

申請日期	P. P. X
案 號	P0121842
類 別	G-B 5/02, C-B 5/16 C-B 6 6/00

(以上各欄由本局填註)

公告本

TP15294

521159

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	光擴散性薄膜及其製造方法
	英 文	Light-diffusive Film and Process for Producing the Same
二、發明 創作人	姓 名	1.高橋宏光 2.鈴木基之
	國 籍	1-2 皆屬日本
	住、居所	1.日本國滋賀縣大津市園山2丁目15番1號 2.日本國滋賀縣大津市下阪本丁目15番10號
三、申請人	姓 名 (名稱)	東麗股份有限公司 (東レ株式會社)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	東京都中央區日本橋室町2丁目2番1號
	代 表 人 姓 名	平井克彥

(由本局填寫)

承辦人代碼:
大 類:
I P C 分類:

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權
2000 年 12 月 12 日特願 2000-378106 號

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

五、發明說明(1)

技術領域

本發明係關於適用在液晶顯示器的背面光或照明裝置之光擴散性薄膜，及其製造方法。

背景技術

近年來，大量使用液晶顯示器當作個人電腦、電視機或行動電話等的顯示裝置。此液晶顯示器由於本身不會發光，可使用背面光從內側照射光加以顯示。又，背面光不單是照射光而已，還要和對畫面全體必須均勻照射，因此有稱為側光型或正下方型之面光源構造。其中就需要薄型、小型化的筆記型個人電腦等所用薄型液晶顯示器用途而言，例如光型係適用從側面對畫面照射光之類型的背面光。一般而言，此側光型背面光是採用藉均勻傳播、擴散光的導光板對液晶顯示器全體均勻照射之導光板方式。此導光板刻繪有把從側面入射的光按垂直方向出射的式樣，由於此式樣而有不均勻光的分佈。因此，在此種液晶顯示器中，為了獲得提高面內均勻性的高品質關係，必須在導光板上設置光擴散性薄膜，使光均勻。

此種光擴散性薄膜所要求性能，不但光擴散性要大，透光性也要極高。因提高透過性，即可充分利用來自背面光的光效率，而達成提高亮度，降低耗電。

向來所用光擴散性薄膜，有例如(1)日本專利特開平 4-275501 號公報等所載，將透明熱塑性樹脂成型為片狀後，對表面實施物理性加工成凹凸面，而得之擴散片(光擴散性薄膜)，(2)特開平 6-59108 號公報等所載，在聚酯樹

五、發明說明(2)

脂等透明基材薄膜上，塗佈含有微粒的透明樹脂所得光擴散層，而得之光擴散性薄膜，(3)特開平 6-123802 號公報等所載，把透明樹脂中的珠粒熔混，加以擠出成型，而得之光擴散板(光擴散性薄膜)，(4)特開平 9-311205 號公報等所載，將至少二種透明熱塑性樹脂加以熔混，而得之具有海島構造之光擴散性片(光擴散性薄膜)等。上述(1)和(2)之光擴散性薄膜，是利用在薄膜表面形成之凹凸或塗佈之光擴散層，獲得光擴散效果，即所謂表面光擴散性薄膜。另方面，上述(3)和(4)之光擴散性薄膜，是至少在基材內部亦有光擴散成份之光擴散性薄膜。

其中，上述(2)在透明基材薄膜上塗佈光擴散層所得光擴散性薄膜，係目前一般普及的形態，通常透明基材薄膜係使用雙軸延伸型聚對苯二甲酸二乙酯薄膜。此雙軸延伸型聚對苯二甲酸二乙酯薄膜，機械強度、耐熱性、透明性和平坦性等均優，為公知之事實，以此薄膜用作基材薄膜時，在光擴散性薄膜中亦可發揮其性能。

今後在液晶顯示器構件領域所要求之特性，有進一步提高性能，提高效率，薄型化或輕量化，為實現此等要求特性，例如考慮利用表面加工加以多功能化，或貼合薄膜等。可是由上述(1)和(2)所得光擴散性薄膜，因表面凹凸大，難以和其他薄膜等貼合，且表面事實上亦可能加工。另外，上述(3)和(4)所得光擴散性薄膜時，基本上是利用薄膜內部存在的擴散成份獲得擴散效果，雖然表面比上述(1)或(2)的薄膜更為平坦，但因構成表層附近存在的珠粒或海

五、發明說明(3)

島之島成份的熱塑性樹脂，仍有凹凸存在，故仍不充分。
又如(3)把珠粒般的交聯有機微粒或無機微粒加以熔混時，因其形狀或大小，會發生為除去雜質等而插入擠壓機內的濾材受到堵塞，又因添加量致使熔化時的樹脂組成物之流動特性惡化，無法成型。

又，上述(3)和(4)都是在內部具有大量擴散成份(珠粒等)的薄膜，因無支持體，故強度，尤其是屈曲強度，有弱化傾向。例如容易在薄膜出現折痕而呈現白化，而裁斷時，端部會折斷破裂。

另外，此等光擴散薄膜加設背面光單位等，因背面光長時間點亮，會使構件溫度非常高。上述(3)或(4)所得光擴散薄膜由於耐熱性劣，組合長時間使用時，薄膜會變形，結果，會明顯呈現背面光的亮度參差。

發明概述

本發明人等為了充分活化向來機械強度、耐熱性、透明性、平坦性等非常優異的聚酯系樹脂為代表的結晶性高分子化合物所製成延伸薄膜之性能，並顧及實現高性能、高效率、薄型、輕量化等，開發兼具內部擴散性兩性質之光擴散性薄膜，進行潛心研究結果，發現表面平滑，且透光性、光擴散性、機械強度、耐熱性、和生產性均優之光擴散性薄膜，而完成本發明。

本發明之目的，在於提供表面平滑，且透光性、光擴散性、機械強度，和生產性均優之光擴散性薄膜，及其製造方法。

五、發明說明(4)

較佳具體例之詳細說明

本發明光擴散性薄膜係由至少二種折射率不同的熱塑性樹脂所製成，具有熱塑性樹脂 A 的海成份和熱塑性樹脂 B 的島成份構成之海島構造的內部光擴散性薄膜，其特徵為，該內部光擴散性薄膜至少在單側表面，積層有結晶高分子化合物 C 製成之延伸薄膜。

本發明液晶顯示器之具體例，在可視光之平行光線垂直入射於薄膜面，以入射部位之反對面為測定部位，進行從該測定部位出射之光線亮度時，其特徵為令垂直方向所得亮度為 L_0 ，從測定部位為中心的垂直方向傾斜 30 度的方向測得之亮度為 L_{30} ，按下式(3)定義之擴散係數 β 符合 $-1.5 < \beta$ ，且表面渾濁度在 10% 以下。

$$\beta = \log_{10} \frac{L_{30}}{L_0} \quad (3)$$

另外，本發明光擴散性薄膜之具體例，其特徵係在至少具有光擴散層的光擴散性薄膜之單側或兩側，積層有樹脂層，係由熔點較該光擴散性薄膜中所含熱塑性樹脂更高的熱塑性樹脂所製成。

本發明光擴散性薄膜之特徵為，至少在單側表面積層以結晶性高分子化合物 C 製成之延伸薄膜，在本情況下，延伸薄膜可積層於任一表面，而以積層於兩表面為佳。結晶性高分子化合物 C 係顯示熔點之高分子化合物，具體例可用聚酯系樹脂或聚烯烴系樹脂等，其中就機械強度、耐熱

