

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：097113822

※申請日期：97 年 04 月 16 日

※IPC 分類：G02B 5/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 光擴散板，包含彼之多層光擴散板，及降低透明樹脂總透光率之方法

(英) Light diffuser plate, multilayer light diffuser plate comprising the same, and method for decreasing a total light transmittance of a transparent resin

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 住友化學股份有限公司

(英) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED

代表人：(中) 1. 米倉弘昌

(英) 1. YONEKURA, HIROMASA

地址：(中) 日本國東京都中央區新川二丁目二七番一號

(英) 27-1, Shinkawa 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8260, JAPAN

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 木村真也

(英) KIMURA, SHINYA

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 濱松豐博

(英) HAMAMATSU, TOYOHIRO

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 玉田真規

(英) TAMADA, MASANORI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 坂本隆
(英) SAKAMOTO, TAKASHI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/04/25 ; 2007-115223 有主張優先權
2. 日本 ; 2007/08/20 ; 2007-213416 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：光擴散板，包含彼之多層光擴散板，及降低透明樹脂總透光率之方法

一種光擴散板，其包括含有透明樹脂與光擴散體之透明樹脂組成物，其中該光擴散體之平均粒徑為 $0.6 \mu\text{m}$ 至 $1.5 \mu\text{m}$ 且粒徑標準差為 $0.01 \mu\text{m}$ 至 $0.5 \mu\text{m}$ ，且該透明樹脂與光擴散體間之折射率差的絕對值 $|\Delta n|$ 為至少 0.05。

六、英文發明摘要

發明之名稱： LIGHT DIFFUSER PLATE, MULTILAYER LIGHT DIFFUSER PLATE COMPRISING THE SAME, AND METHOD FOR DECREASING A TATAL LIGHT TRANSMITTANCE OF A TRANSPARENT RESIN

A light diffuser plate comprising a transparent resin composition containing a transparent resin and a light diffuser in which the light diffuser has an average particle diameter of from $0.6 \mu\text{m}$ to $1.5 \mu\text{m}$ and a standard deviation of particle diameters of from $0.01 \mu\text{m}$ to $0.5 \mu\text{m}$, and an absolute value of a refractive index difference $|\Delta n|$ between the transparent resin and the light diffuser is at least 0.05.

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1：液晶單元
- 2：偏光片
- 3：濾色板
- 4：影像顯示器
- 5：光源
- 6：光擴散板

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

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一種光擴散板。

【先前技術】

如圖 1 所示，彩色液晶顯示器包含一影像顯示器(4)與一從影像顯示器(4)背面照明之光源(5)，並且廣泛用作液晶電視或其他之顯示器。該影像顯示器(4)通常包含一液晶單元(1)、設於該液晶單元(1)各側之偏光片(2)以及使通過該液晶單元之透射光具有顏色以顯示彩色影像的濾色片(3)。在介於光源(5)與影像顯示器(4)之間的光徑上，設置一光擴散板(6)以將從冷陰極螢光燈(5)所發出的光均勻地照明該影像顯示器(4)(JP-A-2001-305335)。

作為該光擴散板(6)，一通常使用由包含諸如苯乙烯之透明樹脂和光擴散體的樹脂組成物所製成之光擴散板，而所企求的是能以少量光擴散體充分擴散透射光的光擴散體。

【發明內容】

本發明的目的為提供使用較少量光擴散體而具有高度光擴散性質之光擴散板。

因此，本發明提供一種光擴散板，其包括含有透明樹脂與光擴散體之透明樹脂組成物，其中該光擴散體之平均粒徑為 $0.6 \mu\text{m}$ 至 $1.5 \mu\text{m}$ 且粒徑標準差為 $0.01 \mu\text{m}$ 至 0.5

μm ，該透明樹脂與光擴散體間之折射率差的絕對值 $|\Delta n|$ 為至少 0.05。

本發明之光擴散板以少量光擴散體達到高度光擴散性質。因此，可減少光擴散體數量，或可減低令該光擴散板厚度。

作為本發明該光擴散板中所使用之透明樹脂，可使用傳統光擴散板中所使用的任何透明樹脂。該透明樹脂之實例包括苯乙烯系樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、環烯聚合物、環烯共聚物、聚丙烯等等。

以該苯乙烯系樹脂總重量計，本發明中所使用之苯乙烯系樹脂包含 50 至 100 重量%之苯乙烯系單體單元。該苯乙烯系單體之實例包括苯乙烯與經取代苯乙烯。該經取代苯乙烯之實例包括鹵化苯乙烯，諸如氯苯乙烯、溴苯乙烯等等；經烷基取代之苯乙烯，諸如乙基甲苯、 α -甲基苯乙烯等等；及類似物。該苯乙烯系單體可獨自使用或其中二或更多者合併使用。

由抗吸濕性觀點來看，本發明中所使用之較佳透明樹脂係聚苯乙烯、苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、環烯聚合物與共聚物以及聚丙烯。尤以聚苯乙烯為佳。

就耐熱性觀點來看，本發明中所使用之較佳透明樹脂為苯乙烯系單體-甲基丙烯酸共聚物。此處，該苯乙烯系單體-甲基丙烯酸共聚物意指一種令苯乙烯系單體與甲基丙烯酸共聚而製備之共聚物。從耐熱性觀點來看，該苯乙烯系單體-甲基丙烯酸共聚物中之苯乙烯系單體單元的含

量通常為 80 莫耳%至 95 莫耳%，較佳為 88 莫耳%至 93 莫耳%，而甲基丙烯酸單元之含量為 20 莫耳%至 5 莫耳%，較佳為 12 莫耳%至 7 莫耳%。

