

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4874009号  
(P4874009)

(45) 発行日 平成24年2月8日 (2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日 (2011.12.2)

(51) Int.Cl.

F I

GO2B 5/02 (2006.01)

GO2B 3/00 (2006.01)

GO2F 1/13357 (2006.01)

F21V 5/04 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

GO2B 5/02 C

GO2B 3/00 A

GO2F 1/13357

F21V 5/04 300

F21V 8/00 330

請求項の数 9 (全 17 頁) 最終頁に続く

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-169240 (P2006-169240)  | (73) 特許権者 | 000131430           |
| (22) 出願日  | 平成18年6月19日 (2006.6.19)        |           | シチズン電子株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2007-334257 (P2007-334257A) |           | 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 |
| (43) 公開日  | 平成19年12月27日 (2007.12.27)      | (74) 代理人  | 100085280           |
| 審査請求日     | 平成21年3月25日 (2009.3.25)        |           | 弁理士 高宗 寛暁           |
|           |                               | (72) 発明者  | 志村 崇                |
|           |                               |           | 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 |
|           |                               |           | シチズン電子株式会社内         |
|           |                               | 審査官       | 本田 博幸               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

断面が略円形もしくは略半円形の細長のレンズ単位が一方向に並んで形成されており、かつその一単位レンズ面頂点の細長のレンズ単位方向の軌跡が略正弦波であるように周期的に高低を繰り返し、前記一方向に並んだレンズが複数本形成されており、隣り合ったレンズどうしの前記略正弦波軌跡の周期が異なることを特徴とする光拡散装置。

【請求項2】

平面状のシートもしくは板の上面及び下面のそれぞれの面に、断面が略円形もしくは略半円形の細長のレンズ単位が一方向に並んで形成されており、かつその一単位レンズ面頂点の細長のレンズ単位方向の軌跡が略正弦波であるように周期的に高低を繰り返し、前記一方向に並んだレンズが複数本形成されており、隣り合ったレンズどうしの前記略正弦波軌跡の周期が異なり、前記上面に形成された細長のレンズ単位と前記下面に形成された細長のレンズ単位とはほぼ直交していることを特徴とする光拡散装置。

【請求項3】

前記断面が凸状曲面レンズであることを特徴とする請求項1または2に記載の光拡散装置。

【請求項4】

前記断面が凹状曲面レンズであることを特徴とする請求項1または2に記載の光拡散装置。

【請求項5】

請求項 1 ~ 4 項のうちの少なくとも一項に記載の光拡散装置を用いた照明装置。

【請求項 6】

前記照明装置は導光板を有しており、前記光拡散装置を該導光板の出力側に配置したことを特徴とする請求項 5 記載の照明装置。

【請求項 7】

前記照明装置は導光板を有しており、前記光拡散装置は該導光板上に作り込まれていることを特徴とする請求項 5 記載の照明装置。

【請求項 8】

請求項 5 ~ 7 項のうちの少なくとも一項に記載の照明装置を用いたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の液晶表示装置を用いたことを特徴とする機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置等の受光型表示装置の照明装置に用いられる光拡散装置及び該光拡散装置を用いた照明装置、及び該照明装置を用いた液晶表示装置及び該液晶表示装置を用いた機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来レンズ断面が角状のプリズムシートが照明装置の特定角度への集光性を高め、それによって光源の光利用効率を高める目的で用いられていた。

【0003】

ここで図 13 を用いて液晶表示装置とバックライトの構造を説明しておく。

図 13 は液晶装置 28 及びそれを照明するバックライト装置 23 の一般的な断面図で、図 13 (a) は輝度上昇フィルム 29 を 1 枚使うバックライト装置及び液晶装置の例、図 13 (b) は輝度上昇フィルム 38, 40 を 2 枚使うバックライト装置の例である。

【0004】

図 13 (a) において液晶装置 28 は 2 枚の透明基板 36 に液晶層 37 が挟持され、該透明基板のうちバックライト側の、すなわち下側の透明基板 36 の外側にはバックライト側偏光板 32 が貼られ、上側の透明基板 36 の外側には上側偏光板 34 が貼られている。

バックライト装置 23 は、光源 20 と該光源 20 の出射光を平行方向に導いたのち主に上面に出射する導光板 22 と、導光板の下面方向に出射された光を反射して導光板内に戻す反射板 26 と、導光板 22 から出射された光を液晶表示装置 28 の面に垂直な光にする輝度上昇フィルム 29 と、該輝度上昇フィルム 28 を透過した光を拡散させる拡散板 30 とを有している。

図 13 (a) の構成では、輝度上昇フィルム 28 として例えば三菱レイヨン社製のものを使うことが出来る。

【0005】

図 13 (b) に示した構造が図 13 (a) に示した構造と異なるのは導光板 22 と液晶表示装置 28 の間に設けられたシート類の配置と枚数で、図 13 (b) の構造では、導光板 22 に近接して拡散板 30 が設けられ、該拡散板 30 を透過して拡散された光が、プリズム面を有し該プリズムの稜線がほぼ直交する 2 枚の輝度上昇フィルム 38, 40 によって、液晶表示装置 28 の面に垂直な光とされている。

図 13 (b) の構成では、輝度上昇フィルム 38, 40 として例えば住友スリーエム社製のものを使うことが出来る。

なお以下の図において、同様の部材には同様の番号を付している。

【0006】

従来液晶表示装置と照明装置とは図 13 のように構成されていたが、プリズムシートは

10

20

30

40

50

拡散する作用がないため、導光板の出射内容を大きく引きずる。そのため導光板上に明暗のバラツキがあると、それを補正する機能はないという問題があった。そのためレンチキュラーレンズを用いて明暗のバラツキを補正することが提案されている。

【0007】

その1つとして、照明光を効率よく用いるため帯状レンズレンチキュラーを用い、法線近傍の所定の角度範囲に集光するという提案がある（例えば特許文献1参照）。

この提案ではレンチキュラーレンズを多数の凹レンズで構成し、該単位凹レンズ部の形状パラメータ（例えば、曲率半径、周期、切込量及び屈折率など）を調節することによって光学特性を制御している。

【0008】

またこのようなレンチキュラーレンズを光拡散機能を持った光学シートに作り込み、光拡散板の機能とレンチキュラーレンズの特定方向への集光機能とを同一光学シートの中に作り込もうとする提案もある（例えば特許文献2参照）。

【0009】

さらに、照明装置の安価化を図るため、レンチキュラーレンズシートを出射角調整用拡散シートとして使用し、プリズムシートの枚数減少を可能にしようという提案もある（例えば特許文献3参照）。

