

發明專利說明書

PD1073178(7)

(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：96145112

B3>B 15108 (2006.01)

※申請日期：96.11.28

※IPC 分類：

C08J 5118 (2006.01)

C23C 14120 (2006.01)

C23C 14108 (2006.01)

G02B 5700 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

耐熱遮光薄膜與其製法、及使用它之光圈或光量調整裝置

HEAT-RESISTANT, LIGHT-SHIELDING FILM, PRODUCTION THEREOF, AND

APERTURE AND LIGHT INTENSITY ADJUSTING DEVICE USING THE SAME

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

住友金屬鑛山股份有限公司(住友金屬鉱山株式会社)

SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.

代表人：(中文/英文)(簽章)

家守伸正

KEMORI, NOBUMASA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區新橋5丁目11番3號

5-11-3, Shinbashi Minato-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文/英文)

日本

Japan

三、發明人：(共3人)

姓名：(中文/英文) ID：

- 1.小野勝史/ONO, KATSUSHI
- 2.阿部能之/ABE, YOSHIYUKI
- 3.塚越幸夫(塚越幸夫)/TSUKAKOSHI, YUKIO

國籍：(中文/英文)

- 1.~3.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 2006/11/30 特願 2006-323368
- 2.日本 2007/03/28 特願 2007-084119

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

三、發明人：(共3人)

姓名：(中文/英文) ID：

- 1.小野勝史/ONO, KATSUSHI
- 2.阿部能之/ABE, YOSHIYUKI
- 3.塚越幸夫(塚越幸夫)/TSUKAKOSHI, YUKIO

國籍：(中文/英文)

- 1.~3.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 2006/11/30 特願 2006-323368
- 2.日本 2007/03/28 特願 2007-084119

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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】

本發明涉及耐熱遮光薄膜及其製造方法、以及採用它的光圈或者光量調節裝置，更具體地說，涉及作為數位照相機、數位攝影機的光圈和鏡頭快門等的快門葉片或光圈葉片、投影機的光量調節用光圈裝置的光圈葉片等光學儀器部件使用的、遮光性、耐熱性、滑動性、低光澤性、導電性優良的耐熱遮光薄膜及其製造方法、以及採用它的光圈或者光量調節裝置。

【先前技術】

目前，由於快門速度的高速化，照相機用的快門葉片和光圈葉片在極短時間內進行動作和停止動作，因此要求輕量化以及具有高滑動性。並且，由於它們是擋在軟片等感光材料、CCD等的攝像元件前面以遮光的部件，因而最起碼要具有遮光性。另外，由於光學儀器用的葉片是多片相互重疊而進行動作的，因而為了順暢地工作必須具有潤滑性。並且，為了防止各葉片之間漏光，要求表面的反射率低。根據使用環境，存在照相機內部出現高溫的情況，因而要求具有耐熱性。

另外，作為展示、家庭影院等影像觀賞用投影裝置液晶投影機的光量調節用光圈葉片使用的遮光薄膜，也要求與數位照相機、數位攝影機具有同樣的性能，特別是對於耐熱性，要求比照相機的性能更高。

通常，上述遮光薄膜以聚對苯二甲酸乙二酯(PET)等塑

膠薄膜或 SUS、SK 材料、Al 等金屬薄膜作為基板而應用。在照相機中，當使用基材為金屬性的遮光薄膜作為快門葉片、光圈葉片使用時，在葉片部件開關時，金屬板之間存在摩擦而產生很大的噪音。另外，在液晶投影機中，在圖像變化時為了緩和各圖像的亮度變化，需要高速地移動葉片，導致葉片之間反復出現摩擦噪音。此外，為了降低這種噪音，要使葉片低速運動，此時，若不對圖像的變化另外地進行光量調節，則會出現圖像不穩定的問題。

從上述問題和輕量化的角度出發，在近年來遮光薄膜的構成中，將塑膠薄膜用於基板已成為主流。從產生灰塵性的角度出發，還要求具有導電性。由上述可知，遮光薄膜的必要性能包括高遮光性、耐熱性、低光澤性、滑動性、導電性、低產生灰塵性。為滿足這些遮光薄膜的性能，一直以來提出了採用各種材料、薄膜構造的方案。

例如，專利文獻 1 中公開了一種遮光薄膜，從遮光性、低光澤性、導電性的角度出發，為了吸收從燈光源等發出的光，將碳黑、鈦黑等導電性黑色微粒浸含在聚對苯二甲酸乙二酯 (PET) 薄膜等樹脂薄膜中，使其具有遮光性和導電性，並對遮光薄膜的一面或兩面進行糙化處理，使其具有低光澤性。

專利文獻 2 中公開了一種遮光薄膜，其在樹脂薄膜上塗敷具有遮光性和導電性的含碳黑等黑色顏料、潤滑劑和去光劑的熱固化性樹脂層，使其具有遮光性、導電性、潤

滑性、低光澤性。

專利文獻 3 中公開了在鋁合金等金屬製葉片材料表面上形成硬質碳膜的遮光部件。

專利文獻 4 中公開了一種遮光葉片構造，其爲了提高遮光葉片的剛性，對塑膠基材兩面採用含碳纖維的熱固化性樹脂的預浸處理片進行強化。

遮光薄膜作爲數位照相機、數位攝影機、液晶投影機等光學儀器用遮光葉片已被廣泛使用。近年來，對於液晶投影機來說，對在客廳這樣的明亮環境下也能夠欣賞到鮮豔、高對比的影像這種高畫質化的要求日益提高。這樣，爲了畫質的高亮度化，就要提高燈光源的輸出功率，因而就出現光量調整用的光圈裝置內溫度升高的傾向。由於對調整光量的遮光薄膜照射了大功率的光，形成了使遮光薄膜容易熱變形的環境。

遮光薄膜的基材，例如以聚對苯二甲酸乙二酯作爲基材的遮光薄膜，由於比重小而被廣泛使用，然而當燈光源輸出功率大時，由於聚對苯二甲酸乙二酯熱變形溫度低，拉伸彈性率等機械強度小，因而會出現移動過程中或者製動時產生的振動或撞擊等導致遮光葉片變形的可能性。

此外，爲了使遮光薄膜具有低光澤性和滑動性，採用噴砂法進行糙化處理。這種處理使入射光散射而使表面的光澤性下降，具有進一步提高可視性的效果。通過上述處理，被認爲遮光薄膜即使相互接觸，由於遮光薄膜之間接

觸面積沒有增大，因而也可以防止滑動性降低。

在數位照相機、數位攝影機、液晶投影機中，遮光薄膜作為快門葉片、光圈葉片等必須多片鄰接並重合而使用，因而對於採用有機成分遮光材料、潤滑劑、去光劑的遮光薄膜來說，數位照相機、數位攝影機和液晶投影機所處的溫度、濕度這些使用環境顯得更加惡劣。特別是對於液晶投影機，如上所述，由於近年來隨著圖像的高亮度化而使得燈光源大功率化，裝置(光量調節用裝置、光圈裝置)內的溫度上升至 200℃ 左右。在如此惡劣的環境下，若使用上述以前的遮光薄膜，會發生變形、變色等，在耐久性方面不是較佳的，在實用上存在問題。

另外，由於遮光薄膜在 200℃ 以上高溫環境下熱變形，即使是上述表面上具有微細凹凸構造的遮光薄膜，熱變形也很大，遮光薄膜之間相互接觸，使其不能進行高速運動，不規則摩擦程度增大，導致滑動性、光澤性劣化等，出現數位照相機、數位攝影機、液晶投影機不能發揮其原來的功能的可能性。

另外，雖然上述基材塑膠薄膜的糙化處理通過在基材塑膠薄膜上形成微細的凹凸，具有提高基材與該基材上的塗膜之間的黏合力，以及降低表面光澤性的效果，然而，在採用通過噴砂法時，由於薄膜的粗糙度依賴於噴射材料的材質、粒度、噴射壓力等，雖然粒徑大的噴射材料可以通過水洗或者刷洗等清洗從薄膜表面除去，但粒徑不足

1 μ m 的小顆粒即使在洗滌後薄膜上也會有相當一部分殘留下來，不能被完全除去。若殘留噴射材料，則在遮光薄膜所處的高溫環境下，由於噴射材料與薄膜上形成的金屬合金遮光薄膜等膜的熱膨脹係數不同，出現熱應力差而使膜脫離下來，以及噴射材料從薄膜上脫離下來，對其周圍部件產生不利影響，導致不能發揮其原來的功能的問題。

【專利文獻 1】日本特開平 1-120503 號公報

【專利文獻 2】日本特開平 4-9802 號公報

【專利文獻 3】日本特開平 2-116837 號公報

【專利文獻 4】日本特開 2000-75353 號公報

【發明內容】

因此，本發明的目的是提供一種耐熱遮光薄膜，作為在使用時處於高溫下的液晶投影機的光量調節裝置用葉片、或在加工時處於高溫下的數位照相機的快門葉片或固定光圈使用，其在基材薄膜表面上具有微細的凹凸構造，該遮光薄膜不會出現滑動性、光澤性劣化，也不會發生變形、變色，具有優良的耐久性，不會發生膜脫離以及噴射材料脫離，導電性優良。

本發明者們發現，為解決上述現有技術的問題，以表面上具有微小凹凸的耐熱性樹脂薄膜作為基材，在其上根據需要形成阻氣膜後，再通過濺射法形成具有特定厚度的 Ni 類金屬遮光薄膜，然後，在該金屬膜上通過濺射法形成低反射性 Ni 類氧化物膜，這樣，可以獲得即使處於 200°C

左右的高溫環境下也不會變形、可保持其特性(遮光性、低光澤性、滑動性、色度、低反射性)的耐熱遮光薄膜，其可以作為數位照相機、數位攝影機、液晶投影機等的光圈部件使用，從而完成了本發明。

即，根據本發明的第 1 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於包括具有 200°C 以上的耐熱性的樹脂薄膜基材(A)、在樹脂薄膜基材(A)一面或兩面上通過濺射法形成的具有 50nm 以上厚度的 Ni 類金屬膜(B)、在 Ni 類金屬膜(B)上通過濺射法形成的低反射性 Ni 類氧化物膜(C)，並且表面粗糙度為 0.1~0.7 μm (算術平均高度 Ra)。

另外，根據本發明的第 2 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於在第 1 項發明中，樹脂薄膜基材(A)由從聚醯亞胺、芳族聚醯胺、聚苯硫醚、聚醚砜中選出的一種以上構成，且表面粗糙度為 0.2~0.8 μm (算術平均高度 Ra)。

另外，根據本發明的第 3 項發明，提供第 1 項發明中所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 1 項發明中，Ni 類金屬膜(B)是以鎳為主要成分，含有從由鈦、鋁、鎢、釩、鋁以及銅構成的群組中選出的 1 種以上添加元素的鎳類合金膜。

另外，根據本發明的第 4 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 3 項發明中，Ni 類金屬膜(B)的添加元素的含有量為 1~18 原子%。

另外，根據本發明的第 5 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於在第 1 項發明中，Ni 類氧化物膜 (C) 以鎳為主要成分，並進一步含有從由鈦、鉭、鎢、釩、鋁以及銅構成的群組中選出的 1 種以上添加元素。

另外，根據本發明的第 6 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 5 項發明中，Ni 類氧化物膜 (C) 的添加元素的含有量為 1~18 原子%。

另外，根據本發明的第 7 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 1~6 任一項發明中，Ni 類金屬膜 (B) 的厚度為 50~250nm，並且，Ni 類氧化物膜 (C) 的厚度為 5~240nm。

另外，根據本發明的第 8 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 1~7 任一項發明中，在樹脂薄膜基材 (A) 與上述金屬膜 (B) 的介面之間，夾設有由濺射法形成的金屬氧化物膜作為阻氣膜 (D)。

另外，根據本發明的第 9 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 8 項發明中，上述阻氣膜 (D) 為 Ni 類氧化物膜。

另外，根據本發明的第 10 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 8 項發明中，上述阻氣膜 (D) 是以從由鈦、鉭、鎢、釩、鉬、鈷、鎳、鐵、鋁以及矽構成的群組中選出的 1 種以上元素為主要成分的氧化物膜。

另外，根據本發明的第 11 項發明，提供一種耐熱遮光

薄膜，其特徵在於，在第 8~10 任一項發明中，上述阻氣膜(D)的膜厚度為 5~30nm。

另外，根據本發明的第 12 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 1~11 任一項發明中，表面電阻值為 $1000\ \Omega/\square$ (讀為歐姆每平方)以下。

另外，根據本發明的第 13 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 12 項發明中，表面電阻值為 $100\ \Omega/\square$ 以下。

