



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201117203 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：099122042

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 05 日

(51)Int. Cl. :

G11B7/09 (2006.01)

G11B7/007 (2006.01)

(30)優先權：2009/07/10

世界智慧財產權組織

PCT/JP2009/062605

(71)申請人：先鋒股份有限公司 (日本) PIONEER CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：高橋一雄 TAKAHASHI, KAZUO (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：21 共 65 頁

(54)名稱

導引層分離式光碟、光碟驅動裝置及追蹤控制方法

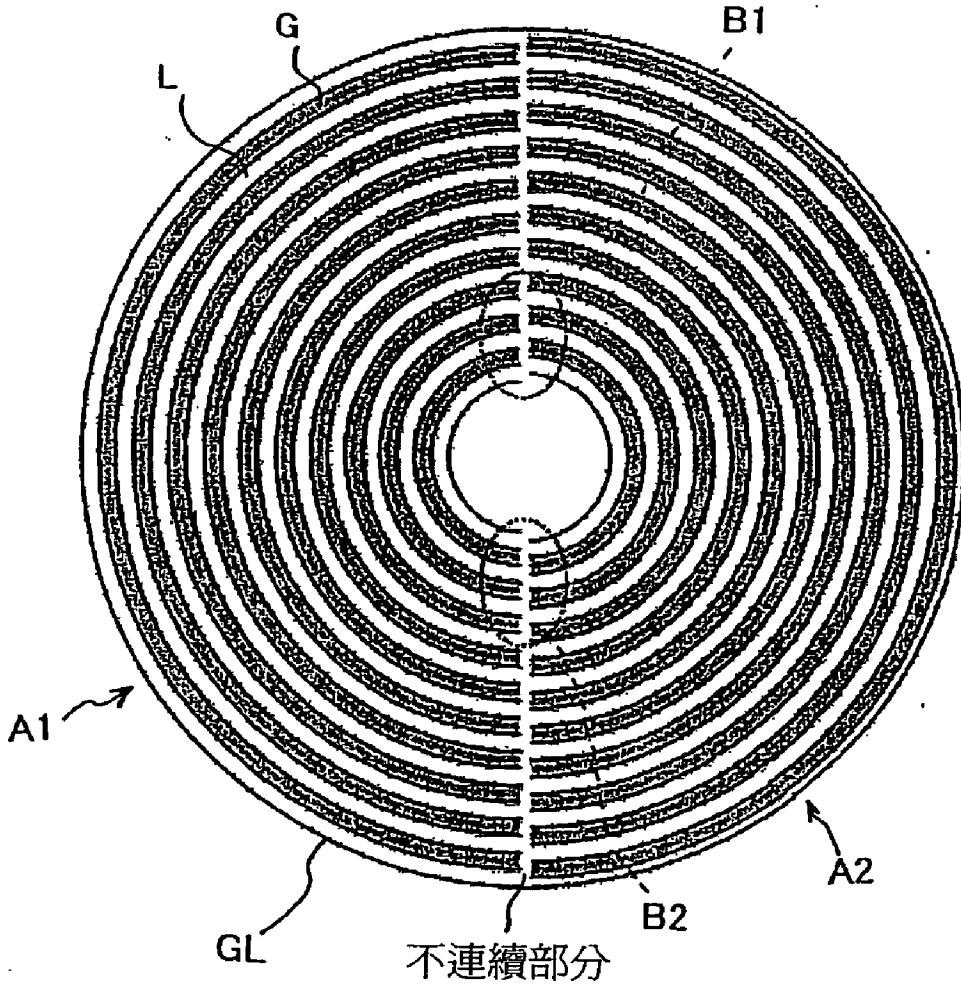
GUIDE-LAYER SEPARATED OPTICAL DISK, OPTICAL DISK DRIVE APPARATUS, AND TRACKING CONTROL METHOD

(57)摘要

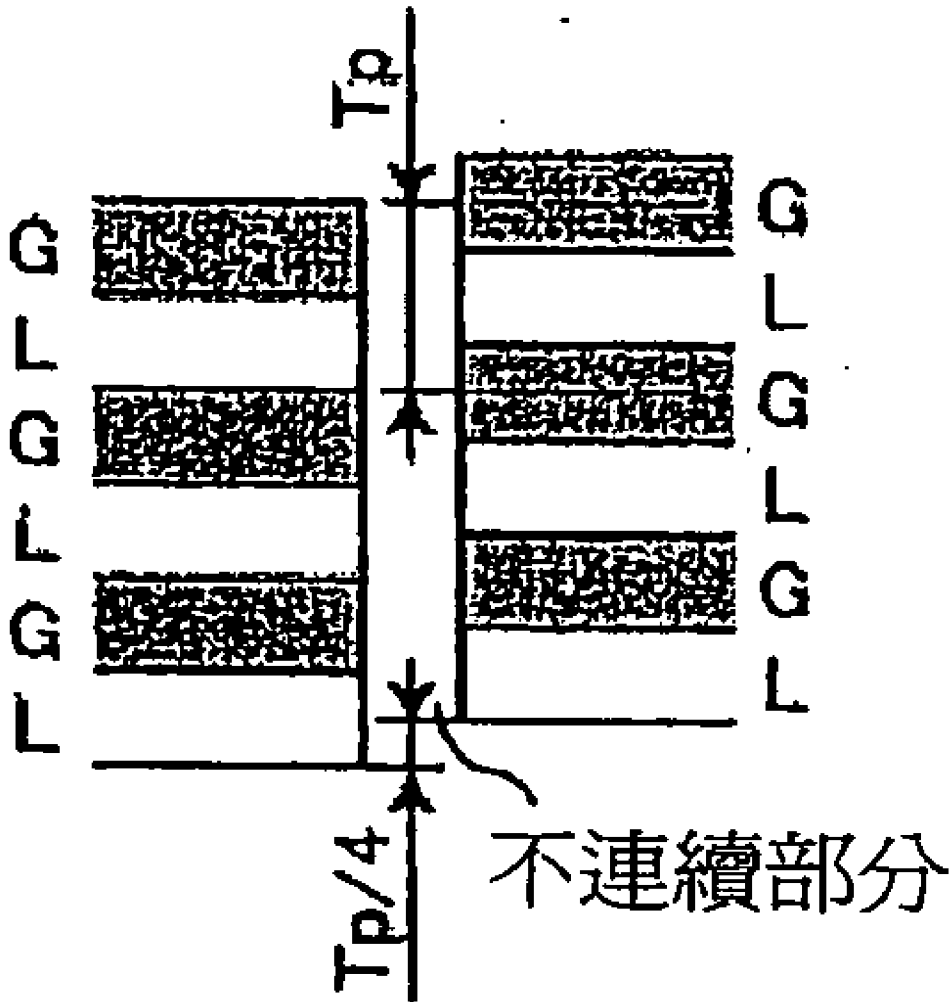
一導引層分離式光碟包括具有一導引結構之一導引層，該導引結構之追蹤導引軌由不連續部分劃分區域，該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌，穿過該等不連續區域之一者之該等區域中之相鄰兩者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此相距該軌距之 1/4。在一光碟驅動裝置及一追蹤控制方法中，當一第一雷射光束之照射點經過該等不連續部分之兩者時，一伺服光學系統將該照射點之追蹤中心在該導引軌上與該等導引軌中間之間交替地切換。

第 2A 圖

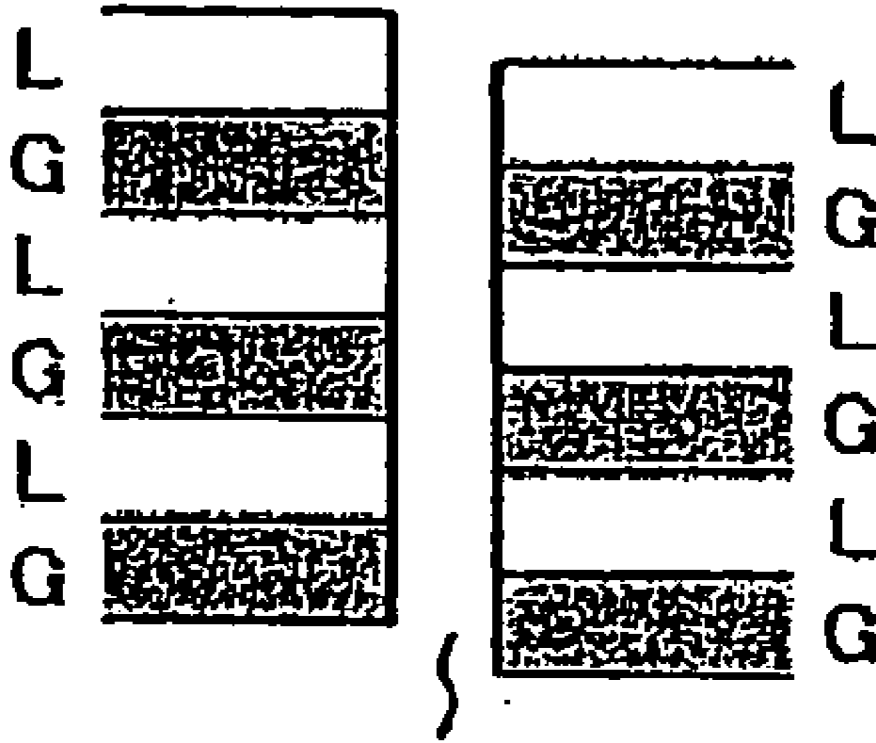
- A1：區域
- A2：區域
- B1：部分
- B2：部分
- G：凹槽
- GL：導引層
- L：岸台



第 2B 圖



第 2C 圖



不連續部分



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201117203 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：099122042

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 05 日

(51)Int. Cl. :

G11B7/09 (2006.01)

G11B7/007 (2006.01)

(30)優先權：2009/07/10

世界智慧財產權組織

PCT/JP2009/062605

(71)申請人：先鋒股份有限公司 (日本) PIONEER CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：高橋一雄 TAKAHASHI, KAZUO (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：21 共 65 頁

(54)名稱

導引層分離式光碟、光碟驅動裝置及追蹤控制方法

GUIDE-LAYER SEPARATED OPTICAL DISK, OPTICAL DISK DRIVE APPARATUS, AND TRACKING CONTROL METHOD

(57)摘要

一導引層分離式光碟包括具有一導引結構之一導引層，該導引結構之追蹤導引軌由不連續部分劃分區域，該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌，穿過該等不連續區域之一者之該等區域中之相鄰兩者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此相距該軌距之 1/4。在一光碟驅動裝置及一追蹤控制方法中，當一第一雷射光束之照射點經過該等不連續部分之兩者時，一伺服光學系統將該照射點之追蹤中心在該導引軌上與該等導引軌中間之間交替地切換。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於具有多個記錄層之一導引層分離式光碟、該光碟之一驅動裝置及一追蹤控制方法。

【先前技術】

相關背景技術之描述

已知光碟具有多個記錄層。範例包括一導引層整體式光碟，其中數記錄層與導引層分別形成於同一記錄層中，還包括一導引層分離式光碟，其中數記錄層與一導引層分離開。該導引層是包含位置(位址)資訊之一伺服導引結構或信號作為導引軌形成於其中之一層。

在該導引層整體式光碟中，與該等記錄層整合在一起之該等導引軌可用來執行追蹤控制，即便對該等記錄層中未記錄資訊之未記錄區域也執行追蹤控制。因此，資訊可記錄在該等導引軌定義之任一軌上。另一優勢是可透過利用一單一雷射光束記錄及再生資訊。

該導引層分離式光碟需要用於從該導引層讀取導引軌之一伺服雷射光束及用於在該等記錄層上寫資訊或從該等記錄層讀取已記錄資訊之一讀/寫雷射光束。當在該等記錄層之一個上記錄資訊時，該伺服雷射光束之焦點位置透過追蹤控制沿著該導引層之該等導引軌移動，同時該讀/寫雷射光束聚焦該一個記錄層上以用於寫資訊(參見日本專利早期公開申請案第2001-202630號案)。出於此目的，該光碟

驅動裝置包括一伺服光學系統及一讀/寫光學系統。該伺服光學系統用來利用伺服雷射光束照射該導引層且檢測該反射光。該讀/寫光學系統用來利用該讀/寫雷射光束照射該等記錄層且透過利用該伺服光學系統之相同物鏡檢測該反射光。該導引層分離式光碟由一疊結構簡單記錄層構成，且因而能夠以低製造成本容易地製造。還有利的是，與該導引層整體式光碟相比較，記錄層之數目可容易地增加，以用於較大儲存能力。

然而，在該導引層分離式光碟中，該伺服光學系統使用之用於追蹤該導引層之該等導引軌之該伺服雷射光束典型地具有比該讀/寫雷射光束之波長長之一波長。由於該伺服光學系統具有比該讀/寫光學系統低之分辨率，有以下問題：難以形成與該讀/寫光學系統之該分辨率相對應之一高密度之一螺旋形記錄軌。

