(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
2005 年12 月22 日 (22.12.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/121640 A1

(51) 国際特許分類[7]: F21V 8/00, G02B 6/00, G02F 1/1335, 1/13357 // F21Y 101:02

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/010694

(22) 国際出願日: 2005 年6 月10 日 (10.06.2005)

(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2004-175965 2004 年6 月14 日 (14.06.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および

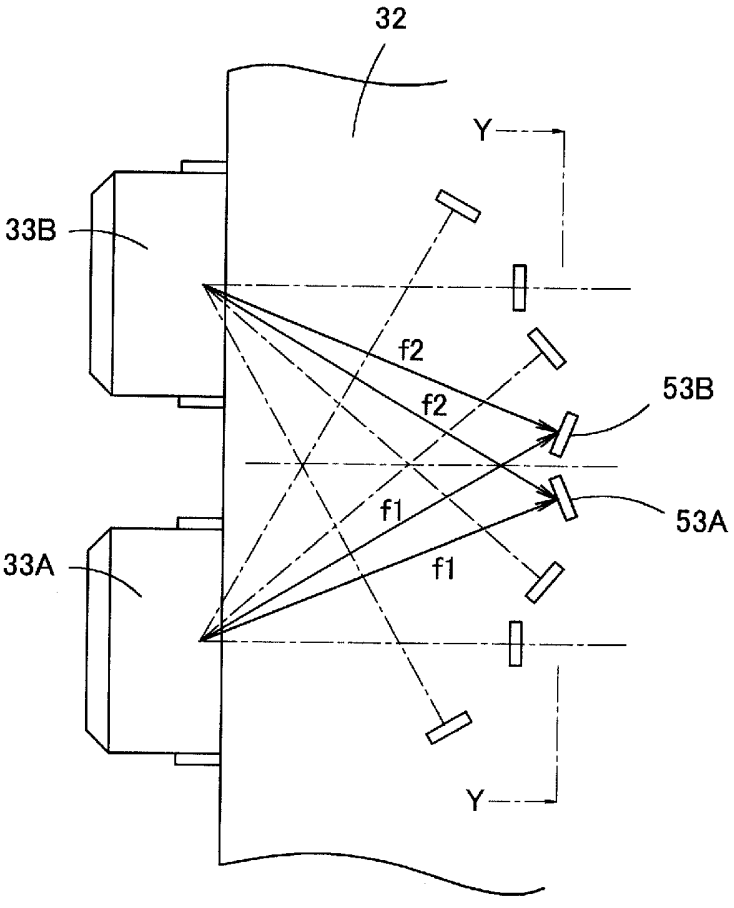
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣田 和英 (HIROTA, Kazuhide) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 篠原 正幸 (SHINOHARA, Masayuki) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 中野 雅房 (NAKANO, Masayoshi); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町１丁目３番５号 オグラ天満橋ビル Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND APPRATUS USING THE DEVICE

(54) 発明の名称: 面光源装置及び当該装置を用いた機器



(57) Abstract: Two light sources (33A, 33B) are disposed on the light incident surface side of a light guide plate (32). Deflection pattern elements (53A, 53B) are disposed concentrically around the middle point Q between the light sources (33A, 33B). One deflection pattern element (53A) is disposed so that, in plane view, the direction of a normal to the light reflection surface thereof is in parallel to the direction of a line connecting with the corresponding light source (33A). The other deflection pattern element (53B) is also disposed so that, in plane view, the direction of a normal to the light reflection surface thereof is in parallel to the direction of a line connecting with the corresponding light source (33B). Such an arrangement improves the brightness of a surface light source device.

(57) 要約: 導光板３２の光入射面側に２つの光源３３Ａ、３３Ｂを配置する。偏向パターン素子５３Ａ、５３Ｂは光源３３Ａ、３３Ｂの中点Ｑを中心として同心円状に配置する。一方の偏向パターン素子５３Ａは、平面視で、その光反射面に立てた法線の方向が、対応する光源３３Ａと結ぶ方向と平行となるように配置される。他方の偏向パターン素子５３Ｂも、平面視で、その光反射面に立てた法線の方向が、対応する光源３３Ｂと結ぶ方向と平行となるように

[続葉有]

WO 2005/121640 A1

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

配置される。かかる構成により、面光源装置の輝度を向上させる。

明 細 書

面光源装置及び当該装置を用いた機器

技術分野

[0001] 本発明は、面光源装置及び当該装置を用いた機器に関する。具体的にいうと、本発明は、面光源装置と、当該面光源装置を用いた液晶表示装置、携帯電話機、情報端末機とに関する。

背景技術

[0002] 図1は液晶表示装置11の構成を示す概略図である。図示の液晶表示装置11は、液晶表示パネル12と拡散シート13と面光源装置14とから構成されている。液晶表示パネル12は、各画素毎に光を透過又は遮断して画像を生成する機能を有しているが、それ自体は発光する機能を有していない。そのため、液晶表示パネル12の正面又は裏面には、液晶表示パネル12を照明するための面光源装置14が必要になる。面光源装置14としては、液晶表示パネル12の正面に配置されるフロントライト型のものと、液晶表示パネル12の裏面に配置されるバックライト型のものとがある。以下においてはバックライト型のものについて説明する。

[0003] 図2はバックライト型の面光源装置14を示す分解斜視図、図3はその概略断面図である。面光源装置14は、光を閉じ込めるための導光板15と発光部16と反射板17とから構成されている。導光板15はポリカーボネイト樹脂やメタクリル樹脂などの透明で屈折率の大きな樹脂により成形されており、導光板15の下面には凹凸加工や拡散反射インクのドット印刷等によって拡散パターン素子18が形成されている。発光部16は、回路基板19上に複数の発光ダイオード(LED)等のいわゆる点光源20を実装したものであって、導光板15の側面(光入射面21)に対向している。反射板17は、反射率の高い例えば白色樹脂シートによって形成されており、両面テープ22によって両側部を導光板15の下面に貼り付けられている。

[0004] しかして、この面光源装置14にあっては、図3に示すように、発光部16から出射された光fは、光入射面21から導光板15内に入射する。導光板15内に導入された光fは、導光板15内を伝搬するうちに拡散パターン素子18によって拡散反射され、全反

射の臨界角よりも小さな入射角で光出射面23に入射した光fは、光出射面23から外部に取り出される。また、導光板15の下面の拡散パターン素子18が存在しない箇所を通過して導光板15の下面から漏れた光fは、反射板17によって反射されて再び導光板15内部へ戻り、導光板15の下面における光量損失を防止される。

[0005] しかし、このような面光源装置14では、多数の点光源20を用いて発光部16を線状光源化しているので、発光部16の電力消費が大きい。また、導光板15の拡散パターン素子18で光を散乱させて光出射面23から出射させているため、光出射面23から出射される光の指向特性が広くなり、正面輝度が低下する欠点がある。

[0006] LED等の点光源を用いた面光源装置は、その小型軽量性から携帯電話機やQDA等の携帯性の強い商品に用いられる。これらは携帯性向上の面から電源の長寿命化が強く要求されており、これに使われる面光源装置も低消費電力化が強く望まれている。このため、使用する光源も効率的なものが求められており、この結果、光源の個数の減少傾向が進んでおり、1個又は数個の光源を用いた面光源装置により低消費電力化が図られている。

[0007] このような背景のもとで、特許第3151830号(特許文献1)には、1個又は数個の光源を用いて指向特性の狭い光を出射させることができるようにした面光源装置が開示されている。図4は1個の光源を用いた当該面光源装置を説明するための概略平面図であって、1個の光源24と導光板25下面の発光領域に凹設された偏向パターン素子26を表わしている。この面光源装置にあっては、導光板25の一辺の中央部に対向させて1個の光源24が配置されている。

[0008] 導光板25の下面には、三角プリズム状をした一方向に長い偏向パターン素子26が、光源24を中心として同心円状に配置されている。また、各偏向パターン素子26は、その偏向パターン素子26及び光源24を結ぶ方向とその偏向パターン素子26の長さ方向とが垂直となるように配置されている。正確に言うと、導光板25に垂直な方向から見たときに、偏向パターン素子26の光反射面に立てた法線が、当該偏向パターン素子26と光源24とを結ぶ方向と平行になるように偏向パターン素子26が配置されている。そのため、導光板25内を伝搬する光は、偏向パターン素子26で反射されても、光源24を中心とする円周方向には広がらず、導光板25に垂直な方向から見る

と、光源24を中心として放射状に直進している。従って、導光板25内を伝搬する光は、光源24を中心とする円周方向には狭い指向性を有している。

[0009] また、光源24から出射された光は、導光板25の上面と下面との間で全反射を繰り返しながら導光板25内を放射状に伝搬し、偏向パターン素子26で反射されると、光出射面にほぼ垂直な方向へ向けて光出射面から外部へ出射される。

[0010] この結果、かかる面光源装置にあっては、導光板25の光出射面から出射される光は2方向において狭い指向特性を有している。本明細書においては、図5に示すように、導光板25の光出射面に立てた法線の方向にz軸方向を定め、光源24を中心とする動径方向にr軸方向を定め、光源24を中心とする円周の接線方向にθ軸方向を定め、また、z軸及びr軸を含む平面内でz軸から測った方位角をξ、z軸及びθ軸を含む平面内でz軸から測った方位角をηとする(本発明の説明においても係る記号を用いる。)。このとき、導光板25の光出射面から出射される光は、図5のξ方向でもη方向でも狭い指向特性を有している。

[0011] よって、このような面光源装置によれば、光源の個数を少なくすることができて電力消費を低減させることができ、また、光をできるだけ面光源装置の正面に集めることで光の利用効率を高め、正面輝度を向上させることができる。即ち、明るくて電力消費の少ない面光源装置を実現することができる。

[0012] 図6に示す面光源装置は、図4の面光源装置で用いられていた導光板25を使用し、その光入射面側に2つの光源24を配置したものである。例えば、面光源装置の光出射面における輝度をより高くしたい場合や、発光色の異なる光源を組み合わせたい場合など、光源を複数個使用したいことがある。この場合には、各偏向パターン素子26が同心円状に配置されている中心に、2つの光源24の中点を一致させるようにして、導光板25の光入射側に複数の光源24を配置する。

[0013] しかし、図6に示す面光源装置のような複数の光源24と1点を中心として同心円状に配置された偏向パターン素子26との組み合わせでは、図7に示すように、光源24の近傍で面光源装置の輝度が低下して暗部27が発生していた。このような光源近傍の暗部27は、光源24の近傍における偏向パターン素子26のパターン密度を最大にしても解消せず、面光源装置の発光領域内の輝度の均一性を保つことができなかっ

た。

[0014] そこで、本発明の発明者らがこの暗部の原因を追求したところ、各光源の位置と同心円状に配置されている偏向パターン素子26の中心とのわずかな位置のずれに起因することが分かった。以下、この理由を詳細に説明する。ブロック状をした微小な複数の光源24をフレキシブルプリント基板の上に実装する場合、光源24どうしをできるだけ接近させて局在化させようとしても、光源24自体が数mm程度の大きさを有しているので、図8に示すように、光源24の中心(発光点)間には数mmの間隔Kが生じる。一方、偏向パターン素子26は光源24間の中点Qを中心として同心円状に配置されており、偏向パターン素子26の長さ方向は、中点Qと偏向パターン素子26とを結ぶ線分と垂直になっている。

[0015] いま導光板25上の光源24から離れた領域を考えると、図7に示すように、光源24から遠くにある偏向パターン素子26の位置P1と光源24との距離に比べて光源24間の間隔Kが非常に小さい。そのため、位置P1にある偏向パターン素子26に入射する光の入射角度αは小さい。よって、光源24の位置と同心円状に配置された偏向パターン素子26の中心Qとのずれが問題にならず、光源24から離れた領域では面光源装置は均一な輝度で発光する。

[0016] これに対し、光源24の近傍では、光fの挙動は図8及び図9に示すようになる。図8は光源の近傍を拡大して表わした概略平面図である。図9は図8のX－X線断面図であって、光源の近傍におけるr軸に垂直な平面(zθ平面と平行な面)を表わしている。図8に示すように、2つの光源24から出射した光f1、f2は、導光板25の光出射面に垂直な方向から見たとき、偏向パターン素子26に立てた法線に対して大きな入射角度αで斜め方向から入射する。従って、偏向パターン素子26で反射した光f1、f2は、光出射面28からほぼzθ平面と平行な面内へ出射される際、図9に示すように、z軸から斜めに傾いた方向に向けて出射される。この結果、光出射面28から出射される光f1、f2の、zθ平面と平行な面内における指向特性は図10のようになる。図10は光出射面からzθ平面内へ出射される光の指向特性を表わした図であって、横軸は方位角ηを表わし(図5参照)、縦軸は光の強度を表わしている。zθ面内において光出射面28から出射される光は、図9に示したようにz軸方向から傾いた方向で最大

強度となるから、光出射面28から出射される各光源24の光f1、f2の各指向特性は図10に破線で表わしたようになる。そして、面光源装置から出射される光の指向特性は、破線で表わした特性を加え合わせて得られ、図10に実線で表わしたような特性となる。図10の指向特性によれば、複数の光源24を用いた場合には、面光源装置の正面から傾いた方向で光の強度が最大となり、正面方向(z軸方向)における光の強度は非常に小さくなることが分かる。

[0017] このように複数の光源を用いた場合には、光源の近傍では正面方向への出射光量が低下する。特に、光源の近傍では、入射角度αが45°以上になり、正面方向への出射光量がほぼゼロになる。そのため、複数の光源を用いた場合には、光源の近傍において発光面の輝度が低下し、光源の近傍に暗部が生じていた。

[0018] 特許文献1:特許第3151830号

特許文献2:特開2003－215584号公報

特許文献3:WO00－49432

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0019] 本発明は上記のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数の光源を用いた際に、光源の近傍において輝度の低い部分が生じる現象を抑制することができる面光源装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明にかかる第1の面光源装置は、光入射面から導入された光を閉じ込めて伝搬させ、光出射面から外部へ取り出すための導光板と、前記導光板の光入射面側に配置された複数の光源とを備え、前記導光板の光出射面と反対側の面には、相互に間隔をあけて配置された複数の偏向パターン素子からなる偏向パターン領域が形成され、それぞれの光源に対応して、前記光出射面に垂直な方向から見たとき、偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と当該偏向パターン素子及び当該光源を結ぶ方向とが平行となる偏向パターン素子が存在していることを特徴としている。なお、偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と当該偏向パターン素子及び当該光源を結ぶ方向とが平行となるとは、厳密に平行になっている必要はなく、ほぼ平行にな

っていればよい。

[0021] 本発明にかかる第1の面光源装置にあっては、それぞれの光源に対応して、前記光出射面に垂直な方向から見たとき、偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と当該偏向パターン素子及び当該光源を結ぶ方向とが平行となる偏向パターン素子が存在しているので、各光源から出射された光は、対応する偏向パターン素子で反射されたとき、光出射面に垂直な方向から見て真っ直ぐに進み、導光板の光出射面から外部へ出射される。よって、光源の近傍においても光源の光を正面方向へ出射させることができ、光源の近傍における出射光量の低下を防ぐことができ、面光源装置の発光領域全体で輝度の均一化を図ることができる。

[0022] 本発明の第1の面光源装置のある実施態様は、各偏向素子パターンに比べて十分に大きく、かつ、導光板に比べて十分に小さい前記偏向パターン領域の任意の一部において、各光源に対応するそれぞれの偏向パターン素子が均等な比率で分布していることを特徴としている。この実施態様によれば、面光源装置の発光領域の任意の箇所において、輝度の均一性をより向上させることができる。

[0023] 本発明の第1の面光源装置の別な実施態様では、前記偏向パターン素子が、対応する光源からの距離が大きくなるに従って、前記光出射面の単位面積における光反射面の合計面積が大きくなっていることを特徴としている。この実施態様によれば、光源から遠くて光源からの光が届きにくい領域ほど光出射面の単位面積における光反射面の合計面積が大きくなっているので、面光源装置の発光領域全体で輝度の均一化を図ることができる。なお、光出射面の単位面積における光反射面の合計面積を大きくする方法としては、偏向パターン素子の数密度を増やしてもよいし、個々の偏向パターン素子の長さを長くするなどして光反射面の面積を大きくしてもよい。

[0024] 本発明の第1の面光源装置のさらに別な実施態様は、前記光源の配置された箇所の近傍においては、それぞれの光源に対応して、前記光出射面に垂直な方向から見たとき、偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と当該偏向パターン素子及び当該光源を結ぶ方向とが平行となる偏向パターン素子が存在しており、前記光源の配置された箇所から離れた領域においては、前記光出射面に垂直な方向から見たとき、各偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と、当該偏向パターン素子及び光

源全体の中央部を結ぶ方向とが平行となっていることを特徴としている。各光源に対応して、光出射面に垂直な方向から見て偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と当該偏向パターン素子及び対応する当該光源を結ぶ方向とが平行となるようにした場合には、光源の近傍における輝度が高く、光源全体の中央を中心として同心円状に偏向パターン素子を設けた場合には、光源から離れた領域で輝度が高くなるので、かかる実施態様によれば、面光源装置の全体で輝度を向上させることが可能になる。

[0025] 本発明にかかる第2の面光源装置は、光入射面から導入された光を閉じ込めて伝搬させ、光出射面から外部へ取り出すための導光板と、前記導光板の光入射面側に配置された複数の光源と、前記導光板の光出射面に対向させて配置されたプリズムシートとを備え、前記導光板の光出射面と反対側の面に、相互に間隔をあけて配置された複数の偏向パターン素子からなる偏向パターン領域が形成され、前記プリズムシートの前記導光板と対向する面に複数のプリズムが配列され、各光源から出射されて導光板内を伝搬する光は、当該光源に対応して設けられた偏向パターン素子で反射されるとき、前記光出射面に垂直な方向から見て前記プリズムの長さ方向と直交する向きへ反射されて前記光出射面から外部へ出射され、前記光出射面から出射された光は、前記プリズム内に入射した後、前記プリズムで反射されてプリズムシートに垂直な方向へ偏向されることを特徴としている。

[0026] 本発明の第2の面光源装置にあっては、各光源から出射されて導光板内を伝搬する光は、当該光源に対応して設けられた偏向パターン素子で反射されるとき、前記光出射面に垂直な方向から見て前記プリズムの長さ方向と直交する向きへ反射されて前記光出射面から外部へ出射され、前記光出射面から出射された光は、前記プリズム内に入射した後、前記プリズムで反射されてプリズムシートに垂直な方向へ偏向される。よって、光源の近傍においても光源の光を正面方向へ出射させることができ、光源の近傍における出射光量の低下を防ぐことができるとともに、少ない数の光源により面光源装置の輝度向上を図ることができる。

[0027] 本発明の第2の面光源装置のある実施態様は、各偏向素子パターンに比べて十分に大きく、かつ、導光板に比べて十分に小さい前記偏向パターン領域の任意の一部

において、各光源に対応して設けられたそれぞれの偏向パターン素子が均等な比率で分布していることを特徴としている。この実施態様によれば、面光源装置の発光領域の任意の箇所において、輝度の均一性をより向上させることができる。

[0028] 本発明の第2の面光源装置の別な実施態様では、前記偏向パターン素子が、対応する光源からの距離が大きくなるに従って、前記光出射面の単位面積における光反射面の合計面積が大きくなっていることを特徴としている。この実施態様によれば、光源から遠くて光源からの光が届きにくい領域ほど光出射面の単位面積における光反射面の合計面積が大きくなっているので、面光源装置の発光領域全体で輝度の均一化を図ることができる。なお、光出射面の単位面積における光反射面の合計面積を大きくする方法としては、偏向パターン素子の数密度を増やしてもよいし、個々の偏向パターン素子の長さを長くするなどして光反射面の面積を大きくしてもよい。

[0029] 本発明にかかる液晶表示装置は、画像を生成する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルを照明するための、本発明にかかる第1又は第2の面光源装置とを備えたことを特徴としている。本発明の液晶表示装置によれば、面光源装置の光源近傍で輝度の低下を小さくすることができるので、均一な明るさの画像を表示させることができ、視認性が向上する。