另外，根據本發明的第 14 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 1~11 任一項發明中，樹脂薄膜基材(A)的兩面上都形成 Ni 類金屬膜(B)和 Ni 類氧化物膜(C)，以薄膜基材作為中心形成對稱結構。

另外，根據本發明的第 15 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 14 項發明中，兩面上形成的 Ni 類金屬膜(B)和 Ni 類氧化物膜(C)分別具有實質上相同的金屬元素組成。

另外，根據本發明的第 16 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 9 項發明中，樹脂薄膜基材(A)的兩面上都形成 Ni 類氧化物阻氣膜(D)、Ni 類金屬膜(B)和 Ni 類氧化物膜(C)，以薄膜基材作為中心形成對稱結構。

另外，根據本發明的第 17 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於，在第 16 項發明中，兩面上所形成的 Ni 類氧化物阻氣膜(D)、Ni 類金屬膜(B)和 Ni 類氧化物膜(C)

分別具有實質上相同的金屬元素組成。

另一方面，根據本發明的第 18 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於，在第 1~7 任一項中，將表面粗糙度為 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ (算術平均高度 Ra) 的樹脂薄膜基材 (A) 置於濺射裝置中，在惰性氣體環境下進行濺射，在樹脂薄膜基材 (A) 上形成 Ni 類金屬膜 (B)，然後，向惰性氣體環境中通入氧氣，同時進行濺射，在 Ni 類金屬膜 (B) 上形成 Ni 類氧化物膜 (C)。

另外，根據本發明的第 19 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於，在第 8~11 任一項中，將表面粗糙度為 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ (算術平均高度 Ra) 的樹脂薄膜基材 (A) 置於濺射裝置中，向惰性氣體環境中通入氧氣，同時進行濺射，在樹脂薄膜基材 (A) 上形成阻氣膜 (D)，然後，在惰性氣體環境下進行濺射，在阻氣膜 (D) 上形成 Ni 類金屬膜 (B) 後，向惰性氣體環境中通入氧氣，同時進行濺射，在 Ni 類金屬膜 (B) 上形成 Ni 類氧化物膜 (C)。

另外，根據本發明的第 20 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於，在第 18 或第 19 項發明中，濺射氣壓為 $0.2 \sim 1.0 \text{ Pa}$ 。

另外，根據本發明的第 21 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於，在第 18 或第 19 項發明中，濺射時樹脂薄膜基材的溫度為 180°C 以上。

另外，根據本發明的第 22 項發明，提供一種耐熱遮光

薄膜的製造方法，其特徵在於，在第 18 項發明中，將形成了 Ni 類金屬膜(B)和 Ni 類氧化物膜(C)的耐熱遮光薄膜進一步置於濺射裝置中，通過濺射，在樹脂薄膜基材(A)的背面依次形成 Ni 類金屬膜(B)和 Ni 類氧化物膜(C)。

另外，根據本發明的第 23 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於，在第 19 項發明中，將形成了阻氣膜(D)、Ni 類金屬膜(B)和 Ni 類氧化物膜(C)的耐熱遮光薄膜進一步置於濺射裝置中，通過濺射，在樹脂薄膜基材(A)的背面依次形成阻氣膜(D)、Ni 類金屬膜(B)和 Ni 類氧化物膜(C)。

另外，根據本發明的第 24 項發明，提供一種耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於，在第 18~23 任一項發明中，樹脂薄膜基材(A)卷成筒狀設置在濺射裝置的薄膜輸送部上。

另一方面，根據本發明的第 25 項發明，提供將第 1~17 任一項發明中製造的耐熱遮光薄膜進行加工所製造的耐熱性優良的光圈。

另外，根據本發明的第 26 項發明，提供使用第 1~17 任一項發明中製造的耐熱遮光薄膜的光量調節裝置。

本發明的耐熱遮光薄膜由於在具有算術平均高度 Ra 為 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 的表面粗糙度的耐熱性樹脂薄膜基材上，通過濺射法形成特定厚度的 Ni 類金屬膜(以下，也簡稱為金屬膜)、低反射性的 Ni 類氧化物膜(以下也簡稱為氧化物

膜)，因而與由以前塗膜工序所製得的遮光薄膜相比，可以形成緻密的表面狀態，提高表面的磨損性、摩擦性、導電性。在該耐熱遮光薄膜中，由於在金屬膜上層積了作為最表層的低反射性 Ni 類氧化物膜，因而可以使金屬膜的高反射率得到降低。

本發明的耐熱遮光薄膜，與以前採用在金屬箔板上施加耐熱塗料的耐熱遮光薄膜作為耐熱遮光薄膜使用的遮光葉片相比，由於使用樹脂薄膜作為基材，因而被輕量化，裝載在光圈葉片上時可以提高滑動性，並且可以使驅動馬達小型化，有利於降低成本。

另外，在上述金屬膜和氧化物膜的濺射成膜時，由於可以使用完全相同的靶，因而在裝置設置方面不需要更換靶，從而可以連續地進行濺射，製造成本下降，並且由於具有以耐熱樹脂薄膜為中心的對稱型膜結構，因而在成膜時不會因膜應力而發生遮光薄膜變形，生產性優良。

另外，通過使本發明金屬膜和低反射性氧化物膜的濺射法成膜條件最佳化，可以使上述膜形成緻密的膜，由於該緻密的最表層膜，使得即使處於 200℃ 左右的高溫環境下，該耐熱遮光薄膜在動作時也不會出現膜的脫離，因此，在對基材薄膜進行糙化處理，例如通過噴砂法進行膜表面處理時，不會發生附著的噴射材料殘留物脫離的情況。

因此，由於本發明的耐熱遮光薄膜可以作為裝配時回流工序等要求具有耐熱性的數位照相機或數位攝影機的固

定光圈或快門葉片、光圈葉片、以及可以作為使用時要求具有耐熱性的液晶投影機的光量調節裝置的光圈或光圈葉片使用，因而在工業上很有價值。

【實施方式】

以下，參照第 1~3 圖對本發明的耐熱遮光薄膜及其製造方法、採用它的光圈或光量調節裝置進行說明。

1. 耐熱遮光薄膜

本發明的耐熱遮光薄膜的特徵在於：包括具有 200°C 以上的耐熱性的樹脂薄膜基材(A)、在樹脂薄膜基材(A)一面或兩面上通過濺射法形成的具有 50nm 以上厚度的 Ni 類金屬膜(B)、在 Ni 類金屬膜(B)上通過濺射法形成的低反射性 Ni 類氧化物膜(C)，並且表面粗糙度為 0.1~0.7 μm (算術平均高度 Ra)。

第 1 圖是演示本發明的遮光薄膜構成的示意圖。本發明的遮光薄膜由作為基材的樹脂薄膜 1、其表面上形成的 Ni 類金屬膜 2、其上形成的低反射性 Ni 類氧化物膜 3 構成。並且，其表面粗糙度為 0.1~0.7 μm (算術平均高度 Ra)，更佳為 0.2~0.7 μm ，最佳為 0.3~0.6 μm 。若不足 0.1 μm ，則從低光澤性角度考慮是不佳的，另外若超過 0.7 μm ，則從容易產生表面缺陷的角度考慮是不佳的。

樹脂薄膜 1 的厚度較佳落在 12.5~125 μm 的範圍內。當薄于 12.5 μm 時，則操作性差，且薄膜上容易產生損傷或摺痕，若比 125 μm 更厚，則不能在正在小型化的光圈裝

置或光量調節裝置上裝載多片遮光葉片。

對遮光性 Ni 類金屬膜(金屬膜)的厚度沒有特別的限
制，可以使厚度為 30~280nm，較佳為 40~260nm，更佳為
50~250nm。若厚度不足 30nm，則會發生透光，從而不具
有足夠的遮光性能，因而不佳。另外，若厚度過厚，則雖
然遮光性好，若超過 280nm，則需要增加材料成本和成膜
時間，導致提高了製造成本，並且膜的應力也增大，容易
發生變形。

對低反射性 Ni 類金屬氧化物膜(氧化物膜)沒有特別的
限制，使厚度為 5~250nm，較佳 20~240nm，更佳 30~200nm
時，可以降低可見光區的反射率。若膜厚度不足 5nm，則
會出現不能充分降低反射率、光澤度的情況，若超過
250nm，則不僅表面電阻增大，從經濟性方面也是不佳的。

上述 Ni 類金屬膜和低反射性 Ni 類氧化物膜可以在樹
脂薄膜基材的一面上形成，但較佳在兩面上都形成。當在
兩面上都形成時，通過使各面膜的材質相同，可以形成以
薄膜基材為中心的對稱結構，因而更佳。薄膜基材上所形
成的薄膜由於對基材產生應力，因而成為變形的主要原因。
應力導致的變形也有在成膜後立即被發現的情況，特別
是若加熱至 200℃ 左右時，容易使變形幅度更大、更顯
著。但是，通過如上所述使薄膜基材兩面上形成的 Ni 類金
屬膜和低反射性 Ni 類氧化物膜的材質相同，形成以基材為
中心的對稱結構，即使在加熱的條件下也可以維持應力平

衡，很容易實現平坦的耐熱遮光薄膜。

也就是說，在兩面上形成的 Ni 類金屬膜 (B) 之間，以及 Ni 類氧化物膜 (C) 之間，較佳分別具有實質上相同的金屬元素組成。並且，兩面上形成的 Ni 類氧化物阻氣膜 (D) 之間、Ni 類金屬膜 (B) 之間、以及 Ni 類氧化物膜 (C) 之間，亦較佳為分別具有實質上相同的金屬元素組成。

(A) 樹脂薄膜基材

作為本發明耐熱遮光薄膜的基材的樹脂薄膜，其表面上必須具有算術平均高度 Ra 為 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 、特別是 $0.3 \sim 0.7 \mu\text{m}$ 的微細凹凸結構。算術平均高度，也稱為算術平均粗糙度，是從粗糙度曲線上只取其平均線方向上的基準長度，將從該取樣部分的平均線至測定曲線的偏差的絕對值合計平均所得的值。若 Ra 小於 $0.2 \mu\text{m}$ ，則不能實現與薄膜表面上形成的金屬膜的密合性，並且也不能獲得足夠低的光澤性和低反射性。另外，若 Ra 超過 $0.8 \mu\text{m}$ ，則薄膜表面的凹凸過大，凹部不能形成金屬膜，若要覆蓋薄膜表面以獲得充分的遮光性，則金屬膜的厚度變厚，成本提高，因而不佳。

使用作為基材的樹脂薄膜，可以是由透明樹脂構成的，也可以由混煉了顏料的著色樹脂構成，但是必須具有 200°C 以上的耐熱性。這裏，所謂具有 200°C 以上耐熱性的薄膜，是指玻璃化轉變溫度為 200°C 以上的薄膜，並且對於不存在玻璃化轉變溫度的材料，在 200°C 以上的溫度下不會

變質。樹脂材料的材質，當考慮量產性時，需要是能夠通過濺射法進行輥塗的具有撓性的材料。

在耐熱性樹脂薄膜中，雖然較佳由聚醯亞胺(PI)、芳族聚醯胺(PA)、聚苯硫醚(PPS)或者聚醚砜(PES)中選出的一種以上材料構成的薄膜，但只要具有 200℃ 以上的耐熱性，則並不局限於這些。其中聚醯亞胺薄膜的耐熱溫度高，是特佳的薄膜。

樹脂薄膜表面上的凹凸通過對薄膜表面進行表面處理而形成。例如，可以通過採用噴射材料的糙化處理進行加工，這是一種簡易的方法，但並不局限於這些。也可以通過納米印刷加工在表面上形成微細的凹凸結構。此外，糙化處理時的噴射材料可以利用砂子等，但並不局限於砂子。在糙化處理中，可以一邊輸送薄膜，一邊在薄膜表面上形成凹凸，然而由於最佳 Ra 值的凹凸依賴於糙化處理中薄膜的輸送速度、噴射材料的種類和大小，因而要使這些條件最優化而進行表面處理，以使薄膜表面的算術平均高度 Ra 值為 0.2~0.8 μ m。糙化處理後的薄膜，洗滌、除去噴射材料後乾燥。當在薄膜兩面上形成金屬膜和低反射性氧化物膜時，要對薄膜的兩面進行糙化處理。

(B)金屬膜

本發明的耐熱遮光薄膜具有在 200℃ 的高溫環境下也能夠耐受的耐熱性。這除了歸因於通過濺射法獲得的金屬膜與低反射性氧化物膜由於高緻密性而使其耐氧化性良好

以外，還歸因於薄膜與金屬膜之間的黏合性良好。

通常由於金屬膜若被氧化則透明度增加，因而作為遮光薄膜的金屬膜的耐氧化性很重要。本發明的耐熱遮光薄膜中所用的金屬膜材料，較佳為耐氧化性優良的鎳類材料。具體地說，上述金屬膜可以是單純的鎳，但較佳為以鎳為主要成分，添加 1 種以上添加元素的鎳類合金膜，該添加元素從由鈦、鉭、鎢、釩、鋁以及銅構成的群組中選出。添加上述元素的金屬膜與單純的鎳相比更難氧化。

