

# 公告本

396106

Int. Cl<sup>6</sup>

A4  
C4

396106

Int. Cl

|      |                     |
|------|---------------------|
| 申請日期 | 83.10.21            |
| 案 號  | 83111PP2            |
| 類 別  | B29C 55/12, 08J 5/8 |

(以上各欄由本局填註)

941-2007A

## 發明專利說明書

|             |               |                                                                          |
|-------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱  | 中 文           | 聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜                                                     |
|             | 英 文           | BIAXIALLY ORIENTED FILM OF POLYETHYLENE<br>-2,6-NAPHTHALENEDICARBOXYLATE |
| 二、發明<br>創作人 | 姓 名           | 1. 中條隆雄<br>2. 西山公典<br>3. 浜野久                                             |
|             | 國 籍           | 1. 日 本<br>2. 日 本<br>3. 日 本                                               |
|             | 住、居所          | 1. 神奈川県相模原市小山3丁目37番19號<br>帝人株式會社 相模原研究センター内<br>2. 同上<br>3. 同上            |
| 三、申請人       | 姓 名<br>(名稱)   | 帝人股份有限公司<br>(帝人株式會社)                                                     |
|             | 國 籍           | 日 本                                                                      |
|             | 住、居所<br>(事務所) | 大阪府大阪市中央區南本町1丁目6番7號                                                      |
|             | 代 表 人<br>姓 名  | 板垣宏                                                                      |

裝

訂

線

(由本局填寫)

|           |
|-----------|
| 承辦人代碼：    |
| 大 類：      |
| I P C 分類： |

A6  
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權  
日本

1993年12月22日特願平5-324049  
1993年12月24日特願平5-327275

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

本發明係有關於聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜。更特定而言，其係有關於在縱向具有高強度，且具有優良平滑度，可作為如錄影帶、錄音帶和電腦資料盒式磁帶機之磁性記錄介質之基膜的聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜，其能高密度地長時間記錄。

最近幾年，如錄影帶、錄音帶和電腦資料盒式磁帶機的磁帶，急需要能夠小型化之高密度記錄，又具有高品質放映影像，還進一步需要能夠減低磁帶厚度又能增長磁帶記錄時間。為能配合磁帶記錄時間延長的需要，必須減少基膜的厚度。該厚度的減少有時會引起磁帶剛度的減弱，所以當磁帶負荷或未負荷時，磁帶很容易受到傷害，或當磁帶遭遇瞬間高張力時，磁帶會變形且記錄資料容易受到損害。為此等理由，有長期記錄時數之磁帶基膜須具有高楊格模數。

進一步地來說，最近備有攝影機之錄放影機(VTR)廣泛地被使用，且此等機器常用於戶外或汽車內。結果，磁帶常暴露於比以前更嚴酷的溫度狀況，因而須增加高溫時之尺寸安定性，故基膜之高溫尺寸安定性的需求更為殷切。

傳統之聚對苯二甲酸乙二酯的雙軸取向薄膜係用於上述磁性記錄帶之基膜，特別是所謂縱向楊格模數之超張力薄膜，增加了記錄時間。然而，該薄膜之縱向楊格模數最大值至多為850公斤/毫米<sup>2</sup>，且橫向楊格模數最大值至多為450公斤/毫米<sup>2</sup>。進一步地來說，企圖增

## 五、發明說明( )

加縱向楊格模數，不可避免地會減少橫向楊格模數，且當磁帶運轉時，易使磁帶的邊緣部分受損。另一方面，欲增加寬方向之楊格模數（亦即，下文亦稱為“橫向”），不可避免地將得到縱向楊格模數不足的結果，且磁帶和磁頭觸摸（接觸）不良，故在輸出時會造成波動。進一步地來說，若藉由高拉伸比例之拉伸，使基膜具有高楊格模數，那麼在模製時，會有變形的缺點，造成不良的尺寸安定性。高拉伸比例之拉伸具有產率降低之另一問題。

同時已有各種不同之磁帶的建議被提出，如將聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之薄膜（下文有時將之稱為“PEN”）作為基膜，其係為較聚對苯二甲酸乙二酯（下文有時將之稱為“PET”）具有更優良抗熱之尺寸安定性的聚酯。

日本專利公開公報60731/1988揭示一種製造在縱向有高楊格模數之PEN薄膜的方法。然而，由該方法所製備之PEN薄膜，在模製時有殘餘應變，另外還有當磁帶曝露於嚴酷溫度狀況時，如戶外使用，薄膜在縱向有收縮的問題。

日本專利公開公報198328/1992揭示一種聚-2,6-萘二甲酸乙二酯薄膜，其包括(i)0.02至1.0重量%之至少選擇自氧化矽和氧化鋁之一的顆粒，其係為平均顆粒直徑為0.005至0.08微米之單粒（初生粒子）的集合體，平均顆粒直徑為0.03至0.2微米，和(ii)0.005至0.3重量%之至少選自交聯聚合物和碳酸鈣之一的顆粒，其平均顆粒直徑為0.2至0.8微米，平面取向角為0.255至0.280。

## 五、發明說明(3)

該薄膜的目的在於改善切分性質。然而，薄膜之主要取向並不特定，且並無任何關於磁帶接觸磁頭的改進，亦無避免磁帶因縱向楊格模數之增加而對磁帶邊緣有傷害的改進。進一步來說，上述之日本專利公開公報，當在磁帶同時滿足上述平面取向角，且平均折射係數在1.666至1.676範圍內，較佳為1.668至1.676範圍內時，有優良的結果，當平均折射係數小於上述下限時，薄膜之熱收縮百分比增加。因而容易推知，當上述日本專利公開公報之發明的平均折射係數小於1.666時，基膜在嚴酷溫度條件下，有不良之尺寸安定性。

進一步來說，上述日本專利公開公報之發明尋求改善薄膜之抗磨性和潤滑性，其係允許PEN薄膜包括特定比例之特定平均顆粒直徑之顆粒集合體（顆粒選自氧化矽和氧化鋁）和選自交聯聚合物和碳酸鈣之顆粒。然而只藉由上述顆粒之合併，卻難以得到高-密度記錄之具有高度優良表面性質的磁帶。例如，由於包含氧化矽或氧化鋁之顆粒集合體，因此認定薄膜上存在有空隙，此等顆粒亦被認定在薄膜表面會引起粗糙之突出部分或薄膜在抗磨損性能上之變質。上述日本專利公開公報並不描述任何包含於薄膜之顆粒的顆粒尺寸分布。然而，甚至當平均顆粒直徑相同時，若顆粒尺寸分布並不夠單一，形成於薄膜表面之突出部分分布亦不會均勻，無均勻之表面突出部分則無法得到均勻的高度。結果潤滑性惡化。

進一步來說，日本專利公開公報117421/1993揭示一

## 五、發明說明(4)

種技術，其係關於將PEN薄膜之表面粗糙度。然而該技術在將磁層塗覆及乾燥以生產磁帶的過程中，基膜在高溫狀況下須遭遇高張力之負荷。此例之基膜將被拉長產生波動，所以外加磁層可能變得不均勻。

美國專利第4,804,736號揭示一種用於高密度記錄磁帶之載體的聚合物薄膜，其具有優良抗熱性，機械方向之楊格模數不超過800公斤/毫米<sup>2</sup>，且橫向楊格模數不超過600公斤/毫米<sup>2</sup>，該薄膜由聚-2,6-萘二甲酸乙二酯所構成。然而，上述美國專利並未揭示關於聚合物薄膜在高負荷及相當高溫度下之縱向拉長，以及聚合物薄膜在無負荷及相當低溫度下之收縮百分比。因此美國專利第4,804,736號並未揭示任何磁性記錄介質之基膜，能夠在縱向幾乎無尺寸變化，且有高強度及優良平滑度。

