

申請日期	P1. 4. 3
案 號	P1106766
類 別	G11B 1/06

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書
~~新 型~~

一、發明 ~~新~~ 型名稱	中 文	光碟用印模、光碟之製造方法及光碟
	日 文	光ディスク用スタンパ及び光ディスクの製造方法並びに光ディスク
二、發明 ~~新~~ 人	姓 名	1. 中野 淳 JUN NAKANO 2. 秋山 雄治 YUJI AKIYAMA 3. 増原 慎 SHIN MASUHARA
	國 籍	1.- 3. 皆日本 JAPAN
	住、居所	1.- 3. 皆日本東京都品川区北品川六丁目七番35號
三、申請人	姓 名 (名 稱)	日商新力股份有限公司 SONY CORPORATION
	國 籍	日本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本東京都品川区北品川六丁目七番35號
	代 表 人 姓 名	安藤 國威 KUNITAKE ANDO

(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 2001年04月06日 特願2001-109162 ☒有 ☐無 主張優先權

有關微生物已寄存於：

寄存日期：

，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明(1)

技術領域

本發明係有關於光碟基板上轉印特定圖案之光碟用印模、使用該印模之光碟製造方法及藉由該製造方法所製造之光碟。

背景技術

與光碟(CD; compact disk)、多樣化數位光碟(DVD; digital versatile disk)等光碟比較，尚有可提高記錄密度來記錄資訊信號的光碟。此種光碟使用於資訊信號記錄或再生之光束波長比CD及DVD約短400 nm，使對物透鏡之數值孔徑(NA)比CD及DVD約大0.85，可比CD及DVD提高記錄密度來記錄資訊信號。

例如，可比CD及DVD提高記錄密度來記錄資訊信號之光碟，係在光碟基板之一面上形成包含凸緣與槽的特定圖案，該特定圖案上設置反射光束之反射層，該反射層上設置包含相變化材料等之信號記錄層，再於信號記錄層上設置光透過層，自該光透過層側照射光束來進行資訊信號之記錄及再生。

然而，顯然光碟在凸部之凸緣上記錄資訊信號之記錄再生特性優於在凹部之槽內記錄資訊信號。因此，促使該資訊信號高密度化之光碟係自基板背面之光透過層側照射光束，於凸緣上記錄資訊信號。

製造促成高密度化之光碟時，首先，係在玻璃原盤之一面上塗敷光阻，藉由將其曝光顯像以形成凹凸圖案，再實施鍍電鍍及銀電鍍來製造光碟原模。其次，藉由轉印形成

五、發明說明(2)

於光碟原模之凹凸圖案來製造母模(mother master)。使用該母模係用於在光碟基板上形成特定圖案。亦即，於製造CD及DVD時，係再度轉印母模之凹凸圖案以形成印模，而該光碟係將母模用於印模，可形成在光透過層側記錄資訊信號的凸部，亦即可形成凸緣。繼續，在自母模之印模轉印有凹凸圖案，並形成有特定圖案之基板上，於形成有特定圖案之面側依序堆疊有反射層、信號記錄層、及光透過層。

然因在光碟基板上形成凸緣與槽，因此，在光碟原模上形成凹凸圖案時，將凸部寬度與凹部寬度之比設為1:1，形成光碟基板之凸緣寬度與槽寬度比為1:1的光碟基板時，若在光碟基板上形成反射層及信號記錄層，則信號記錄層上之凸緣寬度與槽寬度比並非1:1，而形成凸緣比槽寬。

例如，凹部深度為20 nm，凸緣寬度構成軌距0.32 μm 一半之0.16 μm ，在光碟基板上形成特定圖案，再於其上形成信號記錄層時，凸緣寬度比槽寬度寬約0.02 μm 。

為求可以在光碟基板上形成有槽列之再生專用之光碟再生裝置再生可記錄資訊信號的光碟，須使凸緣比槽窄，以減少光束的反射量。此因，再生專用之光碟的再生裝置係檢測照射於光碟上之光束的反射率，來讀取資訊信號，反射率若過高，則無法檢測資訊信號。

