行する。したがって、大判反射シート42が存在することで、LED22の光は損失することなく、反射面42Uに対向した拡散板43に向かう。
- [0048] 拡散板43は、大判反射シート42に重なる光学シートであり、LEDモジュールMJから発せられる光および大判反射シート42Uからの反射光を拡散させる。すなわち、拡散板43は、複数のLEDモジュールMJによって形成される面状光を拡散させて、液晶表示パネル59全域に光をいきわたらせる。なお、拡散板43は、52%以上60%以下の透過率を有していると望ましい。なぜなら、このような拡散板43であれば、光を適度に透過させつつ拡散でき、光量ムラを抑えられるためである。

- [0049] プリズムシート 4 4 は、拡散板 4 3 に重なる光学シートである。そして、このプリズムシート 4 4 は、一方向（線状）に延びる例えば三角プリズムを、シート面内にて、一方向に交差する方向に並べる。これにより、プリズムシート 4 4 は、拡散板 4 3 からの光の放射特性を偏向させる。なお、プリズムは、LED 2 2 の配置個数の少ない Y 方向に沿って延び、LED 2 2 の配置個数の多い X 方向に沿って並ぶとよい。
- [0050] マイクロレンズシート 4 5 は、プリズムシート 4 4 に重なる光学シートである。そして、このマイクロレンズシート 4 5 は、光を屈折散乱させる微粒子を内部に分散させる。これにより、マイクロレンズシート 4 5 は、プリズムシート 4 4 からの光を、局所的に集光させることなく、明暗差（光量ムラ）を抑える。
- [0051] そして、以上のようなバックライトユニット 4 9 は、複数の LED モジュール MJ によって形成される面状光を、複数枚の光学シート 4 3 ~ 4 5 を通過させ、液晶表示パネル 5 9 に供給する。これにより、非発光型の液晶表示パネル 5 9 は、バックライトユニット 4 9 からの光（バックライト光）を受光して表示機能を向上させる。
- [0052] ここで、LED モジュール MJ におけるレンズ 2 4 から発せられる光の照度について詳説する。図 6 は、シミュレーション装置 7 9 の概略図である。このシミュレーション装置 7 9 は、実験ユニット 7 1 と撮影カメラ 7 3 とを含む。
- [0053] 実験ユニット 7 1 は、底面を 97% 程度の反射率を有する反射面、内壁をほぼ 100% の反射率を有する反射面とし、さらに開口を含むボックス 7 2 に、2 個のレンズ 2 4 を含む LED モジュール MJ を搭載する。さらに、実験ユニット 7 1 は、ボックス 7 2 の開口に拡散板 4 3 を配置させることで、その拡散板 4 3 に LED モジュール MJ からの光を透過させる。
- [0054] 撮影カメラ 7 3 は、拡散板 4 3 を撮影することで、その拡散板 4 3 の面上の照度を測定する。具体的には、図 7 に示すように、2 次元で照度の高低をエリア毎に識別可能な画像が撮影される。

- [0055] この図7に示すように、2つの円形（点線の円形）を示す画像が撮影カメラ73によって得られる。この円形の画像はレンズ24を経た光を表す。そして、円形の線は、高低差のある照度範囲の境界線を示す。すると、図7の画像は、点線のみで囲まれる領域AR1と、それ以外の領域（点線領域を除く一点鎖線枠で囲まれる領域）AR2とを含む。そして、これら領域AR1、AR2の照度[lumen]を、LN1、LN2、とすると、それらの関係は、 $LN1 > LN2$ となる（なお、照度の最高値で $LN1 \cdot LN2$ を規格化すると、 $LN1 > 88\%$ 、 $75\% < LN2 \leq 88\%$ である）。
- [0056] この図7に示されるような照度画像を示すLEDモジュールMJは、LED22、LED22を実装する実装基板21、LED22からの光をレンズ面24Sから出射させるレンズ24、レンズ面24Sの背面24Bから実装基板21に至るまでの間に介在し、レンズ面24Sの背面24Bに対面する内蔵反射面11Uを有する内蔵反射シート11と、を含む。
- [0057] そして、このようなLEDモジュールMJでは、内蔵反射シート11の内蔵反射面11Uにて、図8に示すようなガウス散乱が生じる。このようなガウス散乱が生じる場合、レンズ24の背面24Bで反射した光が、内蔵反射面11Uでさらに反射し、レンズ24の背面24Bに到達してレンズ24の内部に入射する。
- [0058] したがって、このLEDモジュールMJでは、レンズ24の背面24Bで反射した光が、例えば実装面21Uに吸収されたり、実装面21Uで反射してレンズ24の背面24Bに入射しなかったり、ということにならない。つまり、LED22の光が損失することなくレンズ24を介して出射される。その結果、図7に示すように、照度LN1を示す領域AR1が増大し、LEDモジュールMJによる照度範囲全体の照度が高まる（なお、照度範囲全体の照度の低い例として、図20が挙げられる）。すると、LEDモジュールMJから発せられる光に、光量ムラが含まれにくくなる。
- [0059] また、このようなLEDモジュールMJを搭載するバックライトユニット49の照度も高まり、それに起因して、バックライトユニット49の光も光

量ムラを含みにくくなる。さらに、このようなバックライトユニット 49 を搭載する液晶表示装置 69 の画像品質も向上する（要は、液晶表示装置 69 は、光量ムラを含まない画像を表示できる）。

[0060] ところで、内蔵反射シート 11 の内蔵反射面 11 U にて生じる反射は、ガウス散乱以外も考えられる。例えば、内蔵反射面 11 U が、シボ加工されることで、光をランバート散乱させてもよい（要は、内蔵反射面 11 U が完全拡散反射面になってもよい）。

[0061] ランバート散乱とは、ガウス散乱の説明図である図 8 とは異なり、図 9 の説明図に示すように、特定方向のみに光を反射させない。これは、配光測定システム〔（株）日本電色工業社製の分光式変角色差計 GC5000〕の測定結果である図 10 から明らかである。

[0062] なお、図 10 は、極座標グラフで、横軸を角度〔単位；°〕とし、法線方向の大きさ（縦軸）を照度〔単位；lumen〕とする。そして、グラフ線に囲まれる形状が、入射点にて反射した光の反射状態を示す。すると、この図 10 から、ランバート散乱の場合、種々方向に光が反射（散乱）していることがわかる。

[0063] そして、このようなランバート散乱が内蔵反射シート 11 の内蔵反射面 11 U で生じる場合、図 11 の光路図に示すような現象が生じる。すなわち、内蔵反射面 11 U に到達した光（一点鎖線矢印）が、拡散し、その拡散するほとんどの光（点線矢印参照）が、レンズ 24 の背面 24 B に入射して、レンズ 24 の内部に進入する。

[0064] このようになっていると、ガウス散乱とは異なり、光の損失（LED 22 からの光がレンズ 24 に入射する割合が低下すること）が生じにくい。なぜなら、ガウス散乱の場合、内蔵反射面 11 U での反射光が、特定方向に進行して、レンズ 24 の背面 24 B に到達しない場合も多々あるが、ランバート散乱の場合、内蔵反射面 11 U での反射光が種々方向に進行するので、レンズ 24 の背面 24 B に到達しない光量が微量になるからである。

[0065] その結果、図 12 に示すように、内蔵反射面 11 U をランバート散乱させ

るようにしたLEDモジュールMJの照度画像は、図7の照度画像に比べて、照度LN1を示す領域AR1が増大し、LEDモジュールMJによる照度範囲全体の照度が一層高まる。

[0066] 以上を踏まえると、図12および図7に示すように、LEDモジュールMJによる照度範囲全体の照度が高まり、かつほぼ均一化されている場合、それに起因して、バックライトユニット49からのバックライト光の照度も高まり、かつ均一化される。そのため、バックライトユニットからの光に光量ムラが含まれない。

[0067] また、LEDモジュールMJから出射する光自体が光量ムラを抑制されているので、バックライトユニット49に含む光量ムラ防止のための光学シートの枚数を減らしてもかまわない（要は、バックライトユニット49のコストが下がり、かつ、バックライトユニット49も薄型になる）。

[0068] ところで、ランバート散乱させる内蔵反射面11Uはシボパターンを含むが、そのシボパターンの形成（シボ加工）の方法は、特に限定されるわけではない。例えば、マスキング、ロール転写、または押し出し加工等の種々の方法で、シボパターンが形成されていてもよい。

[0069] また、シボ加工以外にも、光を散乱させるビーズ（散乱粒子）を、内蔵反射面11U上にコーティングしてもよい。つまり、内蔵反射面11Uがビーズでコーティングされたコーティング面であってもランバート散乱を生じさせるのであればよい。なお、このような粗面になった内蔵反射面11Uにおける面粗度[Ra]は、400nm以上である。

[0070] また、シボ加工等によって形成される粗面（ランバート散乱面）は、レンズ24の背面24Bに形成されていてもよい。このようになっていると、LED22から、直接、レンズ24の背面24Bに入射した光が散乱する。

[0071] そのため、その種々方向に散乱した光の一部が、内蔵反射シート11の内蔵反射面11Uに入射したとしても、ほとんどの光がレンズ24の背面24Bに戻って、レンズ24の内部に進入する（なお、この場合、内蔵反射面11Uがランバート散乱面であっても、ガウス散乱面であってもよい）。また