同樣在審理中之美國專利申請第08/181377號揭示雙軸取向、單方向伸長之聚-2,6-萘二甲酸乙二酯薄膜，

(A)其包括

(a)0.05至0.4重量%之第一惰性固體顆粒，其具有0.05至0.3微米之平均顆粒直徑，

(b)0.005至0.05重量%之第二惰性固體顆粒，其具有0.3至1.0微米之平均顆粒直徑，第二惰性固體顆粒之平均顆粒直徑大於第一惰性固體顆粒之平均顆粒直徑至少0.2微米，

其中：

(B)長度方向之楊格模數至少為650公斤/毫米<sup>2</sup>，寬

## 五、發明說明(5)

方向之楊格模數至少為600公斤/毫米<sup>2</sup>，長度方向之楊格模數大於寬方向之楊格模數，

(C)在無負荷之70℃下熱處理後，長度方向之熱收縮因子不超過0.08%，和

(D)表面粗糙度Ra為3至10奈米。

然而，上述申請案並未揭示關於在高負荷狀況下之極高溫度下之縱方向的薄膜拉長。

進一步來說，同樣在審理中之美國專利申請第08/016259號揭示雙軸取向、單方向伸長之聚-2,6-萘二甲酸乙二酯薄膜，具有下列特徵性質：

(A)縱向楊格模數和橫向楊格模數兩者均至少600公斤/毫米<sup>2</sup>，且縱向楊格模數大於橫向楊格模數，

(B)當薄膜在無負荷之105℃下熱處理30分鐘後，橫向熱收縮因子至少為1%，和

(C)薄膜之其中一個表面之表面粗糙度Ra至多高至5奈米。

然而，上述申請案所揭示的並無關於在高負荷狀況下之極高溫度下之縱方向的薄膜拉長。

基於上述，並未揭示一種聚酯薄膜，在縱向上幾乎沒有尺寸變化，並具有高強度及優良平滑度，充份滿足作為磁性記錄介質之可長時間及高密度記錄之基膜的必要條件。

因此本發明之目的在於提供一種聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜，其在縱向幾乎沒有尺寸變化，且

## 五、發明說明 ( 6 )

在縱向具有高強度，並且具有優良平滑度，且可作為能夠高密度地長時間記錄之磁性記錄介質的基膜。

本發明之另一目的在於提供一種作為磁性記錄介質之基膜的雙軸取向PEN薄膜，克服了上述瑕疵，當作成高密度磁性記錄帶時，具有高強度、優良耐久性，且對熱有優良尺寸安定性，以及具有優良平滑性。

本發明之其他目的及優點，由下列敘述可明白顯示出來。

根據本發明，上述本發明之目的及優點，可由一種聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜來達成，其中

(A)縱向至少具有800公斤/毫米<sup>2</sup>之楊格模數，橫向至少具有500公斤/毫米<sup>2</sup>之楊格模數，縱向楊格模數大於橫向楊格模數，

(B)120℃下，每1公斤/毫米<sup>2</sup>負荷下之縱向伸長率 $S_M(\%)$ 和縱向楊格模數 $Y_M(\text{公斤/毫米}^2)$ ，滿足下列關係式

當 $Y_M$ 為1,200公斤/毫米<sup>2</sup>或更少時

$$-0.001Y_M + 0.89 < S_M < -0.001Y_M + 1.57$$

和

當 $Y_M$ 大於1,200公斤/毫米<sup>2</sup>時

$$-0.31 < S_M < 0.37$$

和

(C)當雙軸取向薄膜在無負荷之70℃下熱處理1小時後，縱向熱收縮百分比為0.1%或更少。

## 五、發明說明( 7 )

對形成本發明之薄膜的聚-2,6-萘二甲酸乙二酯來說，2,6-萘二甲酸為主要酸成分，不過同時可使用少量之其他二羧酸作為共單體。此外，乙二醇為主要之二醇成分，同時也可使用少量之其他二醇成分作為共單體。除2,6-萘二甲酸外之二羧酸成分包括芳族二羧酸，如對苯二甲酸、間苯二甲酸、二苯基磺二羧酸、二苯基酮二羧酸和2,6-萘二甲酸之異構物，如2,7-萘二甲酸；脂肪族二羧酸，如丁二酸、己二酸、癸二酸和十四碳二酸；和脂環族二羧酸，如六氫對苯二甲酸和1,3-金剛烷二羧酸。除乙二醇外之二醇成分包括有1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、對-苯二甲醇和二乙二醇。進一步來說，聚合物(聚-2,6-萘二甲酸乙二酯)可包含如安定劑和著色劑之添加劑。

通常上述PEN聚合物可根據熔融聚合之已知方法來製備。此時，如催化劑之添加劑可視需要而選用。PEN之固有黏度較佳範圍在0.45至0.90之間。

本發明之雙軸取向薄膜，在縱向之楊格模數至少為800公斤/毫米<sup>2</sup>。當雙軸取向薄膜之縱向楊格模數小於800公斤/毫米<sup>2</sup>時，磁帶之厚度為16微米或更少，且薄膜厚度為12微米或更少，作為具有長時間記錄和拷貝容量的帶子時，楊格模數不足。當允許磁帶重覆運轉時，帶子的邊緣可能彎曲或可能拉長，所以不足將帶子壓至磁頭，而使電磁轉換特徵不良。因此，得到不被希望、非高-密度、高-靈敏度之磁性記錄帶。

## 五、發明說明( 8 )

縱向楊格模數較佳至少為900公斤／毫米<sup>2</sup>，更佳至少為1,000公斤／毫米<sup>2</sup>。

進一步來說，本發明之雙軸取向薄膜，在橫向之楊格模數至少為500公斤／毫米<sup>2</sup>，其係為避免帶子運轉時邊緣受到傷害的原因。亦即，當橫向楊格模數小於500公斤／毫米<sup>2</sup>，甚至當使用具有高強度之磁性黏合劑，帶子邊緣可能因運轉而變形或起皺，且帶子邊緣受到傷害可能難以避免。

橫向楊格模數較佳至少為550公斤／毫米<sup>2</sup>，更佳至少為600公斤／毫米<sup>2</sup>。

本發明之雙軸取向薄膜，縱向楊格模數必須大於橫向楊格模數。較佳之縱向楊格模數大於橫向楊格模數至少250公斤／毫米<sup>2</sup>。

賦予本發明雙軸取向薄膜之上述楊格模數的方法，可以輾壓機或拉幅機在非拉伸薄膜之橫向和縱向，同時拉伸或連續拉伸來達成。進一步來說，未拉伸薄膜可在縱向和橫向每個方向拉伸一次，或至少在橫向和／或縱向拉伸兩次，雖然在每個方向之拉伸次數並不特別被限制。

例如當拉伸係以兩-步驟拉伸方法執行時，PEN在 $T_m$ 和 $(T_m+70^{\circ}\text{C})$ 溫度間進行熔融擠壓(其中 $T_m$ 為PEN的熔點)，以製備具有固有黏度為0.45至0.9分升／克(d1/g)之未拉伸薄膜，接著未拉伸薄膜在 $(T_g-10)$ 和 $(T_g+70)^{\circ}\text{C}$ 溫度間(其中 $T_g$ 為PEN之玻璃轉移溫度)、拉伸比例為2.5至7.0的狀況下，進行單軸拉伸(亦即，在橫向或縱向方向)，

## 五、發明說明 ( 9 )

然後單軸拉伸薄膜在  $T_g(^{\circ}\text{C})$  和  $(T_g+70)^{\circ}\text{C}$  溫度間、拉伸比例為 2.5 至 7.0 時，以上述拉伸方向之直角方向再拉伸 (亦即，當第一步驟為縱向時，第二方向則為橫向)。此例中，拉伸比例之面積較佳為 15 至 35，更佳為 20 至 35。

