



---

(21) 申請案號：112134975

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 14 日

(51) Int. Cl. : **B32B27/20 (2006.01)**

**B32B27/36 (2006.01)**

**B32B7/023 (2019.01)**

(30) 優先權：2022/09/14 日本

2022-145929

2023/03/27 日本

2023-049735

(71) 申請人：日商東洋紡股份有限公司 (日本) TOYOBO CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：左合智子 SAGO, TOMOKO (JP)；奧村久雄 OKUMURA, HISAO (JP)

(74) 代理人：張耀暉；李元戎；莊志強

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：4 共 51 頁

---

(54) 名稱

積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜

(57) 摘要

本發明之目的在於提供一種積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等，前述積層膜不會阻斷植物成長，遮熱性優異，並且膜的收納、折疊性等操作性優異。本發明之積層膜係利用太陽光之農業溫室用積層膜，前述積層膜包含折射率不同之至少 2 種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜，且具有以下光學特性：在入射角 0° 時，波長 430nm 以上至 680nm 以下之平均穿透率為 70% 以上、以及波長 800nm 以上至 1100nm 以下之平均反射率未達 80%。前述多層積層膜的剛度未達 50.0mN/cm。

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜

【中文】

本發明之目的在於提供一種積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等，前述積層膜不會阻斷植物成長，遮熱性優異，並且膜的收納、折疊性等操作性優異。本發明之積層膜係利用太陽光之農業溫室用積層膜，前述積層膜包含折射率不同之至少2種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜，且具有以下光學特性：在入射角 $0^\circ$ 時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為70%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達80%。前述多層積層膜的剛度未達50.0mN/cm。

【指定代表圖】無。

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜

【技術領域】

【0001】發明態樣1中，本發明係關於一種積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等，前述積層膜不會阻斷植物成長，遮熱性優異，並且膜的收納、折疊性等操作性優異。

【0002】再者，發明態樣2中，本發明係關於一種積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等，前述積層膜不會阻斷植物成長，且遮熱性優異。

【先前技術】

【0003】到目前為止，作為農業溫室用膜，提出有具有遠紅外線反射性能及可見光範圍穿透性能之膜(例如參照專利文獻1至專利文獻2)。然而，前述膜被合金屬層賦予了反射性能，而可見光範圍穿透性低。另外，亦提出有賦予紫外線截止層，但不具有充分的性能。

【0004】再者，提出有選擇性截止太陽光能量高的近紅外線(NIR；Near Infrared)波長範圍之農業膜(例如參照專利文獻3)。然而，即便是上述提案，關於光合作用所必需的可見光，尋求進一步的改良。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利第5464567號公報。

[專利文獻2]日本特開2012-206430號公報。

[專利文獻3]日本專利第6630187號公報。

**【發明內容】****[發明所欲解決之課題]**

**【0006】** 再者，除了上述性能以外，在農業溫室用膜等的領域中，例如有時會用於開閉式使用，但是目前為止尚未發現將該膜加以折疊或是在開閉時的收納狀況亦優異的膜。

**【0007】** 發明態樣1中，本發明鑑於上述狀況，目的在於提供一種積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等，前述積層膜不會阻斷植物成長，遮熱性優異，並且膜的收納、折疊性等操作性優異。

**【0008】** 再者，發明態樣2中，本發明鑑於上述狀況，目的在於提供一種積層膜、梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等，前述積層膜不會阻斷植物成長，遮熱性優異。

**[用以解決課題之手段]****【0009】**

本發明人等人發現，藉由使用預定的積層膜，能夠解決上述課題，從而完成本發明。

**【0010】 <發明態樣1>**

亦即，本發明提供以下的積層膜。

**【0011】** [1] 一種積層膜，係利用太陽光之農業溫室用積層膜，前述積層膜包含折射率不同之至少2種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜，且具有以下光學特性：在入射角0°時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為70%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達80%。並且，前述多層積層膜的剛度(stiffness)未達50.0mN/cm。

【0012】 [2] 如[1]所記載之積層膜，其中前述積層膜具有以下光學特性：在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $700\text{nm}$ 以上至 $900\text{nm}$ 以下之平均反射率為 $70\%$ 以上。

【0013】 [3] 如[1]或[2]所記載之積層膜，其中前述積層膜具有以下光學特性：在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為 $80\%$ 以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為 $70\%$ 以上、以及波長 $700\text{nm}$ 以上至 $900\text{nm}$ 以下之平均反射率為 $70\%$ 以上。

【0014】 [4] 如[1]至[3]中任一項所記載之積層膜，其中前述積層膜具有以下光學特性：在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為 $80\%$ 以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為 $70\%$ 以上、以及波長 $700\text{nm}$ 以上至 $900\text{nm}$ 以下之平均反射率為 $70\%$ 以上。

【0015】 [5] 如[1]至[4]中任一項所記載之積層膜，其中前述多層積層膜之光學厚度的比率為 $0.60$ 以上至未達 $1.0$ 。

【0016】 [6] 如[1]至[5]中任一項所記載之積層膜，其中前述積層膜在至少單側表面具備有紫外線吸收層。

【0017】 再者，本發明提供以下的梭織物或針織物。

【0018】 [7] 一種梭織物或針織物，包含細帶狀條帶，前述細帶狀條帶係自如[1]至[6]中任一項所記載之積層膜裁斷所得。

【0019】 [8] 一種梭織物或針織物，係將自如[1]至[6]中任一項所記載之積層膜裁斷所得之細帶狀條帶作為經紗或緯紗，且將長絲紗或機紡紗作為經紗或緯紗，從而進行梭織或針織而成。

【0020】 再者，本發明提供以下的設施園藝用膜。

【0021】 [9] 一種設施園藝用膜，包含如[1]至[6]中任一項所記載之積層膜。

**【0022】** <發明態樣2>

亦即，本發明提供以下的積層膜。

**【0023】** [1] 一種積層膜，係利用太陽光之農業溫室用積層膜，前述積層膜包含折射率不同之至少2種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜，且具有以下光學特性：在入射角 $0^\circ$ 時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為80%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達70%。

**【0024】** [2] 如[1]所記載之積層膜，其中前述積層膜具有以下光學特性：在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

**【0025】** [3] 如[1]或[2]所記載之積層膜，其中前述積層膜具有以下光學特性：在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

**【0026】** [4] 如[1]至[3]中任一項所記載之積層膜，其中前述多層積層膜之光學厚度的比率為0.60以上至未達1.0。

**【0027】** [5] 如[1]至[4]中任一項所記載之積層膜，其中前述積層膜在至少單側表面具備有紫外線吸收層。

**【0028】** 再者，本發明提供以下的梭織物或針織物。

**【0029】** [6] 一種梭織物或針織物，包含細帶狀條帶，前述細帶狀條帶係自如[1]至[5]中任一項所記載之積層膜裁斷所得。

【0030】 [7] 一種梭織物或針織物，係將自如[1]至[5]中任一項所記載之積層膜裁斷所得之細帶狀條帶作為經紗或緯紗，且將長絲紗或機紡紗作為經紗或緯紗，從而進行梭織或針織而成。

【0031】 再者，本發明提供以下的設施園藝用膜。

【0032】 [8] 一種設施園藝用膜，包含如[1]至[5]中任一項所記載之積層膜。

[發明功效]

【0033】 本發明之積層膜藉由具有上述構成，可成為不會阻斷植物成長，遮熱性優異之積層膜。

【0034】 再者，由於本發明之梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等使用上述積層膜，因此例如在使用前述梭織物或針織物、以及設施園藝用膜之農業用溫室等中，可簡便地抑制該溫室內等的溫度上升，長期下來可適當地促進植物成長。

【0035】 <發明態樣1>

本發明之積層膜藉由具有上述構成，可成為不會阻斷植物成長，遮熱性優異，並且膜的收納、折疊性等操作性優異之積層膜。

【0036】 再者，由於本發明之梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等使用上述積層膜，因此例如在使用前述梭織物或針織物、以及設施園藝用膜之農業用溫室等中，可簡便地抑制該溫室內等的溫度上升，長期下來可適當地促進植物成長，並且可成為膜的收納、折疊性等操作性優異之物。

【0037】 <發明態樣2>

本發明之積層膜藉由具有上述構成，可成為不會阻斷植物成長，遮熱性優異之積層膜。

【0038】再者，由於本發明之梭織物或針織物、以及設施園藝用膜等使用上述積層膜，因此例如在使用前述梭織物或針織物、以及設施園藝用膜之農業用溫室等中，可簡便地抑制該溫室內等的溫度上升，長期下來可適當地促進植物成長。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0039】

[圖1]係設有本發明之積層膜的農業溫室之示意圖。

[圖2]係顯示本發明之積層膜的一實施形態例的部分前視圖。

[圖3]係顯示本發明之積層膜的另一實施形態例的部分前視圖。

[圖4]係顯示本發明之實施例的環剛度(loop stiffness)之測定時態樣的示意圖。

#### 【實施方式】

【0040】以下，對本發明之實施形態詳細地進行說明，但本發明並不限定於這些實施形態。

【0041】此外，本說明書中，使用「...至...」所表示之數值範圍意指包含「至」之前後所記載之數值作為下限值及上限值之範圍。

##### 【0042】<積層膜>

##### <發明態樣1>

本發明的積層膜係利用太陽光之農業溫室用積層膜，前述積層膜包含折射率不同之至少2種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜，且具有以下光學特性：在入射角0°時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為70%以上、

以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達80%。並且，前述多層積層膜的剛度未達50.0mN/cm。

**【0043】** <發明態樣2>

本發明的積層膜係利用太陽光之農業溫室用積層膜，前述積層膜包含折射率不同之至少2種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜，且具有以下光學特性：在入射角0°時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為80%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達70%。