【發明內容】

發明概要

上述優勢在於本發明解決了該等問題中之一個。因此，本發明之目的是提供一導引層分離式光碟、一光碟驅動裝置及能夠以高密度在記錄層上形成一螺旋形記錄軌之一追蹤控制方法。

根據本發明之一導引層分離式光碟是包含以下之一導引層分離式光碟：具有一導引結構之一導引層；及與該導引層分開堆疊之多個記錄層，其中該導引結構之追蹤導引軌由不連續部分劃分區域，該等區域各具有軌距均勻之弧

形同心導引軌，且穿過該等不連續部分中之一者之該等區域中相鄰二者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此相距該軌距之 $1/4$ 。

根據本發明之一光碟驅動裝置是用於驅動一導引層分離式光碟之一光碟驅動裝置，該光碟包括具有一導引結構之一導引層及與該導引層分開堆疊之多個記錄層，該導引結構之追蹤導引軌由不連續部分分成區域，該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌，穿過該等不連續部分中之一者之該等區域中相鄰二者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此距離該軌距之 $1/4$ ，該光碟驅動裝置包含：一伺服光學系統，其用於利用用於伺服控制之一第一雷射光束透過一物鏡照射該光碟以檢測自該導引層反射之光；及一讀/寫光學系統，其用於利用用於讀或寫之一第二雷射光束透過該物鏡照射該光碟以檢測自該多個記錄層中之一者反射之光，其中該伺服光學系統包括追蹤伺服控制裝置，每當該第一雷射光束之一照射點經過該等不連續部分之兩者時，該追蹤伺服控制裝置就將該照射點之一追蹤中心在該導引軌上與該等導引軌中間之間交替地切換。

根據本發明之一種追蹤控制方法是一光碟驅動裝置之一追蹤控制方法，該光碟驅動裝置包括：一伺服光學系統，其利用用於伺服控制之一第一雷射光束透過一物鏡照射一導引層分離式光碟且檢測自該光碟之一導引層反射之光，該光碟包括該導引層及與該導引層分開堆疊之多個記錄層，該導引層具有一導引結構，該導引結構之追蹤導引軌

由不連續部分劃分區域，該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌，穿過該等不連續部分之一者之該等區域中相鄰兩者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此距離 $1/4$ 該軌距；及一讀/寫光學系統，其利用用於讀或寫之一第二雷射光束透過該物鏡照射該光碟且檢測自該多個記錄層之任一者反射之光，該追蹤控制方法包含以下步驟：當該第一雷射光束之一照射點經過該等不連續部分中之兩者時，允許該伺服光學系統將該照射點之一追蹤中心在該等導引軌上與該等導引軌中間之間交替切換。

根據本發明之該光碟，該導引層之該導引結構之該等追蹤導引軌由該等不連續部分劃分區域。該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌。經過該等不連續部分之一者之該等區域中相鄰兩者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此距離 $1/4$ 該軌距。這樣一組態使得對於有兩個不連續部分之每一通道而言，可透過將該追蹤中心從一岸台切換到一凹槽或者從一凹槽切換到一岸台而以高密度在該等記錄層上形成一螺旋形記錄軌。

根據本發明之該光碟驅動裝置及本發明之該追蹤控制方法，當該第一雷射光束之該照射點經過該等不連續部分之兩者時，該伺服光學系統將該照射點之該追蹤中心在該等導引軌上與該等導引軌中間之間交替切換。這使得可能以高密度在該等記錄層上形成一螺旋形記錄軌。

圖式簡單說明

第1圖是說明根據本發明之一導引層分離式光碟之一

局部剖視圖之一視圖；

第2A圖、第2B圖及第2C圖是說明第1圖之該光碟之一導引層之視圖；

第3圖是說明一光刻裝置之組態之一視圖；

第4圖是說明在該導引層中切割導引軌之操作之一視圖；

第5圖是說明根據本發明之一光碟驅動裝置之組態之一視圖；

第6圖是說明第5圖之該裝置中之一追蹤誤差信號產生部分之組態之一視圖；

第7圖是說明第5圖之該裝置中之一追蹤控制部分之組態之一視圖；

第8圖是說明一射束點之位置與一追蹤誤差信號之間的關係之一視圖；

第9圖是說明當該射束點穿過該等導引軌時，該追蹤誤差信號之變化之一視圖；

第10圖是顯示以記錄模式之一主控制器之控制操作之一流程圖；

第11圖是說明當追蹤伺服控制啟動時，對不連續部分之一控制操作之一流程圖；

第12圖是說明對包括該等不連續部分之該等導引軌進行一追蹤伺服控制之一視圖；

第13A圖與第13B圖是說明當該射束點順時針追蹤該等導引軌時，該射束點在該等不連續部分中之移動之視圖；

第14圖是說明形成於一記錄層上之一螺旋形記錄軌之

一視圖；

第15圖是顯示當該記錄位置從該內側移動到該外側時，一記錄位置之變化之一圖式；

第16圖是說明當形成作一恒定變化之一螺旋形記錄軌時，一目標值之一設定及該射束點在該等導引軌之該等不連續部分中之移動之一視圖；

第17A圖與第17B圖是說明當該射束點順時針追蹤該等導引軌同時形成具有一恒定變化之一螺旋形記錄軌時，該射束點在該等不連續部分中之移動之視圖；

第18圖是說明當形成從該內側到該外側具有一恒定變化之一螺旋形記錄軌時，該追蹤目標值及追蹤極性之變化之一視圖；

第19圖是說明當形成從該外側到該內側具有一恒定變化之一螺旋形記錄軌時，該追蹤目標值及追蹤極性之變化之一視圖；

第20A圖與第20B圖是說明當在其中該導引層分成四個區域之一光碟上該射束點順時針追蹤該等導引軌時，該射束點在該等不連續部分中之移動之視圖；及

第21圖是說明在一光碟之該導引層上形成不連續部分之另一範例之一視圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

下文將關於該等圖式描述本發明之一實施例。

第1圖說明了作為本發明之一實施例之一導引層分離

式光碟10。如第1圖中所示，該光碟1具有一分層結構，其包括一玻璃基板1、一導引層GL、三個記錄層L0到L2、夾層2及一保護層3。該導引層形成於該基板1上且由一反射塗層構成。該等記錄層L0到L2各由一半透明反射塗層及一記錄層構成且從該導引層GL端開始按照順序形成。該等夾層2由UV凝固樹脂構成，且分別形成於該導引層GL及該等記錄層L0到L2各層之間。該導引層GL之該反射塗層由金屬構成，諸如Au。該等記錄層L0到L2之該等記錄膜由一有機材料構成，諸如偶氮染料。該等半透明反射塗層由介電質構成，諸如 Nb_2O_5 或 TiO_2 。該保護層3形成於該記錄層L2上且形成一光碟表面，雷射光入射到該光碟表面上。一燈孔4穿過該光碟10之該中心形成。

一基於凹槽之導引結構形成於該導引層GL之整個表面上。該導引結構是以一螺旋式在不具有導引結構之該等記錄層上記錄資訊之一結構。該等凹槽由導引軌構成，位址資訊以抖動形式或類似形式記錄在該等導引軌上。岸台形成於鄰接之導引軌之間。

如第2A圖中所示，該導引層GL具有兩個區域A1及A2，它們是由穿過該光碟之中心點之一直線分成之二等份。該等區域A1與A2各具有弧形之岸台L及凹槽G，它們從該內側到外側以相同間距交替地形成。該等圓弧之中心落在該光碟之該中心點上。該等區域A1與A2之間的分界線是該等岸台L及該等凹槽G不連續之地方。

第2B圖及第2C圖分別是該導引層GL之部分B1與B2之

放大圖。該等岸台L與凹槽G各具有一寬度 $T_p/2$ ，其中 T_p 是該等凹槽G之軌距。如第2B圖及第2C圖中所示，形成於該等區域A1與A2中之該等岸台L與凹槽G在該光碟之該徑向中之位置方面存在 $T_p/4$ 之差異。更特定地，形成於該區域A2中之該等岸台L與凹槽G之位置相對於形成於該等區域A1中之該等岸台L與凹槽G之位置外移 $T_p/4$ (該等岸台L與凹槽G兩者之寬度之一半)。

第1圖及第2A圖中顯示之該光碟10之該導引層GL利用形狀為導引軌之一衝模(壓模)來塑成，接著沉積該反射塗層。該壓模典型地按照下列步驟形成：玻璃基板清洗、光阻劑形成、曝光、顯影、導電處理及電鑄鍍。在這些步驟中，該曝光步驟稱為光刻，其中該等導引軌藉由與普通光碟(諸如DVD)所用之方法相同的方法來記錄。用在該曝光步驟中之一光刻裝置按照第3圖所示受組配。

如第3圖中所示，該光刻裝置包括一光學系統71、一轉盤72、主軸電機73、一滑動台74、一滑塊電機75。該光學系統71包括一光源81、一準直透鏡82、一光束調整器83、一光束掃描器84及一物鏡85。

該光刻裝置還具有一控制系統，該控制系統包括饋入位置檢測器91、一光學系統移動控制部分92、一滑塊電機驅動部分93、一旋轉檢測部分94、一母碟旋轉控制器95、一主軸電機驅動部分96、一光束掃描控制部分97、一光束掃描器驅動器98、一光束調整控制部分99、一光束調整器驅動器100及一主控制器101。

一母碟70安裝於該轉台72上。該母碟70透過該上述玻璃基板清洗步驟及光阻劑形成步驟而形成，是一玻璃基板碟片，其上塗有一抗蝕劑。該光源81是一雷射光，例如，具有350nm之一波長。經過該準直透鏡，該雷射光遭準直成一平行雷射光束。例如，該光束調整器83利用諸如一光閘之一機件傳輸或阻擋該雷射光束。該光束調整器83可遭高速調整進行凹坑記錄。在當前實施例中，該光刻裝置將凹槽G切割為導引軌。該光束掃描器84可利用諸如一電流計鏡之一機件將該雷射光朝著該物鏡85反射。該光束掃描器84還可在該母碟70之徑向方向上掃描該雷射光束之入射方向。一聲光調整器(AOM)可用來提供該光束調整器83與該光束掃描器84兩者之功能。該物鏡85將該雷射光束聚焦於該母碟70上之該抗蝕劑上，藉此該母碟70暴露在該會聚光束點下(遭記錄)。

該滑動台72位於安裝有該光學系統71且利用該滑塊電機75在該母碟之徑向方向中移動該光學系統71之一機件下方。例如，該饋入位置檢測器91透過一位置感測器或類似裝置檢測該轉盤72之移動量且輸出一移動量檢測信號。例如，該光學移動控制部分92從該移動量檢測信號中產生一移動控制信號，以使該速度不變。該滑塊電機驅動部分93根據該移動控制信號驅動該滑塊電機75，藉此該光學系統71勻速地在該母碟70之徑向方向中移動。

該轉盤72具有用於支撐該母碟70之一機件及用於利用該主軸電機73旋轉該母碟70之一結構。例如，該旋轉檢測

部分94透過利用附接到該主軸電機之一旋轉編碼器輸出一旋轉同步信號。該旋轉同步信號用於對該主軸電機73進行旋轉控制且對該光束掃描器84進行光束掃描控制。例如，基於該旋轉同步信號，該母碟旋轉控制器95產生一旋轉控制信號，以使該旋轉次數恒定。該主軸電機驅動部分96根據該旋轉控制信號驅動該主軸電機73，藉此該母碟以一恒定旋轉次數旋轉。

為了在該母碟70旋轉時同步地在該母碟70之徑向方向上掃描該射束點，該光束掃描控制部分97產生一光束掃描控制信號。該光束掃描驅動器98根據該光束掃描控制信號驅動該光束掃描器84以掃描該雷射光束，藉此該會聚之射束點於該母碟70徑向方向中遭掃描。例如，當記錄一環形導引軌(凹槽)時，該光束掃描器84以相同於該光學系統71之移動速度之速度反方向地掃描該射束點。在這樣一情況下，該射束點在該唱片70之徑向方向中呈現為固定的。如果該光束掃描器84針對一軌距之射束點掃描量每次旋轉都抵消一次，則該射束點在該母碟70之徑向方向中行進一個軌距。此過程可重復以切割同心導引軌。即，當切割同心導引軌時，該射束點在一個旋轉之週期內以一鋸齒形方式掃描。

與該母碟70之旋轉同步，該光束調整控制部分99產生用於控制曝光時序之一光束調整控制信號。該光束調整驅動器100根據該光束調整控制信號驅動該光束調整器83，藉此傳播/阻擋該雷射光束以開啟/關閉曝光。例如，當切割同