[0030] また、この液晶表示装置は、送受話機能を備えた携帯電話機や、情報処理機能を備えた情報端末機などに用いることができる。

[0031] なお、本発明の以上説明した構成要素は、可能な限り任意に組み合わせることができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]図1は、液晶表示装置の構成を示す概略図である。

[図2]図2は、従来の面光源装置を示す分解斜視図である。

[図3]図3は、図2の面光源装置の概略断面図である。

[図4]図4は、1個の光源を用いた従来の面光源装置を説明するための概略平面図である。

[図5]図5は、本明細書において用いられる方向及び方位の定義を示す図である。

[図6]図6は、図4の面光源装置で用いられている導光板に2つの光源を配置した面

光源装置を説明する図である。

[図7]図7は、図6に示す面光源装置において、光源の近傍に発生する暗部を示す図である。

[図8]図8は、図6の面光源装置において、偏向パターン素子に入射する光の方向を示す図である。

[図9]図9は、図6の面光源装置において、偏向パターン素子で反射された光の方向を示す図である。

[図10]図10は、図6の面光源装置において、光出射面から出射される光の指向特性を示す図である。

[図11]図11は、本発明の実施例1による面光源装置を示す分解斜視図である。

[図12]図12は、取付金具によって光源を導光板に固定するための構造を表わした分解斜視図である。

[図13]図13は、導光板の裏面の偏向パターン領域に設けられている偏向パターン素子の配置を示す説明図である。

[図14]図14は、偏向パターン素子の断面形状を示す図である。

[図15]図15(a)及び図15(b)は偏向パターン素子の作用を示す図である。

[図16]図16は、偏向パターン素子の変形例を示す平面図である。

[図17]図17は、実施例1の面光源装置における光の挙動を説明するための概略断面図である。

[図18]図18は、偏向パターン素子に入射する光の方向を示す図である。

[図19]図19は、偏向パターン素子で反射されて光出射面から出射される光の方向を示す図である。

[図20]図20(a)は一方の偏向パターン素子で反射された光の指向特性を示す図、図20(b)は他方の偏向パターン素子で反射された光の指向特性を示す図、図20(c)は両方の偏向パターン素子の指向特性を重ね合わせた図である。

[図21]図21は、実施例1の変形例を説明する図である。

[図22]図22は、実施例1の別な変形例を説明する図である。

[図23]図23は、本発明の実施例2による面光源装置を説明する図である。

[図24]図24は、面光源装置の効率と光源からの距離との関係を、従来例、実施例1及び実施例2の面光源装置について示した図である。

[図25]図25は、本発明の実施例3の構成を説明する図である。

[図26]図26は、本発明の実施例4による面光源装置を示す分解斜視図である。

[図27]図27は、実施例4で用いられているプリズムシートの裏面側からの斜視図である。

[図28]図28は、実施例4の面光源装置における光の挙動を説明するための概略断面図である。

[図29]図29は、実施例4における偏向パターン素子の配置を説明する概略図である。

[図30]図30は、実施例4における偏向パターン素子の配置を説明する概略図である。

[図31]図31は、本発明にかかる液晶表示装置を示す概略図である。

[図32]図32(a)は本発明にかかる携帯電話機の概略斜視図、図32(b)は本発明にかかる情報端末機の概略斜視図である。

符号の説明

[0033]

31 面光源装置

32 導光板

33A、33B 光源

34 反射シート

35 偏向パターン領域

37 取付金具

53A、53B 偏向パターン素子

54 光反射面

55 再入射面

56 光出射面

61 面光源装置

62 プリズムシート

63 プリズム

64A、64B 偏向パターン素子

発明を実施するための最良の形態

[0034] 以下、本発明の実施例を図面に従って詳細に説明する。ただし、本発明は以下に説明する実施例に限定されるべきものでないことはもちろんである。

実施例 1

[0035] 図11は本発明の実施例1による面光源装置31を示す分解斜視図である。この面光源装置31は、バックライト型の面光源装置であって、主として導光板32、光源33A、33B、反射シート34から構成されている。導光板32はポリカーボネイト樹脂、メタクリル樹脂等の透明で屈折率の高い樹脂によって成形されており、その裏面には偏向パターン素子が配列した偏向パターン領域35が形成されている。この面光源装置31は2つの光源33A、33Bを備えている。2つの光源33A、33Bは、ハンダによってFPC(フレキシブルプリント基板)やテープ基板等の配線基板36に実装されており、配線基板36を通じて電力を供給される。また、光源33A、33Bは、取付金具37によって導光板32に固定されている。反射シート34は、アルミシートなどで形成されており、導光板32の裏面から漏れた光を正反射させて導光板32内に戻す働きを有している。

[0036] 図12は取付金具37によって光源33A、33Bを導光板32に位置決めして固定するための構造を表わした分解斜視図である。光源33A、33Bは導光板32の一辺の中央部に取り付けられている。ブロック状をした微小な光源33A、33Bの内部には、1個又は複数個のLEDチップが封止されている。光源33A、33Bの背面両側部にはそれぞれ厚みの薄い挟持用段差部38が形成されている。

[0037] 導光板32の一辺の中央部には、光源33A、33Bがはまり込む大きさの2つの光源収納部39が近接して設けられており、光源収納部39に挟まれた部分及び各光源収納部39の外側の部分には、それぞれ光源33A、33Bの挟持用段差部38と等しい厚みの挟み込み用段差部40、41が設けられている。光源収納部39の幅は光源33A、33Bの幅とほぼ等しくなっており、光源収納部39内の一方側面には突起42が突設されている。従って、導光板32の光源収納部39内に光源33A、33Bを押し込むと、

突起42が光源33A、33Bの一方側面に弾接することにより光源33A、33Bの他方側面を光源収納部39の側面に押圧させる。よって、光源33A、33Bは、光源収納部39内でがたつき無く保持され、光源33A、33Bの幅方向における位置決めが成される。

[0038] 光源収納部39の突き当たり面の両側には当接部43が突出しており、光源33A、33Bを光源収納部39内に押し込むと、光源33A、33Bの前面が当接部43に当接する。光源33A、3Bが当接部43に当接することにより、光源33A、33Bの前後方向の位置決めが成されると共に、光源33A、33Bの前面と光源収納部39の突き当たり面との間に微小な隙間44が確保される。さらに、導光板32には、挟み込み用段差部41と連続するようにして挟み込み用段差部41と同じ厚みの金具取付部45が設けられており、金具取付部45の上面及び下面にはスナップ(掛け止め部)46が突設されている。スナップ46の前半分には、前方へ向けて斜め下りとなった傾斜面が形成されている。

[0039] 導光板32の光源収容部39に嵌め込まれた光源33A、33Bは、取付金具37によって導光板32に固定される。取付金具37は、ステンレス鋼板、スチール鋼板、アルミニウム板等の金属材料を打ち抜き加工した後、折り曲げ加工することにより製作されており、上下対称かつ左右対称な形状を有している。取付金具37は、断面U字状となるように、間隙をあけて二つ折りに折り曲げ加工されており、その上片と下片との間の隙間の高さが光源33A、33Bの挟持用段差部38、導光板32の挟み込み用段差部40、41及び金具取付部45の各表裏間の厚みと等しくなっている。

[0040] 取付金具37の上下片の両側部には、それぞれ取付片47が設けられており、取付片47には、スナップ46よりも若干大きな角孔状をした係止孔48が開口されている。左右の取付片47間の中央部には上下一対の挟持片49が設けられ、挟持片49の両側にはそれぞれ上下一対の当接片50が設けられ、当接片50と取付片47との間にはそれぞれ上下一対の挟持片51が設けられている。さらに、取付片47、挟持片51、当接片50、挟持片49のそれぞれの間にはスリット溝52が切り込まれている。このスリット溝52によって取付金具37は弾性的に屈曲し易くなっている。

[0041] このような構造を有する取付金具37は、光源33A、33Bを導光板32の光源収納部

39内に嵌め込んだ後、光源33A、33Bの背後から光源33A、33B及び導光板32を表裏から挟み込むようにして取り付けられる。すなわち、取付金具37の挟持片51間に導光板32の挟み込み用段差部41及び光源33A、33Bの一方の挟持用段差部38を挟み込み、取付金具37の挟持片49間に導光板32の挟み込み用段差部40及び光源33A、33Bの他方の挟持用段差部38を挟み込んだ後、取付金具37の取付片47で金具取付部45を挟んで取付片47を押し込むと、スナップ46が係止孔48にはまり込んで取付金具37が導光板32に固定される。この結果、取付金具37は導光板32の挟み込み用段差部40、41を挟み込むことによって上下方向に位置決めされ、さらに光源33A、33Bの挟持用段差部38を挟み込んで上下方向の位置決めをするので、光源33A、33Bは導光板32に対して上下方向の位置決めが成される。また、取付金具37は、当接片50が光源33A、33Bの背面に当接することによって弾性的に湾曲しており、その弾性反発力によって光源33A、33Bを導光板32の当接部43に押し付け、光源33A、33Bの前後方向の位置決めを確実にしている。この結果、光源33A、33Bは導光板32の光源収納部39内で上下、左右、前後の各方向において位置決めされることになる。

[0042] 図13は導光板32の裏面の偏向パターン領域35に設けられている偏向パターン素子53A、53Bの配置を示す説明図である。光源33A、33B内に封止されているLEDチップのサイズは約0.3mmであるが、LEDチップを樹脂封止した光源33A、33Bは約2.2mmの幅を有しており、光源33A、33B間の距離も約4.1mmとなる。そのため、このような光源33A、33Bは全体を1つの点光源として扱うことはできない。そのため、偏向パターン素子53A、53Bは、図13に示すような配置となっている。各偏向パターン素子53A、53Bは、2つの光源33A、33Bの中点Qを中心とする同心円の上に配置されている。そして、同一円周上に配置された偏向パターン素子は、一方の光源33Aと結ぶ方向に対して直角に配置された偏向パターン素子53Aと、他方の光源33Bと結ぶ方向に対して直角に配置された偏向パターン素子53Bとが、交互に配列されている。正確に言うと、同一円周上に配置された偏向パターン素子のうち一部の偏向パターン素子53Aは、導光板32の光出射面に垂直な方向から見て、その光反射面に立てた法線が一方の光源33Aと当該偏向パターン素子53Aとを結ぶ方向

とほぼ平行となるような向きに配置されており、残りの偏向パターン素子53Bは、導光板32の光出射面に垂直な方向から見て、その光反射面に立てた法線が他方の光源33Bと当該偏向パターン素子53Bとを結ぶ方向とほぼ平行となる向きに配置されている。そして、同一円周上においては、偏向パターン素子53A、53Bはいずれかの光源33A、33Bを見る向きとその長さ方向とが直角を成すように配置すると共に、異なる光源33A、33Bに対して直角に配置された光源33A、33Bを交互に配置している。

[0043] 偏向パターン素子53A、53Bの配置を決める際に基準となる光源33Aの方向とは、厳密にいうと光源33A、33B内の発光点(LEDチップ)の位置する方向である。また、偏向パターン素子53A、53B内に複数の発光点がある場合には、各偏向パターン素子53A又は53B内の発光点全体の中点の方向とすればよい。ただし、偏向パターン素子53A、53Bと対応する光源33A、33Bとを結ぶ方向は、偏向パターン素子53A、53Bの大きさの範囲内で発光点又はその中点からずれていても差し支えない。

[0044] 図14、図15(a)及び図15(b)は上記偏向パターン素子53A、53Bの断面形状とその作用を説明する図である。図14に示すように、偏向パターン素子53A、53Bは断面三角形状に凹設された三角プリズム状に形成されており、長さ方向にほぼ一様な断面を有している。偏向パターン素子53A、53Bは、光源33A、33B側を向いた斜面が光反射面54となり、光源33A、33Bから遠い側の斜面が再入射面55となっている。偏向パターン素子53A、53Bの断面は、ほぼ直角三角形状となっており、光反射面54の傾斜角γと再入射面55の傾斜角δとは、次のような関係を満たしていることが望ましい。

$\gamma < \delta$

$45^\circ \leqq \gamma \leqq 65^\circ$

$80^\circ \leqq \delta \leqq 90^\circ$

例えば、導光板32の屈折率がn=1.53の場合、図15(a)に示すように、光反射面54の傾斜角を$\gamma = 56^\circ$とすれば、裏面側から偏向パターン素子53A、53Bに入射して光反射面54で全反射された光は、θ軸方向から見て$\xi = -20^\circ \sim 35^\circ$の範囲

に光出射面56から出射される。また、図15(b)に示すように、光反射面54に入射した光が、光反射面54を透過して漏れた場合には、その光は再入射面55から再び導光板32内に導入されるので、光量損失が低減する。なお、再入射面55から導光板32に再入射しない場合には、漏れた光は反射シート34で反射されて導光板32内へ戻る。

[0045] なお、偏向パターン素子53A、53Bは、その長さ方向に直線状に延びている必要はなく、若干うねっていたり、湾曲したりしていてもよい。例えば、図16に示すように、略S字状に湾曲していてもよい。偏向パターン素子53A、53Bを湾曲させる理由は、面光源装置31から出射される光の指向特性が狭い場合には、偏向パターン素子53A、53Bを湾曲させることによって指向特性を広げることができるからである。このような場合には、光反射面の位置によって光反射面に立てた法線の方向が異なることになるが、その場合には、光反射面に立てた法線の方向の拡がりのうちほぼ中心方向がいずれかの光源の方向を向くようにすればよい。

[0046] 従って、この面光源装置31にあっては、図17に示すようにして光出射面56から各光源33A、33Bの光が出射される。図17に従って説明すると、各光源33A、33Bから出射した光f1、f2は、導光板32に入射した後、導光板32の光出射面とその反対側の面との間で全反射しながら各光源33A、33Bを中心として放射状に広がる。そして、偏向パターン素子53A、53Bに入射した光は、その光反射面54で反射されることによって光出射面56からほぼ垂直な方向へ出射される。

[0047] 図18及び図19はこうして光出射面56から光が出射される際の指向特性を説明する図である。図18は光源33A、33Bの近傍を拡大して表わした概略平面図である。図19は図18のY－Y線断面図であって、光源の近傍におけるr軸に垂直な平面(z θ 平面と平行な面)を表わしている。図18に示すように、一方の光源33Aに対応する偏向パターン素子53Aには、光源33Aから出射された光f1はz軸方向から見て(以下、平面視という。)垂直に入射するが、他方の光源33Bから出射された光f2は斜めに入射する。従って、z θ 平面内で見ると、図19に示すように、偏向パターン素子53Aで反射した光f1は光出射面56からほぼ垂直な方向へ出射されるが、偏向パターン素子53Aで反射した光f2は光出射面56から斜め方向へ出射される。従って、偏向

パターン素子53Aで反射されて光出射面56から出射される光の指向特性は、図20(a)のようになり、光出射面56に垂直な方向(η =0°)と斜め方向(η >0°)とでピークを持つ。

[0048] また、図18に示すように、光源33Bに対応する偏向パターン素子53Bには、光源33Bから出射された光f2は平面視で垂直に入射するが、他方の光源33Aから出射された光f1は斜めに入射する。従って、zθ 平面内で見ると、図19に示すように、偏向パターン素子53Bで反射した光f2は光出射面56からほぼ垂直な方向へ出射されるが、偏向パターン素子53Bで反射した光f1は光出射面56から斜め方向へ出射される。従って、偏向パターン素子53Bで反射されて光出射面56から出射される光の指向特性は、図20(b)のようになり、光出射面56に垂直な方向(η =0°)と斜め方向(η <0°)とでピークを持つ。

[0049] この結果、両偏向パターン素子53A、53Bで反射されて光出射面56から出射される光の全体としての指向特性を考えると、図20(c)のようになる。図20(c)の指向特性は、図20(a)の指向特性と図20(b)の指向特性を重ね合わせたものであり、3つのピークを有している。特に、光出射面56にほぼ垂直な方向で大きな出射光量が得られる。特に、理想的な偏向パターン素子53A、53Bの場合には、光源33A、33Bの近傍においても光源33A、33Bから出射される光量の50%が正面方向へ出射される。

[0050] これを図10に示された従来例の指向特性と比較すると、従来例の場合には、光源の近傍では2つのピークを有する指向特性となり、面光源装置の正面方向における出射光量が非常に小さく、光源近傍における輝度が得られなかった。これに対し、本発明の面光源装置の場合には、図20(c)に示すように、光源33A、33Bの近傍においても面光源装置の正面方向への出射光量が大きくなり、輝度の低下が小さくなる。よって、複数の光源を用いても、光源の近傍において輝度の低下が生じにくく、面光源装置の発光領域における輝度の均一性を高めることができる。この結果、本実施例によれば、光源から出射された光の損失を小さくして面光源装置の輝度を高くすることができると共に、発光領域全体において輝度の均一化を図ることができる。

[0051] 光源から5.5mmの箇所で測定した場合について言うと、図10の指向特性では、ピ

ーク強度を1とした時、正面での強度は3.7%であった。これに対し、図20(c)の特性を有する本実施例の面光源装置では、ピーク強度を1とした時、正面での強度は32.7%であった。従って、本発明の面光源装置では、図10のような指向特性を有する従来例の9倍以上の効率が得られ、光源近傍における輝度の低下を防ぐことができた。また、面光源装置の発光領域全体で考えても、本発明の面光源装置によれば、10%以上の効率の改善効果が認められた。

[0052] なお、上記実施例においては、一方の光源33Aに対応して直角に配置された偏向パターン素子53Aと、他方の光源33Bに対応して直角に配置された偏向パターン素子53Bとを交互に配置したが、両偏向パターン素子53A、53Bは規則的に配置されていても、ランダムに配置されていてもよい。面光源装置の偏向パターン領域35に比べて小さく、偏向パターン素子53A、53Bに比べて十分に大きな微小領域において両者の偏向パターン素子53A、53Bが均等な比率で分布していれば、面光源装置全体で指向特性が均一化される。

[0053] また、導光板32内において光源33A、33Bから遠くなるに従って到達する光量が減少するので、光源33A、33Bの近傍においては偏向パターン素子53A、53Bのパターン密度を小さくし、光源から遠くなるに従って偏向パターン素子53A、53Bのパターン密度が大きくすれば、光出射面全体において輝度を均一化することができる。

[0054] また、本実施例においては、2種の偏向パターン素子53A、53Bを均等に分散させている。2種の偏向パターン素子53A、53Bを領域毎に区画して設けることも可能であるが、その場合には、異なる偏向パターン素子の領域どうしの境界が目立ったり、輝線や暗線が発生したりする恐れがあるためである。

[0055] 実施例1においては、2つの光源33A、33Bを用いた場合を説明したが、光源は3個以上であってもよい。図21は3個の光源33A、33B、33Cを用いたものであって、光源33A、33B、33Cの中点Qを中心とする同心円上に偏向パターン素子53A、53C、53Bが順次繰り返して配列されている。偏向パターン素子53Aは、平面視で、当該素子53Aに立てた法線の方向が、当該素子53Aと光源33Aとを結ぶ方向とほぼ平行となっている。同様に、偏向パターン素子53Bは、平面視で、当該素子53Bに立てた法線の方向が、当該素子53Bと光源33Bとを結ぶ方向とほぼ平行となって

いる。偏向パターン素子53Cは、平面視で、当該素子53Cに立てた法線の方向が、当該素子53Cと光源33Cとを結ぶ方向とほぼ平行となっている。また、図22は4個の光源33A、33B、33C、33Dを用いたものであって、光源33A、33B、33C、33Dの中点Qを中心とする同心円上には、光源33A、33D、33C、33Bに対応する偏向パターン素子53A、53D、53C、53Bが順次繰り返して配列されている。

