

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95112147

※申請日期：95.4.6

6⁰²B 3/02, 6⁰²F 13357, 1335
※IPC 分類：(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示裝置、光學膜片之製造方法及光學膜片

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

中鉢 良治

CHUBACHI, RYOJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO,

JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 8 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 有馬 光雄
ARIMA, MITSUO
2. 清水 純
SHIMIZU, JUN
3. 小幡 慶
OBATA, KEI
4. 太田 榮治
OOTA, EIJI
5. 安孫子 透
ABIKO, TORU
6. 工藤 泰之
KUDO, YASUYUKI
7. 石垣 正人
ISHIGAKI, MASATO
8. 星 光成
HOSHI, MITSUNARI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 日本 JAPAN
6. 日本 JAPAN
7. 日本 JAPAN
8. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2005年05月31日；特願2005-159691

2. 日本；2006年04月03日；特願2006-102260

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種提高亮度與防止干擾條紋產生之液晶顯示裝置、光學膜片之製造方法及光學膜片。

【先前技術】

液晶顯示裝置(LCD: Liquid Crystal Display)與陰極射線管(CRT: Cathode Ray Tube)比較，其消耗電力低且較可能薄型化，目前，從行動電話、數位照相機等之小型機器乃至大型尺寸之液晶電視，各種尺寸之顯示裝置被廣泛地使用。

液晶顯示裝置分類為透射型、反射型等，特別是透射型液晶顯示裝置，其包含：用一對透明基板夾住液晶層之液晶顯示面板，與作為照明光源之背光單元。背光單元除將光源配置於液晶顯示面板正下方之直下型以外，尚有使用導光板之側光型。

一般而言在液晶顯示裝置用之背光單元中，使用使光源光之射出方向定向為正面方向之稜鏡膜片或透鏡膜片等有集光性之光學膜片或薄膜(以下，只要不特別事先說明總稱為「膜片」)。例如稜鏡膜片係於光射出側之面多數排列有剖面為三角形狀之稜鏡，藉由將入射到稜鏡膜片之光在稜鏡斜面折射透射而發揮朝正面方向集光之作用。

另一方面，在稜鏡膜片之稜鏡排列間距與液晶顯示面板之像素間距之間，由於光之干涉而產生明暗花紋(干擾條紋)。為防止該干擾條紋產生，已知使稜鏡排列間距之窄

間距化(例如100 μm 以下)為有效。

此外，藉由在稜鏡膜片與液晶顯示面板之間配置擴散膜片可防止因稜鏡排列間距與像素間距之間之光干涉而產生之干擾條紋(參照下述專利文獻1)。

[專利文獻1]日本特開平6-102506號公報

[發明所欲解決之問題]

但是，單純將稜鏡排列間距窄間距化之方法有正面亮度降低加劇而招致圖像品質降低之問題。

此外，於稜鏡膜片與液晶顯示面板之間配置擴散膜片之方法，根據擴散薄膜之特性，有不能有效地利用在稜鏡集光之光線而不能得到特定亮度提升效果之情形。

本發明係鑒於上述問題所完成，其課題在於提供一種可一面抑制正面亮度降低一面防止干擾條紋產生之液晶顯示裝置、光學膜片之製造方法及光學膜片。

【發明內容】

於解決上述課題之際，在本發明中光學膜片之凹凸部之間距(P)之上限，根據液晶顯示面板之像素間距(P_p)，與配置於該光學膜片之光射出側之擴散膜片之霧值(H)及全光線透射率(T_t)決定，藉此構成抑制正面亮度降低且沒有干擾條紋產生之液晶顯示裝置。

擴散膜片配置於光學膜片之光射出側。擴散膜片之霧值H及全光線透射率 T_t 係於各個擴散膜片中包含固有值之特性值，按照使用之擴散膜片之構成、種類或規格等決定。霧值H顯示擴散程度，H越大光之擴散效果越高，緩和由

示面板2。在該例中說明背光單元1為直下型之情形，但亦可以側光型構成背光單元1。

如圖1所示，背光單元1係用於對液晶顯示面板2供給光者，其配置於液晶顯示面板2之背面正下方。液晶顯示面板2，時間地、空間地調變由背光單元1供給之光而顯示資訊。於該液晶顯示面板2之兩面設有偏光板2a、2b。偏光板2a及偏光板2b僅使入射之光中的正交偏光成分之一方透射，藉由吸收另一方而遮蔽。偏光板2a與偏光板2b例如以透射軸相互正交之方式設置。

液晶顯示面板2係於面板橫方向及縱方向以特定間距複數排列像素而成，藉由逐一像素地控制來自背光單元1之照射光之透射率，於面板正面顯示特定之圖像。顯示圖像為彩色圖像，但當然並不限於此者。

如於圖1所示，背光單元1例如包含：反射板11，光源12，擴散板13，集光膜片14，擴散膜片17及反射型偏光鏡18。此外，擴散板13及反射型偏光鏡18可按照需要省略配置。

光源12係用於對液晶顯示面板2供給光者，於圖示之例中複數配置，例如由螢光燈(FL)、電致發光(EL)元件、發光二極體(LED)等構成。

反射板11以覆蓋光源12之下方及側方之方式設置，其係用於反射由光源12向下方及側方射出之光而朝向液晶顯示面板2之方向者。

擴散板13設置於光源12之上方，其係用於擴散來自光源

12之出射光及藉由反射板11之反射光而使亮度均勻者。作為本例中之擴散板13，例如使用於透光性材料中分散有光擴散性之微粒子之比較厚者。

集光膜片14係因應與本發明相關之光學膜片者，藉由配置於擴散板13之上方，用於提高照射光之指向性等。此外，關於集光膜片14之詳細構成將於後面闡述。

擴散膜片17設於集光膜片14上，係用於在一定角度範圍擴散射出藉由集光膜片14提高了指向性之光。作為本例中之擴散膜片17係使用在透光性之膜片基材之光出射面側包含具有光擴散性之凹凸構造等之擴散面者。

反射型偏光鏡18設於擴散膜片17之上方，其係僅使藉由擴散膜片17擴散之光中，正交之偏光成分之一方透過而反射另一方者。透過該反射型偏光鏡18之偏光成分之振動方向係設定為與配置於液晶顯示面板2之光入射面側之偏光板2a之透射軸平行。

其次就與本發明相關之集光膜片(光學膜片)14之詳細構成進行說明。

圖2A、B係模式地顯示根據本發明之一實施方式之集光膜片14之形狀例之立體圖。集光膜片14具有大致四方形狀、由在其一方側之主面具有集光功能之凹凸面於一方向(圖中X方向)多數連續排列之稜鏡膜片或透鏡膜片構成。此外，本說明書中，膜片不僅為薄膜，亦包含具有柔軟性或某種程度硬度或鋼性之各種薄板狀者。

於圖2A所示之集光膜片14，顯示作為上述凹凸部係於光

出射側之面上多數排列剖面三角形狀之稜鏡體14P之稜鏡膜片14。而於圖2B所示之集光膜片14，顯示作為上述凹凸部係於光出射側之面上多數排列具有雙曲面、拋物面或高次元之非球面之圓柱形透鏡體14L之透鏡膜片14。

稜鏡體14P之剖面形狀在本例中以頂角90度之等腰三角形構成，但頂角並不限於90度者。此外，稜鏡高度及間距等亦無特別限定，但稜鏡之排列間距如後所述規定其上限。

另一方面，圓柱形透鏡體14L在於平行於集光膜片14之法線方向作為Z軸，於圓柱形透鏡體14L之行方向作為X軸，於圓柱形透鏡體14L之母線方向作為Y軸時，以滿足下式(1)之方式形成於照射光之出射側存在有限焦點距離、且剖面形狀為左右對稱之雙曲面或拋物面形狀。

$$Z=X^2/(R+\sqrt{R^2-(1+K)X^2}) \quad (1)$$

其中：R為頂點之曲率半徑[μm]，K為圓錐曲線常數。又，本說明書中「√」意義為用接續於其後之數式求得值之平方根。

或者，圓柱形透鏡體14L在同樣取Z軸、X軸及Y軸時，以滿足下式(2)之方式，形成於照射光之出射側存在有限焦點距離、且剖面形狀為左右對稱之非球面形狀。

$$Z=X^2/(R+\sqrt{R^2-(1+K)X^2})+AX^4+BX^5+CX^6+\dots \quad (2)$$

其中：R為頂點之曲率半徑[μm]，K為圓錐曲線常數，A、B、C…為非球面係數。

圖3係於圖2A顯示之具有稜鏡體14P之集光膜片(稜鏡膜

片) 14之XZ剖面之擴大圖。圖3中，點A表示稜鏡之頂點，點B及點C表示與相鄰稜鏡之接合點。此外，點O表示頂點A之正下方之假設光起點、點P表示接合點B之正下方之假設光起點。再者，圖3中表示由假設光起點O向AB面入射之光束 Ω 之軌跡、與由假設光起點P向AB面及AC面入射光束 Ψ 之軌跡。該等光線 Ω 及光線 Ψ 之軌跡係藉由模擬而求得者。

於圖3所示之集光膜片14中，入射之光線根據其入射角之不同而透過路徑不同。光束 Ω 成為折射透過稜鏡斜面(AB面)之第1次透射光成分，充分有效地用於正面亮度之提高。光線 Ψ 於在一方之稜鏡斜面(AB)反射後在另一方稜鏡斜面(AC面)再次反射而可分成返回入射側之返回光成分，與透過稜鏡斜面(AC面)而向稜鏡前面射出之第2次透射光成分。返回光成分入射到看作發光面(面光源)之擴散板13而擴散反射，係增加發光面亮度之有效光束成分。與此相對，第2次透射光成分係向液晶顯示面板2之有效視角外之廣角側射出之光束成分，係無助於亮度提高之光束成分。

如此，於圖3所示之集光膜片(稜鏡膜片)14中，藉由入射光折射透過而向正面方向集光，以增加正面亮度之方式改善指向特性。並且，反射光在看作發光面(面光源)之擴散板13上擴散散射而使發光面亮度增加之結果，增加了正面亮度。

另一方面，圖4係於圖2B顯示之包含圓柱形透鏡體14L

之集光膜片(透鏡膜片)14之XZ剖面之擴大圖。於圖4顯示之圓柱形透鏡體14L具有用在上述式(1)中代入 $R=1\ [\mu\text{m}]$ 、 $K=-2$ 之 $Z=X^2/(1+\sqrt{1+X^2})$

所表示之雙曲面形狀。

如於圖4所示，光束 Ω 於透鏡膜片14之前方折射透過。光束 Ψ 大部分全反射，而在AC間之面折射或全反射成為返回光成分。此外，頂點附近之面之折射光接受法線方向之變化而分散配光方向，緩和第2次透射光成分產生。

此外，圖5係於圖2B之包含圓柱形透鏡體14L之集光膜片(透鏡膜片)14之XZ剖面之擴大圖。

於圖5顯示之圓柱形透鏡體14L具有用在上述式(2)中代入 $R=1\ [\mu\text{m}]$ 、 $K=-2$ 、 $A=10^{-5}$ 、 $B=0$ 、 $C=2\times 10^{-5}$ ， $D、E\dots=0$

$$\text{之 } Z=X^2/(1+\sqrt{1+X^2})+10^{-5}X^4+2\times 10^{-5}X^6$$

所表示之非球面形狀。

如圖5所示，由假設光起點O射出之光束 Ω 之一部份在頂點A附近之面全反射，作為返回光成分輔助提高正面亮度。並且，由假設光起點P射出之光束 Ψ 藉由在AB間之面及AC間之面之折射透過充分有效地用於正面亮度之提高。

其次，集光膜片14之稜鏡體14P或圓柱形透鏡體14L之排列間距(以下總稱為「透鏡間距」)與所得之正面亮度有很大關係。圖6顯示集光膜片14之透鏡間距與所得之正面亮度之關係之一例。橫軸為透鏡間距 $[\mu\text{m}]$ ，縱軸為相對於頂角90度之稜鏡以50 μm 間距排列之稜鏡膜片亮度之亮度提

高率[%]。且橫軸之透鏡間距為對數標度。

於圖6中顯示具有頂角90度之稜鏡體14P之稜鏡膜片，與由上述(1)式所表示之具有雙曲面形狀之圓柱形透鏡體14L之透鏡膜片。總體而言，有隨透鏡間距增大而正面亮度增大之傾向。此外，同一透鏡間距中，透鏡膜片之亮度比稜鏡膜片低，是由於與稜鏡體14P比較，透鏡體14L之頂點為曲線狀。該透鏡體頂點之變鈍，透鏡間距越微細影響增大而引起亮度顯著降低，但藉由透鏡間距之擴展使因透鏡頂點變鈍之影響被緩和。

如於圖6所示，透鏡間距大則可謀求亮度提高。但擔憂因其與液晶顯示面板2之像素間距之間之干涉產生干擾條紋。另一方面，透鏡間距小則可消除產生干擾條紋之擔憂但得到之亮度提高率降低。

因此在本實施方式中，集光膜片14之透鏡間距係對應於擴散膜片17之擴散特性及液晶顯示面板2之像素間距之大小加以決定。亦即，本實施方式之液晶顯示裝置10，在設集光膜片14之透鏡間距為 $P[\mu\text{m}]$ ，擴散膜片17之霧值為 $H[\%]$ ，擴散膜片17之全光線透射率為 $Tt[\%]$ ，液晶顯示面板2之像素間距為 $Pp[\mu\text{m}]$ 時，以滿足下式(3)之方式構成。

$$(H/Tt) \cdot (Pp/P) \geq 1.6 \quad (3)$$

就P解此式得

$$P \leq (H \cdot Pp) / (1.6Tt) \quad (4)$$

上述(4)式表示集光膜片14之透鏡間距之上限。亦即，透鏡間距P之大小若超過 $(H \cdot Pp) / (1.6Tt)$ 之值，則如於以後

之實施方式中所說明的由於集光膜片14與液晶顯示面板2之間之光干涉容易產生干擾條紋而招致圖像品質降低。因此，藉由限制透鏡間距P之大小在 $(H \cdot P_p)/(1.6T_t)$ 之值以下，可得到沒有干擾條紋產生之高品質圖像。

如於圖1所示，擴散膜片17配置於集光膜片14之光出射側。擴散膜片17之霧值H及全光線透射率 T_t 係於各個擴散膜片包含固有值之特性值，按照使用擴散膜片之構成、種類或規格等決定。霧值H顯示擴散程度，H越大光之擴散效果越高，緩和由光學膜片射出之配光分佈之週期性程度增大。 T_t 係透過擴散膜片之光之全光線透射率， T_t 越大對提高亮度越有貢獻。

對此，液晶顯示面板2之像素間距 P_p 依據液晶顯示面板2之畫面尺寸或像素數而變化。若舉一例則畫面尺寸19英吋時之像素間距為320 μm ，畫面尺寸40英吋之HD顯示(因應高清晰度)時之像素間距為460 μm ，畫面尺寸32英吋時之像素間距為510 μm 。因此，集光膜片14之透鏡間距P之上限對像素間距 P_p 之大小按比例增大。

圖7顯示像素間距 P_p 與透鏡間距P之關係。透鏡間距P之上限用 $P=(H \cdot P_p)/(1.6T_t)$ 之一次方程式決定。根據本實施方式，藉由依據上述(4)式而設計透鏡間距P，一面避免因干擾條紋之圖像品質劣化，一面符合所求亮度特性之集光膜片14之最佳設計成為可能。

集光膜片14之透鏡間距P之上限依據擴散膜片17之擴散特性及液晶顯示面板2之像素間距 P_p 之大小而變化，故沒

有特別限制，但在像素間距 $320\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $510\text{ }\mu\text{m}$ 以下時，例如可設定為 $110\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $350\text{ }\mu\text{m}$ 以下之大小。如上所述，欲提高亮度而擴展透鏡間距雖有效，但擔憂產生干擾條紋。一面謀求提高亮度，一面可避免產生干擾條紋之最佳透鏡間距之設計可由擴散膜片17之擴散特性(H、Tt)、液晶顯示面板2之像素間距(Pp)根據上述(4)式進行。

此外關於透鏡間距 $P[\mu\text{m}]$ ，在集光膜片14之圓柱形透鏡體14L具有用上述(1)式表示之雙曲面或拋物線形狀時，其頂端頂點之曲率半徑 $R[\mu\text{m}]$ 、圓錐曲線常數 K 較好設定為 $0 < R < P$ 、 $-4 < K \leq -1$ 之數值範圍，設定為 $0 < R < P/2$ 、 $-3 < K \leq -1$ 更佳，設定為 $0 < R < 2P/5$ 、 $-3 < K \leq -1$ 最佳。

再者，在圓柱形透鏡體14L具有用上述(2)式表示之非球面形狀時，頂端頂點之曲率半徑 $R[\mu\text{m}]$ ，圓錐曲線常數 K ，非球面係數 A 、 B 、 $C\cdots$ ，最好設定為 $R \geq 0$ 、 $K < -1$ 、 $0 < A < 10^{-3}$ 、 $0 \leq B$ 、 $C\cdots < 10^{-3}$ 之數值範圍，設定為 $0 < R \leq 72$ 、 $-15 < K \leq -1$ 、 $R - K \geq 5$ 、 $0 < A$ 、 B 、 $C\cdots < 10^{-3}$ 更佳，設定為 $0 < R \leq 30$ 、 $-15 < K \leq -1$ 、 $0 < A$ 、 B 、 $C\cdots < 10^{-3}$ 最佳。

另一方面，集光膜片14之透鏡間距 P 並不限定在全部區域為相同的情形，按照區域亦可以不同之透鏡間距排列稜鏡體14P或圓柱形透鏡體14L。藉由使透鏡間距 P 不規則地變化，干擾條紋之抑制效果增大。此時，透鏡間距 P 之最大值最好根據上述(4)式決定。

此外，藉由使稜鏡體14P或圓柱形透鏡體14L之外形形狀於每一區域不同，亦可得到防止干擾條紋之效果。例如圖

8顯示之具有透鏡面14a之集光膜片14，其透鏡面14a係將具有互不相同之外形形狀之圓柱形透鏡體L1~L3於X軸之正方向依L1、L2、L1、L3、L1、L2、…之順序週期性地排列形成。在圖示之例中，圓柱形透鏡體L1~L3具有用上述(2)式表示之非球面形狀。

具體而言，圓柱形透鏡體L1用

$$Z=X^2/(25+\sqrt{(625+10X^2)})+5\times 10^{-5}X^4 \text{ } [\mu\text{m}]$$

圓柱形透鏡體L2用

$$Z=X^2/(20+\sqrt{(400+20X^2)})+6\times 10^{-5}X^4 \text{ } [\mu\text{m}]$$

圓柱形透鏡體L3用

$$Z=X^2/(10+\sqrt{(100+40X^2)})+6\times 10^{-5}X^4 \text{ } [\mu\text{m}]$$

分別表示。

如上構成之圓柱形透鏡體L1~L3分別具有同一之形成寬度，但峰值高度在圓柱形透鏡體L1~L3之間不同。於圖8之例中，圓柱形透鏡體L2及圓柱形透鏡體L3具有相互同等之峰值高度，圓柱形透鏡體L1之峰值高度比其他之圓柱形透鏡體L2、L3之峰值高度僅低H1而形成。

此處，因由相鄰之圓柱形透鏡體射出之光而引起之相互干涉，藉由將該相鄰圓柱形透鏡體之高低差設定為該光之半波長($\lambda/2$)以上可加以抑制。亦即在可見光區域中，波長最長之紅色光($\lambda=0.6\sim 0.7 \text{ } \mu\text{m}$)中，藉由其高低差至少為1 μm 以上，可抑制對全部色光之條紋干涉。本例中圓柱形透鏡體之高低差H1例如為3 μm 。

作為其他例示，圖9顯示具有透鏡面24a之集光膜片24，

其透鏡面 24a 係將具有相互不同外形形狀之圓柱形透鏡體 L4、L5 於 X 軸之正方向依 L4、L5、L4、L5、… 之順序週期性排列形成。在圖示之例中，圓柱形透鏡體 L4、L5 具有用上述 (2) 式表示之非球面形狀。