【0010】

ここで図15、16を用いて従来のレンチキュラーレンズの問題点を説明する。

図15は従来のレンチキュラーレンズを説明する図である。

図15において、図15(a)に示したカマボコ状のレンズ80が単位レンズで、図15(b)に示すレンチキュラーレンズ82は単位レンズ80どうしを平行に並べていた。

【0011】

図16は従来のレンチキュラーレンズ82の光の拡散状態を示した図である。

図16において、光源84の出射光がレンチキュラーレンズ82に照射されると、レンチキュラーレンズ82を透過した光は像86に示すように、レンチキュラーレンズ82を構成する単位レンズに直交する方向には拡散されるが、平行な方向にはほとんど拡散されない。すなわちレンチキュラーレンズ82に照射された光源84の像の単位レンズに平行な方向の幅A1は透過した光の像86においてもA3となり、A1から大きくは拡大されない。

その結果光源の像が見えてしまい、光源像を見えなくするためにはレンチキュラーレンズシートを2枚用い、該シートを構成する単位レンズが直交するように該2枚のレンチキュラーレンズシートを配置する必要がある。

【0012】

以上のことをまとめると、従来のレンチキュラーレンズは以下のものであった。

- 1 - カマボコ状のレンズが一方向に並びシート状に形成されている
- 2 - 単位レンズ同士が平行に並んでいる
- 3 - 光を拡散する作用がある
- 4 - 一枚のレンチキュラーレンズではレンズ曲面が存在する面のみに拡散作用があり、拡散させたい方向が一次元内にない場合、すなわち表示装置の照明装置に用いる場合、レンズシートが2枚必要

（すなわちレンチキュラーレンズでは曲率の存在する軸が1軸であったため、光を曲げる方向も1軸であった）

その結果、LED光源を使用したバックライトなどにおいてはレンチキュラーレンズ1枚のみを使用した場合拡散方向が極端に異方性拡散になってしまうという問題があった。

【0013】

このような問題はレンチキュラーレンズを構成する単位レンズ面頂点の軌跡が直線であることに起因すると考えられる。上記した特許文献1、2、3の提案においては該軌跡がすべて直線とされている。

【0014】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開平06-201904

【特許文献2】特開平09-145932

【特許文献3】特願2005-216130

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

解決しようとする課題は従来のレンチキュラーレンズでは光の拡散方向が異方性拡散になってしまうことで、そのため拡散させたい方向が一次元内にない、すなわち例えば表示装置の照明装置の場合、レンズシートが2枚必要だったことである。

そこで本発明の目的はレンチキュラーレンズの光の拡散方向を2次元化することにより、照明装置に用いるレンチキュラーレンズの必要枚数を減少させ安価化することである。

またレンチキュラーレンズを光拡散用に用いることにより、照明装置の光利用効率を上昇させることである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の光拡散装置は、断面が略円形もしくは略半円形の細長のレンズ単位が一方向に並んで形成されており、かつその一単位レンズ面頂点の細長のレンズ単位方向の軌跡が略正弦波であるように周期的に高低を繰り返し、前記一方向に並んだレンズが複数本形成されており、隣り合ったレンズどうしの前記略正弦波軌跡の周期が異なることを特徴とする。

【0017】

また本発明の光拡散装置は、平面状のシートもしくは板の上面及び下面のそれぞれの面に、断面が略円形もしくは略半円形の細長のレンズ単位が一方向に並んで形成されており、かつその一単位レンズ面頂点の細長のレンズ単位方向の軌跡が略正弦波であるように周期的に高低を繰り返し、前記一方向に並んだレンズが複数本形成されており、隣り合ったレンズどうしの前記略正弦波軌跡の周期が異なり、前記上面に形成された細長のレンズ単位と前記下面に形成された細長のレンズ単位とはほぼ直交していることを特徴とする。

【0019】

また本発明の光拡散装置は、前記断面が凸状曲面レンズであることを特徴とする。

【0020】

また本発明の光拡散装置は、前記断面が凹状曲面レンズであることを特徴とする。

【0021】

また本発明の照明装置は、前記光拡散装置のうちの一つを用いたことを特徴とする。

【0022】

また本発明の照明装置は導光板を有しており、前記光拡散装置を該導光板の光出力側に配置したことを特徴とする。

【0023】

また本発明の照明装置は導光板を有しており、前記光拡散装置は該導光板上に作り込まれていることを特徴とする

【0024】

また本発明の液晶表示装置は、前記照明装置のうちの一つを用いたことを特徴とする。

【0025】

また本発明の機器は、前記液晶表示装置を用いたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明によるレンチキュラーレンズの場合、レンズ面での曲面と正弦波での曲面が存在するため、同時に2軸に光を拡散することができ、例えば表示装置の照明装置に用いる場合、1枚のレンズシートで必要な光拡散機能が満足出来るようになった。

また光の拡散量を設計によって制御出来るのでモアレ防止や光源像が見えてしまうことの防止も可能となった。

さらにはレンチキュラーレンズを拡散板として使用可能となったため、照明装置の光利用効率を上昇させることが出来た。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

光拡散装置において、断面が略円形もしくは略半円形の細長のレンズ単位が一方向に並んで形成し、かつその一単位レンズ面頂点の細長のレンズ単位方向の軌跡が略正弦波であるように周期的に高低を繰り返すものとした。

また、前記一方向に並んだレンズを複数本形成し、隣り合ったレンズどうしの前記略正弦波軌跡の、位相もしくは周期もしくは前記レンズの形状もしくは少なくとも該3要素のうちの2つ以上を異ならせた。

さらに、該光拡散装置を照明装置の導光板の光出力側に配置した、もしくは該導光板上に作り込んだ。

【実施例1】

【0028】

以下図1～15を用いて本発明の実施例を説明する。

図1は光拡散装置として用いるレンチキュラーレンズをシート状にしたもの50を示した図である。

図1において、レンチキュラーレンズシート50は線状のレンズ単位ユニットR1～R10がほぼ平行に、すなわち図示したY方向に並んで形成されている。

【0029】

図2は図1の本発明による光拡散装置であるレンチキュラーレンズのA-A断面を示した断面図である。

図2において、レンチキュラーレンズのレンズ部は基材54上に形成されており、図2(a)においては半円形の凸状曲面レンズ、図2(b)においては半円形の凹状曲面レンズとなっている。

凸状のレンズを用いた場合も、凹状のレンズを用いた場合もそれぞれ利点がある。

基材54とレンチキュラーレンズ部52, 55とは同じ材料で一度に型により成形することが望ましい。材料として例えばポリカーボネイトを使用し得る。

本発明の光拡散装置はこのようにレンチキュラーレンズにより光を拡散している。

【0030】

図3は本発明による光拡散装置であるレンチキュラーレンズ断面の種々の変形例を示した断面図である。

図3(a)に示したレンチキュラーレンズ部58は図2(a)に示した半円形の凸状曲面レンズ52を上方に引き延ばした形状、図3(b)に示したレンチキュラーレンズ部60は図2(a)に示した半円形の凸状曲面レンズ52を下方に押しつぶした形状、図3(c)に示したレンチキュラーレンズ部62は図2(b)に示した半円形の凹状曲面レンズ52を下方に押しつぶした形状、図3(d)に示したレンチキュラーレンズ部64は断面が円形の例である。