此外，上述 Ni 類金屬膜的添加元素，相對於全部的構成元素，較佳含有 1~18 原子%，特佳含有 5~14 原子%。若不足 1 原子%，則不能極大地弱化鎳靶的強磁性特性，從而不能採用配設了磁力小的常用磁鐵的負極通過直流磁控管濺射法進行成膜。另外，若超過 18 原子%，則形成過量的金屬互化物，使濺射靶脆性增大，不僅是在濺射時由於熱應力等而導致斷裂，出現不能進行濺射的危險，而且存在所得金屬合金膜的膜質變差的可能性，因而不佳。

此外，採用鎳類靶的濺射成膜中成膜速度，具有與採用其他金屬靶的濺射成膜相比速度更快的特徵，這一方面對生產性也是有利的。例如，通過採用鎳靶的直流濺射時鎳膜的成膜速度，與採用鈦靶的同一條件的鈦膜的成膜速度相比，要快至 1.5~2 倍。

另外，上述 Ni 類金屬膜也可以含有碳元素、氮元素。向 Ni 類金屬膜中碳元素、氮元素的引入，可分別通過在金

屬膜成膜時的濺射過程中通入烴氣體、氮氣等含碳元素、氮元素的添加氣體進行濺射成膜，即使不能採用如上所述的添加氣體，也可以使靶中含有碳元素、氮元素而將這些元素引入。特別是若 Ni 類金屬膜中含有碳元素、氮元素，則可以進一步改善耐熱性，因而很有價值。因此，通過上述方法製得的碳化鎳、氮化鎳、碳氮化鎳等碳化物、氮化物和碳氮化物也是能夠發揮充分的遮光性和耐熱性的金屬膜材料，並且還能發揮對樹脂薄膜的高黏合性，因而也被包括在本發明耐熱遮光薄膜的金屬膜材料之內。此外，本發明的金屬膜中，如果儘量不含氧的話，由於可以維持與樹脂薄膜的高黏合性和高遮光性，因而是較佳的。然而，若濺射氣體中殘留的氧氣等，在成膜時被引入而含於金屬膜的一部分或者整體中，只要不損害其金屬性、高遮光性以及與樹脂薄膜的高黏合性，則也沒有關係。金屬膜中氧的含量，爲了維持與樹脂薄膜的黏合性，相對於金屬元素，需要爲 5 原子%以下，特別希望爲 3 原子%以下。

此外，本發明耐熱遮光薄膜的金屬膜，還可以是組由組成(金屬元素的含量、種類、含碳量、含氮量、含氧量)不同的多種金屬膜的層積膜構成的。

就黏合性而言，本來，有機物樹脂薄膜基材與無機物金屬膜之間很難獲得高黏合性。這是因爲，當樹脂薄膜基材與金屬膜的介面之間密合性不夠時，在 200℃ 的高溫環境下，樹脂薄膜基材與金屬膜的熱膨脹差異導致容易發生膜

脫離。

爲了避免這種由熱膨脹差異導致的膜脫離，保持樹脂薄膜基材與膜的高黏合性是很必要的，而本發明的金屬膜採用 1 種以上添加元素的鎳類金屬膜是很有效的，該添加元素從由鈦、鉭、鎢、釩、鋁以及銅構成的群組中選出。樹脂薄膜的表面具有氧官能團，本發明的金屬膜中含有適量的鈦、鉭、鎢、釩、鋁或銅等容易被氧化的元素，與薄膜表面的氧官能團形成化學鍵，增強了薄膜與金屬膜之間的黏合性。

(C)氧化物膜

另外，本發明的耐熱遮光薄膜具有低反射性的氧化物膜。樹脂薄膜基材上形成的金屬膜的反射率高，而通過在金屬膜上層積低反射性的氧化物膜，可以降低耐熱遮光薄膜的反射率。低反射性的氧化物膜可以由單層構成，也可以由含氧量、添加元素種類及添加量不同的多層構成。此外，金屬膜上層積的低反射性氧化物膜可以是透明度高的膜，也可以是透明度低的著色膜。

本發明的低反射性氧化物膜較佳以鎳爲主要成分的氧化物膜。因爲，以鎳爲主要成分的氧化物膜在高溫環境下耐熱性和耐腐蝕性優良，並且與以鎳爲主要成分的下層金屬膜、金屬成分相同，因而與金屬膜的黏合性良好。

具體地說，上述氧化物膜，金屬成分可以是僅由鎳形成的鎳氧化物，但較佳以鎳爲主要成分，進一步添加 1~

18 原子%，特別是 5~14 原子%的 1 種以上元素的氧化物膜，該元素從由鈦、鉍、鎢、釩、鋁以及銅構成的群組中選出。

Ni 類氧化物膜的材料，其金屬成分可以與金屬膜的不同，但較佳與金屬膜相同成分的氧化物膜。這樣，便可以採用同一個濺射靶對金屬膜和低反射性氧化物膜兩者進行成膜，可以製造具有單一陰極的濺射裝置，從而可以降低製造成本。對上述以鎳為主要成分的氧化物膜的膜厚沒有特別的限制，使膜厚為 5~240nm 可以降低可見光區的反射率。

上述 Ni 類氧化物膜中，除上述金屬元素以外，也可以含有碳元素、氮元素。若使 Ni 類氧化物膜中含碳元素、氮元素，則可以調節折射率，容易實現低反射性。此外，上述氧化物膜若採用大量缺乏氧的金屬氧化物膜這樣的在可見光區透光率低的(例如單膜透光率為 10~60%)的膜，則可以實現例如在波長 380~780nm 範圍內反射率為 2% 以下的顯著的低反射性，可以得到呈黑色的耐熱遮光薄膜。這種低反射的黑色薄膜當作為液晶投影機的稜鏡元件側或數位攝影機的攝像元件側的部件使用時特佳。在稜鏡元件側或攝像元件側若部件的反射光強，則會形成漫射光，從而產生不利的影響。上述 Ni 類氧化物膜，也可以是由組成(含氧量、含碳量、含氮量、金屬元素的含量和種類)不同的多種氧化物膜的積層膜構成的。通過使用組成不同從而折射

率和消光係數不同的氧化物膜的積層膜，可以表現出更強的防止反射的效果，從而實現低反射性。

對上述氧化物膜的厚度沒有特別的限制，使膜厚為 5 ~ 240nm，可以降低可見光區的反射率。若膜厚不足 5nm，則會出現不能充分降低反射率、光澤度的情況，若超過 240nm，則不僅表面電阻增大，從經濟性方面考慮也不佳。

另外，本發明的耐熱遮光薄膜，為了盡可能地避免由於熱射線照射而導致溫度上升，可以使其具有對熱射線的高反射性能。此時，上述氧化物膜上，與上述相反，要使用可見光區 ~ 近紅外光區透光率盡可能高的氧化物材料，以盡可能地抑制氧化物膜內對熱射線的吸收，利用金屬膜對熱線的高反射性能。此外，較佳增加這種氧化物膜的折射率，並使氧化物膜的膜厚度最佳化，以使氧化物膜/金屬膜介面的近紅外反射光與外界/氧化物介面的近紅外反射光疊加增強，從而使其實現高反射性能。如上構成的具有熱射線高反射性能的耐熱遮光薄膜，可以顯示出在可見光區最大反射率為 3~7%的適當反射率。若反射率高至 10%以上，則反射光發生散射而產生不利影響，因而較佳為 7%以下。如此構成的耐熱遮光薄膜黑色度不好，根據反射光的波長均衡，呈紅色、紫色、藍色、黃褐色等。

此外，在樹脂薄膜兩面上積層了金屬膜和氧化物膜的本發明耐熱遮光薄膜中，根據用途的不同，採取黑色度和反射率在兩面不相同的構成也是有效的。例如，當本發明

的耐熱遮光薄膜作為接近投影機用的燈區域的葉片材料使用時，燈光照射的一側面避免熱射線加熱視為最重要，因而採取對可見光～近紅外光具有高反射性能的黑色度低的構成，而與燈側相反的面，由於不希望可見光的反射被散射，因而採取對可見光區具有低反射性的黑色度高的構成也是有效的。此時，如上所述，在燈一側採用氧缺乏少的透光率高的 Ni 類氧化物膜，在其相反一側採用氧缺乏多的可見光區透光率低的 Ni 類氧化物膜。

對於導電性，當採用塑膠薄膜時由於具有絕緣性而容易產生靜電，作為遮光葉片動作時會產生靜電，為了防止葉片相互之間被卡住，導電性是很重要的。

本發明的耐熱遮光薄膜中所用的金屬膜和氧化物膜的材料較佳為導電性優良的鎳類材料。作為具體的金屬膜和氧化物膜，金屬成分可以是單純的鎳，但較佳以鎳為主要成分，並添加 1 種以上元素的鎳類合金膜（複合金屬氧化物膜），該元素從由鈦、鉍、鎢、釩、鋁以及銅構成的群組中選出。通過添加上述元素，添加元素具有半導體中的摻雜劑的作用，可以降低電阻。在最表面由氧化矽、氧化鋁等絕緣膜形成的遮光薄膜中，表面電阻值為 $10^4 \Omega / \square$ 左右，而本發明的耐熱遮光薄膜表面電阻值可以為 $1000 \Omega / \square$ 以下，較佳為 $500 \Omega / \square$ 以下，更佳為 $100 \Omega / \square$ 以下。

另外，只要不影響本發明的特徵，本發明的耐熱遮光薄膜也可以在上述氧化物膜的表面上薄薄地塗敷具有潤滑

性和低摩擦性的其他薄膜(例如，含氟有機膜、碳膜、類金剛石碳膜等)而使用。

(D)阻氣膜

通常，在聚醯亞胺等樹脂薄膜基材中，多含有氧氣和水分。聚醯亞胺中的這些氣體在成膜前進行加熱處理等而除去。但是，不能完全除去，形成金屬膜和氧化物膜而製得的耐熱遮光薄膜，若處於 250℃ 左右的高溫環境下，將會從樹脂薄膜中放出氧氣和水分，使金屬膜內部分地進入氧氣。進入氧氣的金屬膜由於光學常數不同，使耐熱遮光薄膜的色度發生了變化。並且，即使是在成膜前充分地進行了氣體排除而製得的耐熱遮光薄膜，若將耐熱遮光薄膜置於恆溫恆濕試驗(例如 85℃，90%RH，1000 小時)的環境下，水和氧氣將從樹脂薄膜的側面進入，金屬膜靠樹脂薄膜的一側將部分地進入氧氣，基於同樣的原因使色度發生了變化。爲了避免這種色度變化，在本發明中，較佳在樹脂薄膜基材與上述金屬膜的介面之間，通過濺射法形成金屬氧化物膜作爲阻氣膜。

阻氣膜，除了與氧化物膜(C)相同組成的鎳類氧化物膜以外，例如將 1 種以上元素爲主要成分的不含鎳的氧化物膜也是有效的，該元素從由鈦、鋁、鎢、鈳、鉬、鈷、鈮、鐵、鋁以及矽構成的群組中選出。這些阻氣膜中，與化學計量組成相比具缺乏氧的膜由於膜的緻密性高，可以更有效地阻止從薄膜放出的氣體通過。

阻氣膜需要形成 5~30nm，較佳形成 8~25nm。若膜厚不足 5nm 時，則阻氣功能不充分，若超過 30nm，則與金屬膜的黏合力低，因而不佳。阻氣膜(D)、金屬膜(B)以及氧化物膜(C)如果是可以由同一 Ni 類金屬靶製造的膜，則由於可以採用單個靶和單陰極製造耐熱遮光薄膜，與降低製造成本相關，因而是較佳的。

2. 耐熱遮光薄膜的製造方法

本發明的耐熱遮光薄膜的製造方法特徵在於：將具有算術平均高度 Ra 為 0.2~0.8 μ m 的表面粗糙度的樹脂薄膜基材(A)置於濺射裝置中，在惰性氣體環境下進行濺射，在樹脂薄膜基材(A)上形成 Ni 類金屬膜(B)，然後，向惰性氣體環境中通入氧氣，同時進行濺射，在 Ni 類金屬膜(B)上形成 Ni 類氧化物膜(C)，製得耐熱遮光薄膜。