因此，可藉由使用再生專用型之光碟之再生裝置進行再生之可記錄資訊信號的光碟，在形成有信號記錄層之狀態下，凸緣寬度對軌距須未達50%。欲滿足該條件，考慮用於形成印模之凸緣之凹部的寬度、及反射層與信號記錄層之

五、發明說明(3)

厚度，軌距至少宜未達50%，更宜為軌距未達45%。但是，目前市售之形成光碟原模時，將玻璃原盤上塗敷有光阻予以曝光之刻槽機，使用之光束的波長最短，係257 nm或266 nm，使光束點徑最小時，也很難使凹部寬度形成未達軌距之45%。例如，軌距設為0.32 μm ，凹部深度設為20 nm時，凹部寬度之限度約為軌距之45%~50%。此外，凹部寬度於接近限度前變窄時，印模的表面粗糙，於光束反射時造成亂反射，而無法獲得良好之記錄再生特性。為求獲得良好之記錄再生特性，凹部寬度約為軌距之45%~65%。

發明之揭示

本發明之目的，在提供一種新型光碟用印模、光碟之製造方法及光碟，其係可無微小凹凸地形成基板表面，防止光束被反射層亂反射，以促使記錄再生特性提高。

本發明之其他目的，在提供一種光碟用印模、光碟之製造方法及光碟，其係可在設有信號記錄層之狀態下，使凸緣寬度比槽寬度窄，降低光束之反射量，可以再生專用之光碟之再生裝置進行再生。

本發明之另外目的，在提供一種光碟用印模及光碟之製造方法，其係可使用既有之刻槽機，在設有信號記錄層之狀態下，製造使凸緣寬度比槽寬度窄之光碟。

須達成上述目的而提出之本發明的光碟用印模，係在一面上形成有用於在光碟基板上轉印特定圖案之凹凸圖案，為求無凹凸且平坦地形成基板表面，一面的表面粗度(Ra)為0.4 nm以下，該印模為求於基板上形成有反射層及信號

五、發明說明(4)

記錄層之狀態下，使凸緣寬度比槽寬度窄，亦可形成至少使形成凸緣之凹部寬度未達軌距之50%。此處之軌距如為0.35 μm 以下。由於平坦地形成有印模，其表面粗度(Ra)為0.4 nm以下，於脫模時可能黏貼在基板上。因此，除信號記錄區域之外，亦可採用於內周側或外周側之非信號記錄區域之至少其中一方設置凹凸圖案之方式，以改善脫模特性。

本發明之光碟之製造方法，係對基板塗敷光阻，將該光阻予以曝光顯像，於一面上形成凹凸圖案，將該基板作為原盤，形成已形成有轉印圖案之光碟原模，其次，蝕刻光碟原模之一面側，縮小構成轉印圖案之凸部寬度，其次，再度轉印凸部寬度變窄之光碟原模的轉印圖案以形成印模，其次，轉印設於印模上之凹凸圖案，在光碟基板上形成特定圖案。亦即，該製造方法係藉由蝕刻光碟原模之表面，除去表面的粗糙，因而與用於曝光之光束波長無關，例如可使用既有之刻槽機進行曝光。

再者，須達成上述目的而提出之本發明之光碟，係在一面上設有凹凸之特定圖案之基板上堆疊形成有反射層與保護層，基板自表面粗度(Ra)為0.4 nm以下之印模轉印有凹凸圖案，而形成有特定圖案。因此，基板表面亦平坦，且設於其上層之反射層亦形成平坦。因而可防止自光透過層入射之光束的亂反射。

本發明之另外目的及藉由本發明所獲得之具體優點，從以下參照圖式說明之實施形態即可進一步瞭解。

五、發明說明(5)