五、發明說明(5)

性和透明性等觀點而言，宜用聚對苯二甲酸二乙酯和聚2,6-萘二甲酸二乙酯。此等結晶性高分子化合物 C 以單軸或雙軸延伸為佳，而以雙軸延伸最好。

高分子化合物的延伸，通常是在玻璃轉化溫度以上之溫度進行。以結晶性高分子化合物而言，在延伸後，經熱處理(熱定型)可以熱性安定化，顯示到熔點為止的溫度範圍內之耐熱性。而以非晶性高分子化合物而言，未顯示熔點，在玻璃轉化溫度以上之溫度範圍顯示流動性，故不佳。例如較佳使用聚對苯二甲酸二乙酯薄膜時，熔點大概高到260℃。因此，在內部光擴散性薄膜表層積層延伸薄膜時，組合背面光單位，即使長時間使用，亦可抵抗熱變形，故佳。

由於延伸薄膜呈現高度抗拉彈性係數，利用延伸薄膜的積層，可改進所得積層薄膜的強度，尤其是屈曲強度等機械強度。因此，不會有容易使薄膜折痕以致白化的情況，另外在切斷時，亦可改善端部折痕或斷裂。

此延伸薄膜由於積層內部光擴散性薄膜，可得表面平均粗度小的光擴散性薄膜。

由結晶性高分子化合物 C 製成的延伸薄膜，以實質上非光擴散性者為佳。「實質上非光擴散性」表示在所用厚度時，渾濁度在 10%以下。

在本發明光擴散性薄膜中，內部擴散性薄膜因在至少單側被覆有結晶性高分子化合物 C 製成的延伸薄膜，故稱「內層」。

五、發明說明(6)

本發明光擴散性薄膜內層的內部光擴散性薄膜，具有至少一種折射率不同的熱塑性樹脂構成之海島構造(構成海成份的熱塑性樹脂為熱塑性樹脂 A，構成海成份的熱塑性樹脂為熱塑性樹脂(參考例)。構成海成份的熱塑性樹脂 A，可為單種樹脂或二種樹脂以上之混合物，皆為實質上非光擴散性。

構成島的熱塑性樹脂 B，可以全部島均為同一單種樹脂，亦可有不同的單種樹脂構成的島存在，亦可為混合物。島為混合物時，內部可均勻相溶，實質上非光擴散性。

為促進光擴散性薄膜的擴散性，海成份和島成份的樹脂折射率必須不同。由此二成份的不同折射率，在界面會造成光折射，以致入射光線散亂。熱塑性樹脂 A 和熱塑性樹脂 B 的折射率差之絕對值，以 0.01~0.4 為佳，0.05~0.4 更好，而以 0.1~0.4 最好。熱塑性樹脂 A 和熱塑性樹脂 B 個別的折射率大小關係無特別限制。另外，熱塑性樹脂 A 和熱塑性樹脂 B 之折射率，可在合計 1.3~1.7 的範圍，選用符合上述條件者。而擴散性另外因島成份的體積分率或膜厚而定，可藉增加此等數值，以實現促進擴散性。再說，選擇此等條件，表示可任意控制擴散性。

另外，構成光擴散性的海島構造中，島成份的形狀以球狀為佳。於此所稱球狀係指球面體，但不一定必須是正球狀，但以形狀為非異方性之正球狀為佳，可得均勻散射。光擴散性薄膜中的島成份體積分率，以 50%以下為佳，10~40%更好。

五、發明說明(7)

島成份大小以 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ 為佳， $1 \sim 30 \mu\text{m}$ 更好， $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 最好。為實現促進光擴散性薄膜性能重要因素的透光性，重點要考慮到光的波長和島的大小(分散徑)，大小控制在上述範圍即可實現。再者，島成份大小在 $1 \mu\text{m}$ 以下時，可看出透光的着色，因此控制在上述範圍時，可同時達成抑制透光著色。

島成份的平均粒徑，可按下述測定。以透光型光學顯微鏡，從面方向觀察光擴散性薄膜，隨機選擇視域內的光擴散粒 200 個，使用圖像處理裝置測量平均粒徑。非正圓時，求出面積後，換算成正圓推定粒徑。

本發明內部擴散性薄膜，雖由於在構成海成份的熱塑性樹脂 A 分散有構成島成份的熱塑性樹脂 B 可得光擴散性，但亦可添加補助光擴散性的其他成份，或添加、分散賦有其他功能的成份。此等其他添加劑，有例如無機微粒或有機微粒、氣泡等。可是在任何情況下，透光性均會明顯降低，故不佳。例如光吸收性高者，或形狀為圓盤扁平狀，面在厚度方向平行，不宜有並排氣泡等。關於其他添加劑，也以球狀為佳。

本發明以內部光擴散性薄膜為海島構造，必須組合非相溶性樹脂使用，而熱塑性樹脂 A 和熱塑性樹脂 B 之溶解度參變數(SP 值)相差，以 $2(\text{MPa})^{0.5}$ 以上為佳。SP 值是高分子化合物混合時，表示混合容易度之指標，要混合的高分子化合物組合時，SP 值相差接近 0，即表示相容。因此，在本發明中，SP 值差大為重點。又，SP 值與界面張力

五、發明說明(8)

有比例關係，在生成海島構造之際，也會關係到分散徑的控制。如前所述，為控制島成份大小，SP 值差需在 $2(\text{MPa})^{0.5}$ 以上。小於 $2(\text{MPa})^{0.5}$ 時，島成份會太小，故不佳。

其次，表面積層的結晶性高分子化合物 C，與熱塑性樹脂 A 的 SP 值差，在 $1(\text{MPa})^{0.5}$ 以下為要。結晶性高分子化合物 C 與熱塑性樹脂 A 強力黏著為佳。SP 值差大於 1 的樹脂組合使用時，積層後的表層容易剝離，故不佳。

如此一來，相對於構成海成份的熱塑性樹脂 A，構成島成份的熱塑性樹脂 B，以及表層結晶性高分子化合物 C 對熱塑性樹脂 A 之關係，重點在符合上述條件為佳。關於結晶性高分子化合物 C 和熱塑性樹脂 B，只要可同時擠壓，並無特限制。於此所謂可同時擠壓，是指在該擠壓溫度時二者均具有流動性，事實上二者均不會熱解，且彼此事實上不發生化學反應。

另外，熱塑性樹脂 A 以在表層結晶性高分子化合物 C 剛好熔點 T_{mc} 以下的溫度時，顯示流動性為佳。總之，熱塑性樹脂 A 為結晶性高分子化合物時，樹脂 A 的熔點 T_{ma} 比結晶性高分子化合物 C 的熔點 T_{mc} 為低。剛好 T_{mc} 以下的溫度，表示只有表層不溶的樹脂 A 溶化成具有流動性的狀態。而熱塑性樹脂 A 為非晶性高分子化合物時，樹脂 A 的熱變形溫度 T_{ma}' 比 T_{mc} 低，在剛好 T_{mc} 以下溫度，即表示只有表層 A 不溶的樹脂 A 溶化成具有流動性的狀態。此熱變形溫度是根據 ASTM D 648，以例如

五、發明說明(9)