除了苯乙烯系單體與甲基丙烯酸之外，該苯乙烯系單體－甲基丙烯酸共聚物可包含其他單體單元。該其他單體之實例包括甲基丙烯酸酯(例如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸十八酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸 2-乙基己酯、甲基丙烯酸 2-羥基乙酯、甲基丙烯酸金剛烷酯、甲基丙烯酸三環癸酯、甲基丙烯酸葑酯、甲基丙烯酸降萜酯、甲基丙烯酸降萜基甲酯、等等)、丙烯酸酯(例如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸環己酯、丙烯酸苯酯、丙烯酸苄酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸 2-羥基乙酯、丙烯酸三環癸酯、等等)、不飽和酸類(例如丙烯酸、等等)、丙烯腈、甲基丙烯腈、順丁烯二酸、苯基順丁烯二醯亞胺、環己基順丁烯二醯亞胺、戊二酸酐、戊二醯亞胺、及類似物。此等單體可獨自使用或其中二或更多者併用。

該苯乙烯系單體－甲基丙烯酸共聚物通常呈透明狀。本發明中，可使用市售苯乙烯系單體－甲基丙烯酸共聚物。該市售苯乙烯系單體－甲基丙烯酸共聚物之實例包括 TOYO STYROL[®] T080(由 Toyo Styrene Co., Ltd.所製)、Ryulex[®] A14(由 Dainippon Ink and Chemicals, Inc.所製)、G9001(由 PS Japan, Co., Ltd.所製)、及類似者。

本發明中所使用之光擴散體係當分散於光擴散板之透明樹脂中時能使通過該光擴散板之光線擴散的材料。

本發明中所使用之光擴散體的平均粒徑通常為 $0.6\ \mu\text{m}$ 至 $1.5\ \mu\text{m}$ ，較佳為至少 $0.65\ \mu\text{m}$ ，然而以 $1.2\ \mu\text{m}$ 或更小為佳，以 $0.9\ \mu\text{m}$ 或更小更佳，特別是 $0.85\ \mu\text{m}$ 或更小。若該平均粒徑不過小也不過大，則可減少待添加之光擴散體的數量。

該光擴散體粒徑的標準差較佳為 $0.5\ \mu\text{m}$ 或更小，更佳為 $0.2\ \mu\text{m}$ 或更小。該光擴散體粒徑的標準差理想值為 $0\ \mu\text{m}$ ，但就成本考量，其通常為至少 $0.01\ \mu\text{m}$ 。

待添加於該透明樹脂之光擴散體數量可視透明樹脂與光擴散體間之折射率差的絕對值 $|\Delta n|$ 與所需之總透光率而隨意選擇。該光擴散體之數量通常為每 100 重量份透明樹脂 0.1 重量份至 20 重量份，較佳為 0.3 至 3 重量份，更佳為 0.5 至 2 重量份。

此處，該光擴散體之平均粒徑與粒徑標準差係以 5000 倍、10000 倍或 50000 倍放大倍率拍攝該光擴散體粒子之掃描電子顯微鏡 (SEM) 照片，藉由三點圓半徑法測量隨機選擇之 40 個粒子的半徑，計算該等粒子之直徑 (即，粒徑)，然後從所獲得之粒徑計算平均粒徑與粒徑標準差而得。

本發明中所使用之光擴散體的材料並無特定限制，而且只要該透明樹脂與該光擴散體間之折射率差的絕對值 $|\Delta n|$ 在本發明範圍內，則可使用有機材料或無機材料之任

何粒子。該折射率差的絕對值 $|\Delta n|$ 通常為至少 0.05 ($|\Delta n| \geq 0.05$)，較佳為至少 0.10 ($|\Delta n| \geq 0.10$)。當該折射率差夠大時，可減少該光擴散體之數量。

無機粒子之實例包括碳酸鈣粒子、硫酸鋇粒子、氧化鈦粒子、氫氧化鋁粒子、矽石粒子、玻璃粒子、滑石粒子、雲母粒子、白碳粒子、氧化鎂粒子、氧化鋅粒子、等等。該等無機粒子可利用諸如脂肪酸之表面處理劑予以表面處理。

有機粒子之實例包括苯乙烯系樹脂粒子、丙烯酸系樹脂粒子、聚矽氧粒子、等等。較佳為使用丙烯酸系樹脂粒子或聚矽氧粒子。該苯乙烯系樹脂粒子可為交聯苯乙烯系樹脂粒子或高分子量苯乙烯系樹脂粒子。該丙烯酸系樹脂粒子可為交聯丙烯酸系樹脂粒子或高分子量丙烯酸系樹脂粒子。該等交聯樹脂粒子(諸如該交聯苯乙烯系樹脂粒子與該交聯丙烯酸系樹脂粒子)意指當溶解於室溫(約 25°C)之丙酮時具有之凝膠部分為至少 10%的樹脂粒子。高分子量樹脂粒子(諸如該高分子量苯乙烯系樹脂粒子與該高分子量丙烯酸系樹脂粒子)意指具有諸如 500,000 至 5,000,000 之重量平均分子量的高分子量樹脂粒子。

該苯乙烯系樹脂粒子的實例包括：

(1)高分子量苯乙烯系樹脂粒子，其係藉由聚合苯乙烯系單體，或藉由聚合含有至少 50 重量%之苯乙烯系單體與在分子中具有一個可自由基聚合之雙鍵的單體的單體混合物而製備；與