圖式之簡單說明

圖1係顯示應用有本發明之光碟的重要部分剖面圖。

圖2係圖1所示之光碟的重要部分斜視圖。

圖3係顯示本發明方法上使用之光碟原模的重要部分剖面圖。

圖4係說明蝕刻圖3所示之光碟原模之狀態的重要部分剖面圖。

圖5係顯示進行蝕刻之光碟原模的重要部分剖面圖。

圖6係顯示將光碟原模為基礎所製造出之印模(母模)的重要部分剖面圖。

圖7係顯示使用印模轉印有特定圖案之基板的重要部分剖面圖。

實施發明之最佳形態

以下，參照圖式說明應用有本發明之印模及光碟之製造方法及光碟。

首先，參照圖式說明應用有本發明之光碟1。如圖1及圖2所示，該光碟1包含：基板2，其係在一面上形成有凸緣2a與槽2b；反射層3，其係設於形成有基板2之凸緣2a與槽2b之面上；信號記錄層4，其係設於該反射層3上；及光透過層5，其係設於該信號記錄層4上。該光碟1係藉由自光透過層5側照射光束，在信號記錄層4上記錄資訊信號者。該光碟1之直徑形成12 cm，具有約25百萬位元組(Gbyte)的記錄容量。

基板2係藉由射出成形機所成型之合成樹脂基板，形成可

五、發明說明(6)

確實轉印印模之凹凸圖案的厚度，如為1.1 mm的厚度。由於該基板2係自與先前之CD及DVD不同之光透過層5側照射有光束者，因此未必需要具有光透過性。

該基板2之一面上以螺旋狀形成有凸部之凸緣2a與凹部之槽2b。該凸緣2a與槽2b於形成基板2時，係藉由轉印設於印模上之凹凸圖案而形成。槽2b之側壁上經擺動調制記錄有位址資訊。該槽2b之深度D形成使用之光束波長(λ)的 $\lambda/10 \sim \lambda/12$ ，具體而言係形成約20 nm。凸緣2a與槽2b之軌距TP形成約0.32 μm 。凸緣2a之寬度 W_1 ，於設置信號記錄層4時，為求在信號記錄層4上凸緣2a之寬度未達軌距TP之50%，考慮反射層3及信號記錄層4之厚度，宜未達軌距的50%，更宜為對軌距TP未達45%。

由於形成有該基板2之凸緣2a與槽2b側之面，係藉由表面粗度(Ra)為0.4 nm以下之印模形成，因而形成較一般平坦。因此，該光碟1之覆蓋於基板2上之反射層3，可避免照射之光束亂反射，而確實地反射，以提高記錄再生特性。

此種基板2之一面上，除記錄有資訊信號之信號記錄區域之外，於至少設於信號記錄區域之內周側之內周側非信號記錄區域或設於信號記錄區域之外周側之外周側非信號記錄區域上，亦形成有凸緣2a與槽2b。由於基板2之一面側予以平坦化，以致對印模之脫模特性差。因而印模除信號記錄區域之外，至少在內周側或外周側信號記錄區域之一方亦設置凹凸圖案，以促進與基板2之脫模特性的提高。設於非信號記錄區域之凸緣2a與槽2b之間隔在0.1 mm以下。此

五、發明說明(7)

因，若使凸緣2a與槽2b之間隔大於0.1 mm時，會發生形成基板2之合成樹脂貼附在印模側的現象。

形成有該凸緣2a與槽2b之基板2的一面上，形成有反射入射之光束的反射層3。該反射層3係藉由在基板2之一面上蒸鍍鋁等金屬而形成。

於該反射層3上形成有包含相變化材料之信號記錄層4。該信號記錄層4之厚度 T_1 形成200 nm。在形成有該信號記錄層4之狀態下，凸緣2a之寬度 W_2 對軌距 TP 形成未達50%。另外，該信號記錄層4除相變化材料之外，亦可由有機色素材料、電介質等形成。