1.82MPa 的負荷測得之溫度。

其中，設表層側的結晶性高分子化合物 C 之熔點為 T_{mc} ，玻璃轉化溫度為 T_{gc} ，內部側光擴散性薄膜所用熱塑性樹脂當中熔點最高的熱塑性樹脂之熔點為 T_2 ，則在本發明中，由於 $T_{mc} > T_2$ ，在符合 $T_{mc} > T > T_2$ 且 $T > T_g > T_{gc}$ 的溫度 T ，進行熱處理，則不論內部側的形狀等如何，均容易確保面之平坦性。其中 $T_{mc} < T_2$ 時，在符合 $T < T_{mc}$ 的溫度下處理，由於內部側的樹脂無法加工，達不到表面平坦化，即使在符合 $T_{mc} < T$ 的溫度 T 熱處理，還會發生光擴散層黏著等問題，故不佳。又，上述熱塑性樹脂的熔點 2，在結晶性高分子化合物時，即表示原來熔點，若為非結晶性高分子化合物時，則指熱變形溫度。

另外，本發明所用熱塑性樹脂 A 和熱塑性樹脂 B，有例如聚對苯二甲酸二乙酯、聚 2,6-萘二甲酸二乙酯、聚對苯二甲酸二丙酯、聚對苯二甲酸二丁酯等聚酯系樹脂，聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯等聚烯烴系樹脂，聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚醯胺、聚醚、聚酯醯胺、聚醚酯、聚氯乙烯、聚(甲基)丙烯酸酯，以此為主成份的共聚物，及此等樹脂之混合物等，但不論為結晶性或非結晶性，只要符合上述條件，可無特別限制地使用。例如較佳組合例是，熱塑性樹脂 A 用聚對苯二甲酸二乙酯、聚萘二甲酸-2,6-二乙酯，以此為主成份之共聚物，及此等樹脂混合物等之聚酯系樹脂，而熱塑性樹脂 B 用聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯等，以此為主成份之共聚物，及此等樹脂混合物等之聚烯烴系

五、發明說明(10)

樹脂的組合。

在本發明中，熱塑性樹脂 A 以使用非晶性樹脂更好，本發明中的非晶性樹脂，係以下述方法確認之樹脂。首先在氮氣氛圍下，把樹脂從室溫加熱到 320℃，在此狀態保持 10 分鐘。其次，驟冷到室溫附近，即用差示掃描熱量計 (DSC)，再度從室溫度以 5℃/分鐘的升溫速度升溫到 320℃，基於結晶熔解，求出吸熱曲線。在此吸熱曲線上，可觀察到屬於結晶的發熱高峰(結晶高峰)之樹脂，為結晶性樹脂，觀察不到者為非晶性樹脂。

本發明較佳使用之非晶性樹脂，有例如環己烷二甲醇共聚合聚對苯二甲酸二乙酯、丙烯腈-苯乙烯共聚物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、改質聚伸苯醚、聚芳基化物、聚砜、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚醯亞胺，以此等為主要成份之共聚物，及此等樹脂之混合物等。其中以環己烷二甲醇共聚合聚對苯二甲酸二乙酯等聚酯樹脂，以此為主成份之共聚物，及以此等樹脂之混合物為佳，又以環己烷二甲醇 10~40 莫耳%共聚合的聚對苯二甲酸二乙酯，或環己烷二甲醇 10~40 莫耳%共聚合的異苯二甲酸共聚合聚對苯二甲酸二乙酯最好。

再者，利用延伸薄膜之積層並未促進耐熱性，可考慮使用未積層而作為熱塑性樹脂 A 時有極高耐熱性者。可是，此法為了在熔化之際不發生熱劣化，形成島成份的熱塑性樹脂 B 非使用優良耐熱性之物不可，故其選擇範圍非常狹小，不合實用。

五、發明說明(11)

在表層側積層的結晶性高分子化合物 C，有例如聚對苯二甲酸二乙酯、聚萘二甲酸-2,6-二乙酯、聚對苯二甲酸二丙酯、聚對苯二甲酸二丁酯等聚酯，聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯等聚烯烴，聚醯胺、聚醚、聚酯醯胺、聚醚酯、聚氯乙烯，以此等為主成份之共聚物，及此等樹脂之混合物等。其中以使用聚對苯二甲酸二乙酯、聚萘二甲酸-2,6-二乙酯等聚酯，以此等為主成份之共聚物，及其混合物為佳。

以熔點至少比熱塑性樹脂 A 和 /B 為高的熱塑性樹脂最好。

此時，表層側所用結晶性高分子化合物 C 之熔點，比內部光擴散性薄膜所用熱塑性樹脂之熔點高 10℃ 以上為佳，而以高 20℃ 以上更好。

又，此等熱塑性樹脂之熔點，使用差示掃描熱量計(DSC)，可基於結晶熔解簡便測量吸熱曲線的高峰值。與此同時亦可同時測量玻璃轉化溫度(Tg)。由於樹脂從玻璃狀態轉向橡膠狀態時發生比熱變化，可由測定曲線基線之平行移動形態，感知玻璃轉移溫度。

在光擴散性薄膜的表層積層的結晶性高分子化合物 C，其目的在促進光擴散性能，可用折射率與內部光擴散性薄膜的熱塑性樹脂不同物。

本發明光擴散性薄膜在不失本發明效果的範圍內，可添加各種添加劑。添加添加劑之層，可為內部的光擴散層，表層的結晶性高分子化合物 C 製成的樹脂層，及其他層。

五、發明說明(12)

添加混配之添加劑例如有顏料、染料、螢光增白劑、抗氧化劑、耐熱劑、耐光劑、耐候劑、抗靜電劑、離型劑、相容劑等。

本發明光擴散性薄膜，以佔內部光擴散性薄膜全膜厚 50%以上為佳，而以 60%~95%更好。具有擴散功能的內部光擴散性薄膜佔全膜厚的 50%以上時，可兼顧到擴散薄膜全體的薄膜化和優良的擴散性。另外，即使佔有 50%以上的高比率，由於表層積層由結晶性高分子化合物 C 製成之延伸薄膜，故機械強度和耐熱性均優。總之，可在保持機械強度和耐熱性中加以薄膜化，即可得光擴散性優良的薄膜。

另外，本發明光擴散性薄膜以下式(1)所示積層比 α 在 15 以下為佳，而以 1~13 更好。

$$\alpha = \frac{T_a}{T_b} \quad (1)$$

式(1)中， T_a =內層的內部光擴散性薄膜的薄膜， T_b =結晶性高分子化合物 C 製成的薄膜總膜厚。

式(1)中，結晶性高分子化合物 C 製成的薄膜總厚度，只在單側表層積層時，表示單側部份，而在兩側積層時，是兩側合計的膜厚。

積層比 α 超過 15 時，由於積層延伸薄膜，致機械強度促進效果不足，故不佳。

設光擴散性薄膜的全膜厚為 $T_t(m)$ ，在上述式(1)所示積

五、發明說明(13)

層比 α 時，屈曲剛性 $M(N \cdot m)$ 以符合下式(2)為佳。

$$M \geq 3 \times 10^8 \times \left(1 - \frac{\alpha^3}{2(\alpha + 1)^3}\right) \times T_i^3 \quad (2)$$

符合上式(2)的屈曲剛性，可得機械強度優良的光擴散性薄膜。更好是符合下式(2')：

$$M \geq 3.5 \times 10^8 \times \left(1 - \frac{\alpha^3}{2(\alpha + 1)^3}\right) \times T_i^3 \quad (2')$$