[0056] ただし、3個以上に光源の数を増やすのは、輝度を大きくすることよりも、発光色の異なる光源を組み合わせる場合や、視野特性を広げたい場合に有用である。

実施例 2

[0057] 図23は本発明の実施例2を説明する図である。実施例2の面光源装置にあっては、光源33A及び33Bと中点Qから距離L1(＝17mm)の点を通過する円の内部の領域R1においては、実施例1と同様に、一方の光源33Aを中心として同心円状に配置した偏向パターン素子53Aと、他方の光源33Bを中心として同心円状に配置した偏向パターン素子53Bとを混在させている。また、光源33A及び33Bと中点Qから距離L2(＝30mm)の点を通過する円の外側の領域R3においては、従来例と同様に、光源33A、33B間の中点Qを中心として同心円状に偏向パターン素子53A、53Bを配置している。また、領域R1の外側で、かつ、領域R3の内側に位置する三日月形の領域R2においては、領域R1のパターンから領域R3のパターンへと徐々に偏向パターン素子53A、53Bの配置が遷移している。例えば、領域R2においては、領域R1側から領域R3側へ近づくに従って、円周上に配置された偏向パターン素子53A、53Bに垂直な方向の交わるの点が各光源33A、33Bから中点Q側へと移動している。

[0058] 図24は光源33A、33Bからの距離と光利用効率との関係を表わした図である。ここには、偏向パターン領域35の全体に、一方の光源33Aを中心として同心円状に配置した偏向パターン素子53Aと他方の光源33Bを中心として同心円状に配置した偏向パターン素子53Bとを混在させた場合(実施例1)と、偏向パターン領域の全体に、光源間の中点Qを中心として同心円状に配置した偏向パターン素子を設けた場合(従来例)と、図21に示した実施例2の場合とのそれぞれの光利用効率を表わしている。図22から分かるように、光源の近傍では従来例よりも実施例1の方が効率が高いが、光源から遠い領域では実施例1よりも従来例の方が効率が高い。従って、実施例

2のように光源33A、33Bに近い領域(R1)では実施例1のようにそれぞれの光源33A、33Bを中心として同心円状に配置された偏向パターン素子53A、53Bを混在させ、光源33A、33Bから遠い領域(R3)では、中点Qを中心として同心円状に偏向パターン素子53A、53Bを配置することにより、偏向パターン領域35の全体で光利用効率を向上させることができる。しかし、偏向パターン素子53A、53Bの配置の仕方を急に変化させると、偏向パターン素子53A、53Bの配置の異なる領域間の境界が目立ったり、境界に輝線や暗線が発生するので、実施例2では領域R1と領域R3の間に領域R2を設け、領域R2において領域R1のパターン配置から領域R3のパターン配置へと徐々にパターンを変化させている。

実施例 3

[0059] 図25(a)及び図25(b)は実施例3の構成を説明する図である。実施例3は、実施例1又は実施例2の面光源装置を改良したものである。図25(a)に示すように、光源が2つあると、隣接する偏向パターン素子53A、53Bどうしでも、対応する光源33A、33Bからの距離が異なるので、光源33Aから偏向パターン素子53Aに入射する光の入射強度f1と、光源33Bから偏向パターン素子53Bに入射する光の入射強度f2とが異なる。そのため、隣接する偏向パターン素子のうち、偏向パターン素子53Aにより垂直に出射される光f1の強度と偏向パターン素子53Bにより垂直に出射される光f2の強度が異なり、面光源装置の発光領域に明暗の模様が発生したり、液晶表示装置として用いたときにモアレ縞が発生したりする恐れがある。

[0060] そのため実施例3においては、光源33Aに対応する偏向パターン素子53Aについては、光源33Aからの距離が大きくなるに従って偏向パターン素子53Aの長さを長くし(光反射面54の面積が大きくなる。)、光源33Aからの距離が大きくなると偏向パターン素子53Aによる光の反射効率が大きくなるようにしている。同様に、光源33Bに対応する偏向パターン素子53Bについては、光源33Bからの距離が大きくなるに従って偏向パターン素子53Bの長さを長くし、光源33Bからの距離が大きくなると偏向パターン素子53Bによる光の反射効率が大きくなるようにしている。

[0061] この結果、図25(b)に示すように偏向パターン素子53Aと偏向パターン素子53Bが隣接しているとき、光源33Aに近い偏向パターン素子53Aではその長さが短くな

っており、光源33Bから遠い偏向パターン素子53Bではその長さが長くなっている。その結果、偏向パターン素子53Aに入射する光量が大きく、偏向パターン素子53Bに入射する光量が少なくても、偏向パターン素子53Aで反射されて光出射面から垂直に出射される光f1の強度と、偏向パターン素子53Bで反射されて光出射面から垂直に出射される光f2の強度とがほぼ同等になる。よって、実施例3によれば、面光源装置に明暗の模様が生じたり、液晶表示装置にモアレ縞が生じたりしにくくなる。

[0062] なお、光量をバランスさせるためには、対応する光源33A、33Bからの距離が大きくなるほど、偏向パターン素子53A、53Bのパターン密度を大きくすることも可能である。しかし、このような方法では、光源33A、33Bの近傍で偏向パターン素子53A、53Bのパターン密度が極めて小さくなり、パターンが目に見える恐れがある。これに対し、光源33A、33Bの近傍で、偏向パターン素子53A、53Bのパターン密度を小さくすることなく、偏向パターン素子53A、53Bの長さを短くすれば、このような問題は生じない。よって、実施例3の構成は、特に光源33A、33Bの近傍において有用である。

実施例 4

[0063] 図26は本発明の実施例4による面光源装置61を示す分解斜視図である。この面光源装置61は、主として導光板32、光源33A、33B、反射シート34、取付金具37、プリズムシート62から構成されている。プリズムシート62の下面には、図27に示すように、断面三角形状をした円弧状のプリズム63が共通の1点を中心として同心円状に設けられている。組み立てられた状態では、プリズムシート62に設けられたプリズム63の円弧中心は、平面視で光源33A、33Bの中点Qとほぼ一致している。また、この面光源装置61でも、導光板32下面の偏向パターン領域35には、2種の偏向パターン素子64A、64Bが設けられているが、その光反射面の傾斜角γは12° 程度と成っている。

[0064] 図28は面光源装置61における光の挙動を説明するための概略断面図である。この面光源装置61にあっては、光源33A、33Bから出射された光f1、f2が導光板32内に入射すると、光出射面56とその反対側の面とで反射しながら伝搬する。導光板32内を伝搬する光f1、f2が、偏向パターン素子64A、64Bの光反射面で全反射さ

れると、光出射面56とほぼ平行な方向へ向けて光出射面56から出射される。こうして光出射面56とほぼ平行な方向へ出射された光f1、f2は、プリズムシート62の下面に設けられたプリズム63内に入射し、プリズム63の傾斜面で全反射されることによって光の進む方向を曲げられ、プリズムシート62にほぼ垂直な方向へ出射される。

[0065] 光が図28のような挙動をする面光源装置61にあっては、プリズムシート62の偏向パターン素子がすべて、光源33A、33Bの中点Qを中心として同心円状に配列されていると、複数の光源が用いられている場合には、偏向パターン素子で反射されて光出射面から出射された光は、プリズム63に対して斜めに入射する。そのため光はプリズム63によって垂直な方向へ出射されなくなり、面光源装置61の正面輝度が低下する。特に、光源の近傍においては輝度の低下が著しく、暗部が発生する恐れがある。

[0066] これを解消するため、実施例4による面光源装置61では、図29に示すように、光源33Aから出て偏向パターン素子64Aで反射された後、光出射面56から出た光f1がプリズム63の長さ方向(又は接線方向)にほぼ垂直に入射するように偏向パターン素子64Aの配置を定めている。同様に、光源33Bから出て偏向パターン素子64Bで反射された後、光出射面56から出た光f2がプリズム63の長さ方向(又は接線方向)にほぼ垂直に入射するように偏向パターン素子64Bの配置を定めている。さらに、偏向パターン素子64Aと偏向パターン素子64Bは、光源33A、33Bの中点Qを中心とする同心円の上に配置し、同一円周上では偏向パターン素子64Aと偏向パターン素子64Bとが交互に配列されるようにしている。この結果、光出射面56から出射された各光源33A、33Bの光f1、f2はプリズム63によってほぼ垂直な方向に曲げられるようになり、面光源装置61の正面輝度が向上すると共に輝度の均一性が向上させられる。特に、光源33A、33Bの近傍における暗部の発生を防止することができる。

[0067] 図30は、上記偏向パターン素子64A、64Bの配置角度の決め方を説明する図である。偏向パターン素子64Aの光反射面への入射角と出射角をそれぞれ平面視でθ in、θ outであるとする。いま、偏向パターン素子64Aの光反射面の傾斜角を$\gamma = 12°$とし、導光板32の屈折率をn＝1.53であるとすると、入射角θ inと出射角θ outとの間には、

θ out≒1.5× θ in …(数式1)

の関係がある。また、プリズムシート62に設けられている各プリズム63の円弧中心が平面視で中点Qと一致するものとする。

[0068] よって、図30に示すように、ある位置の偏向パターン素子64Aを考えるとき、偏向パターン素子64Aを回転させると、それに伴って光源33Aからの入射角 θ inが変化するが、それに伴って出射角 θ outは上記数式(1)から求められる。この出射角の方向の延長線上に中点Qが位置するように偏向パターン素子64Aの角度を決定すれば、偏向パターン素子64Aの所望の配置が得られる。

[0069] 具体的に言うと、点Qを原点として図30のようにx軸方向とy軸方向を定め、ある偏向パターン素子64Aの位置を(x0、y0)とし、偏向パターン素子64Aの法線の向きがy軸方向と成す角度を ε とし、光源33A、33B間の距離をKとすると、次の各式より(x0、y0)の位置にある偏向パターン素子64Aの配置角度 ε を決定することができる。

θ out≒1.5× θ in …(数式1)

$\tan(\varepsilon + \theta \text{ in}) = (x0 - K/2)/y0$ …(数式2)

$\tan(\varepsilon + \theta \text{ out}) = x0/y0$ …(数式3)

以上においては、偏向パターン素子64Aについて説明したが、偏向パターン素子64Bについても同様である(但し、数式においては、K→－Kとする。)。

[0070] 従って、中点Qを中心とする同心円状の円周を決め、この円周の上に交互に偏向パターン素子64Aと偏向パターン素子64Bを配置した後、偏向パターン素子64A、64Bの位置(x0、y0)に応じてその配置角度 ε を上記数式によって決定し、偏向パターン素子64A、64Bをそれぞれの角度 ε ずつ傾ければよい。

[0071] なお、上記各実施例においては、複数の光源を導光板の中央部に配置したものを示したが、複数の光源を導光板のコーナー部に配置してあってもよい。

実施例 5

[0072] 図31は本発明にかかる液晶表示装置71を示す概略図である。この液晶表示装置71は、画素毎に光の透過又は遮断を制御して画像を生成するための液晶表示パネル72と、本発明にかかる面光源装置73とからなり、液晶表示パネル72の背面に面

光源装置73を配置している。この液晶表示装置71は、本発明にかかる面光源装置73をバックライトとして用いているので、液晶表示パネル72を背面側から均一に照明することができ、視認性の良好な液晶表示装置71を製作することができる。特に、光源側の端で画面が暗くなる恐れがなくなる。

[0073] また、図32(a)はこの液晶表示装置71をディスプレイ部として用いた携帯電話機74を表わしている。この携帯電話機74は送受話機能を有し、テンキー75より通信先電話番号を入力してマイク76により音声を送信し、スピーカー77により音声を受けることができる。また、図32(b)は液晶表示装置71をディスプレイ部として用いた電子手帳やモバイル機器等の情報端末機78であって、マイクロコンピュータによる情報処理機能を備えている。

請求の範囲

[1] 光入射面から導入された光を閉じ込めて伝搬させ、光出射面から外部へ取り出すための導光板と、前記導光板の光入射面側に配置された複数の光源とを備え、

前記導光板の光出射面と反対側の面には、相互に間隔をあけて配置された複数の偏向パターン素子からなる偏向パターン領域が形成され、

それぞれの光源に対応して、前記光出射面に垂直な方向から見たとき、偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と当該偏向パターン素子及び当該光源を結ぶ方向とが平行となる偏向パターン素子が存在していることを特徴とする面光源装置。

[2] 各偏向パターン素子に比べて十分に大きく、かつ、導光板に比べて十分に小さい前記偏向パターン領域の任意の一部において、各光源に対応するそれぞれの偏向パターン素子が均等な比率で分布していることを特徴とする、請求項1に記載の面光源装置。

[3] 前記偏向パターン素子は、対応する光源からの距離が大きくなるに従って、前記光出射面の単位面積における光反射面の合計面積が大きくなっていることを特徴とする、請求項1に記載の面光源装置。

[4] 前記光源の配置された箇所の近傍においては、それぞれの光源に対応して、前記光出射面に垂直な方向から見たとき、偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と当該偏向パターン素子及び当該光源を結ぶ方向とが平行となる偏向パターン素子が存在しており、

前記光源の配置された箇所から離れた領域においては、前記光出射面に垂直な方向から見たとき、各偏向パターン素子の光反射面に立てた法線と、当該偏向パターン素子及び光源全体の中央部を結ぶ方向とが平行となっていることを特徴とする、請求項1に記載の面光源装置。

[5] 光入射面から導入された光を閉じ込めて伝搬させ、光出射面から外部へ取り出すための導光板と、前記導光板の光入射面側に配置された複数の光源と、前記導光板の光出射面に対向させて配置されたプリズムシートとを備え、

前記導光板の光出射面と反対側の面に、相互に間隔をあけて配置された複数の偏向パターン素子からなる偏向パターン領域が形成され、

前記プリズムシートの前記導光板と対向する面に複数のプリズムが配列され、

各光源から出射されて導光板内を伝搬する光は、当該光源に対応して設けられた偏向パターン素子で反射されるとき、前記光出射面に垂直な方向から見て前記プリズムの長さ方向と直交する向きへ反射されて前記光出射面から外部へ出射され、前記光出射面から出射された光は、前記プリズム内に入射した後、前記プリズムで反射されてプリズムシートに垂直な方向へ偏向されることを特徴とする面光源装置。

[6] 各偏向パターン素子に比べて十分に大きく、かつ、導光板に比べて十分に小さい前記偏向パターン領域の任意の一部において、各光源に対応して設けられたそれぞれの偏向パターン素子が均等な比率で分布していることを特徴とする、請求項5に記載の面光源装置。

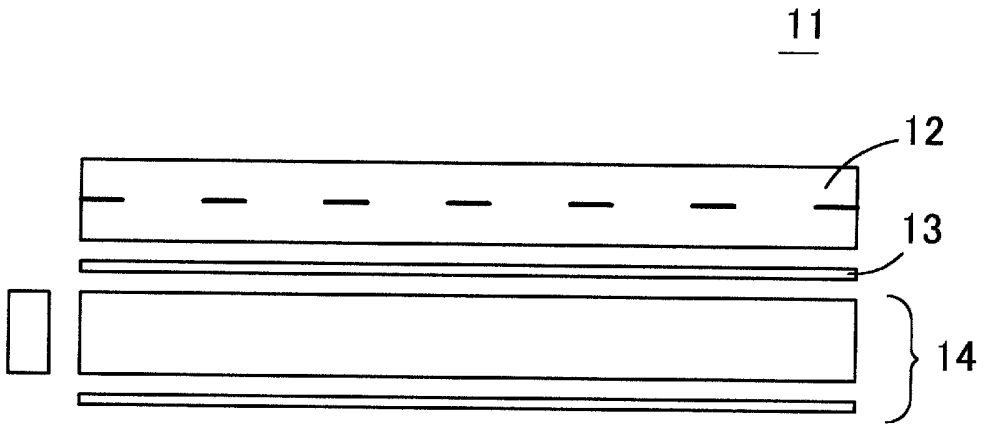
[7] 前記偏向パターン素子は、対応する光源からの距離が大きくなるに従って、前記光出射面の単位面積における光反射面の合計面積が大きくなっていることを特徴とする、請求項5に記載の面光源装置。

[8] 画像を生成する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルを照明するための、請求項1又は5に記載の面光源装置とを備えた液晶表示装置。

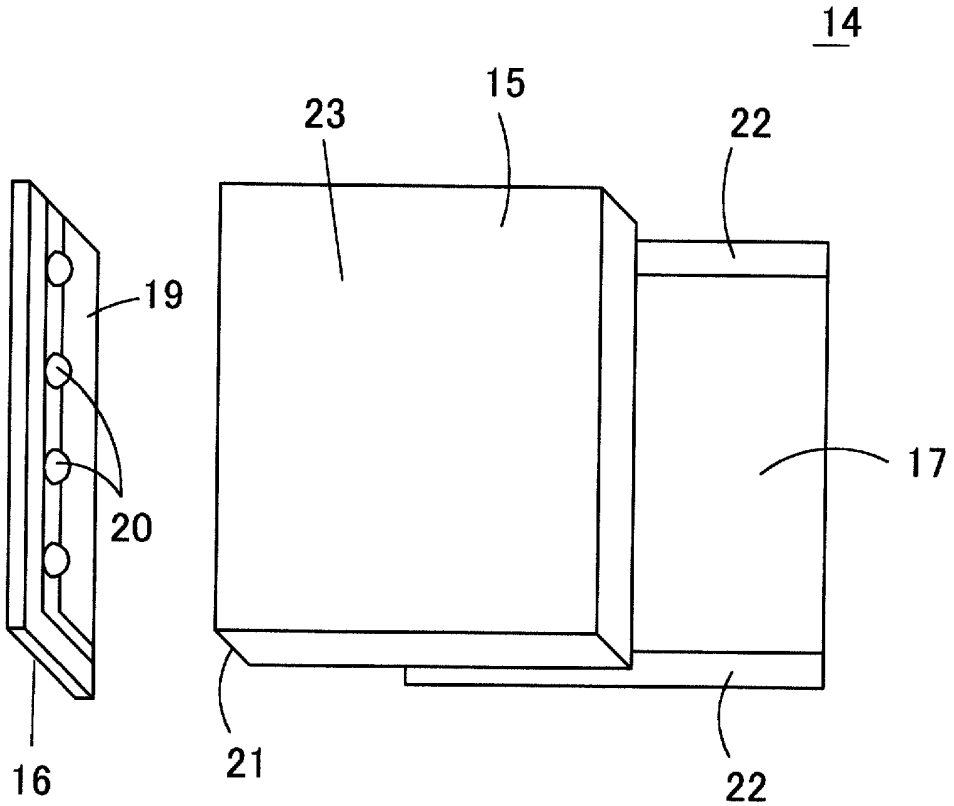
[9] 請求項8に記載の液晶表示装置と、送受話機能とを備えた携帯電話機。

[10] 請求項8に記載の液晶表示装置と、情報処理機能とを備えた情報端末機。

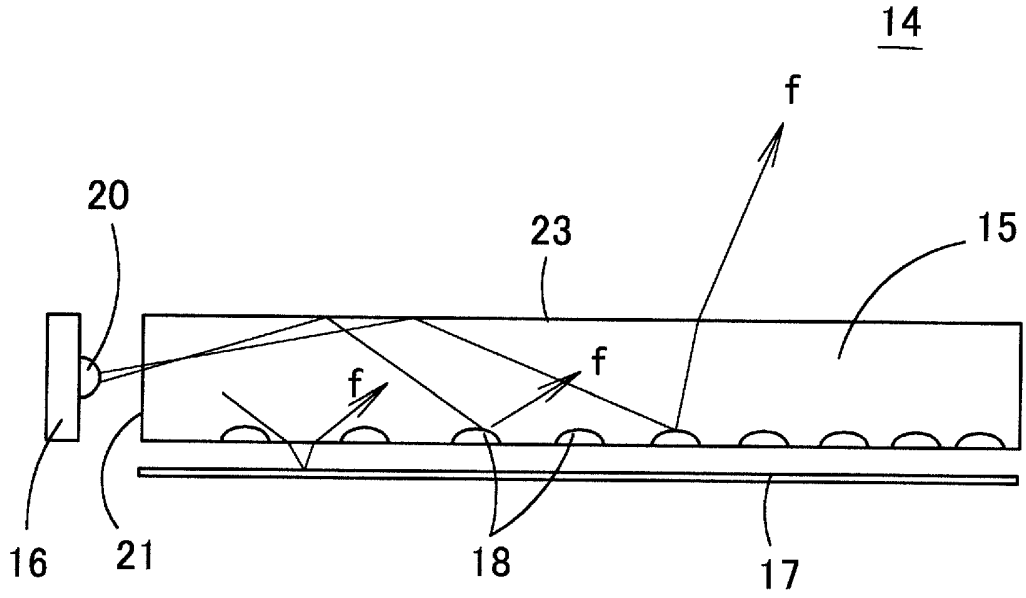
[図1]