當拉伸以至少三-步驟拉伸方法執行時，較佳之上述雙軸取向薄膜-固化溫度  $(T_g+20)$  和  $(T_g+70)^{\circ}\text{C}$  間，熱-固化處理，然後薄膜在縱向或橫向、溫度高於熱-固化溫度 10 至  $40^{\circ}\text{C}$  拉伸之，再於高於上述拉伸溫度 20 至  $50^{\circ}\text{C}$  之溫度，進行橫向或縱向的拉伸，所以縱向之總拉伸比例為 5.0 至 10.0，而橫向之總拉伸比例為 4.0 至 8.0。比例中，拉伸比例之面積較佳為 20 至 50，更佳為 25 至 45。

本發明之雙軸取向薄膜的特徵性能，在於該雙軸取向薄膜滿足 (A) 和 (B) 之下列關係式，其係有關於在  $120^{\circ}\text{C}$  下，每 1 公斤 / 毫米<sup>2</sup> 負荷下縱向伸長率  $S_M(\%)$  及縱向楊格模數  $Y_M$  (公斤 / 毫米<sup>2</sup>) 的關係式，

當  $Y_M$  為 1,200 公斤 / 毫米<sup>2</sup> 或更少時

$$-0.001Y_M + 0.89 < S_M < -0.001Y_M + 1.57 \quad (\text{A})$$

和

當  $Y_M$  大於 1,200 公斤 / 毫米<sup>2</sup> 時 (B)

$$-0.31 < S_M < 0.37$$

當定義如上之關係式 (A)，當  $Y_M$  在 800 至 1,200 公斤 / 毫米<sup>2</sup> 之範圍內，縱向之伸長率  $S_M(\%)$  隨縱向楊格模數  $Y_M$  (公斤 / 毫米<sup>2</sup>) 之增加而減少。當  $Y_M$  超過 1,200 公斤 / 毫米<sup>2</sup> 時， $S_M$  為與  $Y_M$  無關之常數。 $S_M(\%)$  之負值表示

## 五、發明說明(10)

有收縮百分比(%)。

若雙軸取向薄膜不能滿足上述(A)和(B)之關係式，在生產磁帶之施予磁性塗覆組成物及乾燥步驟中，使基膜伸長造成波動，且磁層亦不均勻。

當 $Y_M$ 為1,200公斤/毫米<sup>2</sup>或更少時，較佳之 $S_M$ 和 $Y$ 滿足下列關係式(A)-1，

$$-0.001Y_M + 1.05 < S_M < -0.001Y_M + 1.48 \quad (A)-1$$

和

當 $Y_M$ 大於1,200公斤/毫米<sup>2</sup>時，則 $Y_M$ 滿足下列關係式(B)-1，

$$-0.15 < S_M < 0.28 \quad (B)-1$$

進一步來說，當 $Y_M$ 為1,200公斤/毫米<sup>2</sup>或更少時，較佳之 $S_M$ 和 $Y_M$ 滿足下列關係式(A)-2，

$$-0.001Y_M + 1.14 < S_M < -0.001Y_M + 1.40 \quad (A)-2$$

和

當 $Y_M$ 大於1,200公斤/毫米<sup>2</sup>時，則 $Y_M$ 滿足下列關係式(B)-2，

$$-0.06 < S_M < 0.20 \quad (B)-2$$

為生產本發明滿足上述 $S_M$ 和 $Y_M$ 關係之雙軸取向薄膜，當上述楊格模數 $Y_M$ 增加， $S_M$ 降低之意義必須列入考慮。為此，例如較佳須使縱向之拉伸比例大於橫向之拉伸比例，選擇適當保持伸長率在低水準之熱-固化條件，且視需要調節熱-緩解條件，以降低熱收縮百分比。亦即， $S_M$ 視拉伸比例及熱-固化溫度之不同而大有不同，且因此為選擇執行下列步驟之優點。薄膜在適當條件範圍

## 五、發明說明( 〃 )

之不同拉伸比例、不同熱-固化溫度預製備，以便得到本發明在縱向和橫向所要求楊格模數之雙軸取向薄膜，且同時測量薄膜之縱向伸長率及縱向和橫向之楊格模數。比較測量值，以選取最佳之拉伸比例和最佳熱-固化溫度。進一步來說，收縮百分比藉由熱緩解而得較佳範圍，且選擇熱緩解的條件，使得隨熱緩解而降低之縱向楊格模數仍在範圍內，特別是在本發明之範圍內，則可得到本發明之雙軸取向薄膜。

進一步來說，本發明之雙軸取向薄膜在無負荷之70℃下熱-處理1小時後，所得之縱向熱收縮百分比為0.1%或更少。當熱收縮百分比大於0.1%，甚至在薄膜形成磁帶後，薄膜將有不希望發生之熱不可逆的改變，當VTR以不同溫度進行記錄和拷貝時，帶子在螢幕上有時會引起歪斜畫面。進一步來說，當熱收縮百分比大時，基膜可被印在磁帶上，磁帶表面之粗糙度容易增加。熱收縮百分比較佳為0.08%或更少，更佳為0.05%或更少。

為降低熱收縮百分比，通常增加拉伸薄膜熱-處理的溫度。然而，熱處理溫度超過太多，薄膜之機械性質自然惡化，當薄膜加工成磁帶時常發生刮痕。且刮痕塵垢黏附在磁帶之磁性表面上會引起脫音。因此，熱收縮百分比藉由在低張力情況下熱-處理薄膜且在縱向上緩解薄膜而降低。根據空氣-漂浮處理方法，緩解薄膜之縱向，其中當在低張力下加熱時，薄膜係在非-接觸之狀態下緩解，薄膜緩解的方法為令薄膜經過不同速率之熱

## 五、發明說明 ( 12 )

棍和冷棍的軋點而緩解，或連續減弱拉布機上夾住薄膜之夾片的加工速度而緩解。任何一種可用於緩解縱向薄膜的方法均可使用。

上述方法之任何一種，雙軸取向薄膜可在  $(T_g + 70)^\circ\text{C}$  和  $T_m(^\circ\text{C})$  溫度間進行熱-固化。例如熱-固化較佳在  $190$  和  $240^\circ\text{C}$  溫度間進行  $1$  至  $60$  秒。進一步來說，當執行熱緩解後，即可得到具有所希望之熱收縮百分比之本發明薄膜。

本發明之雙軸取向薄膜的平面取向係數  $NS$  和平均折射係數  $n_A$ ，較佳具有表現如 (C) 和 (D) 之下列關係式，

$$NS \geq 1.607 \, n_A - 2.434 \quad (C)$$

$$1.658 \geq n_A \leq 1.665 \quad (D)$$

式中  $n_A$  取決於下列方程式，

$$n_A = \frac{n_x + n_y + n_z}{3}$$

式中  $n_x$  為雙軸取向薄膜之機械方向的折射係數， $n_y$  為垂直於機械方向之折射係數， $n_z$  為薄膜厚度方向之折射係數。

更佳之雙軸取向薄膜的平面取向係數  $NS$  至少為  $0.281$ ，且平均折射係數  $n_A$  滿足上述關係式 (D)。平面取向係數  $NS$  取決於下列方程式，

$$NS = \frac{n_x + n_y}{2} - n_z$$

## 五、發明說明 ( 13 )

式中  $n_x$  為雙軸取向薄膜之機械方向的折射係數， $n_y$  為垂直於機械方向之折射係數， $n_z$  為薄膜厚度方向之折射係數。

具有上述平面取向係數之基膜有足夠的抗變形性（復原性），厚度有優良的均勻性，於生產磁帶時，可供作高-密度記錄之磁層。因此，所得到的磁層對磁頭之追蹤接觸性能十分優良，使磁性記錄介質的輸出十分穩定。

上述 (C) 較佳由下列關係式 (C)-1 所表示，

$$NS \geq 1.607 \ nA^{-2.434},$$

更佳由下列關係式 (C)-2 所表示，

$$NS \geq 1.607 \ nA^{-2.427}$$

滿足上述 (C) 和 (D) 所表示之關係式的基膜，具有足夠的抗變形性，橫向比縱向有更高的取向度，厚度有優良的均勻性，於生產磁帶時可供作高-密度記錄之均勻磁層。因此，所形成的磁層對磁頭之追蹤接觸性能十分優良，使磁性記錄介質的輸出十分穩定。