另外，在本發明中由內部光擴散性薄膜和結晶性高分子化合物 C 製成的延伸薄膜，經黏膠層中介積層為佳。經黏膠層的中介，必須預先以分別步驟製作內部光擴散性薄膜和延伸薄膜，然後改為在線外步驟，將二薄膜加以貼合。此時要求貼合精確度，在黏膠層均勻塗佈貼合後，必須保持薄膜平滑性或機械強度，並不容易。而且，由於黏膠層致使光擴散性、透光性、耐熱性降低。

本發明光擴散性薄膜，其特徵為含可見光的平行光線對薄膜面垂直入射，入射的部份之反對面即為測定部位，進行測量從該測定部位出射的光線亮度時，設垂直方向所得亮度為 L_0 ，從測定部位為中心的垂直方向傾斜 30 度方向所得亮度為 L_{30} 時，下式(3)定義的擴散係數 β ，要符合 $-1.5 < \beta$ ，且表渾濁度在 10% 以下。

$$\beta = \log_{10} \frac{L_{30}}{L_0} \quad (3)$$

五、發明說明(14)

作為光擴散性的指標，一般使用下列關係式所得渾濁度。渾濁度係指來自光源的入射光通過試料之間，脫離入射光束散亂透射的光量之百分比，令全光線透射率為 T_t ，擴散透射率為 T_d ，直線透射率為 T_p ，全光線透射率為 T_t 如下式所示：

$$T_t = T_d + T_p$$

而渾濁度 H 如下式所示：

$$H_t = 100 \times \frac{T_d}{T_t}$$

此渾濁值愈大，表示試料的入射光線擴散。此光擴散性就實用觀點稍加詳述，關鍵在於入射光線會散亂到什麼程度。可是渾濁度是以是否脫離入射光束為對象，在實用評估上，必須論到入射光線的散光角度。例如評估二種試料時，即使渾濁值相同，實用上仍會發生擴散性不同的現象。此係在個別試料中入射光線散光角度不同之原由。

本發明上式(3)所示散光係數 β ，係入射光線的散光性進而成為擴散薄膜的實用性光擴散性之評估指標，散光係數 β 大於 -1.5，可得實用上充分的擴散性。散光係數 β 大於 -1.0 時，則在擴散性方面更好。

另外，本發明光擴散性薄膜，令可見光的平行光線相對於薄膜面的垂直方向以 30 度傾斜入射，在入射的部份之反對面作為測定部位，進行測量該測定部位出射光束之亮度時，令垂直方向所得亮度為 L'_0 ，與入射光線平行且從

五、發明說明(15)

測定部位爲中心的垂直方向傾斜 30 度之方向所得亮度爲 L'_{30} ，則下式(4)界定的擴散係數 γ 以符合 $\gamma < 1$ 爲佳，而以符合 $\gamma < 0.75$ 更佳。

$$\gamma = \log_{10} \frac{L'_{30}}{L'_0} \quad (4)$$

關於傾斜 30 度的入射光線所得擴散係數 γ 小於 1 時，可得光擴散性薄膜不止來自正面方向的入射光線，而是具有無方向性的均勻光擴散性。

另外，本發明光擴散性薄膜，表面渾濁度以 10%以下爲佳。其次就此表面渾濁度加以說明。

上述渾濁度有來自表面形狀和來自物質內部構造，本發明表面渾濁度指前者。此前者之表面渾濁度，表示試料表面的凹凸形態，以及表面加工引起的散光狀態。而後者的渾濁度稱爲內部渾濁度，表示試料內部所含添加料或空隙等引起的散光狀態。

本發明的表面渾濁度，是由利用後述方法模擬試料表層的形態的透明樹脂製作模型，藉測量該模型之渾濁度求得。利用此方法可測量僅受到表面形態影響的擴散效果。

本發明光擴散性薄膜之表面渾濁度在 10%以下。表面渾濁度以 8%以下爲佳，而以 5%以下更好。表面渾濁度超過 10%的薄膜，表面不十分平滑，不能勿視表面形狀對擴散性的影響，而且進行表面加工或與其他構件貼合之際，會降低功能，故不佳。即未利用表面引起的擴散效果之部份

五、發明說明(16)

，係指只利用到內部擴散效果的光擴散性薄膜。

另外，把表面渾濁度控制到 10%以下的較佳手段之一，是在表層使用延伸薄膜。使用實質上非光擴散性，含有會在表面析出的微粒之延伸薄膜，即可達成表面平滑且容易把表面渾濁度控制在 10%以下。

其他較好手段是，在表面積層任意熱塑性樹脂後，使用平坦加熱面，在該熱塑性樹脂的玻璃轉化溫度以上之溫度加熱加壓，即可容易解除表面凹凸，達成表面渾濁度在 10%以下。

符合上式(3)或式(4)，即呈現充分的光擴散性。符合上式時，例如置於背面光的導光板上之際，可透視導光板上的刻點，清楚窺見光擴散性不良狀。

欲得符合上式(3)或(4)的內部擴散型之光擴散性薄膜，有例如先前所述，利用內層熱塑性樹脂 A 和 B 之折射率差、容積分率、層厚等條件之組合達成。

符合上式(3)或(4)組合範圍之具體例有，內層熱塑性樹脂 A 和 B 之折射率差的絕對值在 $0.1 \sim 0.2$ ，光擴散成份(島成份)平均粒徑在 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ ，光擴散成份(島成份)佔有內層容積分率 $10 \sim 30\%$ ，且內層膜厚 $50 \sim 100 \mu\text{m}$ 。在此列舉的範圍以外，當然亦可能符合上式(3)或(4)，例如下述。顧及上述具體例之基準，以及熱塑性樹脂 A 和 B 之折射率差減小時，可藉提高光擴散成份(島成份)的容積分率，或增加內層膜厚達成，反之，折射率差大時，可藉降低光擴散成份的容積分率，或減少內層膜厚達成。同理，關

五、發明說明(17)

於光擴散成份(島成份)的容積分率、內層膜厚的變更，相對於個別值之增減，可藉反面增減其他因數(光擴散成份的平均粒徑以外)達成。

另外，光擴散性薄膜的全膜厚，若考慮到薄膜用途或作業性等。以 $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 為佳， $20 \sim 300 \mu\text{m}$ 更好， $30 \sim 200 \mu\text{m}$ 尤佳，表層側的樹脂層通常選擇單側 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ 的範圍，以 $2 \sim 30 \mu\text{m}$ 為佳，而以 $3 \sim 20 \mu\text{m}$ 更好。

本發明光擴散性薄膜全光線透射率以 60% 以上為佳，70% 以上更好，而以 80% 以上最好。另外，本發明光擴散性薄膜的渾濁度，以 80% 以上為佳，90% 以上更好。渾濁度在 80% 以下時，平行光的透射率有增加傾向，此時，亮度易產生斑駁。可是，視用途有時必須要擴散性弱的薄膜(上側光擴散性薄膜等)。針對此需求，可藉形成海島構造的樹脂折射率差、混合比率、膜厚等，控制於所需擴散性。其中，全光線透射率和渾濁度，可根據日本工業規格 JIS K 7105「塑膠之光學特性試驗方法」，利用積分球式透光率測定裝置(渾濁度計)測量。

本發明光擴散性薄膜之製法說明如下，惟不限於此。

內部光擴散性薄膜係在製膜時，將至少二種熱塑性樹脂在擠壓機熔混，製成海島構造。此等熱塑性樹脂可在供至擠壓機之前，預先熔混製成碎片，亦可在供應時，把單種樹脂的碎片彼此混拌，在擠壓機熔混。