**【0044】** 此外，本發明中，可見光係指波長400nm以上至800nm以下之光，熱射線係指波長800nm以上至1400nm以下之光。

**【0045】** [多層積層膜]

上述積層膜包含折射率不同之至少2種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜。

**【0046】** 作為上述多層積層膜，例如為於最外層將折射率不同之第1樹脂層(以下亦稱為「第1層」)與第2樹脂層(以下亦稱為「第2層」)在厚度方向交互積層20層以上而成之層(以下亦稱為「多層積層結構」)。

**【0047】** 本發明之上述多層積層膜較佳為具有將前述第1層與第2層交互積層合計51層以上而成之積層結構部。積層數的上限例如可為1001層之層數，然而就生產性的觀點而言，較佳為最多900層。再者，層數的下限更佳為100層以上，進而較佳為150層以上。在層數未達下限的情形時，有時因多重干涉所達成的選擇反射變小，從而無法獲得充分的近紅外線反射性能。

**【0048】** 作為形成上述多層積層結構之樹脂層的樹脂，可採用本身公知的樹脂，例如可例舉：聚酯、聚砒、聚醯胺、聚醚、聚酮、聚丙烯酸、聚碳酸酯、

聚縮醛、聚苯乙烯、聚醯胺醯亞胺、聚芳酯、聚烯烴、聚氟聚合物、聚胺基甲酸酯、聚芳基砜、聚醚砜、聚芳硫醚(polyarylene sulfide)、聚氯乙烯、聚醚醯亞胺、四氟乙烯、聚醚酮等，這些樹脂不限於均聚物，亦可為共聚。這些樹脂可單獨使用，亦可混合2種以上使用。另外，就容易提高樹脂間的折射率差而言，較佳為至少樹脂層之一為具有容易提高折射率之萘環等縮合型芳香環作為重複單元之樹脂，亦可作為共聚成分存在。

**【0049】** 這些樹脂中，作為折射率高之樹脂層中所使用之樹脂(例如作為上述第1層)，就容易藉由延伸而展現高度的分子配向而言，較佳為具有結晶性之熱塑性樹脂，尤佳為熔點為200°C以上之熱塑性樹脂。就此種觀點而言，作為具體的熱塑性樹脂，較佳為聚酯，進而較佳為聚萘二甲酸乙二酯或聚對苯二甲酸乙二酯。

**【0050】** 說明使用聚萘二甲酸乙二酯作為上述第1層中所使用之樹脂時的範例。

**【0051】** 作為上述聚萘二甲酸乙二酯，可適宜使用本身公知的聚萘二甲酸乙二酯。作為上述聚萘二甲酸乙二酯，例如較佳為聚-2,6-萘二羧酸乙二酯，尤其是就折射率高、能夠以高延伸倍率進行延伸而言，較佳為具有縮合型芳香環之聚-2,6-萘二羧酸乙二酯。

**【0052】** 關於作為上述聚萘二甲酸乙二酯中之單體成分之萘二羧酸乙二酯成分的比率，以構成上述聚萘二甲酸乙二酯之全部重複單元為基準，較佳為95莫耳%以上至100莫耳%以下，更佳為96莫耳%以上，進而較佳為97莫耳%以上。若作為主要成分之萘二羧酸乙二酯成分的比率未達下限，則構成第1層之上述聚萘二甲酸乙二酯的熔點及／或玻璃轉移點降低，不易獲得相對於構成後述

第2層之上述聚對苯二甲酸乙二酯的熔點及／或玻璃轉移點的各溫度差，結果有時難以對雙軸延伸積層聚酯膜賦予充分的折射率差。

**【0053】** 作為構成上述聚萘二甲酸乙二酯之主要成分以外之共聚成分，例如可例舉：間苯二甲酸、對苯二甲酸、鄰苯二甲酸、主要為萘二羧酸以外之萘二羧酸、聯苯二羧酸等芳香族羧酸；琥珀酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、癸烷二羧酸等脂肪族二羧酸；環己烷二羧酸等脂環族二羧酸等酸成分；以及二乙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、新戊二醇等脂肪族二醇；1,4-環己烷二甲醇等脂環族二醇；聚乙二醇、聚丁二醇等二醇成分等。

**【0054】** 上述共聚成分中，較佳為選自由間苯二甲酸、對苯二甲酸、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇及二乙二醇所組成之群組中的至少1種。這些共聚成分中，尤佳為間苯二甲酸、對苯二甲酸。這些共聚成分可單獨使用，亦可使用2種以上之成分。

**【0055】** 上述聚萘二甲酸乙二酯可適宜應用公知的方法進行製造。例如可利用下述方法來製造：使主要成分之二醇成分、二羧酸成分、及視需要添加之共聚成分進行酯化反應，繼而使所獲得之反應產物進行縮聚反應而製成聚酯。另外，亦可利用下述方法來製造：使這些原料單體之衍生物進行酯交換反應，繼而使所獲得之反應產物進行縮聚反應而製成聚酯。進而，亦可為下述方法：使用2種以上之聚酯於擠出機內進行熔融混煉而使之進行酯交換反應(再分配反應)而獲得。

**【0056】** 構成第1層之上述聚萘二甲酸乙二酯的固有黏度較佳為0.40dl/g以上至0.80dl/g以下，例如亦可為0.45dl/g以上至0.75dl/g以下之範圍。於構成第1層之上述聚萘二甲酸乙二酯的固有黏度不在上述範圍內之情形時，有時相對於構

成第2層之上述聚對苯二甲酸乙二酯的固有黏度之差變大，其結果，於製成交互積層構成之情形時，有時層構成紊亂，或者儘管能夠製膜但製膜性降低。於使用2種以上之聚酯於擠出機內進行熔融混合使之進行酯交換反應而獲得之情形時，各種聚酯的固有黏度為上述範圍內即可。

**【0057】** 另外，構成第1層之上述聚萘二甲酸乙二酯的玻璃轉移溫度較佳為高於構成第2層之上述聚對苯二甲酸乙二酯的玻璃轉移溫度。

**【0058】** 另一方面，作為折射率低的樹脂層(例如作為上述第2層)中所使用之樹脂，只要相對於折射率高的樹脂層能夠展現出充分的折射率差，且能夠維持必要的密接性，則並無特別限制。例如亦可使用使折射率高的樹脂層中所使用之樹脂與能夠降低折射率之共聚成分進行共聚而成之樹脂等。另外，就無需藉由延伸等來提高折射率而言，亦可使用非晶性樹脂或較折射率高的樹脂層的樹脂具有充分低熔點的樹脂。例如，可較佳地使用包含對苯二甲酸乙二酯成分之非晶性聚酯等。另外，聚乳酸、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯、聚苯乙烯亦可用作折射率低的樹脂層中所使用之樹脂。

**【0059】** 說明使用聚對苯二甲酸乙二酯作為上述第2層中所使用之樹脂時的範例。

**【0060】** 於使用上述聚對苯二甲酸乙二酯之情形時，若選擇製膜時的加工條件，則能夠提高膜初始的透明性及反射率，但有時會因後加工時的加熱而發生結晶化，並伴隨透明性及反射率特性降低。藉由使用非晶性聚酯作為第2層之上述聚對苯二甲酸乙二酯，於後加工時的加熱後，亦能夠維持膜初始的高的透明性及反射率。

【0061】 作為上述對苯二甲酸乙二酯，例如可例舉：以構成第2層之上述聚對苯二甲酸乙二酯之全部重複單元為基準而包含50莫耳%以上至80莫耳%以下之對苯二甲酸乙二酯成分之聚酯，可進而較佳地例舉對苯二甲酸乙二酯成分為55莫耳%以上至75莫耳%以下(亦即，使共聚成分較佳為20莫耳%以上至50莫耳%以下、進而較佳為25莫耳%以上至45莫耳%以下進行共聚而成)之共聚聚對苯二甲酸乙二酯。於上述共聚量之範圍內，根據所使用之共聚成分的種類調整共聚量即可，例如於共聚PET(polyethylene terephthalate；對苯二甲酸乙二酯)之共聚成分為間苯二甲酸、萘二羧酸之情形時為大致30莫耳%以上。

【0062】 於共聚量未達下限之情形時，製膜時容易發生結晶化、配向化，與第1層之間不易形成折射率差，近紅外線反射性能容易降低。另外，會因製膜時的結晶化而導致霧度增加。另一方面，於共聚量超過上限之情形時，製膜時(尤其是擠出時)的耐熱性或製膜性容易降低，另外，於共聚成分為賦予高折射率性之成分之情形時，因折射率增加而導致相對於第1層之折射率差容易變小。藉由共聚量為上述範圍內，能夠維持良好的耐熱性、製膜性，並且能夠充分確保相對於第1層之折射率差，從而能夠賦予充分的近紅外線反射性能。

【0063】 作為構成第2層之上述聚對苯二甲酸乙二酯中可較佳地使用之共聚成分，例如可例舉：間苯二甲酸、2,6-萘二羧酸、2,7-萘二羧酸等芳香族二羧酸；己二酸、壬二酸、癸二酸、癸烷二羧酸等脂肪族二羧酸；環己烷二羧酸等脂環族二羧酸等酸成分；丁二醇、己二醇等脂肪族二醇；環己烷二甲醇等脂環族二醇；螺二醇等二醇成分。其中，較佳為間苯二甲酸、2,6-萘二羧酸、環己烷二甲醇、螺二醇，於包含這些以外之共聚成分之情形時，該共聚成分的共聚量

較佳為10莫耳%以下。尤其是，就折射率低、擠出時的分子量降低小之觀點而言，上述聚對苯二甲酸乙二酯之共聚成分較佳為1,4-環己烷二甲醇。

**【0064】** 上述聚對苯二甲酸乙二酯的固有黏度較佳為0.4dl/g以上至1.0dl/g以下，例如可為0.45dl/g以上至0.95dl/g以下或0.5dl/g以上至0.95dl/g以下之範圍。於構成第2層之上述聚對苯二甲酸乙二酯的固有黏度不在上述範圍內之情形時，有時相對於構成第1層之上述聚萘二甲酸乙二酯的固有黏度之差變大，其結果，於製成交互積層構成之情形時，有時層構成紊亂，或者儘管能夠製膜但製膜性降低。