本發明的耐熱遮光薄膜，在上述樹脂薄膜基材的表面上，通過濺射法形成 Ni 類金屬膜，在該 Ni 類金屬膜上，通過濺射形成具有防止反射效果的 Ni 類氧化物膜。在本發明中，由於 Ni 類金屬膜和低反射性 Ni 類氧化物膜通過濺射法形成，與油墨塗敷法和真空蒸鍍法相比，具有膜的緻密性更好，與下層(基板或膜)的黏合性更好的特徵。

當將耐熱遮光薄膜在 200℃ 的高溫環境下使用時，這種性質很顯著。當通過油墨塗敷法或者真空蒸鍍法形成時，發現有膜脫離或者由於膜的氧化而導致的色度變化，當如本發明通過濺射法形成膜時，不存在這種危險。

在本發明中，耐熱遮光薄膜如上所述通過濺射法在樹脂薄膜基材上形成金屬膜和低反射性氧化物膜而製造。濺射法是在基材上形成蒸氣壓低的材料的膜時或者需要控制精密的膜厚時有效的薄膜形成方法。通常為下述方法，在約 10Pa 以下的氬氣壓下，以基材作為陽極，將成為膜的原料的濺射靶作為陰極，在它們之間引發輝光放電，使其產生氬電漿，電漿中的氬陽離子撞擊陰極的濺射靶，將濺射靶成分的粒子衝擊飛出，使該粒子堆積在基材上而成膜。

濺射法根據氬電漿的發生方法進行分類，採用高頻電漿的為高頻濺射法，採用直流電漿的為直流濺射法。此外，磁控管濺射法是在濺射靶的背面安裝磁鐵，使氬電漿直接集中在濺射靶上，即使在低氣壓下也可以提高氬離子的撞擊效率的成膜方法。

在金屬膜和氧化物膜成膜時，可以使用例如第 2 圖所示的卷取式濺射裝置。該裝置構造為：將筒狀的樹脂薄膜基材 1 裝於卷出輥 4 上，通過渦輪分子泵等真空泵 5 將真空槽 6 內抽氣後，從卷出輥 4 輸出的薄膜 1 在途中經過冷卻罐滾筒 7 的表面，再被卷取輥 8 卷取。冷卻罐滾筒 7 表面的對側設有磁控管陰極 9，該陰極中裝有作為膜原料的靶 10。另外，由卷出輥 4、冷卻罐滾筒 7、卷取輥 8 等構成的薄膜輸送部通過隔板 11 而與磁控管陰極 9 相隔離。

首先，將筒狀的樹脂薄膜基材 1 設置在卷出輥 4 上，採用渦輪分子泵等真空泵 5 將真空槽 6 內抽氣。然後，由

卷出輥 4 供給樹脂薄膜基材 1，途經冷卻罐滾筒 7 的表面，被卷取輥 8 卷取，同時，使冷卻罐滾筒 7 與陰極之間放電，使冷卻罐滾筒表面上貼合輸送的樹脂薄膜基材 1 成膜。另外，較佳為樹脂薄膜基材在濺射前要在 200℃ 以上的溫度下加熱乾燥。

在本發明的耐熱遮光薄膜中，金屬膜層在例如氬氣環境下通過使用 Ni 金屬或 Ni 類合金濺射靶的直流磁控管濺射法在樹脂薄膜基材上形成膜。

由於純鎳材料通常是強磁體，當上述金屬膜層通過直流磁控管濺射法成膜時，作用於濺射靶與基材之間的電漿的濺射靶背面設置的磁鐵的磁力被鎳靶材遮罩，表面所洩漏的磁場很小，難以使電漿集中而高效地成膜。為了避免這種情況，需要採用濺射靶背面設置的磁鐵磁力增強的陰極，使通過鎳濺射靶的磁場增強而濺射成膜。

但是，即使在採取這種方法的情況下，在生產時也會產生以下所述的其他問題。即，隨著鎳靶的連續使用，濺射靶的厚度逐漸減小，濺射靶厚度變薄的部分向電漿空間洩漏的磁場逐漸增強。一旦向電漿空間洩漏的磁場增強，造成放電性能改變，從而導致成膜速度發生變化。也就是說，生產時若長時間連續使用同一鎳靶，則會出現隨著鎳靶的消耗而使鎳膜的成膜速度發生改變的問題。

因此，在這種情況下，通過使用以鎳為主要成分，添加選自鈦、鉍、鎢、釩、鋁以及銅的 1 種以上元素的鎳類

合金材料作為靶，降低其強磁性，可以避免上述問題，可以形成上述組成的金屬合金膜。在本發明中，作為靶，希望使用添加元素含量為 1~18 原子%範圍的 Ni 類合金材料。添加元素含量如上規定的原因是，通過使其含有 1 原子%以上，可以極大地弱化其強磁性特性，從而使得即使採用配置磁力小的一般磁鐵的陰極，也可以進行直流磁控管濺射成膜。另外，由於濺射靶對磁場的遮罩能力低，因而濺射靶消耗所依存的向電漿空間洩漏磁場的變化也小，從而可以以一定的成膜速度進行穩定的成膜。另一方面，使添加元素含量為 18 原子%以下的原因是，當含有超過 18 原子%添加元素時，則形成過量的金屬間化合物，使濺射靶脆性增大，會出現濺射時由於熱應力等而發生斷裂，使濺射不能進行的危險，並且，還存在濺射所得的金屬合金膜的膜質變差的可能性。

在金屬膜成膜時，成膜時的氣壓根據裝置的種類等而不同，不能統一地規定，較佳為 1.0 Pa 以下，例如 0.2~1.0 Pa。這樣，即使噴射材料在樹脂薄膜基材上有微量殘留，在 200℃ 的高溫環境下也不會由噴射材料、金屬膜、低反射性氧化物膜的熱膨脹差異而導致膜的脫離。若成膜時的氣壓不足 0.2 Pa，則由於氣壓低而使濺射法中的氬電漿不穩定，從而導致形成的膜的膜質變差。另外，當成膜時的氣壓超過 1.0 Pa 時，由於金屬膜的顆粒變粗，不能形成高緻密的膜質，使其與樹脂薄膜基材的黏合力減弱，導致膜脫

離。此外，成膜時的膜溫度至少需要為 180°C 以上。這樣可以製得與具有 200°C 以上耐熱性薄膜的黏合力優良且具有緻密膜質的耐熱遮光薄膜。金屬膜的膜厚，可以通過成膜時薄膜的輸送速度和向靶施加的電力而進行控制。

另外，成膜過程中樹脂薄膜基材被電漿自然加熱。通過調節氣壓、向靶施加的電力和薄膜的輸送速度，可以容易地由從靶向基材射入的熱電子和電漿的熱輻射使成膜過程中的薄膜基板表面溫度維持在 180°C 以上。氣壓越低，施加的電力越高，薄膜輸送速度越慢，則由電漿的自然加熱的加熱效果就越高。即使在成膜時使薄膜與冷卻罐接觸的情況下，由於自然加熱的影響，薄膜表面的溫度也遠比冷卻罐溫度高。然而，自然加熱的薄膜表面溫度由於一邊被冷卻罐冷卻一邊降低，因而在很大程度上也取決於罐的溫度，若要盡可能利用成膜時自然加熱的效果，則提高冷卻罐的溫度並減慢輸送速度是很有趣的。

另外，若採用不通過冷卻罐冷卻薄膜而濺射成膜的成膜方法(浮法)，則可以有效地利用自然加熱效果。在該方法中，靶對向的薄膜基材不會在背面冷卻，其在成膜室內成懸浮狀態而進行成膜。靶和電漿的熱量照射到薄膜上，由於成膜室為真空，蓄積的熱量不容易散失，因而可以有效地加熱。在浮法中，實際 270°C 以上的自然加熱效果也能夠很容易地實現。

成膜過程中的基材表面溫度可以通過輻射溫度計進行

測定，或者預先在薄膜表面上貼上示溫標籤，成膜後觀察標籤顏色的變化即可知所達到的溫度。

如上所述，通常，由於聚醯亞胺等樹脂薄膜基材大多含有氧氣和水分，因而在本發明中，在樹脂薄膜基材上形成上述金屬膜之前，較佳通過濺射法形成金屬氧化物膜作為阻氣膜。阻氣膜除了與上述氧化物膜(C)相同組成的鎳類氧化物膜以外，例如，以選自1種以上元素為主要成分的不含鎳的氧化物膜也是有效的，該元素從由鈦、鉬、鎢、鈮、鉍、鈷、鋳、鐵、鋁以及矽構成的群組中選出。

作為阻氣膜的氧化物層，可以通過例如在氬氣和氧氣環境下由Ni金屬或者Ni類合金的濺射靶通過直流磁控管濺射法形成。在氧化物膜成膜時，成膜時的氣壓根據裝置的種類等而不同，因而不能統一地規定，較佳為1.0 Pa以下，例如0.2~1.0 Pa。若成膜時的氣壓不足0.2 Pa，則由於氣壓低而使濺射法中的氬電漿不穩定，從而導致成膜的膜質變差。另外，當成膜時的氣壓超過1.0 Pa時，由於氧化物膜的顆粒變粗，不能形成高緻密的膜質，使其與金屬膜的黏合力減弱，導致膜脫離。此外，最好成膜時的薄膜溫度至少需要為180°C以上。這樣可以製得具有緻密氧化物膜的耐熱遮光薄膜。氧化物膜的膜厚，可以通過成膜時薄膜的輸送速度和向靶施加的電力而進行控制。這些阻氣膜若形成5~30nm則是有效的。

樹脂薄膜基材(A)根據需要形成阻氣膜(D)，並形成金

屬膜(B)後，再在該金屬膜上形成 Ni 類氧化物膜(C)。低反射性的氧化物層可以通過例如在氬氣和氧氣的環境下由 Ni 金屬或者 Ni 類合金的濺射靶通過直流磁控管濺射法形成。在氧化物膜成膜時，成膜時的氣壓根據裝置的種類等而不同，因而不能統一地規定，較佳為 1.0 Pa 以下，例如 0.2~1.0 Pa。若成膜時的氣壓不足 0.2 Pa，則由於氣壓低而使濺射法中的氬電漿不穩定，從而導致形成的膜的膜質變差。另外，當成膜時的氣壓超過 1.0 Pa 時，由於氧化物膜的顆粒變粗，不能形成高緻密的膜質，使其與金屬膜的黏合力減弱，導致膜脫離。此外，較佳成膜時的膜溫度至少為 180℃ 以上。這樣可以製得具有緻密氧化物膜的耐熱遮光薄膜。氧化物膜的膜厚，可以通過成膜時薄膜的輸送速度和向靶施加的電力而進行控制。

在氧化物膜的成膜工序中，也可以不更換上述金屬膜的濺射中所使用的濺射用靶，而使用完全相同的靶。因此，在裝置設置上沒有必要更換靶，可以進行連續的濺射，製造成本下降，並且可以形成以耐熱性樹脂薄膜基材為中心的對稱型膜結構，因此，也不會發生由成膜時的膜應力導致遮光薄膜變形，因而生產性優良。

這樣，可以獲得在基材薄膜一面上形成了金屬膜和氧化物膜的耐熱遮光薄膜。若要獲得在兩面上形成金屬膜和氧化物膜的耐熱遮光薄膜，則進一步置於上述濺射裝置中，同樣地通過濺射在樹脂薄膜基材的背面依次形成金屬

膜和氧化物膜。

另外，爲了進行金屬膜與氧化物膜的成膜，例示了薄膜卷取式濺射裝置，對連續成膜的方法進行了詳細說明，但是本發明並不局限於這些，也可以採用成膜時不移動基材薄膜的分批式成膜方法。此時，需要進行環境氣體的更換、薄膜的輸入·停止操作，因而很繁瑣。此外，還可以不將基材薄膜卷成卷狀，而以切割成規定大小的狀態固定在裝置內。

3. 耐熱遮光薄膜的用途

本發明的耐熱遮光薄膜可以作爲光圈材料或光量調節裝置使用。

當用作爲數位照相機、數位攝影機的固定光圈、快門葉片、光圈葉片或者液晶投影機的光量調節裝置用光圈葉片時，只要進行不會產生端面裂縫的沖孔加工即可。第 3 圖是顯示裝載了進行沖孔加工後耐熱遮光葉片 12 的光圈裝置的光圈機構的示意圖。耐熱遮光葉片 12 設有導向孔 13 和孔 17，孔 17 用於裝配在與驅動馬達卡合的導向銷 14 和設有控制遮光葉片運行位置的銷 15 的基板 16 上。另外，基板 16 的中央具有允許燈光通過的開口部 18，遮光葉片根據光圈裝置的結構而可以爲各種形狀。此外，本發明的耐熱遮光薄膜由於以樹脂薄膜作爲基材，因而實現了輕量化，可以使驅動遮光葉片的驅動部件小型化並降低耗電量。

