



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201335634 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102103568

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 30 日

(51)Int. Cl. : **G02B5/02 (2006.01)** **G02F1/1335 (2006.01)**

(30)優先權：2012/01/31 美國 61/592,954

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：豐岡和彥 TOYOOKA, KAZUHIKO (JP)；松田弘樹 MATSUDA, HIROKI (JP)；山室正樹 YAMAMURO, MASAKI (JP)；希爾蘭 詹姆士 艾倫 THIELEN, JAMES ALAN (US)；查克沃帝 傑恩特 CHAKRAVARTY, JAYANT (US)；尼爾森 艾瑞克 偉恩 NELSON, ERIC WAYNE (US)；惠特力 約翰 艾倫 WHEATLEY, JOHN ALLEN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：3 共 21 頁

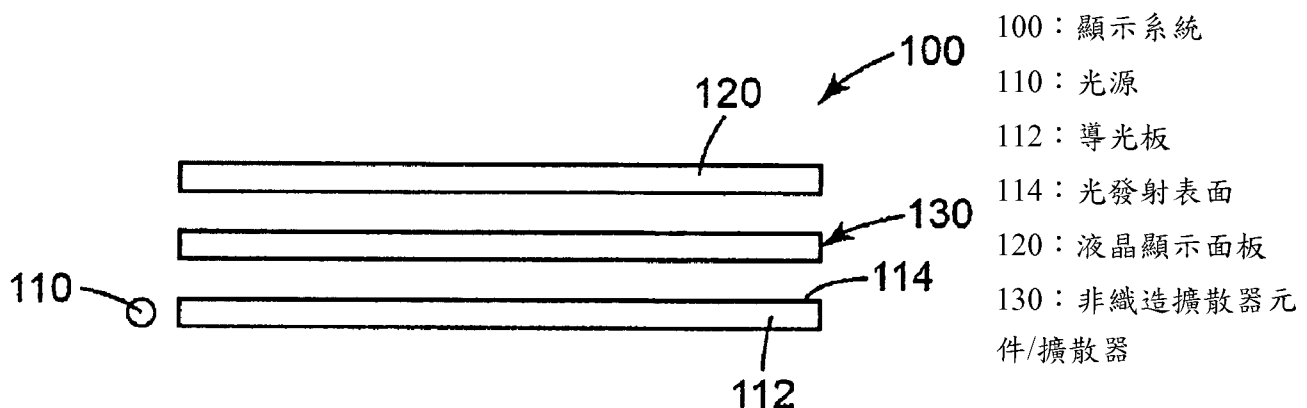
(54)名稱

具有非織造擴散器之顯示器

DISPLAY WITH NONWOVEN DIFFUSER

(57)摘要

本發明描述一種顯示系統，該顯示系統包括一液晶顯示面板及能夠發射光之發射光的一光源。一非織造擴散器元件安置在該光源與該液晶顯示面板之間。該聚合非織造擴散器為非定向的且具有小於 50 微米之一纖維直徑、大於 5 之長度/直徑之一纖維縱橫比及在 10 公克/平方公尺至 80 公克/平方公尺之一範圍內之一基本重量。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201335634 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102103568

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 30 日

(51)Int. Cl. : **G02B5/02 (2006.01) G02F1/1335 (2006.01)**

(30)優先權：2012/01/31 美國 61/592,954

(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：豐岡和彥 TOYOOKA, KAZUHIKO (JP)；松田弘樹 MATSUDA, HIROKI (JP)；山室正樹 YAMAMURO, MASAKI (JP)；希爾蘭 詹姆士 艾倫 THIELEN, JAMES ALAN (US)；查克沃帝 傑恩特 CHAKRAVARTY, JAYANT (US)；尼爾森 艾瑞克 偉恩 NELSON, ERIC WAYNE (US)；惠特力 約翰 艾倫 WHEATLEY, JOHN ALLEN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：3 共 21 頁