(2)交聯苯乙炔系樹脂粒子，其係藉由聚合含有苯乙炔系單體與在分子中具有至少兩個可自由基聚合之雙鍵的單體之單體混合物，或藉由聚合含有至少 50 重量%之苯乙炔系單體、在分子中具有一個可自由基聚合之雙鍵的單體及在分子中具有至少兩個可自由基聚合之雙鍵的單體之單體混合物而製備。

該苯乙炔系單體之實例包括苯乙炔與其衍生物。該苯乙炔衍生物之非限制性實例包括鹵化苯乙炔，諸如氯苯乙炔、溴苯乙炔、等等；經烷基取代之苯乙炔，諸如乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙炔、等等；及類似物。該苯乙炔系單體可獨自使用或其中二或更多者合併使用。

只要有別於苯乙炔系單體，該在分子中具有一個可自由基聚合之雙鍵的單體並無特定限制。此種單體之具體實例包括(甲基)丙烯酸酯類諸如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、等等；丙烯腈；及類似物。其中，以丙烯酸烷酯類為佳，諸如丙烯酸甲酯。此等單體可獨自使用或其中二或更多者併用。

此處，「(甲基)丙烯酸酯」意指「甲基丙烯酸酯與丙烯酸酯」。

該在分子中具有至少兩個可自由基聚合之雙鍵的單體係具有兩個或更多個可自由基聚合的雙鍵並且可與上述單體共聚之單體，但共軛二烯除外。此種單體之具體實例包

括二(甲基)丙烯酸烷基二醇酯，諸如二(甲基)丙烯酸 1,4-丁二醇酯、二(甲基)丙烯酸新戊基二醇酯、等等；二(甲基)丙烯酸伸烷基二醇酯，諸如二(甲基)丙烯酸乙二醇酯、(甲基)丙烯酸二甘醇酯、二(甲基)丙烯酸四甘醇酯、二(甲基)丙烯酸丙二醇酯、二(甲基)丙烯酸四丙二醇酯、等等；多官能基芳族化合物，諸如二乙烯苯、苯二甲酸二烯丙酯、等等；多元醇之二(甲基)丙烯酸酯，諸如三(甲基)丙烯酸三羥甲基丙酯、四(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、等等；及類似物。此等單體可獨自使用或其中二或更多者併用。

該丙烯酸系樹脂粒子之實例包括：

(1)高分子量丙烯酸系樹脂粒子，其係藉由聚合丙烯酸系單體，或藉由聚合含有至少 50 重量%之丙烯酸系單體與在分子中具有一個可自由基聚合之雙鍵的單體之單體混合物而製備；與

(2)交聯丙烯酸系樹脂粒子，其係藉由聚合含有丙烯酸系單體與在分子中具有至少兩個可自由基聚合之雙鍵的單體之單體混合物，或藉由聚合含有至少 50 重量%之丙烯酸系單體、在分子中具有一個可自由基聚合之雙鍵的單體及在分子中具有至少兩個可自由基聚合之雙鍵的單體之單體混合物而製備。

該丙烯酸系單體之實例包括(甲基)丙烯酸酯類(例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙

烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、等等)、丙烯酸、甲基丙烯酸、及類似物。此等丙烯酸系單體可獨自使用或其中二或更多者併用。

只要有別於該丙烯酸系單體，該在分子中具有一個可自由基聚合之雙鍵的單體並無特定限制。此種單體之實例包括苯乙烯與苯乙烯衍生物。該苯乙烯衍生物之具體實例包括鹵化苯乙烯，諸如氯苯乙烯、溴苯乙烯、等等；經烷基取代之苯乙烯，諸如乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯、等等；及類似物。其中，以苯乙烯為佳。此等單體可獨自使用或其中二或更多者併用。

該分子中具有至少兩個可自由基聚合之雙鍵的單體係具有二或更多個可自由基聚合之雙鍵並且可與上述單體共聚之單體，但共軛二烯除外。此種單體之實例包括上述單體以及(甲基)丙烯酸烯丙酯。

作為該丙烯酸系樹脂粒子，可使用具有一內層與一外層之核-殼型粒子。

該核-殼型粒子之內層可包含一種共聚物，該共聚物係藉由聚合在分子中具有至少兩個碳-碳雙鍵之多官能基單體與包含丙烯酸丁酯作為主要組份之單官能基單體而製得，以所有單體總重量計，該多官能基單體之數量為 0.1 至 10 重量%，較佳為 0.2 至 5 重量%。該包含丙烯酸丁酯作為主要組份之單官能基單體意指該單體含有至少 50 重量%之丙烯酸丁酯與隨意之其他可與丙烯酸丁酯共聚的不飽和單體。

該多官能基單體之具體實例包括二(甲基)丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸 1,3-丁二醇酯、三丙烯酸三羥甲基丙酯、四丙烯酸季戊四醇酯、三烯丙基氰尿酸二乙烯苯酯、桂皮酸烯丙酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯、山梨酸烯丙酯、苯二甲酸二烯丙酯、順丁烯二酸二烯丙酯、等等。較佳為使用(甲基)丙烯酸烯丙酯。

該核一殼型粒子之外層可包含一種共聚物，其係藉由聚合包含甲基丙烯酸甲酯作為主要組份的單官能基單體而製得。該外層可為單層或隨意之具有二或更多層之多重層。該包含甲基丙烯酸甲酯作為主要組份之單官能基單體意指該單體含有至少 50 重量%之甲基丙烯酸甲酯以及隨意之其他可與甲基丙烯酸甲酯共聚的乙烯式不飽和單體。