內部光擴散性薄膜和結晶性高分子化合物 C 構成的延伸薄膜之積層方法，較佳例為利用共同擠壓兩積層之方法。

五、發明說明(18)

二者共同擠壓時，不必經由黏膠層即可得密接性優良的薄膜。要再強調的是，內部光擴散性薄膜和延伸薄膜可在同一步驟中一次積層，不需要在線外貼合等另外步驟。因此，可以減少步驟數，實現高生產性。

例如，可將熱塑性樹脂 A 和熱塑性樹脂 B 按預定量混合，供應至主擠壓機，而將結晶性高分子化合物 C 供應到另一副擠壓機，進行在兩表層側積層結晶性高分子化合物 C 的熔體三層共同擠壓，利用靜電施加法在鑄筒上冷卻，製成三層積層片。

再者，利用共擠壓，把擴散層和結晶性高分子化合物 C 構成的樹脂層積層後，在至少單軸方向延伸為佳。

三層積層片在比結晶性高分子化合物 C 的玻璃轉化溫度更高之溫度，視結晶性高分子化合物之種類，在縱向延伸 3~6 倍，接著以展延機在比結晶性高分子 C 的玻璃轉化溫度更高之溫度預熱後，在橫向延伸 3~6 倍。

熱塑性樹脂 A 和熱塑性樹脂 B 的界面利用此項延伸剝離，可在島的周圍生成扁平形狀的空隙。此時，若生成大的扁平空隙，會因空隙把光反射，而得光反散性薄膜，透光率容易降低。其中，若欲得高透射性的光擴散性薄膜，則宜包含步驟為，在內部光擴散性薄膜至少單面，積層以結晶性高分子化合物製成之樹脂層後，令結晶性高分子化合物 C 之熔點為 T_{mc} ，玻璃轉化溫度為 T_{gc} ，內部光擴散性薄膜所用熱塑性樹脂當中熔點最高的熱塑性樹脂熔點為 T_2 ，則在符合 $T_{mc} > T > T_2$ ，且 $T > T_{gc}$ 之溫度 T 加以熱處理。

五、發明說明(19)

在此溫度 T 熱處理，即可利用內部的熱塑性樹脂 A 的流動性，將空隙消滅或極小化，而實現高透射性。

另外，在比 T_{mc} 低的溫度熱處理，於處理過程中不會發生黏着等作業上的問題。在比 T_2 為高的溫度熱處理，可把空隙消滅或極小化，並了解除缺陷，使表面平坦化。在比 T_{gc} 為高的溫度熱處理時，表面熱塑性樹脂的流動性會增加，使表層的平坦化處理容易。其中 T_2 和 T_{gc} 的大小關係，無特別限制。

在符合 $T_{mc} > T$ 時的 T ，可進行更有效的表面熱處理，惟以在符合 $T_{mc} > T + 10(^{\circ}\text{C})$ 的溫度 T 處理為佳，又以符合 $T_{mc} > T + 20(^{\circ}\text{C})$ 更好。為有效解除內部缺陷，以 $T > T_2 + 10(^{\circ}\text{C})$ 為佳，而以 $T > T_2 + 20(^{\circ}\text{C})$ 更好。

熱處理方法有例如在把持薄膜端部的情形下，保持於上述溫度下氛圍氣體內之方法，把具有表面溫度的面緊壓於薄膜表面之方法等，但亦可用其他方法。本發明熱處理通常是在內部光擴散性薄膜和熱塑性樹脂層按上述積層方法積層之狀態進行。藉此可確保光擴散性薄膜表層之平坦性。

另外，本發明可在本發明光擴散性薄膜表面，再形成抗靜電層、硬塗層等。

特性之評價方法和效果之確認方法

A. 折射率

取單種熱塑性樹脂製成的碎片，使用加熱壓機成型為片材(厚 $100\ \mu\text{m}$)，驟冷而製成試樣，以納 D 線(波長 589nm)為光源，使用亞培折射計測量折射率。

五、發明說明(20)

B.透射率、渾濁度

使用司佳試驗機公司製品，全自動直接閱讀式渾濁計算機 HGM-2DP，測量透射率和渾濁度。

測量表面渾濁度時，進行如下之造型作業。

薄膜表面之造型

取東麗陶氏康寧聚矽氧公司製品縮合反應型聚矽氧 SH 9555，和專用硬化劑 SH 9555 K，按重量比 9:1 混合，抽真空，攪拌 20 分鐘脫泡。接着，把混合的聚矽氧橡膠塗佈在 $100\ \mu\text{m}$ 的 PET 薄膜上，上面置放要造型的試料表面，用油墨滾輪確實施壓。在 60°C 熱處理 30 分鐘，使聚矽氧橡膠硬化。剝離試料，把下列組成份之光聚合性組成物注入模型內。

光聚合性組成物

丙烯酸系單體 KAYARAD HX-620(日本化藥公司製品)50 份，氯化聚酯寡聚物亞貝庫魯 EB-584(戴西爾-紐西比公司製品)50 份，光聚合引發劑 Irgacure184(汽巴嘉吉特殊化學公司製品)10 份，光聚合促進劑卡亞起阿 EPA(日本化藥公司製品)2 份。

上述光聚合性組成物注入後，置放在作為基材的 $100\ \mu\text{m}$ PET 薄膜上，以油墨滾輪施壓碰在一起。然後，以 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 曝光。加以硬化。剝離聚矽氧模型，得所要表面的模型。藉測量所得模型之渾濁度，以測得表面渾濁度。

另外，內部渾濁度係將薄膜浸在分別注入薄膜表層樹脂和同樣折射率的標準液之石英電池內測定。為了對表面賦

五、發明說明(21)

予其他功能，並與其他構件貼合，即使表面充分平滑時，且密接時，也不會降低光擴散性，則表面渾濁度在 10% 以下，且內部渾濁度在 50% 以上者評為○，以外為×。

C. 島成份之大小

使用奧林帕斯光學工業公司製光學顯微鏡 BH-2 及附屬照相機，以 400 倍拍攝照片(透射像)。

所得照片使用東洋紡織公司製影像分析儀 V10LAB 取得圖像，按下述求得平均粒徑。在 7cm×9cm 圖面任意選取 200 粒，進行圖像處理，求得平均粒徑。又，在圖像處理中，非正圓之粒，從讀取面積換算為具有同樣面積的正圓粒，算出粒徑。

D. 面積比

切出薄膜斷面，使用日立製作所公司製掃描型電子顯微鏡 S-2100A 進行斷面觀察，測量其積層比。

E. 機械特性

薄膜之屈曲剛性，使用卡多拉庫公司製屈曲試驗機 KES-FB2A 測量。令所得屈曲剛性為 $M(N \cdot m)$ 符合下式之值為 $M'(N \cdot m)$ ，確認 $M \geq M'$ 。

$$M' = 3 \times 10^8 \times \left(1 - \frac{\alpha^3}{2(\alpha + 1)^3} \right) \times T_t^3$$

在準備評估用試樣的裁切步驟中，於試樣端折裂和處理時，以目視觀察薄膜是否有折痕。裁切時顯示折裂，或處理時殘留折痕等，評為×，否則為○。

五、發明說明(22)

F.耐熱性

把薄膜組合於背面光，連續亮 100 小時，目視觀察單位放熱引起的撓曲情況。所用背面光，係為評估預備的個人電腦所用直管單燈型側光式背面光(14.1 吋)。有薄膜撓曲，離開導光板表面之部份時評為×，未見變化時評為○。