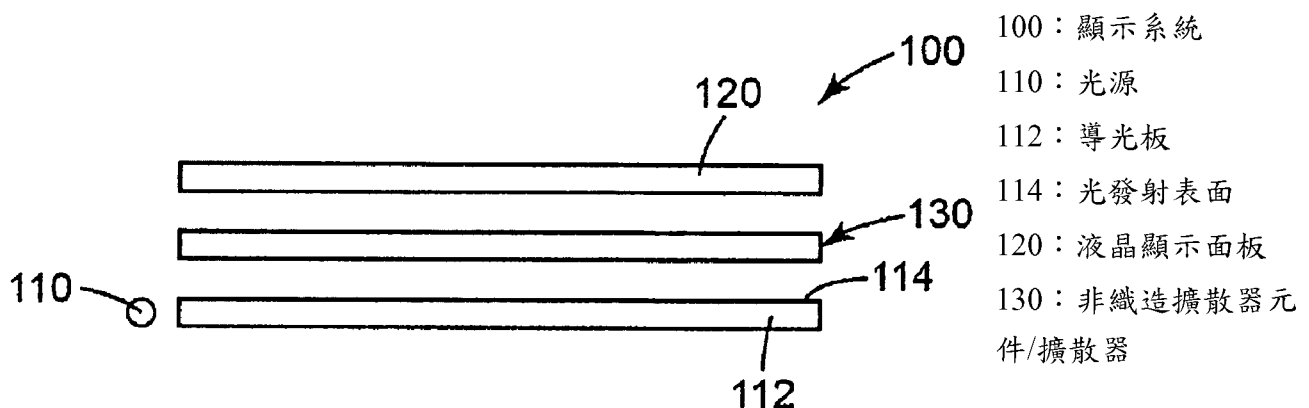
(54)名稱

具有非織造擴散器之顯示器

DISPLAY WITH NONWOVEN DIFFUSER

(57)摘要

本發明描述一種顯示系統，該顯示系統包括一液晶顯示面板及能夠發射光之發射光的一光源。一非織造擴散器元件安置在該光源與該液晶顯示面板之間。該聚合非織造擴散器為非定向的且具有小於 50 微米之一纖維直徑、大於 5 之長度/直徑之一纖維縱橫比及在 10 公克/平方公尺至 80 公克/平方公尺之一範圍內之一基本重量。



發明摘要

※ 申請案號： 102103568

G02B5/02 (2006.01)

※ 申請日： 102-01-30

※IPC 分類：G02F 1/133 (2006.01)

【發明名稱】

具有非織造擴散器之顯示器

DISPLAY WITH NONWOVEN DIFFUSER

【中文】

本發明描述一種顯示系統，該顯示系統包括一液晶顯示面板及能夠發射光之發射光的一光源。一非織造擴散器元件安置在該光源與該液晶顯示面板之間。該聚合非織造擴散器為非定向的且具有小於50微米之一纖維直徑、大於5之長度/直徑之一纖維縱橫比及在10公克/平方公尺至80公克/平方公尺之一範圍內的一基本重量。

【英文】

The present disclosure describes a display system including a liquid crystal display panel and a light source emitting light capable of emitting light. A nonwoven diffuser element is disposed between the light source and the liquid crystal display panel. The polymeric nonwoven diffuser is non-orientated and has a fiber diameter of less than 50 micrometers, a fiber aspect ratio of length/diameter of greater than 5 and a basis weight in a range from 10 to 80 grams/meter².

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	顯示系統
110	光源
112	導光板
114	光發射表面
120	液晶顯示面板
130	非織造擴散器元件/擴散器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

具有非織造擴散器之顯示器

DISPLAY WITH NONWOVEN DIFFUSER

【技術領域】

本發明尤其係關於具有非織造擴散器之顯示器。

【先前技術】

液晶顯示器(LCD)係用於諸如膝上型電腦、手持計算器、數位手錶及電視之裝置中的光學顯示器。一些LCD包括位於顯示器側面之光源，該光源具有經定位以將來自光源之光引導至LCD面板背部之光導。其他LCD(例如一些LCD監視器及LCD電視(LCD-TV))係使用位於LCD面板後方的多個光源而直接照明。對於較大之顯示器，該配置正日益普遍，因為要達成特定位準之顯示亮度，光功率需求隨顯示器大小之平方而增加，而用於沿顯示器側面定位光源的可用面積僅隨顯示器大小而線性增加。另外，諸如LCD-TV的一些LCD應用要求顯示器足夠亮，以便可自較其他應用更遠距離觀視，且LCD-TV的視角需求通常不同於LCD監視器及手持裝置之視角需求。

一些LCD監視器及LCD-TV通常由多個冷陰極螢光燈(CCFL)自後面照明。此等光源為線性的，且在顯示器之完整寬度上伸展，結果顯示器背部藉由由暗區隔開的一系列光帶照明。此照明特徵非吾人所樂見，且因此使用擴散板來使LCD裝置背部之照明輪廓平滑。

許多LCD-TV擴散板使用具有各種分散相之聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)的聚合基質，該等分散相包括玻璃、聚苯乙烯珠及CaCO₃顆粒。在曝露於燈的高溫下之後，此等板往往會變形或翹曲。另外，一