心導引軌時，關閉曝光，同時該光束掃描器84對於一個軌距之該射束點掃描量每次旋轉抵消都一次。

第4圖顯示了在形成於第1圖之該光碟10上之該導引層GL中切割導引軌之操作。

第1圖之該等導引軌具有一恒定軌距 T_p 。因而，該光學系統71與該滑動台74以每次旋轉行進一個軌距之一恒定速度移動。如果該光束掃描器84以同一速度反向地掃描該射束點，則該射束點在該母碟70之該徑向中是固定的。第1圖中之該等導引軌每圈具有兩個不連續部分，即在每一180度處。當從該內側到外側順時針切割該等導引軌時，在該等不連續部分兩者之一中，該光束掃描縮回該軌距 T_p 之 $1/4$ ，使得該導引軌外移該軌距 T_p 之 $1/4$ 。在其它不連續部分中，該光束掃描縮回該軌距 T_p 之 $3/4$ ，使得該導引軌外移該軌距 T_p 之 $3/4$ 。縮回該光束掃描時關閉曝光。這樣一過程可由每一旋轉重複以切割諸如第1圖中所示之該等導引軌。

第5圖顯示了根據本發明之一光碟驅動裝置之組態。該光碟驅動裝置在該上述之光碟10上光學地記錄資訊/從該上述光碟10光學地再生資訊。該光碟驅動裝置包括一光碟驅動組件、一光學系統及一信號處理組件。

該光碟驅動組件包括利用一夾緊裝置6接住且支撐該光碟10之一結構且與該主軸電機7相同地旋轉。

該光學系統細分為一伺服光學系統及一讀/寫光學系統。

該伺服光學系統包括一光源11、一準直透鏡12、分光鏡13、一分色稜鏡14、一波片15、一物鏡16、一聚光透鏡

17及一光檢測器18。

該光源11是一半導體雷射裝置，其發出具有波長660nm之一伺服雷射光束。該光源11由一未顯示之伺服光源驅動部分驅動。該準直透鏡12將該光源11發出之該伺服雷射光束轉換成平行光且將其提供給該分光鏡13。該分光鏡13僅將該準直透鏡12提供之該平行雷射光束提供到該分色稜鏡14。該分色稜鏡14是具有一複合面之一複合稜鏡，視光波長而定，該複合面在反射及傳播方面變化。該複合面之特徵在於，其反射接近讀/寫雷射光束之波長405nm之波長之光，且傳播接近該伺服雷射光束之波長660nm之波長之光(即，導引光)。因此，該分色稜鏡14僅將自該分光鏡13入射之該伺服雷射光束提供到該波片15。

該雷射光束兩次穿過該波片15：在去往該光碟10之途中及在自該光碟10返回之途中，藉此該光束之偏振方向改變了90度。此意味著從該分色稜鏡14到該分光鏡13之該分光面之伺服回光為s偏振。因此該分光鏡13起到反射該回光之作用。這也適用於以後描述之該讀/寫光學系統之一分光鏡23中之讀/寫回光。使用之該波片15為寬頻帶型且至少在從該光源11發出之光束之波長及自稍後描述之一光源21發出之光束之波長下作用為一1/4波片。

該物鏡16具有用於在光軸方向移動之一聚焦致動器16a及用於再垂直於該光軸之一方向移動之一追蹤致動器16b。該稜鏡16可受電控以在該聚焦及追蹤操作期間作細微地移動。

利用該聚焦致動器16a，該物鏡16可使該伺服雷射光束會聚在該光碟10之該導引層上及同時使該讀或寫雷射光束會聚在多個記錄層L0到L2之任一層上。利用該追蹤致動器16b，該物鏡16將該伺服雷射光束之光點放置在該導引層GL之導引軌上，同時利用該讀或寫雷射光束之射束點照射那個記錄層之與該導引軌相對應之位置處。

由該光碟10之該導引層反射之該伺服雷射光束經由該物鏡16及該波片15作為一平行雷射光束返回到該分色稜鏡14。該分色稜鏡14僅將該反射之伺服雷射光束提供給該分光鏡13。該分光鏡13以關於該入射呈大致90度之一角度反射來自該分色稜鏡14之該雷射光束，且將該雷射光束提供給該聚光透鏡17。該聚光透鏡17將該反射伺服雷射光束會聚到該光檢測器18之光接收表面以在該光接收表面上形成一斑點。例如，該光檢測器18具有一四向分光接收表面。該光檢測器18產生與具有各個分光面處接收到之該光之強度相對應之位準之電壓信號。

該讀/寫光學系統該伺服光學系統共用該分色稜鏡14、該波片15及該物鏡16。此外，該讀/寫光學系統包括一光源21、一準直透鏡22、一分光鏡23、一光束擴展器24、一聚光透鏡25及一光檢測器26。

該光源21是發出一波長為405nm之一讀或寫雷射雷射光束之一半導體雷射裝置。該光源21由未顯示之一讀/寫光源驅動部分驅動。自該光源21發出之該雷射光束遭調整為p偏振。該準直透鏡22將該光源21發出之該雷射光束轉換成

平行光且將該其提供到該分光鏡23。該分光鏡23是一偏振分光鏡(PBS)且具有關於來自該準直透鏡22之該雷射光束入射之表面呈45度之一分光面。自該準直透鏡22提供之該p偏振平行雷射光束僅穿過該分光面且進入該光束擴展器24。

該光束擴展器24由克卜勒擴束鏡構成，其包括第一及第二校正透鏡24a及24b。該第一校正透鏡24a由一致動器24c驅動使得其可在該光軸方向上移動。在一初始狀態下，稜鏡間距遭調整，使得入射平行光作為平行光發出。該校正稜鏡24a在該光軸方向上之移動改變該光束以發射成為發散光或會聚光，當由該物鏡16會聚時，該光束可給出該讀/寫雷射光束與該伺服雷射光束在焦點上之一不同。還可給出球面像差。即，該第一校正稜鏡24a之位置可遭改變以該第一校正稜鏡24a與第二校正稜鏡與24b之間的距離，藉此可針對該光碟10之每一記錄層，進行聚焦控制及球面像差校正。可替代該光束擴展器24之球面像差校正裝置包括一伽利略擴束鏡或一液晶裝置。

如上所述，該分色稜鏡14反射接近該讀/寫雷射光束之該波長405nm之波長之光。因而該讀/寫雷射光束朝向該光碟10反射。

如上所述，該物鏡16可將該讀或寫雷射光束聚焦在該多個記錄層L0到L2之任何一層上。

由該光碟10之任一記錄層反射之該讀/寫雷射光束穿過該物鏡16、該波片15、該分色稜鏡14及該光束擴展器24，作為一平行雷射光束返回到該分光鏡23。由於該反射雷射

光束為s偏振，該分光鏡23之該分光面以關於該入射呈大致90度之一角度反射該已反射之雷射光束且將該已反射之雷射光束提供給該聚光透鏡25。該聚光透鏡25使該反射雷射光束會聚到該光檢測器26之光接收表面以在該光接收表面上形成一斑點。例如，該光檢測器26具有一四向分光接收表面且產生具有與該等各個分光面上接收到之該光之強度相對應之位準之電壓信號。

應當注意到，上述之該等光學系統遭組配，使得藉由一未顯示之移動驅動部分，它們可以在該光碟10之徑向方向上移動。

該信號處理組件包括一記錄媒體旋轉控制部分31、一記錄媒體旋轉驅動部分32、一導引層聚焦誤差產生部分33、一導引層聚焦控制部分34、一導引層追蹤誤差產生部分35、一追蹤控制部分36、一物鏡驅動部分37、一導引層再生信號產生部分38、一記錄層聚焦誤差產生部分41、一記錄層聚焦控制部分42、一光束擴展器驅動部分43、一記錄層再生信號產生部分44及一主控制器45。

該記錄媒體旋轉控制部分31根據來自該主控制器45之一指令控制該記錄媒體旋轉驅動部分32。在記錄媒體驅動時間，該記錄媒體旋轉驅動部分32驅動一電機7以旋轉，藉此旋轉該光碟10。該記錄媒體旋轉驅動部分32執行主軸伺服控制以以一不變的線速度旋轉該光碟10。

該導引層聚焦誤差產生部分33根據該光檢測器18之該等輸出電壓信號產生一導引層聚焦誤差信號。例如，該聚

焦誤差信號可透過利用一眾所周知的信號產生方法產生，諸如像散方法。該導引層聚焦誤差信號是具有S形特性之一信號，當該伺服光束之焦點為孩子落在該導引層GL上時，其表現為零位準。

該導引層聚焦控制部分34根據來自該主控制器45之一指令進行一控制操作，且在該聚焦伺服控制時產生一聚焦控制信號，使得該導引層聚焦誤差信號為零位準。該聚焦控制信號提供給該物鏡驅動部分37以對該物鏡16進行與聚焦有關之控制。

該導引層追蹤誤差產生部分35根據該光檢測器18之該等輸出電壓信號產生一導引層追蹤誤差信號。該導引層追蹤誤差信號是表示會聚在該導引層GL上之該伺服雷射光束之光點關於該岸台或凹槽之導引軌中心之一誤差之一信號。例如，如第6圖所示，假定該光檢測器18之該光接收表面沿著該光碟之該徑向及與之垂直之軌切線方向分成四個相同部分。在這樣一情況下，位於該軌切線方向之內側上之該等光檢測器元件18a與18b之輸出信號由一加法器51相加。位於該軌切線方向之外側上之光檢測器元件18c與18d之輸出信號由一加法器52相加。一減法器53計算該加法器51之該輸出信號與該加法器52之該輸出信號之間的差，藉此產生該導引層追蹤誤差信號。

該導引層追蹤誤差產生部分35之輸出連接到該追蹤控制部分36。該追蹤控制部分36根據來自該主控制器45之一指令執行追蹤伺服控制。該追蹤控制部分36接收由該導引

層追蹤誤差產生部分35產生之該導引層追蹤誤差信號及將一追蹤控制信號提供給該物鏡驅動部分37以為了對該物鏡16進行與追蹤有關之控制。在追蹤伺服控制時間，該追蹤控制信號遭產生，以使得該導引追蹤誤差信號為一追蹤目標值之位準。

特定地，如第7圖中所示，該追蹤控制部分36包括一減法器61、一相位補償器62、一低頻增益補償器63、一增益調節器64、一極性變換器65、一岸台/凹槽切換器66、一保持處理單元67、一追蹤伺服/保持切換器68及一追蹤開啟/結束切換器69。該減法器61計算該追蹤目標值與該追蹤誤差信號之間的一位準差異。該相位補償器62將一相位超前提供給該減法器61之該輸出信號，藉此確保該追蹤伺服控制之穩定性。該低頻增益補償器63將該相位補償器62之該輸出信號之低頻成分的增益提升，藉此提高對低頻擾動(諸如離心量)之抑制功能。該增益調節器64調節該低頻增益補償器63之該輸出信號之增益，以用於穩定伺服控制。該極性變換器65顛倒該增益調節器64之該輸出信號之極性。

該岸台/凹槽切換器66根據來自該主控制器45之一岸台/凹槽選擇信號輸出該增益調節器64及該極性變換器65之該等輸出信號之一個。選擇該追蹤伺服之極性確定要追蹤該等岸台L還是該等凹槽G。為了追蹤該等凹槽G，該增益調節器64之該輸出信號由該岸台/凹槽切換器66選擇。為了追蹤該等岸台L，該極性變換器65之該輸出信號由該岸台/凹槽切換器66選擇。

該保持處理部分67保持且輸出該岸台/凹槽切換器66之該輸出信號，緊接著該追蹤伺服/保持切換器68從該伺服端切換為該保持端。在追蹤伺服控制時間，該追蹤伺服/保持切換器68切換到該伺服端以轉發該岸台/凹槽切換器66之該輸出信號。在該追蹤保持控制時間，該追蹤伺服/保持切換器68切換到該保持端以轉發來自該保持處理部分67之該保持輸出信號。

當追蹤控制開啟時，該追蹤開啟/結束切換器69輸出作為該追蹤控制信號之該追蹤伺服/保持切換器68之該輸出信號。當該追蹤控制結束時，該追蹤開啟/結束切換器69輸出一零位準，作為該追蹤控制信號。

該物鏡驅動部分37根據來自該導引層聚焦控制部分34之該聚焦控制信號驅動該聚焦致動器16a，藉此在該光軸之方向中移動該物鏡16，使得該伺服光束會聚以在該導引層GL上形成一射束點。該物鏡驅動部分37還根據來自該追蹤控制部分36之該追蹤控制信號驅動該追蹤致動器16b，藉此在垂直於該光軸之該光碟10之徑向中移動該物鏡16，使得該伺服射束點追蹤該導引層GL之該導引軌。

該導引層再生信號產生部分38根據該光檢測器18之該等輸出電壓信號讀該導引軌上記錄之資料且產生位址資訊。該導引層再生信號產生部分38從該光檢測器18之該等輸出電壓信號中檢測出該導引層GL之該等不連續部分且產生一時序信號。該等不連續部分透過藉由與該追蹤誤差信號之產生相同之方法將一推挽式信號施加到該周向或者