、種々方向に拡散した光の別の一部は、図 13 の光路図に示すようにも進行する。すなわち、レンズ 24 の背面 24B に到達した光の一部（一点鎖線矢印）が、散乱しつつ、そのままレンズ 24 の内部に進入する。

[0072] その結果、LED 22 の光が損失することなくレンズ 24 を介して確実に出射し、LED モジュール MJ による照度範囲全体の照度が一層高まる。なお、このような散乱状態は、例えば、(株) OPTIS Asia&Pacific 社製の光学解析ソフト SPEOS を用いた検証で、比較的良好な結果として確認されている。

[0073] [その他の実施の形態]

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

[0074] 例えば、大判反射シート 42 は、97% 以上の反射率を有していると望ましい。このようになっていると、レンズ 24 の位置と、輝度曲線 $L_p \cdot L_c$ とを併記した図 14 に示すように、レンズ 24 の間に対応する直上付近の輝度が、レンズ 24 の直上付近の輝度に比べて、過度に低くならない。

[0075] 詳説すると、輝度曲線 L_p は、97% の反射率を有する大判反射シート 42 の被さった LED モジュール MJ からの光の輝度を示す。輝度曲線 L_c は、大判反射シート 42 の被さっていない場合の LED モジュール MJ からの光の輝度を示す（なお、輝度曲線 $L_p \cdot L_c$ における最高輝度はほぼ同値とする）。すると、図 14 の輝度曲線 L_c と輝度曲線 L_p とからわかるように、輝度曲線 L_p におけるレンズ 24 の直上付近の輝度とレンズ 24 同士の間直上付近の輝度との差は、輝度曲線 L_c におけるレンズ 24 の直上付近の輝度とレンズ 24 同士の間直上付近の輝度との差に比べて小さい。

[0076] このような輝度差の大小は、バックライトユニット 49 からの光に光量ムラが含まれるか否かを示す（要は、輝度差が大きいと、光量ムラが発生する）。すると、大判反射シート 42 の被さっていない場合の LED モジュール MJ を搭載するバックライトユニット 49 からの光には、光量ムラが含まれるものの、97% の反射率を有する大判反射シート 42 の被さった LED モ

ジュールMJを搭載するバックライトユニット49からの光には、光量ムラが含まれないことになる。つまり、バックライトユニット49には、97%の反射率を有する大判反射シート42が搭載されていると望ましいといえる。

[0077] ところで、内蔵反射シート11の形状（外形）は、図3に示されるような円形に限定されるわけではない。例えば、矩形状の外形を有した内蔵反射シート11であってもかまわない。また、図15に示すように、内蔵反射シート11は、外形をほぼ矩形状にし、LED22とレンズの脚部24Fとの接触を避けるためのスリットSTを含んでいてもよい。

[0078] 詳説すると、図15に示される内蔵反射シート11は、矩形状の外形における一辺に3本の切れ込みSTを入れている。そして、この並列する3本のうちの中心の1本の切れ込みST1は、LED22を挟むとともにレンズ24の1本の脚部24Fを挟み、残りの2本の切れ込みST2・ST3は各々、1本の脚部24Fを挟むように設計される。

[0079] このような内蔵反射シート11であると、実装基板21に、レンズ24が取り付けられた後に、実装面21Uに沿うよう内蔵反射シート11が移動されることで、実装面21Uとレンズ24の背面24Bとの間に、その内蔵反射シート11が収まる。そのため、LEDモジュールMJの組み立ての自由度が増す。また、一旦完成したLEDモジュールMJから、内蔵反射シート11の取り外しが可能になる（リワークが可能になる）。

[0080] また、通常、直下型方式のバックライトユニットでは、導光板が省略され、LEDが、直接、光学シート（拡散板等）に光を入射させる。ただし、その光は光学シートに到達するまでにある程度広がらなければ、その光学シートを経て出射する場合に、光量ムラを含むことになる。したがって、LEDから拡散板までの距離は長い方がよい。

[0081] しかしながら、陥没孔24Dを有するレンズ面24Sを含んだレンズ24が、各々LED22を覆う場合、LED22からの光は、拡散板43に到達する前に、十分に拡散するので、バックライトユニット49からのバックラ

イ光に光量ムラが含まれない。その上、LED 22と拡散板43までの距離も比較的短くてよい（要は、比較的薄型なバックライトユニット49になり、それを搭載する液晶表示装置69も薄型になりやすい）。

[0082] ただし、図16に示すLEDモジュールMJが搭載されるバックライトユニット49では、多数のLED 22が搭載され、さらに、各LED 22は、レンズ24で覆われる。そのため、そのLED 22の駆動熱は、レンズ24の收容窪みDHという狭空間にこもりやすい（ひいては、LED 22が自身の駆動熱に起因して、比較的高い光強度を維持できない）。

[0083] そこで、LEDモジュールMJは、放熱性の高い材料、例えば金属で形成されたバックライトシャーシ41に取り付けられると望ましい。このようになっていると、例えば、実装基板21とバックライトシャーシ41の底面41Bとの間に、別個の放熱部材が不要になる。

[0084] また、図1に示すようなレンズ24の脚部24Fによって、レンズ24の背面24Bと実装面21Uとに隙間が生じると、LED 22の駆動熱は、レンズ24の收容窪みDHという狭空間にこもらずに外部に逃げやすくなる。そのため、低コストでありながら、光強度を長時間にわたって維持できるバックライトユニット49が完成する。

[0085] また、以上では、光源として、発光素子であるLED 22が挙げられたが、これに限定されるものではない。例えば、有機EL（Electro-Luminescence）または無機ELのような自発光材料で形成される発光素子であってもかまわない。

符号の説明

[0086]	11	内蔵反射シート（第1反射シート）
	11U	内蔵反射面（反射面）
	11F	脚部
	11HL	LED用開孔
	11HF	脚部用開孔
	ST	切れ込み

2 4	レンズ
2 4 E	レンズの外縁
2 4 S	レンズ面
2 4 B	レンズ面の背面
2 4 D	陥没孔
2 1	実装基板
2 1 U	実装面
2 2	L E D（発光素子、光源）
2 3	内蔵反射シート
M J	L E Dモジュール（発光モジュール）
4 1	バックライトシャーシ
4 2	大判反射シート（第2反射シート）
4 3	拡散板
4 4	プリズムシート
4 5	マイクロレンズシート
4 9	バックライトユニット（照明装置）
5 9	液晶表示パネル（表示パネル）
6 9	液晶表示装置（表示装置）
7 1	実験ユニット
7 3	撮影カメラ
7 9	シミュレーション装置
8 9	液晶テレビ（テレビ受像装置）