信號記錄層4上形成有透過自光拾取器射出之光束的光透過層5。例如，該光透過層5係藉由在信號記錄層4上以感壓性黏合劑黏合具有光透過性之聚合物板而形成。此種光透過層5之厚度 T_2 如形成0.1 mm。

如上所構成之光碟1，藉由使用數值孔徑(NA)為0.85之對物透鏡10將自光透過層5照射之波長約400 nm之光束予以聚光，在信號記錄層4上執行資訊信號之寫入，及執行記錄於信號記錄層4上之資訊信號的讀出。該光碟1係藉由光碟旋轉驅動機構，以恆定線性速度(CLV；constant linear velocity)旋轉操作。

由於本發明之光碟1之基板2的一面形成平坦，因此反射層3亦可形成平坦，因而可防止自光透過層5入射之光束的亂反射，可使記錄再生特性提高。由於光碟1之凸緣2a的寬度係在形成有信號記錄層4之狀態下，對軌距未達50%，可

五、發明說明(8)

抑制光束之反射量，因此，藉由槽記錄有資訊信號之再生專用之光碟的再生裝置亦可進行再生，並且可減少串音雜訊。

其次，說明如上之光碟1的製造方法。

以下說明用於在基板2上形成特定圖案之印模的製造，首先，準備玻璃原盤，該玻璃原盤之塗敷有光阻之面側經研磨而平坦化後，因應槽2b之深度，塗敷有如厚度約為20 nm的光阻。其次，將該光阻予以乾燥。塗敷有光阻之玻璃原盤實施熱處理促使穩定化。

其次，塗敷於玻璃原盤上之光阻藉由刻槽機刻成特定圖案，亦即予以曝光。此時，刻槽機係使用波長為266 nm之光束，以 0.052 mJ/m^2 之光能密度將光阻曝光成特定圖案。此時，刻槽機係以CLV旋轉玻璃原盤，依據經擺動調制之位址資訊將光阻予以曝光。此時被曝光之區域係形成基板2之凸緣2a的區域。

依據特定圖案所曝光之光阻，繼續藉由顯像除去曝光部分。藉此，在玻璃原盤上形成有凹凸圖案。自形成有該凹凸圖案之玻璃原盤，藉由鎳等無電解電鍍，形成有圖3所示之光碟原模20。

如圖3所示，該光碟原模20連續設有凸部20a與凹部20b。凹部20b之深度D如形成20 nm，軌距TP為 $0.32 \text{ }\mu\text{m}$ ，凸部20a之寬度 W_3 形成軌距TP一半之 $0.16 \text{ }\mu\text{m}$ 。

其次，如圖4所示，該光碟原模20之凸部20a寬度 W_3 蝕刻成未達軌距TP之45%。此時之蝕刻係乾式蝕刻，如將光碟

五、發明說明(9)

原模20設置於以轉輪泵及渦輪泵抽成 8.0×10^{-3} Pa真空之處理室內，供給氧及氫為 1×10^0 Pa之流量至處理室內，以RF電源150W進行60秒。如圖5所示，該蝕刻一次可將凸部20a之寬度 W_4 縮小 $0.013 \mu\text{m}$ ，藉由進行兩次，可使軌距TP為 $0.134 \mu\text{m}$ ，凸部20a之寬度 W_4 形成約 $0.134 \mu\text{m}$ 。藉由該蝕刻，設有光阻側之面藉由蝕刻予以平坦化。

其次，將如上所述之經過蝕刻的光碟原模20作為基礎，來製造母模。如圖6所示，該母模形成用於在基板2上轉印特定圖案的印模30。由於該印模30係將表面經過蝕刻之光碟原模20作為基礎而製成者，因此表面粗度(Ra)在 0.4 nm 以下。該印模30之軌距TP為 $0.32 \mu\text{m}$ ，用於在基板2上形成凸緣2a之凹部30b的寬度 W_5 為 $0.134 \mu\text{m}$ 。