透過讀取該資料以檢查該讀取位置而遭檢測。該時序信號用在該主控制器45中以實現切換該追蹤誤差之極性及在開啟、結束與保持之間切換該追蹤伺服控制之目的。

該記錄層聚焦誤差產生部分41根據該光檢測器26之輸出電壓信號產生一記錄層聚焦誤差信號。例如，該記錄層聚焦誤差信號可透過一眾所周知的信號產生方法產生，諸如一像散方法。該記錄層聚焦誤差信號是具有一S形特性之一信號，當讀/寫光束之焦點位置落在該等記錄層L0到L2之每一層上時，該信號為一零位準。該記錄層聚焦誤差信號產生部分41之輸出連接到該記錄層聚焦控制部分42。根據該記錄層聚焦誤差信號，在再生信號模式中，該記錄層聚焦控制部分42將一記錄層聚焦控制信號提供給該光束擴展器驅動部分43以用於控制。該記錄層聚焦驅動信號遭產生，使得當該記錄層處於聚焦伺服控制下時，該記錄層聚焦誤差信號為零位準。

該光束擴展器驅動部分43根據該記錄層聚焦控制信號驅動該致動器24c以改變該光束擴展器之該等校正透鏡24a與24b之間的距離。藉此該光束擴展器43將朝該物鏡16傳播之該光束調整為發散或會聚且關於在該光軸上之該伺服光束之會聚位置改變該讀/寫光束之該會聚位置。即，與一期望記錄層相對應之一電壓位準作為該記錄層聚焦控制信號提供到該光束擴展器驅動部分43，使得該讀/寫光束會聚到該等記錄層中之任一個上并距該導引層GL為一期望距離。

該記錄層再生信號產生部分44根據該光檢測器26之該

等輸出電壓信號再生記錄在該等記錄層之任一個上之該信號。

該主控制器45控制該記錄媒體控制部分31之開啟/結束該光碟旋轉控制、該導引層聚焦控制部分34之該聚焦伺服控制及藉由該記錄層聚焦控制部分42之該聚焦伺服控。該主控制器45還控制在該追蹤控制部分36中之該岸台/凹槽切換器66、該追蹤伺服/保持切換器68及該追蹤開啟/結束切換器69之每一個之切換。

第8圖顯示了該伺服雷射光束在徑向方向中之光點位置與該追蹤誤差信號之間的關係。第8圖中顯示之該光點之位置從內側到外側以 $T_p/8$ 為單位移過該等岸台L與凹槽G。當該射束點之位置落在一岸台L或凹槽G之中心上時，該追蹤誤差信號為零。當該射束點之位置落在一岸台L與一凹槽G之邊界上時，即當該位置距一岸台L或凹槽G之中心 $T_p/4$ 時，該追蹤誤差信號達到最高值。當該射束點之位置距一岸台L或凹槽G為 $T_p/8$ 時，該追蹤誤差信號顯示了一電壓位準 $\pm V_t$ 。相反，當該追蹤誤差信號顯示為 $+V_t$ 且一岸台L正遭追蹤時，該光點位置向內距離該軌 $T_p/8$ 。當一凹槽G正遭追蹤時，該光點位置向外距離該軌 $T_p/8$ 。當該追蹤誤差信號顯示為 $-V_t$ 且一岸台L正遭追蹤時，該光點位置向外距離該軌 $T_p/8$ 。當一凹槽G正遭追蹤時，該光點位置距離該軌 $T_p/8$ 。

當追蹤伺服控制啟動時，該追蹤控制部分36執行一控制操作，使得該追蹤誤差信號到達與該追蹤目標值相同之位準。該追蹤目標值遭典型地設定為零，其表示該軌(岸台

L或凹槽G)之中心。一非零目標值可遭提供以追蹤偏離該軌中心之該導引軌。例如，如果該追蹤目標值設定為第8圖中之 V_t ，則可能追蹤偏離該軌中心 $T_p/8$ 之該導引軌。在此，該追蹤誤差信號在位準上近似為 V_t ，而非該零位準。

第9圖顯示了當該伺服雷射光束以恒定速度穿過由平坦層L與凹槽G組成之該導引軌時，該追蹤誤差信號之變化。在該穿行期間，當該伺服雷射光束之光點在一凹槽G上時，該追蹤誤差信號從左下方，達到該零位準。當該伺服雷射光束之光點在一岸台L上時，該追蹤誤差信號從左上方達到該零位準。當該伺服雷射光束之光點在一岸台L與一凹槽G之邊界處時，該追蹤誤差信號達到最高值。當第9圖之該射束點穿過該不連續部分時，從該凹槽G切換到邊界，該不連續部分之岸台(鏡面)使該追蹤誤差信號也不連續，該追蹤誤差信號之相位改變了90度。

下面，這樣一光碟驅動裝置之操作將予以描述，在記錄模式中，資訊記錄在該光碟10之一預期記錄層上(該等記錄層L0到L2之任一個；例如，該記錄層L0)。

該主控制器45根據來自一操作部分(圖未示)之一記錄指令開始該記錄模式之操作。如第10圖中所示，該主控制器45最初將一旋轉開始指令發到該記錄媒體旋轉控制部分31以使得該主軸電機7驅動該光碟10以用於旋轉(步驟S1)。該主控制器45將一發光驅動指令發到上述之該源驅動部分(步驟S2)。該伺服光源驅動部分驅動該光源11以發出該伺服雷射光束。

該主控制器45命令該導引層聚焦控制部分34開啟該聚焦伺服控制(步驟S3)。藉由聚焦伺服控制，該伺服光學系統、該導引層聚焦誤差產生部分33、該導引層聚焦控制部分34及該物鏡驅動部分37形成一聚焦伺服迴路。因而，該導引層聚焦控制部分34產生該導引層聚焦控制信號，使得由該導引層聚焦誤差信號產生部分33產生之該聚焦誤差信號進入一零位準。該物鏡驅動部分37驅動該聚焦致動器16a。因此，該物鏡16之位置在該光軸方向上受控制，藉此該伺服雷射光束之焦點位於該光碟10之該導引層GL上，射束點會聚在該導引層GL上。

在執行步驟S3後，該主控制器45將一發光驅動指令發到上述之該讀/寫光源驅動部分(步驟S4)，且命令該記錄層聚焦控制部分42開啟該聚焦伺服控制(步驟S5)。該讀/寫光源驅動部分利用該讀取電力驅動該光源21使得發出一讀取雷射光束。藉由在步驟S5處開啟該聚焦伺服控制，該讀/寫光學系統、該記錄層聚焦誤差產生部分41、該記錄層聚焦控制部分42及該光束擴展器驅動部分43形成一聚焦伺服迴路。因此，該記錄層聚焦控制部分42產生該記錄層聚焦控制信號，使得該記錄層聚焦誤差信號產生部分41產生之該聚焦誤差信號進入一零位準。該光束擴展器驅動部分43驅動致動器24c。該校正透鏡24c已預先移動到與該預期記錄層相對應之該位置。由於該校正透鏡24a之位置(即該校正透鏡24a與24b之間的距離)受控制於該聚焦伺服控制，則該讀/寫雷射光束之焦點成功地位於該預期記錄層上。

執行步驟S5之後，該主控制器45命令該追蹤控制部分36開啟該追蹤伺服控制(步驟S6)。由於用以開啟該追蹤伺服控制之該指令將該追蹤開啟/結束切換器69切換到該接通端，則該伺服光學系統、該導引層追蹤誤差產生部分35、該追蹤控制部分36及該物鏡驅動部分37形成一追蹤伺服迴路。因此，該追蹤控制部分產生該追蹤控制信號，使得該導引層追蹤誤差信號產生部分35產生之該追蹤誤差信號進入一追蹤目標位準。該物鏡驅動部分37驅動該追蹤致動器16b。因此，該物鏡16之位置在該光碟之徑向上受控制，藉此該伺服雷射光束之該已會聚之射束點位於該光碟10之該導引層GL之該導引軌上。同時，在該預期記錄層中，該讀或寫雷射光束之該已會聚之射束點落在與該導引軌相對應之位置。

在執行步驟S6之後，該主控制器45自該導引層再生信號產生部分38之該輸出信號讀取該導引層GL上之該當前軌之該位址(步驟S7)。基於該當前軌位址讀取，該主控制器45判定該伺服雷射光束之該光點位置是否一記錄開始位置(步驟S8)。如果不是一記錄開始位置，則該主控制器45命令該追蹤控制部分36關閉該追蹤伺服控制(步驟S9)。在稍後要描述之該追蹤伺服控制啟動之情況下，用以關閉該追蹤伺服控制之該指令停止第11圖之該控制操作。以上提及之該移動驅動部分移動該等光學系統，使得該伺服雷射光束之該光點位置移動到在該記錄開始位置之一軌中(步驟S10)。接著該主控制器45返回執行步驟S6。

在步驟S8，如果判定該光點在一記錄開始位置中，一記錄操作透過利用該讀/寫雷射光束從該預期記錄層之該記錄開始位置開始(步驟S11)。在該記錄操作中，該讀/寫光源驅動部分利用記錄電力驅動該光源21，使得發出一記錄雷射光束。該雷射光束根據自未顯示裝置提供之記錄資料遭調整。要注意，該記錄操作可根據該追蹤伺服控制之狀態而暫停。

在開始該記錄操作之後，該主控制器45判定是否結束記錄(步驟S12)。例如，如果已提供所有該等記錄資料且該記錄操作將要結束，則該主控制器45終止該記錄操作(步驟S13)。在該記錄操作結束時，該讀/寫雷射光源驅動部分利用該讀取電力驅動該光源21，恢復發出讀取雷射光束之狀態。

當在步驟S6開啟該追蹤伺服控制時，該主控制器45開始對該導引層GL之該等不連續部分之一控制操作。在該控制中，如第11圖中所示，該主控制器45發出一指令以暫時停止該記錄操作(步驟S21)，及透過利用該岸台/凹槽切換器66設定該追蹤伺服極性(步驟S22)。為了設定該追蹤伺服極性，該主控制器45產生該岸台/凹槽選擇信號。當追蹤一不連續部分後之一凹槽G時，該岸台/凹槽切換器66根據該岸台/凹槽選擇信號選擇該增益調節器64之該輸出信號。當追蹤一不連續部分之後之一岸台L時，該岸台/凹槽切換器66根據該岸台/凹槽選擇信號選擇該極性變換器65之該輸出信號。對於該光碟10(具有兩個不連續部分)之每一旋轉而言，該岸台/凹槽切換器66根據該岸台/凹槽選擇信號切換該

選擇位置，即該追蹤伺服極性。

在執行步驟S22之後，該主控制器45判定該伺服雷射光束之該光點位置是否位於一導引軌連續區域中(步驟S23)。該導引軌連續區域指的是該區域A1或A2，而非該等不連續部分。如果該光點位置在一不連續部分中，則該當前狀態處於追蹤保持控制下，且停止記錄。如果該光點位置在一導引軌連續區域中，該主控制器45命令關閉該追蹤伺服控制(步驟S24)。藉由用以關閉該追蹤伺服控制之該指令，該追蹤伺服/保持切換器68切換到該追蹤開啟端，且該追蹤模式進入一追蹤伺服控制狀態。在關閉該追蹤伺服控制後，該主控制器45判定該追蹤伺服控制是否穩定(步驟S25)。例如，該追蹤伺服控制之穩定性視該追蹤伺服誤差信號之幅度而定。更特定地，如果該追蹤誤差信號落在該追蹤目標值 \pm 一允許值內，該追蹤伺服控制遭確定以穩定。如果該追蹤伺服控制遭確定以穩定，則該主控制器45繼續該記錄操作(步驟S26)。

隨後，該主控制器45判定該伺服雷射光束之該光點位置是否位於一導引軌之不連續區域中(步驟S27)。如果在一不連續區域中，該主控制器45透過利用該追蹤伺服/保持切換器68將該追蹤模式改變為一保持狀態(步驟S28)且返回到步驟S21以重復該等上述操作。

參考第12圖，現在將給出一追蹤伺服控制操作之描述，具有這樣一組態之該光碟驅動裝置對包括該等不連續區域之該導引層GL之該等導引軌執行該追蹤伺服控制操作。

開始，假定該追蹤誤差信號之極性(該岸台/凹槽選擇信號之位準)由該岸台/凹槽切換器66決定，使得該伺服雷射光束之光點追蹤凹槽G，且該追蹤伺服控制啟動。如第12圖之狀態1中，該追蹤誤差信號具有一趨近零位準，且該射束點移動以追蹤該導引軌之該凹槽G之中心。在這樣一穩定狀態中，在該等記錄層L0到L2之任一個上執行記錄。