另觀察薄膜撓曲引起面內的亮度參差。測量時把背面光的面(薄膜面)劃分為 4×4 共 16 區，各點分別亮 10 分鐘後(初期狀態)和連續亮 100 小時後，測量亮度，令初期狀態亮度為 100 時，求出 100 小時後的數值變化率。計算時使用背面光之亮度變化差異值。亮度是使美樂達公司製亮度計 LS-110 測量。面內 16 處的最大變化率 $L_{\max}$ 與最小變化率 $L_{\min}$ 之差，即面內最大變化率 $L_{\max}-L_{\min}$ 在 10% 以上為×，5% 以上到 10% 為△，5% 以下為○。

G.擴散係數 β 、 γ

光源使用莫里塔庫司公司製鹵素光源裝置 MHF-D100LR，連接直接光導 MSG 4-1100S 和集光透鏡 MLS-60P，成為約 5mm 直徑的平行光線。另外，亮度計使用美樂達公司製亮度計 LS-110 進行測量。

擴散係數 β 的測定

入射光線對薄膜面垂直照射(照射部位為測量點)，在反面使用亮度計測量出射光線的亮度。 L_0 是令測定點在薄膜面的垂直位置(與入射光線平行)測得，而 L_{30} 是測定點在相對於薄膜面傾斜 30 度的位置(相對於入射光線傾向 30 位置)測得。由所得 L_0 和 L_{30} 計算 β 。大於 -1.5 時為○，

五、發明說明(²³)

在 -1.5 以下時為 x。

擴散係數 γ 之測定

入射光線傾斜 30 度照射薄膜面(照射部位為測量點)，反面使用亮度計測量出射光線的亮度。 L'_0 是令測定點在薄膜面的垂直位置測得，而 L'_{30} 是從測定點在入射光線的平行位置(相對於薄膜傾斜 30 度的位置)測得。從所得 L'_0 和 L'_{30} 計算 β 。小於 1 時為 ○，1 以上時為 x。

H. 點隱蔽性

把薄膜重疊於背面光的導光板上亮燈時，目視確認是否認出導光板上所刻點圖。認不出點狀，有均勻良好出射時為 ○，清楚看出點輪廓時為 x，二者之間，即看不到輪廓但看到發光參差時為 △。

實施例

茲以實施例說明本發明如下。

實施例 1

於主擠壓機供應對聚對苯二甲酸二乙酯(PET)以異苯二甲酸成份 17 莫耳%共聚合之聚酯樹脂(熔點 210℃，密度 1.35，玻璃轉化溫度 70℃，折射率 1.58)80 重量%，和聚甲基戊烯(熔點 235℃，密度 0.83，折射率 1.46)20 重量%，混合聚乙二醇 0.5 重量%所得碎片，另在副擠壓機供應 PET(熔點 265℃，密度 1.35)，利用規定方法，在兩側表層共同擠出具有 PET 的熔體三層，利用靜電施加法，在鏡面的鑄筒上冷卻，製成三層積層片。如此所得三層積層片在 90℃ 縱向 3.3 倍，接著以展延機在通過 90℃ 的預熱區

五、發明說明(24)

時，於 95℃ 橫向延伸 3.5 倍，再於 230℃ 熱處理 20 秒，得全膜厚 70 μm 的光擴散性薄膜。表層厚度在單側為 7 μm (積層比 $\alpha=4$)。

所得薄膜內層，採取以異苯二甲酸成份 17 莫耳%共聚合的聚酯樹脂為海成份，聚甲基戊烯為島成份所構成之海島構造，其島成份為球形，平均粒徑約 10 μm 。所得光擴散性薄膜的全光線透射率為 85%，渾濁度為 92%。而薄膜屈曲剛性 M 測量結果，顯示 $M=1.10 \times 10^{-4} \text{N}\cdot\text{m}$ 的高剛性，和 66 μm 的雙軸延伸 PET 薄膜相同，而 $M>M'=0.77 \times 10^{-4} \text{N}\cdot\text{m}$ 。

為取得評估用試樣，裁成規定尺寸，未見端部裂開等缺陷。再者，處理時薄膜未見折痕。而且評估耐熱性時，連續亮 100 小時後，仍未見薄膜撓曲。又關於由亮度參差的耐熱性評估，面內最大變化率為 2.8%，屬優。以上可得擴散性、透光性、機械強度、耐熱性均優之光擴散性薄膜。

實施例 2

於主擠壓機供應對聚對苯二甲酸二乙酯(PET)以異苯二甲酸成份 23 莫耳%共聚合之聚酯樹脂(熔點 190℃，密度 1.35，玻璃轉化溫度 70℃，折射率 1.58)80 重量%，和聚丙烯(熔點 170℃，密度 0.90，折射率 1.50)20 重量%，混合所得碎片，另在副擠壓機供應 PET(熔點 265℃，密度 1.35)，利用規定方法，在兩側表層共同擠出具有 PET 的熔體三層，利用靜電施加法，在鏡面的鑄筒上冷卻，製成三層積層片。如此所得三層積層片在 90℃ 縱向 3.3 倍，接

五、發明說明(25)

著以展延機在通過 90℃ 的預熱區時，於 95℃ 橫向延伸 3.5 倍，再於 230℃ 熱處理 20 秒，得全膜厚 120 μ m 的光擴散性薄膜。表層厚度在單側為 10 μ m (積層比 $\alpha = 5$)。

所得薄膜內層，採取以異苯二甲酸成份 23 莫耳 % 共聚合的聚酯樹脂為海成份，聚丙烯為島成份所構成之海島構造，其島成份為球形，平均粒徑約 5 μ m。

所得光擴散性薄膜的全光線透射率為 91%，渾濁度為 92%。而屈曲剛性為 $5.10 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ 的高剛性，和 110 μ m 的雙軸延伸 PET 薄膜相同，而 $M > M' = 3.69 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ 。

裁切時端部未見裂開等缺陷，處理時薄膜未見折痕。而且評估耐熱性時，連續亮 100 小時後，仍未見薄膜撓曲等變形。又關於由亮度參差的面內最大變化率為 3.5%，屬優。以上可得擴散性、透光性、機械強度、耐熱性均優的光擴散性薄膜。

實施例 3-5

在實施例 1 中進行熔體三層共擠壓，製成三層積層片後，在 90℃ 縱向延伸 2.5 倍 (實施例 3)，3 倍 (實施例 4 和 5)，接著以展延機通過 90℃ 預熱區，在 95℃ 橫向延伸 3 倍 (實施例 3 和 4)，3.5 倍 (實施例 5)，再於 230℃ 熱處理 20 秒。藉調節線速度使全部和實施例 1 同樣全膜厚 70 μ m，表面層厚度單側 7 μ m (積層比 $\alpha = 4$)。所得光擴散性薄膜的全光線透射率和渾濁度，與實施例 1 同樣。薄膜的屈曲剛性分別測得為 $1.00 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ (實施例 3)， $1.07 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ (實施例 4)， $1.08 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ (實施例 5)，均顯示高屈曲剛性。

五、發明說明(26)

所有積層比 α 和全膜厚相同，故 M' 值亦相等， $M > M' = 0.77 \times 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m}$ ，切斷時端部未見破裂等缺陷，處理時未見折痕。同樣進行耐熱性評估，經 100 小時後，未見薄膜撓曲，亮度的面內最大變化率為 2.5%，2.7%，2.8%，屬優。