具體而言，圓柱形透鏡體 L4 用

$$Z=X^2/(10+\sqrt{(100+X^2)})+10^{-5}X^4 \text{ } [\mu\text{m}]$$

圓柱形透鏡體 L5 用

$$Z=X^2/(10+\sqrt{(100+0.8X^2)})+1.75\times 10^{-5}X^4 \text{ } [\mu\text{m}]$$

分別表示。

如上構成之圓柱形透鏡體 L4、L5 分別具有同一之形成寬度，但峰值高度在圓柱形透鏡體 L4、L5 之間不同，圓柱形透鏡體 L4 之峰值高度比圓柱形透鏡體 L5 之峰值高度僅低 H2 而形成。本例中圓柱形透鏡體之高低差 H2 例如為 5 μm 。

此外作為其他之例示，圖 10 顯示具有透鏡面 34a 之集光膜片 34，其透鏡面 34a 係將具有相互不同外形形狀之圓柱形透鏡體 L6、L7 於 X 軸之正方向依 L6、L7、L6、L7、… 之順序週期性排列形成。在圖示之例中，圓柱形透鏡體 L6、L7 具有用上述 (1) 式、(2) 式表示之雙曲面形狀或非球面形狀。

具體而言，圓柱形透鏡體 L 用

$$Z=X^2/(1+\sqrt{(1+X^2)})+10^{-5}X^4 \text{ } [\mu\text{m}]$$

圓柱形透鏡體 L7 用

$$Z=X^2/(5+\sqrt{(25+X^2)}) \text{ } [\mu\text{m}]$$

分別表示。

如上構成之圓柱形透鏡體L6、L7分別具有同一之形成寬度，但峰值高度在圓柱形透鏡體L6、L7之間不同，圓柱形透鏡體L6之峰值高度比圓柱形透鏡體L7之峰值高度僅高H3而形成。本例中圓柱形透鏡體之高低差H3例如為7 μm 。

於圖8~圖10顯示之例示中，係將形成集光膜片之透鏡面之不同形狀之複數圓柱形透鏡體週期地排列，但亦可將其隨機地排列。

再者，以此等各圓柱形透鏡體之排列週期長為原因，有產生出射光相互干涉之情形。因此，例如於圖11A所示，在透鏡膜片以剖面形狀不同之2種透鏡單元La、Lb之週期排列構造而形成時，將成為其週期構造之透鏡單元行之形成寬度W設定為各透鏡單元La、Lb之寬度Lw的2倍至100倍，最好從2倍至20倍。

另一方面，如於圖11B所示，在透鏡膜片以剖面形狀不同之2種透鏡單元La、Lb之隨機排列構造而形成時，同一構成之透鏡單元La (或Lb)以連續不超過10行，最好不超過5行之方式形成。

此外，與本發明相關之集光膜片由具有剖面三角形狀之稜鏡體之稜鏡膜片構成時，亦可以用包含複數種不同外形形狀之稜鏡體構成該稜鏡膜片。

例如於圖12所示，稜鏡體之斜面部以不同傾斜角形成。如此，藉由用底角 α (α_1 、 α_2)及 β (β_1 、 β_2)互不相同之複數稜鏡體構成稜鏡膜片，可謀求抑制正面亮度降低且擴大視角。此時，底角 α 及底角 β 之組合沒有特別限定，但例如可

在45度~60度之範圍適當地設定。再者頂角由底角 α 、 β 之大小決定。此外亦可以使相鄰稜鏡體之底角相互不同($\alpha_1 \neq \alpha_2$ 、 $\beta_1 \neq \beta_2$)。

繼之，集光膜片14之另一主面側，亦即將稜鏡體14P或圓柱形透鏡體14L之形成面作為膜片表面時，與其相反側之背面側為平坦面，但藉由在其背面側表面形成微細凸部可抑制因集光膜片14背面側之滑動而產生損傷，並且可謀求減低來自光源側之入射光之反射率而提高亮度特性。

於集光膜片14背面設置之凸部之高度沒有特別限定，但最好設為從平均中心面(JIS B0601-1994)起0.20 μm 以上。此外具有從平均中心面起0.20 μm 以上高度之凸部之密度最好設為在70個/ mm^2 以上、400個/ mm^2 以下之範圍。藉由將凸部密度設為70個/ mm^2 以上可改善因與配置於集光膜片14背面側之擴散板13之平面部分之干涉引起之外觀暗點。此外藉由將凸部密度設為400個/ mm^2 以下可抑制因於集光膜片之背面側設置凸部引起之液晶顯示裝置之亮度降低。

具有從平均中心面起0.20 μm 高度之凸部之平均間隔，最好設為50 μm 以上、120 μm 以下之範圍。藉由將凸部之平均間隔設為50 μm 以上可抑制因於集光膜片14之背面側設置凸部引起之液晶顯示裝置之亮度降低。此外，藉由將凸部之平均間隔設為120 μm 以下可防止因與集光膜片14背面之接觸而在擴散板13表面產生損傷，且可改善因與擴散板13之平面部分之干涉引起之外觀暗點。

再者，集光光膜片14之背面設有凸部，於未形成所謂稜

SRz值設為15 μm 以下，可抑制因於集光膜片14之背面側設置凸部引起之液晶顯示裝置之亮度降低。

其次，就集光膜片14之製造方法進行說明。於本實施方式中，集光膜片14用熔融擠壓成形法製作。且不限於此，亦可用熱壓法或使用紫外線硬化樹脂之轉印法等，於膜片上形成所謂稜鏡體或圓柱形透鏡體之凹凸部。

圖14係顯示於本實施方式中用於製造集光膜片14之擠壓膜片精密成形裝置40之概略構成圖。該擠壓膜片精密成型裝置40包含：擠壓機41，T塑模42，成形輥43，彈性輥44及冷卻輥45。

擠壓機41使由圖示中省略之料斗供給之樹脂材料熔融而供給至T塑模42。T塑模42為具有一字形開口之模具，其使由擠壓機41供給之樹脂材料擴展到欲成形膜片之寬度而吐出。

成形輥43具有圓柱狀之形狀，構造成以其中心軸為旋轉軸可旋轉驅動。此外，成形輥43構造成可予以冷卻。具體而言，成形輥43其內部包含用於流動冷卻介質之1或2個以上之流路。作為冷卻介質例如使用油介質，使該油介質例如在從90°C至270°C之間變化。

於成形輥43之圓柱面上設有用於在由T塑模42吐出之膜片之一主面上轉印凹凸圖案之雕刻形狀。該雕刻形狀係用於將例如於圖2A、B所示之稜鏡體14P或圓柱形透鏡體14L轉印到膜片上之微細凹凸形狀。該凹凸形狀例如用金剛石車刀經由精密切削形成。此外，雕刻形狀朝向具有圓柱形

狀之成形輥43之圓周方向或寬度方向(高度方向)形成。

彈性輥44具有圓柱之形狀，構造成以其中心軸為旋轉軸可以旋轉驅動。且彈性輥44之表面構成可彈性變形，由成形輥43與彈性輥44夾住膜片時，其與成形輥43之接觸面成為覆蓋方式。

彈性輥44以例如由鍍鎳等構成之無縫筒所覆蓋，其內部包含用於使彈性輥44之表面可彈性變形之彈性體。彈性輥44若係以特定之壓力與成形輥43接觸時而表面可彈性變形者，則其構成及材料係不被限定。作為材料例如可使用橡膠材料、金屬或複合材料等。此外作為彈性輥44並不限定為輥狀，亦可使用帶狀。

冷卻輥45具有圓筒狀之形狀，構造成以其中心軸為旋轉軸可以旋轉驅動。冷卻輥45為可以冷卻之構成。具體而言，冷卻輥45其內部包含用於流動冷卻介質之1或2個以上之流路。作為冷卻介質例如可使用水。並且使用圖示中省略之加壓溫水型之溫度調節器，例如設定基本溫度為115℃。再者，作為溫度調節器，亦可使用油的溫度調節器。

在如以上構成之擠壓膜片精密成型裝置40中，首先將樹脂材料用擠壓機41熔融並依序供給至T塑模42，使膜片由T塑模42連續地吐出。

其次，將由T塑模42吐出之膜片由成形輥43與彈性輥44夾住，藉此對膜片之表面轉印成形輥43之雕刻形狀。此時，成形輥43之表面溫度保持於樹脂材料之玻璃點轉移溫度 $T_g(^{\circ}\text{C})+20^{\circ}\text{C} \sim T_g+45^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍，彈性輥44之表面溫

度保持於 $20^{\circ}\text{C} \sim T_g$ 之溫度範圍。藉由使成形輥43及彈性輥44之表面溫度保持於上述溫度範圍，可於膜片上良好地轉印雕刻形狀。此外，轉印雕刻形狀時之樹脂溫度最好為 $T_g+50^{\circ}\text{C} \sim T_g+230^{\circ}\text{C}$ ，更佳為 $T_g+80^{\circ}\text{C} \sim T_g+200^{\circ}\text{C}$ 。藉由使樹脂溫度保持於上述溫度範圍可於膜片上良好地轉印雕刻形狀。

然後，一面由成形輥43與冷卻輥45夾住膜片抑制其抖動，一面用冷卻輥45從成形輥43剝離膜片。此時冷卻輥45之表面溫度保持於 T_g 以下之溫度範圍。使冷卻輥45之表面溫度保持於該溫度範圍，並且藉由由成形輥43與冷卻輥45夾住膜片而抑制其抖動，可將膜片從成形輥43良好地剝離。此外，剝離時之樹脂材料之溫度最好為 T_g 以上，更佳為 $T_g+20^{\circ}\text{C} \sim T_g+85^{\circ}\text{C}$ ，最佳為 $T_g+30^{\circ}\text{C} \sim T_g+60^{\circ}\text{C}$ 。使樹脂之溫度保持於上述溫度範圍，並且由成形輥43與冷卻輥45夾住膜片而抑制其抖動，藉此可將膜片從成形輥43良好地剝離。

根據以上之方法，可以得到作為目的物之集光膜片14之透鏡膜片或稜鏡膜片。

於集光膜片14之成形中，至少使用一種類之透明性熱可塑性樹脂。作為熱可塑性樹脂，若考量控制光之射出方向之功能則最好使用折射率1.4以上者。作為該種樹脂，例如可舉聚碳酸酯樹脂、聚甲基丙烯酸酯樹脂為代表之丙烯酸樹脂，聚對苯二甲酸乙二醇酯為代表之聚酯樹脂及非晶性共聚合聚酯樹脂，聚苯乙烯樹脂，聚氯乙烯樹脂等。此

外若考量用熔融擠壓法之透鏡圖案之轉印性，則於成形溫度附近之熔融黏度最好為1000 Pa以上、10000 Pa以下。

再者，對熱可塑性樹脂最好至少使其包含1種類之脫模劑。如此藉由包含脫模劑，調整在從成形輥43剝離膜片時之成形輥43與膜片之密合性，可防止集光膜片14中產生剝離線。對於熱可塑性樹脂之脫模劑之添加量最好設為0.02 wt%以上、0.4 wt%以下之範圍。若不足0.02 wt%則脫模性惡化，集光膜片14中產生剝離線。另一方面若超過0.4 wt%則脫模性過好，於透明性熱可塑性樹脂固化前產生形狀失去原形之問題。

此外，對熱可塑性樹脂最好使其包含至少1種類之紫外線吸收劑或光穩定劑。如此藉由包含紫外線吸收劑或光穩定劑，可抑制因來自光源之光照射而引起之色相變化。

對熱可塑性樹脂之紫外線吸收劑或光穩定劑之添加量最好設為0.02 wt%以上、0.4 wt%以下之範圍。若不足0.02 wt%時則變得無法抑制色相變化。另一方面，若超過0.4 wt%則集光膜片14帶有發黃色。

此外，除上述脫模劑，紫外線吸收劑及光穩定劑以外亦可添加防氧化劑、防靜電劑、著色劑、增塑劑、互溶劑、阻燃劑等添加劑。但幾乎全部之添加劑於T塑模42等之熔融擠壓之加熱時成為產生氣體之主要原因，而使製膜性及作業環境惡化，故添加劑之總量最好要少，相對熱可塑性樹脂之添加量最好設為2 wt%以下。

[實施例]

此處，干擾條紋產生之評價以如下方式進行。

在暗房對分別構成之液晶顯示裝置輸入視訊白色顯示，用從正面及斜方向目視觀察干擾條紋之產生狀況。干擾條紋評價欄之「○」表示沒有產生干擾條紋之情形，「×」表示產生干擾條紋之情況。

正面亮度之測定以如下方式進行。

在暗房對分別構成之液晶顯示裝置輸入視訊白色顯示，於點燈2小時後，在距面板表面500 mm場所設置Konica minolta公司製之分光放射亮度計「CS-1000」而進行亮度之評價。測定進行3次採取其平均值作為測定值。

其次，視角之測定以如下之方式進行。

在暗房對分別構成之液晶顯示裝置輸入視訊白色顯示，於點燈2小時後，於面板表面設置亮度色度計(ELDIM公司製之「EZ Contrast」)進行視角之評價。相對於面板之長邊側在水平方向及於其垂直方向分別讀取成為正面亮度之一半值之角度，作為水平方向視角(VAh)及垂直方向視角(VAv)。

此外，正面亮度之測定值係顯示相對於藉由液晶顯示裝置得到之正面亮度之相對值，該液晶顯示裝置係組合以3M公司製之稜鏡膜片「Thick BEFIII」(商品名)作為集光膜片、與圖16之「擴散膜片2」、與像素間距320 μm 之液晶顯示面板而構成。該液晶顯示裝置中「 $(H/Tt) \cdot (Pp/P)$ 」之值、干擾條紋產生之評價結果、正面亮度測定值及視角之測定值於圖29及圖30顯示。上述「Thick BEFIII」之亮度

特性相當於在圖6以「Ref」符號顯示之點。

如於圖17所示，液晶顯示面板之像素間距 P_p 為 $320\text{ }\mu\text{m}$ 之情形，在將透鏡間距 P 為 $15\text{ }\mu\text{m}$ 、 $32\text{ }\mu\text{m}$ 、及 $50\text{ }\mu\text{m}$ 之稜鏡膜片作為集光膜片使用之液晶顯示裝置中沒有看到干擾條紋產生。

此外，在透鏡間距 P 為 $110\text{ }\mu\text{m}$ 之情形時，使用「擴散膜片10」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋之產生。且透鏡間距 P 為 $20\text{ }\mu\text{m}$ 之情形時，使用「擴散膜片8」、「擴散膜片9」、「擴散膜片10」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋之產生。而僅在透鏡間距 P 為 $350\text{ }\mu\text{m}$ 之情形時，使用「擴散膜片1」之樣本中沒有看到干擾條紋產生。

由圖17顯示之結果當可明白：在具有像素間距為 $320\text{ }\mu\text{m}$ 之液晶顯示面板之液晶顯示裝置中，隨集光膜片之透鏡間距增寬干擾條紋變得容易產生，但在「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值為1.6以上之擴散膜片與集光膜片之組合時干擾條紋之產生得到抑制。

另一方面，關於正面亮度及視角特性得到如圖18顯示之結果。特別於正面亮度特性中，可以看到透鏡間距 P 之值越大正面亮度特性越高。藉由擴大透鏡間距增大稜鏡斜面部之區域，藉此提高集光特性，係為了提高正面亮度特徵。

[稜鏡膜片、像素間距 $460\text{ }\mu\text{m}$]

作為集光膜片，於光出射面排列有剖面為等腰三角形狀

之稜鏡體之稜鏡膜片(透鏡間距 P : 50 μm 、110 μm 、200 μm 、350 μm)藉由聚碳酸酯樹脂之熔融擠壓成形製作，組合此等之稜鏡膜片中具有於圖16所顯示之擴散特性之各種擴散膜片(除去「DBEFD」)與像素間距 P_p 為460 μm 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置。於圖19及圖20顯示各構成之液晶顯示裝置中「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值、干擾條紋產生之評價結果、正面亮度測定值及視角之測定值。

如於圖19所示，液晶顯示面板之像素間距 P_p 為460 μm 之情形，在將透鏡間距 P 為50 μm 之稜鏡膜片作為集光膜片使用之液晶顯示裝置中沒有看到干擾條紋產生。

此外，在透鏡間距 P 為110 μm 之情形，使用「擴散膜片10」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋產生。且透鏡間距 P 為200 μm 之情形時，使用「擴散膜片9」、「擴散膜片10」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋產生。並且在透鏡間距 P 為350 μm 之情形時使用「擴散膜片7」、「擴散膜片8」、「擴散膜片9」、「擴散膜片10」、「黏著性擴散層2」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到干擾條紋產生。

由圖19顯示之結果當可明白：在具有像素間距為460 μm 之液晶顯示面板之液晶顯示裝置中，隨集光膜片之透鏡間距增寬干擾條紋變得容易產生，但在「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值為1.6以上之擴散膜片與集光膜片之組合情形時，干擾條紋之產生得到抑制。且於本例中亦可以看到透鏡間距 P 之值越大正面亮度特性越高(圖20)。

[稜鏡膜片、像素間距510 μm]

作為集光膜片，於光出射面排列有剖面為等腰三角形狀之稜鏡體之稜鏡膜片(透鏡間距P：50 μm 、110 μm 、200 μm 、350 μm)藉由聚碳酸酯樹脂之熔融擠壓成形製作，組合此等之稜鏡膜片中具有於圖16所顯示之擴散特性之各種擴散膜片(除去「DBEFD」)與像素間距 P_p 為510 μm 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置。於圖21及圖22顯示各構成之液晶顯示裝置中「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值、干擾條紋產生之評價結果、正面亮度測定值及視角之測定值。

如圖21所示，液晶顯示面板之像素間距 P_p 為510 μm 之情形，在將透鏡間距P為50 μm 及110 μm 之稜鏡膜片作為集光膜片使用之液晶顯示裝置中沒有看到干擾條紋產生。

此外，在透鏡間距P為200 μm 之情形使用「擴散膜片9」、「擴散膜片10」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋產生。並且透鏡間距P為350 μm 之情形時使用「擴散膜片7」、「擴散膜片8」、「擴散膜片9」、「擴散膜片10」、「黏著性擴散層2」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋產生。

由圖21顯示之結果當可明白：在具有像素間距為510 μm 之液晶顯示面板之液晶顯示裝置中，隨集光膜片之透鏡間距增寬，干擾條紋變得容易產生，但在「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值為1.6以上之擴散膜片與集光膜片之組合情形時，干擾條紋之產生得到抑制。且於本例中亦可以看到透鏡間距P之值越大正面亮度特性越高(圖22)。

[雙曲面圓柱形透鏡膜片、像素間距320 μm]

作為集光膜片，於光出射面排列有用上述(1)式表示之雙曲面形狀之圓柱形透鏡體之透鏡膜片(透鏡間距P：15 μm、32 μm、50 μm、110 μm、200 μm、350 μm)藉由聚碳酸酯樹脂之熔融擠壓成形分別製作。

各透鏡間距之透鏡形狀分別為相似形，如以下方式以50 μm間距之透鏡形狀為基準進行透鏡設計。

- 透鏡間距P：15 μm

$$Z=0.3(X/0.3)^2/(5+\sqrt{(25+(X/0.3)^2)})$$

- 透鏡間距P：32 μm

$$Z=0.64(X/0.64)^2/(5+\sqrt{(25+(X/0.64)^2)})$$

- 透鏡間距P：50 μm

$$Z=X^2/(5+\sqrt{(25+X^2)})$$

- 透鏡間距P：110 μm

$$Z=2.2(X/2.2)^2/(5+\sqrt{(25+(X/2.2)^2)})$$

- 透鏡間距P：200 μm

$$Z=4(X/4)^2/(5+\sqrt{(25+(X/4)^2)})$$

- 透鏡間距P：350 μm

$$Z=7(X/7)^2/(5+\sqrt{(25+(X/7)^2)})$$

組合此等之稜鏡膜片中具有圖16顯示之擴散特性之各種擴散膜片(除去「DBEFD」)與像素間距P_p為320 μm之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置。於圖23及圖24顯示各構成之液晶顯示裝置中「(H/Tt)·(P_p/P)」之值、干擾條紋產生之評價結果、正面亮度測定值及視角之測定值。

如於圖 23 所示，液晶顯示面板之像素間距 P_p 為 $320\ \mu\text{m}$ 之情形，在將透鏡間距 P 為 $15\ \mu\text{m}$ 、 $32\ \mu\text{m}$ 及 $50\ \mu\text{m}$ 之稜鏡膜片作為集光膜片使用之液晶顯示裝置中沒有看到干擾條紋產生。