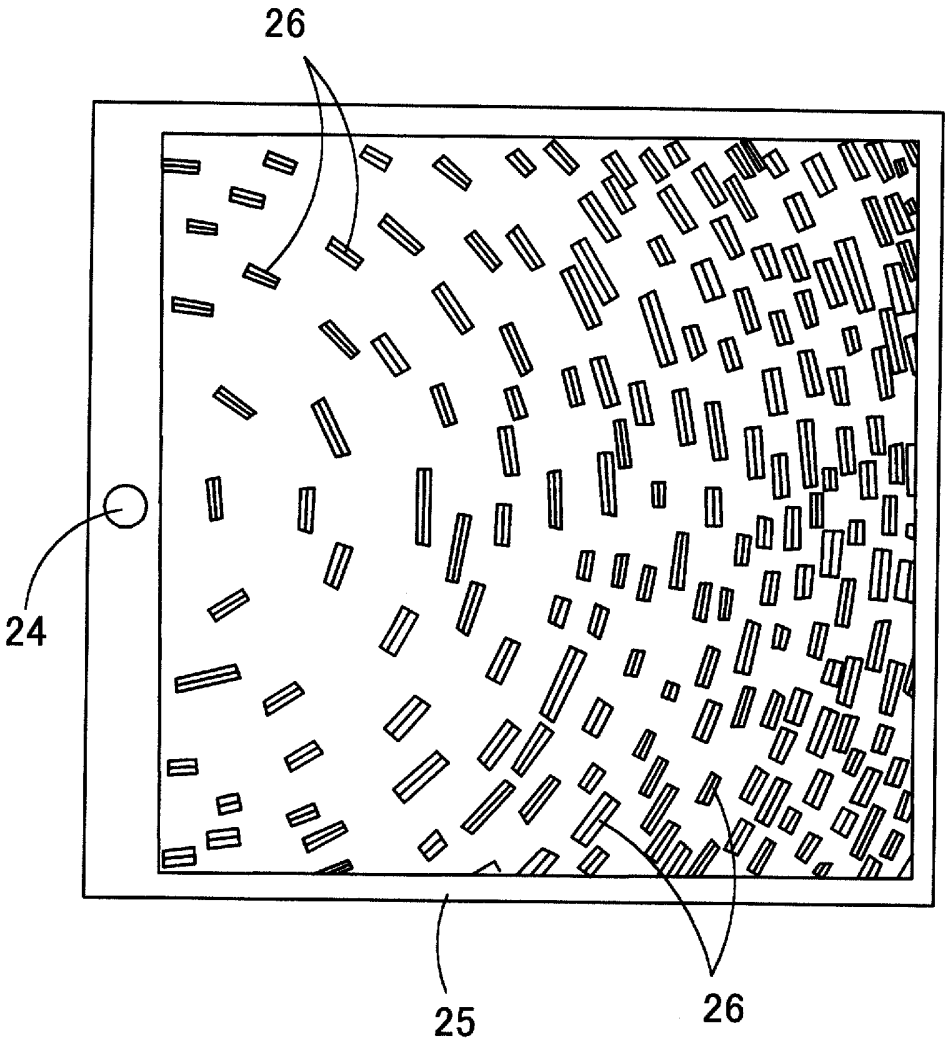
[図2]



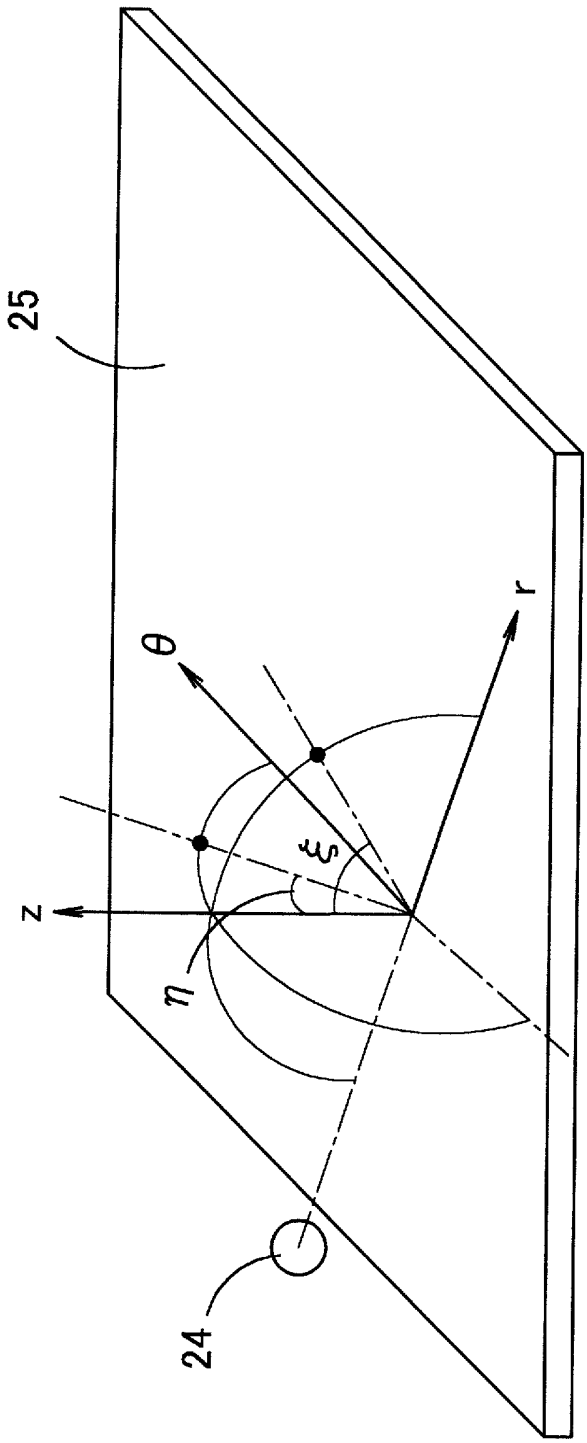
[図3]



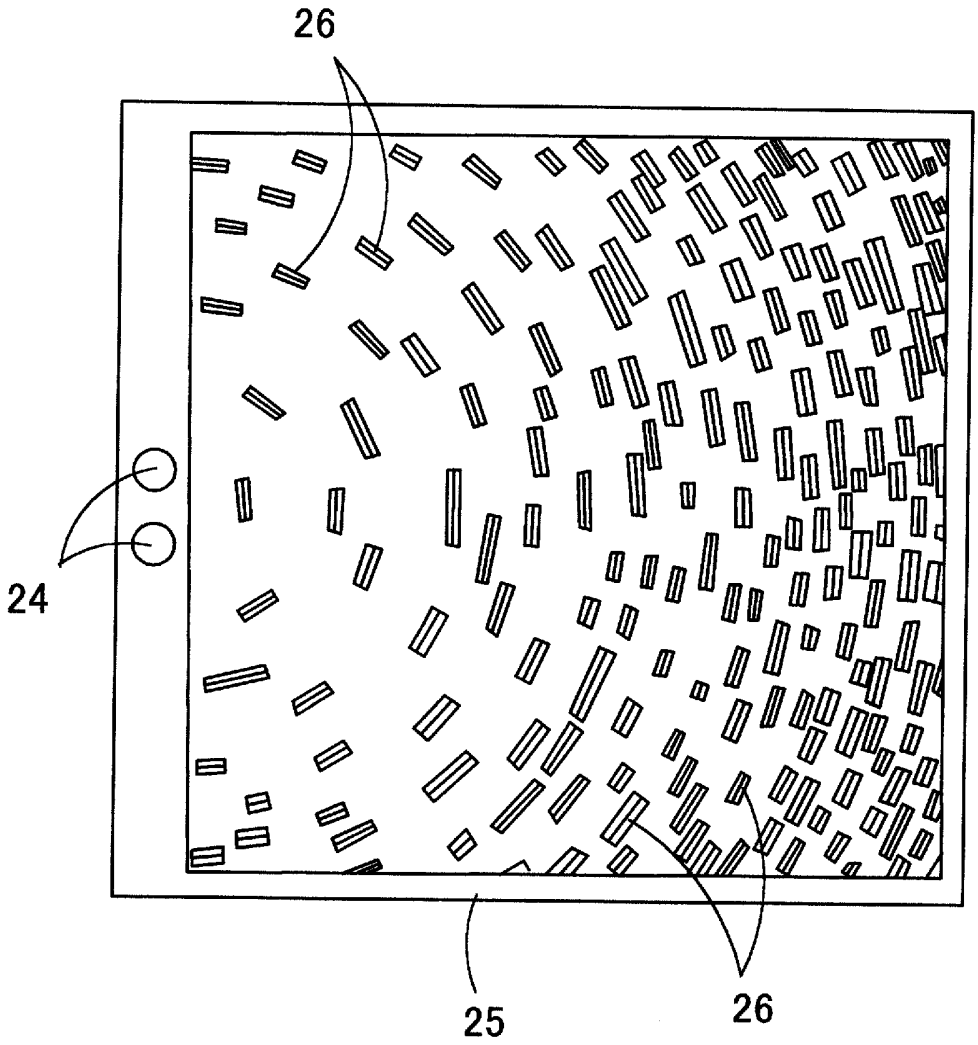
[図4]



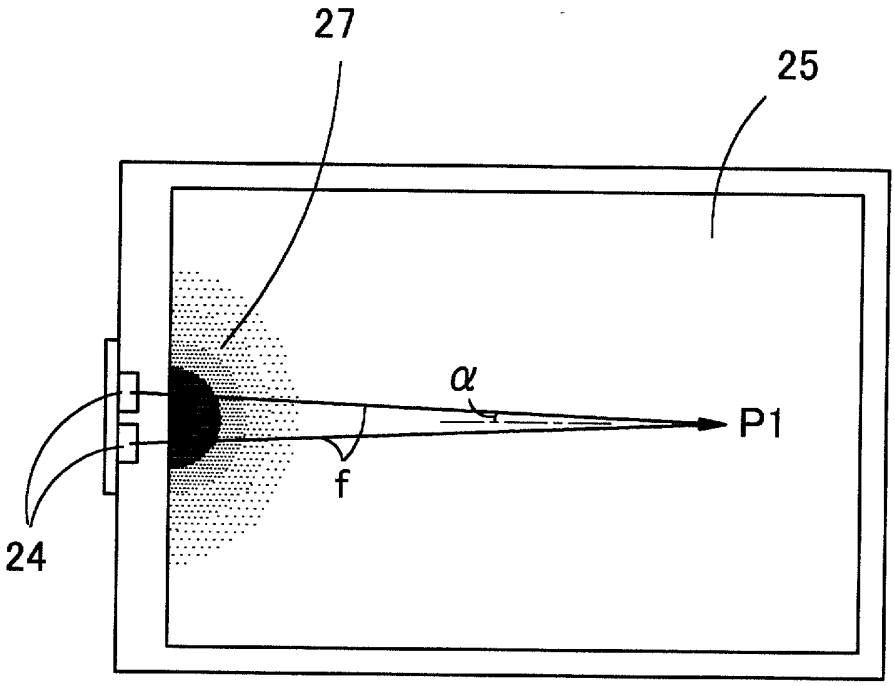
[図5]



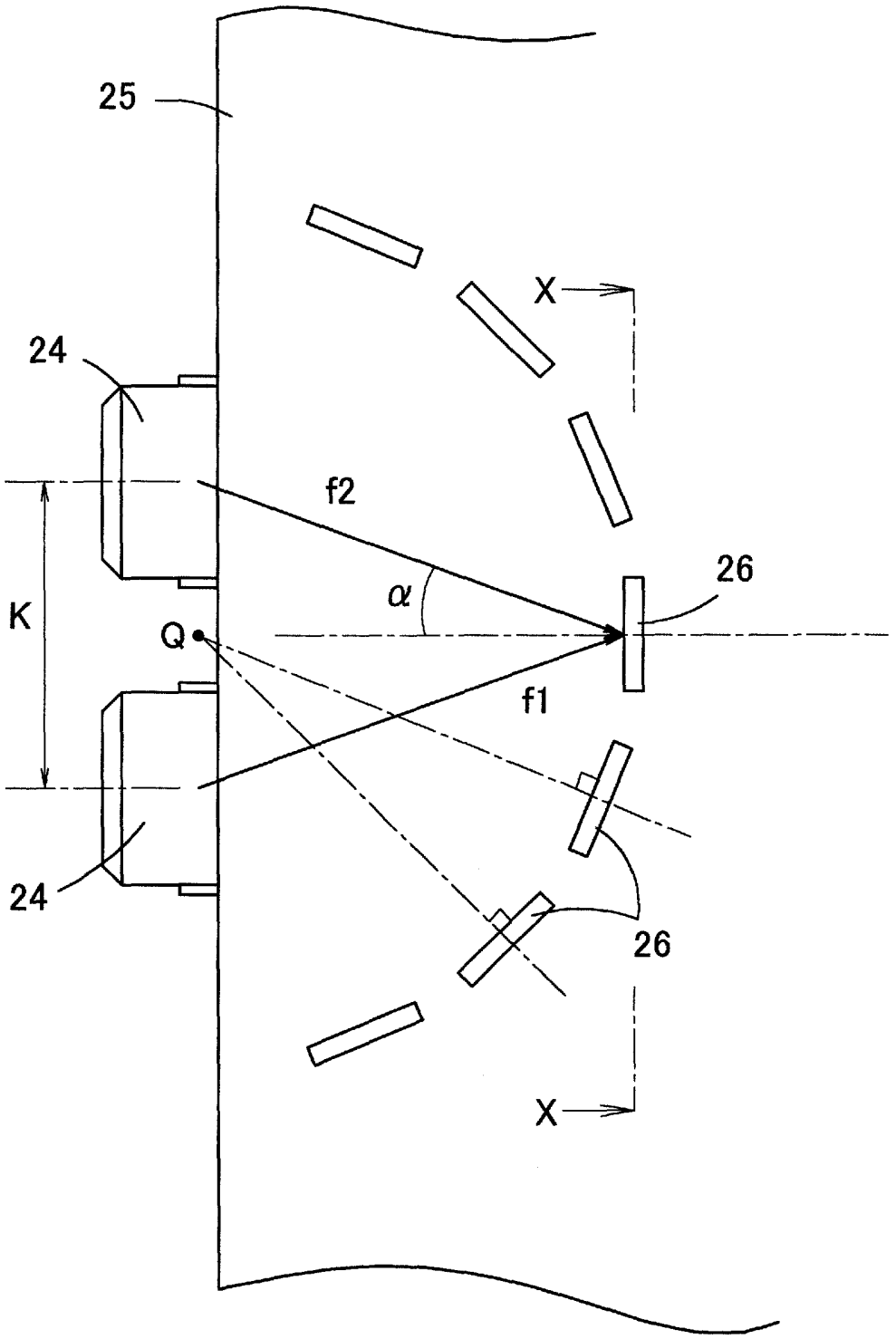
[図6]



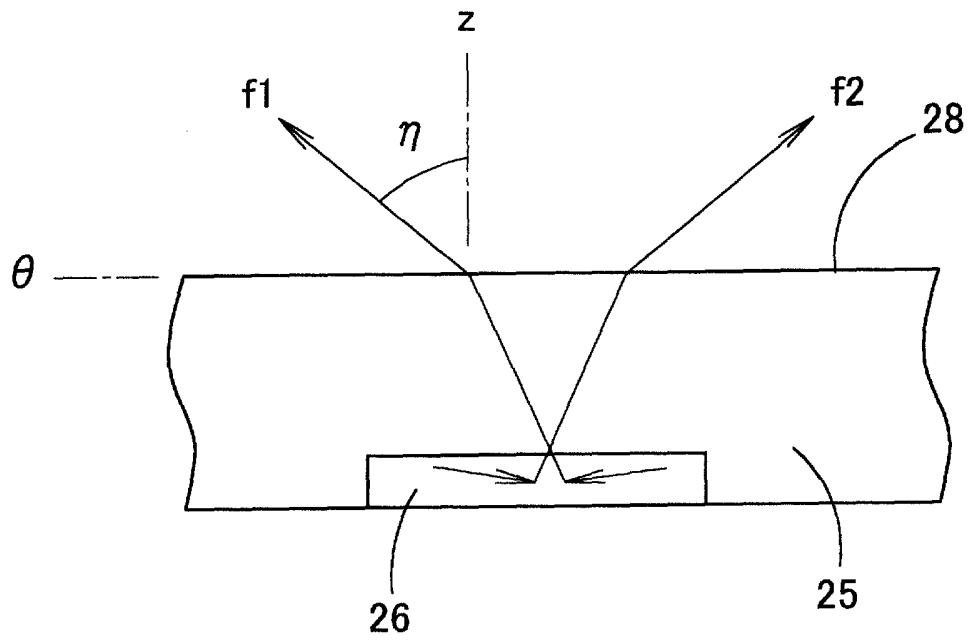
[図7]



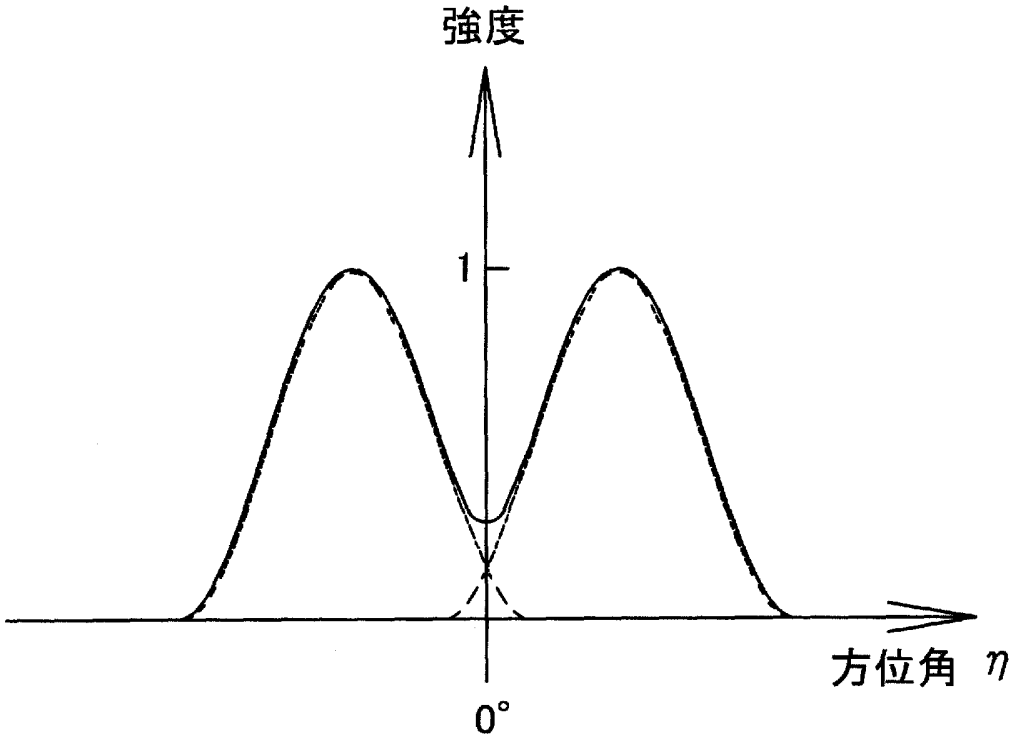
[図8]