いずれの場合も断面が略円形もしくは略半円形のレンズが一方向に並んで形成されている。

その他、曲面レンズの曲率を変えてレンズ形状を変えることも出来る。

このように本発明の光拡散装置のレンチキュラーレンズ部断面形状は種々の変形が可能である。

光拡散装置の光拡散方向及び拡散量はこのレンチキュラーレンズ部断面形状によって多くが決定される。

【0031】

本発明による光拡散装置を構成するレンチキュラーレンズの断面形状はこのように種々の形状を取り得るが、特徴とするのは単位レンズ面の頂点の軌跡である。

図 2、3 で P で示したのが単位レンズ面の頂点であるが、この頂点 P の軌跡、すなわち図 1 に示した Y 方向の軌跡が従来は直線であった。

しかし本発明による光拡散装置であるレンチキュラーレンズの細長の単位レンズ面頂点 P の細長のレンズ単位方向の軌跡は略正弦波であるように、周期的に高低を繰り返している。

また一方向に並んだレンズ単位が複数本形成されており、隣り合ったレンズどうしの前記略正弦波軌跡の位相もしくは周期もしくはその双方が異なるよう設定されている。

【 0 0 3 2 】

図 4 は前記頂点 P の軌跡の第 1 の実施例を示した図である。

図 4 において、頂点 P の軌跡は図 1 に示したのと同じ Y 方向に略正弦波を描いている。

例えば図 4 ( a ) は N 本目の単位レンズ頂点の軌跡、図 4 ( b ) は N + 1 本目の単位レンズ頂点の軌跡、図 4 ( c ) は N + 2 本目の単位レンズ頂点の軌跡でそれぞれピッチが同じ正弦波で位相が 1 2 0 度ずつ異なっている。図 4 ( d ) は N + 3 本目の単位レンズ頂点の軌跡で N 本目と同じ位相になっている。

【 0 0 3 3 】

このように、隣り合ったレンズどうしの略正弦波軌跡の位相を異ならせており、3 本のレンズがひと組となって同様の位相関係が繰り返されるように構成されている。

隣り合ったレンズどうしの略正弦波軌跡の位相関係をより複雑にすれば、前記ひと組となるレンズの本数をより増大させることは勿論可能で、該ひと組となる本数は多いほどよい。

レンズ単位での稜線方向の光の拡散量は略正弦波の位相によって拡散の光学的特性が決まるので、該個々のレンズの周期の設定により光学特性を設定可能である。

以下本発明の頂点が略正弦波軌跡を描くレンチキュラーレンズを正弦波レンチキュラーレンズと呼ぶ。

【実施例 2】

【 0 0 3 4 】

図 5 は前記頂点 P の軌跡の第 2 の実施例を示した図である。

図 5 において、頂点 P の軌跡は図 1 に示したのと同じ Y 方向に、図 4 の場合と同様、略正弦波を描いている。

図 5 の例が図 4 の例と異なるのは隣り合ったレンズどうしの描く略正弦波軌跡の異なる点である。図 4 の例では位相が異なっていたが、図 5 の例ではピッチすなわち周期が異なっている。

例えば図 5 ( a ) は N 本目の単位レンズ頂点の軌跡で周期 ( ピッチ ) T 1 の略正弦波、図 5 ( b ) は N + 1 本目の単位レンズ頂点の軌跡で周期 ( ピッチ ) T 2 の略正弦波、図 5 ( c ) は N + 2 本目の単位レンズ頂点の軌跡で周期 ( ピッチ ) T 3 の略正弦波、図 5 ( d ) は N + 3 本目の単位レンズ頂点の軌跡で周期 ( ピッチ ) T 2 の略正弦波というように略正弦波の周期がそれぞれ異なっている。図 5 ( e ) は N + 4 本目の単位レンズ頂点の軌跡で、周期 ( ピッチ ) T 1 の略正弦波と N 本目と同様になっている。

【 0 0 3 5 】

このように、隣り合ったレンズどうしの略正弦波軌跡の周期を異ならせており、4 本のレンズがひと組となって同様の周期関係が繰り返されるように構成されている。

隣り合ったレンズどうしの略正弦波軌跡の周期関係をより複雑にすれば、前記ひと組となるレンズの本数をより増大させることは勿論可能で、該ひと組となる本数は多いほどよい。

レンズ単位での稜線方向の光の拡散量は略正弦波のピッチでも拡散の大きさが決まるので、該個々のレンズの周期の設定により光拡散量を設定可能である。

【 0 0 3 6 】

また、図 4 に示したような隣り合ったレンズどうしの略正弦波軌跡の位相を異ならせる手段と、図 5 に示したような隣り合ったレンズどうしの略正弦波軌跡の周期を異ならせる手段とを組み合わせることも効果がある。このように組み合わせると光の拡散がよ

10

20

30

40

50

りランダムな状態に近づく。

さらに、図 2 , 3 に示したような種々のレンズの形状を用い、上記に加えレンズ形状も異ならせると光の拡散状態はさらにランダムな状態に近づく。

この中でレンズ形状として凸レンズと凹レンズを組み合わせることも勿論含まれ、このような手法も光の拡散をランダムな状態に近づけることに効果がある。

また略正弦波の振幅を変えたり、曲面レンズの曲率を変えることによって拡散性能変化をもたらすことも効果がある。この略正弦波の振幅を、段落番号 0 0 1 7 で述べた要素に加えることは勿論効果的である。

#### 【 0 0 3 7 】

このように単位レンズの形状を複雑化させると、単位レンズの集積によって形成される光拡散装置の設計に多くの時間を必要とすることになるが、型が出来れば製造コストは変わらず、さらにより光の拡散がランダムに近づいているため小さな欠陥が目立たなくなつて製造上の良品率を上げることが出来、その結果光拡散装置の安価化が計れるという効果がある。

#### 【 0 0 3 8 】

図 9 は前記レンズ頂点 P の軌跡のピッチ（周期）を変える場合の軌跡の実例を示した図である。

図 9 において、Z 軸は光が光拡散装置から出射されていく方向を示しており、これは光拡散装置の面に直交する方向であり、かつ照明装置に用いられる場合は被照明物が存在する方向である。（ a ）はピッチが 0 . 5 mm、（ b ）は 1 . 0 mm、（ c ）は 2 . 0 mm、（ d ）は 3 . 0 mm、（ e ）は 5 . 0 mm の例で、それぞれの軌跡は

$$Z = 0 . 0 0 5 * \sin ( 2 \pi Y / \text{ピッチ} )$$

の式で表される。

#### 【 0 0 3 9 】

ここで本発明の正弦波レンチキュラーレンズの光拡散作用はレンズ頂点 P が描く正弦波の振幅 A と周期 T の比率  $T / A$  により大きく変わる。

ここで振幅 A は図 9 における  $A 0 \times 2$  であり、周期 T は図 9 におけるピッチ L の逆数に比例した値である。

$T / A$  が小さいと光の拡散作用は大きく、 $T / A$  が大きいと光の拡散作用は小さい。 $T / A$  の値は 1 ~ 2 0 0 とするのが好ましかった。