當不能滿足上述式 (C) 時，縱向和橫向兩者之楊格模數均低，當磁帶運轉時，很容易伸長和對其邊緣造成傷害，且在預定條件下難以保持對磁頭的接觸，因此容易在記錄和拷貝時發生錯誤。進一步來說，平滑度不良，或厚度均勻度不夠，帶子容易放鬆，所以容易發生磁層不均勻和磁性的遺漏，且於拷貝時輸出容易發生波動。進一步來說，磁帶抗熱和抗變質性不良。

當平均折射係數  $nA > 1.665$ ，不能滿足上述式 (D) 時，

## 五、發明說明(14)

且縱向強度及楊格模數不足到某個程度，則磁帶接觸磁頭性不良，在某些例子裡會引起記錄和拷貝上的錯誤。當平均折射係數  $n_A < 1.658$ ，不能滿足上述式(D)時，縱向和橫向之一個或兩個方向之機械性質，如強度及楊格模數，不足到某個程度，則磁帶很容易伸長和對其邊緣造成傷害，所以容易在記錄和拷貝時發生錯誤。特定而言，聚對苯二甲酸乙二酯薄膜在上述範圍內，在縱向和橫向之機械性質會顯示不良的平衡，在抗熱上也有不良的尺寸安定性。

本發明研究發現，本發明之雙軸取向薄膜在作為基膜時有優良的縮緊性質，且當在薄膜表面所形成之突出部分高度和突出部分數目在特定範圍內，則在作為磁帶上有優良的運動和電磁轉換性質。本發明之雙軸取向薄膜，在薄膜表面所形成突出部分之高度  $[h(\text{單位：奈米})]$  和突出部分之數目較佳為下列範圍，

|                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| $1 \leq h < 50$    | 1,000-10,000個/毫米 <sup>2</sup> |
| $50 \leq h < 100$  | 10-200個/毫米 <sup>2</sup>       |
| $100 \leq h < 150$ | 10-100個/毫米 <sup>2</sup>       |
| $150 \leq h$       | 0個/毫米 <sup>2</sup>            |

更佳為下列範圍，

|                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| $1 \leq h < 50$    | 1,500-8,000個/毫米 <sup>2</sup> |
| $50 \leq h < 100$  | 10-100個/毫米 <sup>2</sup>      |
| $100 \leq h < 150$ | 10-70個/毫米 <sup>2</sup>       |
| $150 \leq h$       | 0個/毫米 <sup>2</sup>           |

## 五、發明說明 ( 15 )

特佳為下列範圍，

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| $1 \leq h < 50$    | 2,000 - 5,000 個 / 毫米 <sup>2</sup> |
| $50 \leq h < 100$  | 10 - 80 個 / 毫米 <sup>2</sup>       |
| $100 \leq h < 150$ | 10 - 50 個 / 毫米 <sup>2</sup>       |
| $150 \leq h$       | 0 個 / 毫米 <sup>2</sup>             |

滿足上述範圍之基膜，有優良的操縱性，在作為磁帶時有優良的運轉性質和電磁轉換性質。當薄膜之突出部分數目超過 10,000 個 / 毫米<sup>2</sup> 而有高度  $h$  (單位：奈米) 為  $1 \leq h < 50$  範圍內時，若以輾壓機作研光-處理，易使薄膜磨損。當薄膜突出部分數目超過 200 個 / 毫米<sup>2</sup> 而有高度為  $50 \leq h < 100$  時，若作為磁帶時，易使電磁轉換性質降低。當薄膜突出部分數目超過 100 個 / 毫米<sup>2</sup> 而有高度  $h$  為  $100 \leq h < 150$  時，若作為磁帶時，有優良的運轉性質，但其易使電磁轉換性質降低並引起磁帶脫音。

進一步來說，當薄膜突出部分高度為  $150 \leq h$  時，易使電磁轉換性質降低並常引起脫音，因為粗糙顆粒頻繁出現。進一步來說，當薄膜突出部分高度為  $150 \leq h$  時，當磁帶運轉時易有磨損，自然地造成脫音。當薄膜突出數目低於 1,000 個 / 毫米<sup>2</sup> 而有高度為  $1 \leq h < 50$ ，低於 10 個 / 毫米<sup>2</sup> 而有高度為  $50 \leq h < 100$ 、低於 10 個 / 毫米<sup>2</sup> 而有高度為  $100 \leq h < 150$  時，磨損係數增加，且難以操縱薄膜，也難將其製成捲狀物。進一步來說，其當作為磁帶時，運轉性質很差。高度為  $h < 1$  之突出部分數目並不被特別限制。

## 五、發明說明(16)

具有上述表面性質之薄膜，例如可藉由併入擁有不同顆粒尺寸分布之數種PEN惰性固體精細顆粒而得到。惰性固體精細顆粒的例子較佳包括有(1)二氧化矽(包括水合物、矽藻土、矽質砂和石英)；(2)氧化鋁；(3)包括至少30重量%  $\text{SiO}_2$  成分之矽酸鹽(亦即，非晶質或晶質黏土礦物和矽酸鹽(包括煨燒物質和水合物)、纖蛇紋石、鋯石和飛灰)；(4)鎂、鋅、鋯和鈦的氧化物；(5)鈣和鋇的硫化物；(6)鋰、鈉和鈣的磷酸鹽(包括單水合物和雙水合物)；(7)鋰、鈉和鉀的苯甲酸鹽(8)鈣、鋇、鋅和錳的對苯二甲酸酯；(9)鎂、鈣、鋇、鋅、鋁、鉛、錫、錳、鐵、鈷和鎳的鈦酸鹽；(10)鋇和鉛的鉻酸鹽；(11)碳(亦即，碳黑和石墨)；(12)玻璃(亦即，玻璃粉末和玻璃珠)；(13)鈣和鋇的碳酸鹽；(14)氟石；(15)硫化鋅( $\text{ZnS}$ )和(16)具有抗熱性之聚合物的精細顆粒，如矽酮樹脂和交聯聚苯乙烯。更好的精細顆粒為下列之任何一種：二氧化矽、矽酸脫水物、水合矽酸、氧化鋁、矽酸鋁(包括煨燒物質和水合物)、磷酸單鋰、磷酸三鋰、磷酸鈉、磷酸鈣、硫酸鋇、氧化鈦、苯甲酸鋰、此等化合物之複鹽(包括水合物)、玻璃粉末、黏土(包括高嶺土、膨土和瓷土)、滑石、矽藻土、碳酸鈣、矽酮樹脂和交聯聚苯乙烯。特佳的為二氧化矽、氧化鈦、碳酸鈣、矽酮樹脂的精細顆粒和交聯聚苯乙烯的精細顆粒。允許薄膜包含至少一種上述惰性固體精細顆粒。

上述惰性固體精細顆粒，可在PEN聚合前或聚合期間，

## 五、發明說明(17)

加到PEN中。進一步來說，可在聚合PEN成粒時，將惰性固體精細顆粒與PEN在擠壓機中混合，也可在PEN擠壓成片狀前，將之分散於擠壓機的PEN中。鑑於可分散性，較佳是在聚合前加入。然而，得到本發明表面性質之雙軸取向薄膜，並不受限於加入惰性固體精細顆粒於PEN的方法。較佳使用的方法，係在聚合期間，加入磷成分或其他必要之添加劑，以生成顆粒源，該顆粒源形成之顆粒將包含於薄膜中，或另外的方法，係摻合在磷成分存在下使PEN聚合所得之聚合物和在惰性固體精細顆粒存在下使PEN聚合所得之聚合物。

根據本發明之薄膜表面性質，可經由其他表面處理的影響進而調整之，例如塗覆處理，該處理可在不包含惰性固體精細顆粒之薄膜表面上或在包含惰性固體精細顆粒之薄膜表面上進行。