該等不連續區域中沒有導引軌，且該追蹤誤差信號消失。在第12圖之狀態2中或者在不連續區域中，執行該上述步驟S23以進入追蹤保持控制。該追蹤伺服/保持切換器68切換到該保持端，且將來自該保持處理單元76之該保持輸出信號作為該追蹤控制信號轉發到該物鏡驅動部分37。由於該追蹤伺服控制系統將要關閉且不穩定，執行步驟S22以停止記錄操作。即，在該追蹤保持控制狀態中，該射束點沿著該導引軌之該凹槽G之該延伸部分行進。一導引軌隨後再次出現且偏離了 $T_p/4$ ， $T_p/4$ 是該等岸台L與凹槽G之寬度之一半。當在步驟S25判定該不連續部分結束時，執行步驟S26以開啟該追蹤伺服控制。當開啟該追蹤伺服控制時，為了使該射束點退回該導引軌之該凹槽G，由於如第12圖之狀態3中顯示之該追蹤伺服控制之干擾，該追蹤誤差信號幅度增加。因為該追蹤伺服控制仍處於一不穩定狀態，則仍不執行記錄。從狀態3開始經過一段時間之後，該追蹤伺服控制之干擾消退且該該追蹤誤差信號趨近零，如第12圖之狀態4中所示。狀態4與狀態1相同，且再次執行記錄。

第12圖之狀態5中該射束點穿過一不連續部分，與狀態

2中一樣。因而，停止記錄以進入該追蹤保持狀態。在此，該岸台/凹槽切換器66顛倒該追蹤誤差之極性，使得該射束點追蹤岸台L。因此，當第12圖之狀態6開始且該追蹤伺服控制再次啟動時，該射束點受控制且從該岸台L與該凹槽G之間的邊界退回到該岸台L，其干擾該追蹤伺服控制，與上述狀態3中一樣。經過一段時間之後，該追蹤伺服控制之干擾消退且該追蹤誤差信號趨近零，如第12圖之狀態7中所示。由於該射束點穩定地追蹤該岸台L，再次繼續該記錄操作。

如上所見，當在一不連續部分之末尾處開啟(關閉)該追蹤伺服控制時，該射束點自動退回到一岸台L或一凹槽G之中心。如果該追蹤伺服控制在狀態2及狀態5之間隙中具有足夠短的響應時間，則可能在該追蹤伺服控制保持開啟(關閉)下進入一岸台L或一凹槽G，而不經過保持處理。還可能透過該岸台/凹槽切換器66在恰當時間選擇該追蹤伺服控制之極性而選擇追蹤一岸台L還是一凹槽G。

第13A圖與第13B圖用箭頭顯示當該射束點順時針追蹤該導引層GL之該等導引軌時該射束點在該等不連續區域中之移動。當沿著該等導引軌轉動時，該射束點經過兩個不連續部分。藉由第13A圖之該射束點之該移動，在該等不連續部分之一個中該追蹤極性保持不變(第13A圖中之上部不連續部分)。因此，該射束點受控制以從一岸台L到一岸台L或者從一凹槽G到一凹槽G穿過該不連續部分。在另一不連續部分(第13A圖中之該底部不連續部分)中，該追蹤極性顛倒。因而，該射束點受控制以從一岸台L到一凹槽G

或者從一凹槽G到一岸台L穿過該不連續部分。因此，在該等不連續部分之任一個中，該射束點移到位於靠外 $T_p/4$ 之一軌。因此，該射束點逐漸從該光碟10之內側移到外側。

藉由第13B圖之該射束點之移動，在一個不連續部分(第13圖中之上部不連續區域)中，該追蹤極性顛倒。因此，該射束點受控制以從一岸台L到一凹槽G或者從一凹槽G到一岸台L穿過該不連續部分。在另一不連續部分中(第13B圖中之該底部不連續部分)，該追蹤極性保持不變。因此，該射束點受控制以從一岸台L到一岸台L或者從一凹槽G到一凹槽G穿過該不連續部分。因此，在該等不連續部分之任一個中，該射束點移動到位於靠外 $T_p/4$ 之一軌。因此，該射束點逐漸從該光碟10之該外側移到內側。

以此方式，在該等不連續部分中該追蹤伺服極性受控制以利用一單一導引軌實施相反路徑。例如，為了穿過多個記錄層L0及L1記錄下記錄資料，當資料記錄在該記錄層L0上時，該射束點開始從該導引層GL之內側軌移到外側軌，如第13A圖所示。接著，當資料記錄在該記錄層L1上時，該射束點從該導引層GL之外側軌移到內側軌，如第13B圖中所示。

根據該上述實施例，可能在光碟10之該等記錄層L0到L2上高密度地形成螺旋形記錄軌。如第13A圖與第13B圖所示，可能利用一單一導引層GL實施相反路徑。而且，有以下優勢：該追蹤伺服控制中之該保持處理及極性變換之低頻率增大了可用以產生記錄時鐘及獲取位址之該導引軌之

有效區域。該等導引軌可具有一同心組態，其可使切割該導引層相對簡單。

現在假定第5圖之該光碟驅動裝置處於一再生模式，在該再生模式中，該光碟驅動裝置播放具有記錄在其記錄層L0到L2之至少一個上之記錄資料之該光碟10。在此情況下，該讀/寫光源驅動部分利用該讀取電力驅動該光源21。與記錄時一樣該追蹤伺服控制遭執行使得該讀取雷射光束之該光點追蹤該等記錄軌。在此根據該光檢測器21之該等輸出信號，該記錄層再生信號產生部分44產生讀取資料。

在再生模式中，該光碟之該等記錄層已具有記錄軌。因此，該等記錄層上之該追蹤誤差信號可自該光檢測器21之該等輸出信號獲得。因此，在再生模式中，該讀/寫光學系統可能執行對該等記錄軌直接進行伺服控制以用於資料讀取，而不利用該導引層之該導引軌。

如第14圖中所示，該實施例中所述之形成於一記錄層上之該記錄軌具有一螺旋形，其在與該等導引軌之該等不連續部分相對應之位置P中變形。在再生模式中，該追蹤伺服控制可難以趕上與該等不連續部分相對應之該等位置P中之該記錄軌之該等突變，可能造成伺服控制不穩定或者甚至使一資料讀取不可能之減損。與該等不連續部分相對應之該等位置P之檢測必需記錄不需要之資料以用於檢測，這造成儲存能力之降低。

接下來將對追蹤伺服控制予以描述，該作記錄之記錄軌具有從內側到外側變化恒定之一螺旋形狀。。

在本實施例中，該導引層之該等岸台及凹槽都用於記錄。因此，該記錄軌具有是該導引軌($T_p/2$)之一半之一軌距。

第15圖顯示了當記錄第14圖之該螺旋記錄軌時，該記錄位置從該內側行進到外側之變化。橫軸表示該記錄位置之行進距離或時間。縱軸表示該徑向中之該記錄位置。例如，在具有一恒定變化之螺旋形之一記錄軌上，該記錄位置線性地行進，如由第15圖中實線所示。當追蹤第1圖之該等導引軌以用於記錄時，在每一半圈處，該記錄位置步階式行進，如第15圖中折綫所示。對於一個連續間隔(半圈)，該記錄軌行進該導引軌之該軌距之 $1/4$ 。關於具有一恒定變化(實線)之該螺旋形記錄軌，該步階式記錄軌(折綫)在該等不連續間隔中偏離該導引軌 $\pm T_p/8$ 。因此，可透過有意地在記錄時間將該記錄軌相對於該導引軌從 $-T_p/8$ 移動到 $+T_p/8$ 而形成該螺旋形之記錄軌。如第8圖中所示，該記錄軌相對於該導引軌之有意移動可透過設定該追蹤目標值而實現。更特定地，當在記錄期間該追蹤目標值逐漸從 $-V_t$ 變為 $+V_t$ 時，該導引層上之該射束點相對於該導引軌逐漸從 $-T_p/8$ 變為 $+T_p/8$ 。在該光碟之該徑向方面，該記錄層上之該射束點及該導引層上之該射束點做相同的移動。因此，記錄之該記錄軌具有相對於該導引軌逐漸從 $-T_p/8$ 移動到 $+T_p/8$ 之一螺旋形。

第16圖顯示了在該等不連續部分中之該等追蹤目標值之設定及當形成從該內側到外側變化恒定之螺旋形之一記錄軌時該伺服射束點在該等導引軌上之移動。例如，當從

一個導引軌G穿過一不連續部分追蹤到另一導引軌G時，徑直行進之該射束點從向外距離該一個凹槽G之中心 $T_p/8$ 之狀態變為向內距離另一凹槽G之中心 $T_p/8$ 之狀態。為了這樣一追蹤操作，在該不連續部分中，該追蹤目標值從 $+V_t$ (預先定義之正位準)轉換為 $-V_t$ (預先定義之負位準)。該追蹤目標值之轉換不產生震動，因為在該不連續部分中該追蹤伺服控制處於該保持狀態。現在，例如，當該追蹤從一凹槽G到一岸台L穿過一不連續部分時，徑直行進之該射束點從向外距離該凹槽G之中心 $T_p/8$ 之狀態變為向內距離該岸台L之中心 $T_p/8$ 之狀態。為了這樣一追蹤操作，在該不連續部分中，該追蹤目標值 $+V_t$ 保持不變。原因是在該不連續部分中該追蹤伺服極性發生改變。即，如第8圖中所示，向外距該凹槽G之中心 $T_p/8$ 之追蹤誤差信號與向內距離該岸台L之中心 $T_p/8$ 之該追蹤誤差信號具有同一位準。在該等不連續部分外，當該追蹤伺服控制遭執行以追蹤一凹槽G時，該追蹤目標值逐漸從 $-V_t$ 變為 $+V_t$ 。當該追蹤伺服控制遭執行以追蹤一岸台L時，該追蹤目標值逐漸從 $+V_t$ 變為 $-V_t$ 。

第17A圖與第17B圖用箭頭顯示當該射束點以具有一恒定變化之一螺旋形順時針追蹤該導引層GL之該等導引軌時，該射束點在該等不連續區域中之移動。當沿著該等導引軌轉動時，該射束點經過兩個不連續部分。隨著第17A圖之該射束點之移動，在該等不連續部分之一個(第13A圖中之上部不連續部分)中該追蹤目標值反向且該追蹤極性保持不變。因此，該射束點受控制以從一岸台L到一岸台L

或者從一凹槽G到一凹槽G穿過該不連續部分。在另一不連續部分(第17A圖中之該底部不連續部分)中，該追蹤目標值未改變且該追蹤極性顛倒。因而，該射束點受控制以從一岸台L到一凹槽G或者從一凹槽G到一岸台L穿過該不連續部分。因此，當該追蹤目標值及該追蹤極性根據該射束點之移動改變時，如第18圖中所示，該射束點以具有一恒定變化之一螺旋形從該光碟10之該內側移動到該外側。

藉由第7B圖之該射束點之移動，在一個不連續部分(第13圖中之上部不連續區域)中，該追蹤目標值未改變且該追蹤極性顛倒。因此，該射束點受控制以從一岸台L到一凹槽G或者從一凹槽G到一岸台L穿過該不連續部分。在另一不連續部分中(第17B圖中之該底部不連續部分)，該追蹤目標值反相且該追蹤極性未改變。因此，該射束點受控制以從一岸台L到一岸台L或者從一凹槽G到一凹槽G穿過該不連續部分。因此，在該等不連續部分之任一個中，該射束點移動到位於靠外 $T_p/4$ 之一軌。因此，當該追蹤目標值及該追蹤極性根據該射束點之移動改變時，如第19圖中所示，該射束點以具有一恒定變化之一螺旋形從該光碟10之該外側移動到內側。

如上所述，即便在形成作一恒定變化之螺旋形記錄軌時，該追蹤伺服極性在該等不連續部分中亦可受控制以藉由一單一導引軌實施相反路徑。

藉由這樣一追蹤伺服控制，形成具有一恒定變化及較小變形之螺旋形記錄軌。

當一經從一不連續部分轉換到一岸台L或凹槽G就開啟該追蹤伺服控制時，這樣一追蹤伺服控制還消除對該射束點之一快速移動之需要。以具有一恒定變化之一螺旋形之該等軌之連續資訊提高可伺服穩定性，其提供了穩定記錄之效果。

儘管上述實施例已解決了該光碟之該導引層分成該兩個區域A1與A2之情況，該導引層可藉由兩個相互正交分界線分成四個區域，如第20A圖與第20B圖中所示。該等分界線形成不連續部分。每一圈有四個不連續部分。當從該內側到外側在該光碟上移動以用於記錄時，按照第20A圖中之數字顯示之順序追蹤該等凹槽G與該等岸台L。當從該外側到該內側移動以用於記錄時，按照第20B圖中之數字顯示順序追蹤該等凹槽G與岸台L。

上述實施例還解決了以下情況：在該等不連續區域中，形成該光碟10之該區域分界線之該等不連續部分是直線型的。如第21圖中所示，用於分離該多個區域之該分界線可呈曲線型。