例えば図 1 0 に示したように光源のフィラメント像を消すためには大きな光拡散が必要のため、 $T / A$  は 1 ~ 1 0 とするのが好ましく、光拡散作用を微少にする場合は  $T / A$  を 1 0 0 ~ 2 0 0 とするのが好ましく、サイドに光源を置くタイプの導光板には  $T / A$  を 1 0 ~ 8 0 とするのが好ましかった。

このように本発明の正弦波レンチキュラーレンズを用いた照明装置の要求される仕様によって  $T / A$  の値を選択するのが好ましく、その値はいろいろな用途を通して 1 から 2 0 0 の間の値とするのが好ましい。

#### 【 0 0 4 0 】

次に本発明で光拡散装置に用いる正弦波レンチキュラーレンズの実例を図 6、7、8 を用いて説明する。

図 6 は本発明による光拡散装置を構成する正弦波レンチキュラーレンズの単位レンズの例である。

図 6 において、単位レンズ 1 2 は図 2 , 3 で示した基材 5 4 と一体化されて同じ素材で形成されており、断面は基材上に曲面のレンズ部が乗った食パン状の形状をしている。なお図 6 は凸状レンズの例を示している。

図 6 におけるレンズ頂点の軌跡は略正弦波状となって周期的に高低を繰り返している。

なお L はレンズ頂点のピッチ（周期）を示している。

#### 【 0 0 4 1 】

図 7 は図 6 に示した一方向に並んだ単位レンズ 1 2 を複数本集積してシート上の正弦波レンチキュラーレンズ 1 4 とした例で、この例では図 4 に示したように隣り合ったレンズ

10

20

30

40

50

どうしのレンズ頂点の略正弦波軌跡の位相が異なるよう設定されている。

なお図 7 においてはシートの片面に正弦波レンチキュラーレンズが設けられている図を示したが、正弦波レンチキュラーレンズをシートの両面に設けても大きな効果がある。

【 0 0 4 2 】

図 8 は図 7 に示した正弦波レンチキュラーレンズ 1 4 の側面を示した図で、図 8 ( a ) が図 7 に示した B 方向から見た図、図 8 ( b ) が図 7 に示した C 方向から見た図である。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 は本発明の光拡散装置の光の拡散状態を示した図で、従来の光拡散装置を示した図 1 6 と比較している。

図 1 0 において、光源 8 4 の出射光が正弦波レンチキュラーレンズ 1 4 に照射されると、正弦波レンチキュラーレンズ 1 4 を透過した光は像 5 0 に示すように、正弦波レンチキュラーレンズ 1 4 を構成する単位レンズに直交する方向及び平行な方向にも拡散される。すなわち正弦波レンチキュラーレンズ 1 4 に照射された光源 8 4 の像の単位レンズに平行な方向の幅 A 1 は透過した光の像 5 0 においては A 2 となり、A 1 から拡大される。これが平行な方向にはほとんど拡大されなかった従来のレンチキュラーレンズに対する本発明の正弦波レンチキュラーレンズの効果である。

この結果光源の像が見えてしまうことがなくなり、正弦波レンチキュラーレンズ 1 枚で光源像を見えなくすることが可能になった。

【 0 0 4 4 】

従来はフィラメントのような光源で照射した場合、光源の形が照射面に写り問題になることがあったため、レンチキュラーのようなシートを入れることで、光源像を拡散させ消していた。この光源の場合、フィラメント長さ方向は線状となっており、弱い拡散でもよく、フィラメント巻き軸方向は点状で大きな拡散が必要であった。

従来のレンチキュラーレンズは 1 軸拡散であるため、巻き軸方向に拡散させる作用のレンズを用いていたが、本発明の正弦波レンチキュラーレンズは単位レンズの長さ方向（拡散度が低くても良い）にも拡散作用があるため、光源の像を 1 枚のレンズで対策することが可能となった。

またこのように光を 2 軸に拡散するため、モアレ防止にも大きな効果があった。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 は本発明による正弦波レンチキュラーレンズを用いてサイドライト型照明装置を構成した例である。なお照明装置においては例えばプリズムシートのような各種の光学特性を持ったシート類を追加使用することが一般的であるが、ここでは単純化のため省略している。

図 1 1 ( a ) において、LED 光源 2 0 は導光板 1 8 のサイドに配置され、導光板 1 8 の下面にはプリズムが形成され、導光板 1 8 の光出射側である上面には本発明による凸状のレンズを用いた正弦波レンチキュラーレンズ 1 4 がシート状に形成されて配置されている。

【 0 0 4 6 】

LED 光源 2 0 の光は当初 H 1 方向に進行し、導光板 1 8 下面のプリズムで方向を上方である H 2 方向に変えられ出射する。正弦波レンチキュラーレンズの線状の単位レンズは当初の光進行方向 H 1 と平行に置かれる。

このように照明装置を構成すると、正弦波レンチキュラーレンズ 1 枚で、光利用効率を落とすことなく、LED 光源 2 0 の像を拡散させることが出来るという効果があり、均一化した照明光を前記各種のシート類を介して表示装置に送ることが出来る。

すなわち本発明の正弦波レンチキュラーレンズは、従来の拡散板を置き換えて光の高効率化を計ることが出来、このような置き換えはプリズムシートを 1 枚使うタイプの照明装置にも、2 枚使うタイプにも有効である。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 ( b ) においては本発明による正弦波レンチキュラーレンズが導光板 2 2 に作り込まれている。すなわち導光板 2 2 の下面にはプリズムが、光出力側である上面には正弦

10

20

30

40

50



波レンチキュラーレンズが作り込まれており、正弦波レンチキュラーレンズが作り込まれたことにより導光板の光制御に関する性能が高性能化されている。これらが同一基材で形成されているのは勿論で、例えば基材としてポリカーボネイトを使い得る。

このように導光板に正弦波レンチキュラーレンズを作り込めば安価化及び薄型化に効果がある。

【 0 0 4 8 】

なお正弦波レンチキュラーレンズを、図 1 7 に示すように、凹状のレンズを用いた正弦波レンチキュラーレンズ 1 5 をシート状に形成して配置したり（図 1 7 a ）、導光板 2 2 に作り込む構成（図 1 7 b ）も当然あり得る。

【 0 0 4 9 】

図 1 2 は本発明による正弦波レンチキュラーレンズの 1 つの効果を説明する図で、照明装置の平面図を示している。

図 1 2 ( a ) は従来のレンチキュラーレンズを用いた場合を示した照明装置の平面図で、導光板 8 2 のサイドに L E D 光源 2 0 が配置され、導光板 8 2 上にはレンチキュラーレンズが配置されていない。