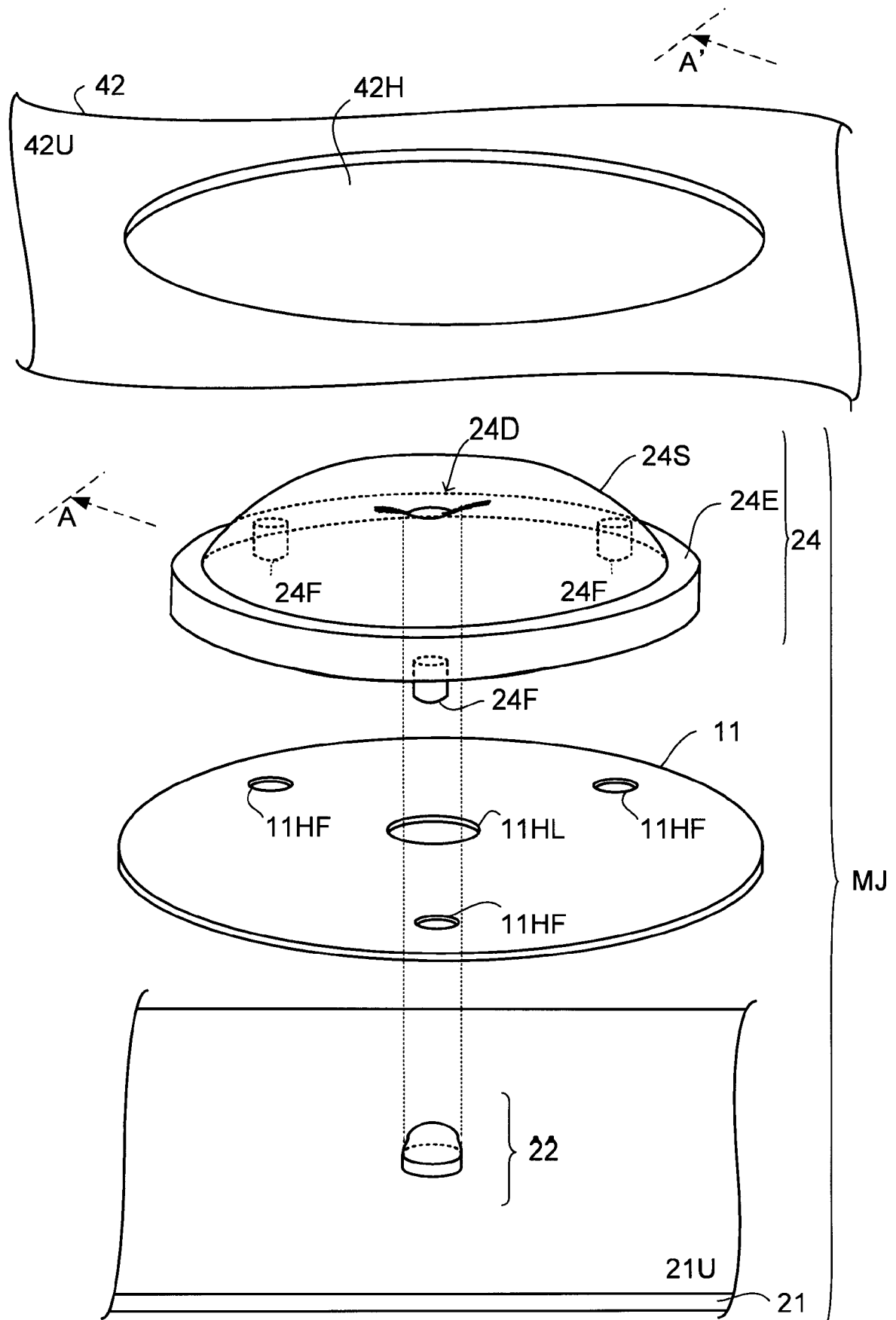
請求の範囲

- [請求項1] 発光素子と、
上記発光素子を実装する実装基板と、
上記発光素子からの光をレンズ面から出射させるレンズと、
上記レンズ面の背面から上記実装基板に至るまでの間に介在し、
上記レンズ面の背面に対面する反射面を有する第1反射シートと、
、
を含む発光モジュール。
- [請求項2] 上記第1反射シートの上記反射面は、ランバート散乱面である請求項1に記載の発光モジュール。
- [請求項3] 上記レンズ面の背面が、ランバート散乱面である請求項1または2に記載の発光モジュール。
- [請求項4] 上記ランバート散乱面は、シボ加工面または散乱粒子でコーティングされたコーティング面である請求項2または3に記載の発光モジュール。
- [請求項5] 上記ランバート散乱面における面粗度 $[Ra]$ が 400nm 以上である請求項2～4のいずれか1項に記載の発光モジュール。
- [請求項6] 上記レンズが、拡散レンズである請求項1～5のいずれか1項に記載の発光モジュール。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の発光モジュールを含む照明装置。
- [請求項8] 上記レンズ同士の間には、第2反射シートが配置され、
上記第2反射シートの反射率が、 97% 以上である請求項7に記載の照明装置。
- [請求項9] 請求項7または8に記載の照明装置と、
上記照明装置からの光を受ける表示パネルと、
を含む表示装置。
- [請求項10] 上記表示パネルが液晶表示パネルである請求項9に記載の表示装置

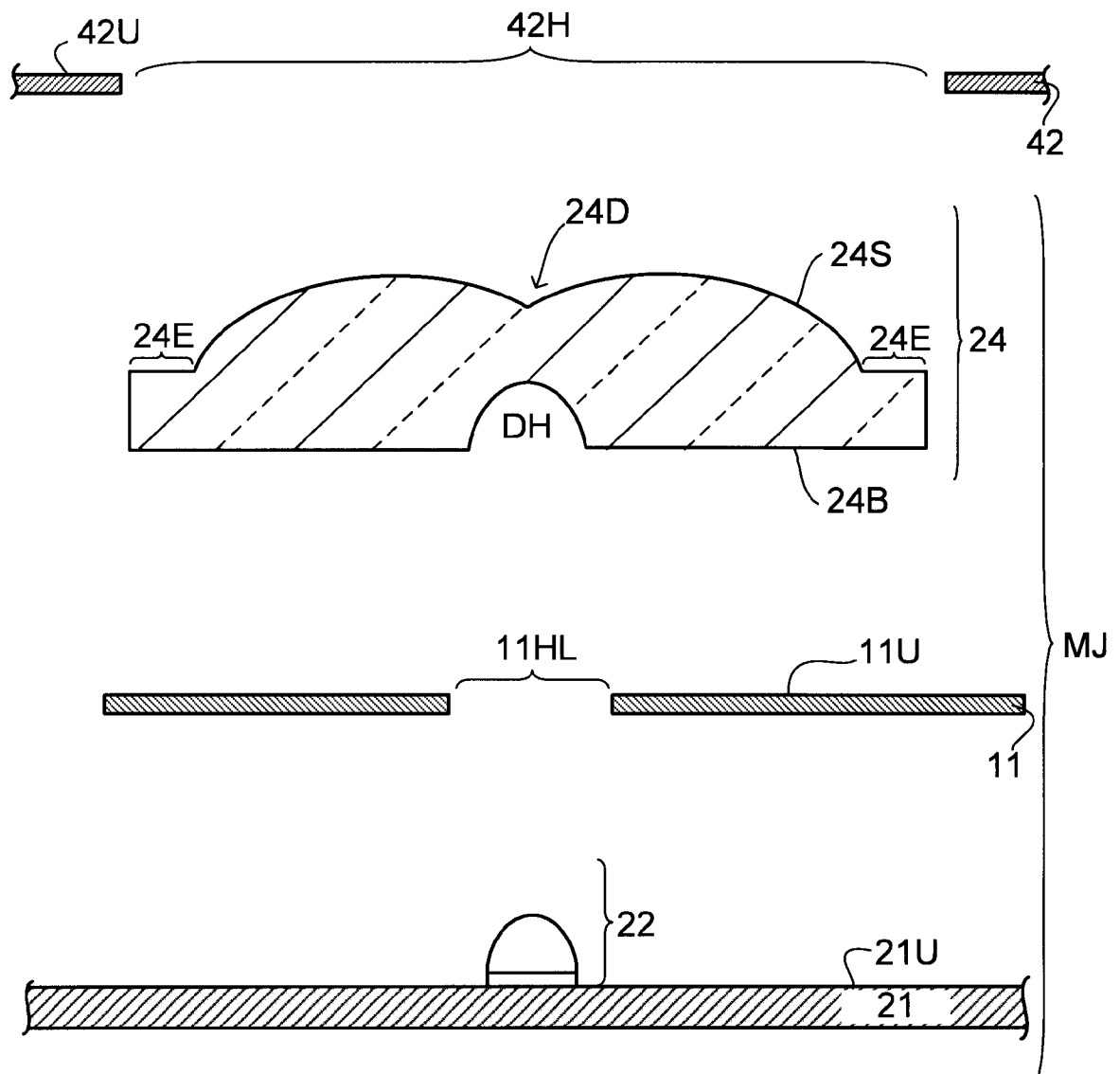
。

[請求項11] 請求項9または10の表示装置を搭載するテレビ受像装置。

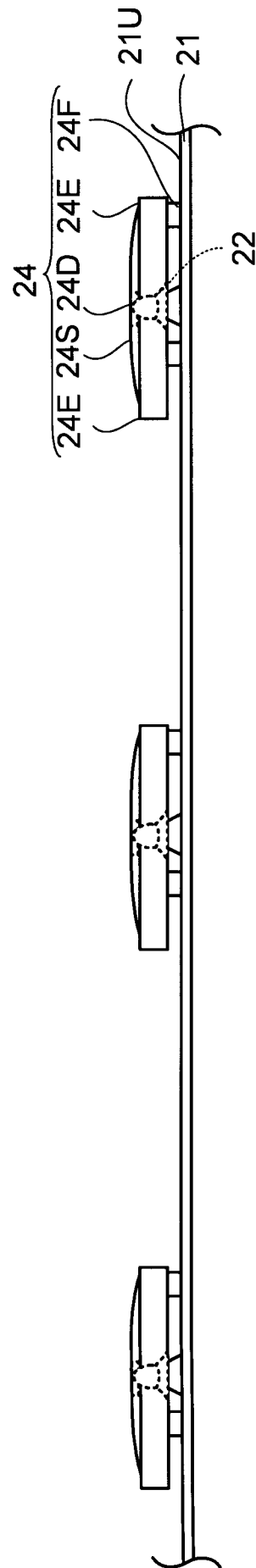
[図1]