此外，在透鏡間距 P 為 $110\ \mu\text{m}$ 之情形，使用「擴散膜片 10」、「及「黏著性擴散層 3」之樣本中看到了干擾條紋產生。且透鏡間距 P 為 $200\ \mu\text{m}$ 之情形時，使用「擴散膜片 8」、「擴散膜片 9」、「擴散膜片 10」、「及「黏著性擴散層 3」之樣本中看到了干擾條紋產生。而僅在透鏡間距 P 為 $350\ \mu\text{m}$ 之情形，使用「擴散膜片 1」之樣本中沒有看到干擾條紋產生。

由圖 23 顯示之結果當可明白：在具有像素間距為 $320\ \mu\text{m}$ 之液晶顯示面板之液晶顯示裝置中，隨集光膜片之透鏡間距增寬，干擾條紋變得容易產生，但在「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值為 1.6 以上之擴散膜片與集光膜片之組合情形時干擾條紋之產生得到抑制。

另一方面，關於正面亮度及視角特性得到如於圖 24 顯示之結果。特別於正面亮度特性中，可以看到透鏡間距 P 之值越大正面亮度特性越高。藉由擴大透鏡間距增大透鏡形成面部之區域，藉此提高集光特性，係為了提高正面亮度特徵。

[雙曲面圓柱形透鏡膜片、像素間距 $460\ \mu\text{m}$]

作為集光膜片，於光出射面排列有用上述 (1) 式表示之雙曲面形狀之圓柱形透鏡體之透鏡膜片 (透鏡間距 P : 50

μm 、110 μm 、200 μm 、350 μm)藉由聚碳酸酯樹脂之熔融擠壓成形分別製作。各透鏡間距之透鏡形狀分別為相似形，以如下方式，以50 μm 間距之透鏡形狀為基準進行透鏡設計。

- 透鏡間距P：50 μm

$$Z=X^2/(5+\sqrt{(25+X^2)})$$

- 透鏡間距P：110 μm

$$Z=2.2(X/2.2)^2/(5+\sqrt{(25+(X/2.2)^2)})$$

- 透鏡間距P：200 μm

$$Z=4(X/4)^2/(5+\sqrt{(25+(X/4)^2)})$$

- 透鏡間距P：350 μm

$$Z=7(X/7)^2/(5+\sqrt{(25+(X/7)^2)})$$

組合此等之稜鏡膜片中具有圖16顯示之擴散特性之各種擴散膜片(除去「DBEFD」)與像素間距 P_p 為460 μm 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置。於圖25及圖26顯示各構成之液晶顯示裝置中「 $(H/Tt) \cdot (P_p/P)$ 」之值、干擾條紋產生之評價結果、正面亮度測定值及視角之測定值。

如圖25所示，液晶顯示面板之像素間距 P_p 為460 μm 之情形，在將透鏡間距P為50 μm 之稜鏡膜片作為集光膜片使用之液晶顯示裝置中沒有看到干擾條紋產生。

此外，在透鏡間距P為110 μm 之情形，使用「擴散膜片10」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋產生。且透鏡間距P為200 μm 之情形，使用「擴散膜片9」、「擴散膜片10」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干

擾條紋產生。而在透鏡間距P為350 μm之情形，使用「擴散膜片7」、「擴散膜片8」、「擴散膜片9」、「擴散膜片10」、「黏著性擴散層2」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋產生。

由圖25顯示之結果當可明白：在具有像素間距為460 μm之液晶顯示面板之液晶顯示裝置中，隨集光膜片之透鏡間距增寬，干擾條紋變得容易產生，但在「 $(H/Tt) \cdot (Pp/P)$ 」之值為1.6以上之擴散膜片與集光膜片之組合情形時，干擾條紋之產生得到抑制。且於本例中亦可以看到透鏡間距P之值越大正面亮度特性越高(圖26)。

[雙曲面圓柱形透鏡膜片、像素間距510 μm]

作為集光膜片，於光出射面排列有用上述(1)式表示之雙曲面形狀之圓柱形透鏡體之透鏡膜片(透鏡間距P：50 μm、110 μm、200 μm、350 μm)藉由聚碳酸酯樹脂之熔融擠壓成形分別製作。各透鏡間距之透鏡形狀分別為相似形，用如下之方式，以50 μm間距之透鏡形狀為基準進行透鏡設計。

- 透鏡間距P：50 μm

$$Z=X^2/(5+\sqrt{(25+X^2)})$$

- 透鏡間距P：110 μm

$$Z=2.2(X/2.2)^2/(5+\sqrt{(25+(X/2.2)^2)})$$

- 透鏡間距P：200 μm

$$Z=4(X/4)^2/(5+\sqrt{(25+(X/4)^2)})$$

- 透鏡間距P：350 μm

$$Z=7(X/7)^2/(5+\sqrt{(25+(X/7)^2)})$$

組合此等之稜鏡膜片中具有圖16所顯示之擴散特性之各種擴散膜片(除去「DBEFD」)與像素間距 P_p 為510 μm 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置。於圖27及圖28顯示各構成之液晶顯示裝置中「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值、干擾條紋產生之評價結果、正面亮度測定值及視角之測定值。

如於圖27所示，液晶顯示面板之像素間距 P_p 為510 μm 之情形，在將透鏡間距 P 為50 μm 及110 μm 之稜鏡膜片作為集光膜片使用之液晶顯示裝置中沒有看到干擾條紋產生。

此外，在透鏡間距 P 為200 μm 之情形，使用「擴散膜片9」、「擴散膜片10」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋產生。而在透鏡間距 P 為350 μm 之情形，使用「擴散膜片7」、「擴散膜片8」、「擴散膜片9」、「擴散膜片10」、「黏著性擴散層2」及「黏著性擴散層3」之樣本中看到了干擾條紋產生。

由圖27顯示之結果當可明白：在具有像素間距為510 μm 之液晶顯示面板之液晶顯示裝置中，隨集光膜片之透鏡間距增寬，干擾條紋變得容易產生，但在「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值為1.6以上之擴散膜片與集光膜片之組合情形時，干擾條紋之產生得到抑制。且於本例中亦可以看到透鏡間距 P 之值越大正面亮度特性越高(圖28)。

如圖17~圖28所示，無論集光膜片為稜鏡膜片或為雙曲面圓柱形透鏡膜片時，關於干擾條紋產生狀況得到同等之評價結果。其意味著干擾條紋產生之有無，若就集光膜片

而言，透鏡形狀之影響少，全部與透鏡間距之相關性大。

此外，就稜鏡膜片和雙曲面圓柱形透鏡膜片比較，與透鏡間距無關，而正面亮度高。其理由如先前參照圖6所進行之說明。另一方面，就雙曲面圓柱形透鏡膜片和稜鏡膜片比較，與透鏡間距無關，而得到視角大之結果。此係根據透鏡頂點之形狀不同。

[附帶擴散功能之反射型偏光元件]

其次作為擴散膜片，使用於圖16顯示之附帶擴散功能之反射型偏光元件「DBEFD」，其與各種透鏡間距之集光膜片及各種像素間距之液晶顯示面板組合而構成液晶顯示裝置時，其「 $(H/Tt) \cdot (Pp/P)$ 」之值、干擾條紋產生之評價結果、正面亮度測定值及視角之測定值於圖31及圖32顯示。

此外，圖31及圖32中「樣本26-1」～「樣本26-12」顯示作為集光膜片使用稜鏡膜片之例，「樣本26-13」～「樣本26-24」顯示作為集光膜片使用雙曲面圓柱形透鏡膜片之例。

如於圖31所示，像素間距 $320\ \mu\text{m}$ 、透鏡間距 $350\ \mu\text{m}$ 時看到了干擾條紋產生。此時之「 $(H/Tt) \cdot (Pp/P)$ 」之值為1.59。

藉由將附帶擴散功能之反射型偏光分離元件用於擴散膜片，可謀求正面亮度大為提高。反射型偏光分離元件作為提高亮度之薄膜廣為所知，藉由使用該元件可提高液晶顯示裝置之正面亮度。

【圖式簡單說明】

圖1係根據本發明之實施方式之液晶顯示裝置概略構成圖。

圖2A、2B係作為與本發明相關之光學膜片之集光膜片之概略立體圖，A顯示稜鏡膜片，B顯示圓柱形透鏡膜片。

圖3係說明作為集光膜片使用稜鏡膜片時之入射光之軌跡圖。

圖4係說明作為集光膜片使用雙曲面形狀之圓柱形透鏡膜片時之入射光之軌跡圖。

圖5係說明作為集光膜片使用非球面形狀之圓柱形透鏡膜片時之入射光之軌跡圖。

圖6係說明集光膜片之透鏡間距與正面亮度之關係圖。

圖7係說明液晶顯示面板之像素間距 P_p 與透鏡間距 P 之關係圖。

圖8A、8B係顯示作為集光膜片使用圓柱形透鏡膜片之構成之變形例圖，A係概略立體圖，B係說明入射光之軌跡。

圖9A、9B係顯示於圖8顯示之集光膜片之構成之其他變形例圖。

圖10A、10B係顯示於圖8顯示之集光膜片之構成之又其他變形例圖。

圖11A、11B係說明於圖8~圖10顯示之集光膜片之構成之變形例圖。

圖12係顯示作為集光膜片使用稜鏡膜片時之構成之變形

例圖。

圖13係顯示有關於集光膜片之背面側設有凸部之各種樣本，調查其凸部之形成形態與正面亮度之關係時之一實驗結果圖。

圖14係用於藉由熔融擠壓成形製備集光膜片之成形裝置之概略構成圖。

圖15係顯示於本發明之實施方式中使用之各種擴散膜片之後方擴散特性圖。

圖16係顯示於本發明之實施方式中使用之各種擴散膜片之前方擴散特性圖。

圖17係顯示於本發明之實施方式中，組合各種擴散膜片、稜鏡膜片、與像素間距為 $320\ \mu\text{m}$ 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置時之干擾條紋評價結果圖。

圖18係顯示於本發明之實施方式中，於圖17顯示之各種樣本之正面亮度及視角特性圖。

圖19係顯示於本發明之實施方式中，組合各種擴散膜片、稜鏡膜片、與像素間距為 $460\ \mu\text{m}$ 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置時之干擾條紋評價結果圖。

圖20係顯示於本發明之實施方式中，於圖19顯示之各種樣本之正面亮度及視角特性圖。

圖21係顯示於本發明之實施方式中，組合各種擴散膜片、稜鏡膜片、與像素間距為 $510\ \mu\text{m}$ 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置時之干擾條紋評價結果圖。

圖22係顯示於本發明之實施方式中，於圖21顯示之各種

樣本之正面亮度及視角特性圖。

圖 23 係顯示於本發明之實施方式中，組合各種擴散膜片、雙曲面圓柱形透鏡膜片、與像素間距為 320 μm 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置時之干擾條紋評價結果圖。

圖 24 係顯示於本發明之實施方式中，於圖 23 顯示之各種樣本之正面亮度及視角特性圖。

圖 25 係顯示於本發明之實施方式中，組合各種擴散膜片、雙曲面圓柱形透鏡膜片、與像素間距為 460 μm 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置時之干擾條紋評價結果圖。

圖 26 顯示於本發明之實施方式中，於圖 25 顯示之各種樣本之正面亮度及視角特性圖。

圖 27 係顯示於本發明之實施方式中，組合各種擴散膜片、雙曲面圓柱形透鏡膜片、與像素間距為 510 μm 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置時之干擾條紋評價結果圖。

圖 28 顯示於本發明之實施方式中，於圖 27 顯示之各種樣本之正面亮度及視角特性圖。

圖 29 係顯示在作為集光膜片使用 3M 公司製之稜鏡膜片「BEFIII」時之像素間距 320 μm 情形之干擾條紋評價結果圖。

圖 30 係顯示在作為集光膜片使用 3M 公司製之稜鏡膜片「BEFIII」時之像素間距 320 μm 情形之正面亮度及視角特性圖。

圖 31 係顯示在作為擴散膜片使用 3M 公司製之附帶擴散功能之反射型偏光分離元件「DBEFD」時之干擾條紋評價

結果圖。

圖 32 係顯示在作為擴散膜片使用 3M 公司製之附帶擴散功能之反射型偏光分離元件「DBEFD」時之正面亮度及視角特性圖。

【主要元件符號說明】

1	背光單元
2	液晶顯示面板
2a, 2b	偏光板
10	液晶顯示裝置
11	反射板
12	光源
13	擴散板
14, 24, 34	集光膜片
14P	稜鏡體
14L	圓柱形透鏡體
17	擴散膜片
18	反射型偏光分離元件
40	擠壓膜片精密成形裝置
41	擠壓機
42	T 塑模
43	成形輥
44	彈性輥
45	冷卻輥

十一、圖式：

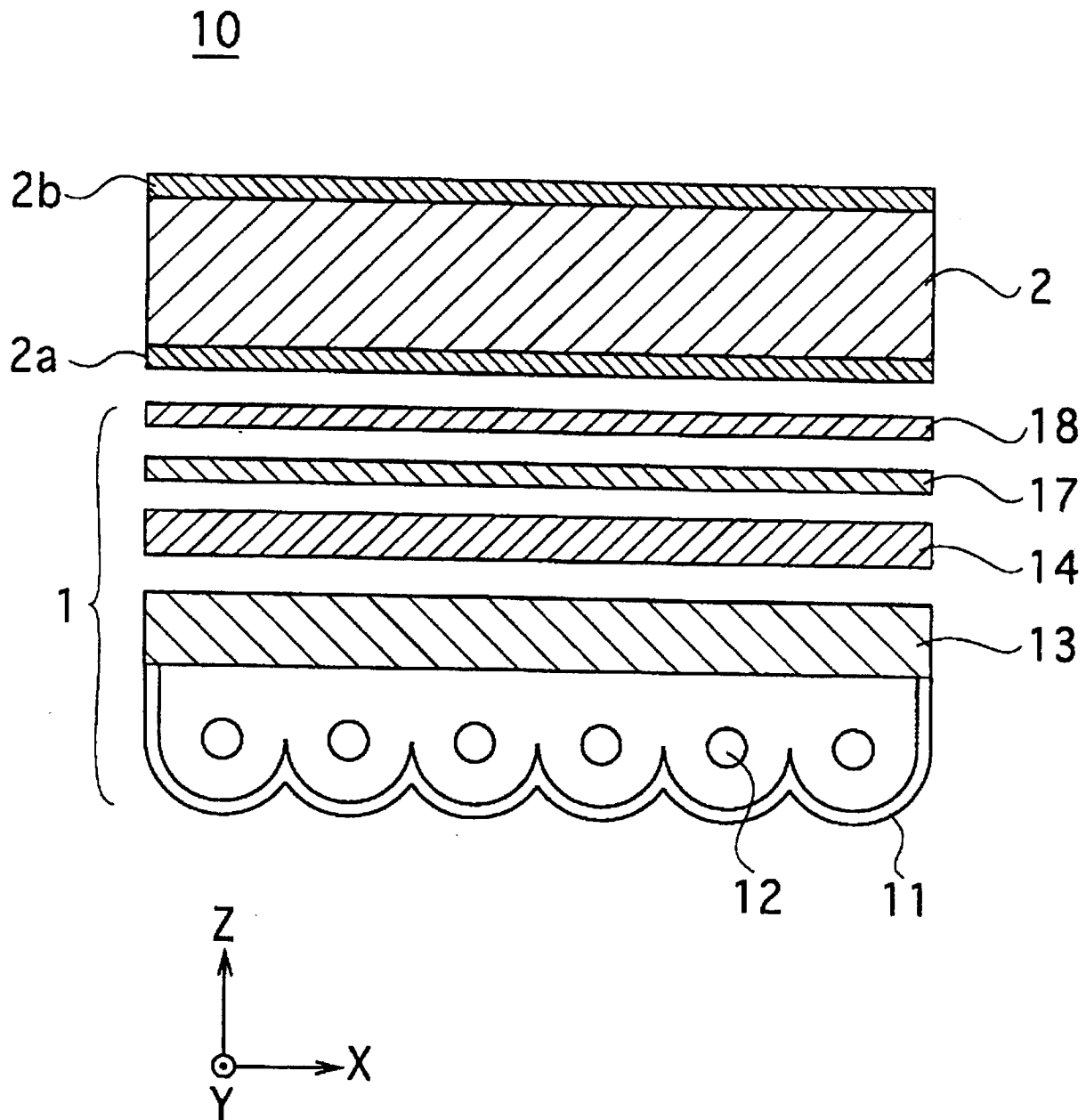
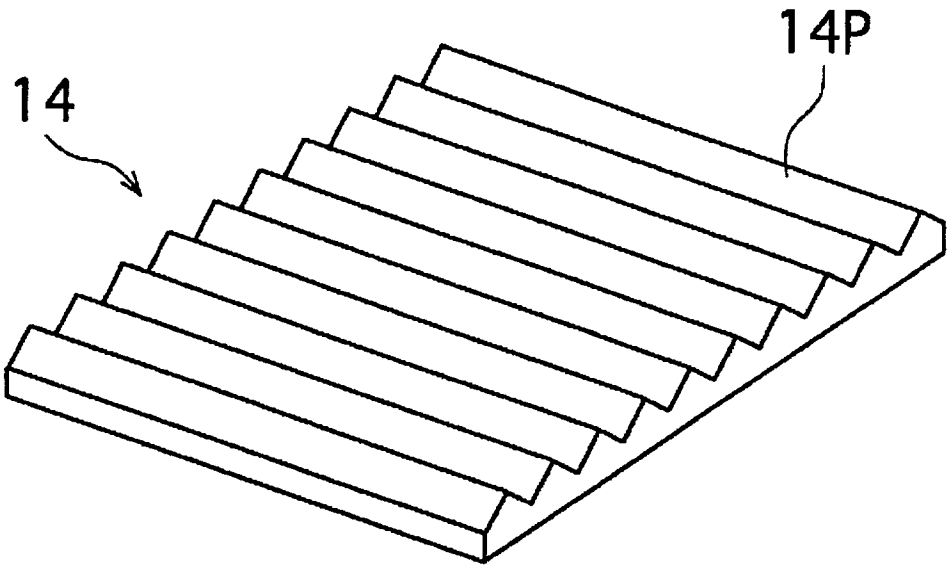


圖 1

A



B

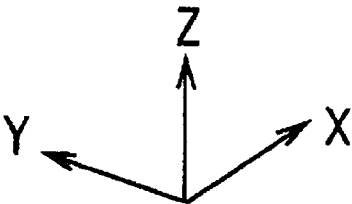
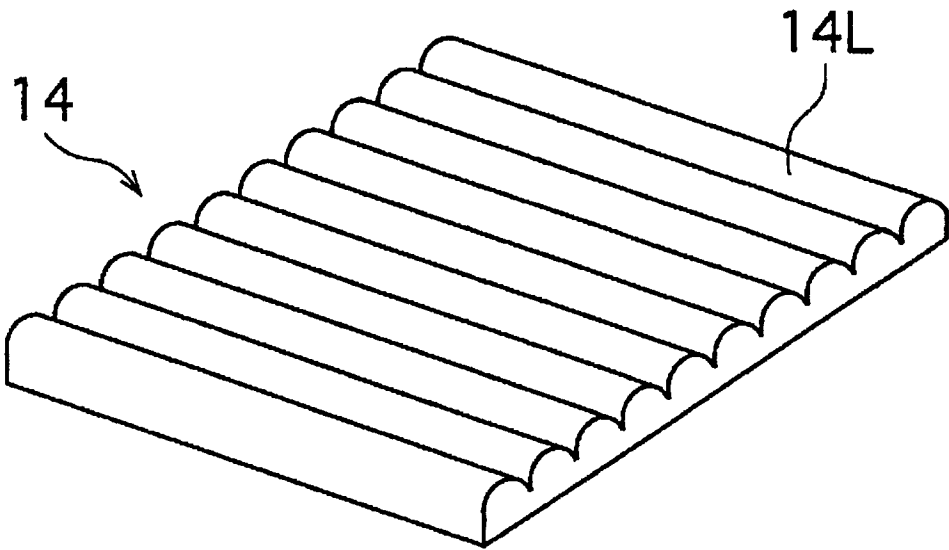