本發明不僅適用於一光碟驅動裝置還適用於其它裝置，諸如包括一光碟驅動裝置之一硬碟讀/寫裝置。

【圖式簡單說明】

第1圖是說明根據本發明之一導引層分離式光碟之一局部剖視圖之一視圖；

第2A圖、第2B圖及第2C圖是說明第1圖之該光碟之一導引層之視圖；

第3圖是說明一光刻裝置之組態之一視圖；

第4圖是說明在該導引層中切割導引軌之操作之一視圖；

第5圖是說明根據本發明之一光碟驅動裝置之組態之一視圖；

第6圖是說明第5圖之該裝置中之一追蹤誤差信號產生部分之組態之一視圖；

第7圖是說明第5圖之該裝置中之一追蹤控制部分之組態之一視圖；

第8圖是說明一射束點之位置與一追蹤誤差信號之間的關係之一視圖；

第9圖是說明當該射束點穿過該等導引軌時，該追蹤誤差信號之變化之一視圖；

第10圖是顯示以記錄模式之一主控制器之控制操作之一流程圖；

第11圖是說明當追蹤伺服控制啟動時，對不連續部分之一控制操作之一流程圖；

第12圖是說明對包括該等不連續部分之該等導引軌進行一追蹤伺服控制之一視圖；

第13A圖與第13B圖是說明當該射束點順時針追蹤該等導引軌時，該射束點在該等不連續部分中之移動之視圖；

第14圖是說明形成於一記錄層上之一螺旋形記錄軌之一視圖；

第15圖是顯示當該記錄位置從該內側移動到該外側時，一記錄位置之變化之一圖式；

第16圖是說明當形成作一恒定變化之一螺旋形記錄軌時，一目標值之一設定及該射束點在該等導引軌之該等不連續部分中之移動之一視圖；

第17A圖與第17B圖是說明當該射束點順時針追蹤該等導引軌同時形成具有一恒定變化之一螺旋形記錄軌時，該射束點在該等不連續部分中之移動之視圖；

第18圖是說明當形成從該內側到該外側具有一恒定變化之一螺旋形記錄軌時，該追蹤目標值及追蹤極性之變化之一視圖；

第19圖是說明當形成從該外側到該內側具有一恒定變化之一螺旋形記錄軌時，該追蹤目標值及追蹤極性之變化之一視圖；

第20A圖與第20B圖是說明當在其中該導引層分成四個區域之一光碟上該射束點順時針追蹤該等導引軌時，該射束點在該等不連續部分中之移動之視圖；及

第21圖是說明在一光碟之該導引層上形成不連續部分之另一範例之一視圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-------------|------------------|
| 1...光碟、玻璃基板 | 10...導引層分離式光碟、光碟 |
| 2...夾層 | 11、81...光源 |
| 3...保護層 | 12、22、82...準直透鏡 |
| 4...燈孔 | 13、23...分光鏡 |
| 6...夾緊裝置 | 14...分色稜鏡 |
| 7...主軸電機 | 15...波片 |

- 16、85...物鏡
- 16a...聚焦致動器
- 16b...追蹤致動器
- 17、25...聚光透鏡
- 18、26...光檢測器
- 18a、18b、18c、18d...光檢測器元件
- 21...光源、光檢測器
- 24...光束擴展器
- 24a...第一校正透鏡
- 24b...第二校正透鏡
- 24c...制動器
- 31...記錄媒體旋轉控制部分
- 32...記錄媒體旋轉驅動部分
- 33...導引層聚焦誤差產生部分
- 34...導引層聚焦控制部分
- 35...導引層追蹤誤差產生部分
- 36...追蹤控制部分
- 37...物鏡驅動部分
- 38...導引層再生信號產生部分
- 41...記錄層聚焦誤差產生部分、記錄層聚焦誤差信號產生部分
- 42...記錄層聚焦控制部分
- 43...光束擴展器驅動部分
- 44...記錄層再生信號產生部分
- 45...主控制器
- 51、52...加法器
- 53、61...減法器
- 62...相位補償器
- 63...低頻增益補償器
- 64...增益調節器
- 65...極性變換器
- 66...岸台/凹槽切換器
- 67...保持處理單元
- 68...追蹤伺服/保持切換器
- 69...追蹤開啟/結束切換器
- 70...母碟
- 71...光學系統
- 72...轉盤、滑動台
- 73...主軸電機
- 74...滑動台
- 75...滑塊電機
- 83...光束調整器
- 84...光束掃描器
- 91...饋入位置檢測器
- 92...光學系統移動控制部分
- 93...滑塊電機驅動部分

94...旋轉檢測部分	L0、L1、L2...記錄層
95...母碟旋轉控制器	L...岸台
96...主軸電機驅動部分	G...凹槽
97...光束掃描控制部分	GL...導引層
98...光束掃描器驅動器	P...位置
99...光束調整控制部分	S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、
100...光束調整器驅動器	S8、S9、S10、S11、S12、
101...主控制器	S13、S21、S22、S23、S24、
A1、A2...區域	S25、S26、S27、S28...步驟
B1、B2...部分	

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99122042

※申請日：99.7.05

※IPC 分類：

G11B 7/07 (2006.01)
G11B 7/007 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

導引層分離式光碟、光碟驅動裝置及追蹤控制方法

GUIDE-LAYER SEPARATED OPTICAL DISK, OPTICAL DISK DRIVE APPARATUS, AND TRACKING CONTROL METHOD

二、中文發明摘要：

一導引層分離式光碟包括具有一導引結構之一導引層，該導引結構之追蹤導引軌由不連續部分劃分區域，該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌，穿過該等不連續區域之一者之該等區域中之相鄰兩者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此相距該軌距之1/4。在一光碟驅動裝置及一追蹤控制方法中，當一第一雷射光束之照射點經過該等不連續部分之兩者時，一伺服光學系統將該照射點之追蹤中心在該導引軌上與該等導引軌中間之間交替地切換。

三、英文發明摘要：

A guide-layer separated optical disk which includes a guide layer having a guide structure whose tracking guide tracks are divided into areas by discontinuous portions, the areas each having concentric guide tracks of arc shape at a regular track pitch, the guide tracks in adjoining two of the areas across one of the discontinuous portions deviating from each other in a radial direction of the disk by 1/4 the track pitch. An optical disk drive apparatus and a tracking control method in which a servo optical system switches the tracking center of the irradiation spot of a first laser beam between on the guide tracks and in between the guide tracks alternately each time the irradiation spot passes two of the discontinuous portions.

七、申請專利範圍：

1. 一種導引層分離式光碟，其包含：
 - 具有一導引結構之一導引層；及
 - 與該導引層分開堆疊之多個記錄層，其中
 - 該導引結構之追蹤導引軌由不連續部分劃分區域，
 - 該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌，及
 - 穿過該等不連續部分中之一者之該等區域中相鄰二者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此相距該軌距之 $1/4$ 。
2. 如申請專利範圍第1項所述之導引層分離式光碟，其中位址資訊記錄在該等導引軌上。
3. 如申請專利範圍第1項所述之導引層分離式光碟，其中該導引結構由兩個不連續部分分成兩個區域。
4. 一種用於驅動一導引層分離式光碟之光碟驅動裝置，該光碟包括具有一導引結構之一導引層及與該導引層分開堆疊之多個記錄層，該導引結構之追蹤導引軌由不連續部分劃分區域，該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌，穿過該等不連續部分中之一者之該等區域中相鄰二者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此距離該軌距之 $1/4$ ，該光碟驅動裝置包含：
 - 一伺服光學系統，其用於利用用於伺服控制之一第一雷射光束透過一物鏡照射該光碟以檢測自該導引層反射之光；及
 - 一讀/寫光學系統，其用於利用用於讀或寫之一第

二雷射光束透過該物鏡照射該光碟以檢測自該多個記錄層中之一者反射之光，其中

該伺服光學系統包括追蹤伺服控制裝置，每當該第一雷射光束之一照射點經過該等不連續部分中之二者時，該追蹤伺服控制裝置就將該照射點之一追蹤中心在該導引軌上與該等導引軌中間之間交替地切換。

5. 如申請專利範圍第4項所述之光學驅動裝置，其中該追蹤伺服控制裝置包括：

追蹤誤差信號產生裝置，其用於基於該伺服光學系統中之該反射光之一檢測位準產生一追蹤誤差信號，該追蹤誤差信號表示該第一雷射光束之該照射點相對於該等導引軌上或該等導引軌之間的一中心之一誤差；

追蹤控制信號產生裝置，其用於產生與該追蹤誤差信號與一追蹤目標值之間的一位準差相對應之一追蹤控制信號；

驅動裝置，其用於根據該追蹤控制信號，在該光碟之該徑向方向上驅動該物鏡；及

極性反向裝置，其用於使該追蹤控制信號之極性反向，以將該照射點之該追蹤中心在該等導引軌上與該等導引軌中間之間切換。

6. 如申請專利範圍第5項所述之光碟驅動裝置，其包含用於檢測該第一雷射光束之該照射點是否出現在該等不連續部分中之一者上之檢測裝置，且其中

該追蹤伺服控制裝置包括保持裝置，其用於在該檢

測裝置檢測到該照射點出現在該等不連續部分中之一者上時，保持該追蹤控制信號以就在檢測出那一個不連續部分之前所處的一位準提供到該驅動裝置。

7. 如申請專利範圍第5項所述之光碟驅動裝置，其中該追蹤目標值是一零位準。
8. 如申請專利範圍第4項或第7項所述之光碟驅動裝置，其中當將該第一雷射光束之該照射點從該光碟之一內側移到一外側時及當將該第一雷射光束之該照射點從該光碟之該外側移到該內側時，在該等不連續部分之各自不同者處，該追蹤伺服控制裝置將該照射點之該追蹤中心在該等導引軌上與該等導引軌中間之間交替切換。
9. 如申請專利範圍第5項所述之該光碟驅動裝置，其中：

當該第一雷射光束之該照射點從該光碟之一內側到一外側追蹤該等導引軌或者在該等導引軌之間追蹤時，如果該追蹤控制信號具有一極性，則該追蹤目標值逐漸從一預先定義負位準變為與該預先定義負位準具有相同絕對值之一預先定義正位準，而如果該追蹤控制信號具有另一極性，則該追蹤目標值逐漸從該預先定義正位準變為該預先定義負位準；及

當該第一雷射光束之該照射點從該光碟之該外側到該內側追蹤該等導引軌或者在該等導引軌之間追蹤時，如果該追蹤控制信號具有一極性，該追蹤目標值逐漸從該預先定義正位準變為該預先定義負位準，而如果該追蹤控制信號具有另一位準，則該追蹤目標值逐漸從

該預先定義負位準變為該預先定義正位準。

10. 如申請專利範圍第5項或第9項所述之光碟驅動裝置，其中：

當該第一雷射光束之該照射點從該光碟之該內側到該外側追蹤該等導引軌時，該照射點之一中心逐漸從相對於該等導引軌之中心向內 $1/4$ 一軌寬之一位置移動到相對於該等導引軌之中心向外 $1/4$ 該軌寬之一位置，且當該照射點從該光碟之該內側到該外側於該等導引軌之間追蹤時，該第一雷射光束之該照射點之一中心逐漸從相對於該等導引軌之間的中心向內 $1/4$ 該軌寬之該位置移動到相對於該等導引軌之間的該中心向外 $1/4$ 該軌寬之該位置；及

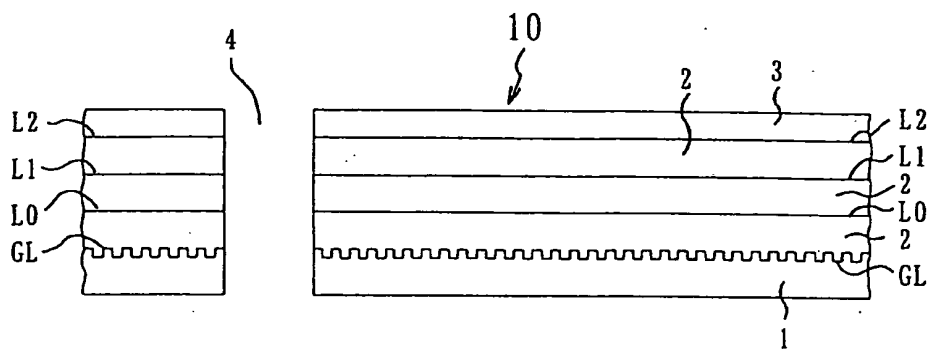
當該第一雷射光束之該照射點從該光碟之該外側到該內側追蹤該等導引軌時，該照射點之一中心逐漸從相對於該等導引軌之中心向外 $1/4$ 該軌寬之一位置移動到相對於該等導引軌之中心向內 $1/4$ 該軌寬之一位置，且當該照射點從該光碟之該外側到該內側於該等導引軌之間追蹤時，該第一雷射光束之該照射點之一中心逐漸從相對於該等導引軌之間的中心向外 $1/4$ 該軌寬之該位置移動到相對於該等導引軌之間的該中心向內 $1/4$ 該軌寬之該位置。