實施例 6

於主擠壓機供應對聚對苯二甲酸二乙酯(PET)以環己烷二甲醇成份 35 莫耳%共聚合之非晶性聚酯樹脂(無結晶高峰，玻璃轉化溫度 80°C)89.5 重量%，聚甲基戊烯(熔點 235°C)10 重量%，聚乙二醇 0.5 重量%混合所得丸粒，另在副擠壓機供應 PET(有結晶高峰，熔點 265°C)，按規定方法在兩側表面共同擠壓有 PET 之熔體三層，利用靜電施加法，在鏡面的鑄筒上冷卻，製成三層積層片。如此所得三層積層片在 90°C 縱向延伸 3 倍，接著以展延機通過 88°C 預熱區，在 90°C 橫向延伸 3.3 倍，再於 230°C 熱處理 30 秒，得全膜厚 $80 \mu\text{m}$ 的光擴散性薄膜。表層厚度單側為 $8 \mu\text{m}$ 。結果如表 1 所示，所得光擴散性薄膜的全光線透射率為 90%，渾濁度為 89%，非常良好。屈曲剛性顯示 $1.30 \times 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m}$ 之高剛性。此與 $70 \mu\text{m}$ 的雙軸延伸 PET 薄膜同等，具有充分處理性。關於使用背面光的耐熱性評估、亮度參差、撓曲觀察均佳。另具有高度表面平滑性，利用與其他構件之貼合等，容易多功能化。以上可得光學特性、機械特性、經時安定性、耐熱性，實用性非常優良的光擴散性薄膜。

五、發明說明(27)

實施例 7

除於主擠壓機供應對 PET 以環己烷二甲醇成份 20 莫耳 % 共聚合之非晶性聚酯樹脂(無結晶高峰，玻璃轉化溫度 80°C)80 重量%，聚甲基戊烯(熔點 235°C)20 重量%混合而成丸粒外，和實施例 6 同樣製成三層積層片，進行延伸、熱處理，得全膜厚 $80\mu\text{m}$ 的光擴散性薄膜。表面層厚度單側 $8\mu\text{m}$ ，結果如表 1 所示。所得光擴散性薄膜的全光線透射率為 74%，渾濁度為 90%，屬佳。斷裂伸長度保持大約常值，不受時間影響，可得機械強度的經時安定性非常優良的薄膜。屈曲剛性顯示 $1.31\times 10^{-4}\text{N}\cdot\text{m}$ 的高剛性，具有充分處理性。另外，有關使用背面光的耐熱性評估、亮度參差、撓曲觀察均佳。又具有高度表面平滑性，利用與其他構件之貼合等，容易產生多功能化。以上可得光學特性、機械特性、經時安定性、耐熱性，實用性非常優的光擴散性薄膜。

實施例 8

除於主擠壓機供應對 PET 以環己烷二甲醇成份 35 莫耳 % 共聚合之非晶性聚酯樹脂(無結晶高峰，玻璃轉化溫度 80°C)95 重量%，聚甲基戊烯 5 重量%混合之丸粒外，和實施例 6 同樣製作三層積層片，進行延伸、熱處理，得全膜厚 $80\mu\text{m}$ 之光擴散性薄膜。表層厚度為單側 $8\mu\text{m}$ ，結果如表 1 所示。所得光擴散性薄膜的全光線透射率為 90%，渾濁度為 76%，屬佳。斷裂伸長度保持大約常值，不受時間影響，可得機械強度的經時安定性非常優良的薄膜。每單

五、發明說明(28)

位厚度的屈曲剛性，顯示 $1.31 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ 的高剛性，具有充分處理性。關於使用背面光的耐熱性評估、亮度參差、撓曲觀察均佳。具有高度表面平滑性，藉與其他構件貼合，容易得多功能。以上可得光學特性、機械特性、經時安定性、耐熱性，實用性優良之光擴散性薄膜。

實施例 9

於主擠壓機供應對 PET 以異苯二甲酸成份 17 莫耳 % 共聚合之聚酯樹脂 90 重量 %，聚甲基戊烯 10 重量 % 混合之碎片，於另外副擠壓機供應 PET，利用規定方法在兩側表層共同擠壓具有 PET 的熔體三層，以靜電施加法在鏡面鑄筒上冷卻，製成三層積層片。如此所得三層積層片，在 90°C 縱向延伸 3 倍，接續以展延機通過 90°C 的預熱區，在 95°C 橫向延伸 3.3 倍，再於 230°C 熱處理 20 秒，得全膜厚 $50 \mu\text{m}$ 的光擴散性薄膜。表面 PET 層的膜厚單側為 $5 \mu\text{m}$ ，結果如表 1 所示。

薄膜屈曲剛性 $M = 0.45 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ ，絕對值小，而 $M > M' = 2.28 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ 。另外，無論端部裂開等缺陷、折痕、耐熱性良好。

比較例 1-3

在實施例 1 中，兩側表層不積層 PET，製膜成為只內層為內部光擴散性薄膜之單膜。和實施例 1 同樣，於擠壓機供應對聚對苯二甲酸二乙酯 (PET) 以異苯二甲酸成份 17 莫耳 % 共聚合之聚酯樹脂 (熔點 210°C ，密度 1.35，玻璃轉化溫度 70°C ，折射率 1.58) 95 重量 % (比較例 1)，90 重量 %

五、發明說明(29)

(比較例 2)和 80 重量%(比較例 3)，聚甲基戊烯(熔點 235℃，密度 0.83，折射率 1.46)5 重量%(比較例 1)，10 重量%(比較例 1)和 20 重量%(比較例 3)，聚乙二醇 0.5 重量%之混合碎片，進行擠壓，利用靜電施加法在鏡面鑄筒上冷卻，製成單膜之光擴散性薄膜。其中在延伸、熱處理時，由於熱處理溫度較海成份熔點為高，薄膜會熔化，無法製膜，故得無延伸之擠壓板為擴散性薄膜。膜厚和實施例 1 同樣為 70 μm 。

所得薄膜的撓曲剛性如表 1 所示，降低到雙軸延伸 PET 薄膜積層時的一半左右。另外，裁切時端部產生破裂明顯，而且有折痕，該折痕會殘留白化，當然不能作為製品。另外，組合於背面光單位亮 100 小時，用目視觀察可明顯確認薄膜發生撓曲。再者，亮度的面內最大變化率超過 10%，故不佳。

比較例 4

在實施例 1 中，兩側表層改積層碳酸酯(非晶性)以代替 PET，省略延伸步驟，製成無延伸三層積層片。和實施例 1 同樣，全膜厚 70 μm ，表面碳酸酯層厚度單側 7 μm (積層比 $\alpha=4$)。

所得光擴散性薄膜的全光線透射率為 86%，渾濁度為 91%，雖為高透射性、高擴散性，但測得屈曲剛性為 $0.56 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ ，降低積層雙軸延伸 PET 薄膜時的一半左右，而 $M < M' = 0.77 \times 10^{-4} \text{N} \cdot \text{m}$ 。切斷時端部明顯產生破裂，且易生折痕。折痕殘留白化，評定為不能用作製品。

五、發明說明(30)

另外，組合於背面光單位亮 100 小時後，目視觀察可確認薄膜產生明顯撓曲。再者，亮度的面內最大變化率亦超過 10%，所得光擴散性薄膜不合實用，故不佳。

五、發明說明(31)