亦即，該印模30，為求即使係再生專用之光碟的再生裝置亦可進行再生，係形成對形成有基板2之信號記錄層4之凸緣2a的寬度 W_2 對軌距TP未達50%，凹部30b之寬度 W_5 對軌距TP在30%以上，未達50%。在30%以上係為確保可以再生專用之光碟再生裝置進行再生所需的反射量。凹部30b之寬度 W_5 ，考慮形成於基板2上之反射層3及信號記錄層4的厚度，設定在對軌距TP在30%以上，未達50%之範圍內。

印模30設置於成型金屬模，如圖7所示，藉由射出成形，將厚度約為 1.1 mm 的基板2成型。形成於該基板2之凸緣2a的寬度 W_1 約為軌距TP之42%。基板2之一面側上設置反射層3後，在反射層3上形成有約 200 nm 的信號記錄層4，再於信號記錄層4上形成有厚度約為 0.1 mm 的光透過層5。

五、發明說明(10)

藉由如上之製造方法，可使用表面粗度(Ra)在0.4 nm以下，凹部30b之寬度在30%以上，未達50%之印模30形成基板2之特定圖案。於獲得該印模30時，蝕刻光碟原模20，可使用既有之刻槽機。使用印模30所形成之基板2的一面形成平坦，因而在基板2之一面側上可形成可確實地使自光透過層5入射之光束反射的反射層3。該製造方法可使信號記錄層4上之凸緣2a的寬度形成未達軌距TP之50%，可製造即使再生專用之光碟的再生裝置亦可進行再生的光碟1。

本發明之光碟1之製造方法，係蝕刻光碟原模20之一面側，可促使基板2之表面平坦化。用於在基板2上形成凸緣2a與槽2b之印模30表面，於不蝕刻光碟原模20表面時之表面粗度(Ra)為0.6 nm至0.8 nm，而進行蝕刻後則在0.4 nm以下。因此，本製造方法，在基板2的表面亦可形成平坦，可使光碟1之記錄再生特性提高。例如，0.13 $\mu\text{m}/\text{bit}$ 線密度之8T信號的C/N，於使用不蝕刻光碟原模20表面而製成之印模所製成之光碟時為54 dB，使用藉由蝕刻一次之光碟原模20製成之印模30所製成之光碟1時，則可提高至56 dB。再者，蝕刻兩次光碟原模20所製成之光碟1，其C/N則可提高至59 dB。

上述之製造方法亦可適用於再生專用型之光碟，亦即，在基板2之一面上形成有對應於記錄信號之槽列之光碟的製造方法。例如，依據上述之製造方法，使用波長266 nm之光束製造再生專用之光碟時，亦為對於光碟原模20不進行蝕刻時之擺動在14%以上，不過，僅蝕刻一次，即可將擺動

四、中文發明摘要(發明之名稱：光碟用印模、光碟之製造方法及光碟)

本發明提供一種光碟用印模及使用該印模製造光碟之方法，其係對基板(2)塗敷光阻，將該光阻予以曝光顯像並轉印，形成在一面上形成有凹凸圖案的光碟原模(disk master)，蝕刻該光碟原模(20)之一面側，縮小構成凹凸圖案之凸部的寬度，轉印凸部寬度變窄之光碟原模(20)之凹凸圖案以形成印模(30)，轉印設於印模(30)上之凹凸圖案，在光碟的基板上形成特定圖案。

日文發明摘要(發明之名稱：光ディスク用スタンパ及び光ディスクの製造方法並びに光ディスク)

本發明は、光ディスク用スタンパ及びこのスタンパを用いて光ディスクを製造する方法であり、基板(2)に対してフォトリジストを塗布し、このフォトリジストを露光現像しこれを転写することで一方の面に凹凸パターンが形成されたディスクマスタを形成し、ディスクマスタ(20)の一方の面側をエッチングし、凹凸パターンを構成する凸部の幅を狭くし、凸部の幅が狭くされたディスクマスタ(20)の凹凸パターンを転写してスタンパ(30)を形成し、スタンパ(30)に設けられた凹凸パターンを転写して光ディスクの基板に所定パターンを形成する。