**【0065】** 於使用2種以上之聚酯於擠出機內進行熔融混合使之進行酯交換反應而獲得之情形時，各聚酯的固有黏度為上述範圍內即可。

**【0066】** 上述聚對苯二甲酸乙二酯可適宜應用公知的方法而製造。例如，可利用下述方法進行製造：使主要成分之酸成分、二醇成分、及共聚成分進行酯化反應，繼而，使所獲得之反應產物進行縮聚反應而製成聚酯。另外，亦可利用下述方法進行製造：使這些原料單體之衍生物進行酯交換反應，繼而使所獲得之反應產物進行縮聚反應而製成聚酯。進而，亦可為下述方法：使用2種以上之聚酯於擠出機內進行熔融混煉而使之進行酯交換反應(再分配反應)而獲得。

**【0067】** 另外，上述第1層及第2層可於不損害本發明的目的之範圍內含有少量之添加劑，例如可例示：惰性粒子等滑劑、顏料或染料等著色劑、穩定劑、阻燃劑、發泡劑等添加劑。

**【0068】** 再者，上述第1層及第2層的各層厚度較佳為可獲得因層間的光干涉而選擇性反射近紅外光之功效的厚度。

【0069】此處，上述多層積層膜的反射波長對應於鄰接之第1層與第2層的光學厚度之合計的2倍。該光學厚度係以折射率與各層厚度之乘積來表示，較佳為根據所使用之樹脂的折射率及目標反射波長來調整各層厚度。

【0070】本發明中，藉由下式求出光學厚度與其比率。

$$\text{光學厚度的比率}=(n1 \times d1)/(n2 \times d2)$$

n1：第1層的折射率

n2：第2層的折射率

d1：第1層的厚度

d2：第2層的厚度

【0071】再者，如瑞福(Radford)等的「共擠出多層塑膠膜的反射率」(Reflectivity of Iridescent Coextruded Multilayered Plastic Films)、聚合物工程與科學(Polymer Engineering and Science)第13卷第3號、1973年5月號，利用四分之一波長所達成之多層干涉而成的多層膜即便在可見光區域不產生主反射波峰時，由於若在可見光區域產生高階反射波峰，則會對光合作用的降低造成影響，因此較佳為設為用以去除高階反射之適當的光學厚度。

【0072】在多層干涉膜中，在光學厚度的比率(主反射波峰的第2層的光學厚度相對於第1層的光學厚度之比率)為1.0的情形時，可去除高階波峰當中的2階(主反射波峰的1/2波長)、4階(主反射波峰的1/4波長)。因此，在本發明之可遮蔽紅外線之積層膜中，考慮多層積層膜之層的折射率，且將第2層的層厚度相對於鄰接之第1層的層厚度調整為接近1.0，尤其可防止2階反射波峰出現在可見光區域所致的對光合作用降低的影響，故而較佳。

【0073】基於以上情形，上述多層積層膜之光學厚度的比率較佳為0.60以上至未達1.0。上述多層積層膜之光學厚度的比率依據使用目的及用途，下限值例如可為0.65以上、0.70以上、0.75以上、0.77以上、0.79以上或0.8以上，上限值則可為0.99以下、0.98以下、0.97以下、0.95以下、0.93以下、0.91以下或0.90以下。將上述光學厚度的比率從1.0進行變更並非通常所進行的事項，尤其在多層積層膜的情形時並非首先被檢討的事項，然而本發明中，藉由設為上述構成，變得可有效地防止干涉性的多層積層膜中的2階反射波峰出現在可見光區域所致的對光合作用降低的影響。

【0074】作為考慮用以去除高階反射之適當的光學厚度之一例，針對第1層使用聚-2,6-萘二羧酸乙二酯(以下稱為「PEN」)，第2層使用共聚有環己烷二甲醇30莫耳%而成之共聚聚對苯二甲酸乙二酯(以下稱為「CHDM30PET」)，且使得700nm以上至900nm以下之波長進行一階反射的情形之各層厚度進行說明。雖然亦取決於膜的製膜條件，但是由於一般PEN之延伸方向的折射率為1.74以上至1.78以下，CHDM30PET的折射率為1.55至1.58左右，因此第1層的各層厚度較佳為0.09 $\mu\text{m}$ 以上至0.18 $\mu\text{m}$ 以下的範圍，第2層的各層厚度較佳為0.09 $\mu\text{m}$ 以上至0.23 $\mu\text{m}$ 以下的範圍，尤佳為0.10 $\mu\text{m}$ 以上至0.20 $\mu\text{m}$ 以下的範圍。藉由第1層以及第2層的各層具有此範圍的厚度，則可選擇性反射近紅外區域的光，從而進行遮蔽。

【0075】 [保護功能層]

上述積層膜例如可於上述多層積層結構之至少一最外層具備有保護層。

【0076】 上述保護層較佳為包含上述第1層中所使用之樹脂。

【0077】 上述保護層較佳為以聚萘二甲酸乙二酯為主體之層。關於聚萘二甲酸乙二酯等，可適宜同樣地使用上述第1層之欄中的記載。

【0078】 此外，本發明中，所謂「以聚萘二甲酸乙二酯為主體」，係指上述保護層的構成物總量中包含聚萘二甲酸乙二酯50質量%以上，例如可為80質量%以上，亦可為90質量%以上。

【0079】 上述保護層的厚度為10 $\mu\text{m}$ 以下，例如可為1 $\mu\text{m}$ 以上至9 $\mu\text{m}$ 以下、2 $\mu\text{m}$ 以上至8 $\mu\text{m}$ 以下、3 $\mu\text{m}$ 以上至7 $\mu\text{m}$ 以下、或4 $\mu\text{m}$ 以上至5 $\mu\text{m}$ 以下等。

【0080】 此外，於上述多層積層結構的兩最外層具有保護層等、亦即於積層膜中設置有多個保護層之情形時，保護層的厚度表示這些層各自的厚度。

【0081】 [表面功能層]

本發明的表面功能層例如係設置於上述積層膜的至少一面上之層，由包含粒子及樹脂之樹脂組成物所構成。

【0082】 上述粒子可為無機粒子亦可為有機粒子，還可為有機無機複合粒子。具體而言，例如可使用二氧化矽、丙烯酸系樹脂、苯乙烯系樹脂、丙烯酸／苯乙烯系共聚樹脂、聚矽氧、三聚氰胺系樹脂、苯并胍胺系樹脂等之粒子。這些粒子可單獨使用，亦可混合2種以上使用。

【0083】 上述粒子較佳為有機粒子，具體而言為上述例示中之有機粒子，更佳為丙烯酸系樹脂、苯乙烯系樹脂、丙烯酸／苯乙烯系共聚樹脂，就耐熱性或耐溶劑性之觀點而言，尤佳為丙烯酸系樹脂粒子。

【0084】 上述粒子的平均粒徑為4 $\mu\text{m}$ 以上至10 $\mu\text{m}$ 以下，例如可為4.5 $\mu\text{m}$ 以上至9.5 $\mu\text{m}$ 以下、5 $\mu\text{m}$ 以上至9 $\mu\text{m}$ 以下、5.5 $\mu\text{m}$ 以上至8.5 $\mu\text{m}$ 以下、6 $\mu\text{m}$ 以上至8 $\mu\text{m}$ 以下、6.5 $\mu\text{m}$ 以上至7.5 $\mu\text{m}$ 以下、或6.7 $\mu\text{m}$ 以上至7 $\mu\text{m}$ 以下。

【0085】本發明中，上述粒子的平均粒徑係藉由以下方法來測定。

【0086】首先，利用切片機(microtome)法沿縱向平行地切出表面功能層的剖面，將該剖面濺鍍極薄的用以對粒子表面賦予導電性之金屬，利用穿透式電子顯微鏡(TEM；Transmission Electron Microscope)放大1萬倍至3萬倍而獲得圖像，根據放大所得之圖像，求出等面積圓直徑，根據下式算出。

式：平均粒徑＝測定粒子的等面積圓直徑的總和/測定粒子數(至少100個以上)

【0087】表面功能層中的粒子的含量相對於表面功能層中所含之樹脂100質量份為0.3質量份以上至1.5質量份以下，例如可為0.4質量份以上至1.4質量份以下、0.5質量份以上至1.3質量份以下、0.6質量份以上至1.2質量份以下、0.7質量份以上至1.1質量份以下、0.8質量份以上至1質量份以下、或0.85質量份以上至0.9質量份以下。

【0088】另外，作為上述粒子，較佳為使用球狀粒子。球狀粒子的真球度越高越好，縱橫比較佳為1.3以下，尤佳為1.1以下。此外，粒子較佳為無色透明的粒子。此處，所謂無色透明，係指實質上並無造成三原色之色純度降低之著色，光穿透性優異。

【0089】另外，上述表面功能層的厚度相對於表面功能層中所含之粒子的平均粒徑之比率為0.5以上。藉由將厚度的比率設為0.5以上，能夠抑制粒子自表面功能層脫落。再者，上述厚度之比率的上限值並無特別限定，就抑制材料費用之觀點而言，較佳為3以下，更佳為2.5以下，進而較佳為2以下。

【0090】此外，於表面功能層中所含之粒子的平均粒徑大於表面功能層的厚度(亦即，上述比率未達1)之情形時，表面功能層的厚度係測定不存在粒子之部位所得。

【0091】上述樹脂組成物包含作為黏合劑成分之樹脂。作為上述樹脂的具體例，可例舉：丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、聚烯烴樹脂、胺基甲酸酯樹脂、氟樹脂等。這些樹脂可單獨使用，亦可混合2種以上使用。

【0092】上述樹脂係上述樹脂組成物中的主成分(亦即，含有50質量%以上)，相對於樹脂組成物整體，較佳為含有70質量%以上，亦可含有90質量%以上或95質量%以上。