表 1

	透射率 (%)	渾濁度 (%)	表面 渾濁度	機械特性			耐熱性		亮度特性		擴散性		
				撓曲剛性 10 ⁻⁴ ×N/m	觀察		觀察 撓曲	亮度面內變化率 (%)	擴散係數 β	擴散係數 γ	點隱 蔽性		
					折裂	折痕							
實施例 1	85	92	0.7	1.1	○	○	○	○	○	-0.75	0.69	○	
2	91	92	0.9	5.15	○	○	○	○	○	-0.6	0.3	○	
3	85	92	0.8	1	○	○	○	○	○	-0.74	0.7	○	
4	85	92	0.7	1.07	○	○	○	○	○	-0.74	0.71	○	
5	85	92	0.7	1.08	○	○	○	○	○	-0.75	0.7	○	
6	90	90	0.7	1.3	○	○	○	○	○	-0.77	0.74	○	
7	89	92	1	1.31	○	○	○	○	○	-0.79	0.71	○	
8	90	76	0.6	1.31	○	○	○	○	○	-1.7	1.71	△	
9	91	79	0.6	0.45	○	○	○	○	○	-1.61	1.52	△	
比較例 1	93	78	17.8	0.59	×	×	×	×	×	-1.7	1.69	△	
2	90	88	18.6	0.54	×	×	×	×	×	-0.72	0.54	○	
3	90	91	20.5	0.52	×	×	×	×	×	-0.67	0.39	○	
4	86	91	1.2	0.56	×	×	×	×	×	-0.74	0.68	○	

五、發明說明(32)

產業上利用價值

按照本發明，可得表面平滑、透光性、光擴散性、機械強度、及生產性均優之光擴散性薄膜。

本發明光擴散性薄膜表面平滑，具有高透光性、高度光擴散性，在液晶顯示器構件中可用作背面光等，可提供高亮度且均勻的高品質圖像。

四、中文發明摘要（發明之名稱：光擴散性薄膜及其製造方法）

本案提供一種表面平滑，且透光性、光擴散性、機械強度，以及生產性優良之光擴散性薄膜，及其製造方法。

本案光擴散性薄膜係由至少二種折射率不同的熱塑性樹脂所構成，具有熱塑性樹脂 A 之海成份和熱塑性樹脂 B 之島成份所組成海島構造的內部光擴散性薄膜，其特徵為，該內部光擴散性薄膜至少單側表面，積層以結晶性高分子化合物 C 製成之延伸薄膜者。

英文發明摘要（發明之名稱：

Light-diffusive Film and Process for Producing the Same

The present invention is to provide a light-diffusive film having a smooth surface and excellent transmittance, diffusion, mechanical strength and productivity, and a process for producing it.

The light-diffusive film is formed by at least two thermoplastic resins different in reflection index and is an internal light-diffusive film having thermoplastic resin A as sea component and thermoplastic resin B as island component. At least one side of the internal light-diffusive film is laminated with a drawn film of crystalline high-molecular compound to form the light-diffusive film.

91年8月15日修正/更正/補充

六、申請專利範圍

第 90121842 號「光擴散性薄膜及其製造方法」專利案

(91 年 8 月 15 日修正)

六、申請專利範圍：

1. 一種光擴散性薄膜，係由至少二種折射率不同的熱塑性樹脂，具有熱塑性樹脂 A 的海成份和熱塑性樹脂 B 的島成份之海島構造的內部光擴散性薄膜，其特徵為，在該內部光擴散性薄膜之兩側表面，積層由結晶性高分子化合物 C 製成的延伸薄膜者。
2. 如申請專利範圍第 1 項之光擴散性薄膜，其中結晶性高分子化合物 C 係聚酯樹脂者。
3. 如申請專利範圍第 1 項之光擴散性薄膜，其中內部光擴散性薄膜之膜厚佔全膜厚的 50% 以上者。
4. 如申請專利範圍第 1 項之光擴散性薄膜，其中下式 (1) 所示積層比 α 在 15 以下

$$\alpha = \frac{T_a}{T_b} \quad (1)$$

式中分別以 T_a 表示內部光擴散性薄膜之膜厚， T_b 表示結晶性高分子化合物 C 所製成延伸薄膜之總膜厚度。

91年8月15日修正/更正/補充

六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1項之光擴散性薄膜，其中熱塑性樹脂A係非晶性樹脂構成者。
6. 如申請專利範圍第5項之光擴散性薄膜，其中非晶性樹脂為聚酯系樹脂者。
7. 如申請專利範圍第1項之光擴散性薄膜，其中令光擴散性薄膜之全膜厚為 $T_t(m)$ ，上式(1)所示面積比為 α ，則撓曲剛性 $M(N \cdot m)$ 符合下式(2)者：

$$M \geq 3 \times 10^8 \times \left(1 - \frac{\alpha^3}{2(\alpha + 1)^3}\right) \times T_t^3 \quad (2)$$

8. 如申請專利範圍第1項之光擴散性薄膜，其中內部光擴散性薄膜和結晶性高分子化合物C製成之延伸薄膜，不需藉用黏膠層積層者。
9. 如申請專利範圍第1項之光擴散性薄膜，令可視光的平行光線對薄膜面垂直入射，以入射部位的反面為測定部位，進行該測定部位出射光線亮度測定時，令垂直方向所得亮度為 L_0 ，從測定部位中心的垂直方向傾斜30度方向所得亮度 L_{30} 時，下式(3)界定的擴散係數 β 符合 $-1.5 < \beta$ 者：

91年8月15日修正/更正/補充

六、申請專利範圍

$$\beta = \log_{10} \frac{L_{30}}{L_0} \quad (3)$$

10. 如申請專利範圍第9項之光擴散性薄膜，令可視光的平行光線對薄膜面的垂直方向傾斜30度入射，以入射部份的反面為測定部位，進行該測定部位出射光線亮度測定時，令垂直方向所得亮度為 L'_0 ，從入射光線平行的測定部為中心的垂直方向傾斜30度方向所得亮度為 L'_{30} 時，按下式(4)界定之擴散係數 γ 符合 $\gamma < 1$ 者：

$$\gamma = \log_{10} \frac{L'_{30}}{L'_0} \quad (4)$$

11. 如申請專利範圍第1項之光擴散性薄膜，其中光擴散性薄膜單側或兩側，積層以熔點比該光擴散性薄膜中所含熱塑性樹脂為高的熱塑性樹脂構成之樹脂層者。

12. 一種製造申請專利範圍第1項之光擴散

六、申請專利範圍

性薄膜之方法，其特徵為，在由至少二種折射率不同的熱塑性樹脂所製成，具有熱塑性樹脂A的海成份和熱塑性樹脂B的島成份之海島構造的內部光擴散性薄膜至少單側表面，熔化積層共同擠壓由熔點較該內部光擴散性薄膜中所含該熱塑性樹脂為高的結晶性高分子化合物C所製成樹脂層，經單軸或雙軸延伸後，加以熱處理者。

13. 如申請專利範圍第12項之光擴散性薄膜之製造方法，其中令結晶性高分子化合物C的熔點為 T_{mc} ，玻璃轉化溫度為 T_{gc} ，該內部光擴散性薄膜所用熱塑性樹脂當中熔點最高的熱塑性樹脂之熔點為 T_2 時，包含在符合 $T_{mc} > T > T_2$ 且 $T > T_{gc}$ 的溫度 T 熱處理之步驟者。