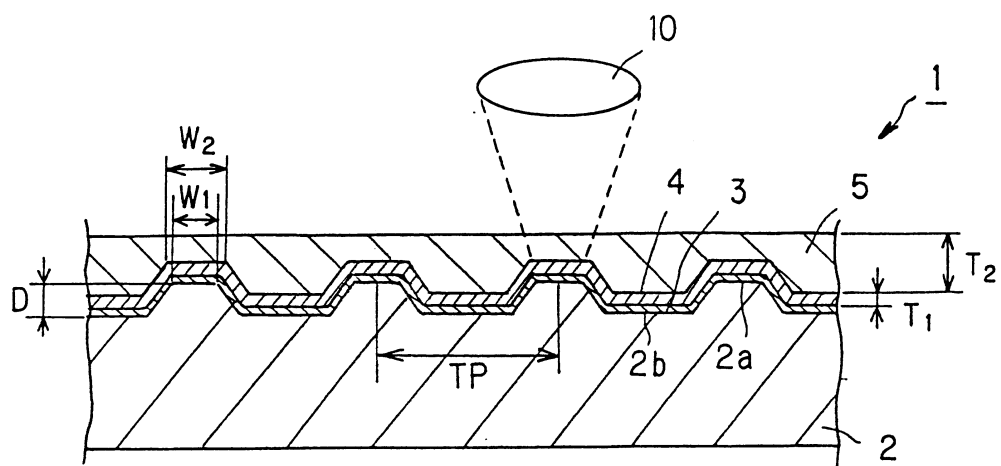


圖 1

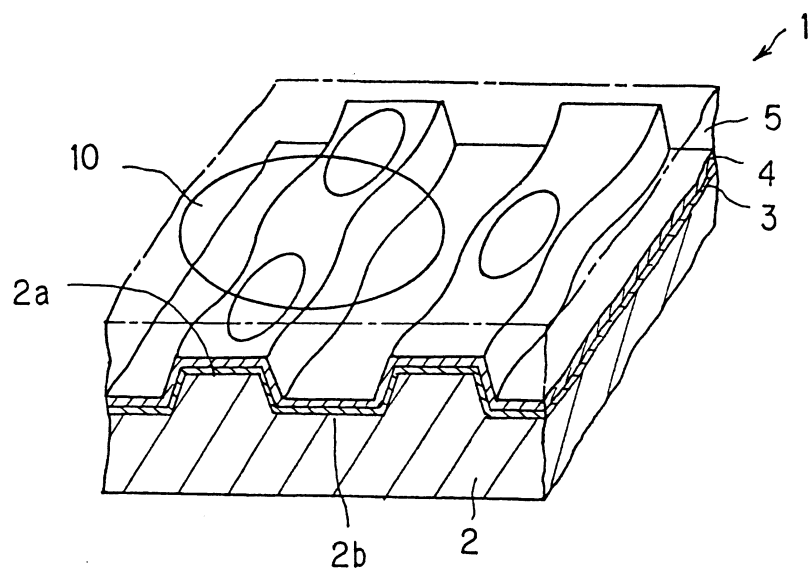


圖 2

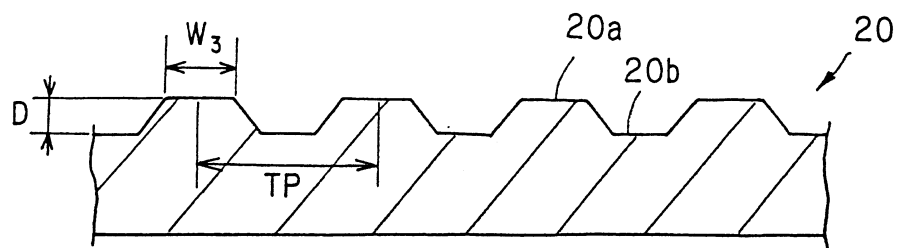


圖 3

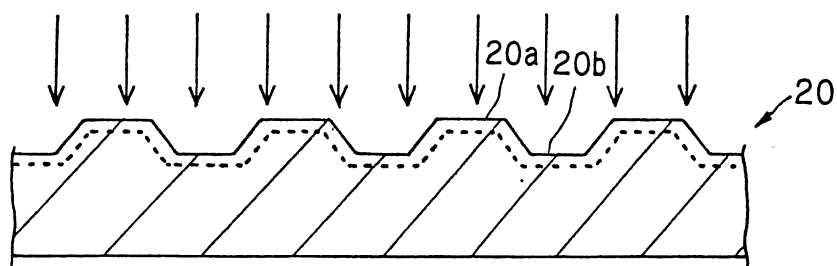


圖 4

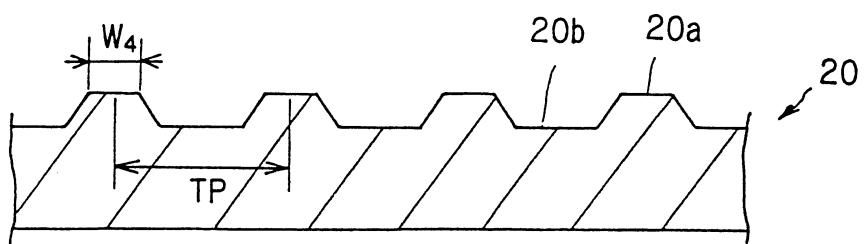


圖 5

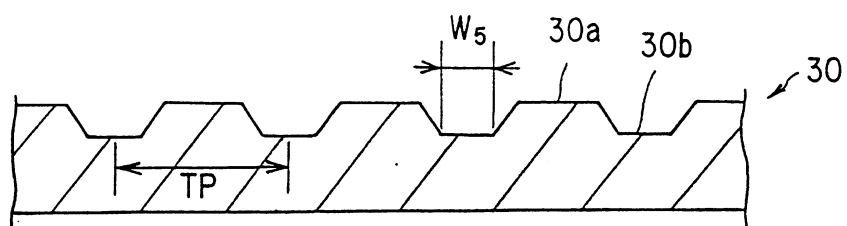


圖 6