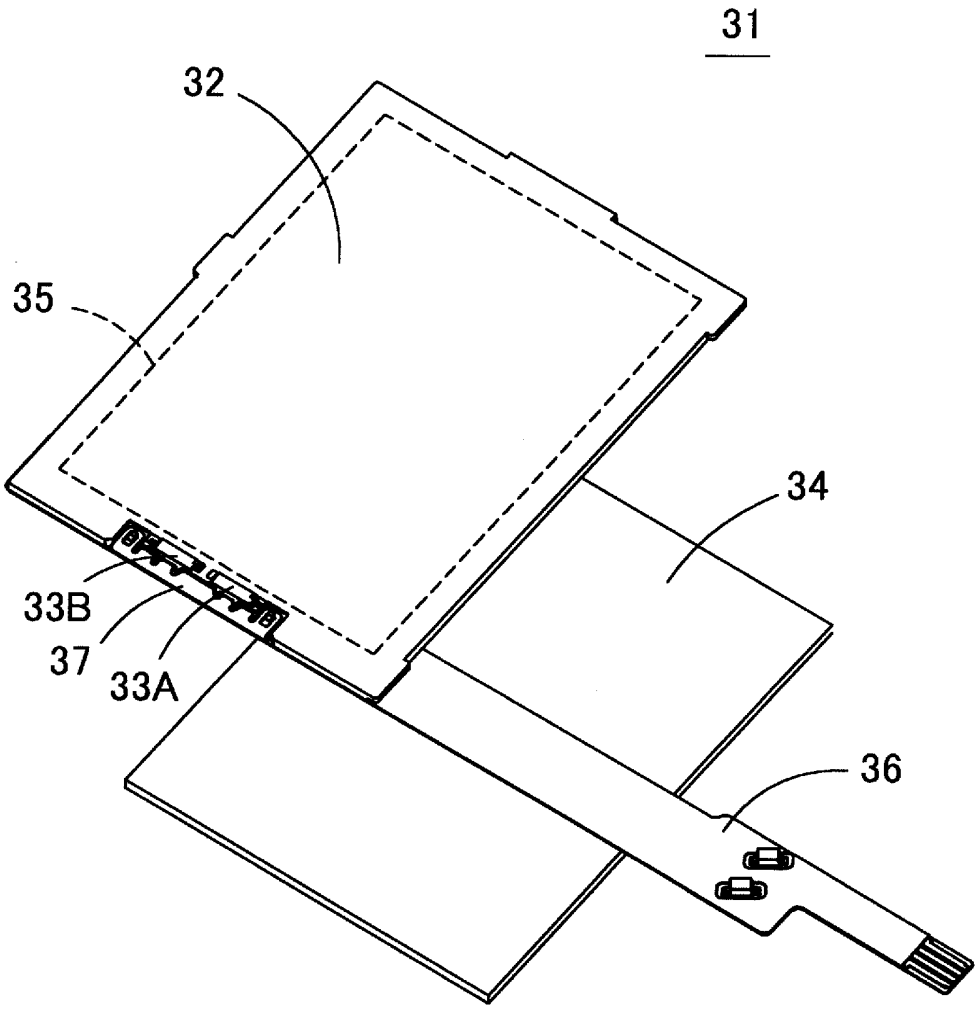
[図9]



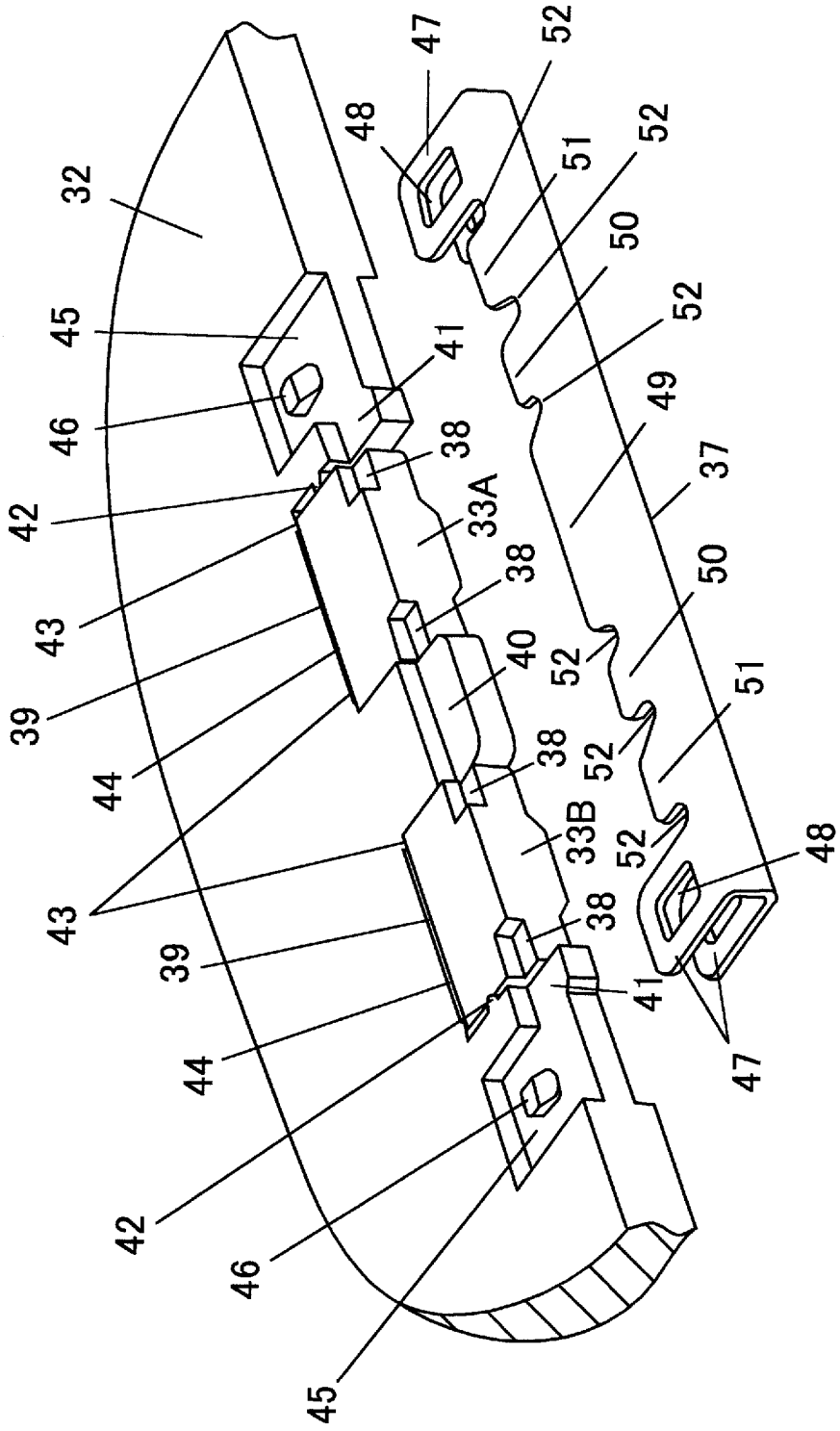
[図10]



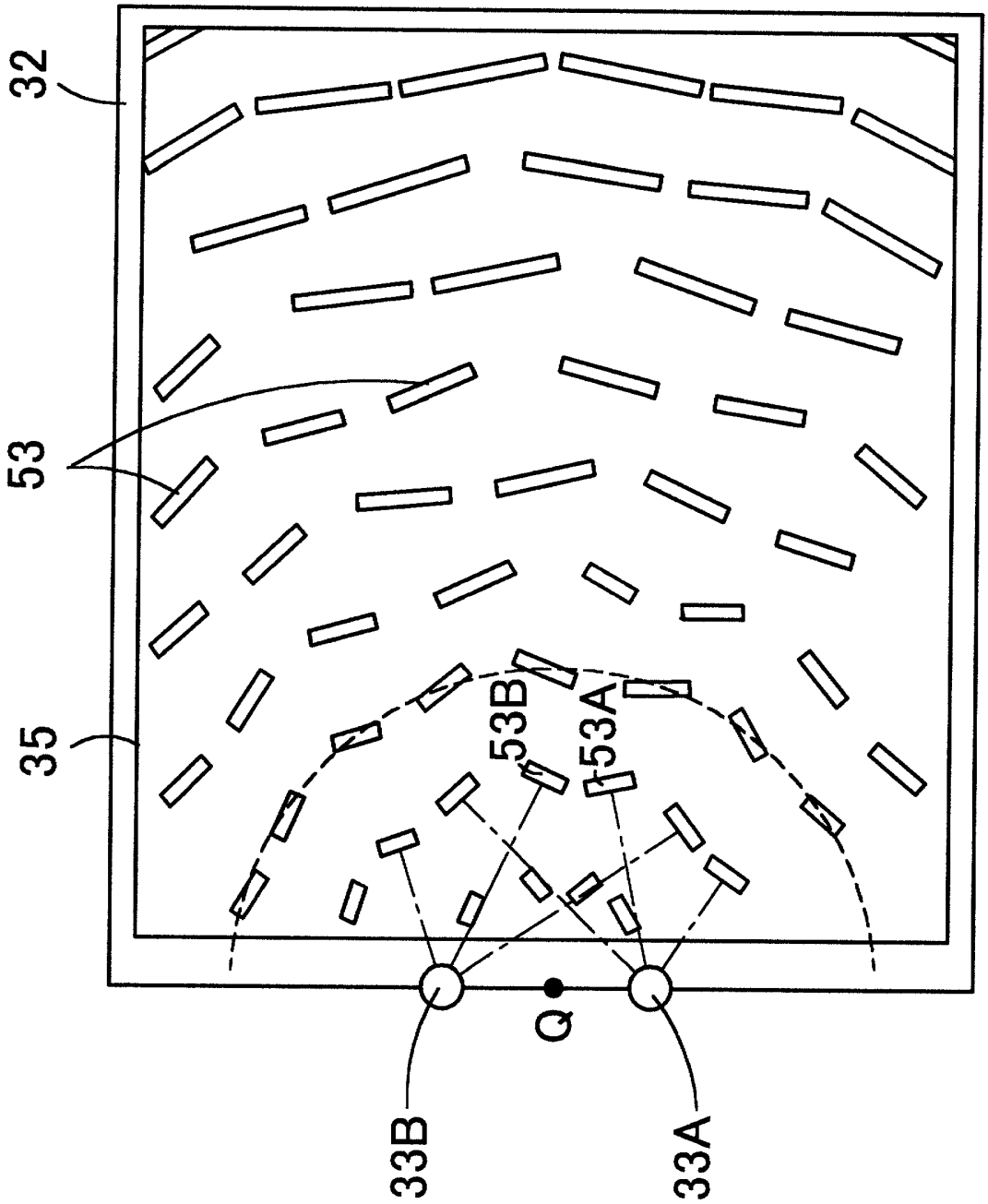
[図11]



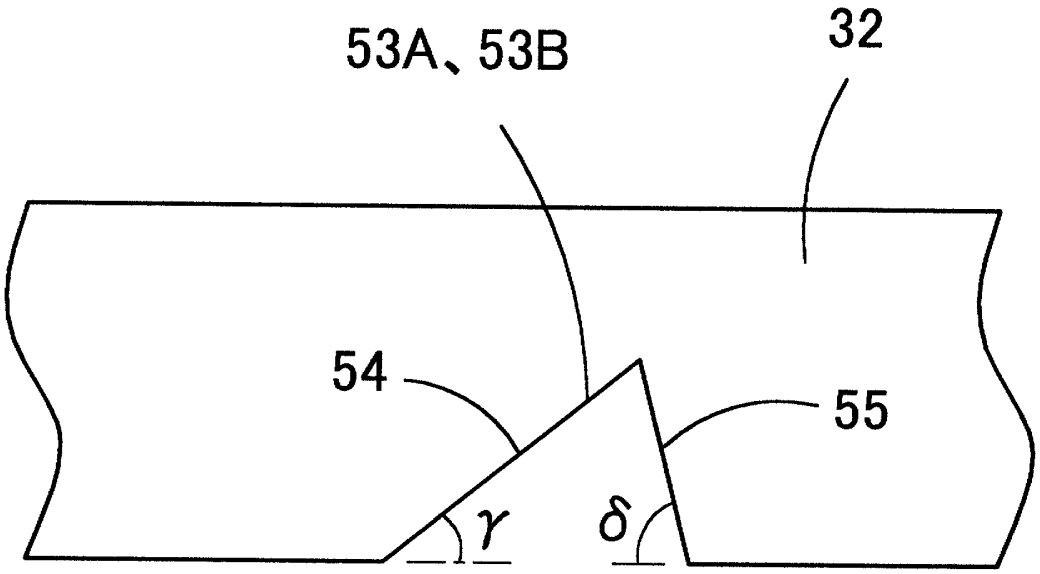
[図12]


32
45
46
42
43
39
44
43
39
44
42
46
45
47
48
52
51
52
50
52
49
37
50
51
48
47
41
38
33A
38
40
52
38
52
33B
52
38
41

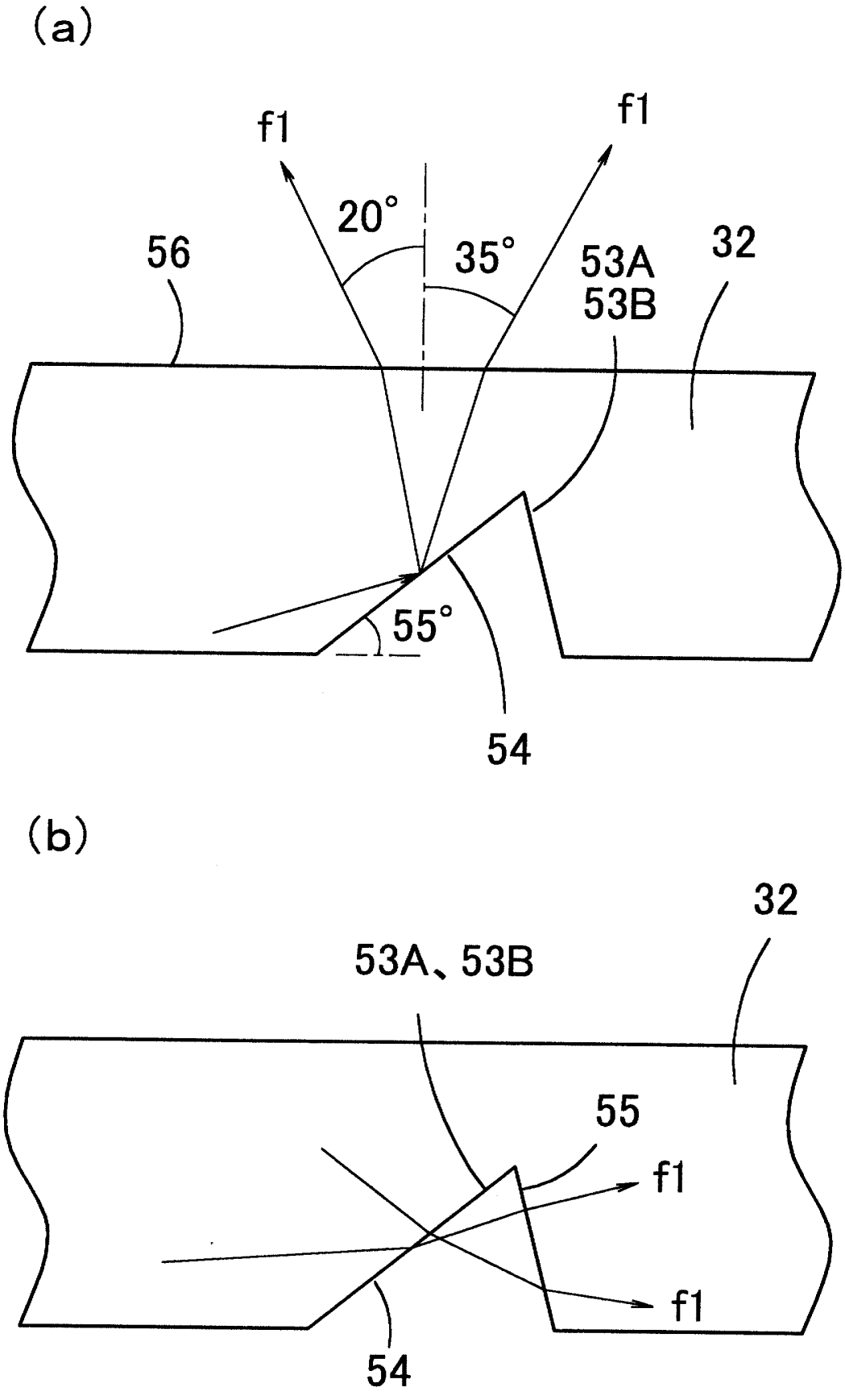
[図13]



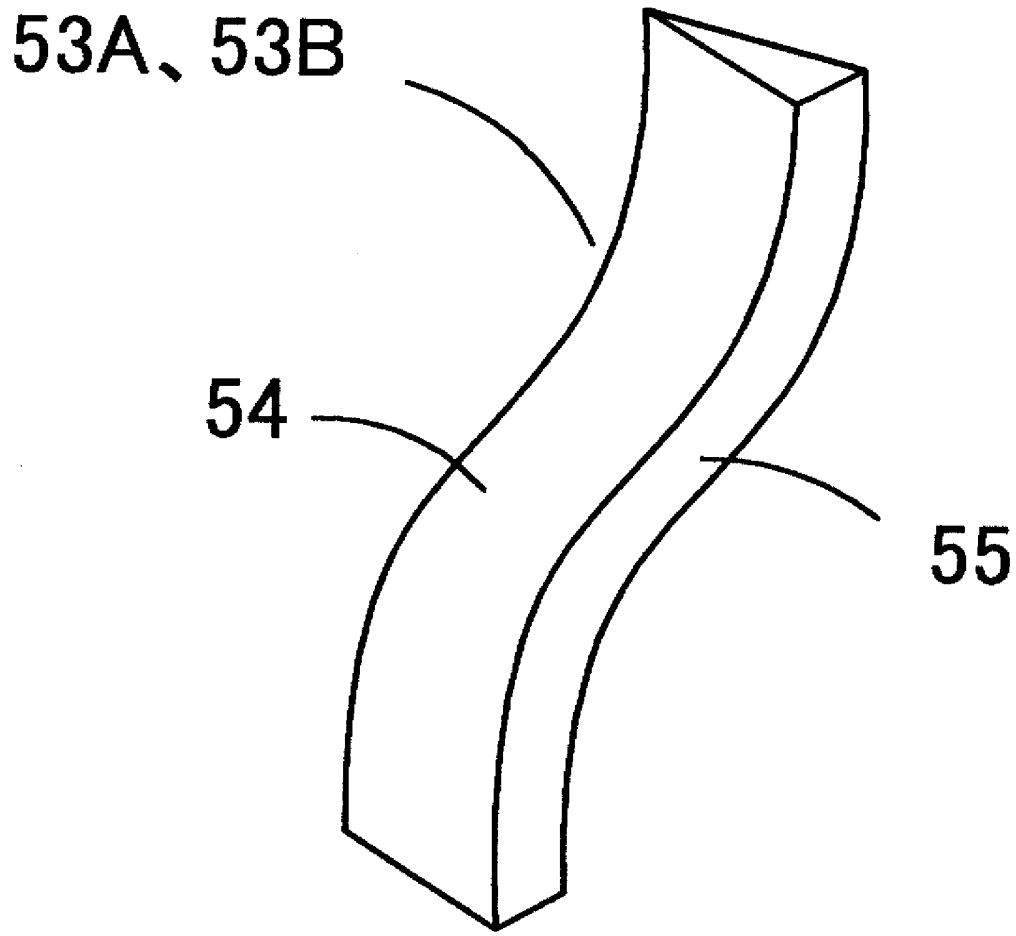
[図14]