並不特別限制本發明之PEN雙軸取向薄膜的厚度，當用於錄影帶之雙軸取向薄膜，以便長-時數如180分鐘或更長時間的記錄和拷貝，或用於DCC帶之雙軸取向薄膜，較佳為12微米或更少，特佳為6微米或更少。鑑於薄膜剛度，薄膜厚度的下限較佳為3微米。

本發明將進一步地由下列實施例說明之。本發明之不同物理值和特徵測量及定義如下。

### (1)表面突出部分數

由WYKO所提供之非-接觸、三維粗糙度測試儀(TOP0-3D)測量之，測量區域242微米×239微米(0.058毫米<sup>2</sup>)

## 五、發明說明 ( 18 )

，測量放大率為40倍。可得到表面突出部分高度的矩形圖，以及基於薄膜表面平均粗糙度之突出部分分析得到突出部分數，並且基於該矩形圖決定特定區域之突出部分數。在同一薄膜的5個地方作測量，且將其突出數相加，並將之轉換成每單位面積(1毫米<sup>2</sup>)之突出部分數。

### (2) 楊格模數

薄膜切成寬10毫米、長150毫米的樣品，將樣品以Instron型態之萬能張力測試機在夾盤間距離為100毫米、張力速率為10毫米／分鐘以及製圖速率為500毫米／分鐘拉伸之。基於所形成之負荷-伸長圖之上升部分的正切值計算楊格模數。

### (3) 折射係數

以阿貝折射計(Abbe refractometer)，並利用鈉D射線(589奈米)作為光源，測量薄膜方折射係數。同時，由Kanzaki Paper製造有限公司所提供之分子聚向儀(MOA-2001A)測量薄膜的取向度。若折射係數值太大，無法以阿貝折射計測量時，須基於取向度和折射係數之相關圖作決定。

### (4) 薄膜伸長率

將寬5毫米、長15毫米的薄膜樣品放入Shinkuriko K.K.所提供之TMA(TM-3000L，熱機械分析)中，溫度自20℃上升至150℃、上升速率為5℃／分鐘，其負荷條件為：0克(無負荷)、25克、50克、75克和100克。在120℃下決定每個薄膜樣品的伸長百分比，並繪出伸長百分比

## 五、發明說明 ( 19 )

和薄膜每橫截面積之負荷(公斤/毫米<sup>2</sup>)的相關圖。基於該相關圖來決定每1公斤/毫米<sup>2</sup>負荷的伸長率(%)。

### (5)電磁轉換性質

利用 Shibasoku 有限公司所提供之噪音計來決定 VTR 之磁帶的 S/N 比(訊號/雜訊比)。進一步看出，表 1 中所列之本發明之 S/N 比和比較實施例 3 之 S/N 比並不相同。所使用之 VTR 由 Sony 有限公司所提供，型號為 EV-S700。

### (6)磁帶之耐久性

將磁帶放入由 Sony 有限公司所提供，型號為 EV-S700 之 VTR 中，使之重覆運轉及停止 100 小時，然後檢查帶子的運轉狀況並測量其輸出。磁帶之運轉耐久性由下列決定之。

#### < 3 等級的評估 >

○：磁帶邊緣不伸長也不引起任何皺摺。輸出不波動。

△：磁帶邊緣伸長且有相當程度的皺摺。輸出有相當程度的波動。

×：磁帶邊緣伸長許多且有極度皺摺。磁帶不穩定的運轉，且輸出有很大的波動。

### (7)熱收縮百分比

將事先經準確測量長度之長 30 公分、寬 1 公分的薄膜，在無負荷下，放置在 70℃ 之爐上，熱處理 1 小時。然後，將薄膜移離爐，靜置使之恢復為室溫。然後，測量薄膜長度，以決定其長度變化。由下列方程式決定熱

## 五、發明說明 ( 20 )

收縮百分比，

$$\text{熱收縮百分比}(\%) = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100$$

式中  $L_0$  為未經熱處理之長度，且  $\Delta L$  為經熱之尺寸變化。

### (8) 歪斜

將用於常溫 (20℃) 及常規濕度下之記錄用的錄影帶，放置在 70℃ 下，熱處理 1 小時，然後該磁帶在常溫及常規濕度下播放。測量 VTR 頭之歪斜偏差的調整點。

### (9) 惰性精細顆粒的平均顆粒直徑

以型號 CP-50 之離心粒徑分析儀測量之，該分析儀係由 Shimadzu 公司所提供。基於所得到之離心沈積曲線，準備具有預定尺寸之顆粒累積圖，及由此所形成的量，並且也決定關於 50 質量百分比之顆粒直徑。該值被稱為上述所謂的平均顆粒直徑。

### 實施例 1

一種 PEN 粒狀物，其包括有 0.25 重量 %、平均顆粒直徑為 0.02 微米的球形矽石顆粒，以及包括有 0.03 重量 %、平均顆粒直徑為 0.5 微米之碳酸鈣，該粒狀物之固有黏度為 0.62 分升 / 克 (dl/g) (25℃、在鄰-氨基酚下測量)，於 170℃ 下將其乾燥，且於 300℃ 下熔融-擠壓，該壓製物在保持 60℃ 之壓鑄輥下快速冷卻，得到未拉伸薄膜之厚度約為 170 微米。

## 五、發明說明 ( 21 )

接著將上述未拉伸薄膜雙軸拉伸，於130℃下先自縱向拉伸5.6倍，繼之於135℃將橫向拉伸3.8倍，進一步於215℃下熱-固化。此熱-固化薄膜係以熱棍加熱至110℃，然後以冷棍調整薄膜的張力，進行緩解-處理，所以薄膜之縱向熱收縮百分比為0.05%。所得到的雙軸取向PEN薄膜之厚度為8微米。

分開地將下列成分之組成物放置於球磨機中，將5重量份之異氰酸酯化合物(由拜耳公司(Bayer AG)提供之Desmodur L)放入搓揉並分散16小時。高速剪力-分散上述混合物1小時，以得到磁性塗覆組成物。

### 磁性塗覆組成物之成分

### 重量份

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 針狀鐵顆粒                                   | 100 |
| 氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(由Sekisui化學有限公司提供之S-LEC 7A) | 15  |
| 熱塑性聚胺基甲酸酯樹脂                             | 5   |
| 氧化鉻                                     | 5   |
| 碳黑                                      | 5   |
| 卵磷脂                                     | 2   |
| 脂肪酸酯                                    | 1   |
| 甲苯                                      | 50  |
| 甲基乙基酮                                   | 50  |
| 環己酮                                     | 50  |

上述製備之磁性塗覆組成物，被施用於上述雙軸取向PEN薄膜的一個表面上，以便形成具有厚度為3微米之

## 五、發明說明 (22)

塗覆，且將該塗覆在直流磁場為2,500高斯時施予取向處理，在100℃下乾燥，並以超壓研光機（線形壓力為200公斤／公分、溫度80℃）處理之。然後取出薄膜。所得之薄膜捲製物靜置於55℃之爐中3天。

進一步來說，施用下列成分之底塗組成物，以形成具有1微米厚之底塗並將之乾燥，再將底塗薄膜切成寬8毫米，以作成磁帶。

| 底塗組成物                                      | 重量份 |
|--------------------------------------------|-----|
| 碳黑                                         | 100 |
| 熱塑性聚胺基甲酸酯樹脂                                | 60  |
| 異氰酸酯化合物（由Nippon聚胺基甲酸酯工業有限公司所提供之Coronate L） | 18  |
| 矽酮油                                        | 0.5 |
| 甲基乙基酮                                      | 250 |
| 甲苯                                         | 50  |