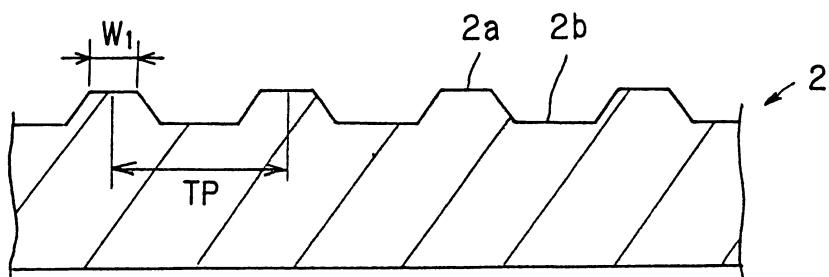


圖 7

五、發明說明 (11)

95年7月19日修(更)正本

提高至9.6%。由於該蝕刻具有縮小形成於基板2上之凸緣2a之寬度的效果，並且因對印模30進行而過窄之槽2b亦可恢復成特定寬度，因此可減少印模30之不良。對該印模30進行之蝕刻，於製造印模30時可消除表面產生之微細凹凸，可促使進一步成型之基板2的表面平坦化。

如上所述，本發明對於光碟原模20所進行之蝕刻次數並不限定於上述之例，可依蝕刻裝置之性能及印模30之表面粗度(Ra)等級及印模30之凹部30b的寬度等級來改變。如上所述，本發明除記錄型之光碟1外，亦可適用於再生專用型的光碟。