圖 2

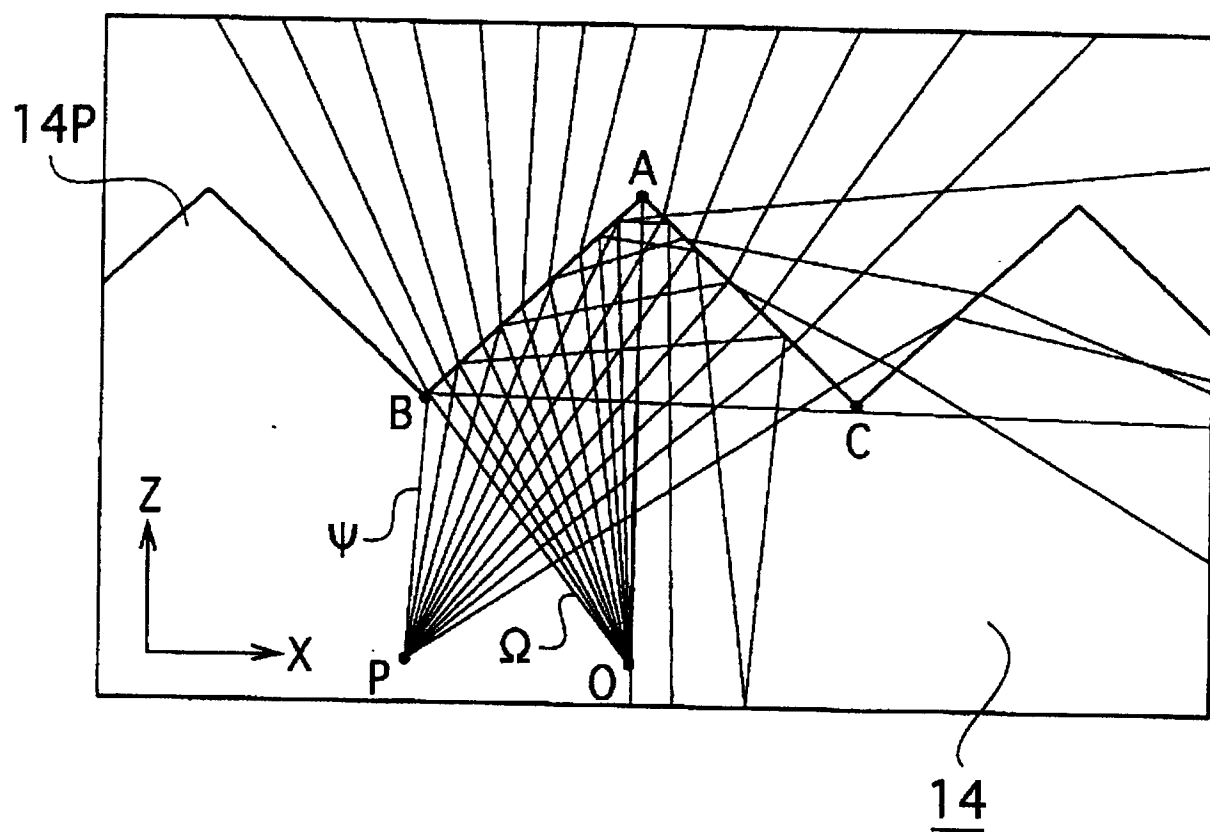


圖 3

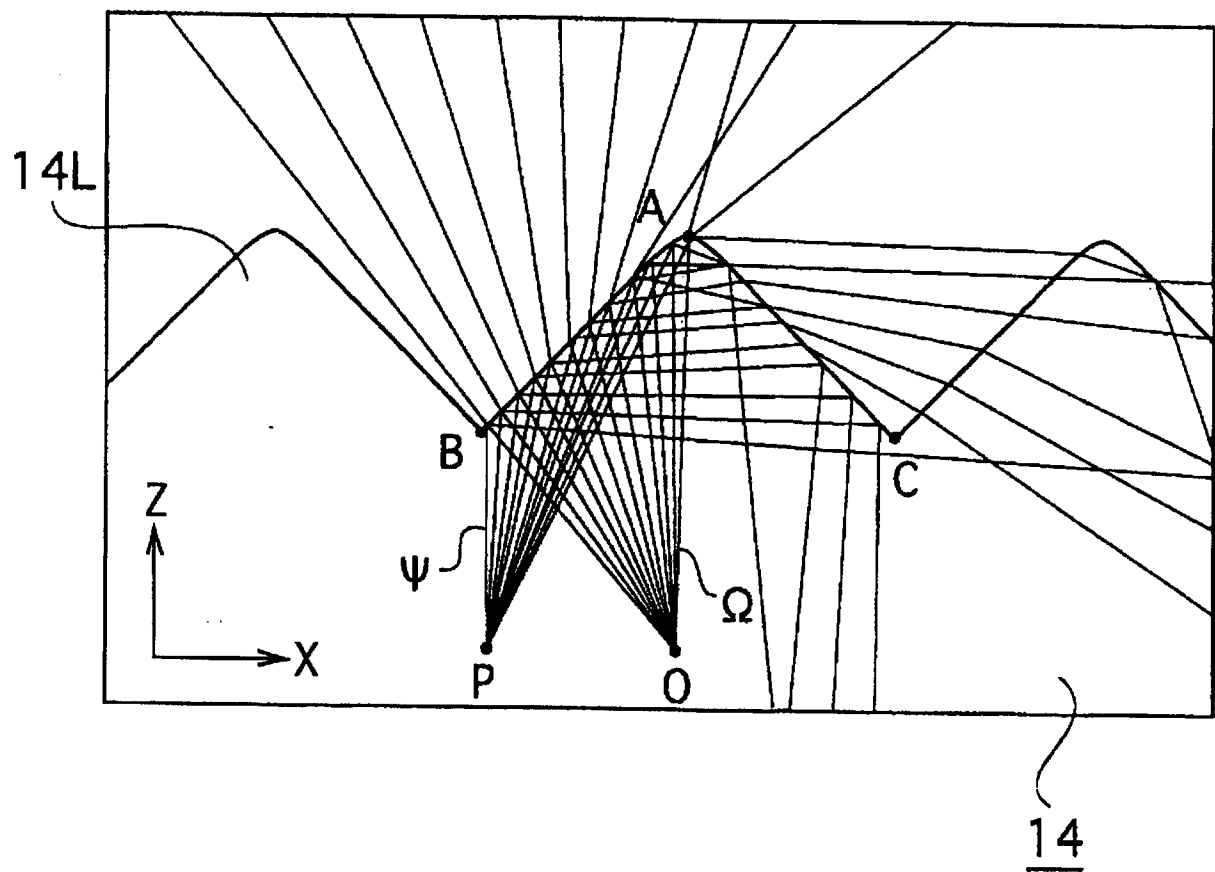


圖 4

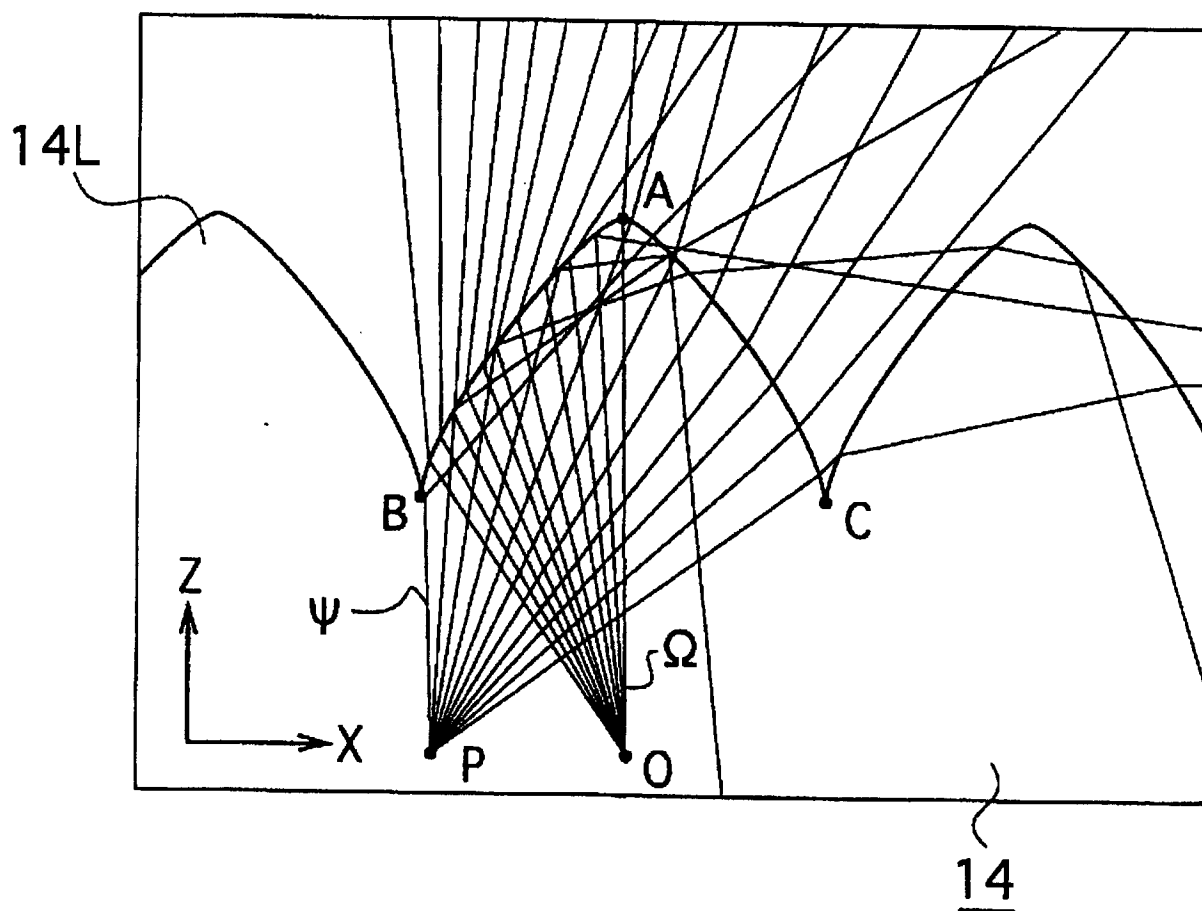


圖 5

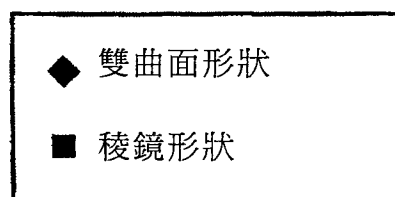
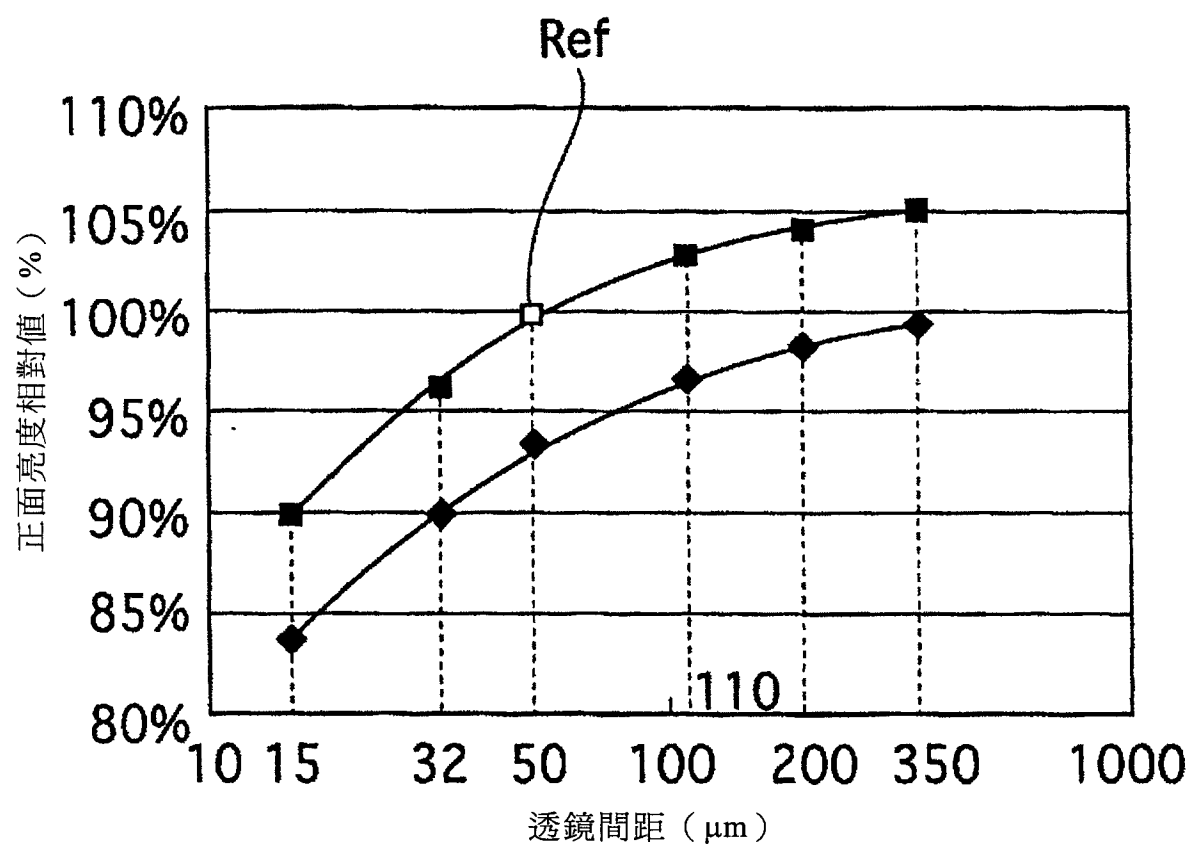


圖 6

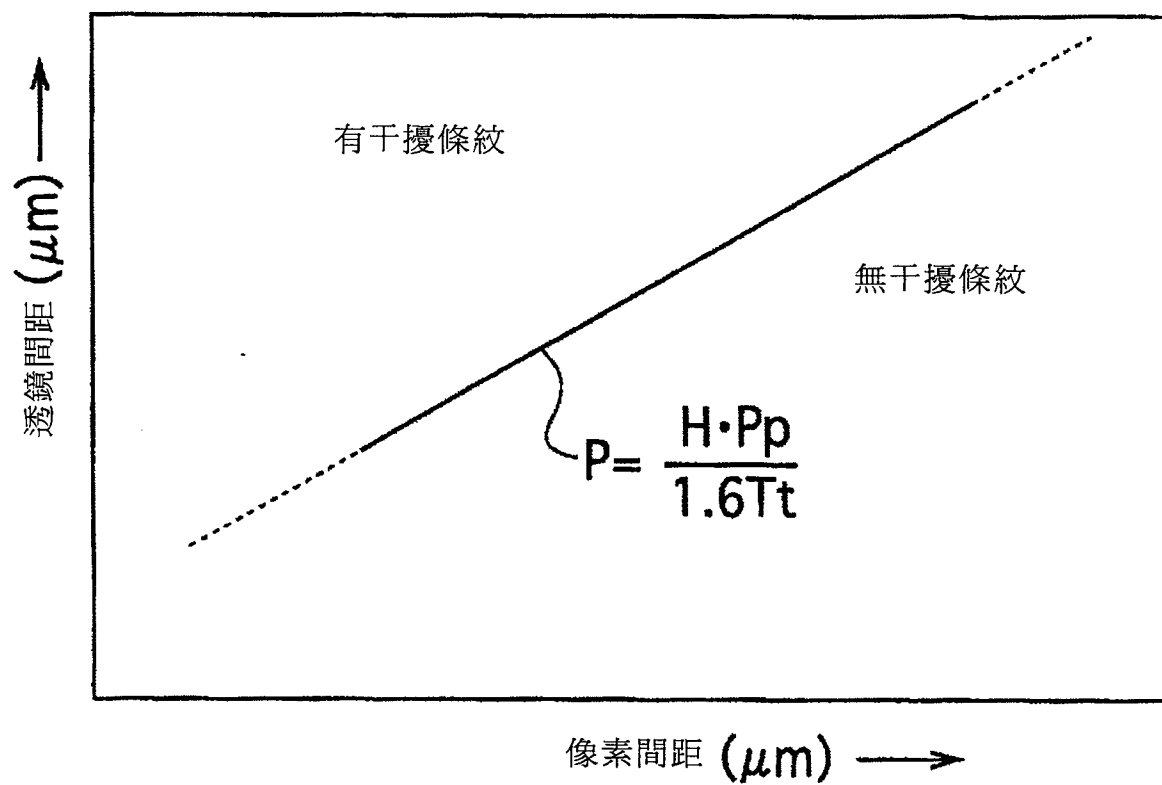
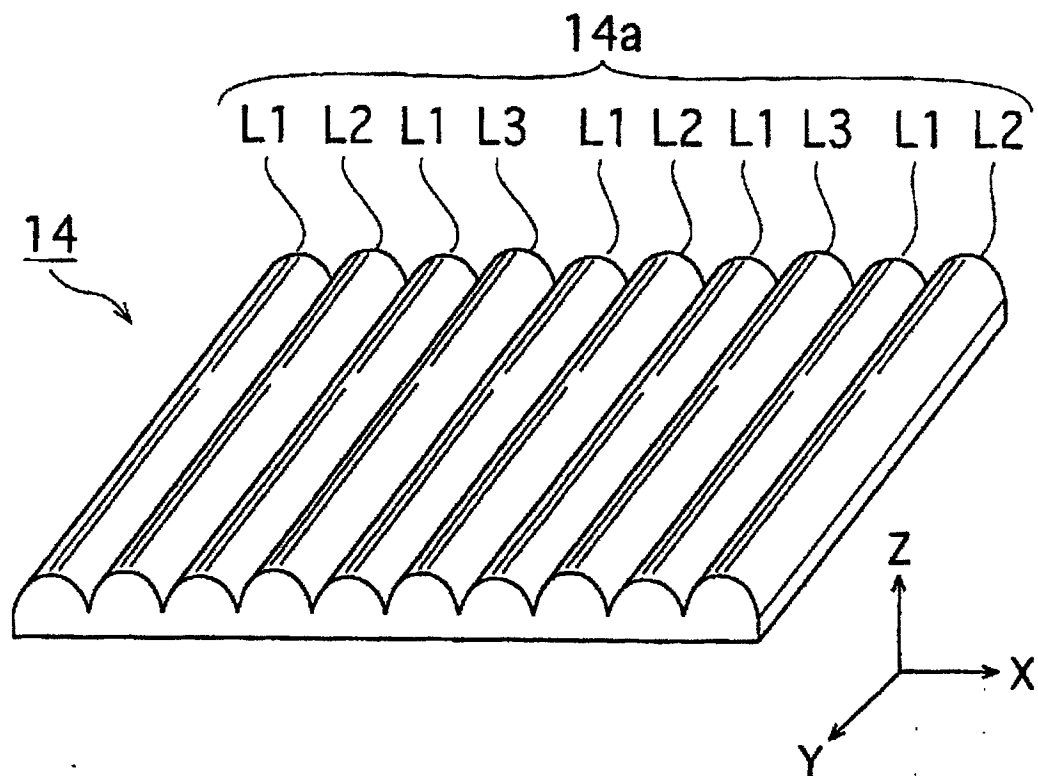
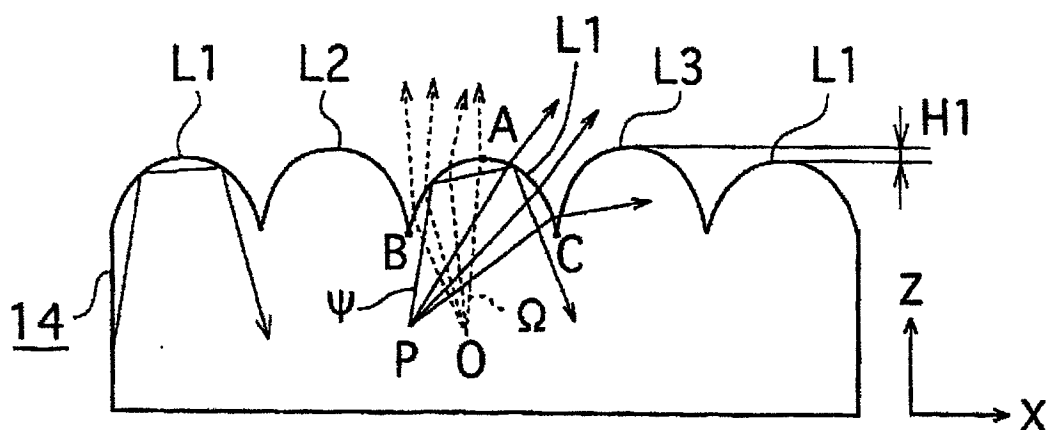