表1列出上述所得之薄膜和磁帶的物理性質。很清楚地由表1看出，本發明之薄膜免除任何加工上的問題，且抗熱的尺寸安定性優良。所得的薄膜，有高縱向楊格模數、由此所製得之磁帶的電磁轉換性質優良、且具運轉耐久性，並無不佳之歪斜情況，在高溫下使用亦有優良性質。

### 實施例2

如實施例1之相同方法，得到未拉伸薄膜。未拉伸薄膜於130℃先自縱向拉伸2.3倍，再於130℃將橫向拉伸

## 五、發明說明(→)

3.9倍，且於160℃下施予中熱處理。進一步將雙軸取向薄膜於170℃下先自縱向拉伸2.6倍。再於熱-固化215℃溫度下，橫向拉伸1.3倍。然後，所得之薄膜以如實施例1之相同方法處理之，以得到具有縱向熱收縮百分比為0.04%之薄膜。結果，所得雙軸取向薄膜的厚度為8微米。接著如實施例1之相同方法處理得到磁帶。表1列出其結果。所得薄膜和磁帶具有如實施例1般優良的性質。

## 實施例3

如實施例1之相同方法，得到未拉伸薄膜。未拉伸薄膜於130℃下先自縱向拉伸2.5倍，再於130℃將橫向拉伸3.9倍，於160℃下施予中熱處理。進一步將雙軸取向薄膜於170℃下先自縱向拉伸2.8倍，再於熱-固化215℃溫度下，橫向拉伸1.2倍。然後，所得之薄膜以如實施例1之相同方法處理之，以得到具有縱向熱收縮百分比為0.05%之薄膜。結果，所得雙軸取向薄膜的厚度為8微米。接著如實施例1之相同方法處理得到磁帶。表1列出其結果。所得薄膜和磁帶具有如實施例1般優良的性質。

## 實施例4

如實施例1之相同方法，得到未拉伸薄膜。未拉伸薄膜於130℃下先自縱向拉伸2.4倍，再於130℃將橫向拉伸3.8倍，於160℃下施予中熱處理。進一步將雙軸取向薄膜於170℃下先自縱向拉伸2.8倍，再於熱-固化215℃

## 五、發明說明 (24)

溫度下，橫向拉伸1.2倍。然後，熱固化薄膜以熱輥加熱至110℃，然後以冷輥調整薄膜的張力，進行緩解-處理，所以薄膜之縱向熱收縮百分比為0.05%。所得到的雙軸取向PEN薄膜之厚度為8微米。接著如實施例1之相同方法處理得到磁帶。表1列出其結果。很清楚地由表1看出，本發明之薄膜免除任何加工上的問題，且由此所製得之磁帶，有優良之運轉耐久性，及優良之電磁轉換性質優良，並無不佳之歪斜情況，在高溫下使用亦具有優良性質。

### 實施例 5

如實施例1之相同方法，得到未拉伸薄膜。未拉伸薄膜於120℃下先自縱向拉伸2.5倍，再於130℃將橫向拉伸3.8倍，於160℃下施予中熱處理。進一步將雙軸取向薄膜170℃下先自縱向拉伸3.0倍，再於熱-固化215℃溫度下，橫向拉伸1.2倍。然後，所得之薄膜以如實施例1之相同方法處理之，以得到具有縱向熱收縮百分比為0.05%之薄膜。結果，所得到雙軸取向PEN薄膜的厚度為8微米。接著如實施例1之相同方法處理得到磁帶。表1列出其結果。所得薄膜和磁帶具有如實施例1般優良的性質。

### 比較實施例 1

如實施例1之相同方法，得到未拉伸薄膜。未拉伸薄膜於130℃下先自縱向拉伸3.5倍，再於135℃將橫向拉伸3.5倍，於215℃下熱-固化。然後，所得之薄膜以如

## 五、發明說明 ( 25 )

實施例 1 之相同方法處理之，以得到具有縱向熱收縮百分比為 0.05% 之薄膜。結果，所得到雙軸取向薄膜的厚度為 8 微米。接著如實施例 1 之相同方法處理得到磁帶。表 1 列出其結果。薄膜於 120℃ 下之每 1 公斤 / 毫米<sup>2</sup> 負荷之伸長率很大，所以基膜在形成帶子的步驟時即已伸長，且造成波動，並使得磁層不均勻。進一步來說，薄膜具有高平均折射係數，且在橫向楊格模數較低。結果，磁帶與磁頭的接觸不完全，磁帶在電磁轉換性質不良，於記錄及拷貝時易生錯誤。

### 比較實施例 2

包括如實施例 1 所述之相同兩種顆粒之 PET 粒狀物，其具有固有黏度為 0.65 分升 / 克 (dl/g) (25℃、在鄰-氯基酚下測量)，於 160℃ 下乾燥之，且於 280℃ 下熔融-擠壓，該壓製物在保持 40℃ 之壓鑄棍下快速冷卻，得到未拉伸薄膜之厚度約為 110 微米。所得到的未拉伸薄膜，經兩個不同旋轉速率之壓送棍之縱向拉伸 1.8 倍，再以拉幅機橫向拉伸 3.1 倍，進一步於 150℃ 下施予中熱處理。進一步將該薄膜於 155℃ 下縱向拉伸 3.6 倍，然後於 230℃ 熱-固化。此熱-固化雙軸取向 PEN 薄膜以熱棍以 90℃ 加熱之，然後以冷棍調整薄膜的張力，進行降低縱向熱收縮百分比之處理，所得到的雙軸取向 PEN 薄膜之厚度為 8 微米。接著如實施例 1 之相同方法處理得到磁帶。表 1 列出其結果。雖然熱收縮百分比，因熱處理的關係而有降低，但薄膜因為使用 PET 原始材料，仍具高熱收縮百

## 五、發明說明 (26)

分比，且歪斜狀況很差。進一步來說，薄膜具有根據本發明之藉由增加縱向拉伸比例所得之較高楊格模數，且橫向楊格模數仍相當低，因為很難增加橫向之拉伸比例。結果，當磁帶運轉時，磁帶易有邊緣傷害，且顯示不良之運轉耐久性。進一步來說，因為於120℃下之每1公斤/毫米<sup>2</sup>負荷之縱向伸長率很大。所以薄膜在形成磁帶的步驟時之伸長將引起磁帶之波動，並使磁層不均勻。結果，磁帶在電磁轉換性質不良。數據顯示，考慮總的平衡性質PET材料不及PEN材料優良。

### 比較實施例 3

如實施例1之相同方法，得到未拉伸薄膜。未拉伸薄膜於130℃下先自縱向拉伸2.2倍，再於130℃將橫向拉伸3.9倍，於160℃下施予中熱處理。進一步將雙軸取向薄膜於170℃下先將縱向拉伸2.2倍，再於熱-固化215℃溫度下橫向拉伸1.8倍。如實施例1之降低熱收縮百分比之熱緩解處理並未施行。結果，所得到的雙軸取向薄膜之厚度為7微米，接著如實施例1之相同方法處理得到磁帶。表1列出其結果。特別因為高熱收縮百分比，磁帶之歪斜狀況很差。進一步來說，因為1公斤/毫米<sup>2</sup>負荷之縱向伸長率大到相當程度，故作為塗覆之磁層不甚均勻，且因此磁帶在電磁轉換性質不良。進一步來說，縱向楊格模數低，磁帶與磁頭的接觸不良，在記錄及拷貝特別時易引起錯誤。