【0093】上述樹脂可適宜包含公知的紫外線吸收劑，較佳為包含具有三嗪骨架之紫外線吸收劑。

【0094】再者，本發明中，在上述表面功能層包含上述紫外線吸收劑的情形時，有時稱為紫外線吸收層。

【0095】作為上述具有三嗪骨架之紫外線吸收劑，只要為於分子內具有三嗪骨架之紫外線吸收劑，則可適宜使用公知的化合物。

【0096】作為上述具有三嗪骨架之紫外線吸收劑，例如可例舉：2-(2-羥基-4-己氧基苯基)-4,6-二苯基均三嗪、2-(2-羥基-4-丙氧基-5-甲基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)均三嗪、2-(2-羥基-4-己氧基苯基)-4,6-二聯苯均三嗪、2,4-二苯基-6-(2-羥基-4-甲氧基苯基)均三嗪、2,4-二苯基-6-(2-羥基-4-乙氧基苯基)均三嗪、2,4-二苯基-6-(2-羥基-4-丙氧基苯基)均三嗪、2,4-二苯基-6-(2-羥基-4-丁氧基苯基)均三嗪、2,4-雙(2-羥基-4-辛氧基苯基)-6-(2,4-二甲基苯基)均三嗪、2,4,6-三(2-羥基-4-己氧基-3-甲基苯基)均三嗪、2,4,6-三(2-羥基-4-辛氧基苯基)均三嗪、2-(4-

異辛氧基羰基乙氧基苯基)-4,6-二苯基均三嗪、2-(4,6-二苯基均三嗪-2-基)-5-(2-(2-乙基己醯氧基)乙氧基)苯酚等。這些化合物可單獨使用，亦可混合2種以上使用。

【0097】 上述耐候樹脂層中的上述紫外線吸收劑的含量相對於表面功能層中所含之樹脂100質量份較佳為8質量份以上至45質量份以下，例如可為10質量份以上至40質量份以下、12質量份以上至35質量份以下、13質量份以上至30質量份以下、14質量份以上至25質量份以下、或15質量份以上至20質量份以下。

【0098】 上述表面功能層的厚度可根據用途來調整，例如為1 $\mu\text{m}$ 以上至125 $\mu\text{m}$ 以下之範圍，例如可為2 $\mu\text{m}$ 以上至100 $\mu\text{m}$ 以下、3 $\mu\text{m}$ 以上至90 $\mu\text{m}$ 以下、5 $\mu\text{m}$ 以上至80 $\mu\text{m}$ 以下、或10 $\mu\text{m}$ 以上至60 $\mu\text{m}$ 以下。

【0099】 上述表面功能層可於不損害本發明的目的之範圍內含有少量之添加劑，可例示：上述粒子以外之惰性粒子等滑劑、用以提升製膜品質之調平劑、顏料或染料等著色劑、穩定劑、阻燃劑、發泡劑等添加劑。

#### 【0100】 [熱射線反射層]

上述多層積層膜本身具備熱射線反射功能，亦可進一步視需要另外設置公知的熱射線反射層。

#### 【0101】 [積層膜]

##### <發明態樣1>

本發明之積層膜包含上述多層積層膜，且具有以下光學特性：在入射角0°時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為70%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達80%。並且，前述多層積層膜的剛度未達50.0mN/cm。

【0102】本發明中，所謂分光穿透率，係指利用分光光度計所測定之值，以2nm間隔測定波長300nm以上至1800nm以下之分光穿透率，測定對於各波長之分光穿透率。並且，算出於各波長範圍之平均穿透率。此外，測定係於大氣之氛圍下於25°C進行，測定光的入射角係設定為0°或30°。

【0103】就具有熱射線反射功能且獲得對植物的成長有益之波長區域的高全光線穿透性之觀點而言，本發明之積層膜被設計為具有以下光學特性：在入射角0°時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為70%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達80%。

【0104】在入射角0°時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為71%以上、72%以上、73%以上、74%以上、75%以上、76%以上、77%以上、78%以上、79%以上、80%以上、81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、86%以上、或87%以上。

【0105】在入射角0°時，波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率根據使用目的及用途，例如可為79%以下、78%以下、77%以下、76%以下、75%以下、74%以下、73%以下、72%以下、71%以下、70%以下、69%以下、68%以下、67%以下、66%以下、65%以下、60%以下、55%以下、或50%以下。太陽高度因緯度或時期而有不同，尤其若考慮自日本東京以南的炎熱地方從春分至秋分的炎熱季節中的遮熱材料功效，考慮太陽光相對於膜面之入射角為30°進行設計，在有助於光合作用的光線穿透、遮熱功效上更為有效。因此，藉由設為上述構成，變得可有效地防止干涉性的多層積層膜中的2階反射波峰出現在可見光區域所致的對光合作用降低的影響。

【0106】再者，上述積層膜例如較佳為具有以下光學特性：在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $700\text{nm}$ 以上至 $900\text{nm}$ 以下之平均反射率為 $70\%$ 以上。

【0107】在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $700\text{nm}$ 以上至 $900\text{nm}$ 以下之平均反射率根據使用目的及用途，例如可為 $71\%$ 以上、 $72\%$ 以上、 $73\%$ 以上、 $74\%$ 以上、 $75\%$ 以上、 $76\%$ 以上、 $77\%$ 以上、 $78\%$ 以上、 $79\%$ 以上、 $80\%$ 以上、 $81\%$ 以上、 $82\%$ 以上、 $83\%$ 以上、 $84\%$ 以上、 $85\%$ 以上、 $86\%$ 以上、或 $87\%$ 以上。

【0108】再者，上述積層膜較佳為具有以下光學特性：在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為 $80\%$ 以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為 $70\%$ 以上、以及波長 $700\text{nm}$ 以上至 $900\text{nm}$ 以下之平均反射率為 $70\%$ 以上。

【0109】在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為 $81\%$ 以上、 $82\%$ 以上、 $83\%$ 以上、 $84\%$ 以上、 $85\%$ 以上、 $86\%$ 以上、 $87\%$ 以上、 $88\%$ 以上、或 $89\%$ 以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

【0110】在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為 $71\%$ 以上、 $72\%$ 以上、 $73\%$ 以上、 $74\%$ 以上、 $75\%$ 以上、 $76\%$ 以上、 $77\%$ 以上、 $78\%$ 以上、 $79\%$ 以上、 $80\%$ 以上、或 $81\%$ 以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

【0111】在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $700\text{nm}$ 以上至 $900\text{nm}$ 以下之平均反射率根據使用目的及用途，例如可為 $81\%$ 以上、 $82\%$ 以上、 $83\%$ 以上、 $84\%$ 以上、 $85\%$ 以上、 $86\%$ 以上、 $87\%$ 以上、 $88\%$ 以上、 $89\%$ 以上、 $90\%$ 以上、 $91\%$ 以上、 $92\%$ 以上、 $93\%$ 以上、 $94\%$ 以上、 $95\%$ 以上、 $96\%$ 以上、 $97\%$ 以上、或 $98\%$ 以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

【0112】再者，上述積層膜較佳為具有以下光學特性：在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

【0113】在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、86%以上、87%以上、88%以上、或89%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

【0114】在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為71%以上、72%以上、73%以上、74%以上、75%以上、76%以上、77%以上、78%以上、79%以上、80%以上、81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、或86%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

【0115】在入射角 $0^\circ$ 時，波長700nm以上至900nm以下之平均反射率根據使用目的及用途，例如可為71%以上、72%以上、73%以上、74%以上、75%以上、76%以上、77%以上、78%以上、79%以上、80%以上、81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、86%以上、87%以上、88%以上、89%以上、90%以上、91%以上、或92%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得相對於太陽光的遮熱功效。再者，變得可有效地防止2階反射波峰出現在可見光區域所致的對光合作用降低的影響。

【0116】再者，上述積層膜之光學厚度的比率較佳為0.60以上至未達1.0。上述積層膜之光學厚度的比率根據使用目的及用途，下限值例如可為0.65以上、0.67以上、0.70以上、0.75以上、或0.8以上，上限值則為0.99以下、0.98以下、

0.97以下、0.95以下、0.93以下、0.91以下、或0.90以下。藉由設為上述構成，變得可有效地防止干涉性的多層積層膜中的2階反射波峰出現在可見光區域所致的對光合作用降低的影響。另外，光學厚度比照上述多層積層膜的情形。再者，光學厚度的值越大，膜的剛性變得越高，光學厚度的值越小，膜的剛性可能變得越低，環剛度的值亦變得越小，尤其在用於農業用溫室用途等的情形時，可成為操作性提升、開閉時的收納容易之物。

【0117】 再者，上述積層膜的剛度未達50.0mN/cm。

【0118】 關於本發明中的剛度，如實施例所示，可藉由環剛度測定進行量測。所謂上述環剛度，係指使用經切割成預定尺寸的細長狀之膜來形成環，在將該環沿徑向僅壓擠預定量的狀態測定而得之環的反作用力，從而成為表示膜之剛性的指標。

【0119】 使用圖4更詳細地進行說明，將經切割成預定尺寸的細長狀之膜作為試驗片，將該試驗片以形成環的方式以夾頭夾持固定，對該試驗片的環部藉由壓頭並以預定的速度等壓縮該環，量測此時對於壓頭的反作用力，從而將其設為環剛度。

【0120】 上述環剛度的值越大，膜的剛性變得越高，環剛度的值越小，膜的剛性越低，例如在用於農業用溫室用途等時，操作性、開閉時的收納可變得容易。

【0121】 在將本發明之積層膜應用於例如設施園藝用膜的情形時，可將成為光合作用之驅動源的可見光充分地供給至植物。進而，由於本發明之積層膜具有高的全光線穿透率，因此認為可充分地促進植物的生長。

【0122】再者，藉由具有上述構成，例如在將本發明之積層膜應用於設施園藝用膜的情形時，可充分地遮蔽使農業溫室內的溫度上升之熱射線。進而，由於熱射線吸收膜般的膜自身的發熱亦少，因此可抑制農業溫室內的溫度上升，可降低除溼空調所需要的成本。除此以外，由於膜的收納、折疊性等的操作性優異，因此其中尤其適合作為用於具有開閉部、折疊部等之用途等的設施園藝用膜。

【0123】 <發明態樣2>

本發明之積層膜包含上述多層積層膜，且具有以下光學特性：在入射角 $0^\circ$ 時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為80%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達70%。