些擴散板具備在其寬度上空間變化的擴散特性，試圖使得LCD面板背部之照明特徵更均勻。該等非均勻擴散器有時被稱作印刷圖案擴散器。其製造昂貴，且提高了製造成本，此係因為在裝配時必須將擴散圖案記錄至照明源。另外，擴散板要求定製擠壓混料來將擴散顆粒均勻分佈在聚合物基質中，此進一步提高了成本。

【發明內容】

本發明尤其係關於具有非織造擴散器之顯示器。

在許多實施例中，描述一種顯示系統。該顯示系統包括液晶顯示面板及發射光之光源，該光源能夠發射光。非織造擴散器元件安置在該光源與該液晶顯示面板之間。聚合非織造擴散器為非定向的且具有小於50微米之纖維直徑、大於5之長度/直徑的纖維縱橫比及在10公克/平方公尺至80公克/平方公尺之範圍內的基本重量。

在許多實施例中，該顯示系統包括液晶顯示面板及發射光之光源，該光源能夠發射光。聚合非織造擴散器元件安置在該光源與該液晶顯示面板之間。該聚合非織造擴散器為非定向的且具有50%或更大之可見光透射率及0.9或更大之有效透射率。

【圖式簡單說明】

在結合隨附圖式考慮本發明之各種實施例之以下詳細描述時可更全面地理解本發明，在隨附圖式中：

圖1為說明性顯示系統之示意圖；

圖2為說明性擴散器之側視示意圖；及

圖3為用於量測有效透射率之說明性系統的示意圖。

本文中呈現之示意圖未必係按比例繪製。圖中所用之相同數字指代相同組件、步驟及其類似者。然而，應理解，使用數字指代給定圖中之組件並非意欲限制另一圖中之以相同數字標記的組件。另外，使用不同數字指代組件並非意欲指示不同編號之組件不能為相同或類

似組件。

【實施方式】

在以下詳細描述中，參看形成詳細描述之一部分的隨附圖式，且其中以說明之方式展示裝置、系統及方法的許多具體實施例。應瞭解，在不脫離本發明之範疇或精神的情況下，涵蓋且可進行其他實施例。因此，以下詳細描述不應視為具限制性意義。

除非另有規定，否則本文中所用之所有科學及技術術語具有此項技術中通常使用之含義。本文中所提供之定義係為了促進理解本文中頻繁使用之某些術語且並不意欲限制本發明之範疇。

除非本文另外明確指示，否則如本說明書及隨附申請專利範圍中所使用，單數形式「一」及「該」涵蓋具有複數個指示物之實施例。

除非本文另有明確規定，否則如本說明書及隨附申請專利範圍中所使用，術語「或」一般以其包括「及/或」之含義使用。

如本文中所使用，「具有」、「包括」、「包含」等以其開放型含義使用，且一般意謂「包括但不限於」。應瞭解，術語「由...組成」及「主要由...組成」係歸入術語「包含」及其類似者。

為清晰起見，本文中提及之任何方向(諸如，「頂部」、「底部」、「左」、「右」、「上」、「下」、「上方」、「下方」及其他方向)及定向在本文中參看圖而描述，且不應限制實際裝置或系統或者裝置或系統之使用。可以多個方向及定向使用本文中描述之裝置、物品或系統中之許多者。

本發明尤其描述具有非織造擴散器之顯示器。特定言之，本發明係關於具有非織造擴散器之顯示器，其中該非織造擴散器具有高透射率、高混濁度、低清晰度且提供均勻之光發射。例如，該非織造擴散器具有對光源(諸如，LCD系統之背光中之CCFL及LED)之亮度增強

能力及影像隱藏。雖然本發明不限於此，但經由論述以下所提供之實例將獲得對本發明之各種態樣的瞭解。

圖1為說明性顯示系統100之示意圖。顯示系統100包括液晶顯示面板120及光源110，該光源110能夠發射光。雖然說明邊緣光照式顯示系統100，但應瞭解，該系統可為直下式顯示系統或背光式顯示系統，或直下式顯示器或背光式顯示器之組合。

所說明之顯示系統100包括：光源110，其將光發射至導光板112；及導光板112，其發射光穿過光發射表面114。非織造擴散器元件130安置在光發射表面114與液晶顯示面板120之間。雖然說明邊緣光照式顯示系統100，但應瞭解，該系統可為直下式顯示系統或背光式顯示系統。

圖2為說明性擴散器130之側視示意圖。法線角光L1相對容易穿過非織造擴散器元件130。高角光L2藉由非織造擴散器元件130之纖維散射或擴散，且此光L2之一部分以相對法線角發射。因此，非織造擴散器元件130可改良發射穿過非織造擴散器元件130之光的軸上亮度。