## 五、發明說明 ( 27 )

表 1

|                                              | 單位                 | 實施例1  | 實施例2  | 實施例3  | 實施例4  |
|----------------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| 基膜的性質表面<br>突出部分數目                            |                    |       |       |       |       |
| $1 \leq h < 50$                              | 個/毫米 <sup>2</sup>  | 5,050 | 4,850 | 4,800 | 4,800 |
| $50 \leq h < 100$                            | "                  | 53    | 58    | 47    | 40    |
| $100 \leq h < 150$                           | "                  | 24    | 18    | 20    | 15    |
| $150 \leq h$                                 | "                  | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 折射係數：                                        |                    |       |       |       |       |
| nx                                           | -                  | 1.768 | 1.777 | 1.789 | 1.813 |
| ny                                           | -                  | 1.731 | 1.732 | 1.719 | 1.710 |
| nz                                           | -                  | 1.482 | 1.482 | 1.480 | 1.476 |
| 平均折射係數：                                      |                    |       |       |       |       |
| nA                                           | -                  | 1.660 | 1.664 | 1.663 | -     |
| 平均取向係數：                                      |                    |       |       |       |       |
| NS                                           | -                  | 0.268 | 0.272 | 0.273 | 0.286 |
| $1.607nA - 2.434$                            | -                  | 0.234 | 0.240 | 0.238 | -     |
| 楊格模數：                                        |                    |       |       |       |       |
| EM                                           | 公斤/毫米 <sup>2</sup> | 1,020 | 970   | 1,200 | 1,250 |
| ET                                           | "                  | 530   | 650   | 550   | 550   |
| 於120℃下之每1<br>公斤/毫米 <sup>2</sup> 負<br>荷之縱向伸長率 | %                  | 0.30  | 0.35  | 0.08  | 0.06  |
| 熱收縮百分比<br>(縱向)<br>70℃×1 小時                   | %                  | 0.05  | 0.04  | 0.05  | 0.05  |
| 磁帶的性質電磁<br>轉換性質Y-S/N                         | dB                 | -1.5  | -1.5  | -2.5  | -2.5  |
| 運轉耐久性                                        | -                  | 優     | 優     | 優     | 優     |
| 歪斜                                           | 微米                 | 4     | 3     | 3     | 3     |

## 五、發明說明 ( 8 )

表 1(繼續)

|                                              | 單位                 | 實施例5  | 比較<br>實施例1 | 比較<br>實施例2 | 比較<br>實施例3 |
|----------------------------------------------|--------------------|-------|------------|------------|------------|
| 基膜的性質表面<br>突出部分數目                            |                    |       |            |            |            |
| 1 ≤ h < 50                                   | 個/毫米 <sup>2</sup>  | 4,600 | 5,650      | 3,950      | 5,000      |
| 50 ≤ h < 100                                 | "                  | 38    | 65         | 154        | 54         |
| 100 ≤ h < 150                                | "                  | 15    | 30         | 12         | 14         |
| 150 ≤ h                                      | "                  | 0     | 0          | 0          | 0          |
| 折射係數：                                        |                    |       |            |            |            |
| nx                                           | -                  | 1.820 | 1.752      | 1.641      | 1.750      |
| ny                                           | -                  | 1.695 | 1.756      | 1.678      | 1.778      |
| nz                                           | -                  | 1.473 | 1.502      | 1.487      | 1.482      |
| 平均折射係數：                                      |                    |       |            |            |            |
| nA                                           | -                  | -     | 1.670      | 1.602      | 1.670      |
| 平均取向係數：                                      |                    |       |            |            |            |
| NS                                           | -                  | 0.285 | 0.252      | 0.173      | 0.282      |
| 1.607nA-2.434                                | -                  | -     | 0.250      | 0.140      | 0.250      |
| 楊格模數：                                        |                    |       |            |            |            |
| EM                                           | 公斤/毫米 <sup>2</sup> | 1,350 | 610        | 930        | 620        |
| ET                                           | "                  | 520   | 630        | 440        | 950        |
| 於120℃下之每1<br>公斤/毫米 <sup>2</sup> 負<br>荷之縱向伸長率 | %                  | 0.04  | 0.85       | 1.90       | 0.72       |
| 熱收縮百分比<br>(縱向)<br>70℃×1 小時                   | %                  | 0.05  | 0.05       | 0.17       | 0.15       |
| 磁帶的性質電磁<br>轉換性質Y-S/N                         | dB                 | -2.5  | +2.0       | +2.0       | 0          |
| 運轉耐久性                                        | -                  | 優     | 差          | 差          | 差          |
| 歪斜                                           | 微米                 | 3     | 6          | 10         | 10         |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明( 29 )

由本發明之聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜所產生之磁帶，免除磁帶伸長的困擾，並在磁帶運轉期間無彎曲發生。因此，磁帶與磁頭之緊密性(與磁頭接觸)優良，顯現能高-密度磁性記錄之必須的電磁轉換性質之性能，且進一步還具有優良抗熱之尺寸安定性。因而，磁帶幾乎沒有歪斜損害。特別是聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜可作為高-密度磁性記錄帶之基膜，可記錄相當長的時間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜)

一種聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜，其中  
(A)縱向至少具有800公斤／毫米<sup>2</sup>之楊格模數(Young's modulus)，橫向至少具有500公斤／毫米<sup>2</sup>之楊格模數，縱向楊格模數大於橫向楊格模數，(B)120℃下，每1公斤／毫米<sup>2</sup>負荷下之縱向伸長率 $S_M$ (%)和縱向楊格模數 $Y_M$ (公斤／毫米<sup>2</sup>)，滿足下列關係式

當 $Y_M$ 為1,200公斤／毫米<sup>2</sup>或更少時

$$-0.001Y_M + 0.89 < S_M < -0.001Y_M + 1.57$$

和

當 $Y$ 大於1,200公斤／毫米<sup>2</sup>時

$$-0.31 < S_M < 0.37$$

和(C)當雙軸取向薄膜在無負荷之70℃下熱處理1小時後，縱向熱收縮百分比為0.1%或更少。薄膜幾乎沒有縱向尺寸變化且於縱向有高強度，具有優良平滑度，且可作為能夠高密度地長時間記錄之磁性記錄介質的基膜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 四、英文發明摘要 (發明之名稱: BIAXIALLY ORIENTED FILM OF POLYETHYLENE-2,6-NAPHTHALENEDICARBOXYLATE)

A biaxially oriented film of a polyethylene-2,6-naphthalenedicarboxylate, which (A) has a Young's modulus of at least  $800 \text{ kg/mm}^2$  in the longitudinal direction and a Young's modulus of at least  $500 \text{ kg/mm}^2$  in the transverse direction, the Young's modulus in the longitudinal direction being greater than the Young's modulus in the transverse direction. (B) satisfies the following relationships between an elongation  $S_M$  (%) in the longitudinal direction per a load of  $1 \text{ kg/mm}^2$   $120^\circ\text{C}$  and the Young's modulus  $Y_M$  ( $\text{kg/mm}^2$ ) in the longitudinal direction,

$$-0.001Y_M + 0.89 < S_M < -0.001Y_M + 1.57$$

when  $Y_M$  is  $1.200 \text{ kg/mm}^2$  or less,

and

$$-0.31 < S_M < 0.37$$

when  $Y_M$  is greater than  $1.200 \text{ kg/mm}^2$ .

and (C) has a heat shrinkage percentage of 0.1 % or less in the longitudinal direction when the biaxially oriented film has been heat-treated under no load at  $70^\circ\text{C}$  for 1 hour. This film is almost free from a dimensional change and has high strength in the longitudinal direction, is excellent in flatness and is useful as a base film for a magnetic recording medium capable of recording for a long time with a high density.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

396106

第 83111992 號「聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜」  
專利案

(89年4月1日修正)