【0124】本發明中，所謂分光穿透率，係指利用分光光度計所測定之值，以2nm間隔測定波長300nm至1800nm之分光穿透率，測定對於各波長之分光穿透率。並且，算出於各波長範圍之平均穿透率。此外，測定係於大氣之氛圍下於 $25^\circ\text{C}$ 進行，測定光的入射角係設定為 $0^\circ$ 或 $30^\circ$ 。

【0125】就具有熱射線反射功能且獲得對植物的成長有益之波長區域的高全光線穿透性之觀點而言，本發明之積層膜被設計為具有以下光學特性：在入射角 $0^\circ$ 時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為80%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達70%。

【0126】在入射角 $0^\circ$ 時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、86%以上、或87%以上。

【0127】 在入射角 $0^\circ$ 時，波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率根據使用目的及用途，例如可為69%以下、68%以下、67%以下、66%以下、65%以下、60%以下、55%以下、或50%以下。太陽高度因緯度或時期而有不同，尤其若考慮自日本東京以南的炎熱地方從春分至秋分的炎熱季節中的遮熱材料功效，考慮太陽光相對於膜面的入射角為 $30^\circ$ 進行設計，在有助於光合作用的光線穿透、遮熱功效上更為有效。因此，藉由設為上述構成，變得可有效地防止干涉性的多層積層膜中的2階反射波峰出現在可見光區域所致的對光合作用降低的影響。

【0128】 再者，上述積層膜較佳為具有以下光學特性：在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

【0129】 在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、86%以上、87%以上、88%以上、或89%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

【0130】 在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為71%以上、72%以上、73%以上、74%以上、75%以上、76%以上、77%以上、78%以上、79%以上、80%以上、或81%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

【0131】 在入射角 $30^\circ$ 時，波長700nm以上至900nm以下之平均反射率根據使用目的及用途，例如可為81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、86%以上、87%以上、88%以上、89%以上、90%以上、91%以上、92%以上、

93%以上、94%以上、95%以上、96%以上、97%以上、或98%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

**【0132】** 再者，上述積層膜較佳為具有以下光學特性：在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

**【0133】** 在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、86%以上、87%以上、88%以上、或89%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

**【0134】** 在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率根據使用目的及用途，例如可為71%以上、72%以上、73%以上、74%以上、75%以上、76%以上、77%以上、78%以上、79%以上、80%以上、81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、或86%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得植物的光合作用所必需的光線穿透。

**【0135】** 在入射角 $0^\circ$ 時，波長700nm以上至900nm以下之平均反射率根據使用目的及用途，例如可為71%以上、72%以上、73%以上、74%以上、75%以上、76%以上、77%以上、78%以上、79%以上、80%以上、81%以上、82%以上、83%以上、84%以上、85%以上、86%以上、87%以上、88%以上、89%以上、90%以上、91%以上、或92%以上。藉由設為上述構成，可有效地獲得來自太陽光的遮熱功效。再者，變得可有效地防止2階反射波峰出現在可見光區域所致的對光合作用降低的影響。

**【0136】** 再者，上述積層膜之光學厚度的比率較佳為0.60以上至未達1.0。上述積層膜之光學厚度的比率根據使用目的及用途，下限值例如可為0.65以上、0.67以上、0.70以上、0.75以上、或0.8以上，上限值則為0.99以下、0.98以下、0.97以下、0.95以下、0.93以下、0.91以下、或0.90以下。藉由設為上述構成，變得可有效地防止干涉性的多層積層膜中的2階反射波峰出現在可見光區域所致的對光合作用降低的影響。另外，光學厚度比照上述多層積層膜的情形。

**【0137】** 在將本發明之積層膜應用於例如設施園藝用膜的情形時，可將成為光合作用之驅動源的可見光充分地供給至植物。進而，由於本發明之積層膜具有高的全光線穿透率，因此認為可充分地促進植物的生長。

**【0138】** 再者，藉由具有上述構成，例如在將本發明之積層膜應用於設施園藝用膜的情形時，可充分地遮蔽使農業溫室內的溫度上升之熱射線。進而，由於熱射線吸收膜般的膜自身的發熱亦少，因此可抑制農業溫室內的溫度上升，可降低除溼空調所需要的成本。

**【0139】** (其他層)

只要不妨礙本發明的作用功效，則亦可於上述積層膜適宜設置公知的其他膜或層。例如可例舉滑性賦予層、擴散層等。

**【0140】** 例如，為了進一步提高上述積層膜的滑性，亦可適宜設置具有賦予滑性之功能的滑性賦予層。該情形時，可於積層膜的至少單側表面、較佳為兩表面設置滑性賦予層。

**【0141】** 上述滑性賦予層可藉由下述方式形成：於多層積層結構塗設含有平均粒徑為0.05 $\mu\text{m}$ 以上至0.5 $\mu\text{m}$ 以下之微細粒子或蠟等滑劑的樹脂層，或者藉由共擠出進行積層。

【0142】若上述微細粒子的平均粒徑未達 $1.0\mu\text{m}$ ，則膜的滑動性會因粒子量而容易不足，另一方面，若大於 $10\mu\text{m}$ ，則會產生粒子自塗膜之脫落，故而欠佳。

【0143】作為上述微細粒子，例如可例舉：聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯共聚物、甲基丙烯酸甲酯共聚交聯體、聚四氟乙烯、聚偏二氟乙烯、聚丙烯腈、苯并胍胺樹脂、用丙烯酸系樹脂覆蓋聚苯乙烯粒子的外殼而成之核殼型粒子等有機微粒子；及二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦、高嶺土、滑石、石墨、碳酸鈣、長石、二硫化鋁、碳黑、硫酸鋇等無機微粒子等。這些微細粒子中，較佳為有機微粒子。

#### 【0144】[積層膜之用途]

本發明之積層膜例如可較佳地使用於設施園藝領域、尤其是利用太陽光之農業用溫室等室外設施的罩或簾等(例如，發明態樣1中，其中尤其是具有開閉部、折疊部等之用途等)。

【0145】本發明之積層膜可直接以膜形狀使用積層膜，另外，亦可將積層膜適宜加工而使用。作為直接以膜形狀使用的具體例，可例舉將積層膜貼附於對象物(例如玻璃等窗材)而使用之形態等。另外，作為將積層膜進行加工而使用之具體例，可例舉以下述所示之梭織物或針織物之形式加以使用之形態等。

#### 【0146】[積層膜之製造方法]

對本發明之一實施形態的積層膜之製造方法進行詳細說明。此外，以下所示之製造方法為一例，本發明並不限定於此。另外，對於不同態樣亦可參照以下內容而獲得。

【0147】本發明之積層膜包含上述多層積層膜，且具有上述光學特性。

【0148】 因此，首先，對於多層積層膜之製造方法，以多層積層膜為將折射率不同之至少2種樹脂層交互積層之多層積層結構之情形作為範例進行說明。

【0149】 本發明之一實施形態的多層積層結構可藉由下述方式獲得：使用多層進料塊裝置，使構成第1層之聚合物與構成第2層之聚合物以熔融狀態交互重疊，例如製作合計99層以上之交互積層構成，並於前述交互積層構成的兩面設置保護層。

【0150】 上述多層積層結構能夠以第1層與第2層的各層的厚度具有所需之梯度結構之方式積層。這例如可藉由於多層進料塊裝置中改變狹縫的間隔或長度而獲得。藉此，能夠廣範圍地反射波長700nm以上至900nm以下之光。

【0151】 利用上述方法積層至所需積層數後，自模頭擠出，於澆鑄滾筒(casting drum)上進行冷卻，獲得多層未延伸膜。多層未延伸膜較佳為於製膜機械軸方向(有時稱為縱向、長度方向或MD(Machine Direction；機械方向))、或於膜面內與前述製膜機械軸方向正交之方向(有時稱為橫向、寬度方向或TD(Transverse Direction；橫向))的至少單軸方向(上述單軸方向係沿著膜面之方向)上延伸。就機械特性提升之觀點而言，更佳為沿縱向與橫向之雙軸進行延伸。較佳為於延伸溫度為第1層的聚合物的玻璃轉移點溫度(Tg)°C至(Tg+20)°C之範圍內進行。藉由於較先前更低溫度下進行延伸，能夠更高度地控制膜的配向特性。

【0152】 延伸倍率較佳為縱向、橫向均以2.0倍至6.5倍進行，進而較佳為3.0倍至5.5倍。於上述範圍內延伸倍率越大，第1層及第2層中的各個層的面方向的折射率的差距因延伸所達成之薄層化而變得越小，上述多層積層結構之光干涉於面方向上變得越均勻，且第1層與第2層的延伸方向的折射率差越大，故而

較佳。作為延伸方法，下述任一種延伸均可應用：僅縱向或橫向之單軸延伸、分別進行縱向與橫向之延伸的逐步雙軸延伸、同時進行縱向與橫向之延伸的同步雙軸延伸。縱向、橫向之各延伸方法可使用棒狀加熱器所達成之加熱延伸、輥加熱延伸、拉幅機延伸等公知的延伸方法，就因與輥接觸所致之損傷減少及延伸速度等觀點而言，較佳為拉幅機延伸。

【0153】另外，於延伸後，一邊進而於 $(T_g)^\circ\text{C}$ 至 $(T_g + 30)^\circ\text{C}$ 之溫度進行熱固定，一邊於1%至15%之範圍內沿延伸方向使之內束(toe in)(鬆弛)，藉此能夠高度地控制所獲得之多層積層結構的熱穩定性(例如熱收縮率)。

【0154】繼而，對形成表面功能層之方法進行說明。

【0155】表面功能層設置於多層積層膜的至少一面，且可直接設置於多層積層膜，亦可介隔其他層而設置。

【0156】表面功能層之形成並無特別限定，可例舉塗佈方法、旋塗方法、轉印方法等，較佳為藉由塗佈而形成。

【0157】例如，作為於多層積層膜的表面塗佈形成表面功能層之方法，具體而言，可使用棒式塗佈法、輥式塗佈法、刮刀邊緣塗佈法(knife edge coat method)、凹版塗佈法、簾幕式塗佈法等公知的塗佈技術。另外，亦可於塗設表面功能層之前，對多層積層膜實施表面處理(火焰處理、電暈處理、電漿處理、紫外線處理等)。另外，塗佈所使用之塗佈液係使前述粒子及樹脂分散而成，可為水分散液，亦可為藉由有機溶劑分散而成之分散液。