圖 7



B

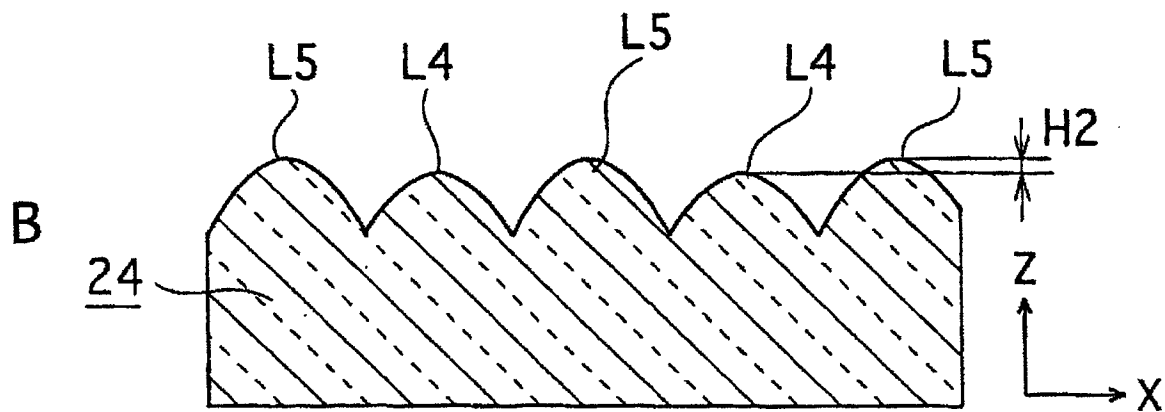
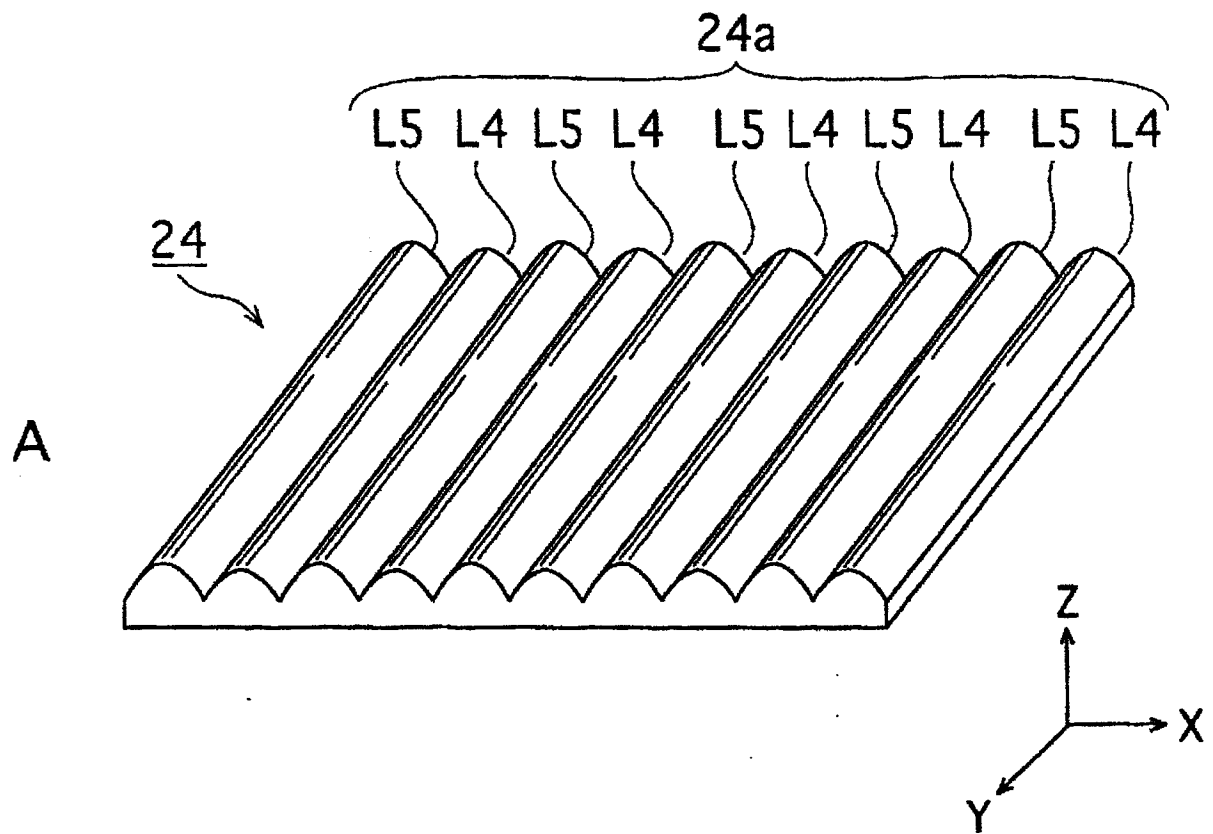


$$L1:Z=\frac{X^2}{25+\sqrt{625+10X^2}}+5\times 10^{-5}X^4$$

$$L2:Z = \frac{X^2}{20 + \sqrt{400 + 20X^2}} + 6 \times 10^{-5} X^4$$

$$L3:Z = \frac{X^2}{10 + \sqrt{100 + 40X^2}} + 6 \times 10^{-5} X^4$$

圖 8



$$L4:Z = \frac{X^2}{10 + \sqrt{100 + X^2}} + 10^{-5}X^4$$

$$L5:Z = \frac{X^2}{10 + \sqrt{100 + 0.8X^2}} + 1.75 \times 10^{-5}X^4$$

圖 9

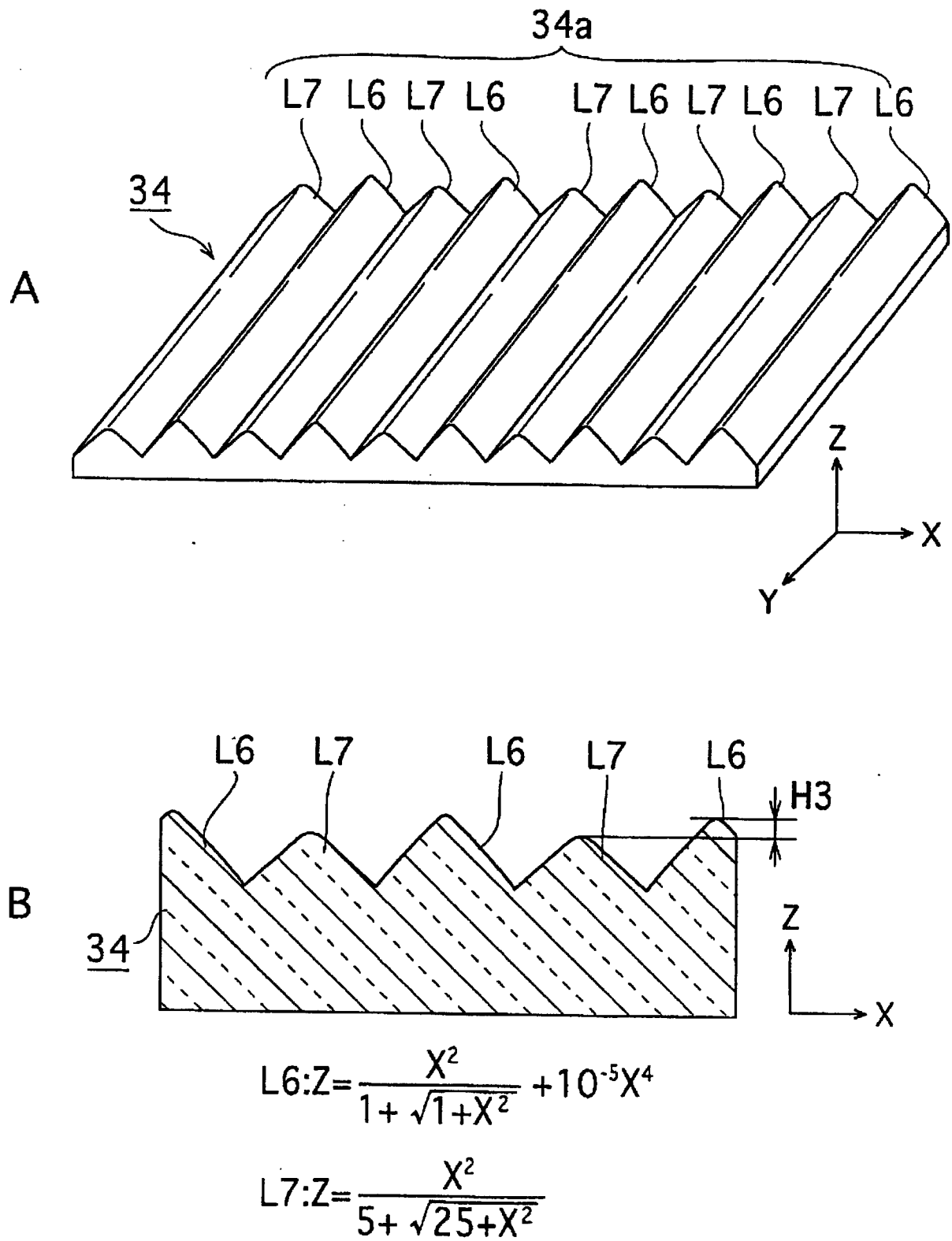


圖 10

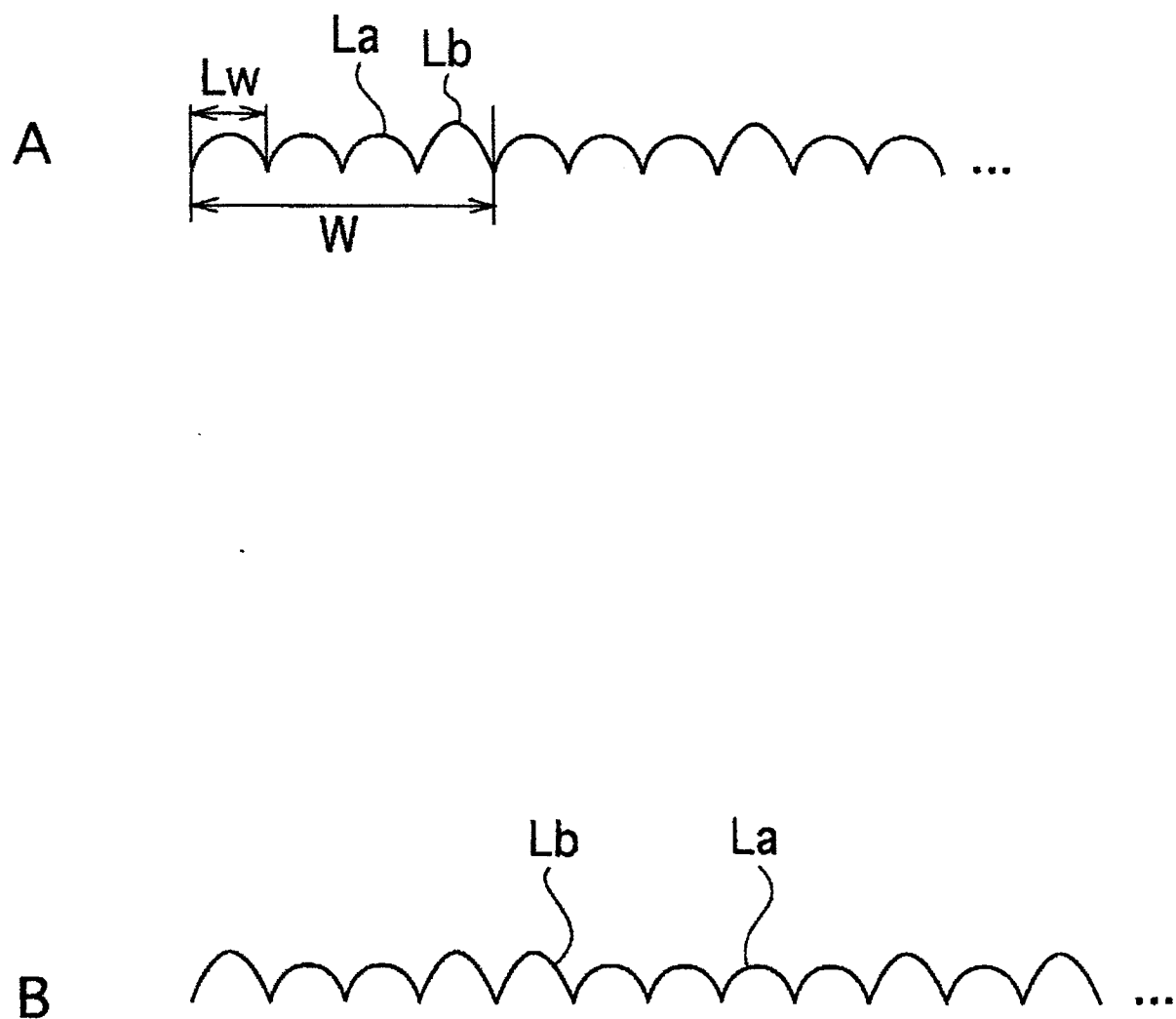


圖 11

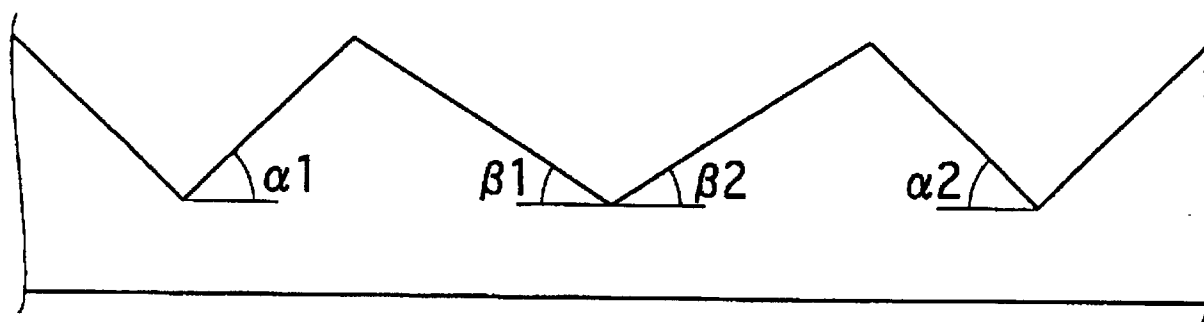


圖 12

樣本	霧值 (%)	δa (rad)	正面亮度相對值 (%)
S1	1	0.0023	100
S2	85.5	0.4352	68
S3	14.9	0.0442	93
S4	13.7	0.0733	97
S5	93.2	0.4880	65
S6	11	0.0522	97
S7	80.7	0.3701	76
S8	35.1	0.1067	94
S9	5.8	0.0245	99
S10	33.6	0.1023	97
S11	22.3	0.0738	86

圖 13

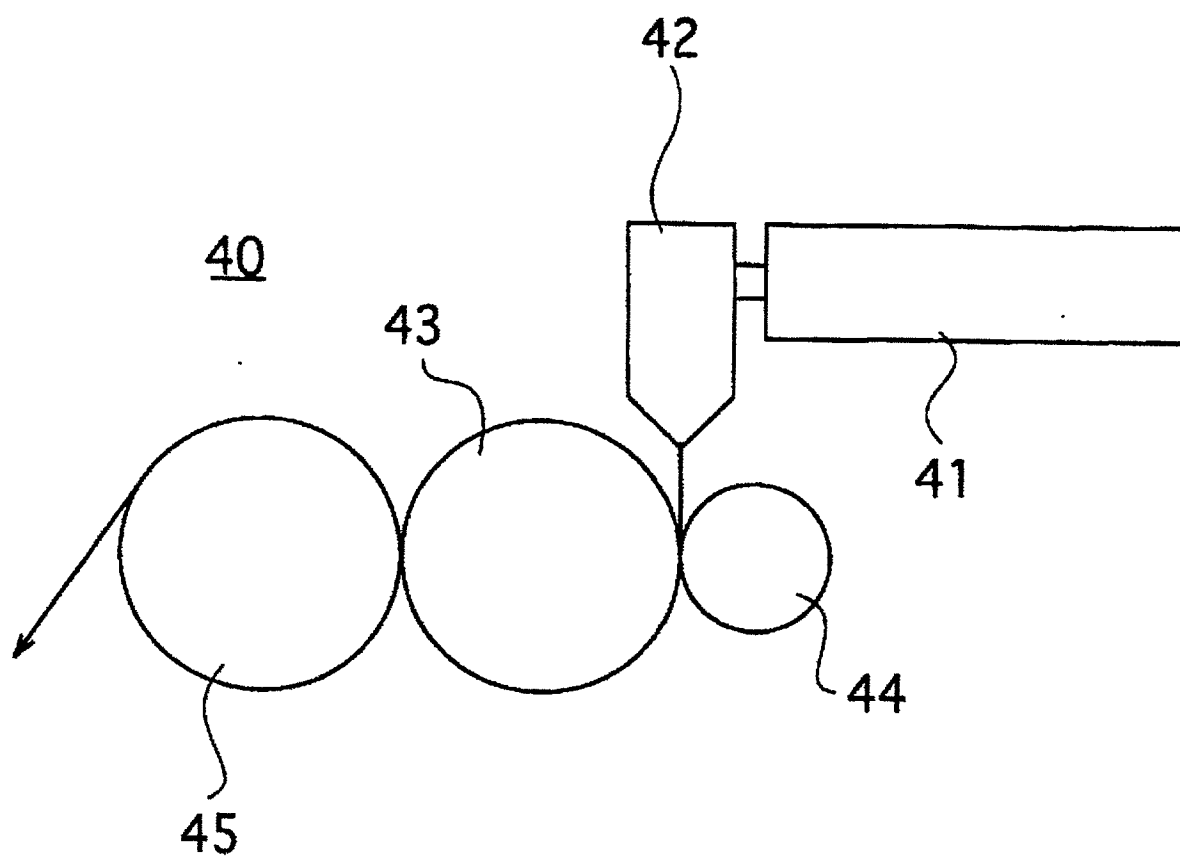


圖 14

後方散射測定値

	霧 値 H (%)	全光線透射率 T _t (%)	擴散光 T _d (%)	直線透射量 T _p (%)	H/T _t
擴散膜片 1	99.7	35.4	35.3	0.1	2.82
擴散膜片 2	93.7	67.1	62.9	4.2	1.40
擴散膜片 3	95.1	68.3	65	3.3	1.39
擴散膜片 4	91	66.1	60.2	5.9	1.38
擴散膜片 5	95.2	71.1	67.6	3.5	1.34
擴散膜片 6	74.6	59.4	44.3	15.1	1.26
擴散膜片 7	90.1	89.4	80.6	8.8	1.01
擴散膜片 8	83.7	90.7	75.9	14.8	0.92
擴散膜片 9	60.1	90	54.1	35.9	0.67
擴散膜片 10	33.6	89.8	30.2	59.6	0.37
黏著性擴散劑 1	94.7	67.2	63.6	3.6	1.41
黏著性擴散劑 2	89.9	88.6	76.7	11.9	1.01
黏著性擴散劑 3	34.5	87.8	30.3	57.5	0.39
DBEFD	82.2	47.2	38.8	8.4	1.74