非織造擴散器元件130可藉由任何有用製程形成。舉例而言，非織造擴散器元件130可經由濕法製程(wet laid process)、梳理製程、熔噴製程、紡黏法、乾法(dry laid)、紡黏-熔噴-紡黏法形成。非織造擴散器元件130可視需要經壓紋或壓光。非織造擴散器元件130可經描述為大體上非定向的。在一些實施例中，製造過程可產生輕微定向，然而，此情況仍將視為大體上非定向的。

非織造擴散器元件130可由多層非織造元件形成。非織造擴散器元件130可藉由貼附於非織造擴散器元件130之兩個或兩個以上邊緣處而懸置於顯示系統中。在某些實施例中，非織造擴散器元件130貼附至顯示系統內之支撐基板或光學元件。

當非織造擴散器**130**置放於光學諧振腔(諸如，背光)上時，其可作為亮度增強膜而操作。自接近垂直於光學諧振腔表面及非織造擴散器**130**之法線角入射之光線行進穿過非織造纖維結構，而並無大量擴散或散射。來自較大傾斜角(高角)之光線可能遇到結構之非織造纖維且經擴散及/或散射。以法線角觀視聚合非織造擴散器，聚合非織造擴散器看起來為透明的，且以高角觀視聚合非織造擴散器，聚合非織造擴散器看起來為不透明及/或混濁的。因此，光線之量由於以上現象而好像準直至法線角。

在許多實施例中，聚合非織造擴散器**130**具有小於50微米之纖維直徑、大於5之長度/直徑的纖維縱橫比及在10公克/平方公尺至80公克/平方公尺之範圍內的基本重量。在一些實施例中，聚合非織造擴散器**130**具有小於25微米之纖維直徑，或在1微米至25微米之範圍內或在10微米至25微米之範圍內。在一些實施例中，聚合非織造擴散器**130**具有在20公克/平方公尺至70公克/平方公尺之範圍內的基本重量。在一些實施例中，聚合非織造擴散器元件**130**具有0.1 g/cc或更大之密度，或0.15 g/cc或更大之密度，或0.2 g/cc或更大之密度。

聚合非織造擴散器**130**為非定向的且可展現高混濁度、高透射率、低清晰度且提供均勻之光發射。在許多實施例中，聚合非織造擴散器元件**130**具有50%或更大，或60%或更大，或65%或更大，或70%或更大之可見光透射率。聚合非織造擴散器元件**130**具有0.9或更大，或1.0或更大之有效透射率。聚合非織造擴散器元件**130**具有80%或更大，或85%或更大，或90%或更大，或95%或更大之混濁度。聚合非織造擴散器元件**130**具有70%或更小，或60%或更小，或50%或更小之清晰度。

非織造擴散器元件**130**可由任何有用聚合材料形成。舉例而言，在許多實施例中，聚合非織造擴散器**130**可由聚乙烯、聚丙烯及聚對

苯二甲酸伸乙酯或工程塑膠(諸如，聚對苯二甲酸丁二酯及聚苯硫醚)形成。在一些實施例中，非織造擴散器**130**可由玻璃纖維形成。

在一些實施例中，樹脂材料至少部分地填充非織造擴散器**130**。該樹脂可為任何有用樹脂材料。在一些實施例中，該樹脂為可固化(例如，U.V.可固化)樹脂材料。

所揭示之系統及構造之優點中的一些由以下實例進一步說明。此實例中引證之特定材料、數量及尺寸，以及其他條件與詳情不應解釋為過度地限制本發明。

實例

使用來自LG公司(韓國 Youngdungpo-gu Seoul)之E2041T液晶顯示器(LCD) **120**構造顯示系統(見圖**1**，**100**)。藉由移除上覆膜且僅用珠粒塗佈之擴散器或非織造擴散器**130**替代該等膜來修改該顯示器。增益擴散器為來自LG公司之顯示器中之上覆增益擴散器，且所測試之非織造擴散器**130**為：Freudenberg Nonwovens 2431 (德國 Weinheim)、Asahi Kasei Corporation A5130 (日本東京)、Crane & Co., Inc. RS 8.5 (Dalton, Massachusetts)、Midwest Filtration Company Uniblend 100 (Cincinnati, Ohio)、Freudenberg Nonwovens 2483 (德國 Weinheim)及Kolon Finon C303 (韓國 Gwacheon)。咸信大於5之長度/直徑之纖維縱橫比用於本文中列出之所有樣本。樣本具有圖**1**中所示之功能及結構品質。下文在表1中報告各測試之結果。