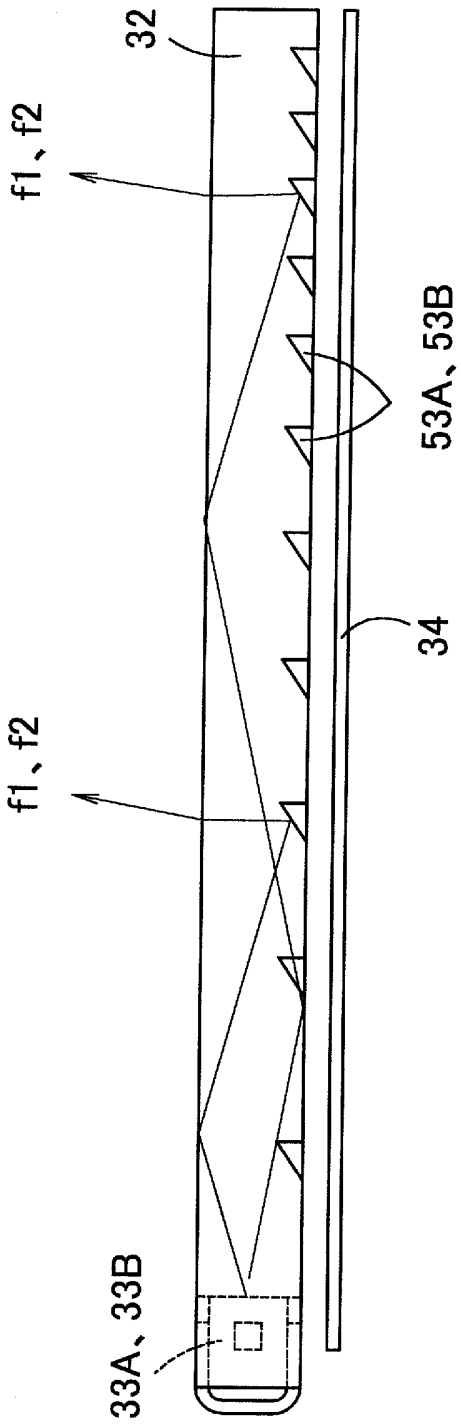
[図15]



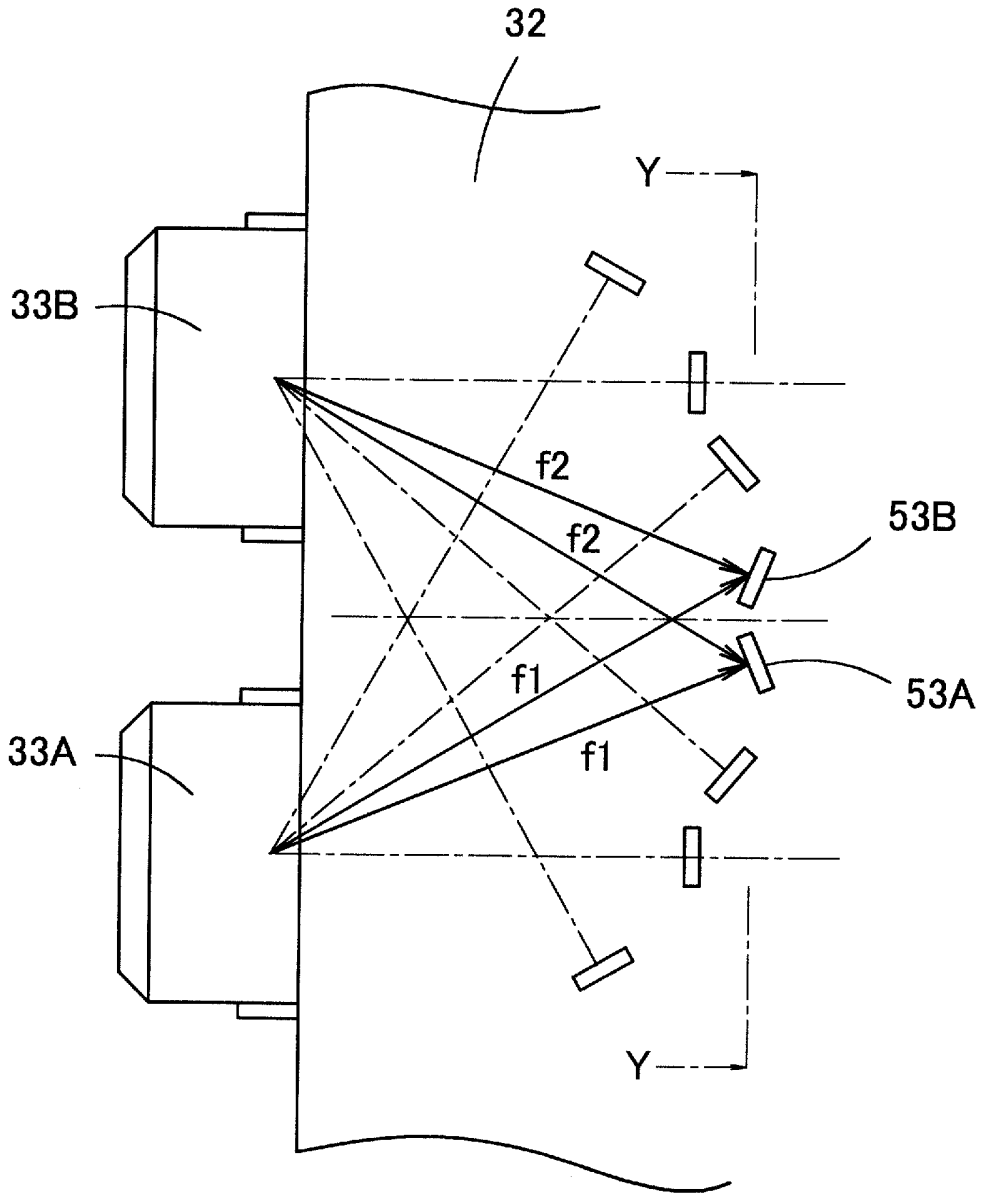
[図16]



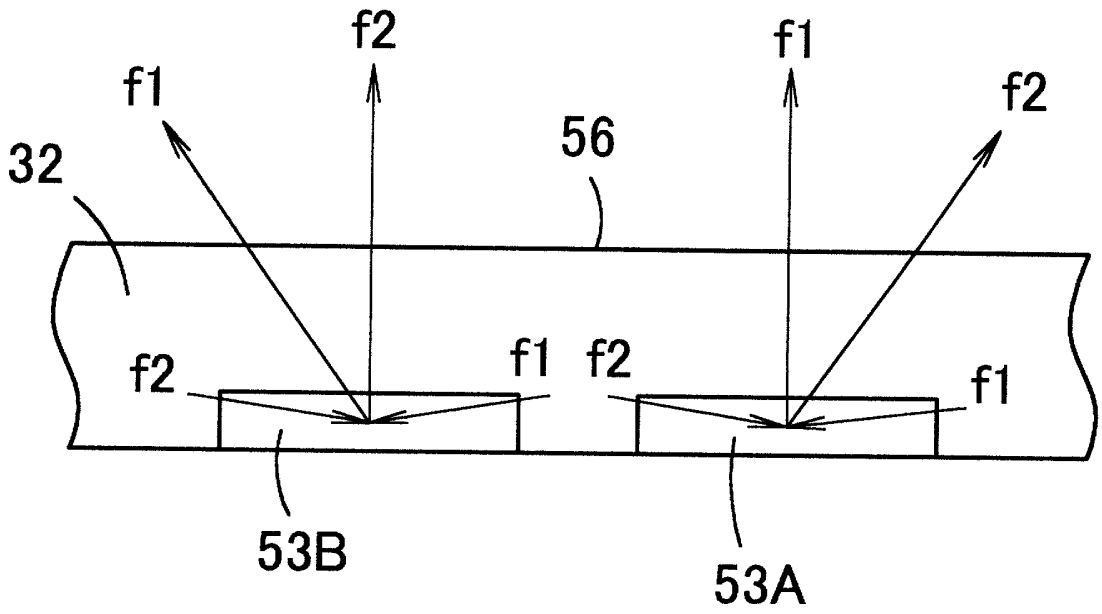
[図17]



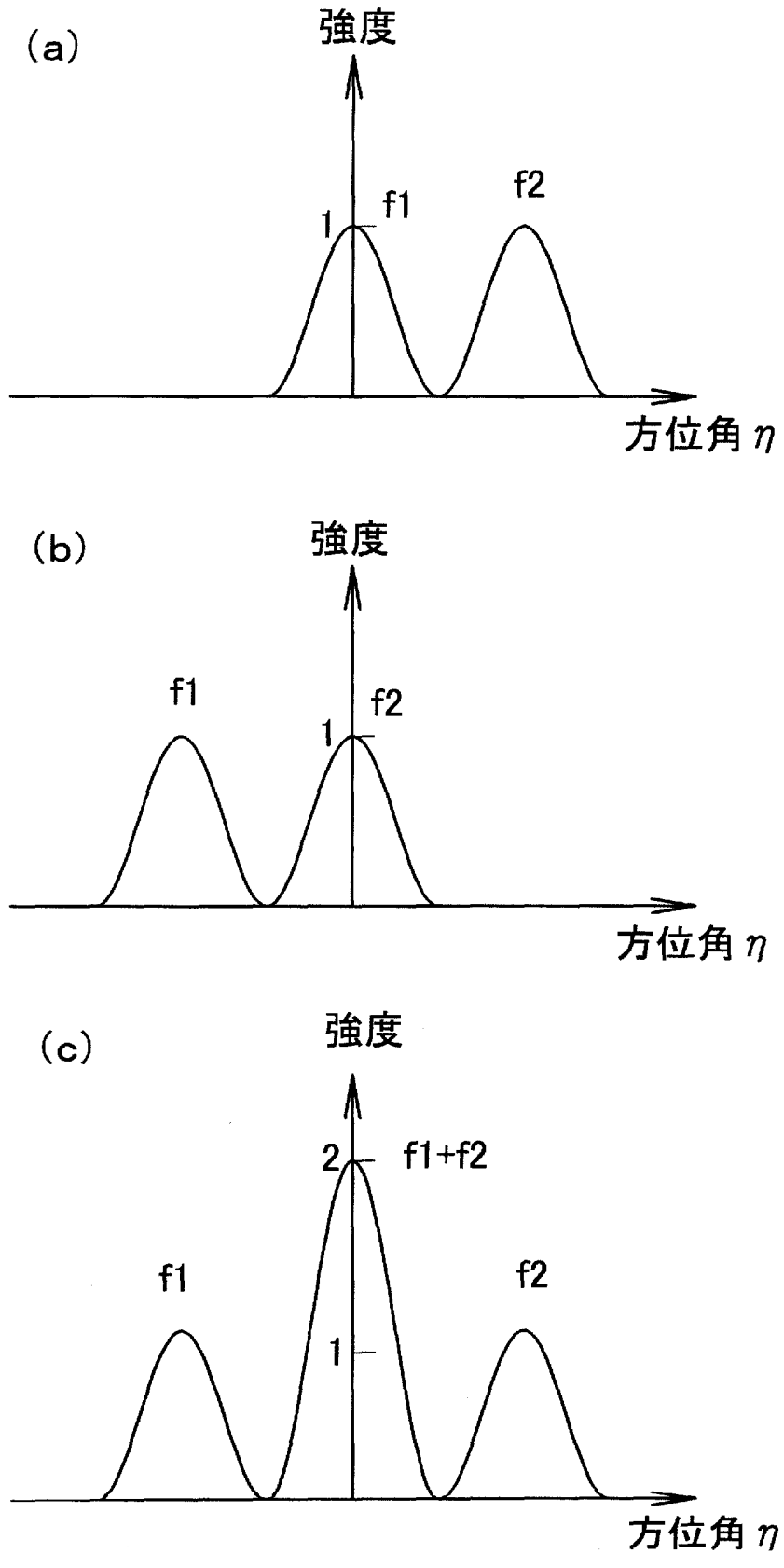
[図18]



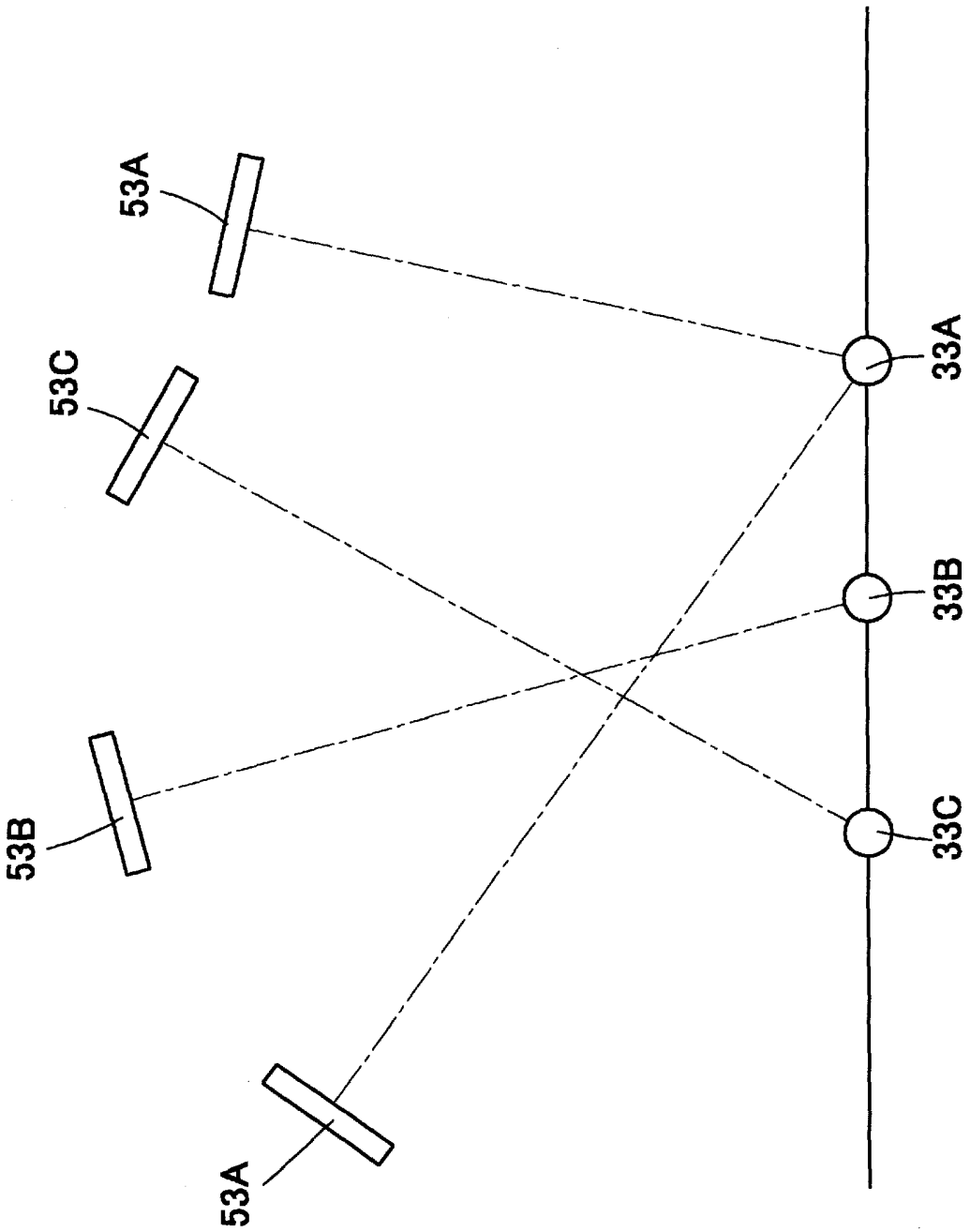
[図19]



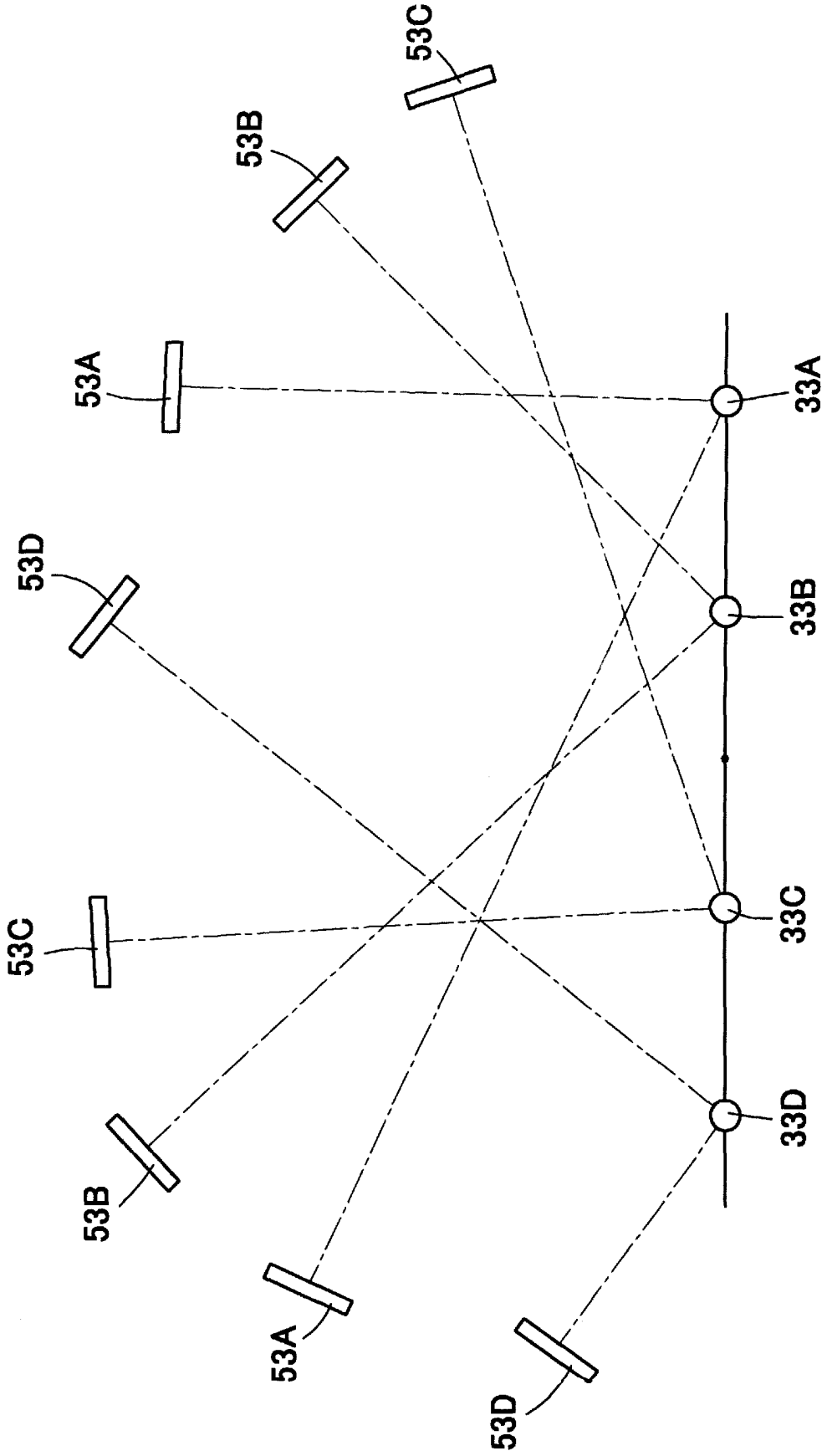
[図20]