該核殼一型粒子中，內層對外層之重量比通常為 1:9 至 9:1。

該苯乙烯系樹脂粒子與該丙烯酸系樹脂粒子可藉由傳統聚合方法聚合該單體或該等單體而製造，此等傳統聚合方法係諸如懸浮聚合、微懸浮聚合、乳液聚合、分散聚合、等等。可藉由以乳液聚合為基礎之連續兩步驟聚合法輕易製造該核一殼型粒子。亦即，首先藉由乳液聚合形成構成核心之內層，然後在該內層存在下藉由乳液聚合而形成外層。

該光擴散體之粒子形狀並無特定限制，惟以球形粒子為佳。

本發明之光擴散板的厚度並無限制。其通常為 5 mm

或更小，較佳為 3mm 或更小，然而就該板強度而言，其通常至少為 0.8mm，較佳為至少 1mm。

本發明之光擴散板可隨意含有傳統添加劑中之任一者。該等添加劑之具體實例包括抗靜電劑(例如烷基磺酸鈉、烷基硫酸鈉、硬脂酸單甘油酯、聚醚酯醯胺、等等)、抗氧化劑(例如位阻酚、等等)、阻焰劑(例如磷酸酯、等等)、潤滑劑(例如棕櫚酸、硬脂醇、等等)、光安定劑(例如位阻胺、等等)、抗氧化劑(例如位阻酚、等等)、染料、光學增亮劑、加工安定劑、UV 吸收劑(例如苯并三唑 UV 吸收劑、二苯甲酮 UV 吸收劑、氰基丙烯酸酯 UV 吸收劑、丙二酸酯 UV 吸收劑、草醯替苯胺 UV 吸收劑、醋酸酯 UV 吸收劑、三吡 UV 吸收劑、水楊酸酯 UV 吸收劑、苯甲酸酯 UV 吸收劑、等等)及類似者。此等添加劑可獨自使用或其中二或更多者併用。

本發明之光擴散板可藉由帶式摻合機、Henschel 混合機、Banbury 混合機、鼓式桶、單螺桿擠出機、雙螺桿擠出機、多螺桿擠出機等等來熔融捏合透明樹脂與光擴散體，並使所得之熔體通過模擠出形成板而製得。當該光擴散板含有添加劑時，該等添加劑通常與透明樹脂及該光擴散體一起熔融捏合。或者，本發明之光擴散板可藉由射出成形法而製造，其中將上述熔融捏合步驟中所製備之熔體注入一射出模具。

本發明之光擴散板隨意具有位於該板之至少一個表面上的包含透明樹脂與 UV 吸收劑之 UV 吸收層，並且可作

為多層光擴散板。此種多層光擴散板可防止因紫外線所造成之該板的變質。由於待包含在該 UV 吸收層中之 UV 吸收劑可為傳統 UV 吸收劑，其實例包括苯并三唑 UV 吸收劑、二苯甲酮 UV 吸收劑、氰基丙烯酸酯 UV 吸收劑、丙二酸酯 UV 吸收劑、草醯替苯胺 UV 吸收劑、醋酸酯 UV 吸收劑、三吡啶 UV 吸收劑、水楊酸酯 UV 吸收劑、苯甲酸酯 UV 吸收劑、等等。

作為包含在該 UV 吸收層中之透明樹脂，較佳係使用甲基丙烯酸甲酯樹脂或苯乙烯系樹脂，而且更佳係使用甲基丙烯酸甲酯－苯乙烯共聚物。

該甲基丙烯酸甲酯樹脂意指一種包含以構成該甲基丙烯酸甲酯樹脂之單體單元計至少 50 重量%之甲基丙烯酸甲酯單體的聚合物，且可為甲基丙烯酸甲酯之均聚物、或包含 50 重量%或更多甲基丙烯酸甲酯與 50 重量%或更少之其他可與甲基丙烯酸甲酯共聚之單體的共聚物。

該其他可與甲基丙烯酸甲酯共聚之單體的實例包括除甲基丙烯酸甲酯之外的甲基丙烯酸酯(例如甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸十八酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸 2-乙基己酯、甲基丙烯酸 2-羥基乙酯、甲基丙烯酸金剛烷酯、甲基丙烯酸三環癸酯、甲基丙烯酸葑酯、甲基丙烯酸降萜酯、甲基丙烯酸降萜基甲酯、等等、丙烯酸酯(例如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸苯酯、丙烯酸苄酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸 2-

經基乙酯、丙烯酸三環癸酯、等等)、不飽和酸類(例如甲基丙烯酸、丙烯酸、等等)、丙烯腈、甲基丙烯腈、順丁烯二酸、苯基順丁烯二醯亞胺、環己基順丁烯二醯亞胺、戊二酸酐、戊二醯亞胺、苯乙烯系單體、及類似物。此等單體可獨自使用或其中二或更多者併用。作為該苯乙烯系單體，除了苯乙烯之外，可使用經取代苯乙烯。該甲基丙烯酸甲酯可包含戊二酸酐單元或戊二醯亞胺單元。

該苯乙烯系樹脂意指一種包含以構成該苯乙烯系樹脂之單體單元計 50 至 100 重量%之苯乙烯系單體的樹脂。作為該苯乙烯系單體，除了苯乙烯之外，可使用經取代苯乙烯。該經取代苯乙烯之實例包括鹵化苯乙烯，諸如氯苯乙烯、溴苯乙烯、等等；經烷基取代之苯乙烯，諸如乙基甲苯、 α -甲基苯乙烯、等等；及類似物。該苯乙烯系單體可獨自使用或其中二或更多者併用。