【0158】於藉由塗佈而形成表面功能層之情形時，對多層積層膜(多層積層結構)之塗佈可於任意階段實施，較佳為於多層積層結構之製造過程後實施。

【0159】再者，圖1是係顯示設有本發明之積層膜的農業溫室之一例的示意圖。在此利用太陽光的農業溫室1中，範例為在上部整體鋪設有本發明之積層膜3，在下部具備有作為任意手段之向農業溫室1的內部供給二氧化碳的CO<sub>2</sub>供給手段2、以及對農業溫室1的內部進行冷卻之除濕冷卻手段4。在上述農業溫室1中，例如在白天關閉天窗5而以經濟性且高濃度地維持農業溫室內的二氧化碳濃度，在夜間則是可打開天窗5而使農業溫室內的溫度降低。

【0160】 [梭織物或針織物]

本發明之梭織物或針織物包含自上述積層膜裁斷所得之細帶狀條帶。

【0161】 例如，在發明態樣1中，由於本發明之梭織物或針織物具有上述構成，因此不會阻斷植物成長，遮熱性優異，並且膜的收納、折疊性等操作性變得尤其優異。是故，其中例如作為具有開閉部、折疊部等用途等所用之梭織物或針織物變得尤其適合。

【0162】 上述梭織物或針織物只要包含自積層膜裁斷所得之細帶狀條帶即可，可僅由上述細帶狀條帶所構成，亦可設置其他公知的條帶或層。

【0163】 上述梭織物或針織物例如為使用上述細帶狀條帶而成之橫編或經編之編織物。另外，作為另一範例，上述梭織物或針織物係使用上述細帶狀條帶作為夾紗而成之經編的編織物。

【0164】 另外，上述梭織物或針織物例如可為使用自上述積層膜裁斷所得之上述細帶狀條帶作為經紗或緯紗，使用長絲紗等作為緯紗或經紗進行梭織或針織而成之梭織物或針織物。

【0165】 上述梭織物或針織物相較於例如以僅有熱射線反射層之膜單獨體之形式使用之情形等，能夠使積層膜之捲取性、耐黏連性、耐撕裂性、耐久性等機械強度良好。

【0166】 進而，上述梭織物或針織物可藉由在細帶狀條帶、長絲紗等之間所形成之開口來確保透氣性。如此，上述梭織物或針織物相較於直接以單獨體之形式使用積層膜之情形，一般而言透氣性優異，因此在夜間、尤其是清晨，栽培部與頂部之間的溫差變大時，能夠防止如下情況：於膜的下表面產生結露而成為水滴並滴落至植物，植物的果實、葉、花等產生變色、劣化。

【0167】 另外，於上述梭織物或針織物中形成有開口，因此能夠避免過度遮蔽紫外線。避免過度遮蔽紫外線有時例如有效地提升茄子等果實生長時的著色、幫助農業溫室內蜂所進行之正常受粉活動。

【0168】 另外，於上述梭織物或針織物中，可將長絲紗等的粗度設為該細帶狀條帶之寬度的0.01倍至0.30倍，將相鄰的上述細帶狀條帶的間隔設為上述細帶狀條帶之寬度的0.1倍至0.5倍。此外，本發明中，所謂「長絲紗等」，係指長絲紗或機紡紗。上述長絲紗可使用單絲紗、複絲紗之任一種，並無特別限制。

【0169】 另外，如圖2及圖3所示，可例示用長絲紗等(緯紗)12來編織細帶狀條帶(經紗)11所得之織物，前述細帶狀條帶(經紗)11係將積層膜裁斷(分切加工)成細帶狀所得。藉由將長絲紗等(緯紗)12的粗度A、細帶狀條帶(經紗)11的寬度B、相鄰的長絲紗等(緯紗)12的間隔C及相鄰的細帶狀條帶(經紗)11的間隔D設為特定範圍，使梭織物或針織物的開孔率成為適當範圍，相較於直接以單獨體之形式使用積層膜之情形，可確保不遜色之高的全光線穿透率及熱射線之反射

率，並且使紫外線穿透率成為適當範圍。另外，為了牢固地編織，使粗度E的長絲紗等(經紗)13作為經紗介設於相鄰的細帶狀條帶(經紗)11之間。

【0170】更具體而言，於上述梭織物或針織物中，藉由將長絲紗等(緯紗)12的粗度設為細帶狀條帶(經紗)11之寬度的0.01倍至0.30倍，將相鄰的細帶狀條帶(經紗)11的間隔設為細帶狀條帶(經紗)11之寬度的0.1倍至0.5倍，使開孔率成為適當範圍，相較於直接以單獨體之形式使用積層膜之情形，能夠確保不遜色之高的全光線穿透率及熱射線之反射率，並且使紫外線穿透率成為適當範圍。此外，相鄰的長絲紗等(緯紗)12的間隔較佳為1.0mm以上至10mm以下之範圍。

【0171】細帶狀條帶(經紗)11的寬度較佳為1mm以上至10mm以下，更佳為2mm以上至6mm以下，進而較佳為3mm以上至5mm以下。細帶狀條帶(經紗)11的間隔、亦即相鄰的細帶狀條帶(經紗)11的端邊的距離較佳為0.2mm以上至1.0mm以下，更佳為0.4mm以上至0.8mm以下，進而較佳為0.5mm以上至0.7mm以下。長絲紗等(緯紗)12的粗度較佳為0.05mm以上至0.35mm以下，更佳為0.1mm以上至0.3mm以下，進而較佳為0.15mm以上至0.25mm以下。本發明之梭織物或針織物藉由如上所述地設定梭織物或針織物之細帶狀條帶的寬度、長絲紗等的粗度、相鄰的長絲紗等的間隔及相鄰的細帶狀條帶的間隔，使開孔率成為適當範圍，相較於直接以單獨體之形式使用積層膜之情形，能夠確保不遜色之高的全光線穿透率及熱射線之反射率，並且使紫外線穿透率成為適當範圍。

【0172】由積層膜所形成之梭織物或針織物的開孔率較佳為設為10%以上至30%以下。此外，關於本發明中的「開孔率」，於自表面垂直方向對梭織物或針織物的一表面上的縱橫分別10cm之正方形的部分(面積100cm<sup>2</sup>)進行表面觀察

之情形時，將可無遮擋物地觀察到背面側之部分設為開孔，求出該開孔的面積(稱為開孔面積)的總和( $S \text{ cm}^2$ )，藉由式： $[S(\text{cm}^2)/100(\text{cm}^2)] \times 100$ 求出。

【0173】於本發明之梭織物或針織物中，若開孔率為10%以上，則能夠使梭織物或針織物的透氣性良好。在不進行光合作用之夜間將設置於頂部之天窗打開，使農業溫室內的溫度降低以備第二天白天溫度上升之情形時，能夠使農業溫室下部在白天被加熱之空氣通過梭織物或針織物逃逸至外部。另外，在夜間、尤其是清晨，接近屋頂之上部的空氣變冷之情形時，亦能夠防止梭織物或針織物下表面所產生之結露成為水滴而滴落至植物，植物的果實、葉、花等發生變色、劣化等品質降低，或者梭織物或針織物本身產生劣化，故而較佳。另外，若開孔率為30%以下，則能夠確保由積層膜所帶來之高的全光線穿透率及熱射線之反射率，故而較佳。

#### 【0174】 <設施園藝用膜>

本發明之設施園藝用膜包含上述積層膜。

【0175】上述設施園藝用膜只要包含上述積層膜即可，可僅由上述積層膜所構成，亦可設置其他公知的膜或層等。

【0176】例如，在發明態樣1中，由於本發明之設施園藝用膜具有上述構成，因此不會阻斷植物成長，遮熱性優異，並且膜的收納、折疊性等操作性變得尤其優異。是故，其中例如作為具有開閉部、折疊部等用途等所用之設施園藝用膜變得尤其適合。

#### [實施例]

【0177】其次，藉由實施例具體地說明本發明，但本發明並不限定於以下之實施例。此外，實施例中的物性及特性係利用下述方法進行測定或評價。另外，「份」意指「質量份」。

【0178】另外，實施例中的各測定、評價等係以如下方式進行。

【0179】(1)膜整體厚度及各層的厚度

膜整體厚度係將膜樣品夾在轉軸檢測器(安立電氣股份有限公司製造；K107C)上，利用數位差動電子測微計(安立電氣股份有限公司製造；K351)，於不同位置測定10點厚度，求出平均值，設為膜整體厚度。

【0180】膜各層的厚度係將積層膜切出膜長度方向2mm、寬度方向2cm，固定於包埋膠囊後，利用環氧樹脂(Refinotec股份有限公司製造；Epomount)進行包埋。利用切片機(LEICA公司製造；ULTRACUT UCT)將經包埋之樣品沿寬度方向垂直切斷，製成5nm厚之薄膜切片。使用穿透式電子顯微鏡(日立S-4300)以加速電壓100kV進行觀察拍攝，根據照片測定各層的厚度(物理厚度)。

【0181】對於超過1 $\mu$ m的厚度之層，將存在於多層結構的內部之層設為中間層，將存在於最表層之層設為最外層，測定各者的厚度。

【0182】此外，第1層或第2層可藉由折射率之態樣進行判斷，但於判斷困難之情形時，亦可藉由利用NMR(Nuclear Magnetic Resonance；核磁共振)之分析或利用TEM之分析的電子狀態來進行判斷。另外，各層的折射率亦可由與各層相同的組成且加厚厚度而成之單層膜求出。