[實施例]

接下來，採用實施例、比較例對本發明進行具體的說明。另外，所得耐熱遮光薄膜的評價通過以下方法進行。

(光密度、反射率)

採用分光光度計，測定波長為 380nm~780nm 可見光區的遮光性和反射率。遮光性由通過分光光度計測定的透光率(T)按照以下的公式換算。

$$\text{光密度} = \text{Log}(1/T)$$

爲了獲得完全的遮光性，波長為 380~780nm 處的光密度需要達到 4 以上。

(表面光澤度)

表面光澤度採用光澤度計按照 JIS Z 8741 進行測定。若表面光澤度不足 5%，則光澤度爲良好。

(摩擦係數)

靜摩擦係數和動摩擦係數按照 JIS D1894 進行測定。當靜摩擦係數和動摩擦係數爲 0.3 以下時爲良好(O)，超過 0.3 的爲不夠好(x)。

(表面粗糙度)

通過表面粗糙度計測定所得耐熱遮光薄膜的算術平均高度 Ra。

(耐熱性)

所得耐熱遮光薄膜的耐熱性能按照以下的程式進行評價。將製作的耐熱遮光薄膜在設定加熱至 220℃ 的烘箱(advantech 公司製造)中放置 24 小時後，取出。當沒有彎曲

和膜變色時評價為良好(○)，當有彎曲或者膜變色時評價為不夠好(x)。

(黏合性)

耐熱試驗後的膜的黏合性按照 JIS C0021 進行評價。當沒有膜脫離時評價為良好(○)，有膜脫離時評價為不夠好(x)。

(導電性)

所得耐熱遮光薄膜的表面電阻值按照 JIS K6911 進行測定。

(實施例 1)

採用如第 2 圖所示的卷取式濺射裝置進行金屬遮光薄膜和金屬氧化物膜的成膜。首先，在冷卻罐滾筒 7 表面對側的設有磁控管陰極 9 的裝置的陰極中，裝上作為膜原料的靶 10。卷出輥 4、冷卻罐滾筒 7、卷取輥 8 等構成的薄膜輸送部通過隔板 11 與磁控管陰極 8 相隔離。然後，將筒狀的樹脂薄膜基材 1 設置在卷出輥 4 上。對聚醯亞胺(PI)薄膜的表面以規定的噴射時間、噴射壓力、輸送速度進行噴砂加工，在兩面上都形成算術平均高度 Ra 為 $0.5\ \mu\text{m}$ 的微細凹凸。將該聚醯亞胺(PI)薄膜在濺射前加熱至 200°C 以上的溫度進行乾燥。

然後，通過渦輪分子泵等真空泵 5 將真空槽 6 內抽氣後，使冷卻罐滾筒 7 與陰極之間放電，將樹脂薄膜基材 1 與冷卻罐滾筒表面貼合而輸送，同時進行成膜。首先，將

以 Ni 為主要成分、含 6.9 原子 %W 的 Ni 類合金靶置於陰極中，由該陰極通過直流濺射法進行金屬膜的成膜。金屬膜採用純氬氣濺射氣體(純度 99.999%)進行成膜。成膜時通過控制膜的輸送速度和向靶施加的電力來控制金屬膜的厚度。從卷出輥 4 輸送出的樹脂薄膜基材 1 途經冷卻罐滾筒 7 的表面，再由卷取輥 8 卷取。

然後，該 Ni 類合金靶在設置成陰極的狀態，設置形成了金屬膜的輥，置於裝置中，由該陰極通過直流濺射法在金屬膜上形成低反射性金屬氧化物膜。低反射性氧化物膜採用混合了 2% 氧氣的氬氣濺射氣體進行成膜。另外，這種條件下製得的氧化物膜在透明基材上形成 300nm 左右的厚度，對其進行光學性能評價，可見光區透光率低至 30~50%，可以確定為氧缺乏多的膜。成膜時通過控制薄膜的輸送速度和向靶施加的電力來控制氧化物膜的厚度。從卷出輥 4 輸送出的薄膜 1 途經冷卻罐滾筒 7 的表面，再由卷取輥 8 卷取。這樣，獲得了在樹脂薄膜基材一面上形成了膜厚為 100nm 的金屬膜和膜厚為 50nm 的氧化物膜的薄膜。

在金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃。所得金屬膜、低反射性氧化物膜的組成，由 ICP 發光分析和 EPMA 定量分析可以鑒定，與靶組成基本相同。

然後，採用另一個輥將薄膜卷回，使沒有成膜的面處

於表面一側，通過重複上述濺射工序，製得在厚度為 $75\ \mu\text{m}$ 的聚醯亞胺 (PI) 樹脂薄膜基材兩面上形成了膜厚為 100nm 的金屬膜和膜厚為 50nm 的氧化物膜的耐熱遮光薄膜。通過在薄膜兩面的每一面上進行如此的成膜，可以製造出以聚醯亞胺 (PI) 薄膜基材為中心的對稱結構的遮光薄膜。

然後，對所製作的耐熱遮光薄膜通過上述方法進行評價。其結果為：光密度為 4 以上，最大反射率為 1%。表面光澤度顯示為 3% 以下的低光澤性。靜摩擦係數和動摩擦係數為 0.3 以下，良好。另外，表面電阻值為 $100\ \Omega/\square$ ，表面算術平均高度為 $0.4\ \mu\text{m}$ 。加熱後耐熱遮光薄膜沒有發生彎曲，無變色。沒有膜脫離，為良好。另外，按照 JIS K 5600-5-4 進行劃痕硬度試驗 (鉛筆法)，為足夠的硬度水準 H 以上。遮光性、反射性能、光澤度、摩擦係數與加熱前也沒有變化。製作的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

所得耐熱遮光薄膜光密度、反射率、表面光澤度、耐熱性、摩擦係數、導電性全都良好，由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200°C 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 2)

除了僅將金屬膜的厚度改為 50nm 以外，在與實施例 1 完全相同的條件下製作耐熱遮光薄膜。

製得的耐熱遮光薄膜的評價 (光學性能、耐熱性) 以與

實施例 1 同樣的方法、條件進行。在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。並且，確認表面電阻值為 120 Ω/□，表面算術平均高度 Ra 為 0.4 μm。此外，在 220℃ 24 小時的加熱試驗後的膜的黏合性評價中，也沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。摩擦係數方面也是良好。製得的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 3)

除了僅將金屬膜的厚度改為 150nm 以外，在與實施例 1 完全相同的條件下製作耐熱遮光薄膜。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。並且，確認表面電阻值為 90 Ω/□，表面算術平均高度 Ra 為 0.3 μm。此外，在 220℃ 24 小時的加熱

試驗後的膜的黏合性評價中，也沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。摩擦係數方面也是良好。製得的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 4)

除了使用通過改變噴砂表面加工條件而製得的算術平均高度 Ra 為 0.2 μ m 的聚醯亞胺薄膜以外，在與實施例 1 完全相同的條件下製作耐熱遮光薄膜。其中，聚醯亞胺的種類、厚度與實施例 1 相同。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。

其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。並且，確認表面電阻值為 100 Ω / \square ，表面算術平均高度 Ra 為 0.1 μ m。此外，在 220℃ 24 小時的加熱試驗後的膜的黏合性評價中，也沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。摩擦係數方面也是良好。製得的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高

溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 5)

除了使用通過改變噴砂表面加工條件而製得的算術平均高度 Ra 為 $0.8 \mu\text{m}$ 的聚醯亞胺薄膜以外，在與實施例 1 完全相同的條件下製作耐熱遮光薄膜。其中，聚醯亞胺的種類、厚度與實施例 1 相同。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 $180 \sim 220^\circ\text{C}$ ，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。並且，確認表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.7 \mu\text{m}$ 。此外，在 220°C 24 小時的加熱試驗後的膜的黏合性評價中，也沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。摩擦係數方面也是良好。製得的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200°C 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 6)

除了不在薄膜兩面而僅在一面上進行金屬遮光薄膜和低反射性氧化物膜成膜以外，在與實施例 1 完全相同的條

件下製作耐熱遮光薄膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是成膜面的光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。並且，確認表面電阻值為 100Ω/□，表面算術平均高度 Ra 為 0.4 μm。此外，在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價時，沒有膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。摩擦係數方面也是良好。

至於彎曲，經加熱試驗，產生了一些，將加工成 5cm 見方的樣品置於平面上，最大發生了 2mm 的彎曲。這是由僅在一面上成膜而產生的膜應力造成的影響。若具有這種程度的彎曲，在作為光圈使用時，可以通過在支持基材上進行多處接合固定而使用。製得的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 7)

在製作金屬膜和低反射性氧化物膜時，採用含 5 原子 % 量的 W 的 Ni 類合金靶，與實施例 1~6 同樣地試製耐熱遮

光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 20~50%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

其結果是，可以製成具有與實施例 1~6 同樣的光學性能、耐熱性的遮光薄膜。摩擦係數方面也是良好。並且，確認表面電阻值為 $120 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.4 \mu m$ 。當採用 W 的量為 14 原子%的 Ni 類合金靶時也是同樣的。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 8)

採用以 Ni 為主要成分，且含 9.0 原子%Ti 的 Ni 類合金靶，按照與實施例 1~5 同樣的條件、構成製作耐熱遮光薄膜。另外，金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 25~43%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。摩擦係數方面也是良好。並且，確認表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.3 \mu m$ 。此外，在 $220^\circ C$ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價時，沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 $200^\circ C$ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 9)

在製作金屬膜和低反射性氧化物膜時，採用含 6 原子 % 量的 Ti 的 Ni 類合金靶，與實施例 8 同樣地試製耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 $300 nm$ 的厚度下為 25 ~ 55%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 $180 \sim 220^\circ C$ ，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

其結果是，可以製成具有與實施例 1 ~ 6 同樣的光學性能、耐熱性，表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.3 \mu m$ 的遮光薄膜。摩擦係數方面也是良好。另外，當採用 Ti 的量為 18 原子 % 的 Ni 類合金靶時也是同樣的。

因此，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 $200^\circ C$ 左右高溫環

境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 10)

採用以 Ni 為主要成分，且含 2.3 原子 %Ta 的 Ni 類合金靶，按照與實施例 1~5 同樣的條件、構成製作耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 23~40%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。摩擦係數方面也是良好。並且，確認表面電阻值為 400Ω/□，表面算術平均高度 Ra 為 0.3 μm。此外，在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 11)

在製作金屬膜和低反射性氧化物膜時，採用含 1 原子 %量的 Ta 的 Ni 類合金靶，與實施例 8 同樣地試製耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在

300nm 的厚度下為 18~54%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

其結果是，可以製成具有與實施例 1~6 同樣的光學性能、耐熱性，表面電阻值為 $400\ \Omega/\square$ ，表面算術平均高度 R_a 為 $0.3\ \mu\text{m}$ 的遮光薄膜。摩擦係數方面也良好。當採用 Ta 的量為 5 原子%的 Ni 類合金靶時也是同樣的。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 12)

採用以 Ni 為主要成分，且含 7.9 原子%V 的 Ni 類合金靶，按照與實施例 1~5 同樣的條件、構成製作耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 35~65%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。並且，確

認表面電阻值為 $500 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 R_a 為 $0.4 \mu m$ 。摩擦係數方面也是良好。此外，在 $220^\circ C$ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 $200^\circ C$ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 13)

在製作金屬膜和低反射性氧化物膜時，採用含 6 原子% 量的 V 的 Ni 類合金靶，與實施例 8 同樣地試製耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 $300 nm$ 的厚度下為 33~56%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 $180 \sim 220^\circ C$ ，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

其結果是，可以製成具有與實施例 1~6 同樣的光學性能、耐熱性，表面電阻值為 $500 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 R_a 為 $0.4 \mu m$ 的遮光薄膜。摩擦係數方面也是良好。當採用 V 的量為 18 原子% 的 Ni 類合金靶時也是同樣的。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 $200^\circ C$ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 14)

採用以 Ni 為主要成分，且含 9.1 原子% Al 的 Ni 類合金

靶，按照與實施例 1~5 同樣的條件、構成製作耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 36~56%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。並且，確認表面電阻值為 $80 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.3 \mu m$ 。摩擦係數方面也是良好。此外，在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 15)

在製作金屬膜和低反射性氧化物膜時，採用含 6 原子% 量的 Al 的 Ni 類合金靶，與實施例 8 同樣地試製耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 25~54%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺

射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

其結果是，可以製成具有與實施例 1~6 同樣的光學性能、耐熱性，表面電阻值為 $80 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.3 \mu\text{m}$ 的遮光薄膜。摩擦係數方面也是良好。當採用 Al 的量為 16 原子%的 Ni 類合金靶時也具有同樣的結果。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 16)