## 六 申請專利範圍：

1. 一種聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜，其中

(A)縱向至少具有 800 公斤／毫米<sup>2</sup>之楊格模數，橫向  
至少具有 500 公斤／毫米<sup>2</sup>之楊格模數，縱向楊格模  
數大於橫向楊格模數，(B)120℃下，每 1 公斤／毫米<sup>2</sup>負荷下縱向伸長率  $S_M(\%)$   
和縱向楊格模數  $Y_M(\text{公斤／毫米}^2)$ ，滿足下列關係式當  $Y_M$  為 1,200 公斤／毫米<sup>2</sup> 或更少時，

$$-0.001 Y_M + 0.89 < S_M < -0.001 Y_M + 1.57$$

和

當  $Y_M$  為大於 1,200 公斤／毫米<sup>2</sup> 時，

$$-0.31 < S_M < -0.37$$

和

(C)當雙軸取向薄膜在無負荷之 70℃下熱-處理 1 小時  
後，縱向熱收縮百分比為 0.1%或更少，且

該雙軸取向薄膜係藉由下述程序 A 或程序 B 所製得者，

其中該程序 A 係包含：

(1) 使聚-2,6-萘二甲酸乙二酯(以下稱為 PEN)於  $T_m$  至  
( $T_m + 70$ )℃(其中  $T_m$  為 PEN 之熔點)之溫度下經熔融擠  
壓，以製備未拉伸薄膜；(2) 將未拉伸薄膜於 ( $T_g - 10$ ) 至 ( $T_g + 70$ )℃(其中  $T_g$  為 PEN

## 六、申請專利範圍

396106

第 83111992 號「聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜」  
專利案

(89年4月1日修正)

## 六 申請專利範圍：

1. 一種聚-2,6-萘二甲酸乙二酯之雙軸取向薄膜，其中

(A)縱向至少具有 800 公斤／毫米<sup>2</sup>之楊格模數，橫向  
至少具有 500 公斤／毫米<sup>2</sup>之楊格模數，縱向楊格模  
數大於橫向楊格模數，(B)120℃下，每 1 公斤／毫米<sup>2</sup>負荷下縱向伸長率  $S_M(\%)$   
和縱向楊格模數  $Y_M(\text{公斤／毫米}^2)$ ，滿足下列關係式當  $Y_M$  為 1,200 公斤／毫米<sup>2</sup> 或更少時，

$$-0.001 Y_M + 0.89 < S_M < -0.001 Y_M + 1.57$$

和

當  $Y_M$  為大於 1,200 公斤／毫米<sup>2</sup> 時，

$$-0.31 < S_M < -0.37$$

和

(C)當雙軸取向薄膜在無負荷之 70℃下熱-處理 1 小時  
後，縱向熱收縮百分比為 0.1%或更少，且

該雙軸取向薄膜係藉由下述程序 A 或程序 B 所製得者，

其中該程序 A 係包含：

(1) 使聚-2,6-萘二甲酸乙二酯(以下稱為 PEN)於  $T_m$  至  
( $T_m + 70$ )℃(其中  $T_m$  為 PEN 之熔點)之溫度下經熔融擠  
壓，以製備未拉伸薄膜；(2) 將未拉伸薄膜於 ( $T_g - 10$ ) 至 ( $T_g + 70$ )℃(其中  $T_g$  為 PEN

## 六、申請專利範圍

之玻璃轉移溫度)之溫度下，在橫向或縱向方面上進行單軸拉伸，其拉伸比例為2.5至7.0，而後將單軸拉伸薄膜於 $T_g$ 至 $(T_g+70)^{\circ}\text{C}$ 之溫度下，在與上述拉伸方向成直角之方向上再行拉伸，其拉伸比例為2.5至7.0，以製備雙軸取向薄膜，其中於縱向方向之拉伸比例係大於在橫向方向拉伸比例；及

(3) 將該雙軸取向薄膜於 $(T_g+70)^{\circ}\text{C}$ 至 $T_m(^{\circ}\text{C})$ 之溫度下進行熱固化，

而其中該程序B係包含：

(1) 使PEN於 $T_m$ 至 $(T_m+70)^{\circ}\text{C}$  (其中 $T_m$ 為PEN之熔點)之溫度下經熔融擠壓，以製備未拉伸薄膜；

(2) 將未拉伸薄膜於 $(T_g-10)$ 至 $(T_g+70)^{\circ}\text{C}$  (其中 $T_g$ 為PEN之玻璃轉移溫度)之溫度下，在橫向或縱向方面上進行單軸拉伸，其拉伸比例為2.5至7.0，而後將單軸拉伸薄膜於 $T_g(^{\circ}\text{C})$ 至 $(T_g+70)^{\circ}\text{C}$ 之溫度下，在與上述拉伸方向成直角之方向上再行拉伸，其拉伸比例為2.5至7.0，以製備雙軸取向薄膜；

(3) 將該雙軸取向薄膜於 $(T_g+20)^{\circ}\text{C}$ 至 $(T_g+70)^{\circ}\text{C}$ 之熱固化溫度下進行熱固化；

(4) 之後，該薄膜係於較上述熱固化溫度高10至 $40^{\circ}\text{C}$ 之溫度下，在縱向或橫向方向上進行拉伸，而後再於較上述拉伸溫度高20至 $50^{\circ}\text{C}$ 之溫度下，在橫向或縱向方向上進行拉伸，以使於縱向方向之總拉伸比例為5.0

## 六、申請專利範圍

至 10.0，且在橫向方向之總拉伸比例為 4.0 至 8.0，而面積拉伸比例為 20 至 50，且於縱向方向之拉伸比例係大於在橫向方向拉伸比例；及

(5) 將該雙軸取向薄膜於  $(T_g + 70)^\circ\text{C}$  至  $T_m(^\circ\text{C})$  之溫度下進行熱固化。

2. 如申請專利範圍第 1 項之雙軸取向薄膜，其中縱向楊格模數至少為 900 公斤／毫米<sup>2</sup>。

3. 如申請專利範圍第 1 項之雙軸取向薄膜，其中縱向楊格模數至少為 1,000 公斤／毫米<sup>2</sup>。

4. 如申請專利範圍第 1 項之雙軸取向薄膜，其中雙軸取向薄膜之平面取向係數 NS 和平均折射係數 nA 滿足下列關係式，

$$NS \geq 1.607 \text{ nA} - 2.434 \quad (C)$$

$$1.658 \geq \text{nA} \leq 1.665 \quad (D)。$$

5. 如申請專利範圍第 4 項之雙軸取向薄膜，其中雙軸取向薄膜之平面取向係數至少為 0.281，且平均折射係數 nA 滿足上述關係式 (D)。

6. 如申請專利範圍第 1 項之雙軸取向薄膜，其中橫向楊格模數大於 550 公斤／毫米<sup>2</sup>。

7. 如申請專利範圍第 1 項之雙軸取向薄膜，其中橫向楊格模數大於 600 公斤／毫米<sup>2</sup>。

## 六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項之雙軸取向薄膜，其中縱向楊格模數大於橫向楊格模數至少250公斤／毫米<sup>2</sup>。

9. 如申請專利範圍第1項之雙軸取向薄膜，其中當 $Y_M$ 為1,200公斤／毫米<sup>2</sup>或更少時， $S_M$ 和 $Y_M$ 之間滿足下列關係式，

$$-0.001Y_M + 1.05 < S_M < -0.001Y_M + 1.48$$

和

當 $Y_M$ 大於1,200公斤／毫米<sup>2</sup>時，滿足下列關係式，

$$-0.15 < S_M < 0.28。$$

10. 如申請專利範圍第1項之雙軸取向薄膜，其中當 $Y_M$ 為1,200公斤／毫米<sup>2</sup>或更少時， $S_M$ 和 $Y_M$ 之間滿足下列關係式，

$$-0.001Y_M + 1.14 < S_M < -0.001Y_M + 1.40$$

和

當 $Y$ 大於1,200公斤／毫米<sup>2</sup>時，滿足下列關係式，

$$-0.06 < S_M < 0.20。$$

11. 如申請專利範圍第1項之雙軸取向薄膜，其中雙軸取向薄膜於其表面具有突出部分，且該突出部分係由具有下列數量之高度(奈米)的突出部分所構成，

|                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| $1 \leq h < 50$    | 1,000-10,000個／毫米 <sup>2</sup> |
| $50 \leq h < 100$  | 10-200個／毫米 <sup>2</sup>       |
| $100 \leq h < 150$ | 10-100個／毫米 <sup>2</sup>       |
| $150 \leq h$       | 0個／毫米 <sup>2</sup> 。          |