可構成該苯乙烯系樹脂之其他單體的實例包括甲基丙烯酸甲酯及前述例示之可隨意構成該甲基丙烯酸甲酯樹脂之其他單體(苯乙烯除外)。

該 UV 吸收層中所包含之甲基丙烯酸甲酯樹脂或苯乙烯系樹脂可為苯乙烯與甲基丙烯酸甲酯之共聚物，亦即甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯共聚物。該甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯共聚物中之苯乙烯單元的含量通常為 5 重量%至 95 重量%，而甲基丙烯酸甲酯單元之含量通常為 95 重量%至 5 重量%。

本發明之光擴散板係在該透明樹脂中包含前文所界定

之光擴散體。因此，即使當光擴散體含量低時亦能降低該透明樹脂的總透光率。由於該總透光率已經藉由該光擴散體降低之透明樹脂能良好擴散通過該樹脂的光，所以本發明之光擴散板能以少量該光擴散體充分地擴散通過之光。因此，本發明亦提供一種用於降低透明樹脂之總透光率的方法，其包含添加用於本發明光擴散板中之光擴散體。

【實施方式】

實施例

茲以下列實施例例示說明本發明，此等實施例均非以任何方式限制本發明範圍。在該等實施例中，除非另外指示，否則「%」與「份」係以重量計。

總透光率之測量

根據 JIS K 7361，使用混濁透光率計 (HR-100，由 MURAKAMI COLOR RESEARCH LABORATORY CO., LTD. 所製) 測量總透光率 T_t 。

粒徑之測量

將光擴散體之粒子壓實固定在樣本檯上，並令碳氣相沉積於其上，以製備樣本片。該樣本片上之光擴散體粒子的 SEM 照片係使用場發射掃描電子顯微鏡 (FE-SEM S-420，由 Hitachi Limited 所製) 並選用適於個別粒徑之放大倍率而攝得，該放大倍率為 5000 倍、10000 倍與 50000

倍。然後，藉由三點圓半徑法測量各粒子的半徑，並由所測得之半徑計算該粒子之直徑。

平均粒徑與粒徑之標準差

在該粒徑的上述測量方法中，隨機選擇 40 個粒子，並計算該等粒子之直徑。然後，計算該光擴散體之粒徑的平均值與標準差。

比較實例 1

於 100 份聚苯乙烯 (HRM 40 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製；折射率：1.59) 中添加 1 份折射率為 1.43、平均粒徑為 2.49 μm 且粒徑之標準差為 0.14 μm 的聚矽氧粒子，並予乾式摻合以獲得樹脂組成物。然後使用配備有多重歧管模之 40 mm 單螺桿擠出機 (由 Tanabe Plastics Co., Ltd. 所製)，以溫度範圍為 190 至 260 $^{\circ}\text{C}$ 擠出模製該樹脂組成物，製得厚度為 2 mm 之單層光擴散板。該單層光擴散板之總透光率 (下文稱為 "Tt") 為 56.2%。

比較實例 2

以與比較實例 1 相同之方式製造一單層光擴散板，但於 100 份聚苯乙烯 (HRM 40 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製；折射率：1.59) 中添加 1 份折射率為 1.43、平均粒徑為 2.17 μm 且粒徑之標準差為 0.29 μm 的聚矽氧粒子。該厚度為 2 mm 之單層光擴散板的 Tt 為 54.8%。

實施例 1

以與比較實例 1 相同之方式製造一單層光擴散板，但於 100 份聚苯乙烯 (HRM 40 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製；折射率：1.59) 中添加 1 份折射率為 1.43、平均粒徑為 0.67 μm 且粒徑之標準差為 0.07 μm 的聚矽氧粒子。該厚度為 2 mm 之單層光擴散板的 Tt 為 49.6%。

比較實例 3

以與比較實例 1 相同之方式製造一單層光擴散板，但於 100 份聚苯乙烯 (HRM 40 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製；折射率：1.59) 中添加 1 份折射率為 1.43、平均粒徑為 0.12 μm 且粒徑之標準差為 0.01 μm 的聚矽氧粒子。該厚度為 2 mm 之單層光擴散板的 Tt 為 55.0%。

比較實例 4

以與比較實例 1 相同之方式製造一單層光擴散板，但於 100 份聚苯乙烯 (HRM 40 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製；折射率：1.59) 中添加 1 份折射率為 1.49、平均粒徑為 2.44 μm 且粒徑之標準差為 0.52 μm 的丙烯酸系樹脂粒子。該厚度為 2 mm 之單層光擴散板的 Tt 為 69.3%。

實施例 2

以與比較實例 1 相同之方式製造一單層光擴散板，但

於 100 份聚苯乙烯 (HRM 40 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製；折射率：1.59) 中添加 1 份折射率為 1.49、平均粒徑為 0.85 μm 且粒徑之標準差為 0.03 μm 的丙烯酸系樹脂粒子。該厚度為 2 mm 之單層光擴散板的 Tt 為 55.1%。

比較實例 5

以與比較實例 1 相同之方式製造一單層光擴散板，但於 100 份聚苯乙烯 (HRM 40 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製；折射率：1.59) 中添加 1 份折射率為 1.49、平均粒徑為 0.50 μm 且粒徑之標準差為 0.04 μm 的丙烯酸系樹脂粒子。該厚度為 2 mm 之單層光擴散板的 Tt 為 70.2%。

結果彙總於表 1。

表 1

	比較 實例 1	比較 實例 2	實施例 1	比較 實例 3	比較 實例 4	實施例 2	比較 實例 5
平均粒徑(μm)	2.49	2.17	0.67	0.12	2.44	0.85	0.50
粒徑之標準差(μm)	0.14	0.29	0.07	0.02	0.52	0.03	0.04
Tt ¹⁾ (%)	56.2	54.8	49.6	55.0	69.3	55.1	70.2