圖 15

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	(H/Tt)*(P _p /P)	干擾條紋評價
樣本 1-1	擴散膜片 1	50	6.4	18.02	○
樣本 1-2	擴散膜片 2			8.94	○
樣本 1-3	擴散膜片 3			8.91	○
樣本 1-4	擴散膜片 4			8.81	○
樣本 1-5	擴散膜片 5			8.57	○
樣本 1-6	擴散膜片 6			8.04	○
樣本 1-7	擴散膜片 7			6.45	○
樣本 1-8	擴散膜片 8			5.91	○
樣本 1-9	擴散膜片 9			4.27	○
樣本 1-10	擴散膜片 10			2.39	○
樣本 1-11	黏著性擴散層 1			9.02	○
樣本 1-12	黏著性擴散層 2			6.49	○
樣本 1-13	黏著性擴散層 3			2.51	○
樣本 1-14	擴散膜片 2	32	10	8.94	○
樣本 1-15	擴散膜片 2	15	21.3	8.94	○
樣本 2-1	擴散膜片 1	110	2.91	8.20	○
樣本 2-2	擴散膜片 2			4.06	○
樣本 2-3	擴散膜片 3			4.05	○
樣本 2-4	擴散膜片 4			4.01	○
樣本 2-5	擴散膜片 5			3.90	○
樣本 2-6	擴散膜片 6			3.65	○
樣本 2-7	擴散膜片 7			2.93	○
樣本 2-8	擴散膜片 8			2.69	○
樣本 2-9	擴散膜片 9			1.94	○
樣本 2-10	擴散膜片 10			1.09	×
樣本 2-11	黏著性擴散層 1			4.10	○
樣本 2-12	黏著性擴散層 2			2.95	○
樣本 2-13	黏著性擴散層 3			1.14	×
樣本 3-1	擴散膜片 1	200	1.6	4.53	○
樣本 3-2	擴散膜片 2			2.25	○
樣本 3-3	擴散膜片 3			2.24	○
樣本 3-4	擴散膜片 4			2.22	○
樣本 3-5	擴散膜片 5			2.16	○
樣本 3-6	擴散膜片 6			2.02	○
樣本 3-7	擴散膜片 7			1.62	○
樣本 3-8	擴散膜片 8			1.49	×
樣本 3-9	擴散膜片 9			1.08	×
樣本 3-10	擴散膜片 10			0.80	×
樣本 3-11	黏著性擴散層 1			2.27	○
樣本 3-12	黏著性擴散層 2			1.63	○
樣本 3-13	黏著性擴散層 3			0.63	×
樣本 4-1	擴散膜片 1	350	0.91	2.56	○
樣本 4-2	擴散膜片 2			1.27	×
樣本 4-3	擴散膜片 3			1.27	×
樣本 4-4	擴散膜片 4			1.25	×
樣本 4-5	擴散膜片 5			1.22	×
樣本 4-6	擴散膜片 6			1.14	×
樣本 4-7	擴散膜片 7			0.92	×
樣本 4-8	擴散膜片 8			0.84	×
樣本 4-9	擴散膜片 9			0.61	×
樣本 4-10	擴散膜片 10			0.34	×
樣本 4-11	黏著性擴散層 1			1.28	×
樣本 4-12	黏著性擴散層 2			0.92	×
樣本 4-13	黏著性擴散層 3			0.36	×

P_p: 像素間距

H: 霧值

P: 透鏡之寬度

T: 全光線透射量

圖 17

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	正面亮度相對值	視角 (度)	
				(%)	VAh	VAv
樣本 1-16	無	50	6.4	100%	96	64
樣本 1-1	擴散膜片 1			46%	127	129
樣本 1-2	擴散膜片 2			100%	77	68
樣本 1-3	擴散膜片 3			97%	76	65
樣本 1-4	擴散膜片 4			98%	76	68
樣本 1-5	擴散膜片 5			99%	77	64
樣本 1-6	擴散膜片 6			102%	82	68
樣本 1-7	擴散膜片 7			98%	87	64
樣本 1-8	擴散膜片 8			99%	89	64
樣本 1-9	擴散膜片 9			99%	93	64
樣本 1-10	擴散膜片 10			100%	94	63
樣本 1-11	黏著性擴散層 1			98%	74	63
樣本 1-12	黏著性擴散層 2			99%	86	62
樣本 1-13	黏著性擴散層 3			100%	92	61
樣本 1-14	擴散膜片 2	32	10	96%	97	66
樣本 1-15	擴散膜片 2	15	21.3	90%	98	68
樣本 2-14	無	110	2.91	100%	94	61
樣本 2-1	擴散膜片 1			48%	127	127
樣本 2-2	擴散膜片 2			103%	76	67
樣本 2-3	擴散膜片 3			100%	77	68
樣本 2-4	擴散膜片 4			101%	75	68
樣本 2-5	擴散膜片 5			102%	78	66
樣本 2-6	擴散膜片 6			104%	82	68
樣本 2-7	擴散膜片 7			101%	86	64
樣本 2-8	擴散膜片 8			102%	87	62
樣本 2-9	擴散膜片 9			102%	91	61
樣本 2-10	擴散膜片 10			103%	92	62
樣本 2-11	黏著性擴散層 1			101%	75	65
樣本 2-12	黏著性擴散層 2			102%	85	63
樣本 2-13	黏著性擴散層 3			102%	91	60
樣本 3-14	無	200	1.6	102%	95	61
樣本 3-1	擴散膜片 1			51%	127	127
樣本 3-2	擴散膜片 2			104%	76	67
樣本 3-3	擴散膜片 3			103%	77	68
樣本 3-4	擴散膜片 4			103%	75	68
樣本 3-5	擴散膜片 5			103%	78	66
樣本 3-6	擴散膜片 6			106%	81	68
樣本 3-7	擴散膜片 7			103%	86	64
樣本 3-8	擴散膜片 8			103%	87	62
樣本 3-9	擴散膜片 9			104%	92	61
樣本 3-10	擴散膜片 10			105%	92	62
樣本 3-11	黏著性擴散層 1			103%	75	66
樣本 3-12	黏著性擴散層 2			104%	86	62
樣本 3-13	黏著性擴散層 3			104%	90	60
樣本 4-14	無	350	0.91	104%	95	63
樣本 4-1	擴散膜片 1			53%	127	128
樣本 4-2	擴散膜片 2			105%	76	66
樣本 4-3	擴散膜片 3			104%	75	65
樣本 4-4	擴散膜片 4			103%	74	66
樣本 4-5	擴散膜片 5			104%	77	63
樣本 4-6	擴散膜片 6			108%	82	67
樣本 4-7	擴散膜片 7			104%	85	63
樣本 4-8	擴散膜片 8			104%	88	61
樣本 4-9	擴散膜片 9			105%	92	63
樣本 4-10	擴散膜片 10			106%	93	63
樣本 4-11	黏著性擴散層 1			104%	74	64
樣本 4-12	黏著性擴散層 2			104%	84	82
樣本 4-13	黏著性擴散層 3			105%	92	62

P_p: 像素間距
VAh: 水平方向視角

P: 透鏡之寬度
VAv: 垂直方向視角

圖 18

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P_p/P (-)	(H/Tt)*(P_p/P)	干擾條紋評價
樣本 5-1	擴散膜片 1	50	9.2	25.91	○
樣本 5-2	擴散膜片 2			12.85	○
樣本 5-3	擴散膜片 3			12.81	○
樣本 5-4	擴散膜片 4			12.67	○
樣本 5-5	擴散膜片 5			12.32	○
樣本 5-6	擴散膜片 6			11.55	○
樣本 5-7	擴散膜片 7			9.27	○
樣本 5-8	擴散膜片 8			8.49	○
樣本 5-9	擴散膜片 9			6.14	○
樣本 5-10	擴散膜片 10			3.44	○
樣本 5-11	黏著性擴散層 1			12.96	○
樣本 5-12	黏著性擴散層 2			9.33	○
樣本 5-13	黏著性擴散層 3			3.62	○
樣本 6-1	擴散膜片 1	110	4.18	11.77	○
樣本 6-2	擴散膜片 2			5.84	○
樣本 6-3	擴散膜片 3			5.82	○
樣本 6-4	擴散膜片 4			5.75	○
樣本 6-5	擴散膜片 5			5.60	○
樣本 6-6	擴散膜片 6			5.25	○
樣本 6-7	擴散膜片 7			4.21	○
樣本 6-8	擴散膜片 8			3.86	○
樣本 6-9	擴散膜片 9			2.79	○
樣本 6-10	擴散膜片 10			1.56	×
樣本 6-11	黏著性擴散層 1			5.89	○
樣本 6-12	黏著性擴散層 2			4.24	○
樣本 6-13	黏著性擴散層 3			1.64	○
樣本 7-1	擴散膜片 1	200	2.3	6.48	○
樣本 7-2	擴散膜片 2			3.21	○
樣本 7-3	擴散膜片 3			3.20	○
樣本 7-4	擴散膜片 4			3.17	○
樣本 7-5	擴散膜片 5			3.08	○
樣本 7-6	擴散膜片 6			2.89	○
樣本 7-7	擴散膜片 7			2.32	○
樣本 7-8	擴散膜片 8			2.12	○
樣本 7-9	擴散膜片 9			1.54	×
樣本 7-10	擴散膜片 10			0.86	×
樣本 7-11	黏著性擴散層 1			3.24	○
樣本 7-12	黏著性擴散層 2			2.33	○
樣本 7-13	黏著性擴散層 3			0.90	×
樣本 8-1	擴散膜片 1	350	1.31	3.60	○
樣本 8-2	擴散膜片 2			1.79	○
樣本 8-3	擴散膜片 3			1.78	○
樣本 8-4	擴散膜片 4			1.76	○
樣本 8-5	擴散膜片 5			1.71	○
樣本 8-6	擴散膜片 6			1.61	○
樣本 8-7	擴散膜片 7			1.29	×
樣本 8-8	擴散膜片 8			1.18	×
樣本 8-9	擴散膜片 9			0.85	×
樣本 8-10	擴散膜片 10			0.48	×
樣本 8-11	黏著性擴散層 1			1.80	○
樣本 8-12	黏著性擴散層 2			1.30	×
樣本 8-13	黏著性擴散層 3			0.50	×

P_p: 像素間距

H: 霧值

P: 透鏡之寬度

T: 全光線透射量

圖 19

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	正面亮度相對值	視角 (度)	
				(%)	VAh	VAv
樣本 5-14	無	50	9.2	100%	95	63
樣本 5-1	擴散膜片 1			47%	126	128
樣本 5-2	擴散膜片 2			101%	78	67
樣本 5-3	擴散膜片 3			98%	75	66
樣本 5-4	擴散膜片 4			99%	76	69
樣本 5-5	擴散膜片 5			99%	76	65
樣本 5-6	擴散膜片 6			104%	81	69
樣本 5-7	擴散膜片 7			99%	86	65
樣本 5-8	擴散膜片 8			99%	88	64
樣本 5-9	擴散膜片 9			100%	91	64
樣本 5-10	擴散膜片 10			101%	93	64
樣本 5-11	黏著性擴散層 1			99%	74	63
樣本 5-12	黏著性擴散層 2			99%	86	62
樣本 5-13	黏著性擴散層 3			101%	92	61
樣本 6-14	無	110	4.18	103%	93	62
樣本 6-1	擴散膜片 1			48%	126	126
樣本 6-2	擴散膜片 2			103%	75	68
樣本 6-3	擴散膜片 3			101%	76	67
樣本 6-4	擴散膜片 4			102%	74	66
樣本 6-5	擴散膜片 5			102%	77	65
樣本 6-6	擴散膜片 6			106%	82	67
樣本 6-7	擴散膜片 7			102%	85	63
樣本 6-8	擴散膜片 8			102%	86	63
樣本 6-9	擴散膜片 9			102%	90	62
樣本 6-10	擴散膜片 10			103%	92	62
樣本 6-11	黏著性擴散層 1			102%	75	65
樣本 6-12	黏著性擴散層 2			102%	85	63
樣本 6-13	黏著性擴散層 3			103%	91	60
樣本 7-14	無	200	2.3	104%	94	60
樣本 7-1	擴散膜片 1			52%	126	127
樣本 7-2	擴散膜片 2			104%	75	68
樣本 7-3	擴散膜片 3			102%	76	67
樣本 7-4	擴散膜片 4			103%	74	67
樣本 7-5	擴散膜片 5			103%	78	65
樣本 7-6	擴散膜片 6			107%	82	67
樣本 7-7	擴散膜片 7			102%	87	63
樣本 7-8	擴散膜片 8			102%	86	63
樣本 7-9	擴散膜片 9			104%	91	62
樣本 7-10	擴散膜片 10			105%	93	63
樣本 7-11	黏著性擴散層 1			103%	75	66
樣本 7-12	黏著性擴散層 2			103%	86	62
樣本 7-13	黏著性擴散層 3			104%	90	60
樣本 8-14	無	350	1.31	105%	96	64
樣本 8-1	擴散膜片 1			53%	126	127
樣本 8-2	擴散膜片 2			105%	75	65
樣本 8-3	擴散膜片 3			104%	76	65
樣本 8-4	擴散膜片 4			104%	75	65
樣本 8-5	擴散膜片 5			104%	76	64
樣本 8-6	擴散膜片 6			108%	81	66
樣本 8-7	擴散膜片 7			104%	85	64
樣本 8-8	擴散膜片 8			103%	88	62
樣本 8-9	擴散膜片 9			105%	91	62
樣本 8-10	擴散膜片 10			106%	93	62
樣本 8-11	黏著性擴散層 1			104%	74	64
樣本 8-12	黏著性擴散層 2			104%	84	62
樣本 8-13	黏著性擴散層 3			105%	92	62

P_p: 像素間距
VAh: 水平方向視角

P: 透鏡之寬度
VAv: 垂直方向視角

圖 20

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P_p/P (-)	(H/Tt)*(P_p/P)	干擾條紋評價
樣本 9-1	擴散膜片 1	50	10.2	28.73	○
樣本 9-2	擴散膜片 2			14.24	○
樣本 9-3	擴散膜片 3			14.20	○
樣本 9-4	擴散膜片 4			14.04	○
樣本 9-5	擴散膜片 5			13.66	○
樣本 9-6	擴散膜片 6			12.81	○
樣本 9-7	擴散膜片 7			10.28	○
樣本 9-8	擴散膜片 8			9.41	○
樣本 9-9	擴散膜片 9			6.81	○
樣本 9-10	擴散膜片 10			3.82	○
樣本 9-11	黏著性擴散層 1			14.37	○
樣本 9-12	黏著性擴散層 2			10.35	○
樣本 9-13	黏著性擴散層 3			4.01	○
樣本 10-1	擴散膜片 1	110	4.64	13.04	○
樣本 10-2	擴散膜片 2			6.47	○
樣本 10-3	擴散膜片 3			6.45	○
樣本 10-4	擴散膜片 4			6.37	○
樣本 10-5	擴散膜片 5			6.20	○
樣本 10-6	擴散膜片 6			5.81	○
樣本 10-7	擴散膜片 7			4.67	○
樣本 10-8	擴散膜片 8			4.27	○
樣本 10-9	擴散膜片 9			3.09	○
樣本 10-10	擴散膜片 10			1.73	○
樣本 10-11	黏著性擴散層 1			6.52	○
樣本 10-12	黏著性擴散層 2			4.70	○
樣本 10-13	黏著性擴散層 3			1.82	○
樣本 11-1	擴散膜片 1	200	2.55	6.48	○
樣本 11-2	擴散膜片 2			3.21	○
樣本 11-3	擴散膜片 3			3.20	○
樣本 11-4	擴散膜片 4			3.17	○
樣本 11-5	擴散膜片 5			3.08	○
樣本 11-6	擴散膜片 6			2.89	○
樣本 11-7	擴散膜片 7			2.32	○
樣本 11-8	擴散膜片 8			2.12	○
樣本 11-9	擴散膜片 9			1.54	×
樣本 11-10	擴散膜片 10			0.86	×
樣本 11-11	黏著性擴散層 1			3.24	○
樣本 11-12	黏著性擴散層 2			2.33	○
樣本 11-13	黏著性擴散層 3			0.90	×
樣本 12-1	擴散膜片 1	350	1.46	4.00	○
樣本 12-3	擴散膜片 2			1.98	○
樣本 12-4	擴散膜片 3			1.98	○
樣本 12-5	擴散膜片 4			1.95	○
樣本 12-6	擴散膜片 5			1.90	○
樣本 12-7	擴散膜片 6			1.78	○
樣本 12-8	擴散膜片 7			1.43	×
樣本 12-9	擴散膜片 8			1.31	×
樣本 12-10	擴散膜片 9			0.95	×
樣本 12-11	擴散膜片 10			0.53	×
樣本 12-12	黏著性擴散層 1			2.00	○
樣本 12-13	黏著性擴散層 2			1.44	×
樣本 12-14	黏著性擴散層 3			0.56	×

P_p:像素間距

H:霧值

P:透鏡之寬度

T:全光線透射量

圖 21

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	正面亮度相對值	視角 (度)	
				(%)	VAh	VAv
樣本 9-14	無	50	10.2	100%	95	63
樣本 9-1	擴散膜片 1			48%	126	127
樣本 9-2	擴散膜片 2			102%	77	66
樣本 9-3	擴散膜片 3			100%	76	65
樣本 9-4	擴散膜片 4			99%	75	66
樣本 9-5	擴散膜片 5			100%	76	67
樣本 9-6	擴散膜片 6			101%	83	64
樣本 9-7	擴散膜片 7			100%	89	63
樣本 9-8	擴散膜片 8			99%	82	68
樣本 9-9	擴散膜片 9			101%	92	64
樣本 9-10	擴散膜片 10			102%	95	63
樣本 9-11	黏著性擴散層 1			100%	74	63
樣本 9-12	黏著性擴散層 2			101%	86	62
樣本 9-13	黏著性擴散層 3			101%	92	61
樣本 10-14	無	110	4.63	103%	94	62
樣本 10-1	擴散膜片 1			50%	128	127
樣本 10-2	擴散膜片 2			104%	77	68
樣本 10-3	擴散膜片 3			102%	77	66
樣本 10-4	擴散膜片 4			102%	78	67
樣本 10-5	擴散膜片 5			102%	76	67
樣本 10-6	擴散膜片 6			103%	87	63
樣本 10-7	擴散膜片 7			102%	86	63
樣本 10-8	擴散膜片 8			102%	83	67
樣本 10-9	擴散膜片 9			102%	90	62
樣本 10-10	擴散膜片 10			104%	92	63
樣本 10-11	黏著性擴散層 1			102%	75	65
樣本 10-12	黏著性擴散層 2			102%	85	63
樣本 10-13	黏著性擴散層 3			103%	91	60
樣本 11-14	無	200	2.55	104%	94	61
樣本 11-1	擴散膜片 1			52%	127	127
樣本 11-2	擴散膜片 2			105%	75	67
樣本 11-3	擴散膜片 3			103%	77	66
樣本 11-4	擴散膜片 4			104%	76	68
樣本 11-5	擴散膜片 5			103%	75	68
樣本 11-6	擴散膜片 6			106%	86	64
樣本 11-7	擴散膜片 7			103%	87	62
樣本 11-8	擴散膜片 8			104%	82	68
樣本 11-9	擴散膜片 9			104%	92	61
樣本 11-10	擴散膜片 10			105%	92	62
樣本 11-11	黏著性擴散層 1			103%	75	66
樣本 11-12	黏著性擴散層 2			103%	86	62
樣本 11-13	黏著性擴散層 3			104%	90	60
樣本 12-15	無	350	1.46	105%	95	63
樣本 12-1	擴散膜片 1			54%	127	128
樣本 12-3	擴散膜片 2			105%	76	66
樣本 12-4	擴散膜片 3			104%	77	63
樣本 12-5	擴散膜片 4			104%	75	65
樣本 12-6	擴散膜片 5			104%	74	66
樣本 12-7	擴散膜片 6			107%	85	63
樣本 12-8	擴散膜片 7			104%	88	61
樣本 12-9	擴散膜片 8			106%	81	67
樣本 12-10	擴散膜片 9			105%	92	63
樣本 12-11	擴散膜片 10			106%	93	63
樣本 12-12	黏著性擴散層 1			104%	74	64
樣本 12-13	黏著性擴散層 2			104%	84	62
樣本 12-14	黏著性擴散層 3			105%	92	62