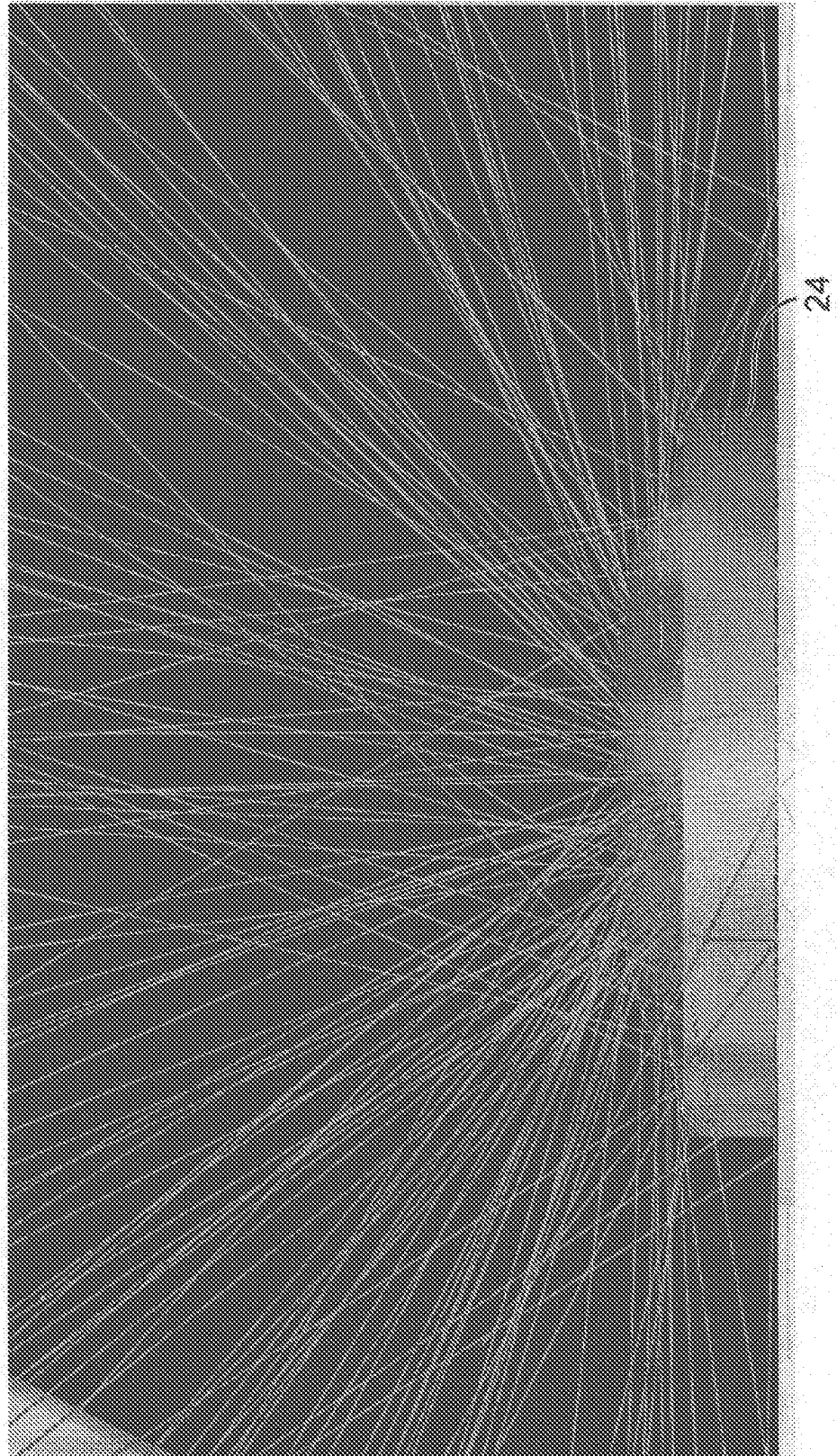
[図2]



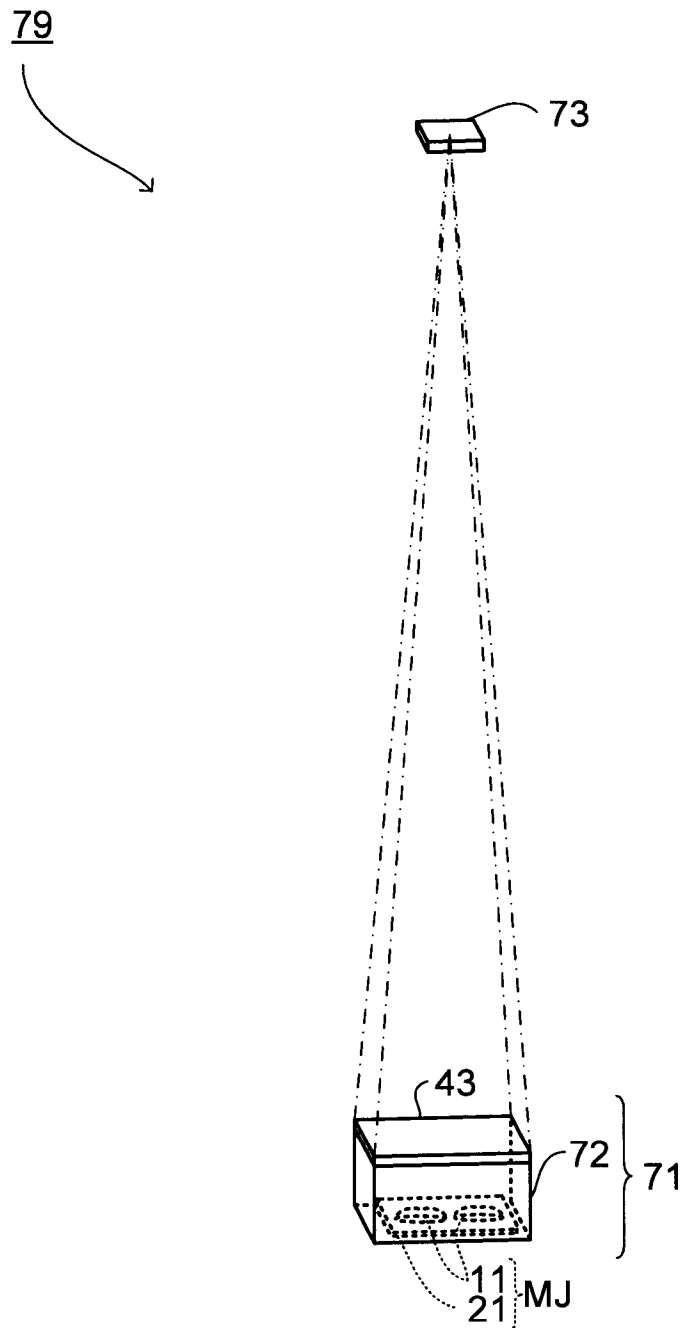
[図4]



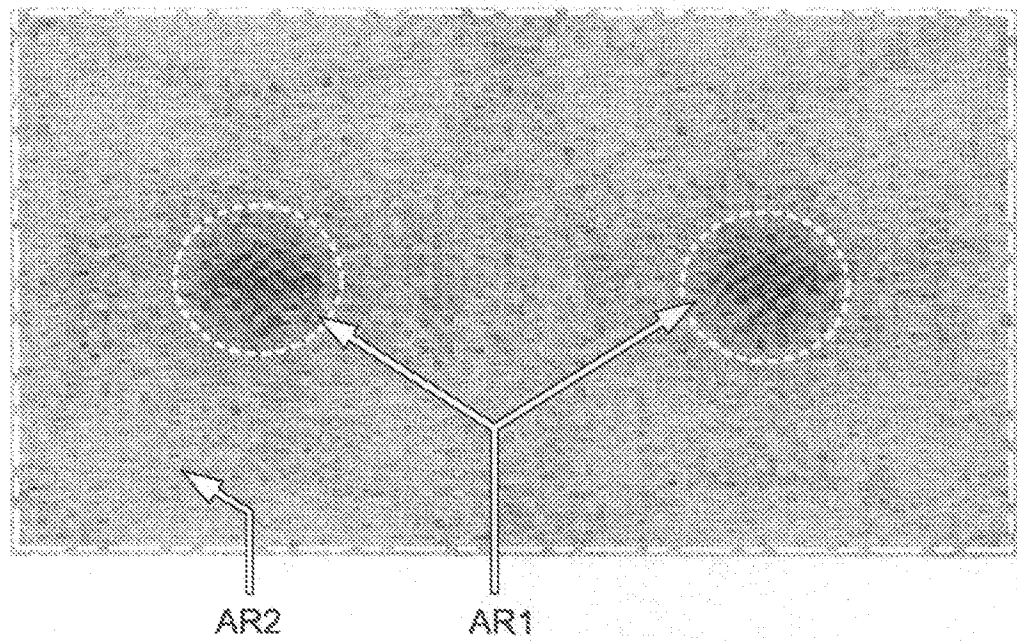
[図5]



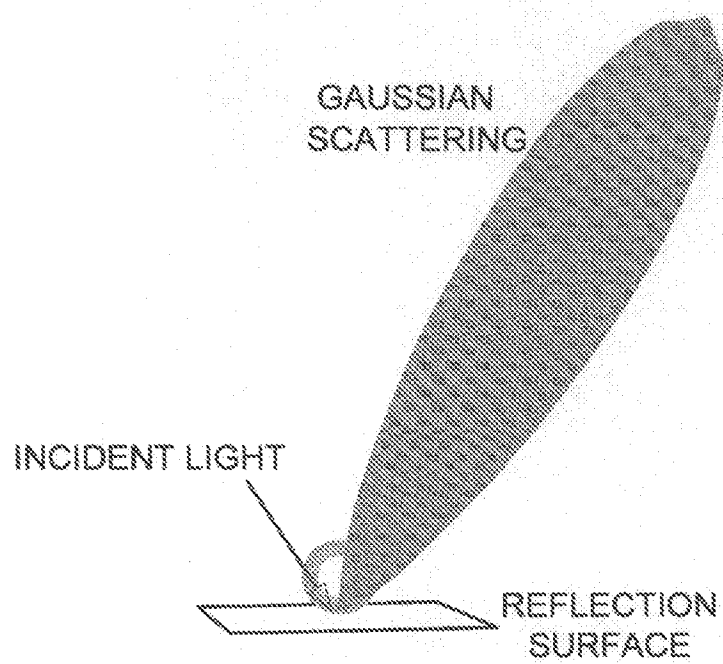
[図6]