このような場合は、L E D 光源 2 0 の出射光が太線で示したような軌跡をとるため、L E D 光源 2 0 の間に暗い場所 9 0 が生じてしまうという問題があった。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 ( b ) ではレンチキュラーレンズを用いた場合を示した照明装置の平面図で、導光板のサイドに L E D 光源 2 0 が配置され、導光板 8 2 上にはレンチキュラーレンズが配置されて、レンチキュラーレンズと導光板とが 8 3 とされている。

導光板 8 3 上の実線はレンチキュラーレンズを構成する単位レンズの方向、すなわち単位レンズの頂点の稜線方向を示しており、図示のように線状の単位レンズが当初の光進行方向 H 1 と平行に置かれると、レンチキュラーレンズの線状の単位レンズと直行する方向には光の拡散が大きい。そのため、図示のように、太線で示した L E D 光源 2 0 の出射光は図 1 2 ( a ) の場合よりも拡散された軌跡をとり、前記暗い場所 9 1 を小さくすることが出来る。

【 0 0 5 1 】

ところがレンチキュラーレンズに従来のもの、例えばレンチキュラーレンズを構成する単位レンズ面頂点の軌跡が直線であるもの、を用いると、液晶表示装置越しでぎらつき感がたり見栄えが悪いかいという問題が出てしまい L E D 入光部側の見栄えが改善しきれないという別の問題が生じてしまう。暗所の解消を含め、このような問題は拡散シートを用いて光拡散量を調整すれば生じなかった問題だが、従来の拡散シートで調整すると照明装置の光利用効率が低下してしまうという問題があった。

【 0 0 5 2 】

しかし図 1 2 ( b ) でレンチキュラーレンズとして本発明の正弦波レンチキュラーを用いると、線状の単位レンズと直行する方向、すなわち L E D 配列軸方向には大きい拡散作用を持っており、さらに線状の単位レンズと平行な方向にも小さい拡散作用を持っているため、輝度を低下させずに見栄えやギラツキ感を低減させる事ができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 5 3 】

図 1 8 は本発明の第 3 の実施例の光拡散装置の側面を示した図である。

図 1 8 は図 8 ( a ) , ( b ) に対応した図で、図 1 8 に示した光拡散装置 1 4 - 2 は、平面状のシートもしくは板の上面及び下面のそれぞれの面に、断面が略円形もしくは略半円形の細長のレンズ単位が一方向に並んで形成されており、かつその一単位レンズ面頂点の細長のレンズ単位方向の軌跡が略正弦波であるように周期的に高低を繰り返し、前記上面に形成された細長のレンズ単位と前記下面に形成された細長のレンズ単位とはほぼ直交している。

このようにシートもしくは板の上面及び下面のそれぞれの面に正弦波レンチキュラーレンズを設けかつ上面と下面とで細長のレンズ単位をほぼ直交させると、より光の拡散を均

10

20

30

40

50

一化させることが出来る。

【 0 0 5 4 】

図 1 9 は本発明の第 3 の実施例の正弦波レンチキュラーレンズを用いてサイドライト型照明装置を構成した例で、図 1 1 に対応した変形例である。

図 1 9 ( a ) の 1 4 - 2 は図 1 8 に側面図を示した本発明の第 3 の実施例の光拡散装置の斜視図である。

原則的には光拡散装置 1 4 - 2 は、上面に設けられた正弦波レンチキュラーレンズの線状の単位レンズが当初の光進行方向 H 1 と平行になるよう導光板 1 8 上に置かれる。しかし図 1 9 のように上下両面に正弦波レンチキュラーレンズを設けた場合は、「より光の拡散を均一化させることが出来る」という効果に加え、図 1 1 に示したタイプの場合よりも組立時の角度設定の余裕度が大きい、又特殊な用途の場合は光進行方向 H 1 に対して回転させて用いることもできるという効果もある。

その他図 1 1 と同様の効果を有することは勿論である。

【 0 0 5 5 】

図 1 9 ( b ) においては本発明による正弦波レンチキュラーレンズが導光板 2 2 の両面に作り込まれている。すなわち導光板 2 2 - 2 の下面と上面にそれぞれ正弦波レンチキュラーレンズが作り込まれており、それぞれの面に作り込まれた細長のレンズ単位は互いにほぼ直交している。

正弦波レンチキュラーレンズが両面に作り込まれたことにより導光板の光制御に関する性能、特に光拡散性能が高性能化されている。これらが同一基材で形成されているのは勿論で、例えば基材としてポリカーボネイトを使い得る。

このように導光板に正弦波レンチキュラーレンズを作り込めば安価化及び薄型化に効果がある。

【 0 0 5 6 】

このような本発明の正弦波レンチキュラーレンズを配置する場所を検討してみる。

図 1 3 は液晶装置 2 8 及びそれを照明するバックライト装置 2 3 の一般的な断面図であるが、図 1 3 ( a ) , ( b ) に示した拡散板 3 0 をシート状にした本発明の正弦波レンチキュラーレンズに置き換えることは勿論可能である。

このように置き換えれば、すなわち照明光を均一化した後プリズムシート 2 9 , 3 8 , 4 0 に照明光を入射させれば、照明装置の光利用効率を向上させることが出来る。

また本発明の正弦波レンチキュラーレンズを図 1 3 ( a ) , ( b ) に示した導光板 2 2 上に作り込むことも可能である。その場合拡散板 3 0 を省くことが出来、上記の効果に加え安価化、薄型化が可能という効果が加わる。

勿論主たる光の拡散作用をレンチキュラーレンズによって行い、さらに光学特性の向上のため拡散板を用いることも有効な選択である。

【 0 0 5 7 】

さらに本発明の正弦波レンチキュラーレンズの光学特性の選択によっては図 1 3 ( b ) における 2 枚のプリズムシート 3 8 , 4 0 を 1 枚にしたり、場合によっては図 1 3 におけるプリズムシート 2 9 , 3 8 , 4 0 を置き換えてしまうことも考えられる。

このようにした場合は大きな安価化効果が生じる。

このように本発明の正弦波レンチキュラーレンズを照明装置に用いた液晶表示装置は安価でかつ光利用効率が高いという効果を有する。

【 0 0 5 8 】

図 1 4 は本発明の照明装置 7 6 を用いた液晶表示装置 7 4 を有する機器 7 0 の例で、携帯電話機を示している。

本発明による液晶表示装置を用いた機器は安価でかつ光利用効率の高いものとする事が出来る。

また本発明による液晶表示装置は、携帯電話機のような小型機器のみではなく、テレビのような比較的大型の機器に用いても効果があることは勿論である。

【 0 0 5 9 】

以上から本発明の正弦波レンチキュラーレンズの特徴をまとめてみると、

1 - 従来のレンチキュラーレンズの場合、1軸のみの光拡散であったのに対し、正弦波レンチキュラーレンズにすることにより1種類の部材で2軸の光拡散度を変えることができる。