11. 一種一光碟驅動裝置之追蹤控制方法，該光碟驅動裝置包括：一伺服光學系統，其利用用於伺服控制之一第一雷射光束透過一物鏡照射一導引層分離式光碟且檢測

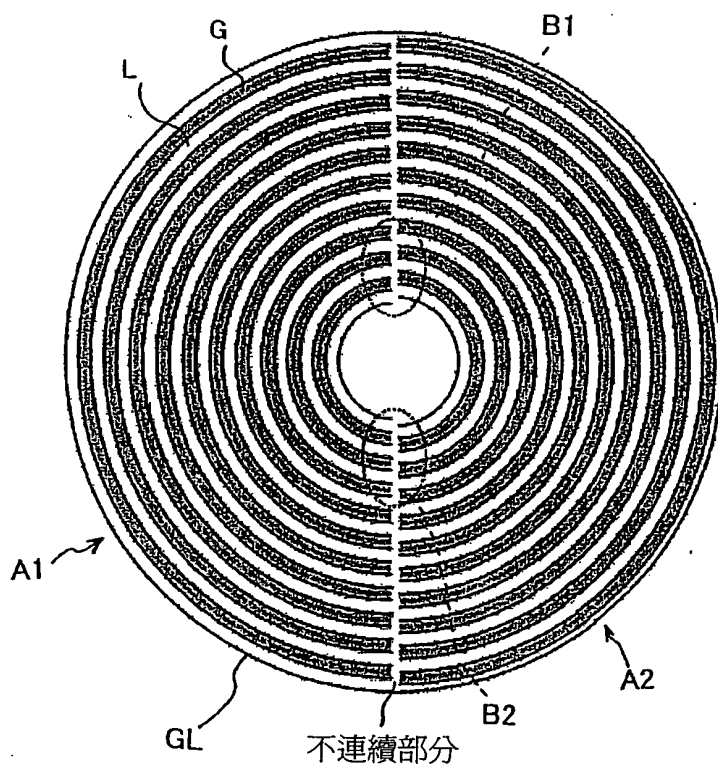
自該光碟之一導引層反射之光，該光碟包括該導引層及與該導引層分開堆疊之多個記錄層，該導引層具有一導引結構，該導引結構之追蹤導引軌由不連續部分劃分區域，該等區域各具有軌距均勻之弧形同心導引軌，穿過該等不連續部分中之一者之該等區域中相鄰兩者中之該等導引軌在該光碟之一徑向方向上彼此距離 $1/4$ 該軌距；及一讀/寫光學系統，其利用用於讀或寫之一第二雷射光束透過該物鏡照射該光碟且檢測自該多個記錄層中之任一者反射之光，

該追蹤控制方法包含以下步驟：每當該第一雷射光束之一照射點經過該等不連續部分中之兩者時，允許該伺服光學系統將該照射點之一追蹤中心在該等導引軌上與該等導引軌中間之間交替切換。