表1：非織造功能及結構性質

	Freudenberg 2431	Asahi Chemical A5130	Crane RS 8.5	Uniblend 100	Kolon Finon C303	Freudenberg 2483
纖維直徑(微米)	21.7	紡黏法： 12.8 熔噴法： 2.5	7.6	聚酯： 13.8 纖維素： 20.2	20.3	14.6
纖維縱橫比 (長度/直徑)	供應商 專有	供應商 專有	供應商 專有	供應商 專有	供應商 專有	供應商 專有
基本重量 (gsm)	60	20	32	30	30	70
密度(g/cc)	0.32	0.2	0.74	0.148	0.236	0.75
有效透射率	1.042	1.038	1.022	1.053	1.053	0.918
透射率	81.1%	75.1%	75.2%	76.5%	82.2%	54%
混濁度	96.9%	96.2%	97.6%	84.7%	77.9%	100%
清晰度	66.3%	46.8%	53.3%	78.6%	80.2%	24.4%

使用有效透射率量測系統來量測有效透射率，其描述如下：

有效透射率為具有在顯示系統中處於適當位置之膜的顯示系統的明度對不具有在適當位置之膜的顯示器的明度的比率。可使用圖3中所說明之光學系統來量測有效透射率(ET)。光學系統**200**居中於光軸**250**且包括中空朗伯(lambertian)光盒，該朗伯光盒發射朗伯光**215**穿過發射表面或出射表面**212**、線性吸光偏振器**220**及光偵測器**230**。光盒**210**由穩定寬頻帶光源**260**照明，該光源**260**經由光纖**270**連接至光盒之內部**280**。測試樣本置放於光盒與吸收性線性偏振器之間的位置**240**處，該測試樣本之ET將由該光學系統量測。

非織造擴散膜**130**之ET可藉由將非織造擴散膜**130**置放於位置**240**中來量測。接著，光譜加權之軸明度 I_1 (沿光軸**250**之明度)由光偵測器經由線性吸收性偏振器來量測。接著，移除非織造擴散膜**130**，且在無置放於位置**240**處之非織造擴散膜**130**的情況下量測光譜加權之軸明度 I_2 。ET為比率 I_1/I_2 。

如本文中所使用，光學混濁度被定義為偏離法線方向大於4度之

透射光對總透射光的比率。使用 Haze-Gard Plus 混濁度計(可購自 BYK-Gardiner, Silver Springs, Md)根據 ASTM D1003 中所描述之程序來量測本文中所揭示之混濁度值。

如本文中所使用，光學清晰度係指(絕對值)比率 $1-(T_1-T_2)/(T_1+T_2)$ ，其中 T_1 為自法線方向偏離法線方向 1.6 度與 2 度之間的透射光，且 T_2 為位於自法線方向 0 至 0.7 度之間的透射光。使用來自 BYK-Gardiner 之 Haze-Gard Plus 混濁度計來量測本文中所揭示之清晰度值。

如本文中所使用，光學透射率(亦即，總透射率)為透射穿過表面之明度通量對入射至彼表面上之通量的比率(表達為百分比)。就實際情況而言，其為由遵循 D1003 ASTM 標準之 Haze-Gard Plus 系統報告之數目。

當顯示器通電時，斷開 LG LCD 之低壓差分信號(LVDS)連接器以造成白畫面。最後，來自 Pro-Lite Technology Ltd (Northampton, United Kingdom) 之 Radiant Imaging ProMetric 攝影機與來自 Sigma Corporation (Kanagwa, Japan) 之 50 mm 透鏡一起使用以進行亮度量測。

所進行之量測為顯示器的截面在測得為 161 mm 寬之中心處之平均亮度。每一非織造物之結果隨後除以針對增益擴散器量測之亮度，以獲得相對亮度。均勻性由眼睛對照上覆增益擴散器來判定，且按 1 至 3 之級別評級，其中 3 表示增益擴散器均勻性位準，2 表示適當均勻性且 1 表示不可接受均勻性。結果為四個不同觀測者之平均數，且表 2 中概述該等結果連同亮度。

表2

	Freudenber g 2431	Asahi Chemica l A5130	Crane RS 8.5	Uniblend 100	Kolon Finon C303	Freudenberg 2483
亮度	102%	102%	103%	103%	100%	104%
均勻性	1.9	1.1	2.3	1.1	1.1	2

對於圖1中所示之邊緣型系統，Freudenberg 2431、Freudenberg 2483及Crane RS 8.5為經測試以展示恰當增益及均勻性兩者之樣本。在先前實驗中，已展示A5130在直下式系統中展現適當均勻性及亮度。