採用以 Ni 為主要成分且含 6.9 原子%W 的 Ni 類合金靶，除了僅僅使成膜時的氣壓為 0.2 Pa 以外，按照與實施例 1 同樣的條件、構成製作耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 17~44%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

以與實施例 1 同樣的方法、條件進行評價的結果是：光密度、反射率、光澤度、耐熱性等各性能獲得與實施例 1 同等的水準。摩擦係數方面也是良好。並且，確認表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.3 \mu\text{m}$ 。當僅僅使成膜時的氣壓為 0.5 Pa、0.7 Pa、1.0 Pa 時，也具有同

樣的結果。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 17)

除了使聚醯亞胺的厚度改為 12.5 μm 以外，以與實施例 1 完全相同的條件製作耐熱遮光薄膜。聚醯亞胺薄膜的表面粗糙度與實施例 1 的相同。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。光密度為 4 以上，最大反射率為 1%，表面光澤度為 3% 以下。並且，確認表面電阻值為 100 Ω/\square ，表面算術平均高度 Ra 為 0.4 μm 。在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，也沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。

所得耐熱遮光薄膜的光密度、反射率、表面光澤度、耐熱性、摩擦係數、導電性全都是良好，由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

此外，當聚醯亞胺薄膜的厚度改為 $25\ \mu\text{m}$ 、 $38\ \mu\text{m}$ 時，可知也能夠製得同等性能的耐熱遮光薄膜。

(實施例 18)

除了採用純 Ni 靶製作金屬膜和低反射性氧化物膜以外，以與實施例 1 完全相同的條件製作遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 $20\sim 50\%$ ，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 $180\sim 220^\circ\text{C}$ ，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是光密度、反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。摩擦係數方面也是良好。並且，確認表面電阻值為 $900\ \Omega/\square$ ，表面算術平均高度 R_a 為 $0.3\ \mu\text{m}$ 。此外，在 220°C 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，也沒有彎曲，但是發現輕微的脫離。若對脫離部位通過掃描型電子顯微鏡進行觀察，發現在金屬膜與聚醯亞胺膜介面處脫離。可見，當採取金屬膜為 Ni 膜，低反射性氧化物膜為 NiO 膜的構成時，會出現不能獲得耐熱性高且密合性高的遮光薄膜的情況。製作的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜雖然可以用於在常溫下

使用的許多光學類用途，但是不適合用作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件。

(實施例 19)

採用以 Ni 為主要成分且含 6.9 原子 %W 的 Ni 類合金靶，除了僅僅使成膜時的氣壓為 1.2 Pa，形成氧化物膜時向濺射氣體中通入氧氣的量為 0.5% 以外，按照與實施例 1 同樣的方法、構成製作耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 26~45%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

以與實施例 1 同樣的方法、條件進行評價的結果是：光密度、反射率、光澤度獲得與實施例 1 同等的水準。摩擦係數方面也是良好。並且，確認表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.3 \mu\text{m}$ 。耐熱試驗後的黏合試驗中發生輕微脫離。

由此可見，這種遮光薄膜雖然可以用於在常溫下使用的許多光學類用途，但是不適合用作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件。

(實施例 20)

除了使聚醯亞胺的厚度改為 $50 \mu\text{m}$ ，金屬膜和氧化物膜

形成時使用含 5 原子 %Cu 的 Ni 類合金靶以外，以與實施例 1 完全相同的條件製作耐熱遮光薄膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 23~50%，是氧缺乏多的低透光率膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。摩擦係數方面也是良好。光密度為 4 以上，最大反射率為 1%，表面光澤度為 3% 以下。並且，確認表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.4 \mu m$ 。在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，也沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。

所得耐熱遮光薄膜光密度、反射率、表面光澤度、耐熱性、摩擦係數、導電性全都是良好，由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(實施例 21)

除了使聚醯亞胺的厚度改為 $125 \mu m$ ，金屬膜的厚度改為 $250 nm$ ，金屬氧化物膜的厚度改為 $240 nm$ 以外，以與實

施例 1 完全相同的條件製作耐熱遮光薄膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。摩擦係數方面也是良好。光密度為 4 以上，最大反射率為 1%，表面光澤度為 3% 以下。並且，確認表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 R_a 為 $0.4 \mu m$ 。在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，也沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。

所得耐熱遮光薄膜光密度、反射率、表面光澤度、耐熱性、摩擦係數、導電性全都是良好，由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

(比較例 1)

除了使用改變了噴砂表面加工條件而製作的算術平均高度 R_a 為 $0.1 \mu m$ 的聚醯亞胺薄膜以外，以與實施例 2 完全相同的條件製作耐熱遮光薄膜。其中聚醯亞胺的種類、厚度與實施例 2 中相同。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射

時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製作的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是：光密度獲得與實施例 2 相同的 4 以上的結果，但是反射率最大顯示為 15%，光澤度顯示為 25%，與實施例 2 相比，是反射率和光澤度更大的耐熱遮光薄膜。摩擦係數方面也是良好。並且，確認表面電阻值為 $120 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.03 \mu m$ 。在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價時，沒有彎曲和膜的脫離。所製作的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

如將這種反射率或光澤度值很大的耐熱遮光薄膜用於快門葉片等時，由於受到表面反射的影響而無法使用。

(比較例 2)

除了使用改變了噴砂表面加工條件而製作的算術平均高度 Ra 為 $1.0 \mu m$ 的聚醯亞胺薄膜以外，以與實施例 2 完全相同的條件製作耐熱遮光薄膜。其中聚醯亞胺的種類、厚度與實施例 2 中相同。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製作的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是：反射率為 1% 以下，光澤度為 3% 以下，獲得與實施例 2 相同的結果，但光密度顯示為 2，與實施例 2 相比，是光密度更小的耐熱遮光薄膜。摩擦係數方面也是良好。並且，確認表面電阻值為 $120 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.9 \mu m$ 。在 $220^\circ C$ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價時，沒有彎曲和膜的脫離。所製作的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

因此，這種光密度小的耐熱遮光薄膜，若與實施例相比，由於會通過相當一部分光，不僅是液晶投影機的光圈部件，很多光學用途中都不能應用。

(比較例 3)

除了使用厚度為 $75 \mu m$ 的 PET 薄膜代替聚醯亞胺薄膜作為樹脂薄膜以外，按照與實施例 1 同樣的條件、構成製作耐熱遮光薄膜。在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 $180 \sim 220^\circ C$ ，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

所得耐熱遮光薄膜光密度為 3，反射率為 2% 以上，光澤度為 5%，並且，確認了表面電阻值為 $150 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.5 \mu m$ 。摩擦係數方面為不良。表面的波紋、皺褶非常大，不適合用作為在 $200^\circ C$ 左右高溫環境下

使用的液晶投影機的光圈等葉片部件。

又，作為樹脂薄膜在使用 PEN 薄膜、PC 薄膜的場合也具有同樣的結果。

(比較例 4)

除了不形成氧化物膜而僅形成金屬膜以外，通過與實施例 1 同樣的方法製作耐熱遮光薄膜。在與實施例 1 同樣地進行金屬膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃。

所得耐熱遮光薄膜表面算術平均高度 Ra 為 0.4 μm，光密度為 4 以上，表面電阻值為 100 Ω/□，具有充分的遮光性和導電性。但是，最大反射率高達 11%，光澤度高達 15%。這是因為表面是高反射性的金屬膜。由於反射率高，若作為稜鏡單元的光學部件使用，則反射光會發生散射，因而不佳。

另外，按照 JIS K5600-5-4 進行劃痕硬度試驗(鉛筆法)時，為 HB 水準，與上述所有實施例(H 以上)相比，硬度都要小。這是因為在比較例 4 中表面是金屬膜，而在實施例中，是具有硬度的氧化物膜。因此，若作為光量調節裝置或快門的葉片部件使用，葉片部件之間相互摩擦將引起膜的損傷，並進一步成為遮光性變差的主要原因。

此外，在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價時，觀察到顯著的膜脫離。膜脫離發生後的光密度為

3，摩擦係數為不良。

這種耐熱遮光薄膜不能作為稜鏡單元側使用的遮光部件使用，並且由於耐熱性差，也不適合作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等葉片部件。

(比較例 5)

除了使金屬膜的厚度改為 30nm 以外，以與實施例 1 完全相同的條件製作耐熱遮光薄膜。

在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

製作的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是：反射率、光澤度等性能獲得與實施例 1 同等的水準。光密度為 2，確定有少量光透過。摩擦係數方面也與實施例 1 同等。並且，確認表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.4 \mu m$ 。在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，也沒有彎曲和膜的脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。所製作的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

由此可見，這種光密度小的耐熱遮光薄膜，由於有少量的光透過，因而不能作為數位照相機和液晶投影機的光圈部件使用。

(實施例 22)

在樹脂薄膜上形成金屬膜之前，形成阻氣膜，並且改變金屬膜和金屬氧化物膜的厚度，使金屬膜為 130nm，最表層的金屬氧化物膜為 65nm，除此以外，與實施例 1 同樣地製作耐熱遮光薄膜。樹脂薄膜採用種類、表面粗糙度與實施例 1 相同但厚度為 125 μ m 的聚醯亞胺薄膜。阻氣膜與金屬膜上所形成的金屬氧化物膜同等，採用 20nm 厚度的鎳類氧化物膜。即，阻氣膜、金屬膜、金屬氧化物膜採用同一鎳類合金靶，阻氣膜和最表層的金屬氧化物膜通過向濺射氣體中通入氧氣的反應性濺射法進行成膜，遮光性的金屬膜在僅為氬氣的濺射氣體中進行濺射成膜。

在以與實施例 1 同樣的方法進行阻氣膜、金屬膜和氧化物膜的濺射時，測定薄膜的表面溫度，溫度為 180~220 $^{\circ}$ C，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

將所得遮光薄膜通過與實施例 1 同樣的方法進行評價，可知製得了光密度為 4 以上，380~780nm 波長的最大反射率為 2%，最小反射率為 1.5%，光澤度為 3% 以下的遮光薄膜。並且對耐熱性也同樣地進行評價，得到與實施例 1 完全相同的結果。此外，確認表面電阻值為 5 Ω / \square ，表面算術平均高度 Ra 為 0.4 μ m。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200 $^{\circ}$ C 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

此外，將該耐熱遮光薄膜在 85 $^{\circ}$ C、90%RH 下進行 1000

小時的恆溫恆濕試驗，光密度、最大反射率、最小反射率、色度、表面電阻完全沒有發生變化。

(實施例 23)

除了將阻氣膜的厚度改爲 5nm 以外，與實施例 22 同樣地製作耐熱遮光薄膜。與實施例 22 同樣地在 85℃、90%RH 下進行 1000 小時的恆溫恆濕試驗，光密度、反射率、色度、表面電阻完全沒有發生變化。當將阻氣膜的厚度改爲 10nm、30nm 時也是同樣的。

(實施例 24)

除了不在樹脂薄膜基材上形成阻氣膜，而形成金屬膜以外，按照與實施例 22 同樣的方法、構造製造耐熱遮光薄膜。在以與實施例 1 同樣的方法進行阻氣膜、金屬膜和氧化物膜的濺射時，測定薄膜表面溫度，爲 180~220℃。

將所得遮光薄膜通過與實施例 1 同樣的方法進行評價，可知製得了光密度爲 4 以上，380~780nm 波長處的最大反射率爲 2%，最小反射率爲 1.5%，光澤度爲 3% 以下的遮光薄膜。並且對耐熱性也同樣地進行評價，得到與實施例 1 完全相同的結果。此外，確認表面電阻值爲 $5\ \Omega/\square$ ，表面算術平均高度 Ra 爲 $0.4\ \mu\text{m}$ 。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作爲在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用。

此外，將該耐熱遮光薄膜在 85℃、90%RH 下進行 1000 小時的恆溫恆濕試驗時，光密度沒有變化，但是發現了一

些色度變化，由黑色變為暗的深藍色。在 380~780nm 處進行分光測定時，最大反射率升高到 5%，最小反射率下降到 0.2%，發現反射率對波長的依附性很大。將試驗後的耐熱遮光薄膜的截面通過 TEM 觀察和 EDX 進行局部組成分析時，發現金屬膜的樹脂薄膜一側，部分區域(10~20nm)進入了 3~8%左右的氧氣。這種金屬膜由於構成光學性能不同的二層結構，因而被認為是發現上述反射率變化的原因。

即使具有這種色度的變化，但最大反射率仍為 5%以下，因而足夠可以被應用，然而，對於對色度變化敏感的用途，如實施例 22、23 所示，插入阻氣膜是有效的。

(實施例 25)