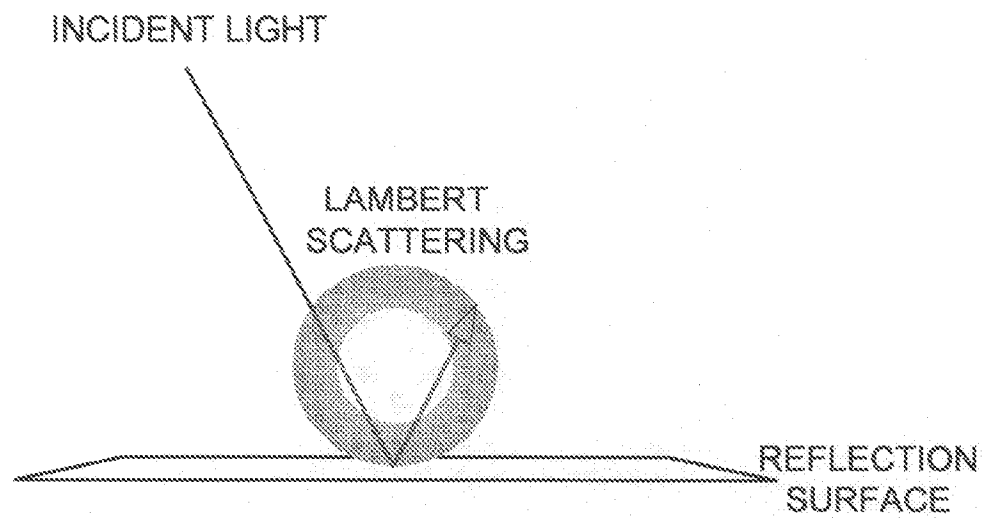
[図7]



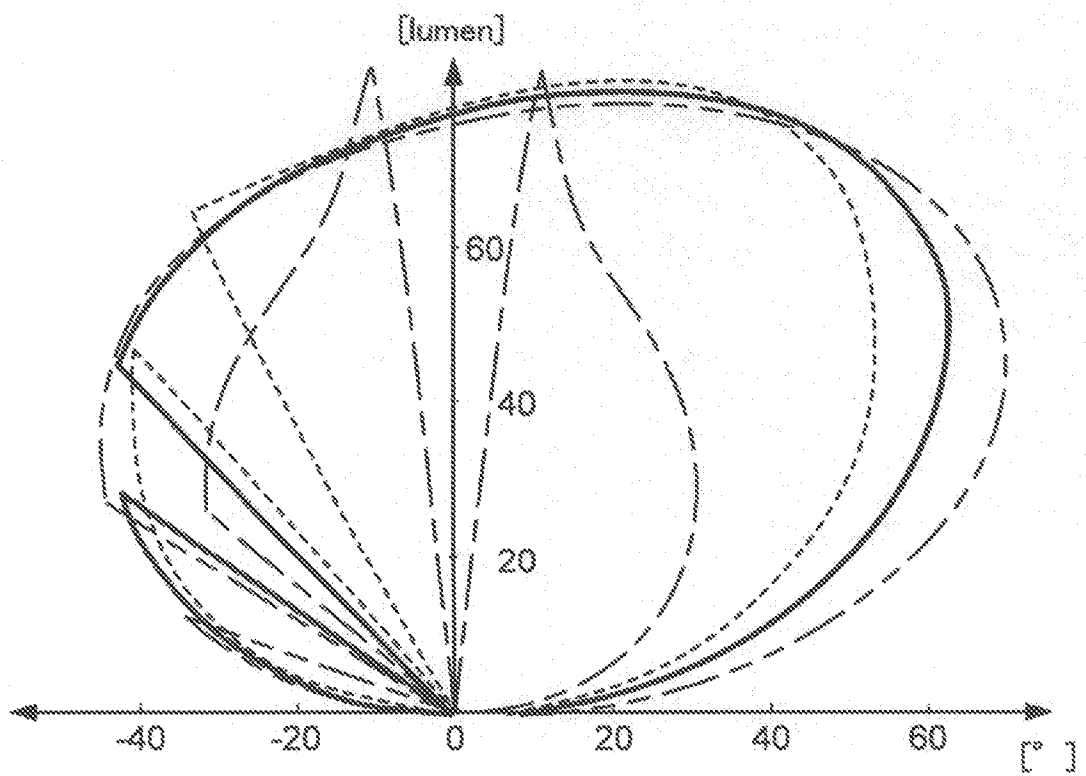
[図8]

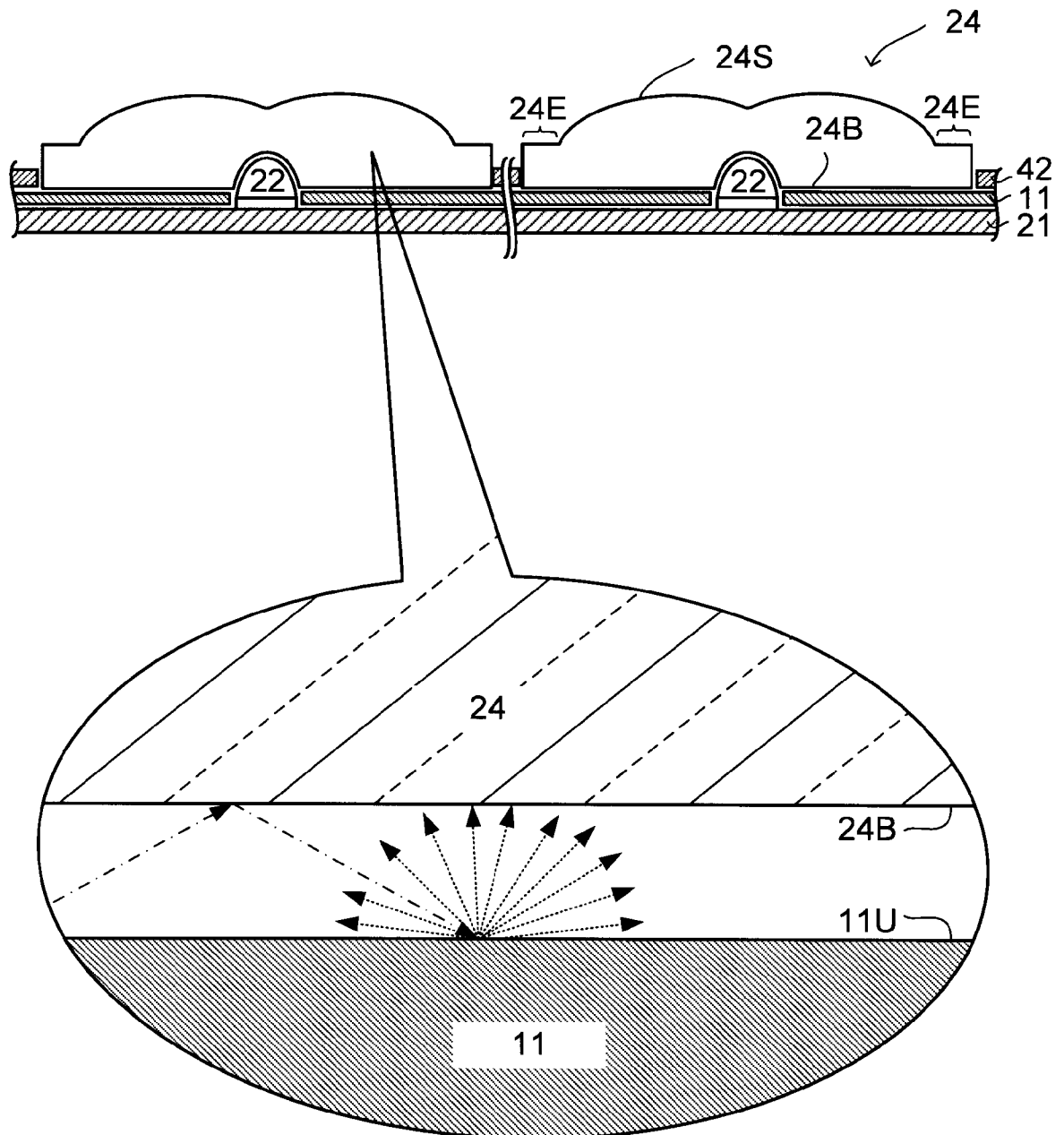


[図9]