非織造密度實例集合

如上所述般構造顯示系統。經測試之非織造擴散器藉由1 m寬雙道夫(double doffer)Hergeth-Hollingsworth (德國Dulmen)梳理機用梳理製程以每分鐘32呎形成40 gsm之網狀毛絮，且隨後以32 fpm及攝氏140度輸送至熱風傳送帶烘箱(IHEI Inc., Franklin, WI)來穩定網狀物。該等非織造物中使用之纖維為可購自Stein Inc.(Albany, NY)(Style 131-00251)之雙丹尼(2 denier)(直徑約14微米)聚酯雙成分細絲。隨後，網狀物以每分鐘5呎以不同間隙在125攝氏溫度下穿過平坦壓光輥，以達成如下表3中所描述之不同密度。

表3

	樣本1	樣本2	樣本3	樣本4
纖維直徑(微米)	14	14	14	14
纖維縱橫比(長度/直徑)	3600	3600	3600	3600
基本重量(gsm)	40	40	40	40
密度(g/cc)	0.025	0.2	0.52	0.8
有效透射率	1.052	1.041	1.031	1.027
透射率	82.9	83.1	84.1	83
混濁度	76.6	80.7	82.4	97.8
清晰度	79.7	77.3	77.9	52.7

使用型號為KH7700之Hirox Digital顯微鏡(Hackensack, New

Jersey)量測纖維直徑。使用上述方法量測有效透射率、透射率、混濁度、清晰度、亮度及均勻性。

結果為四個不同觀測者之平均數，且表4中概述該等結果連同亮度。

表4

	樣本1	樣本2	樣本3	樣本4
亮度	102%	103%	101%	99%
均勻性	1.1	1.4	1.4	2.1

因此，樣本4 (0.8 g/cc)為關於亮度及均勻性之適當樣本。

樹脂填充之非織造實例

來自 Asahi Kasei (日本，東京)之 A5100 非織造樣本用作前驅材料。A5100 為紡黏-熔噴-紡黏 20 gsm 非織造複合物，其中熔噴層具有在 2 微米至 3 微米之範圍內的纖維直徑。隨後，根據以下程序來修改樣本：

使用線棒塗佈方法(用為 5 或 12 之線棒標準寬度)將 UV 可固化丙烯酸酯黏合樹脂(來自日本東京 Toagosei 之 UVX-1962)塗覆至 PET 膜。對於樣本 3、樣本 4 及樣本 5，其中 PET 膜在固化後移除，PET 膜具有聚矽氧層以促進移除。未經塗佈之 PET 膜用於樣本 2。樣本 1 不塗佈樹脂且充當對照。

將 A5100 非織造材料壓抵在具有 UVX-1962 樹脂塗層之 PET 膜上。對於樣本 5，再次將 UVX-1962 塗覆至 A5100，以內埋非織造纖維。

接著將該等樣本置放於 UV 烘箱中以固化 UVX-1962 樹脂。

在固化樹脂之後，自樣本 3、樣本 4 及樣本 5 移除 PET，僅留下樹脂塗佈之非織造物。

量測樣本之效能。下表 5 中報告結果。

表 5

ID	基板	NWM頂部	線 棒 標 準寬度	混濁度	透射率	有效透射率
1	對照			87.13	79.68	1.054
2	PET	曝露	5	93.38	84.58	1.103
3	無			73.85	90.71	1.069
4			12	78.93	88.85	1.055
5		93.46		82.23	1.039	

如先前實例中所述般量測有效透射率。

使用 ND-2000 混濁度計 (可購自日本東京 Nippon Denshoku Industries Company)根據JIS K7361-1:1997測試標準及JIS K7136:2000測試標準量測總透射率及混濁度位準。所使用之光源為標準D65類型。

因此，揭示了具有非織造擴散器之顯示器的實施例。熟習此項技術者將瞭解，可用不同於所揭示實施例之實施例來實踐本文中所描述之光學膜及膜物品。呈現所揭示實施例係為了說明而非限制。

【符號說明】

100	顯示系統
110	光源
112	導光板
114	光發射表面
120	液晶顯示面板
130	非織造擴散器元件/擴散器
200	光學系統
210	光盒
212	發射表面/出射表面
215	朗伯光
220	線性吸光偏振器