註：當 1 份光擴散體加入 100 份透明樹脂 (聚苯乙烯) 時的 TT

實施例 3

於 100 份苯乙烯 - 甲基丙烯酸共聚物 (TOYO STYROL[®] T080 (由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製；折射率：

1.59；苯乙烯單元含量：90 莫耳%，且甲基丙烯酸單元含量：10 莫耳%(以 NMR 分析))中添加 1 份折射率為 1.48、平均粒徑為 1.00 μm 且粒徑之標準差為 0.05 μm 之交聯丙烯酸系樹脂粒子，並予乾式摻合以獲得樹脂組成物。然後使用配備有多重歧管模之 40 mm 單螺桿擠出機(由 Tanabe Plastics Co., Ltd.所製)，以溫度範圍為 190 至 260 $^{\circ}\text{C}$ 擠出模製該樹脂組成物，製得厚度為 2 mm 之光擴散板。該光擴散板之 Tt 為 58.8%。

以與上述相同方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但其中該交聯丙烯酸系樹脂粒子之數量改成 1.5 份或 2.5 份。其 Tt 分別為 54.3%或 50.5%。

比較實例 6

以與實施例 3 相同之方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但使用 1 份折射率為 1.49、平均粒徑為 2.44 μm 且粒徑之標準差為 0.52 μm 之交聯丙烯酸系樹脂粒子代替實施例 3 之交聯丙烯酸系樹脂粒子。該光擴散板之 Tt 為 78.0%。

以與上述相同方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但其中該交聯丙烯酸系樹脂粒子之數量改成 1.5 份或 2.5 份。其 Tt 分別為 69.1%或 60.1%。

實施例 4

以與實施例 3 相同之方式製造厚度為 2mm 之光擴散

板，但使用 1 份折射率為 1.49、平均粒徑為 0.85 μm 且粒徑之標準差為 0.03 μm 的交聯丙烯酸系樹脂粒子代替實施例 3 之交聯丙烯酸系樹脂粒子。該光擴散板之 T_t 為 57.8%。

實施例 5

以與實施例 3 相同之方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但使用 1 份折射率為 1.49、平均粒徑為 0.72 μm 且粒徑之標準差為 0.07 μm 的聚矽氧粒子代替實施例 3 之交聯丙烯酸系樹脂粒子。該光擴散板之 T_t 為 51.1%。

以與上述相同方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但其中該聚矽氧粒子之數量改成 1.5 份或 2.5 份。其 T_t 分別為 43.4% 或 38.9%。

實施例 6

以與實施例 3 相同之方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但使用 1 份折射率為 1.49、平均粒徑為 0.82 μm 且粒徑之標準差為 0.02 μm 的交聯丙烯酸系樹脂粒子代替實施例 3 之交聯丙烯酸系樹脂粒子。該光擴散板之 T_t 為 57.7%。

以與上述相同方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但其中該交聯丙烯酸系樹脂粒子之數量改成 1.5 份或 2.5 份。其 T_t 分別為 54.6% 或 51.1%。

實施例 7

以與實施例 3 相同之方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但使用 1 份折射率為 1.49、平均粒徑為 0.64 μm 且粒徑之標準差為 0.04 μm 之交聯丙烯酸系樹脂粒子代替實施例 3 之交聯丙烯酸系樹脂粒子。該光擴散板之 Tt 為 57.2%。

以與上述相同方式製造厚度為 2mm 之光擴散板，但其中該交聯丙烯酸系樹脂粒子之數量改成 1.5 份或 2.5 份。其 Tt 分別為 54.3% 或 50.4%。

實施例 8

光擴散體母體混合物 A 之製備

將 0.04 份之喹啉光學增亮劑 (WHITE FLOW[®] PSN conc, 由 SUMIKA COLOR CO., LTD. 所製) 添加至 83.96 份苯乙烯-甲基丙烯酸共聚物 (TOYO STYROL[®] T080 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製)、14.0 份與實施例 3 中所使用者相同之交聯丙烯酸系樹脂粒子、1.0 份之 UV 吸收劑 (SUMISORB[®] 200, 由 Sumitomo Chemical Co., Ltd. 所製) 加工安定劑 (SUMIRIZER[®] GP, 由 Sumitomo Chemical Co., Ltd. 所製) 之混合物，並予以乾式摻合。然後使用雙螺桿擠出機在溫度範圍為 190 至 250 $^{\circ}\text{C}$ 下將該混配料粒化，以製得呈小粒形式之光擴散體母體混合物 A。

UV 吸收混配料 A 之製備

將 90.55 份之苯乙烯－甲基丙烯酸甲酯共聚物 (Estyrene[®] MS200NT, 由 Nippon Steel Chemical Co., Ltd. 所製; 苯乙烯單元含量: 80%; 甲基丙烯酸甲酯單元含量: 20%)、8.0 份之交聯丙烯酸系樹脂粒子 (折射率: 1.49; 平均粒徑: 30 μm)、0.2 份之加工安定劑 (SUMIRIZER[®] GP, 由 Sumitomo Chemical Co., Ltd. 所製)、1.0 份之 UV 吸收劑 (TINUVIN[®] 1577, 由 Ciba Specialty Chemicals Inc. 所製) 與 0.25 份之加工安定劑 (MONOGLY D 由 NOF Corporation 所製) 加以乾式摻合。然後使用雙螺桿擠出機在溫度範圍為 200 至 250°C 下將該混合物粒化, 以製得呈小粒形式之 UV 吸收混配料 A。