2 - 正弦波の軌跡を変更することで、光拡散量を制御できる。

3 - 正弦波レンチキュラーレンズ面はシート或いは厚みのある部材であっても良い。

したがってシート状にすることも出来るし、導光板に作り込むことも出来る。

4 - 正弦波レンチキュラーレンズはシートや導光板面の両面にあっても良い。

【0060】

また本発明の正弦波レンチキュラーレンズは隣り合ったレンズどうしの正弦波に規則性がなければならないほど良い。そのためには多くの要素を変化させることが望ましい。

さらに製造方法としては、直接加工の場合、レンズ曲率バイトを直線状に加工するのではなく、正弦波の軌跡にて加工すればよく、通常のレンチキュラーレンズ作成の方法がとれる。

さらにまたシート成形のような押し出し成形の場合、出口を上下させることでシート状の正弦波レンチキュラーレンズを作成することができる。

【0061】

また本明細書では一方のサイドに光源を置くタイプの照明装置を例にとって説明したが、本発明の正弦波レンチキュラーレンズが2つのサイドに光源を置くタイプの照明装置や導光板の下に光源を置くタイプの直下型照明装置にも有用であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】レンチキュラーレンズをシート状にしたものを示した図である。

【図2】本発明による光拡散装置であるレンチキュラーレンズの断面を示した断面図である。

【図3】本発明による光拡散装置であるレンチキュラーレンズ断面の種々の変形例を示した断面図である。

【図4】単位レンズ頂点の軌跡の第1の実施例を示した図である。

【図5】単位レンズ頂点の軌跡の第2の実施例を示した図である。

【図6】本発明による光拡散装置を構成するレンチキュラーレンズの単位レンズの例である。

【図7】単位レンズを複数本集積してシート状の正弦波レンチキュラーレンズとした例である。

【図8】図7に示した正弦波レンチキュラーレンズ14の側面を示した図である。

【図9】レンズ頂点の軌跡のピッチ(周期)を変える場合の軌跡の実例を示した図である。

【図10】本発明の光拡散装置の光の拡散状態を示した図である。

【図11】本発明による正弦波レンチキュラーレンズを用いてサイドライト型照明装置を構成した例である。

【図12】本発明による正弦波レンチキュラーレンズの他の効果を説明する図で、照明装置の平面図を示している。

【図13】液晶装置及びそれを照明するバックライト装置の一般的な断面図である。

【図14】本発明の照明装置を用いた液晶表示装置を有する機器の例である。

【図15】従来のレンチキュラーレンズを説明する図である。

【図16】従来のレンチキュラーレンズの光の拡散状態を示した図である。

【図17】図11の他の例である。

【図18】本発明の第3の実施例の光拡散装置の側面を示した図である。

【図19】本発明の第3の実施例の正弦波レンチキュラーレンズを用いてサイドライト型照明装置を構成した例である。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 3 】