P_p: 像素間距
VAh: 水平方向視角

P: 透鏡之寬度
VAv: 垂直方向視角

圖 22

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	(H/Tt)*(P _p /P)	干擾條紋評價
樣本 13-1	擴散膜片 1	50	6.4	18.02	○
樣本 13-2	擴散膜片 2			8.94	○
樣本 13-3	擴散膜片 3			8.91	○
樣本 13-4	擴散膜片 4			8.81	○
樣本 13-5	擴散膜片 5			8.57	○
樣本 13-6	擴散膜片 6			8.04	○
樣本 13-7	擴散膜片 7			6.45	○
樣本 13-8	擴散膜片 8			5.91	○
樣本 13-9	擴散膜片 9			4.27	○
樣本 13-10	擴散膜片 10			2.39	○
樣本 13-11	黏著性擴散層 1			9.02	○
樣本 13-12	黏著性擴散層 2			6.49	○
樣本 13-13	黏著性擴散層 3			2.51	○
樣本 13-14	擴散膜片 2	32	10	8.94	○
樣本 13-15	擴散膜片 2	15	21.3	8.94	○
樣本 14-1	擴散膜片 1	110	2.91	8.20	○
樣本 14-2	擴散膜片 2			4.06	○
樣本 14-3	擴散膜片 3			4.05	○
樣本 14-4	擴散膜片 4			4.01	○
樣本 14-5	擴散膜片 5			3.90	○
樣本 14-6	擴散膜片 6			3.65	○
樣本 14-7	擴散膜片 7			2.93	○
樣本 14-8	擴散膜片 8			2.69	○
樣本 14-9	擴散膜片 9			1.94	○
樣本 14-10	擴散膜片 10			1.09	×
樣本 14-11	黏著性擴散層 1			4.10	○
樣本 14-12	黏著性擴散層 2			2.95	○
樣本 14-13	黏著性擴散層 3			1.14	×
樣本 15-1	擴散膜片 1	200	1.6	4.53	○
樣本 15-2	擴散膜片 2			2.25	○
樣本 15-3	擴散膜片 3			2.24	○
樣本 15-4	擴散膜片 4			2.22	○
樣本 15-5	擴散膜片 5			2.16	○
樣本 15-6	擴散膜片 6			2.02	○
樣本 15-7	擴散膜片 7			1.62	○
樣本 15-8	擴散膜片 8			1.49	×
樣本 15-9	擴散膜片 9			1.08	×
樣本 15-10	擴散膜片 10			0.60	×
樣本 15-11	黏著性擴散層 1			2.27	○
樣本 15-12	黏著性擴散層 2			1.63	○
樣本 15-13	黏著性擴散層 3			0.63	×
樣本 16-1	擴散膜片 1	350	0.91	2.56	○
樣本 16-2	擴散膜片 2			1.27	×
樣本 16-3	擴散膜片 3			1.27	×
樣本 16-4	擴散膜片 4			1.25	×
樣本 16-5	擴散膜片 5			1.22	×
樣本 16-6	擴散膜片 6			1.14	×
樣本 16-7	擴散膜片 7			0.92	×
樣本 16-8	擴散膜片 8			0.84	×
樣本 16-9	擴散膜片 9			0.61	×
樣本 16-10	擴散膜片 10			0.34	×
樣本 16-11	黏著性擴散層 1			1.28	×
樣本 16-12	黏著性擴散層 2			0.92	×
樣本 16-13	黏著性擴散層 3			0.36	×

P_p:像素間距

H:霧值

P:透鏡之寬度

T:全光線透射量

圖 23

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	正面亮度相對值	視角 (度)	
				(%)	VAh	VAv
樣本 13-16	無	50	6.4	94%	104	71
樣本 13-1	擴散膜片 1			43%	127	128
樣本 13-2	擴散膜片 2			94%	85	73
樣本 13-3	擴散膜片 3			95%	84	71
樣本 13-4	擴散膜片 4			93%	83	71
樣本 13-5	擴散膜片 5			92%	86	71
樣本 13-6	擴散膜片 6			98%	87	71
樣本 13-7	擴散膜片 7			94%	97	75
樣本 13-8	擴散膜片 8			93%	99	72
樣本 13-9	擴散膜片 9			93%	103	72
樣本 13-10	擴散膜片 10			95%	103	72
樣本 13-11	黏著性擴散層 1			96%	74	63
樣本 13-12	黏著性擴散層 2			95%	86	62
樣本 13-13	黏著性擴散層 3			94%	92	61
樣本 13-14	擴散膜片 2	32	10	90%	105	72
樣本 13-15	擴散膜片 2	15	21.3	84%	106	74
樣本 14-14	無	110	2.91	97%	101	71
樣本 14-1	擴散膜片 1			46%	127	128
樣本 14-2	擴散膜片 2			97%	84	72
樣本 14-3	擴散膜片 3			97%	83	71
樣本 14-4	擴散膜片 4			96%	83	73
樣本 14-5	擴散膜片 5			95%	85	72
樣本 14-6	擴散膜片 6			100%	86	72
樣本 14-7	擴散膜片 7			96%	95	74
樣本 14-8	擴散膜片 8			96%	97	72
樣本 14-9	擴散膜片 9			95%	101	71
樣本 14-10	擴散膜片 10			97%	101	71
樣本 14-11	黏著性擴散層 1			98%	75	65
樣本 14-12	黏著性擴散層 2			97%	85	63
樣本 14-13	黏著性擴散層 3			96%	91	60
樣本 15-14	無	200	1.6	99%	98	65
樣本 15-1	擴散膜片 1			48%	127	127
樣本 15-2	擴散膜片 2			98%	77	67
樣本 15-3	擴散膜片 3			98%	78	64
樣本 15-4	擴散膜片 4			98%	77	66
樣本 15-5	擴散膜片 5			98%	80	65
樣本 15-6	擴散膜片 6			101%	82	68
樣本 15-7	擴散膜片 7			98%	88	66
樣本 15-8	擴散膜片 8			98%	90	64
樣本 15-9	擴散膜片 9			97%	95	65
樣本 15-10	擴散膜片 10			98%	95	65
樣本 15-11	黏著性擴散層 1			99%	75	66
樣本 15-12	黏著性擴散層 2			98%	86	62
樣本 15-13	黏著性擴散層 3			98%	90	60
樣本 16-14	無	350	0.91	99%	96	63
樣本 16-1	擴散膜片 1			49%	127	127
樣本 16-2	擴散膜片 2			99%	76	66
樣本 16-3	擴散膜片 3			99%	75	64
樣本 16-4	擴散膜片 4			99%	75	66
樣本 16-5	擴散膜片 5			99%	77	63
樣本 16-6	擴散膜片 6			103%	81	67
樣本 16-7	擴散膜片 7			99%	86	64
樣本 16-8	擴散膜片 8			99%	88	62
樣本 16-9	擴散膜片 9			98%	92	63
樣本 16-10	擴散膜片 10			99%	93	63
樣本 16-11	黏著性擴散層 1			99%	74	64
樣本 16-12	黏著性擴散層 2			99%	84	62
樣本 16-13	黏著性擴散層 3			99%	92	62

P_p: 像素間距
VAh: 水平方向視角

P: 透鏡之寬度
VAv: 垂直方向視角

圖 24

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	(H/Tt)*(P _p /P)	干擾條紋評價
樣本 17-1	擴散膜片 1	50	9.2	25.91	○
樣本 17-2	擴散膜片 2			12.85	○
樣本 17-3	擴散膜片 3			12.81	○
樣本 17-4	擴散膜片 4			12.67	○
樣本 17-5	擴散膜片 5			12.32	○
樣本 17-6	擴散膜片 6			11.55	○
樣本 17-7	擴散膜片 7			9.27	○
樣本 17-8	擴散膜片 8			8.49	○
樣本 17-9	擴散膜片 9			6.14	○
樣本 17-10	擴散膜片 10			3.44	○
樣本 17-11	黏著性擴散層 1			12.96	○
樣本 17-12	黏著性擴散層 2			9.33	○
樣本 17-13	黏著性擴散層 3			3.62	○
樣本 18-1	擴散膜片 1	110	4.18	11.77	○
樣本 18-2	擴散膜片 2			5.84	○
樣本 18-3	擴散膜片 3			5.82	○
樣本 18-4	擴散膜片 4			5.75	○
樣本 18-5	擴散膜片 5			5.60	○
樣本 18-6	擴散膜片 6			5.25	○
樣本 18-7	擴散膜片 7			4.21	○
樣本 18-8	擴散膜片 8			3.86	○
樣本 18-9	擴散膜片 9			2.79	○
樣本 18-10	擴散膜片 10			1.56	×
樣本 18-11	黏著性擴散層 1			5.89	○
樣本 18-12	黏著性擴散層 2			4.24	○
樣本 18-13	黏著性擴散層 3			1.64	○
樣本 19-1	擴散膜片 1	200	2.3	6.48	○
樣本 19-2	擴散膜片 2			3.21	○
樣本 19-3	擴散膜片 3			3.20	○
樣本 19-4	擴散膜片 4			3.17	○
樣本 19-5	擴散膜片 5			3.08	○
樣本 19-6	擴散膜片 6			2.89	○
樣本 19-7	擴散膜片 7			2.32	○
樣本 19-8	擴散膜片 8			2.12	○
樣本 19-9	擴散膜片 9			1.54	×
樣本 19-10	擴散膜片 10			0.86	×
樣本 19-11	黏著性擴散層 1			3.24	○
樣本 19-12	黏著性擴散層 2			2.33	○
樣本 19-13	黏著性擴散層 3			0.90	×
樣本 20-1	擴散膜片 1	350	1.31	3.60	○
樣本 20-2	擴散膜片 2			1.79	○
樣本 20-3	擴散膜片 3			1.78	○
樣本 20-4	擴散膜片 4			1.76	○
樣本 20-5	擴散膜片 5			1.71	○
樣本 20-6	擴散膜片 6			1.61	○
樣本 20-7	擴散膜片 7			1.29	×
樣本 20-8	擴散膜片 8			1.18	×
樣本 20-9	擴散膜片 9			0.85	×
樣本 20-10	擴散膜片 10			0.48	×
樣本 20-11	黏著性擴散層 1			1.80	○
樣本 20-12	黏著性擴散層 2			1.30	×
樣本 20-13	黏著性擴散層 3			0.50	×

P_p:像素間距

H:霧值

P:透鏡之寬度

T:全光線透射量

圖 25

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	正面亮度相對值	視角 (度)	
				(%)	VAh	VAv
樣本 17-14	無	50	10.2	94%	103	70
樣本 17-1	擴散膜片 1			44%	126	127
樣本 17-2	擴散膜片 2			93%	85	72
樣本 17-3	擴散膜片 3			94%	82	70
樣本 17-4	擴散膜片 4			94%	82	70
樣本 17-5	擴散膜片 5			93%	84	70
樣本 17-6	擴散膜片 6			97%	86	71
樣本 17-7	擴散膜片 7			95%	98	74
樣本 17-8	擴散膜片 8			94%	100	71
樣本 17-9	擴散膜片 9			93%	102	70
樣本 17-10	擴散膜片 10			94%	103	71
樣本 17-11	黏著性擴散層 1			95%	74	63
樣本 17-12	黏著性擴散層 2			94%	86	62
樣本 17-13	黏著性擴散層 3			95%	92	61
樣本 18-14	無	110	4.63	97%	100	70
樣本 18-1	擴散膜片 1			47%	126	127
樣本 18-2	擴散膜片 2			97%	82	71
樣本 18-3	擴散膜片 3			96%	81	70
樣本 18-4	擴散膜片 4			97%	81	72
樣本 18-5	擴散膜片 5			95%	84	71
樣本 18-6	擴散膜片 6			99%	85	71
樣本 18-7	擴散膜片 7			97%	94	72
樣本 18-8	擴散膜片 8			96%	96	71
樣本 18-9	擴散膜片 9			95%	100	70
樣本 18-10	擴散膜片 10			97%	100	71
樣本 18-11	黏著性擴散層 1			98%	75	65
樣本 18-12	黏著性擴散層 2			97%	85	63
樣本 18-13	黏著性擴散層 3			97%	91	60
樣本 19-14	無	200	2.55	99%	97	64
樣本 19-1	擴散膜片 1			48%	127	126
樣本 19-2	擴散膜片 2			98%	76	66
樣本 19-3	擴散膜片 3			98%	77	64
樣本 19-4	擴散膜片 4			98%	76	65
樣本 19-5	擴散膜片 5			98%	79	65
樣本 19-6	擴散膜片 6			100%	81	67
樣本 19-7	擴散膜片 7			98%	87	65
樣本 19-8	擴散膜片 8			97%	88	63
樣本 19-9	擴散膜片 9			96%	94	64
樣本 19-10	擴散膜片 10			99%	95	64
樣本 19-11	黏著性擴散層 1			98%	75	66
樣本 19-12	黏著性擴散層 2			98%	86	62
樣本 19-13	黏著性擴散層 3			99%	90	60
樣本 20-14	無	350	1.46	99%	95	62
樣本 20-1	擴散膜片 1			49%	126	126
樣本 20-2	擴散膜片 2			99%	75	65
樣本 20-3	擴散膜片 3			99%	74	63
樣本 20-4	擴散膜片 4			99%	75	65
樣本 20-5	擴散膜片 5			99%	76	64
樣本 20-6	擴散膜片 6			102%	80	66
樣本 20-7	擴散膜片 7			99%	85	65
樣本 20-8	擴散膜片 8			98%	87	61
樣本 20-9	擴散膜片 9			99%	90	62
樣本 20-10	擴散膜片 10			99%	92	62
樣本 20-11	黏著性擴散層 1			99%	74	64
樣本 20-12	黏著性擴散層 2			99%	84	62
樣本 20-13	黏著性擴散層 3			99%	92	62

P_p: 像素間距
VAh: 水平方向視角

P: 透鏡之寬度
VAv: 垂直方向視角

圖 26

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P_p/P (-)	(H/Tt)*(P_p/P)	干擾條紋評價
樣本 21-1	擴散膜片 1	50	10.2	28.73	○
樣本 21-2	擴散膜片 2			14.24	○
樣本 21-3	擴散膜片 3			14.20	○
樣本 21-4	擴散膜片 4			14.04	○
樣本 21-5	擴散膜片 5			13.66	○
樣本 21-6	擴散膜片 6			12.81	○
樣本 21-7	擴散膜片 7			10.28	○
樣本 21-8	擴散膜片 8			9.41	○
樣本 21-9	擴散膜片 9			6.81	○
樣本 21-10	擴散膜片 10			3.82	○
樣本 21-11	黏著性擴散層 1			14.37	○
樣本 21-12	黏著性擴散層 2			10.35	○
樣本 21-13	黏著性擴散層 3			4.01	○
樣本 22-1	擴散膜片 1	110	4.64	13.04	○
樣本 22-2	擴散膜片 2			6.47	○
樣本 22-3	擴散膜片 3			6.45	○
樣本 22-4	擴散膜片 4			6.37	○
樣本 22-5	擴散膜片 5			6.20	○
樣本 22-6	擴散膜片 6			5.81	○
樣本 22-7	擴散膜片 7			4.67	○
樣本 22-8	擴散膜片 8			4.27	○
樣本 22-9	擴散膜片 9			3.09	○
樣本 22-10	擴散膜片 10			1.73	○
樣本 22-11	黏著性擴散層 1			6.52	○
樣本 22-12	黏著性擴散層 2			4.70	○
樣本 22-13	黏著性擴散層 3			1.82	○
樣本 23-1	擴散膜片 1	200	2.55	6.48	○
樣本 23-2	擴散膜片 2			3.21	○
樣本 23-3	擴散膜片 3			3.20	○
樣本 23-4	擴散膜片 4			3.17	○
樣本 23-5	擴散膜片 5			3.08	○
樣本 23-6	擴散膜片 6			2.89	○
樣本 23-7	擴散膜片 7			2.32	○
樣本 23-8	擴散膜片 8			2.12	○
樣本 23-9	擴散膜片 9			1.54	×
樣本 23-10	擴散膜片 10			0.86	×
樣本 23-11	黏著性擴散層 1			3.24	○
樣本 23-12	黏著性擴散層 2			2.33	○
樣本 23-13	黏著性擴散層 3			0.90	×
樣本 24-1	擴散膜片 1	350	1.46	4.00	○
樣本 24-2	擴散膜片 2			1.98	○
樣本 24-3	擴散膜片 3			1.98	○
樣本 24-4	擴散膜片 4			1.95	○
樣本 24-5	擴散膜片 5			1.90	○
樣本 24-6	擴散膜片 6			1.78	○
樣本 24-7	擴散膜片 7			1.43	×
樣本 24-8	擴散膜片 8			1.31	×
樣本 24-9	擴散膜片 9			0.95	×
樣本 24-10	擴散膜片 10			0.53	×
樣本 24-11	黏著性擴散層 1			2.00	○
樣本 24-12	黏著性擴散層 2			1.44	×
樣本 24-13	黏著性擴散層 3			0.56	×

P_p:像素間距

H:霧值

P:透鏡之寬度

T:全光線透射量

圖 27

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P _p /P (-)	正面亮度相對值	視角 (度)	
				(%)	VAh	VAv
樣本 21-14	無	50	10.2	94%	102	70
樣本 21-1	擴散膜片 1			45%	126	127
樣本 21-2	擴散膜片 2			93%	84	71
樣本 21-3	擴散膜片 3			93%	83	69
樣本 21-4	擴散膜片 4			94%	83	70
樣本 21-5	擴散膜片 5			93%	83	69
樣本 21-6	擴散膜片 6			97%	85	70
樣本 21-7	擴散膜片 7			93%	97	73
樣本 21-8	擴散膜片 8			95%	99	71
樣本 21-9	擴散膜片 9			94%	101	70
樣本 21-10	擴散膜片 10			93%	103	72
樣本 21-11	黏著性擴散層 1			95%	74	63
樣本 21-12	黏著性擴散層 2			95%	86	62
樣本 21-13	黏著性擴散層 3			93%	92	61
樣本 22-14	無	110	4.63	96%	99	69
樣本 22-1	擴散膜片 1			47%	125	126
樣本 22-2	擴散膜片 2			96%	81	72
樣本 22-3	擴散膜片 3			95%	80	69
樣本 22-4	擴散膜片 4			96%	80	71
樣本 22-5	擴散膜片 5			95%	83	70
樣本 22-6	擴散膜片 6			99%	84	70
樣本 22-7	擴散膜片 7			96%	93	71
樣本 22-8	擴散膜片 8			97%	95	70
樣本 22-9	擴散膜片 9			96%	99	69
樣本 22-10	擴散膜片 10			96%	99	70
樣本 22-11	黏著性擴散層 1			98%	75	65
樣本 22-12	黏著性擴散層 2			97%	85	63
樣本 22-13	黏著性擴散層 3			96%	91	60
樣本 23-14	無	200	2.55	98%	96	64
樣本 23-1	擴散膜片 1			48%	127	125
樣本 23-2	擴散膜片 2			98%	75	65
樣本 23-3	擴散膜片 3			97%	76	63
樣本 23-4	擴散膜片 4			97%	75	64
樣本 23-5	擴散膜片 5			97%	78	64
樣本 23-6	擴散膜片 6			100%	80	66
樣本 23-7	擴散膜片 7			98%	86	64
樣本 23-8	擴散膜片 8			98%	87	62
樣本 23-9	擴散膜片 9			97%	92	63
樣本 23-10	擴散膜片 10			98%	97	63
樣本 23-11	黏著性擴散層 1			99%	75	66
樣本 23-12	黏著性擴散層 2			98%	86	62
樣本 23-13	黏著性擴散層 3			97%	90	60
樣本 24-14	無	350	1.46	99%	94	60
樣本 24-1	擴散膜片 1			49%	124	124
樣本 24-2	擴散膜片 2			99%	74	63
樣本 24-3	擴散膜片 3			98%	72	62
樣本 24-4	擴散膜片 4			99%	73	64
樣本 24-5	擴散膜片 5			99%	75	63
樣本 24-6	擴散膜片 6			102%	79	62
樣本 24-7	擴散膜片 7			99%	83	62
樣本 24-8	擴散膜片 8			99%	84	60
樣本 24-9	擴散膜片 9			98%	88	60
樣本 24-10	擴散膜片 10			99%	92	64
樣本 24-11	黏著性擴散層 1			99%	74	64
樣本 24-12	黏著性擴散層 2			99%	84	62
樣本 24-13	黏著性擴散層 3			98%	92	62

P_p: 像素間距
VAh: 水平方向視角

P: 透鏡之寬度
VAv: 垂直方向視角

圖 28

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	P_p/P (-)	$(H/T_t)*(P_p/P)$	干擾條紋評價
樣本 25-1	擴散膜片 2	50	6.4	8.94	○

P_p:像素間距
H:霧值

P:透鏡之寬度
T:全光線透射

圖 29

	薄膜/擴散層種類	P (μm)	Pp/P (-)	正面亮度相對值		視角 (°)	
				(%)		VA h	VA v
樣本 25-1	擴散膜片 2	50	6.4	100%		95	64