多層光擴散板之製造

將 90 份之苯乙烯－甲基丙烯酸共聚物 (TOYO STYROL[®] T080 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製) 與 10 份上述製備之光擴散體母體混合物 A 加以乾式摻合。然後, 將該摻合物供應至螺桿直徑為 120 mm 之擠出機, 並於 200 至 250°C 之溫度下熔融捏合之。另外將上述製備之 UV 吸收混配料 A 供應至螺桿直徑為 45 mm 之輔助擠出機, 並於 210 至 250°C 之溫度下熔融捏合之。然後, 在 T 模溫度為 245 至 255°C 下經由一進料塊與 T 模將該苯乙烯－甲基丙烯酸共聚物與光擴散體母體混配料 A 之摻合物的熔體以及 UV 吸收混配料 A 之熔體共擠出, 製得三層光學擴散板, 其包含厚度為 1.86 mm 之光擴散板, 與層合在該擴

散板兩側表面上且厚度各為 0.07 mm 之 UV 吸收層。此多層光擴散板之 Tt 為 53.4%。

實施例 9

多層光擴散板之製造

將 97 份之苯乙烯－甲基丙烯酸共聚物 (TOYO STYROL[®] T080 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製) 與 3.0 份於實施例 8 中製備之光擴散體母體混合物 A 加以乾式摻合。然後，將該摻合物供應至螺桿直徑為 120 mm 之擠出機，並於 200 至 250°C 之溫度下熔融捏合之。另外將實施例 8 中製備之 UV 吸收混配料 A 供應至螺桿直徑為 45 mm 之輔助擠出機，並於 210 至 250°C 之溫度下熔融捏合之。然後，在 T 模溫度為 245 至 255°C 下經由一進料塊與 T 模將該苯乙烯－甲基丙烯酸共聚物與光擴散體母體混合物 A 之摻合物的熔體以及 UV 吸收混配料 A 之熔體共擠出，製得三層光學擴散板，其包含厚度為 1.86 mm 之光擴散板，與層合在該擴散板兩側表面上且厚度各為 0.07 mm 之 UV 吸收層。此多層光擴散板之 Tt 為 60.6%。

實施例 10

UV 吸收混配料 B 之製備

將 90.55 份之苯乙烯－甲基丙烯酸甲酯共聚物 (Estyrene[®] MS200NT，由 Nippon Steel Chemical Co., Ltd. 所製；苯乙烯單元含量：80%；甲基丙烯酸甲酯單元含

量：20%)、8.0份之交聯丙烯酸系樹脂粒子(折射率：1.49；平均粒徑：30 μm)、0.2份之加工安定劑(SUMIRIZER[®] GP，由 Sumitomo Chemical Co., Ltd.所製)、1.0份之UV吸收劑(LA 31，由 ADEKA CORPORATION 所製)與0.25份之加工安定劑(MONOGLYD由 NOF Corporation 所製)加以乾式摻合。然後，使用雙螺桿擠出機在溫度範圍為200至250 $^{\circ}\text{C}$ 下將該混合物粒化，以製得呈小粒形式之UV吸收混配料B。

多層光擴散板之製造

將96.8份之苯乙烯-甲基丙烯酸共聚物(TOYO STYROL[®] T080由 Toyo Styrene Co., Ltd.所製)與3.2份於實施例8中製備之光擴散體母體混合物A加以乾式摻合。然後，將該摻合物供應至螺桿直徑為120 mm之擠出機，並於200至250 $^{\circ}\text{C}$ 之溫度下熔融捏合之。另外將上述製備之UV吸收混配料B供應至螺桿直徑為45 mm之輔助擠出機，並於210至250 $^{\circ}\text{C}$ 之溫度下熔融捏合之。然後，在T模溫度為245至255 $^{\circ}\text{C}$ 下經由一進料塊與T模將該苯乙烯-甲基丙烯酸共聚物與光擴散體母體混合物A之摻合物的熔體以及UV吸收混配料B之熔體共擠出，製得三層光學擴散板，其包含厚度為2.86 mm之光擴散板，與層合在該擴散板兩側表面上且厚度各為0.07 mm之UV吸收層。此總厚度為3 mm之多層光擴散板的Tt為53.5%。

實施例 11

多層光擴散板之製造

將 88.0 份之苯乙烯－甲基丙烯酸共聚物 (TOYO STYROL® T080 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製) 與 12.0 份於實施例 8 中製備之光擴散體母體混合物 A 加以乾式摻合。然後，將該摻合物供應至螺桿直徑為 120 mm 之擠出機，並於 200 至 250°C 之溫度下熔融捏合之。另外將實施例 9 中製備之 UV 吸收混配料 B 供應至螺桿直徑為 45 mm 之輔助擠出機，並於 210 至 250°C 之溫度下熔融捏合之。然後，在 T 模溫度為 245 至 255°C 下經由一進料塊與 T 模將該苯乙烯－甲基丙烯酸共聚物與光擴散體母體混合物 A 之摻合物的熔體以及 UV 吸收混配料 B 之熔體共擠出，製得三層光學擴散板，其包含厚度為 1.61 mm 之光擴散板，與層合在該擴散板兩側表面上且厚度各為 0.07 mm 之 UV 吸收層。此總厚度為 1.75 mm 之多層光擴散板的 T_t 為 52.4%。

實施例 12

光擴散體母體混合物 B 之製備

將 0.05 份嗎啉光學增亮劑 (WHITE FLOW® PSN conc, 由 SUMIKA COLOR CO., LTD. 所製) 添加至 83.95 份之苯乙烯－甲基丙烯酸共聚物 (TOYO STYROL® T080 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製)、14.0 份與實施例 3 中所