產業上之利用可能性

由於本發明之光碟用印模形成表面粗度(Ra)在0.4 nm以下，因此轉印有凹凸圖案之基板表面亦較先前更加平坦，且設於基板上之反射層亦可平坦地設置。藉此，光束可避免亂反射地以反射層反射，因此可製造一種記錄再生特性優異的光碟。

由於本發明之光碟之製造方法，藉由蝕刻光碟原模使表面平坦，因此與刻槽機之光束波長無關，可製造上述之表面粗度(Ra)在0.4 nm以下的印模。

且由於本發明之光碟係藉由表面粗度(Ra)在0.4 nm以下的印模而形成基板，因此，反射層亦設置平坦，因而可確實地反射光束，可使記錄再生特性提高。

【主要元件符號說明】

1

光碟

五、發明說明 (12)

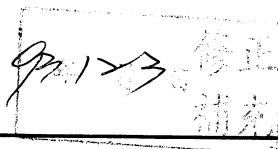
95年7月9日修(更)正本

2	基板
2a	凸緣
2b	槽
3	反射層
4	信號記錄層
5	光透過層
10	對物透鏡
20	光碟原模
20a、30a	凸部
20b、30b	凹部
30	印模

裝

訂

線



六、申請專利範圍

1. 一種光碟用印模，其係在一面上形成有凹凸圖案，該凹凸圖案係用於在光碟基板上轉印特定圖案，

上述之一面之表面粗度(Ra)係在0.4 nm或0.4 nm以下，

其中構成設於上述一面之凹凸圖案的凹部具有相對軌距在30%以上但未達50%之寬度。

2. 如申請專利範圍第1項之光碟用印模，其中軌距係在0.35 μm 以下。

3. 如申請專利範圍第1項之光碟用印模，其中上述凹凸圖案係設於信號記錄區域與內周側或外周側之非信號記錄區域之至少任何一方。

4. 一種光碟之製造方法，其包含以下步驟：

對一基板塗敷光阻，藉由將該光阻予以曝光顯像，在一面上形成凹凸圖案，

以該基板之凹凸圖案作基礎，形成已形成有一轉印圖案之一光碟原模；

蝕刻上述光碟原模之一面側，以縮小構成上述轉印圖案之凸部的寬度；

進一步轉印上述凸部寬度變窄之光碟原模之轉印圖案，以形成一印模；及

轉印上述印模上所設置之凹凸圖案，在光碟之基板上形成特定圖案。

5. 如申請專利範圍第4項之光碟之製造方法，其中設有上述印模之凹凸圖案之面的表面粗度(Ra)係在0.4 nm或0.4

六、申請專利範圍

nm以下。

6. 如申請專利範圍第4項之光碟之製造方法，其中構成上述印模之凹凸圖案之凹部具有相對軌距在30%以上，未達50%的寬度。
7. 如申請專利範圍第4項之光碟之製造方法，其中上述印模之軌距係在0.35 μm 以下。
8. 如申請專利範圍第4項之光碟之製造方法，其中上述光阻係在上述基板上塗敷成30 nm以下之厚度，上述曝光係使用波長在257 nm以上之雷射光進行。
9. 一種光碟，其係在一面上設有凹凸之特定圖案之基板上堆疊形成有反射層與保護層而形成，
上述基板係由表面粗度(Ra)在0.4 nm或0.4 nm以下之印模轉印有凹凸圖案，而形成有上述特定圖案，
其中構成上述印模之凹凸圖案之凹部具有相對軌距在30%以上但未達50%的寬度。
10. 如申請專利範圍第9項之光碟，其中上述印模之軌距係在0.35 μm 以下。
11. 如申請專利範圍第9項之光碟，其中上述印模之凹凸圖案係設於信號記錄區域與內周側或外周側之非信號記錄區域之至少任何一方。
12. 如申請專利範圍第9項之光碟，其中上述反射層與上述保護膜之間設有信號記錄層。
13. 如申請專利範圍第9項之光碟，其中上述保護層係光透過性。