1 2 単位レンズ

P 単位レンズ面頂点

1 4、1 4 - 2 光拡散装置

2 3、7 6 照明装置。

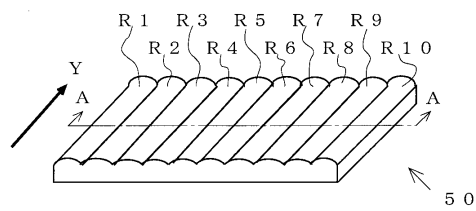
1 8、2 2、2 2 - 2 導光板

2 2、2 2 - 2 光拡散装置が作り込まれた導光板

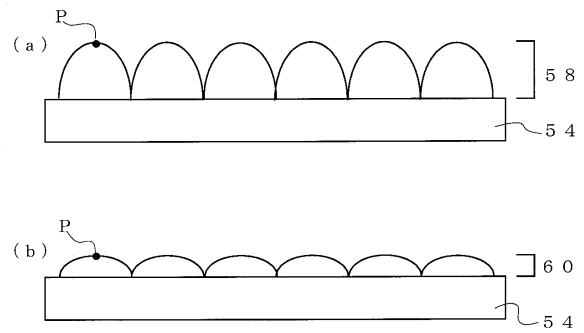
2 8、7 4 液晶表示装置

7 0 機器。

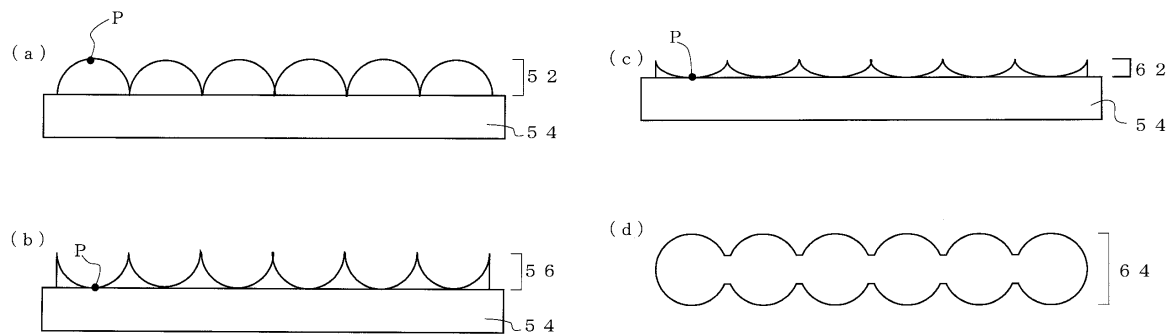
【 図 1 】



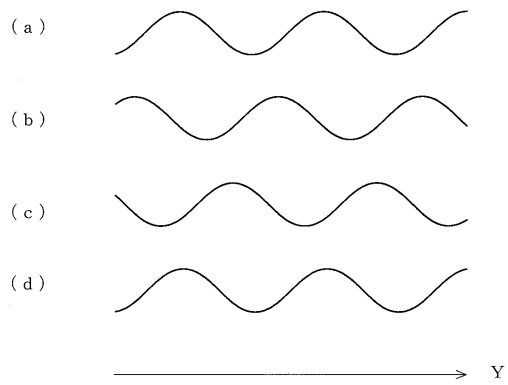
【 図 3 】



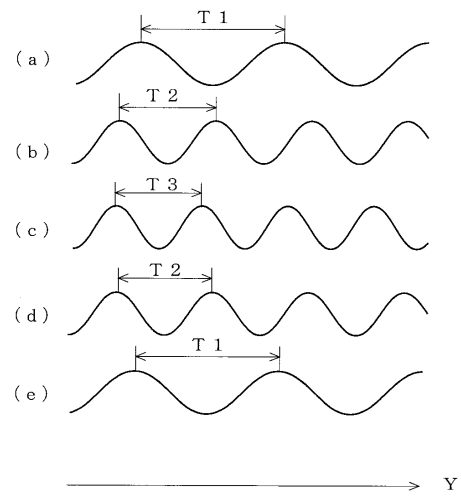
【 図 2 】



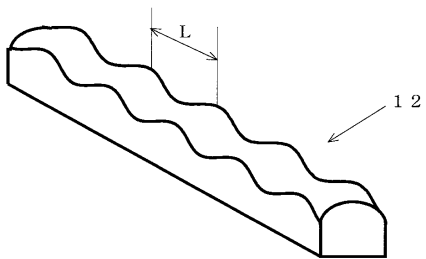
【図 4】



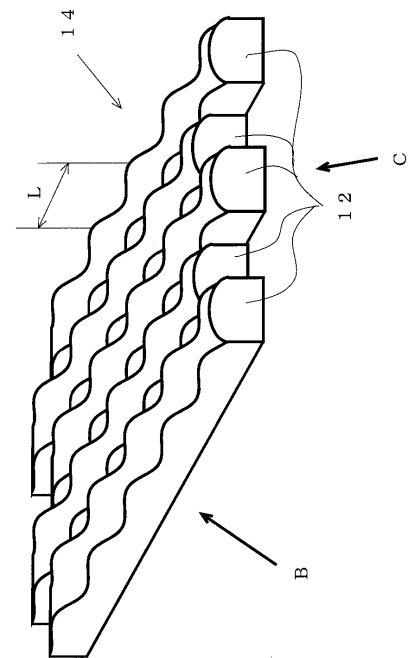
【図 5】



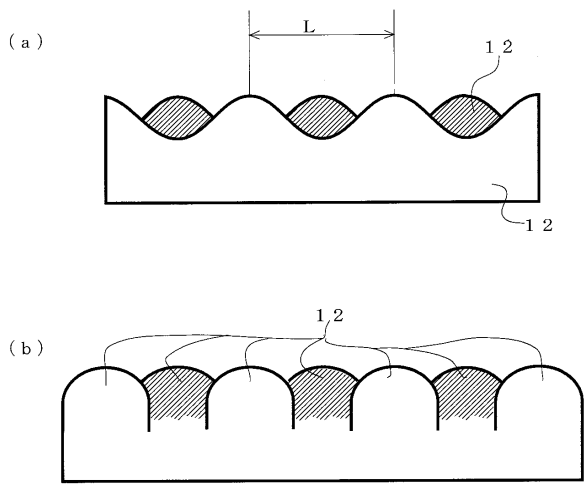
【図 6】



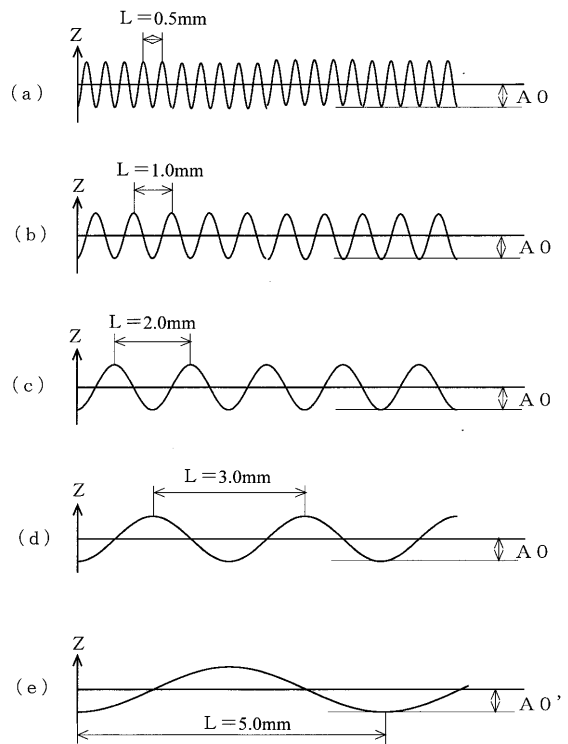
【図 7】



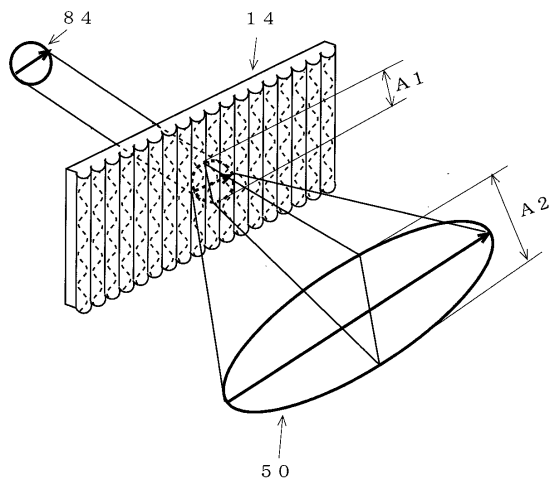
【図 8】



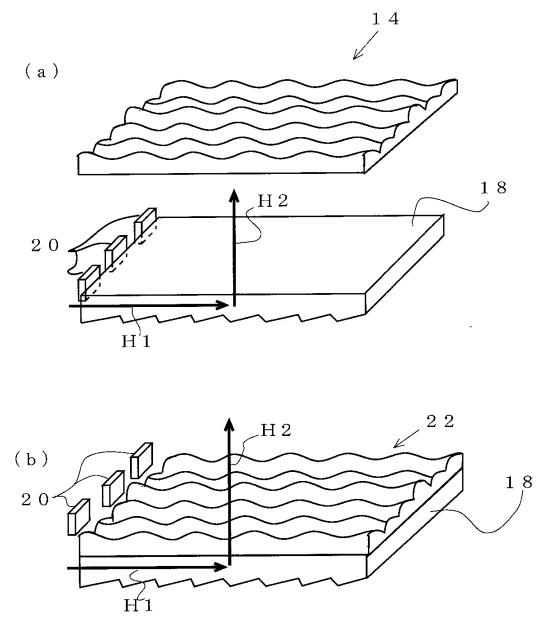
【図 9】



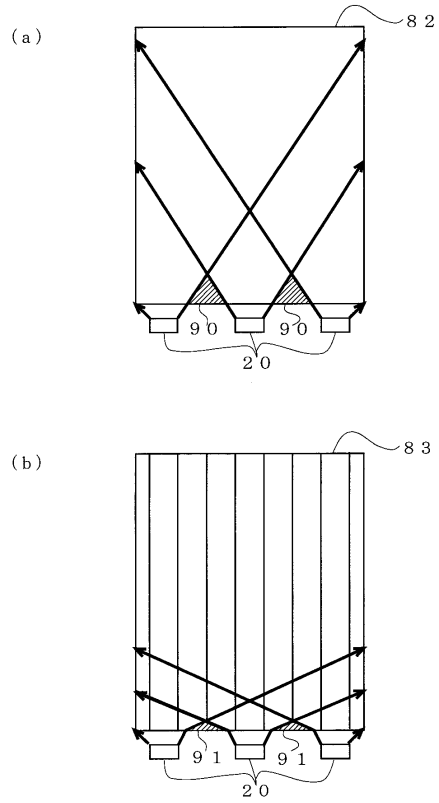
【図 10】



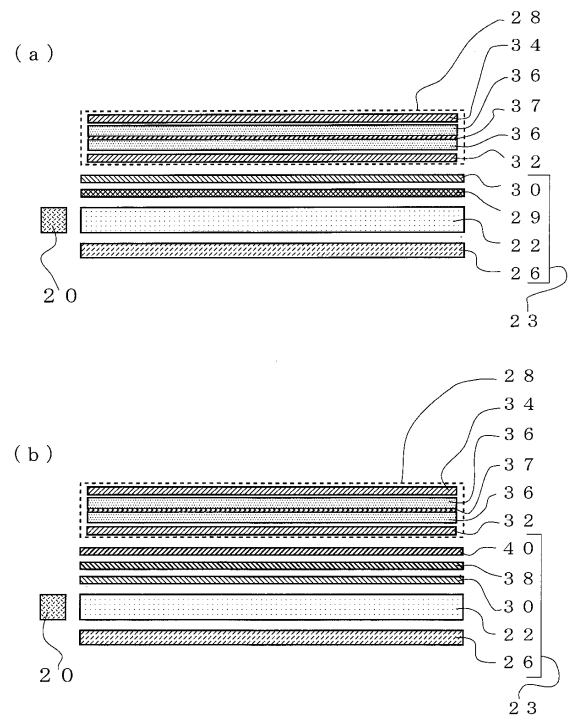
【図 11】



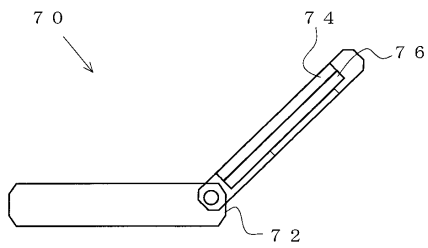