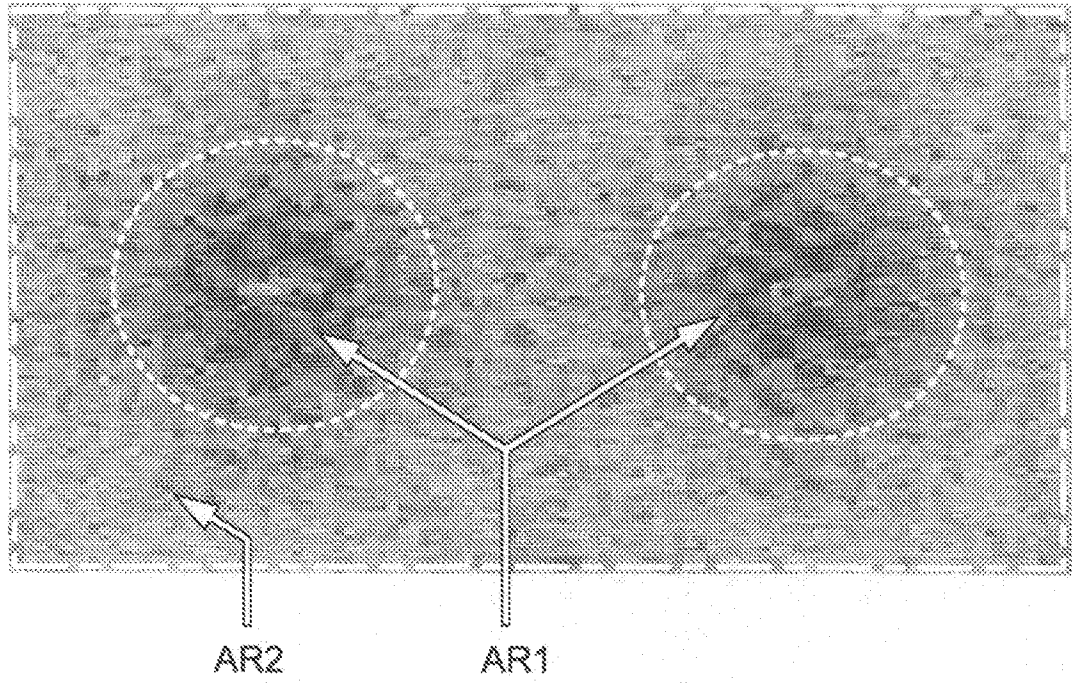


[図10]

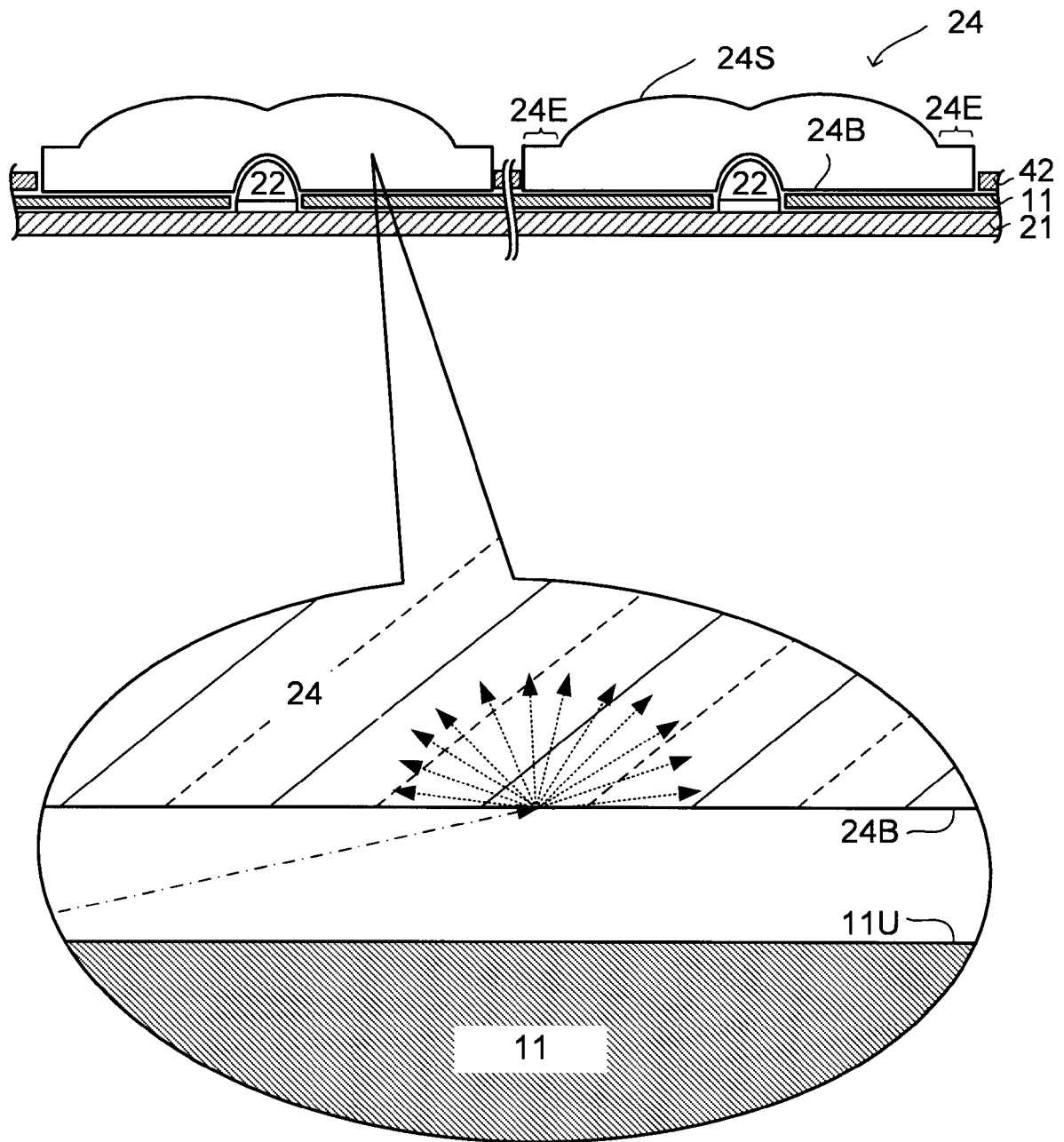




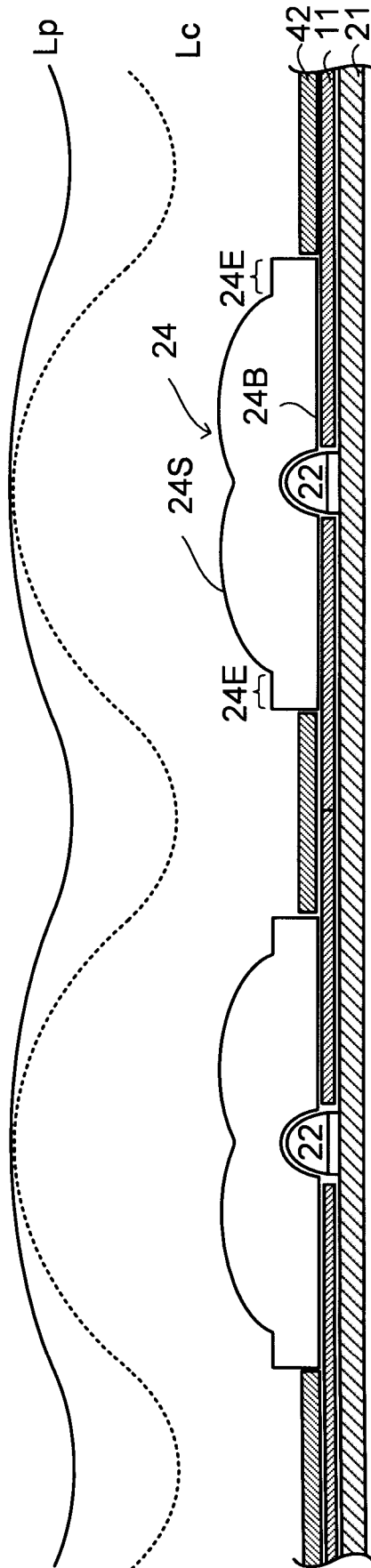
[図12]



[図13]