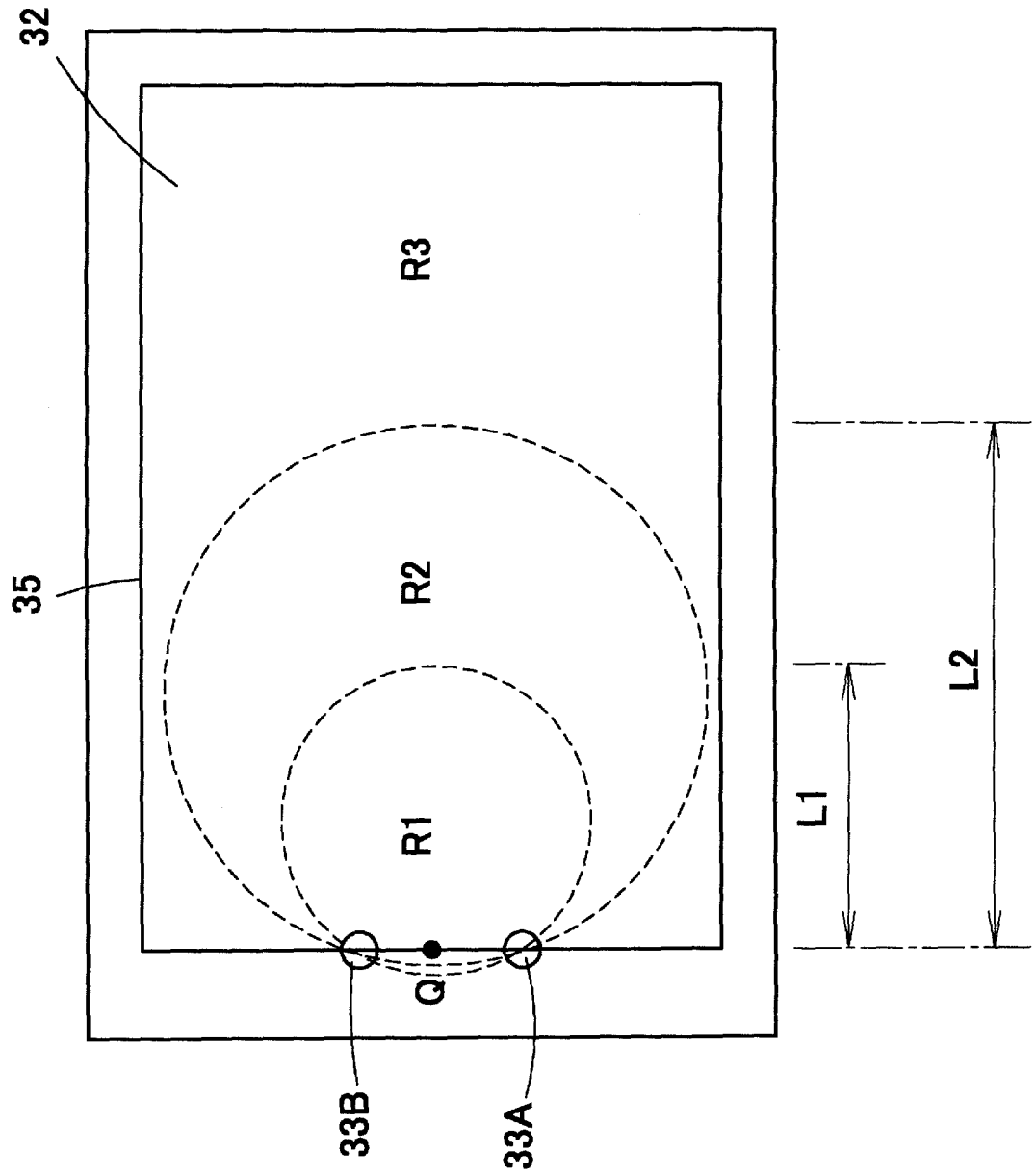
[図21]



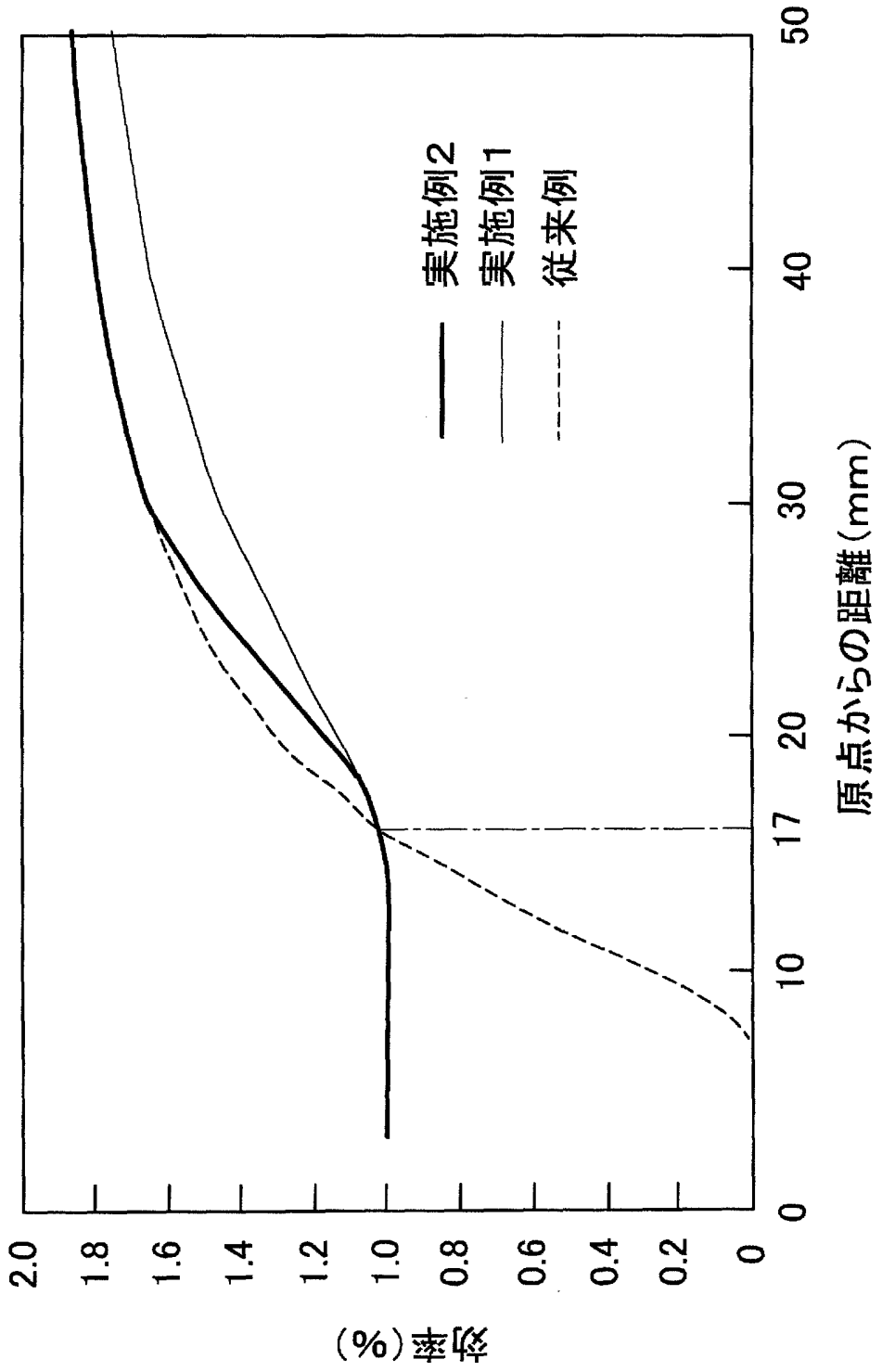
[図22]



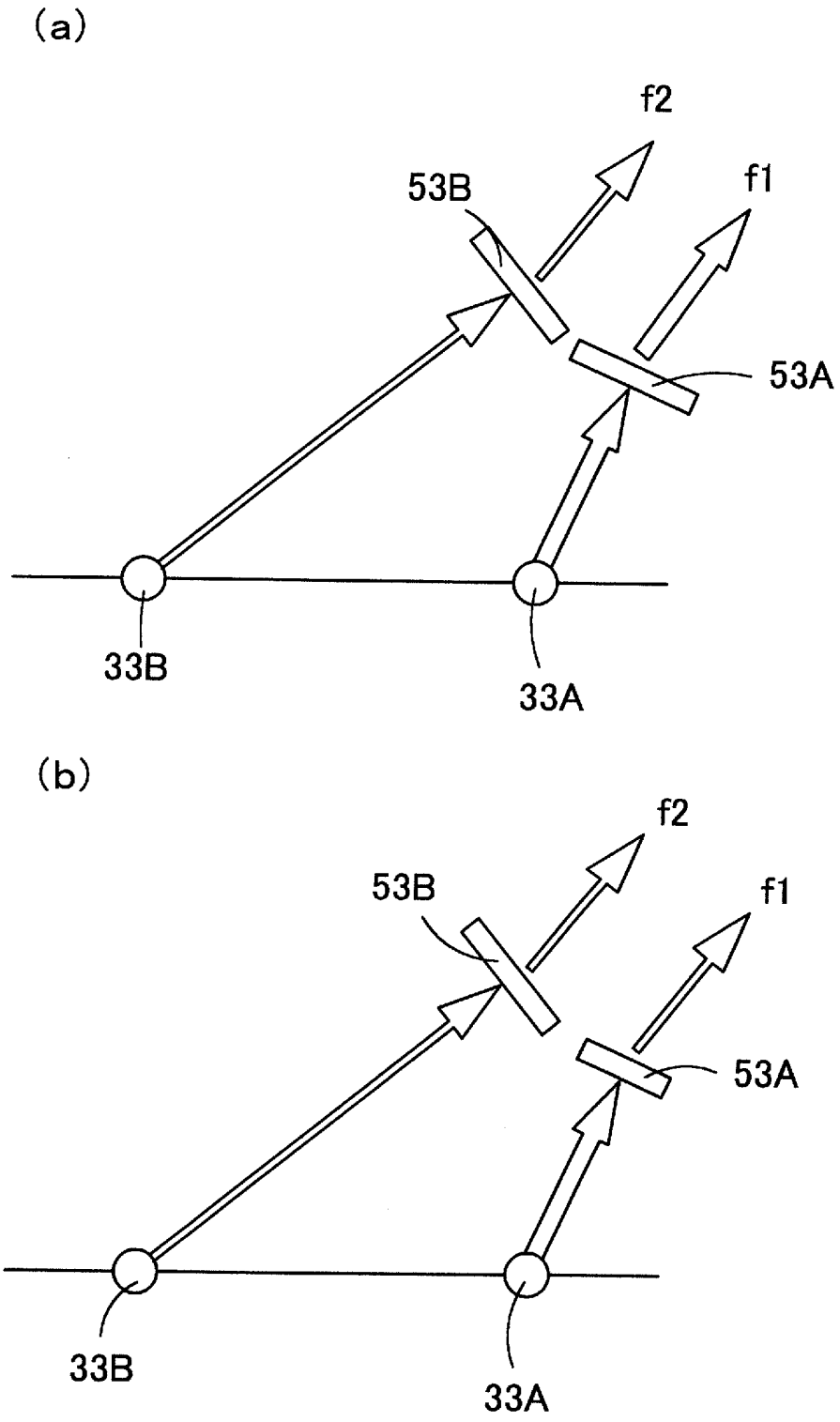
[図23]



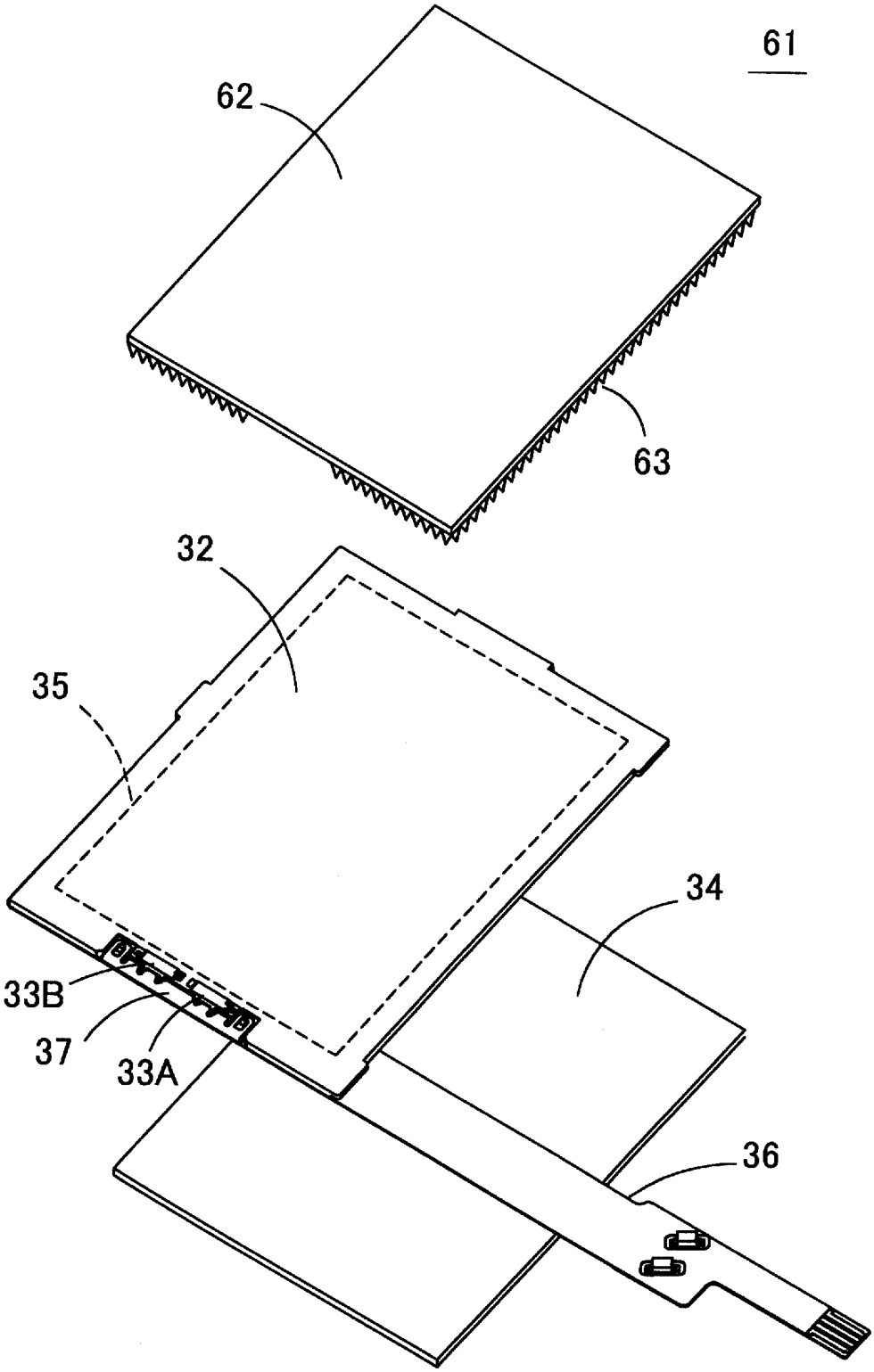
[図24]


実施例2
実施例1
従来例
効率(%)
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
10
17
20
30
40
50
原点からの距離(mm)

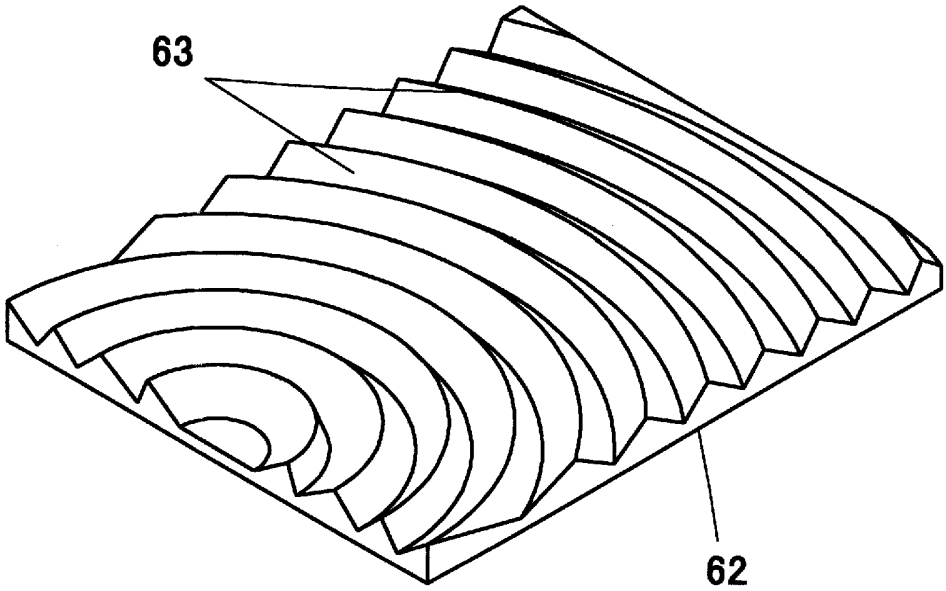
[図25]



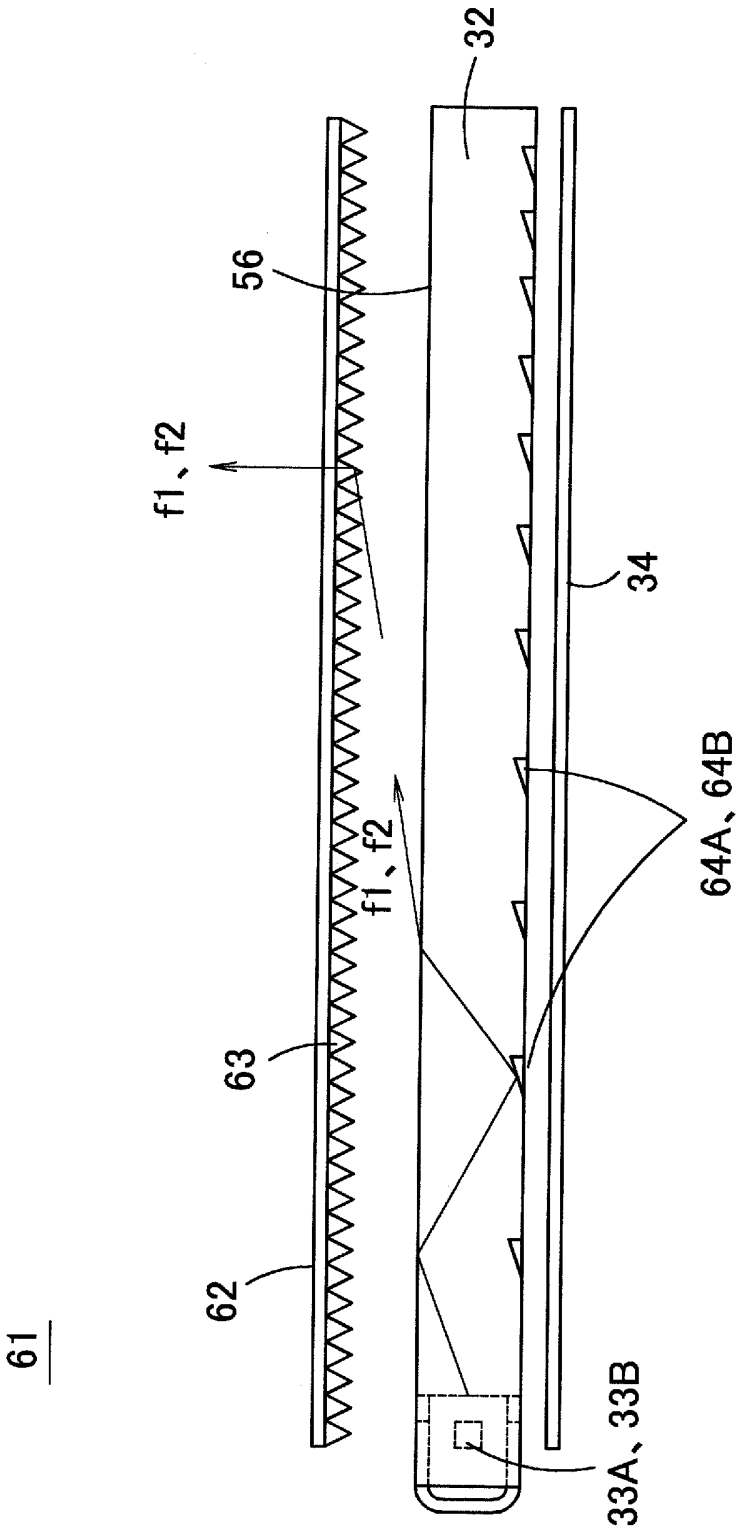
[図26]