將實施例 23 中形成的阻氣膜(鎳類氧化物膜)替換為氧化矽膜(膜厚 30nm)的濺射膜，試製耐熱遮光薄膜，在 85℃、90%RH 下進行 1000 小時的恆溫恆濕試驗時，沒有色度和反射率的變化，可見作為阻氣膜有效地發揮了作用。

當阻氣膜替換為氧化鋇(膜厚 10nm)、氧化鎢(膜厚 10nm)、氧化釩(膜厚 30nm)、氧化鉬(膜厚 20nm)、氧化鈷(膜厚 10nm)、氧化鈮(膜厚 10nm)、氧化鐵(膜厚 10nm)或者氧化鋁(膜厚 30nm)的濺射膜而試製耐熱遮光薄膜時，也是同樣的。

(實施例 26)

除了使氧化物膜成膜時濺射氣體中通入的氧氣量為 10%以外，在與實施例 1 完全相同的條件下製作耐熱遮光薄

膜。金屬膜上形成的氧化物膜單膜的可見光區透光率在 300nm 的厚度下為 71~82%，是氧缺乏少的高透光率膜。

製得的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 180~220℃，具有與實施例 1 同等的薄膜溫度。

其結果是：確認光密度為 4 以上，具有充分的遮光性。此外，可見光區的最大反射率為 7%，光澤度為 15%，與實施例 1 相比更高，呈黃土色。並且，確認表面電阻值為 120 Ω /□，表面算術平均高度 Ra 為 0.4 μ m。此外，在 220℃ 24 小時的加熱試驗後進行膜黏合性的評價中，也沒有彎曲和膜脫離，可見具有與實施例 1 同等的耐熱性能。製得的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

對該耐熱遮光薄膜進行燈照試驗。在離裝有反射鏡的 200 W 超高壓汞燈(UHE 燈)20cm 位置，面朝光源設置 5cm ϕ 的耐熱遮光薄膜，通過輻射溫度計測定光照 1 小時時溫度上升情況，實施例 26 的耐熱遮光薄膜升溫至 85℃。

對實施例 1~25 的耐熱遮光薄膜進行同樣的照射試驗，升溫至 190~200℃，可見實施例 26 的光照升溫較少。這是因為，覆蓋在耐熱遮光薄膜表面上的氧化物膜對熱射線的吸收少，金屬膜對熱射線有效地反射，抑制了溫度的升高。

由此可見，這種耐熱遮光薄膜可以作為在 200℃ 左右高溫環境下使用的液晶投影機的光圈等部件使用，特別是作為設置於燈光源旁的遮光部件可以特別有效的利用。

(實施例 27)

採用氧化物膜成膜時向濺射氣體中通入的氧氣量增加至 5~10%、單膜的可見光區透光率高(65~78%)的氧化物膜，使其厚度為 10nm，除此以外，在與實施例 1 完全相同的條件下製作耐熱遮光薄膜。

耐熱性和遮光性與實施例 1 同等，而可見光區的最大反射率為 4%，光澤度為 7%，根據通入氧氣的量，呈現藍色或紅色。與實施例 26 同樣地進行燈光照射試驗，溫度上升至 95℃，比實施例 1~25 低。並且，這種趨勢，當氧化物膜厚度為 5nm 時也是相同的。

由此可見，可以作為燈光源旁的遮光部件使用。

(實施例 28)

採用以 Ni 為主要成分且含 6.9 原子 %W 的 Ni 類合金靶，使冷卻罐溫度為 0℃，成膜時薄膜基材表面溫度為 150℃，除此以外，按照與實施例 1 同等的方法、構造製作耐熱遮光薄膜。在與實施例 1 同樣地進行金屬膜和氧化物膜的濺射時，薄膜的表面溫度通過紅外線輻射溫度計，由卷取式濺射裝置的石英玻璃視窗測定，溫度為 150℃。

製作的耐熱遮光薄膜的評價(光學性能、耐熱性)以與實施例 1 同樣的方法、條件進行。其結果是：光密度顯示

為 4，最大反射率為 1%，光澤度為 3% 以下。並且，確認表面電阻值為 $100 \Omega / \square$ ，表面算術平均高度 Ra 為 $0.4 \mu m$ 。此外，在 $220^\circ C$ 24 小時的加熱試驗後的膜的黏合性評價時，彎曲大，是膜的黏合性非常差的結果，觀察到由膜的脫離導致的遮光性下降。摩擦係數為良好。製得的耐熱遮光薄膜的構成、性能一併列於表 1。

這種耐熱遮光薄膜由於在 $120^\circ C$ 以下的耐熱試驗 (24 小時) 中為良好，因而可以作為在常溫至 $100^\circ C$ 左右使用的多種遮光部件使用，但是不適合用作為在 $200^\circ C$ 左右高溫環境下使用的遮光部件。

(實施例 29)

對實施例 1~28 中製作的耐熱遮光薄膜進行沖孔加工，製作 $20mm \times 30mm$ 的遮光葉片。1 片遮光葉片的重量為 $0.01g$ ，將 2 片遮光葉片裝載在光圈裝置中，進行耐久試驗。

在耐久試驗中，在燈光照射的同時，在遮光葉片的運動範圍最大和最小開口徑的範圍內重複幾萬次，評價遮光葉片運動時遮光葉片的耐熱性和耐磨損性。

沒有出現由試驗磨損導致的遮光葉片外觀上的變化，光圈裝置內沒有發現由磨損產生的異物附著。因此，可以實現摩擦、磨損和噪音小，以及樹脂薄膜作為基材而輕量化，驅動遮光葉片的馬達驅動扭矩減小，滑動性良好。

(比較例 6)

除了將遮光葉片替換為金屬製的 SUS 箔板以外，與實

施例 29 同樣地將遮光薄膜進行沖孔加工，以 SUS 箔板為基材製作 20mm×30mm 的遮光葉片，進行與實施例 29 同樣的評價。遮光葉片的重量為 0.3g。

沒有出現由試驗磨損導致的遮光葉片外觀上的變化，光圈裝置內沒有發現由磨損產生的異物附著。但是由於遮光葉片的重量大，使驅動遮光葉片的電機驅動扭矩增大，滑動性變差。

	樹脂薄膜的種類、厚度		金屬膜		氧化物膜		遮光薄膜的特性					成膜面 單面/兩面	表面粗糙度 (Ra)	表面電阻 (Ω/□)	光密度	最大反射率	光澤度	耐熱性	摩擦係數	
	種類	厚度	表面粗糙度 (Ra)	組成 (莫耳%)	厚度	組成	厚度	遮光薄膜的特性												
								厚度	組成	厚度	組成									厚度
實施例 1	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.4μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 2	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	50nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.4μm	120	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 3	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	150nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.3μm	90	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 4	PI	75μm	0.2μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.1μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 5	PI	75μm	0.8μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.7μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 6	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	單面	0.4μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 7	PI	75μm	0.5μm	Ni-5W, Ni-14W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.4μm	120	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 8	PI	75μm	0.5μm	Ni-9.0Ti	100nm	Ni-Ti-O	50nm	兩面	0.3μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 9	PI	75μm	0.5μm	Ni-6Ti, Ni-18Ti	100nm	Ni-Ti-O	50nm	兩面	0.3μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 10	PI	75μm	0.5μm	Ni-2.3Ta	100nm	Ni-Ta-O	50nm	兩面	0.3μm	400	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 11	PI	75μm	0.5μm	Ni-1W, Ni-5Ta	100nm	Ni-Ta-O	50nm	兩面	0.3μm	400	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 12	PI	75μm	0.5μm	Ni-7.9V	100nm	Ni-V-O	50nm	兩面	0.4μm	500	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 13	PI	75μm	0.5μm	Ni-6V, Ni-18V	100nm	Ni-V-O	50nm	兩面	0.4μm	500	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 14	PI	75μm	0.5μm	Ni-9.1Al	100nm	Ni-Al-O	50nm	兩面	0.3μm	80	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 15	PI	75μm	0.5μm	Ni-6Al, Ni-16Al	100nm	Ni-Al-O	50nm	兩面	0.3μm	80	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 16	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.3μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 17	PI	12.5μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.4μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 18	PI	75μm	0.5μm	Ni	100nm	Ni-O	50nm	兩面	0.3μm	900	4 以上	1%	3%以下	x	○					
實施例 19	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-O	50nm	兩面	0.3μm	100	4 以上	1%	3%以下	x	○					
實施例 20	PI	50μm	0.5μm	Ni-5Cu	100nm	Ni-Cu-O	50nm	兩面	0.4μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 21	PI	125μm	0.5μm	Ni-6.9W	250nm	Ni-W-O	240nm	兩面	0.4μm	100	4 以上	1%	3%以下	○	○					
實施例 22	PI	125μm	0.5μm	Ni-6.9W	130nm	Ni-W-O	65nm	兩面	0.4μm	5	4 以上	2%	3%以下	○	○					
實施例 23	PI	125μm	0.5μm	Ni-6.9W	130nm	Ni-W-O	65nm	兩面	0.4μm	5	4 以上	2%	3%以下	○	○					
實施例 24	PI	125μm	0.5μm	Ni-6.9W	130nm	Ni-W-O	65nm	兩面	0.4μm	5	4 以上	2%	3%以下	○	○					
實施例 25	PI	125μm	0.5μm	Ni-6.9W	130nm	Ni-W-O	65nm	兩面	0.4μm	5	4 以上	2%	3%以下	○	○					
實施例 26	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	65nm	兩面	0.4μm	120	4 以上	7%	15%	○	○					
實施例 27	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.4μm	110	4 以上	4%	7%	○	○					
實施例 28	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.4μm	100	4 以上	1%	3%以下	x	○					
比較例 1	PI	75μm	0.1μm	Ni-6.9W	50nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.03μm	120	4 以上	15%	25%	○	○					
比較例 2	PI	75μm	1.0μm	Ni-6.9W	50nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.9μm	120	2	1%	3%以下	○	○					
比較例 3	PET、PEN、PC	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.5μm	150	3	2%	5%	x	x					
比較例 4	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.4μm	100	4 以上	11%	15%	x	x					
比較例 5	PI	75μm	0.5μm	Ni-6.9W	30nm	Ni-W-O	50nm	兩面	0.4μm	100	2	1%	3%以下	○	○					

五、中文發明摘要：

本發明提供一種耐熱遮光薄膜及其製造方法、以及採用它的光圈或光量調節裝置，該耐熱遮光薄膜係作為數位照相機、數位攝影機的鏡頭快門等的快門葉片或光圈葉片或者投影機的光量調節用光圈裝置的光圈葉片等光學儀器部件使用，其遮光性、耐熱性、滑動性、低光澤性、導電性優良。該耐熱遮光薄膜特徵在於：包括具有 200°C 以上的耐熱性的樹脂薄膜基材 (A)、在樹脂薄膜基材 (A) 一面或兩面上通過濺射法形成的具有 50nm 以上厚度的 Ni 類金屬膜 (B)、在 Ni 類金屬膜 (B) 上通過濺射法形成的低反射性 Ni 類氧化物膜 (C)，並且表面粗糙度為 0.1~0.7 μ m (算術平均高度 Ra)。

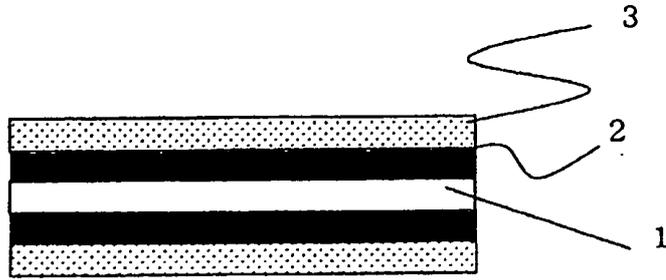
六、英文發明摘要：

The present invention providing a heat resist light shielding film, a manufacturing method thereof, and an aperture or a control of light intensity using the same. The heat resist light shielding film with excellent light shielding characteristic, heat resistance, slip, low gloss, and conductivity, is used as a shutter flight, an aperture flight or an aperture flight of projector's control of light intensity.