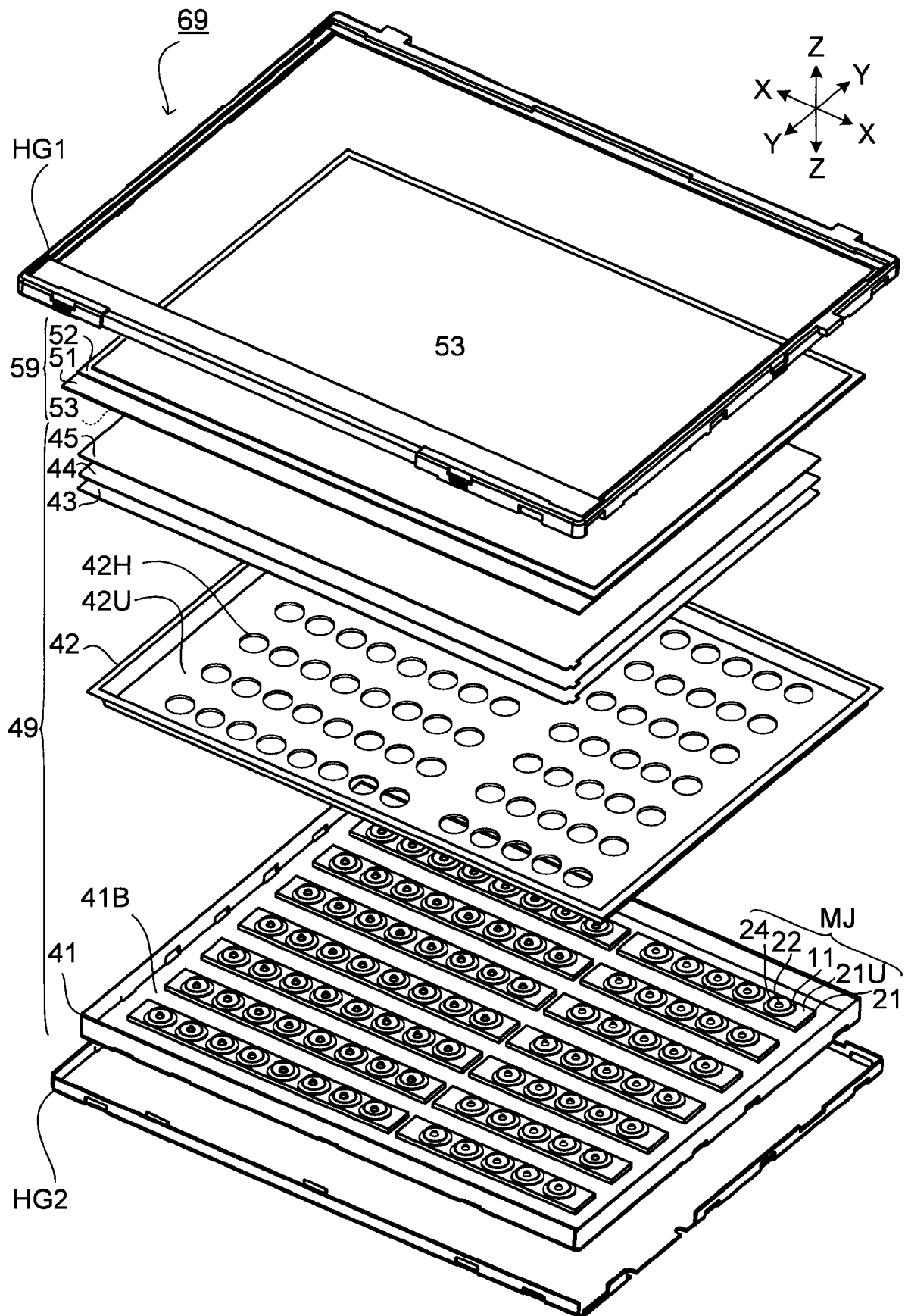


[図14]

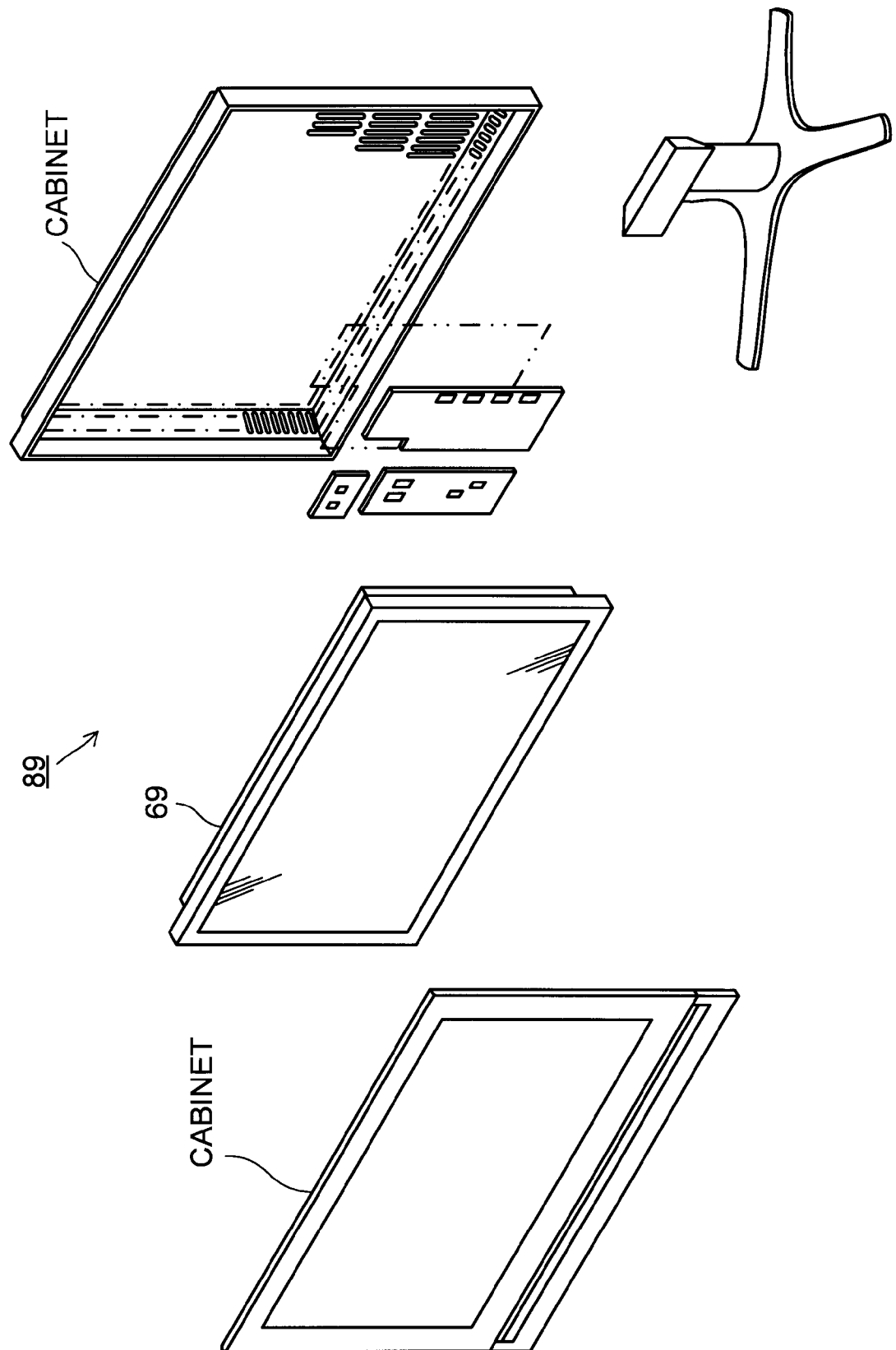


[illegible]

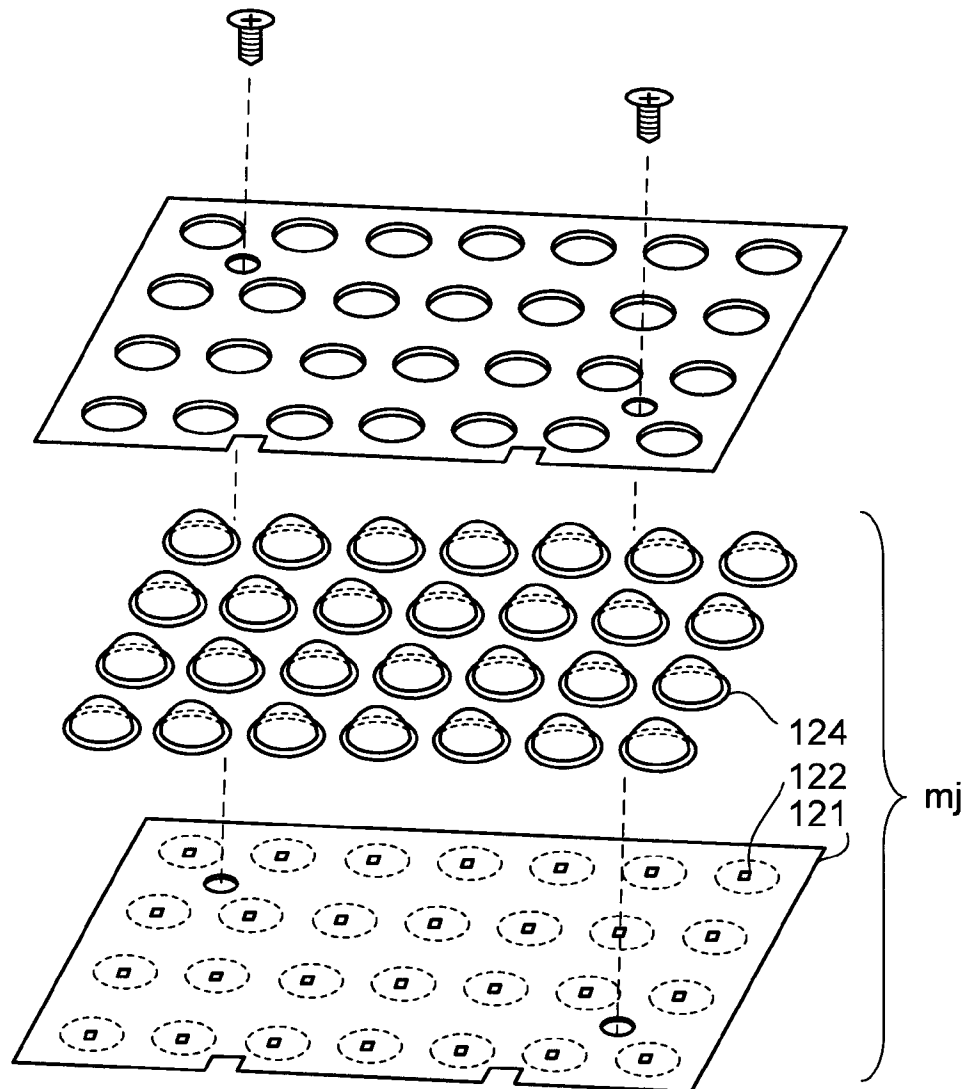
[図16]