使用者相同之交聯丙烯酸系樹脂粒子、1.0 份之 UV 吸收劑 (SUMISORB[®] 200 由 Sumitomo Chemical Co., Ltd. 所製) 與 1.0 份之加工安定劑 (SUMIRIZER[®] GP, 由 Sumitomo Chemical Co., Ltd. 所製) 的混合物中, 並加以乾式摻合。然後, 使用雙螺桿擠出機在溫度範圍為 190 至 250°C 下將該混配料粒化, 以製得呈小粒形式之光擴散體母體混合物 B。

多層光擴散板之製造

將 90 份之苯乙烯-甲基丙烯酸共聚物 (TOYO STYROL[®] T080 由 Toyo Styrene Co., Ltd. 所製) 與 10.0 份上述製備之之光擴散體母體混合物 B 加以乾式摻合。然後, 將該摻合物供應至螺桿直徑為 120 mm 之擠出機, 並於 200 至 250°C 之溫度下熔融捏合之。另外將實施例 10 中製備之 UV 吸收混配料 B 供應至螺桿直徑為 45 mm 之輔助擠出機, 並於 210 至 250°C 之溫度下熔融捏合之。然後, 在 T 模溫度為 245 至 255°C 下經由一進料塊與 T 模將該苯乙烯-甲基丙烯酸共聚物與光擴散體母體混合物 B 之摻合物的熔體以及 UV 吸收混配料 B 之熔體共擠出, 製得三層光學擴散板, 其包含厚度為 1.36 mm 之光擴散板, 與層合在該擴散板兩側表面上且厚度各為 0.07 mm 之 UV 吸收層。此總厚度為 1.5 mm 之多層光擴散板的 Tt 為 58.6%。

實施例 3-7 與對照實例 6 之結果係彙總於表 2。

表 2

實施例編號	3	比較 6	4	5	6	7
平均粒徑(μm)	1.00	2.44	0.85	0.72	0.82	0.64
粒徑之標準差(μm)	0.05	0.52	0.03	0.07	0.02	0.04
Tt ¹⁾ (%)						
-1.0 份	58.8	78.0	57.8	51.1	57.7	57.2
-1.5 份	54.3	69.1	---	43.4	54.6	54.3
-2.5 份	50.0	60.1	---	38.9	51.1	50.4

註：1) 添加指定數量之擴散體的總透光率

實施例 8-12 之結果係彙總於表 3。

表 3

實施例編號	8	9	10	11	12
平均粒徑(μm)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
粒徑之標準差(μm)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
厚度(mm)	2.0	2.0	3.0	1.75	1.5
擴散體之數量(份)	1.42	0.42	0.45	1.68	1.40
Tt (%)	53.4	60.6	53.5	52.4	58.6

【圖式簡單說明】

圖 1 係一彩色液晶顯示器實例之示意橫剖面圖。

【主要元件符號說明】

- 1：液晶單元
- 2：偏光片
- 3：濾色板

4 : 影像顯示器

5 : 光源

6 : 光擴散板

十、申請專利範圍

1. 一種光擴散板，其包括含有透明樹脂與光擴散體之透明樹脂組成物，其中該光擴散體之平均粒徑為 $0.6\ \mu\text{m}$ 至 $1.5\ \mu\text{m}$ 且粒徑標準差為 $0.01\ \mu\text{m}$ 至 $0.5\ \mu\text{m}$ ，且該透明樹脂與光擴散體間之折射率差的絕對值 $|\Delta n|$ 為至少 0.05 。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光擴散板，其中該透明樹脂係聚苯乙烯。

3. 如申請專利範圍第 1 項之光擴散板，其中該透明樹脂係苯乙烯系單體－甲基丙烯酸共聚物。

4. 如申請專利範圍第 1 項之光擴散板，其中該光擴散體之平均粒徑為 $0.6\ \mu\text{m}$ 至 $0.9\ \mu\text{m}$ 。

5. 如申請專利範圍第 1 項之光擴散板，其中該光擴散體係選自苯乙烯系樹脂粒子、丙烯酸系樹脂粒子與聚矽氧粒子中之至少一種光擴散體。

6. 如申請專利範圍第 1 項之光擴散板，其中根據 100 重量份透明樹脂計，該光擴散體之數量為 0.3 重量份至 3 重量份。

7. 一種多層光擴散板，其包含申請專利範圍第 1 項之光擴散板與層合在該申請專利範圍第 1 項之光擴散板至少一表面上的 UV 吸收層，該 UV 吸收層包含透明樹脂與 UV 吸收劑。

8. 如申請專利範圍第 7 項之多層光擴散板，其中該 UV 吸收層中所包含之透明樹脂係選自甲基丙烯酸甲酯樹脂與苯乙烯系樹脂中的至少一種樹脂。

9. 如申請專利範圍第 7 項之多層光擴散板，其中該 UV 吸收層中所包含之該透明樹脂係甲基丙烯酸甲酯－苯乙烯共聚物。

10. 一種降低透明樹脂總透光率之方法，其包括於該透明樹脂中添加光擴散體，其中該光擴散體之平均粒徑為 $0.6\ \mu\text{m}$ 至 $1.5\ \mu\text{m}$ 且粒徑標準差為 $0.01\ \mu\text{m}$ 至 $0.5\ \mu\text{m}$ ，且該透明樹脂與光擴散體間之折射率差的絕對值 $|\Delta n|$ 為至少 0.05 。

圖 1