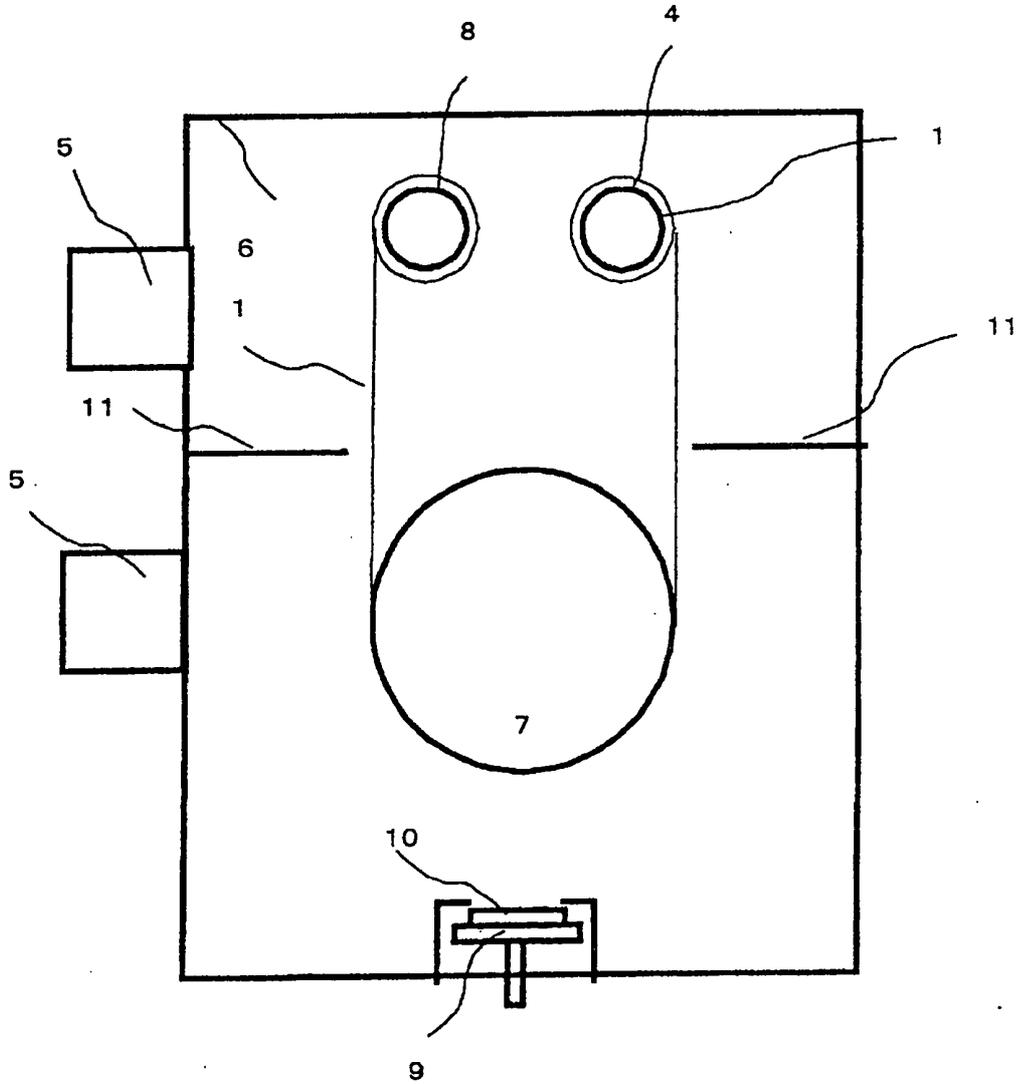
The heat resist light shielding film is characteristic in having a resin film substrate (A) with a heat resistance more than 200°C; on one side or both side of the resin film substrate (A) having a Ni series metal film (B) with thickness more than 50nm formed by sputtering process; on the Ni series metal film (B) formed a low reflective Ni series oxide film (C) by sputtering method; and a surface roughness of 0.1~0.7 μ m (by arithmetic average height Ra).

十一、圖式：

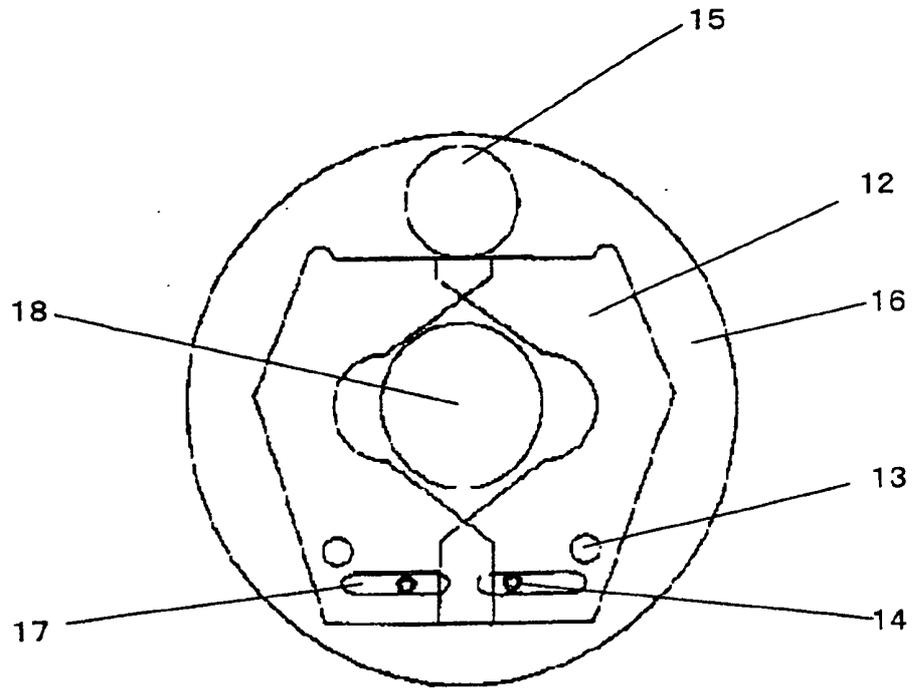
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|---|----------|
| 1 | 樹脂薄膜 |
| 2 | 金屬膜 |
| 3 | 低反射性氧化物膜 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

97. 年 月 日 修正
補充

【圖式簡單說明】

第 1 圖是本發明耐熱遮光薄膜的剖面圖；

第 2 圖是演示製造本發明耐熱遮光薄膜時使用的卷取式濺射裝置的一例的示意圖；

第 3 圖是使用本發明耐熱遮光薄膜的光圈機構的示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|----------|
| 1 | 樹脂薄膜 |
| 2 | 金屬膜 |
| 3 | 低反射性氧化物膜 |
| 4 | 卷出輥 |
| 5 | 真空泵 |
| 6 | 真空槽 |
| 7 | 冷卻罐滾筒 |
| 8 | 卷取輥 |
| 9 | 磁控管陰極 |
| 10 | 靶 |
| 11 | 隔板 |
| 12 | 耐熱遮光葉片 |
| 13 | 導向孔 |
| 14 | 導向銷 |
| 15 | 基板 |
| 17 | 孔 |
| 18 | 開口部 |

第 096145112 號「耐熱遮光薄膜與其製法、及使用它之光圈或光量調整裝置」專利申請案

(2011 年 10 月 21 日修正)

十、申請專利範圍：

1. 一種耐熱遮光薄膜，其特徵在於：包括具有 200°C 以上的耐熱性的樹脂薄膜基材(A)、在樹脂薄膜基材(A)一面或兩面上通過濺射法形成的具有 50nm 以上厚度的 Ni 類金屬膜(B)、在 Ni 類金屬膜(B)上通過濺射法形成的低反射性 Ni 類氧化物膜(C)，並且表面粗糙度以算術平均高度 Ra 計為 0.1~0.7 μ m。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：樹脂薄膜基材(A)由從聚醯亞胺、芳族聚醯胺、聚苯硫醚或者聚醚砜中選出的一種以上構成，且表面粗糙度以算術平均高度 Ra 計為 0.2~0.8 μ m。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：Ni 類金屬膜(B)是以鎳為主要成分，含有從由鈦、鉭、鎢、釩、鋁以及銅構成的群組中選出的 1 種以上添加元素的鎳類合金膜。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：Ni 類金屬膜(B)的該添加元素的含有量為 1~18 原子%。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：Ni 類氧化物膜(C)以鎳為主要成分，並進一步含有從由鈦、鉭、鎢、釩、鋁以及銅構成的群組中選出的 1 種以上添加元素。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：Ni 類氧化物膜 (C) 的該添加元素的含有量為 1~18 原子 %。
7. 如申請專利範圍第 1~6 項中任一項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：Ni 類金屬膜 (B) 的厚度為 50~250nm，並且，Ni 類氧化物膜 (C) 的厚度為 5~240nm。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：在樹脂薄膜基材 (A) 與上述金屬膜 (B) 的介面之間，夾設有由濺射法形成的金屬氧化物膜作為阻氣膜 (D)。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：上述阻氣膜 (D) 為 Ni 類氧化物膜。
10. 如申請專利範圍第 8 或 9 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：上述阻氣膜 (D) 是以從由鈦、鉭、鎢、釩、鉬、鈷、鈮、鐵、鋁以及矽構成的群組中選出的 1 種以上元素為主要成分的氧化物膜。
11. 如申請專利範圍第 8 或 9 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：上述阻氣膜 (D) 的膜厚度為 5~30nm。
12. 如申請專利範圍第 1~6、8、9 項中任一項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：表面電阻值為 $1000\ \Omega/\square$ 以下。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：表面電阻值為 $100\ \Omega/\square$ 以下。
14. 如申請專利範圍第 1~6 項中任一項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：樹脂薄膜基材 (A) 的兩面上都形成 Ni 類金屬膜 (B) 和 Ni 類氧化物膜 (C)，以樹脂薄膜基材 (A) 作為中心，形成對稱結構。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：兩面上形成的 Ni 類金屬膜 (B) 和 Ni 類氧化物膜 (C) 分別具有實質上相同的金屬元素組成。
16. 如申請專利範圍第 9 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：樹脂薄膜基材 (A) 的兩面上都形成 Ni 類氧化物阻氣膜 (D)、Ni 類金屬膜 (B) 和 Ni 類氧化物膜 (C)，以樹脂薄膜基材 (A) 作為中心，形成對稱結構。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述的耐熱遮光薄膜，其特徵在於：兩面上所形成的 Ni 類氧化物阻氣膜 (D)、Ni 類金屬膜 (B) 和 Ni 類氧化物膜 (C) 分別具有實質上相同的金屬元素組成。
18. 如申請專利範圍第 1 項所述的耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於：將表面粗糙度以算術平均高度 Ra 計為 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 的樹脂薄膜基材 (A) 置於濺射裝置中，在惰性氣體環境下進行濺射，在樹脂薄膜基材 (A) 上形成 Ni 類金屬膜 (B)，然後，向惰性氣體環境中通入氧氣，同時進行濺射，在 Ni 類金屬膜 (B) 上形成 Ni 類氧化物膜 (C)。
19. 如申請專利範圍第 8 項所述的耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於：將表面粗糙度以算術平均高度 Ra 計為 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 的樹脂薄膜基材 (A) 置於濺射裝置中，向惰性氣體環境中通入氧氣，同時進行濺射，在樹脂薄膜基材 (A) 上形成阻氣膜 (D)，然後，在惰性氣體環境下進行濺射，在阻氣膜 (D) 上形成 Ni 類金屬膜 (B) 後，向惰性氣體環境中通入氧氣，同時進行濺射，在 Ni 類金屬膜 (B) 上形成 Ni 類氧化物膜 (C)。

20. 如申請專利範圍第 18 或 19 項中所述的耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於：濺射氣壓為 0.2~1.0 Pa。
21. 如申請專利範圍第 18 或 19 項中所述的耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於：濺射時樹脂薄膜基材的溫度為 180°C 以上。
22. 如申請專利範圍第 18 項所述的耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於：將形成了 Ni 類金屬膜 (B) 和 Ni 類氧化物膜 (C) 的耐熱遮光薄膜進一步置於濺射裝置中，通過濺射，在樹脂薄膜基材 (A) 的背面依次形成 Ni 類金屬膜 (B) 和 Ni 類氧化物膜 (C)。
23. 如申請專利範圍第 19 項所述的耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於：將形成了阻氣膜 (D)、Ni 類金屬膜 (B) 和 Ni 類氧化物膜 (C) 的耐熱遮光薄膜進一步置於濺射裝置中，通過濺射，在樹脂薄膜基材 (A) 的背面依次形成阻氣膜 (D)、Ni 類金屬膜 (B) 和 Ni 類氧化物膜 (C)。
24. 如申請專利範圍第 18 或 19 項所述的耐熱遮光薄膜的製造方法，其特徵在於：樹脂薄膜基材 (A) 卷成筒狀設置在濺射裝置的薄膜輸送部上。
25. 一種耐熱性優良的光圈，通過加工如申請專利範圍第 1~17 任一項所述的耐熱遮光薄膜而製得。
26. 一種光量調節裝置，其採用如申請專利範圍第 1~17 項中任一項所述的耐熱遮光薄膜。