230	光偵測器
240	位置
250	光軸
260	光源
270	光纖
280	內部
L1	法線角光
L2	高角光

申請專利範圍

1. 一種顯示系統，其包含：
一液晶顯示面板；
發射光之一光源，其能夠發射光；及
一聚合非織造擴散器元件，其光學地位於該光源與該液晶顯示面板之間，該聚合非織造擴散器為非定向的且具有小於50微米之一纖維直徑、大於5之長度/直徑之一纖維縱橫比及在10公克/平方公尺至80公克/平方公尺之一範圍內之一基本重量。
2. 如請求項1之顯示系統，其中該顯示系統為一直下式顯示系統。
3. 如請求項1之顯示系統，其中該顯示系統為一邊緣光照式顯示系統。
4. 如請求項1至3之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有0.15 g/cc或更大之一密度。
5. 如請求項1至4之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有50%或更大之一可見光透射率。
6. 如請求項1至5之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有0.9或更大之一有效透射率。
7. 如請求項1至6之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有80%或更大之一混濁度。
8. 如請求項1至7之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有70%或更小之一清晰度。
9. 如請求項1至8之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件包含一樹脂，其填充該非織造擴散器元件之至少一部分。
10. 一種顯示系統，其包含：
一液晶顯示面板；

發射光之一光源，其能夠發射光；及

一聚合非織造擴散器元件，其光學地位於該光源與該液晶顯示面板之間，該聚合非織造擴散器為非定向的且具有50%或更大之一可見光透射率及0.9或更大之一有效透射率。

11. 如請求項9之顯示系統，其中該顯示系統為一直下式顯示系統。
12. 如請求項9之顯示系統，其中該顯示系統為一邊緣光照式顯示系統。
13. 如請求項9至11之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有0.15 g/cc或更大之一密度。
14. 如請求項9至12之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有小於50微米之一纖維直徑。
15. 如請求項9至13之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有大於5之長度/直徑之一纖維縱橫比。
16. 如請求項9至14之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有在10公克/平方公尺至80公克/平方公尺之一範圍內之一基本重量。
17. 如請求項9至15之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有80%或更大之一混濁度。
18. 如請求項9至16之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有70%或更小之一清晰度。
19. 如請求項9至17之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有65%或更大之一可見光透射率。
20. 如請求項9至18之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有1.0或更大之一有效透射率。
21. 如請求項9至19之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件具有90%或更大之一混濁度及70%或更大之一透射率。