【図 12】



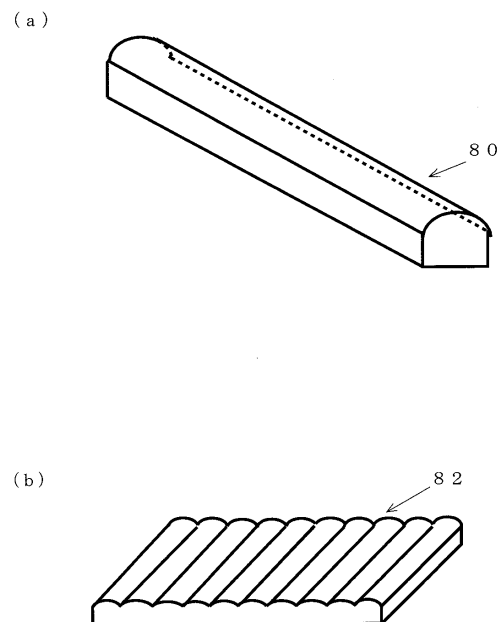
【図 13】



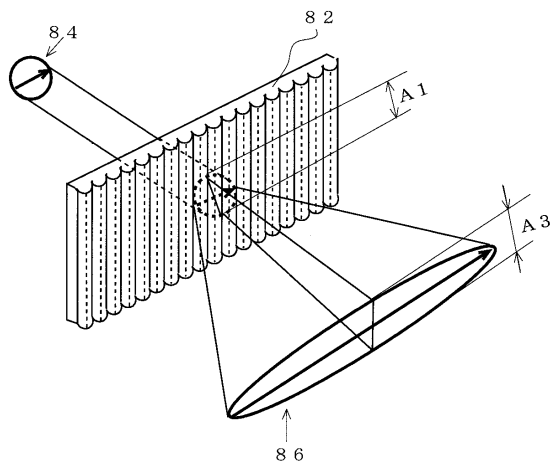
【図 14】



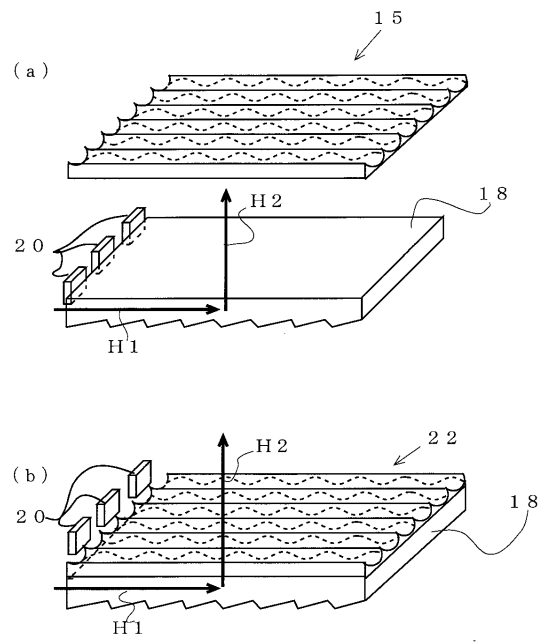
【図 15】



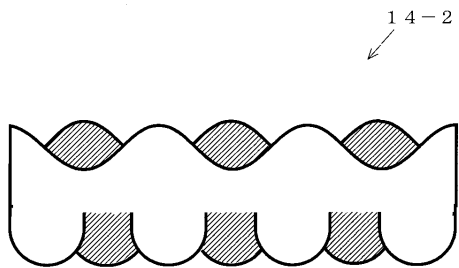
【図 16】



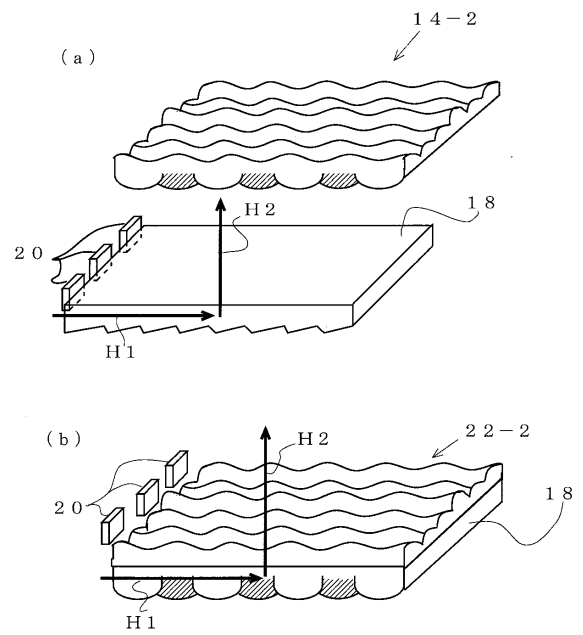
【図 17】



【図 18】



【図 19】





## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 V 8/00 3 4 0  
F 2 1 Y 101:02

(56)参考文献 特開平02 - 110525 (JP, A)  
特開2006 - 078737 (JP, A)  
特表2002 - 504698 (JP, A)  
特表2003 - 511726 (JP, A)  
特開平08 - 262206 (JP, A)  
特開昭63 - 261383 (JP, A)  
特開2001 - 006422 (JP, A)  
特開2004 - 351667 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 2 B 5 / 0 2  
F 2 1 V 5 / 0 4  
F 2 1 V 8 / 0 0  
G 0 2 B 3 / 0 0  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5  
F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2