【0183】(2)分光穿透率

分光穿透率係使用分光光度計(島津製作所股份有限公司製造；MPC-3100)，以2nm間隔測定波長300nm以上至1800nm以下之分光穿透率。獲得

所得之積層膜的分光光譜，測定各波長的分光穿透率。並且，算出實施例於各波長範圍之平均穿透率。

【0184】此外，測定係於大氣之氛圍下於25°C進行，測定光的入射角設定為0°或30°。

#### 【0185】 (3)分光反射率

使用分光光度計(島津製作所製造;MPC-3100)，跨越自波長300nm至1800nm之範圍，測定將BaSO<sub>4</sub>白板設為100%時的反射率。獲得所得之膜的分光光譜，從而求出各波長範圍的平均反射率。

#### 【0186】 (4)折射率

關於構成第1層及第2層之聚酯的折射率，使用Metricon製造之稜鏡耦合器(prism coupler)，以波長633nm進行測定而求出。各層折射率係使膜界面剝離，以使該層裸露於表面，從而進行測定。

#### 【0187】 (5)環剛度

作為環剛度測定用之樣品，將實施例及比較例所製作而成之各積層膜切出成為寬度25.4mm、長度130mm之細長狀膜。此時，將細長狀膜之長度方向設為與測定對象之方向一致。

【0188】將經切出之細長狀膜安裝於環剛度測試機(東洋精機公司製造)，在夾頭間距50mm、壓縮速度3.3mm/秒中，測定環狀的壓擠阻力所致之反作用力(參照圖4)。將測定所得之反作用力的最大值除以幅長所得之值設為環剛度(mN/cm)。

【0189】此外，所謂環剛度，是指使用經切割成預定尺寸的細長狀之膜來形成環，在將該環沿徑向僅壓擠預定量的狀態測定而得之環的反作用力，從而

成為表示膜之剛性的指標。環剛度的值越大，膜的剛性變得越高，環剛度的值越小，膜的剛性越低，例如在用於農業用溫室用途等時，操作性、開閉時的收納可變得容易。

**【0190】** 使用上述各樣品，實施環剛度之剛性評價，且藉由以下基準評價操作性的功效。

◎：未達45.0mN/cm(低剛性所達成之功效良好)

○：45.0mN/cm以上至未達50.0mN/cm(低剛性所達成之功效略為良好)

△：50.0mN/cm以上

**【0191】** <發明態樣1>

[實施例1]

[多層積層聚酯膜之製作]

作為用於第1層且用於保護層之聚酯，準備固有黏度(鄰氯苯酚；35°C)0.62dl/g之聚-2,6-萘二甲酸乙二酯(以下稱為「PEN」)，作為用於第2層之聚酯，準備使環己烷二甲醇共聚30mol%而成之固有黏度(鄰氯苯酚；35°C)0.77dl/g之環己烷二甲醇共聚聚對苯二甲酸乙二酯(以下稱為「PETG」)。

**【0192】** 將用於第1層且用於保護層之聚酯於180°C乾燥5小時後，供給至擠出機，第1層之PEN於290°C成為熔融狀態。將第2層之PETG於120°C乾燥10小時後，供給至擠出機，加熱至230°C為止而成為熔融狀態。

**【0193】** 然後，將第1層之PEN分為137層，將第2層之PETG分為138層後，使用多層進料塊裝置進行積層，前述多層進料塊裝置可形成積層結構部並於該積層結構部的兩面積層保護層，前述積層結構部係將第1層之PEN層與第2層之PETG層交互積層，且第1層與第2層的各自的最大層厚度與最小層厚度之比率以

最大/最小計連續地變化至1.4倍為止，保持上述積層狀態不變而導入至模頭，澆鑄至澆鑄滾筒上。然後，製作於膜兩面的最外層具有由PEN層所構成之保護層，且積層結構部的總層數為275層之未延伸多層積層膜。此外，保護層的厚度係以延伸後的厚度成為如表1所記載之方式調整供給量。另外，以除保護層以外之積層結構部的第1層與第2層的光學厚度比成為相等之方式，調整第1層與第2層的樹脂的噴出量。

【0194】將以上述方式獲得之未延伸膜以120°C進行預熱，進而於低速、高速之輓間自15mm上方利用900°C之IR(Infrared Radiation；紅外線)加熱器進行加熱並沿縱向延伸3.5倍。繼而，供給至拉幅機，以140°C沿橫向延伸4.5倍。將所獲得之雙軸配向膜於190°C之溫度進行30秒熱固定後，沿橫向實施1.5%之內束(鬆弛)。藉由此第1層之樹脂進行膜化後之面內平均折射率為1.760。再者，藉由用於第2層之樹脂進行膜化後之面內平均折射率為1.580。

【0195】所得之多層積層聚酯膜的總厚度為50 $\mu\text{m}$ ，多層積層部為35 $\mu\text{m}$ ，且將表面及背面之保護層的厚度各設為7.5 $\mu\text{m}$ ，藉此將總厚度設為50 $\mu\text{m}$ 。此處所述之表面為澆鑄輓側(前(Front)面)，背面為其相反側(背(Back)面)，只要沒特別論述，表面與背面的保護層厚度係設為相同厚度。此外，這些厚度可藉由調整供給量、第1層與第2層的噴出量以及流體路徑來進行調整。

【0196】再者，所獲得之多層積層聚酯膜在波長700nm之入射角0°時的穿透率為76.5%，除此以外的各波長的穿透率則示於表1。另外，將層構成、製膜條件以及所獲得之膜物性示於表1。

【0197】[實施例2至實施例13、比較例1]

保護層厚度、多層積層部的厚度以及光學厚度的比率如表1所記載般進行調整，除此以外，重複進行與實施例1同樣的操作。所獲得之膜則與實施例1進行同樣的評價。

**【0198】** 如以下所示，將上述配方及上述結果示於表1。

**【0199】** [表1]

人眼角	入射角																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
分米特透	1650nm ± 20nm 平均透射率	82.8	87.9	86.5	87.0	84.4	84.7	88.7	80.3	85.4	87.3	89.2	91.0	91.2	87.5	87.5	87.5
	1660nm ± 20nm 平均透射率	80.4	80.5	77.7	80.2	76.2	75.7	78.2	79.2	80.3	76.2	82.2	83.6	72.7	87.0	87.0	87.0
	1700nm ± 90nm 平均透射率	88.5	91.7	79.3	86.5	82.2	82.8	73.2	74.3	74.3	75.2	87.2	83.3	26.7	64.8	80.0	80.0
	1700nm ± 90nm 平均透射率	40.2	37.4	42.2	39.2	40.3	23.4	22.3	41.8	45.2	33.4	30.3	31.3	4.3	32.5	32.5	32.5
	1650nm ± 20nm 平均透射率	85.4	83.2	83.9	83.9	82.0	81.9	81.2	81.5	84.6	83.5	87.5	87.4	71.4	87.6	87.6	87.6
	1650nm ± 20nm 平均透射率	88.6	83.4	85.3	87.2	83.2	83.0	87.5	73.1	86.2	82.1	90.0	92.1	87.5	88.7	88.7	88.7
	1660nm ± 20nm 平均透射率	82.5	82.0	80.1	82.6	78.7	80.1	73.1	82.3	82.3	73.8	84.4	87.6	63.3	87.3	87.3	87.3
	1700nm ± 90nm 平均透射率	91.7	83.9	85.9	92.6	88.5	91.6	79.8	80.5	81.3	80.3	89.3	16.5	82.0	64.6	64.6	64.6
	1700nm ± 90nm 平均透射率	46.0	73.6	67.1	64.4	63.8	44.5	27.4	49.3	49.3	36.7	36.2	36.7	1.4	33.3	33.3	33.3
	1800nm ± 110nm 平均透射率	98.3	98.7	95.5	99.9	85.5	41.7	24.5	63.2	63.2	30.3	34.2	73.2	27.9	86.5	86.5	86.5
1800nm ± 110nm 平均透射率	86.2	85.3	82.3	84.9	81.0	83.8	80.8	80.8	84.5	84.5	86.9	87.9	74.2	88.7	88.7	88.7	
對稱	光學透射率	0.89	0.92	0.75	0.85	0.67	0.67	0.54	0.54	0.36	0.32	0.32	0.32	0.19	1.00	1.00	1.00
	透射率	46.2	47.5	40.8	43.2	36.3	36.7	30.1	23.5	43.6	44.7	43.7	43.0	46.2	51.0	51.0	51.0
	透射率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	透射率	35.0	35.2	34.5	34.5	34.5	34.0	32.5	33.5	33.5	33.5	34.5	43.0	35.0	37.7	37.7	37.7
厚度	厚度	7.5	7.4	7.8	7.8	7.8	8.0	8.3	8.3	7.3	7.3	7.8	4.5	7.5	7.8	7.8	7.8
	厚度	7.5	7.4	7.8	7.8	7.8	8.0	8.3	8.3	7.3	7.3	7.8	4.5	7.5	7.8	7.8	7.8
	厚度	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

【0200】由表1可知，本發明之實施例的積層膜與比較例的膜相比，可見光範圍穿透性能高，不會阻斷植物成長，能有效地截止太陽光熱能高的近紫外線範圍，遮熱性優異，並且操作性優異。

【0201】<發明態樣2>

[實施例1]

[多層積層聚酯膜之製作]

作為用於第1層且用於保護層之聚酯，準備固有黏度(鄰氯苯酚；35°C)0.62dl/g之聚-2,6-萘二甲酸乙二酯(以下稱為「PEN」)，作為用於第2層之聚酯，準備使環己烷二甲醇共聚30mol%而成之固有黏度(鄰氯苯酚；35°C)0.77dl/g之環己烷二甲醇共聚聚對苯二甲酸乙二酯(以下稱為「PETG」)。

【0202】將用於第1層且用於保護層之聚酯於180°C乾燥5小時後，供給至擠出機，第1層之PEN於290°C成為熔融狀態。將第2層之PETG於120°C乾燥10小時後，供給至擠出機，加熱至230°C為止而成為熔融狀態。