圖 30

	擴散功能層	Pp (μm)	P (μm)	Pp/P (-)	(H/T) (-)	(H/Tt)*(Pp/P)	干擾條紋 評價
樣本 26-1	DBEFD	320	50	6.40	1.74	11.14	○
樣本 26-2	DBEFD	320	110	2.91	1.74	5.06	○
樣本 26-3	DBEFD	320	200	1.60	1.74	2.78	○
樣本 26-4	DBEFD	320	350	0.91	1.74	1.59	×
樣本 26-5	DBEFD	510	50	10.20	1.74	17.75	○
樣本 26-6	DBEFD	510	110	4.64	1.74	8.07	○
樣本 26-7	DBEFD	510	200	2.55	1.74	4.44	○
樣本 26-8	DBEFD	510	350	1.46	1.74	2.54	○
樣本 26-9	DBEFD	460	50	9.20	1.74	16.01	○
樣本 26-10	DBEFD	460	110	4.18	1.74	7.28	○
樣本 26-11	DBEFD	460	200	2.30	1.74	4.00	○
樣本 26-12	DBEFD	460	350	1.31	1.74	2.29	○
樣本 26-13	DBEFD	320	50	6.40	1.74	11.14	○
樣本 26-14	DBEFD	320	110	2.91	1.74	5.06	○
樣本 26-15	DBEFD	320	200	1.60	1.74	2.78	○
樣本 26-16	DBEFD	320	350	0.91	1.74	1.59	×
樣本 26-17	DBEFD	510	50	10.20	1.74	17.75	○
樣本 26-18	DBEFD	510	110	4.64	1.74	8.07	○
樣本 26-19	DBEFD	510	200	2.55	1.74	4.44	○
樣本 26-20	DBEFD	510	350	1.46	1.74	2.54	○
樣本 26-21	DBEFD	460	50	9.20	1.74	16.01	○
樣本 26-22	DBEFD	460	110	4.18	1.74	7.28	○
樣本 26-23	DBEFD	460	200	2.30	1.74	4.00	○
樣本 26-24	DBEFD	460	350	1.46	1.74	2.54	○

Pp: 像素間距
H: 霧值
P: 透鏡之寬度
T: 全光線透射

圖 31

	薄膜/擴散層種類	Pp (μm)	P (μm)	Pp/P (-)	(H/T) (-)	正面亮度相對值		視角 (°)	
						(%)		VA h	VA v
樣本 26-1	DBEFD	320	50	6.40	1.74	137%		96	69
樣本 26-2	DBEFD	320	110	2.91	1.74	141%		96	66
樣本 26-3	DBEFD	320	200	1.60	1.74	143%		96	66
樣本 26-4	DBEFD	320	350	0.91	1.74	145%		95	67
樣本 26-5	DBEFD	510	50	10.20	1.74	139%		95	69
樣本 26-6	DBEFD	510	110	4.64	1.74	142%		95	65
樣本 26-7	DBEFD	510	200	2.55	1.74	143%		96	65
樣本 26-8	DBEFD	510	350	1.46	1.74	145%		96	65
樣本 26-9	DBEFD	460	50	9.20	1.74	140%		95	67
樣本 26-10	DBEFD	460	110	4.18	1.74	142%		95	67
樣本 26-11	DBEFD	460	200	2.30	1.74	144%		95	66
樣本 26-12	DBEFD	460	350	1.31	1.74	145%		95	67
樣本 26-13	DBEFD	320	50	6.40	1.74	129%		106	76
樣本 26-14	DBEFD	320	110	2.91	1.74	132%		104	79
樣本 26-15	DBEFD	320	200	1.60	1.74	136%		100	68
樣本 26-16	DBEFD	320	350	0.91	1.74	138%		98	67
樣本 26-17	DBEFD	510	50	10.20	1.74	130%		105	75
樣本 26-18	DBEFD	510	110	4.64	1.74	133%		103	78
樣本 26-19	DBEFD	510	200	2.55	1.74	136%		100	67
樣本 26-20	DBEFD	510	350	1.46	1.74	137%		97	66
樣本 26-21	DBEFD	460	50	9.20	1.74	130%		104	74
樣本 26-22	DBEFD	460	110	4.18	1.74	132%		102	77
樣本 26-23	DBEFD	460	200	2.30	1.74	134%		100	66
樣本 26-24	DBEFD	460	350	1.46	1.74	136%		96	65

圖 32

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(7)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

光學膜片射出之配光分佈之週期性之程度增大。Tt係透射擴散膜片之光的全光線透射率，Tt越大對提高亮度越有貢獻。干擾條紋產生係由於光學膜片之凹凸構造與液晶顯示面板之像素間距之週期性而產生光干涉之原因。因此，藉由謀求稱為霧值係數及全光線透射率之擴散膜片特性之最適化，可使藉由緩和週期性防止產生干擾條紋與抑制正面亮度降低兩者並存。本發明者們如後所述著眼於 $(H/Tt) \cdot (Pp/P)$ 之值，找出該值在特定值以上時可防止干擾條紋產生且可抑制正面亮度降低，因而完成本發明。

亦即，本發明之液晶顯示裝置，包含：液晶顯示面板；配置於液晶顯示面板背面側之光源；配置於液晶顯示面板與光源之間，於一主面多數連續排列凸部之集光性光學膜片；及配置於液晶顯示面板與光學膜片之間之擴散膜片；其特徵在於：設光學膜片之凸部之寬度為 $P[\mu m]$ ，擴散膜片之霧值為 $H[\%]$ ，擴散膜片之全光線透射率為 $Tt[\%]$ ，液晶顯示面板之像素間距為 $Pp[\mu m]$ 時，滿足 $(H/Tt) \cdot (Pp/P) \geq 1.6$ 之關係。

另外，本發明之光學膜片之製造方法係與液晶顯示面板及擴散膜片組合使用之於一主面多數連續排列凸部之集光性光學膜片之製造方法；設上述凸部之寬度為 $P[\mu m]$ ，擴散膜片之霧值為 $H[\%]$ ，擴散膜片之全光線透射率為 $Tt[\%]$ ，液晶顯示面板之像素間距為 $Pp[\mu m]$ 時，凸部之寬度(P)之上限根據下式決定。

$$P \leq (H \cdot Pp) / (1.6Tt)$$

再者，本發明之光學膜片特徵在於：其係與液晶顯示面板及擴散膜片組合使用之於一主面多數連續排列凸部之集光性光學膜片；設上述凸部之寬度為 $P[\mu\text{m}]$ ，擴散膜片之霧值為 $H[\%]$ ，擴散膜片之全光線透射率為 $Tt[\%]$ ，液晶顯示面板之像素間距為 $Pp[\mu\text{m}]$ 時，滿足

$P \leq (H \cdot Pp) / (1.6Tt)$ 之關係。

$P > (H \cdot Pp) / (1.6Tt)$ 時，干擾條紋容易產生，招致圖像品質降低。為謀求亮度提高，雖亦藉由像素間距之大小或擴散膜片之霧值及全光線透射率之大小，但寬度 P 之大小較好為 $110 \mu\text{m}$ 以上。

光學膜片之凹凸部之形狀沒有特別限定，較佳為剖面三角形狀之稜鏡體、雙曲面形狀之圓柱形透鏡體、非球面形狀之圓柱形透鏡體。藉由使凹凸面之形狀為稜鏡體可謀求正面亮度之提高，為圓柱形透鏡體可謀求改善視角。

如上所述，根據本發明可一面抑制正面亮度降低一面防止干擾條紋產生。

【實施方式】

以下，參照圖式就本發明之實施方式進行說明。此外，本發明並不限於以下之實施方式，根據本發明技術思想之種種變形為可能。

圖1係概略地顯示根據本發明之一實施方式之液晶顯示裝置10之構成例之剖面圖。首先概略地說明液晶顯示裝置10之構成。

如圖1所示，該液晶顯示裝置10包含背光單元1及液晶顯

鏡體 14P 或圓柱形透鏡體 14L 之透鏡圖案之狀態，最好設定集光膜片之模糊度(霧值)成為 60% 以下，而設定集光膜片之模糊度成為 20% 以下最佳。此外，設有該凸部之集光膜片 14 之背面之平均傾斜斜度最好設為 0.25 rad 以下。

再者，平均傾斜斜度(δa)，在於粗糙度曲線中心上設置正交座標軸 X、Y 軸，正交於中心面之軸設為 Z 軸，設粗糙度曲面為 $f(x, y)$ ，基準面之大小為 L_x 、 L_y 時，由下式給出。且式中 S_M 由 $L_x \times L_y$ 給出。

[數 1]

$$\delta a = \frac{1}{S_M} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2} dx dy$$

圖 13 係就於集光膜片背面改變形態而設置上述凸部之各種樣本，分別顯示於未形成透鏡圖案狀態之膜片之模糊度(霧值)，膜片背面之平均傾斜斜度，與液晶顯示裝置之正面亮度之關係。正面亮度用對於樣本 S1 之亮度值之相對值表示。霧值為 60% 以下，以將平均傾斜斜度設為 0.25 rad 以下，藉由於集光膜片 14 之背面側設置凸部可抑制液晶顯示裝置之亮度降低。

此外，於集光膜片 14 背面設置之凸部之粗糙度不特別限定，但十點平均粗糙度 SR_z 較好設為 1 μm 以上、15 μm 以下之範圍。藉由將凸部之十點平均粗糙度 SR_z 值設為 1 μm 以上，可防止因與集光膜片 14 背面之接觸而在擴散板 13 之表面產生損傷，且可改善因與擴散板 13 之平面部分之干涉引起之外觀暗點。此外，藉由將凸部之十點平均粗糙度

以下就本發明之實施方式進行說明，但本發明不限於以下之實施方式。

準備擴散特性不同之複數擴散膜片，測定組合此等擴散膜片與具有特定透鏡間距之集光膜片而構成液晶顯示裝置時之正面亮度、水平方向視角(VAh)及垂直方向視角(VAv)，並且確認有無干擾條紋產生。此外，代替擴散膜片使用以擴散性功能層夾住反射偏光鏡之3M公司製之「DBEFD」(商品名)，測定將其與具有特定之透鏡間距之集光膜片組合而構成液晶顯示裝置時之正面亮度、水平方向視角(VAh)及垂直方向視角(VAv)，並且確認有無干擾條紋產生。且集光膜片以將稜鏡體或圓柱形透鏡體之稜線方向成為平行於畫面水平方向之方式配置。

圖15顯示準備之各擴散膜片之擴散特性，亦即霧值(H)、全光線透射率(Tt)、擴散光(Td)、直線透射量(Tp)、及「H/Tt」值。

擴散膜片之霧值(H)使用村上色彩技術研究所製之霧值·透射率計HM-150測定。測定通過試驗片之透射光中因後方散射(擴散面出射側)而由入射光偏離 2.5° 以上之透射光百分率。霧值之測定除試驗片之設置方法以外，依據JIS-K-7136進行。此外，後述之全光線透射率(Tt)、直線透射量(Tp)及擴散光(Td)測定亦與霧值之測定同樣基於後方散射光進行。

擴散膜片之全光線透射率(Tt)使用村上色彩技術研究所製之霧值·透射率計HM-150測定。測定通過試驗片之透射

光中相對平行入射光束之全透射光束之比例(依據 JIS-K-7361)。

直線透射量(T_t)使用村上色彩技術研究所製之霧值·透射率計 HM-150 測定。測定通過試驗片之透射光中相對平行入射光束之於未達 2.5° 之範圍內接收之透射光之百分率(依據 JIS-K-7136 霧值測定方法)。

擴散光(T_d)以使用村上色彩技術研究所製之霧值·透射率計 HM-150 測定之從全光線透射率減去直線成分之直線透射率之透射率進行表示。

此外，擴散膜片之樣本中「DBEFD」是 3M 公司製之擴散性反射型偏光分離元件之商品名。

用於參考，於圖 16 顯示通常根據由 JIS 規定之前方散射光測定之各擴散膜片樣本之霧值、全光線透射率、擴散光、直線透射量及「 H/T_t 」之值。

[稜鏡膜片、像素間距 $320\ \mu\text{m}$]

作為集光膜片，於光出射面排列有剖面等腰三角形狀之稜鏡體之稜鏡膜片(透鏡間距 P : $15\ \mu\text{m}$ 、 $32\ \mu\text{m}$ 、 $50\ \mu\text{m}$ 、 $110\ \mu\text{m}$ 、 $200\ \mu\text{m}$ 、 $350\ \mu\text{m}$)藉由聚碳酸酯樹脂之熔融擠壓成形製作，組合此等之稜鏡膜片中具有於圖 16 所顯示之擴散特性之各種擴散膜片(除去「DBEFD」)與像素間距 P_p 為 $320\ \mu\text{m}$ 之液晶顯示面板而構成液晶顯示裝置。於圖 17 及圖 18 顯示各構成之液晶顯示裝置中「 $(H/T_t) \cdot (P_p/P)$ 」之值、干擾條紋產生之評價結果、正面亮度測定值及視角之測定值。

五、中文發明摘要：

本發明之液晶顯示裝置在抑制正面亮度降低之同時可防止干擾條紋產生。該液晶顯示裝置包含：液晶顯示面板；配置於液晶顯示面板背面側之光源；配置於液晶顯示面板與光源之間，於一主面上多數連續排列有凹凸部之集光性光學膜片；及配置於液晶顯示面板與光學膜片之間之擴散膜片；且在設光學膜片之凸部之寬度為 $P[\mu\text{m}]$ ，擴散膜片之霧值為 $H[\%]$ ，擴散膜片之全光線透射率為 $Tt[\%]$ ，液晶顯示面板之像素間距為 $Pp[\mu\text{m}]$ 時，以滿足 $(H/Tt) \cdot (Pp/P) \geq 1.6$ 關係之方式構成。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置，其具有液晶顯示面板；配置於上述液晶顯示面板背面側之光源；配置於上述液晶顯示面板與上述光源之間，於一主面上多數連續排列有凸部之集光性光學膜片；及配置於上述液晶顯示面板與上述光學膜片之間之擴散膜片；其特徵在於：

在設上述光學膜片之上述凸部之寬度為 $P[\mu\text{m}]$ ，上述擴散膜片之霧(haze)值為 $H[\%]$ ，上述擴散膜片之全光線透射率為 $Tt[\%]$ ，上述液晶顯示面板之像素間距為 $Pp[\mu\text{m}]$ 時，

滿足以下關係：

$$(H/Tt) \cdot (Pp/P) \geq 1.6,$$

$$320\mu\text{m} \leq Pp \text{ 及}$$

$$110\mu\text{m} \leq P。$$

2. 如請求項1之液晶顯示裝置，其中

滿足 $110\mu\text{m} \leq P \leq 350\mu\text{m}$ 之關係。

3. 如請求項1或2之液晶顯示裝置，其中

上述霧(haze)值為後方散射之測定值。

4. 如請求項1或2之液晶顯示裝置，其中

上述光源係直下型背光單元。

5. 如請求項1或2之液晶顯示裝置，其中

上述光源係側光型背光單元。

6. 如請求項1或2之液晶顯示裝置，其中

上述光源係螢光燈(FL)、發光二極體(LED)及電致發

光(EL)元件之任一者。

7. 如請求項1或2之液晶顯示裝置，其中上述擴散膜片係包含反射型偏光元件。
8. 一種光學膜片之製造方法，其特徵在於：其係用以製造與液晶顯示面板及擴散膜片組合使用，於一主面上多數連續排列有凸部之集光性之光學膜片，

且在設上述凸部之寬度為 $P[\mu\text{m}]$ ，上述擴散膜片之霧值為 $H[\%]$ ，上述擴散膜片之全光線透射率為 $Tt[\%]$ ，上述液晶顯示面板之像素間距為 $Pp[\mu\text{m}]$ 時，上述凸部之寬度(P)之上限根據下式決定：

$$(H/Tt) \cdot (Pp/P) \geq 1.6,$$

$$320\mu\text{m} \leq Pp \text{ 及}$$

$$110\mu\text{m} \leq P。$$

9. 如請求項8之光學膜片之製造方法，其中

滿足 $110\mu\text{m} \leq P \leq 350\mu\text{m}$ 之關係。

10. 如請求項8或9之光學膜片之製造方法，其中

上述光學膜片係藉由熔融擠壓成形法製作。

11. 如請求項8或9之光學膜片之製造方法，其中

上述光學膜片係藉由一體成形法製作。

12. 一種光學膜片，其係集光性之光學膜片，特徵在於：與液晶顯示面板及擴散膜片組合使用，且於一主面上多數連續排列有凸部，

且在設上述凸部之寬度為 $P[\mu\text{m}]$ ，上述擴散膜片之霧值為 $H[\%]$ ，上述擴散膜片之全光線透射率為 $Tt[\%]$ ，上

述液晶顯示面板之像素間距為 $P_p[\mu\text{m}]$ 時，

滿足以下關係：

$$(H/T_t) \cdot (P_p/P) \geq 1.6,$$

$$110\mu\text{m} \leq P \text{ 及}$$

$$320\mu\text{m} \leq P_p。$$

13. 如請求項12之光學膜片，其中

滿足 $110\mu\text{m} \leq P \leq 350\mu\text{m}$ 之關係。

14. 如請求項13之光學膜片，其中

滿足 $200\mu\text{m} \leq P \leq 350\mu\text{m}$ 之關係。

15. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

上述霧(haze)值為後方散射之測定值。

16. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

上述光學膜片係藉由至少一種透明性熱可塑性樹脂所製成。

17. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

上述光學膜片係藉由具有1.4以上折射率之樹脂所製成。

18. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

上述光學膜片係藉由聚碳酸酯樹脂、丙烯酸酯樹脂、聚酯樹脂及非晶性共聚合聚酯樹脂、聚苯乙烯樹脂或聚氯乙烯樹脂所製成。

19. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

上述凸部為剖面成三角形狀之稜鏡體。

20. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

上述凸部為具有雙曲面或拋物面，

且於平行於上述光學膜片之法線方向取Z軸，於上述凸部之排列方向取X軸時，上述凸部之剖面形狀滿足下式：

$$Z=X^2/(R+\sqrt{(R^2-(1+K)X^2)})$$

(其中：R為頂端頂點之曲率半徑[μm]，K為圓錐曲線常數)。

21. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

上述凸部為具有高次元之非球面，

且於平行於上述光學膜片之法線方向取Z軸，於上述凸部之排列方向取X軸時，上述凸部之剖面形狀滿足下式：

$$Z=X^2/(R+\sqrt{(R^2-(1+K)X^2)})+AX^4+BX^5+CX^6+\dots$$

(其中：R為頂端頂點之曲率半徑[μm]，K為圓錐曲線常數，A、B、C…為非球面係數)。

22. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

在與設有上述凸部之一主面之相反側之另一主面尚設有凸部，

設置在另一主面之上述凸部於未形成上述凹凸部之狀態下，係以使上述光學膜片之霧值成為60%以下之方式設置。

23. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中

在另一主面設有上述凸部之該面之平均傾斜斜度為

0.25 rad以下。

24. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中
上述凸部之外形形狀係週期地或隨機不同。
25. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中
上述凸部之高度不同。
26. 如請求項12至14中任一項之光學膜片，其中
上述凸部為剖面係三角形狀之稜鏡體，
上述凸部之斜面部以不同之傾斜角形成。

前方散射測定值

	霧值 _H (%)	全光線透射率 T _t (%)	擴散光 T _d (%)	直線透射量 T _p (%)	H/T _t	霧值(前方擴散-後方擴散) (%)
擴散膜片 1	99.6	34.7	34.6	0.1	2.87	-0.1
擴散膜片 2	95.5	92.4	88.2	4.2	1.03	1.8
擴散膜片 3	96.4	93.4	90	3.4	1.03	1
擴散膜片 4	93.5	92.6	86.6	6.0	1.01	1.3
擴散膜片 5	96.2	93.1	89.5	3.6	1.03	2.5
擴散膜片 6	83.7	91.5	76.6	14.9	0.91	-6.8
擴散膜片 7	90	91	81.9	9.1	0.99	0
擴散膜片 8	83.3	90.6	75.5	15.1	0.92	15.4
擴散膜片 9	59.9	89.8	53.8	36.0	0.67	-0.2
擴散膜片 10	33.7	92.3	31.1	61.2	0.37	0.1
黏著性擴散劑 1	94.7	67.2	63.6	3.6	1.41	0
黏著性擴散劑 2	89.9	88.6	76.7	11.9	1.01	0
黏著性擴散劑 3	34.5	87.8	30.3	57.5	0.39	0
DBEFD	82.2	47.2	38.8	8.4	1.74	0

圖 16