22. 如請求項1至8之顯示系統，其中該聚合非織造擴散器元件包含一樹脂，其填充該非織造擴散器元件之至少一部分。

圖式

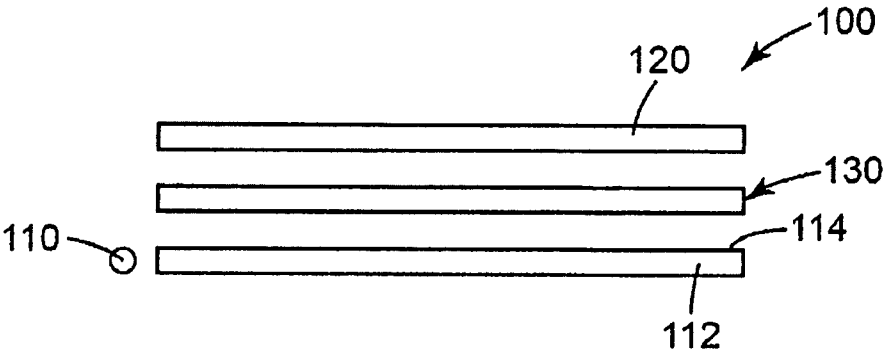


圖1

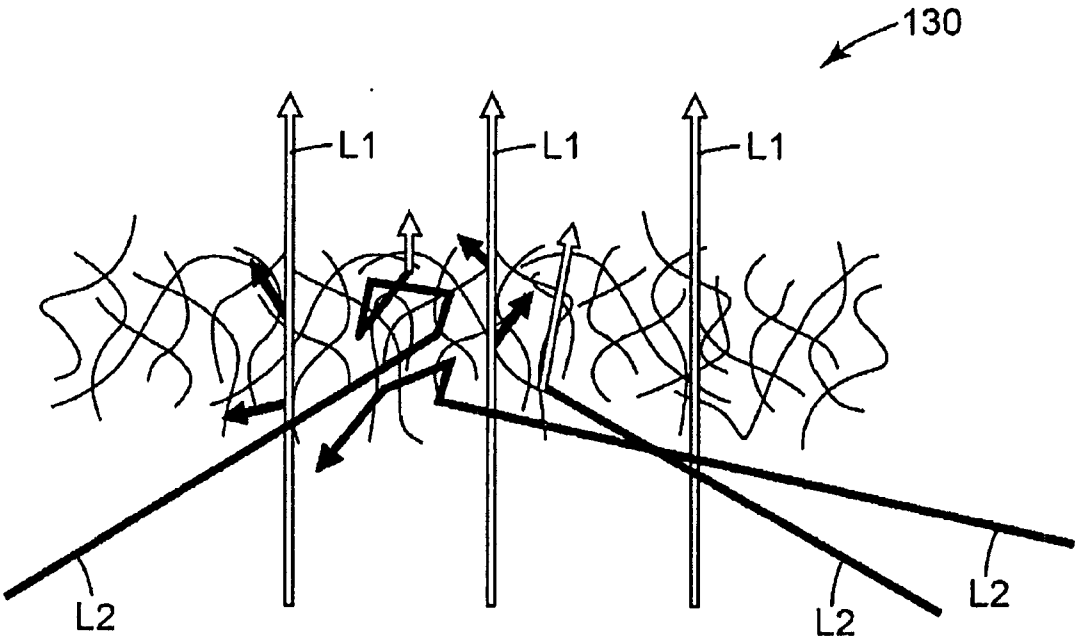


圖2

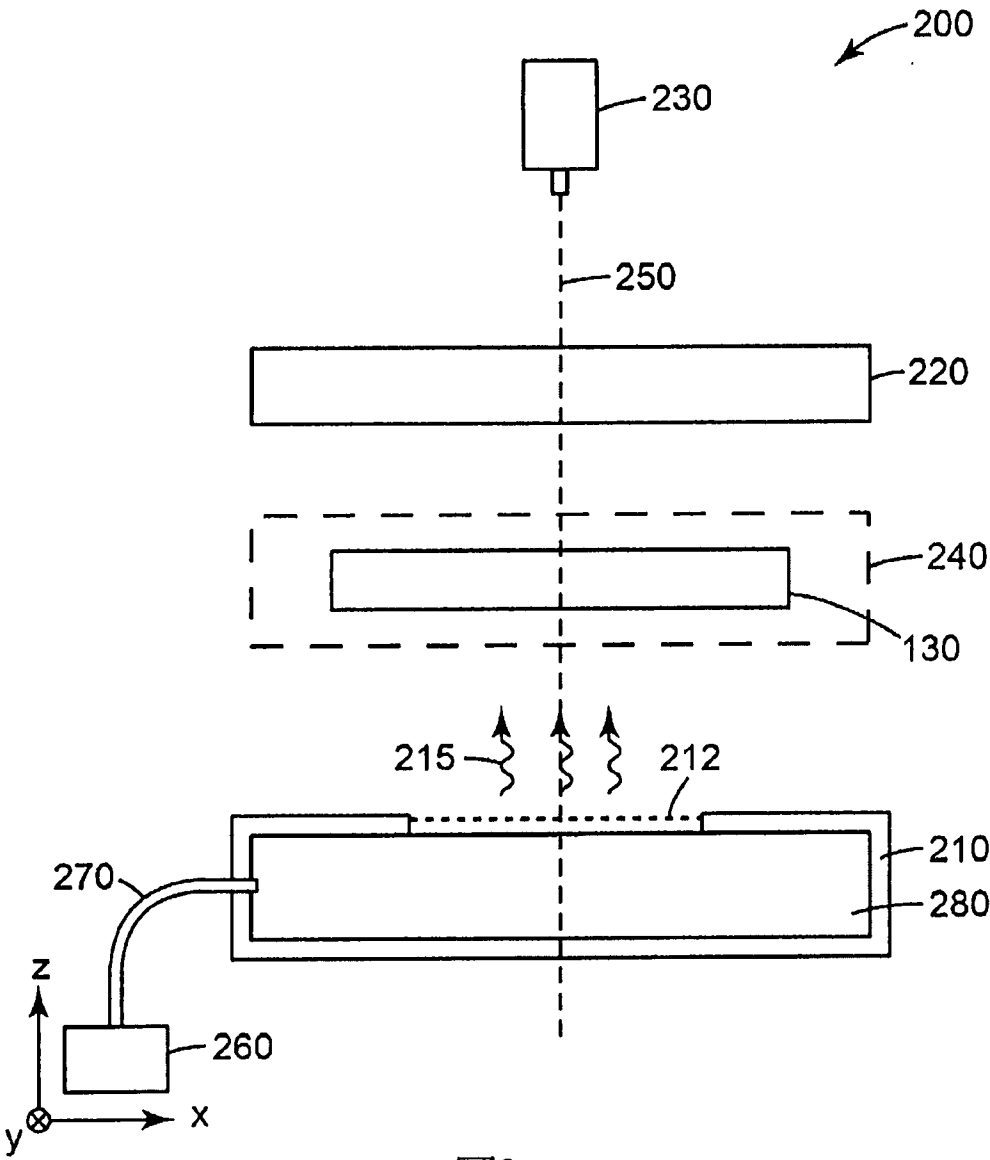


圖3