【0203】然後，將第1層之PEN分為137層，將第2層之PETG分為138層後，使用多層進料塊裝置進行積層，前述多層進料塊裝置可形成積層結構部並於該積層結構部的兩面積層保護層，前述積層結構部係將第1層之PEN層與第2層之PETG層交互積層，且第1層與第2層的各自的最大層厚度與最小層厚度之比率以最大/最小計連續地變化至1.4倍為止，保持上述積層狀態不變而導入至模頭，澆鑄至澆鑄滾筒上。然後，製作於膜兩面的最外層具有由PEN層所構成之保護層，且積層結構部的總層數為275層之未延伸多層積層膜。此外，保護層的厚度係以延伸後的厚度成為如表1所記載之方式調整供給量。另外，以除保護層以外之積

層結構部的第1層與第2層的光學厚度比成為相等之方式，調整第1層與第2層的樹脂的噴出量。

【0204】將以上述方式獲得之未延伸膜以120°C進行預熱，進而於低速、高速之輥間自15mm上方利用900°C之IR加熱器進行加熱並沿縱向延伸3.5倍。繼而，供給至拉幅機，以140°C沿橫向延伸4.5倍。將所獲得之雙軸配向膜於190°C之溫度進行30秒熱固定後，沿橫向實施1.5%之內束(鬆弛)。

【0205】所得之多層積層聚酯膜的總厚度為50 $\mu\text{m}$ ，多層積層部為35 $\mu\text{m}$ ，且將表面及背面之保護層的厚度各設為7.5 $\mu\text{m}$ ，藉此將總厚度設為50 $\mu\text{m}$ 。此處所述之表面為澆鑄輥側(前面)，背面為其相反側(背面)，只要沒特別論述，表面與背面的保護層厚度係設為相同厚度。此外，這些厚度係可藉由調整供給量、第1層與第2層的噴出量以及流體路徑來進行調整。

【0206】再者，所獲得之多層積層聚酯膜在波長700nm之入射角0°時的穿透率為76.5%，除此以外的各波長的穿透率則示於表2。另外，將層構成、製膜條件以及所獲得之膜物性示於表2。

【0207】[實施例2至實施例11、比較例1]

保護層厚度、多層積層部的厚度以及光學厚度的比率如表2所記載般進行調整，除此以外，重複進行與實施例1同樣的操作。所獲得之膜則與實施例1進行同樣的評價。

【0208】以下將上述配方及上述結果示於表2。

(0209) [表2]

人眼片	管理費											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1450mm ± 20mm 平均管理費	88.8	87.9	86.5	87.0	84.4	84.7	88.7	89.3	85.4	87.3	89.2	87.5
1650mm ± 20mm 平均管理費	89.4	89.5	77.7	89.1	76.1	71.7	79.2	79.2	89.3	76.1	82.2	87.9
1700mm ± 500mm 平均管理費	82.5	91.7	79.3	86.5	82.2	82.8	73.2	74.3	73.2	87.2	83.3	80.0
1700mm ± 500mm 平均管理費	49.2	37.4	37.1	39.1	60.3	23.4	22.3	67.8	63.2	31.4	39.3	82.5
1450mm ± 20mm 平均管理費	86.4	83.2	83.9	83.3	82.0	81.9	81.2	81.5	84.6	83.5	87.5	87.6
1450mm ± 20mm 平均管理費	89.6	83.4	83.3	87.3	83.2	83.0	87.5	79.1	86.2	88.1	99.0	88.1
1650mm ± 20mm 平均管理費	82.5	82.9	89.1	82.6	78.7	89.1	73.1	82.3	82.8	78.8	84.4	87.3
1700mm ± 300mm 平均管理費	91.7	83.3	83.9	82.6	83.5	91.6	73.8	89.5	81.3	89.3	89.3	64.6
1700mm ± 300mm 平均管理費	46.0	78.6	67.1	64.4	63.8	44.3	27.4	69.3	69.3	36.7	56.2	88.3
1800mm ± 100mm 平均管理費	58.3	53.7	53.5	59.9	65.5	41.7	24.5	63.2	66.6	39.3	54.2	86.5
1450mm ± 600mm 平均管理費	86.2	81.5	82.8	84.9	81.0	83.8	89.8	89.8	84.5	84.9	86.9	88.1
1650mm ± 600mm 平均管理費	88.9	89.2	87.3	83.5	89.7	89.7	85.4	85.4	89.6	83.2	83.2	1.00
1700mm ± 600mm 平均管理費	33.0	33.2	34.3	34.3	34.3	34.0	32.3	33.3	33.3	33.3	33.3	37.7
1700mm ± 600mm 平均管理費	7.3	7.4	7.3	7.3	7.3	8.0	8.3	8.3	7.3	8.3	7.3	6.2
1700mm ± 600mm 平均管理費	7.3	7.4	7.3	7.3	7.3	8.0	8.3	8.3	7.3	8.3	7.3	6.2
總管理費	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0

【0210】由表2可知，本發明之實施例的積層膜與比較例的膜相比，可見光範圍穿透性能高，不會阻斷植物成長，能有效地截止太陽光熱能高的近紫外線範圍，遮熱性優異。

【符號說明】

【0211】

1:農業溫室

2:CO<sub>2</sub>供給手段

3:積層膜

4:除濕冷卻手段

5:天窗

11: 細帶狀條帶(經紗)

12:長絲紗等(緯紗)

13:長絲紗等(經紗)

A,E:粗度

B:寬度

C,D:間隔

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種積層膜，係利用太陽光之農業溫室用積層膜；

前述積層膜包含折射率不同之至少2種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜，且具有以下光學特性：

在入射角 $0^\circ$ 時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為70%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達80%；

前述多層積層膜的剛度未達50.0mN/cm。

【請求項2】 如請求項1所記載之積層膜，其中

前述積層膜具有以下光學特性：

在入射角 $30^\circ$ 時，波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

【請求項3】 如請求項1所記載之積層膜，其中

前述積層膜具有以下光學特性：

在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

【請求項4】 如請求項1所記載之積層膜，其中

前述積層膜具有以下光學特性：

在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

【請求項5】 如請求項1所記載之積層膜，其中前述多層積層膜之光學厚度的比率為0.60以上至未達1.0。

【請求項6】 如請求項1所記載之積層膜，其中前述積層膜在至少單側表面具備有紫外線吸收層。

【請求項7】 一種積層膜，係利用太陽光之農業溫室用積層膜；

前述積層膜包含折射率不同之至少2種的樹脂層在厚度方向交互積層之多層積層膜，且具有以下光學特性：

在入射角 $0^\circ$ 時，波長430nm以上至680nm以下之平均穿透率為80%以上、以及波長800nm以上至1100nm以下之平均反射率未達70%。

【請求項8】 如請求項7所記載之積層膜，其中

前述積層膜具有以下光學特性：

在入射角 $30^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

【請求項9】 如請求項7所記載之積層膜，其中

前述積層膜具有以下光學特性：

在入射角 $0^\circ$ 時，波長 $450\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為80%以上、波長 $660\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 之平均穿透率為70%以上、以及波長700nm以上至900nm以下之平均反射率為70%以上。

【請求項10】 如請求項7所記載之積層膜，其中前述多層積層膜之光學厚度的比率為0.60以上至未達1.0。

【請求項11】 如請求項7所記載之積層膜，其中前述積層膜在至少單側表面具備有紫外線吸收層。

【請求項12】 一種梭織物或針織物，包含細帶狀條帶，前述細帶狀條帶係自如請求項1至11中任一項所記載之積層膜裁斷所得。

【請求項13】 一種梭織物或針織物，係將自如請求項1至11中任一項所記載之積層膜裁斷所得之細帶狀條帶作為經紗或緯紗，且將長絲紗或機紡紗作為經紗或緯紗，從而進行梭織或針織而成。

【請求項14】 一種設施園藝用膜，包含如請求項1至11中任一項所記載之積層膜。

|(發明圖式)|



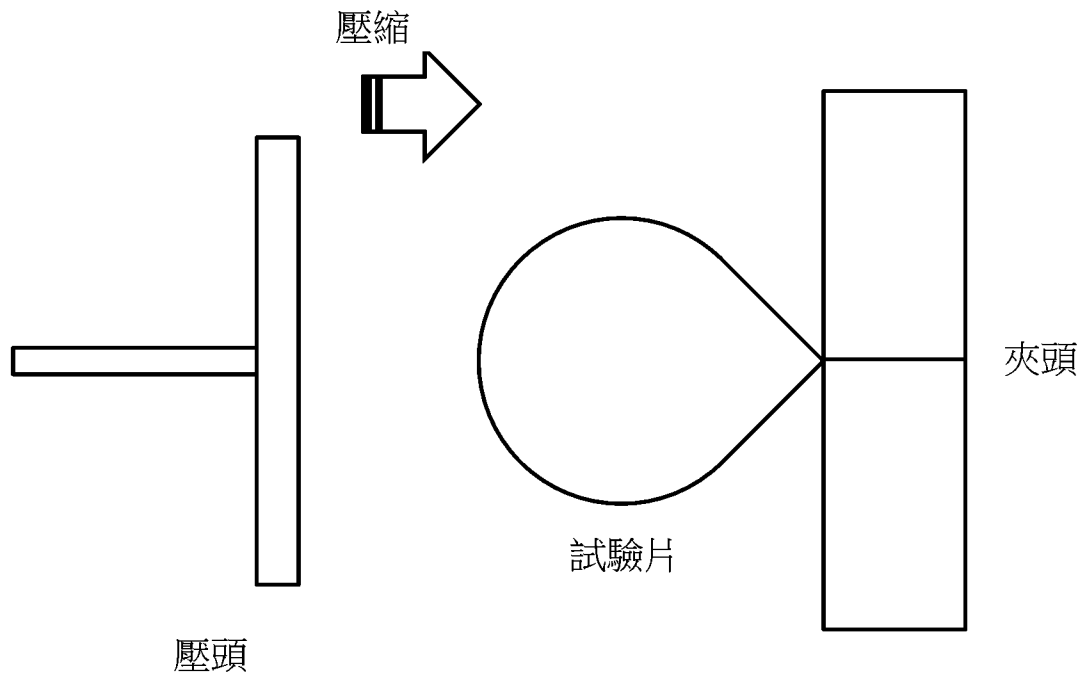
(圖 1)|



(圖2)



(圖3)



【圖4】