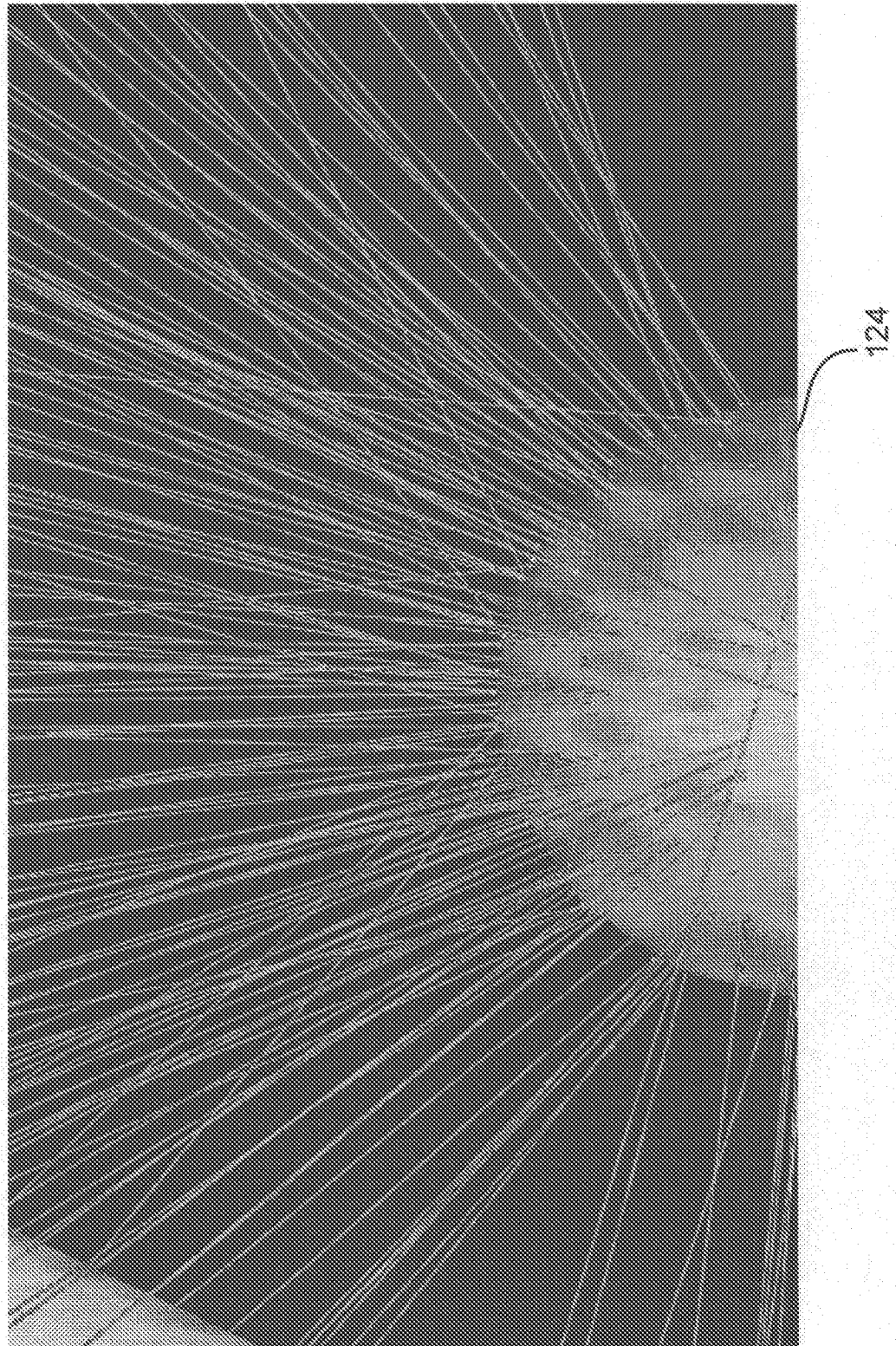
[図17]



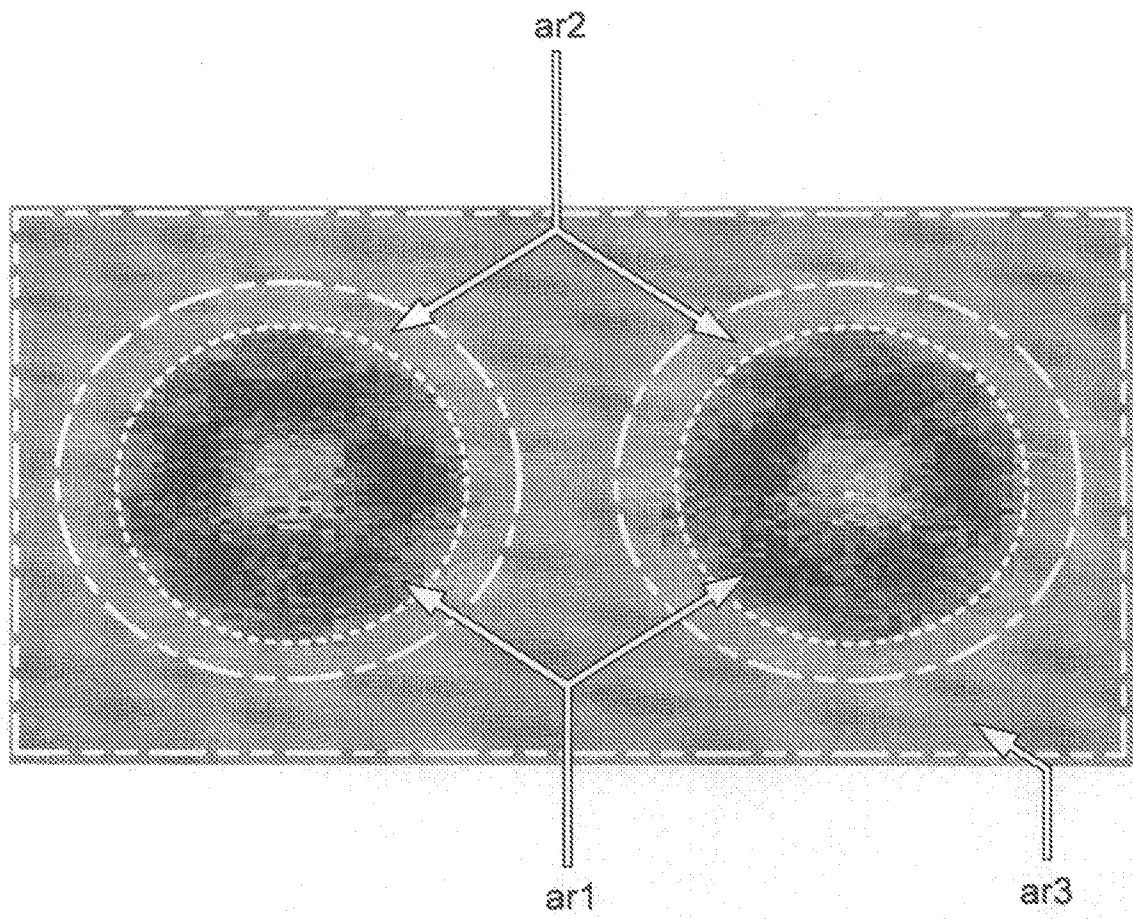
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/48(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/00(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i, F21V7/00(2006.01)i, F21V7/04(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)

H01L33/48, F21S2/00, F21V5/00, F21V5/04, F21V7/00, F21V7/04

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-44016 A (Sharp Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraphs [0013], [0089]; fig. 19 & US 2009/0052192 A1 & EP 2023038 A2 & CN 101363588 A & KR 10-2009-0015854 A	1-11
Y	JP 2009-117207 A (Enplas Corp.), 28 May 2009 (28.05.2009), entire text; all drawings & US 2009/0116245 A1 & EP 2058679 A2 & CN 101430063 A	1-11

☒ 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
02 June, 2010 (02.06.10)

Date of mailing of the international search report
15 June, 2010 (15.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054306

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 2006-228698 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 31 August 2006 (31.08.2006), paragraph [0025] & US 2006/0187651 A1 & US 2008/0013315 A1 & KR 10-2006-0092629 A	1-11
Y	JP 2008-258146 A (Coretronic Corp.), 23 October 2008 (23.10.2008), paragraph [0030] & US 2008/0247190 A1	3-11
Y	JP 2008-147147 A (Sony Corp.), 26 June 2008 (26.06.2008), fig. 2 (Family: none)	8-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/48(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/00(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i,
F21V7/00(2006.01)i, F21V7/04(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. H01L33/48, F21S2/00, F21V5/00, F21V5/04, F21V7/00, F21V7/04

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-44016 A (シャープ株式会社) 2009.02.26, 第13段落, 第89段落, 第19図 & US 2009/0052192 A1 & EP 2023038 A2 & CN 101363588 A & KR 10-2009-0015854 A	1-11
Y	JP 2009-117207 A (株式会社エンプラス) 2009.05.28, 全文, 全図 & US 2009/0116245 A1 & EP 2058679 A2 & CN 101430063 A	1-11

☒ 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 2 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 6 . 2 0 1 0

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)

塚本 英隆

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

3 X

3 3 3 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 2006-228698 A (サムソン エレクトロメカニックス カンパニーリミテッド.) 2006.08.31, 第 25 段落 & US 2006/0187651 A1 & US 2008/0013315 A1 & KR 10-2006-0092629 A	1-11
Y	JP 2008-258146 A (中強光電股▲ふん▼有限公司) 2008.10.23, 第 30 段落 & US 2008/0247190 A1	3-11
Y	JP 2008-147147 A (ソニー株式会社) 2008.06.26, 第 2 図 (ファミリーなし)	8-11