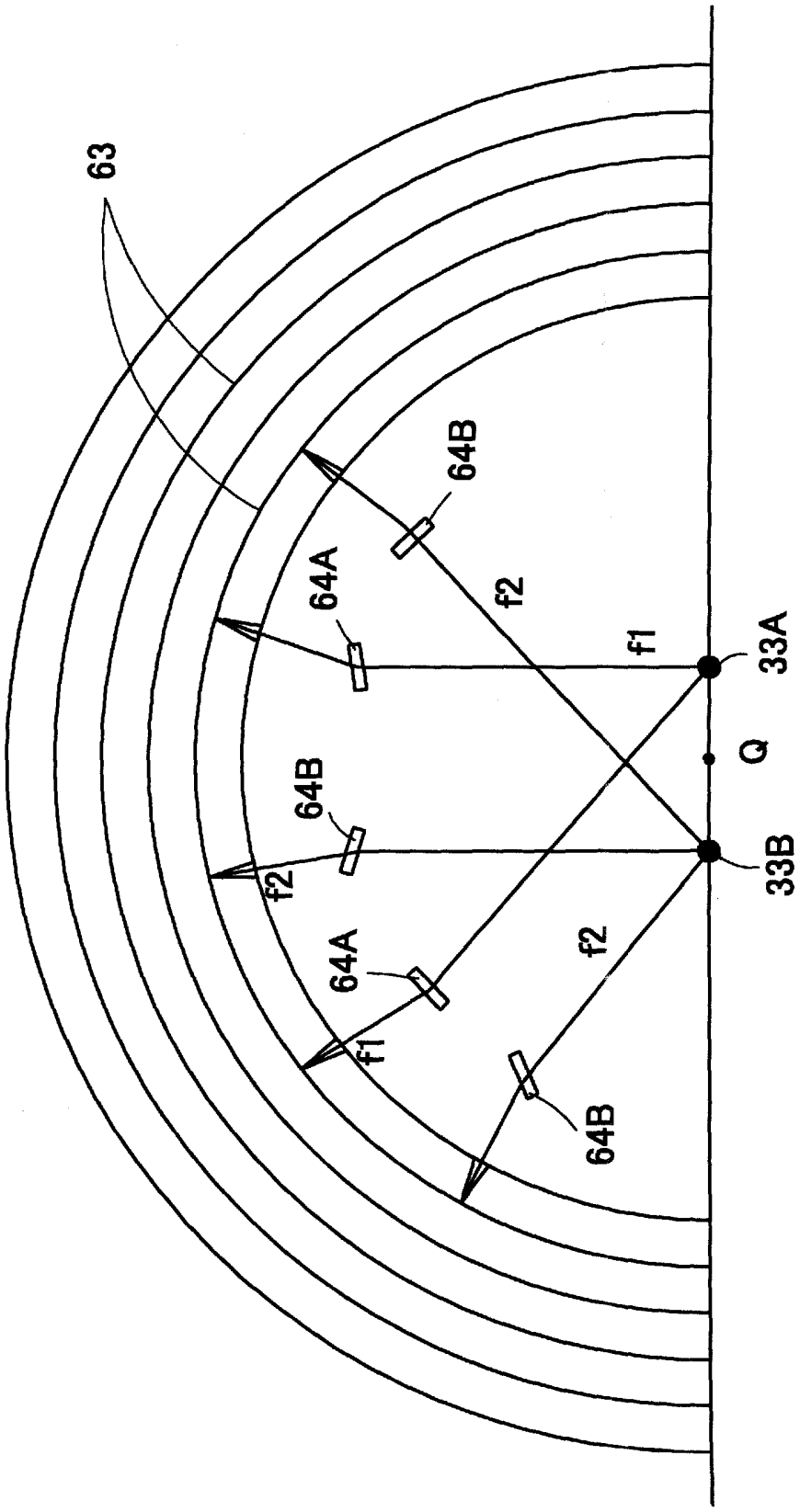
[図27]



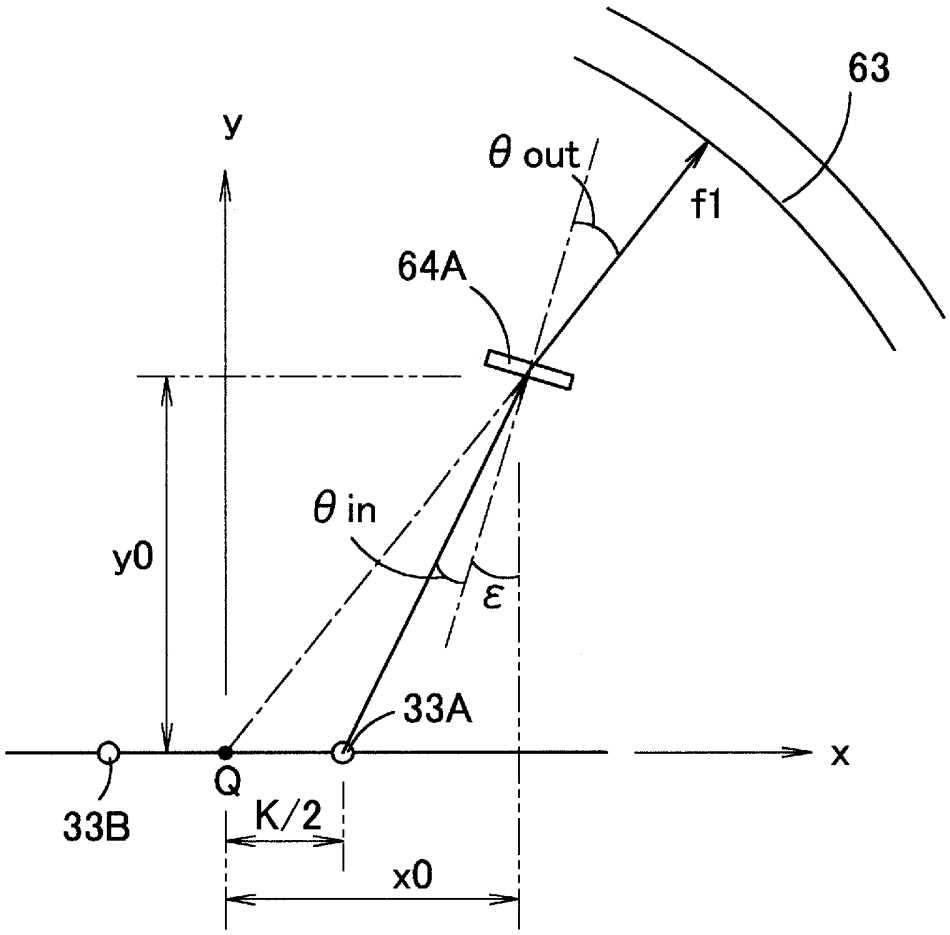
[図28]



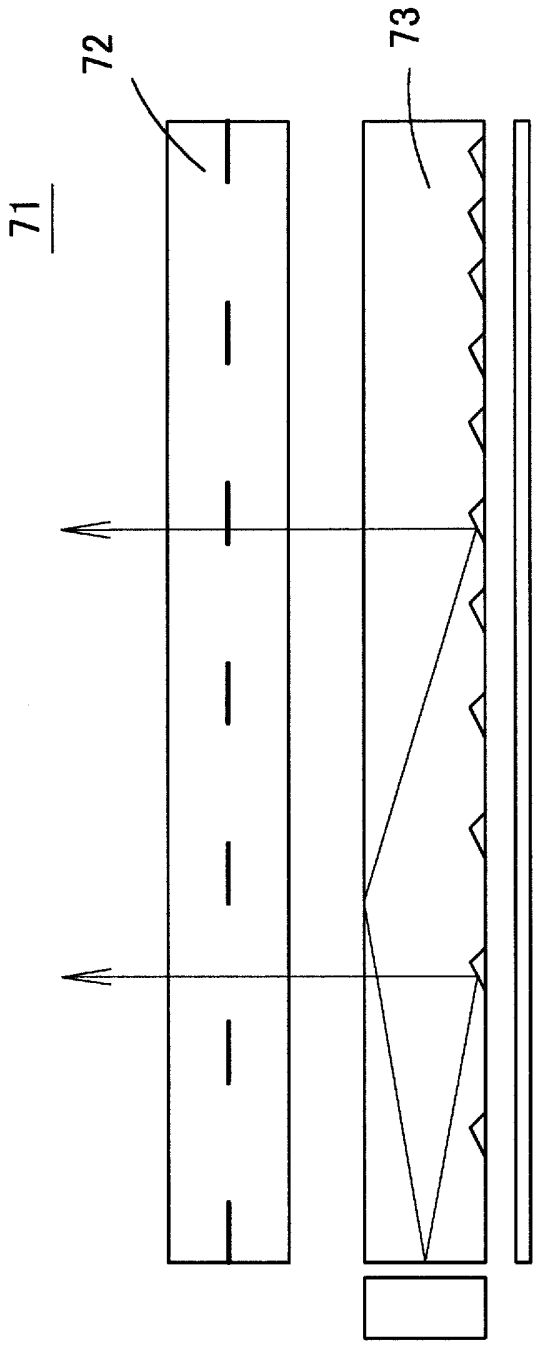
[図29]



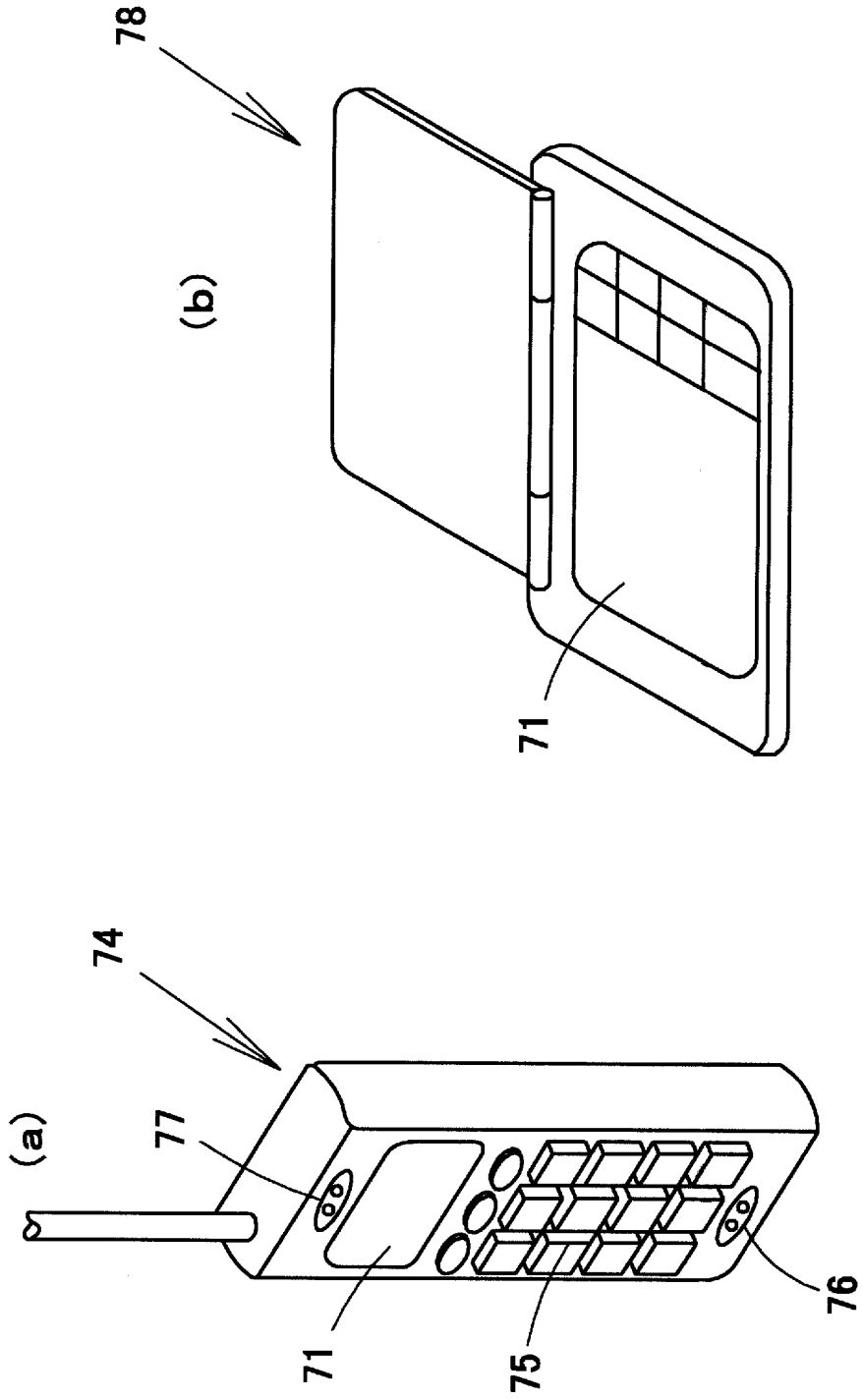
[図30]



[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/010694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] F21V8/00, G02B6/00, G02F1/1335, 1/13357//F21Y101:02

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)
Int.Cl[7] F21V8/00, G02B6/00, G02F1/1335, 1/13357//F21Y101:02

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 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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	JP 2002-62435 A (Enplas Corp.), 28 February, 2002 (28.02.02), Page 8, left column, line 35 to right column, line 12; Fig. 10;	1-2
X	Page 3, left column, lines 5 to 9 & US 2003-169384 A	8
X	JP 2003-270446 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), Page 5, right column, lines 10 to 29; Figs. 2, 3;	1
X	Page 5, right column, lines 37 to 44	3
X	Page 3, left column, lines 25 to 27 (Family: none)	8-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12 August, 2005 (12.08.05)	30 August, 2005 (30.08.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/010694

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	JP 2003-330021 A (Seiko Epson Corp.), 19 November, 2003 (19.11.03),	
X	Page 6, left column, lines 7 to 19; Figs. 6(a) to (c)	1
X	Page 2, right column, lines 38 to 43 & US 2003-218701 A	8-10
	JP 3151830 B (Omron Corp.), 26 January, 2001 (26.01.01),	
X	Page 11, right column, lines 14 to 23; Fig. 27	1
X	Page 3, left column, lines 10 to 12 & WO 98/19105 A & US 6167182 A & EP 881426 A	8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/010694

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 in claims 5-7):
The inventions (hereinafter called "the former") in claims 1-4, 8-10 and the inventions (hereinafter called "the latter") in claims 5-7 share a matter relating to "a surface light source device comprising a light guide plate for propagating a light introduced from a light incident surface in confinement and retrieving it to the outside from a light exit surface, and a plurality of light sources disposed on the light incident surface side of the light guide plate, wherein a deflection pattern region consisting of a plurality of deflection pattern elements disposed spaced apart from one another is formed on the surface on the opposite side (Continued to extra sheet)

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 an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

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.: 1-3, 8-10

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

to the light exit surface of the light guide plate".

The above surface light source device is disclosed in, for example, JP 2002-62435 A (Enplas Corp.), 28 February, 2002 (28.02.02), JP 2003-270446 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), JP 2003-330021 A (Seiko Epson Corp.) 19 November, 2003 (19.11.03), JP 3151830 B (Omron Corp.), 26 January, 2001 (26.01.01) (hereinafter called "respective documents"), and is clearly well-known technology.

Therefore, since there exists no matter common to the former and the latter that is considered to be a special technical feature as described in PCT Rule 13.2, second sentence, the former and the latter are not so linked as to form a single general inventive concept.

(The inventions in claims 2-4, 8-10):

A matter common to respective inventions in claims 1-4, 8-10 is a matter in claim 1. The matter is disclosed in, for example, the above respective documents and is clearly a well-known technology.

Therefore, since there exists no matter common to the respective inventions in claims 1-4, 8-10 that is considered to be a special technical feature as described in PCT Rule 13.2, second sentence, the above respective inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

Nevertheless, since claim 2 forms an initial one serial dependent sequence along with claim 1 and the matter in claims 3, 8-10 is clearly known technology, our search was able to be carried out without effort justifying an additional fee; therefore respective inventions in claims 2, 3, 8-10 are regarded as one invention in combination with the invention in claim 1.

(Conclusion):

Therefore, it is to be concluded that this international application describes three unity-lacking inventions as noted in the following items 1-3.

1. Claims 1-3, 8-10
2. Claim 4
3. Claims 5-7

国際調査報告

国際出願番号 PCT／JP2005／010694

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.[7] F21V8/00, G02B6/00, G02F1/1335, 1/13357 // F21Y101:02

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（IPC））

Int.Cl.[7] F21V8/00, G02B6/00, G02F1/1335, 1/13357 // F21Y101:02

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	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2005年
日本国実用新案登録公報	1996－2005年
日本国登録実用新案公報	1994－2005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	関連する請求の範囲の番号
X	JP 2002-62435 A（株式会社エンプラス）2002.02.28, 第8頁左欄第35行－同頁右欄第12行，図10， 第3頁左欄第5－9行 &US 2003-169384 A	1-2 8
X	JP 2003-270446 A（松下電器産業株式会社）2003.09.25, 第5頁右欄第10－29行，図2，図3，	1
X	第5頁右欄第37－44行，	3

☑ 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 12. 08. 2005	国際調査報告の発送日 30.8.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 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） 山本 忠博 電話番号 03－3581－1101 内線 3372

3X 9531

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	関連する請求の範囲の番号
X	第3頁左欄第25－27行 （ファミリーなし）	8-10
X	JP 2003-330021 A（セイコーエプソン株式会社）2003.11.19, 第6頁左欄第7－19行，図6(a)－(c),	1
X	第2頁右欄第38－43行 &US 2003-218701 A	8-10
X	JP 3151830 B（オムロン株式会社）2001.01.26, 第11頁右欄第14－23行，第27図,	1
X	第3頁左欄第10－12行 &WO 98/19105 A　&US 6167182 A　&EP 881426 A	8-10

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０１０６９４

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．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ 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．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ 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．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ 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の国際調査機関は認めた。

（請求の範囲５－７に係る発明について）

請求の範囲１－４，８－１０に係る発明（以下、「前者」と言う。）と、請求の範囲５－７に係る発明（以下、「後者」と言う。）とは、「光入射面から導入された光を閉じ込めて伝搬させ、光出射面から外部へ取り出すための導光板と、前記導光板の光入射面側に配置された複数の光源とを備え、前記導光板の光出射面と反対側の面には、相互に間隔をあけて配置された複数の偏向パターン素子からなる偏向パターン領域が形成された面光源装置」である点において共通する。

（以下、「第Ⅲ欄の続きき」に続く）

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の範囲について作成した。

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の範囲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ので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲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ので、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の範囲について作成した。

請求の範囲　１－３，８－１０

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なかった。

第Ⅲ欄の続き

当該面光源装置は、例えば、JP 2002-62435 A（株式会社エンプラス）2002.02.28、JP 2003-270446 A（松下電器産業株式会社）2003.09.25、JP 2003-330021 A（セイコーエプソン株式会社）2003.11.19、JP 3151830 B（オムロン株式会社）2001.01.26（以下、「各文献」と言う。）に開示されていて、明らかに周知技術である。

したがって、前者と後者には、ＰＣＴ規則１３．２の第２文に記載されているところの特別な技術的特徴にあたる共通の事項はないから、前者と後者は、単一の一般的発明概念を形成するように連関していない。

（請求の範囲２－４，８－１０に係る発明について）

請求の範囲１－４，８－１０に係る各発明に共通する事項は、請求項１に記載された事項である。

当該事項は、例えば、上記各文献に開示されていて、明らかに周知技術である。

したがって、請求の範囲１－４，８－１０に係る各発明には、ＰＣＴ規則１３．２の第２文に記載されているところの特別な技術的特徴にあたる共通の事項はないから、上記各発明は、単一の一般的発明概念を形成するように連関していない。

しかしながら、請求の範囲２は請求の範囲１と最初の一の直列的な従属系列を形成し、また、請求の範囲３，８－１０に記載された事項は明らかに周知技術であるから、追加調査手数料を要求するまでもなく調査することができたので、請求の範囲２，３，８－１０に係る各発明は、請求の範囲１に係る発明と合わせて一の発明とみなした。

（結論）

よって、この国際出願は、次の１乃至３に記載した、単一性の欠如した３の発明が記載されていると結論される。

１．請求の範囲　１－３，８－１０
２．請求の範囲　４
３．請求の範囲　５－７