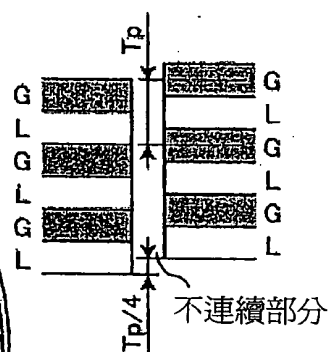
第 1 圖



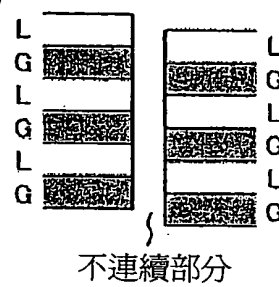
第 2A 圖



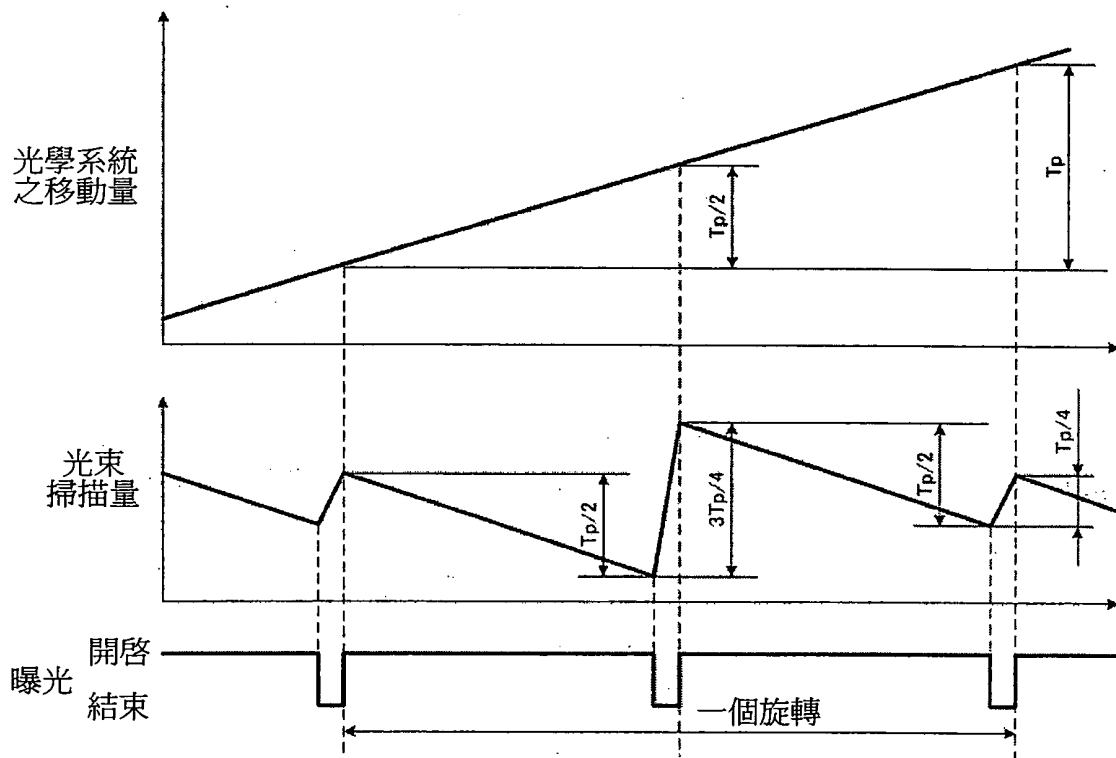
第 2B 圖



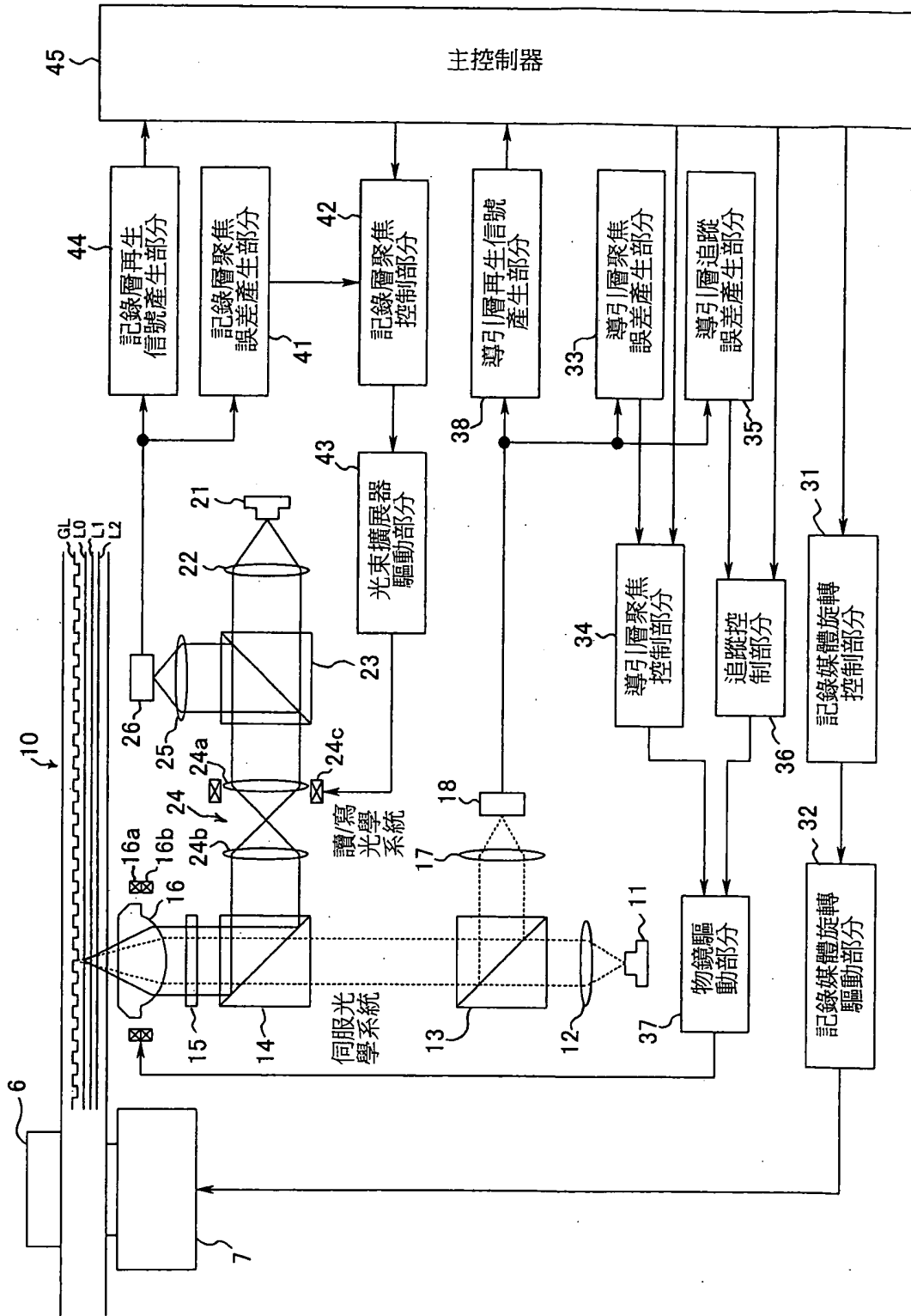
第 2C 圖



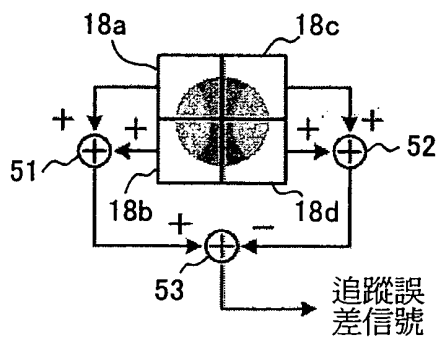
第 4 圖



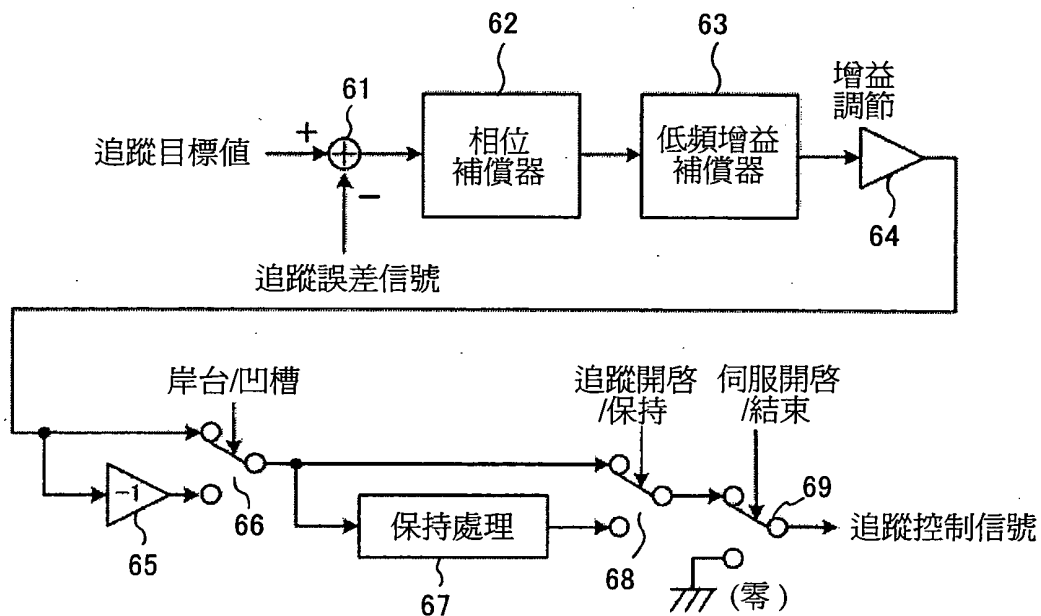
第 5 圖



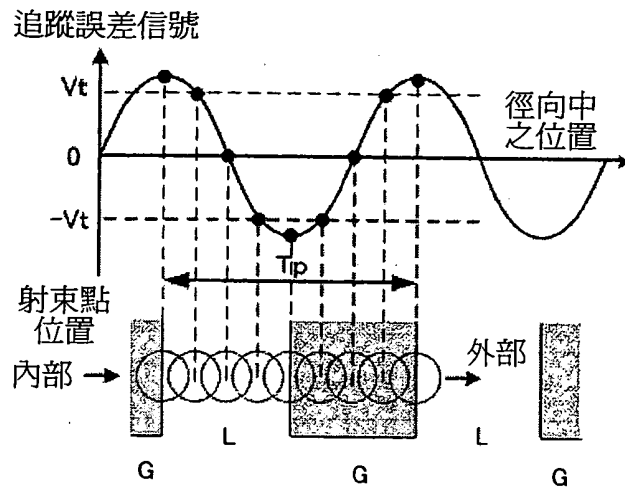
第 6 圖



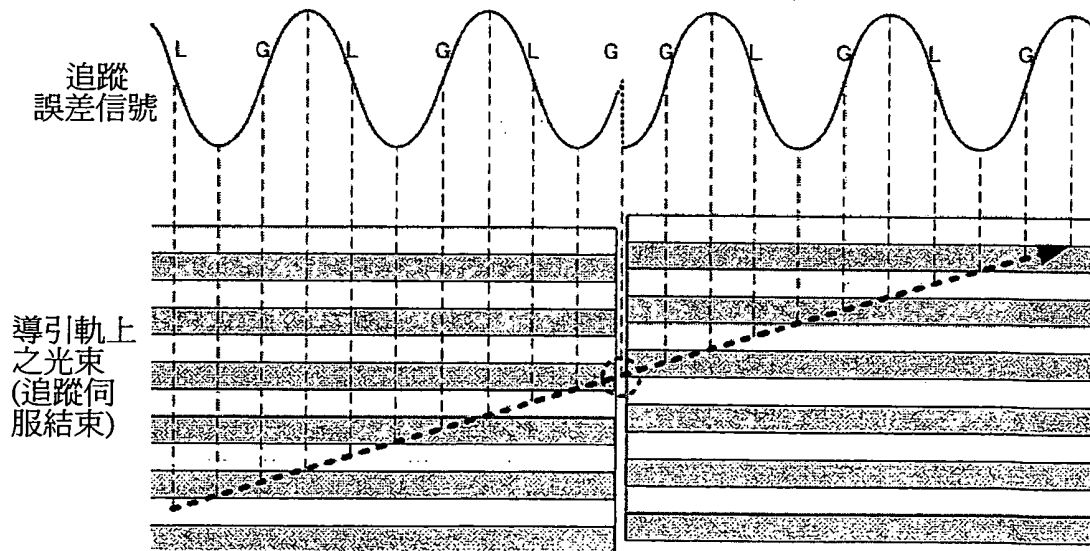
第 7 圖



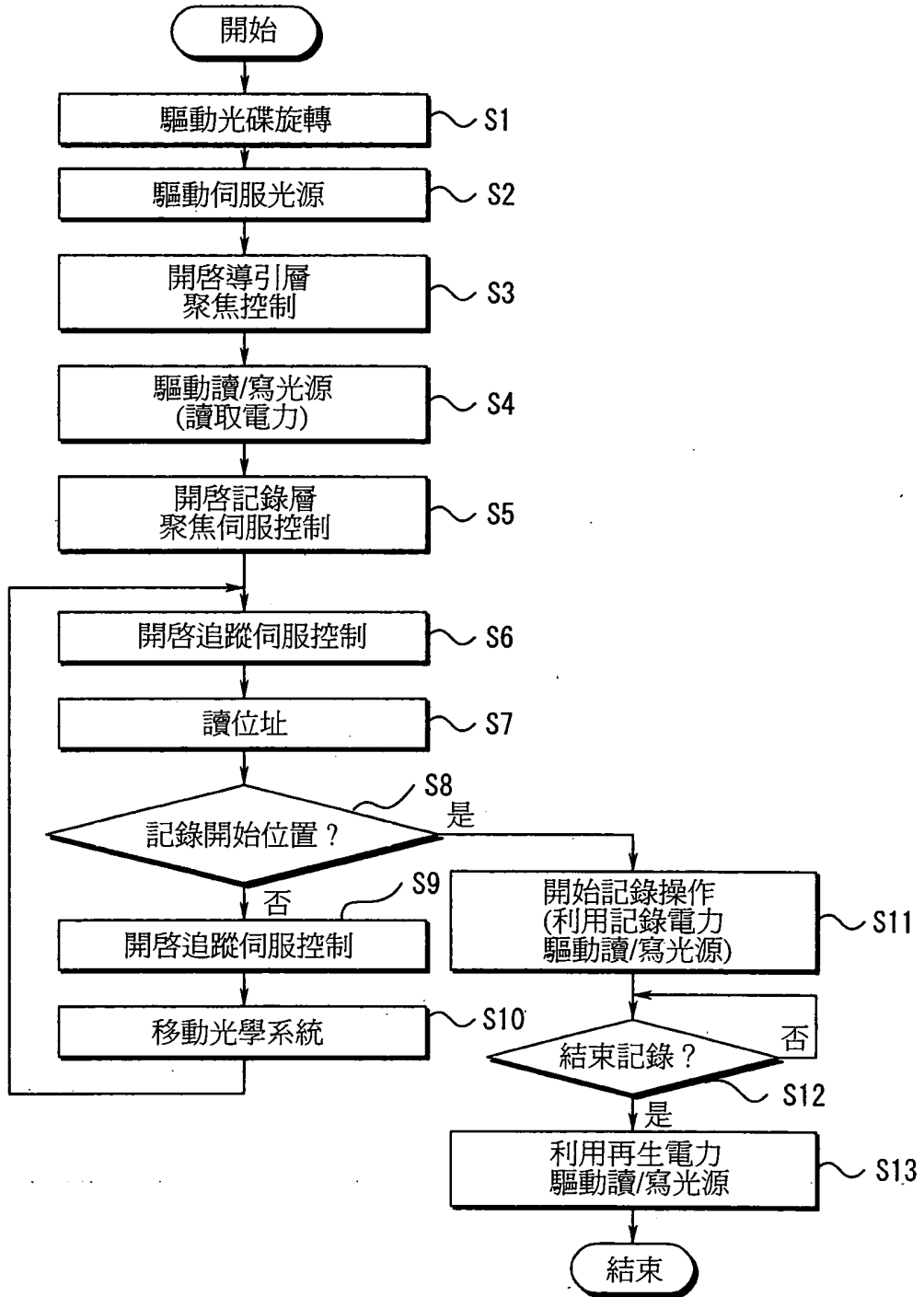
第 8 圖



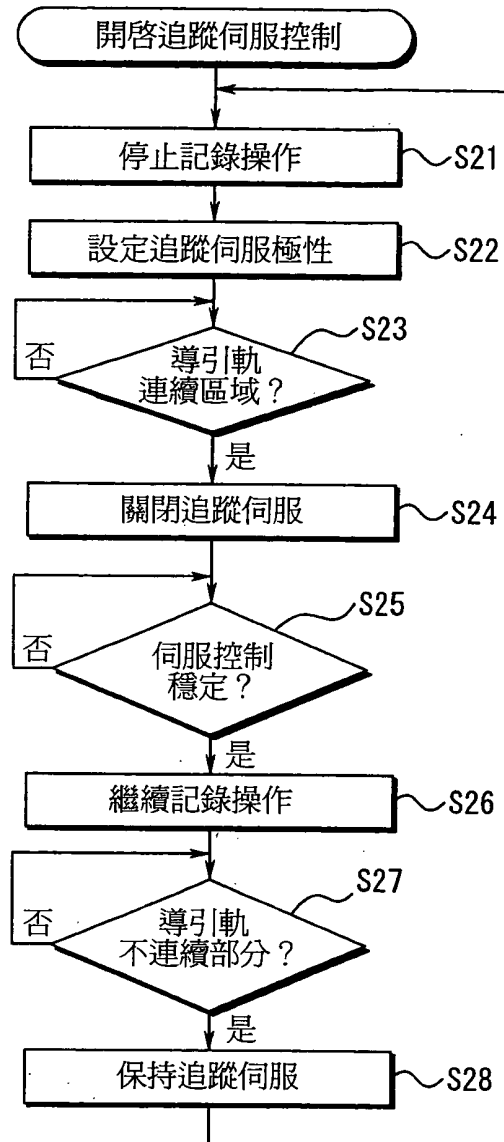
第 9 圖



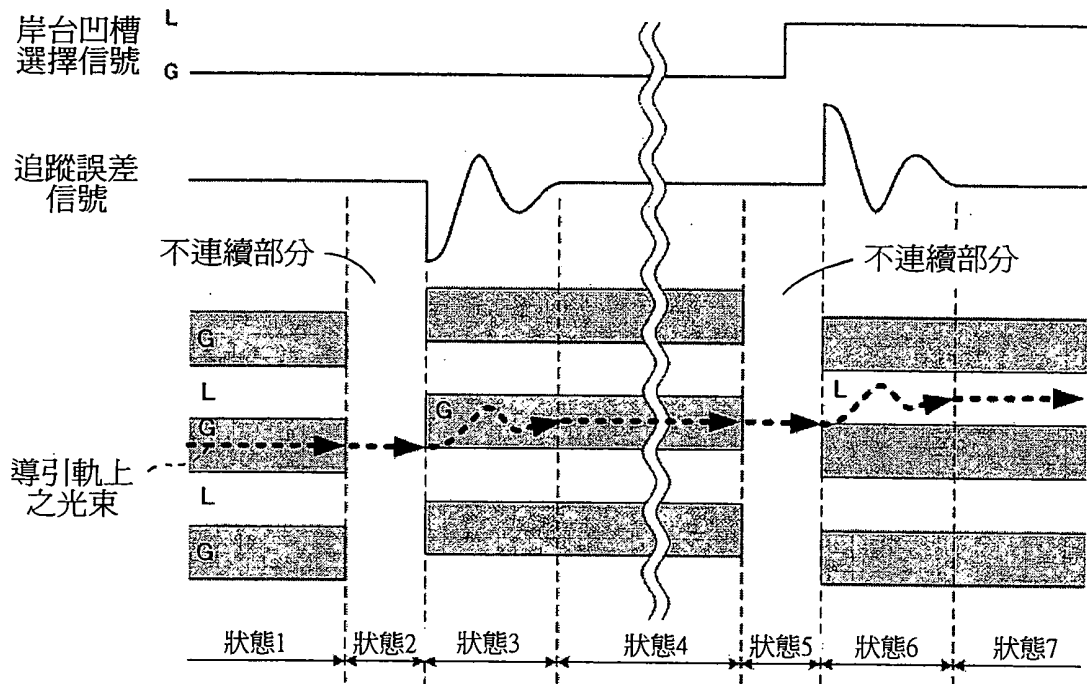
第 10 圖



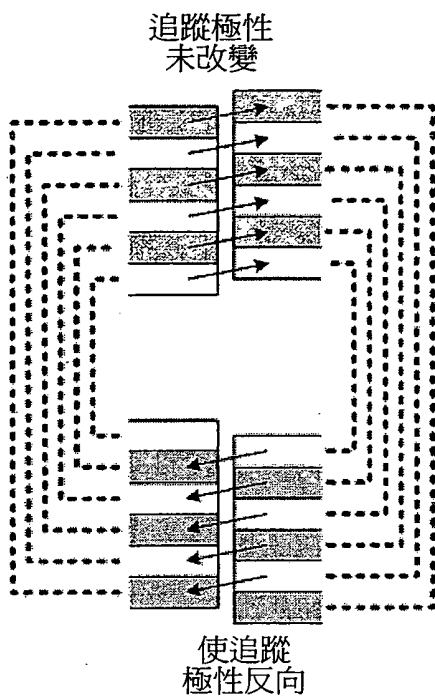
第 11 圖



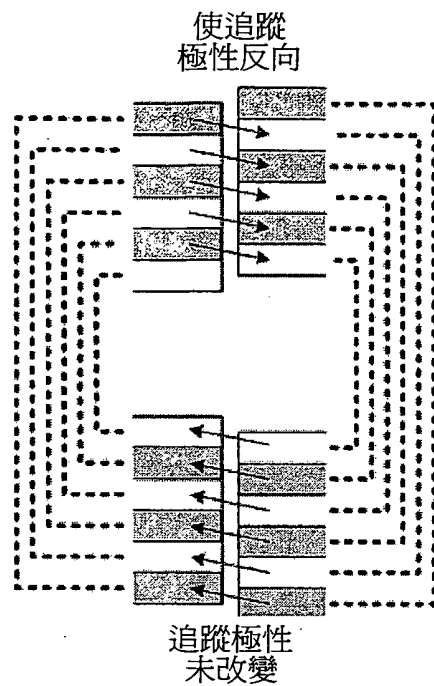
第 12 圖



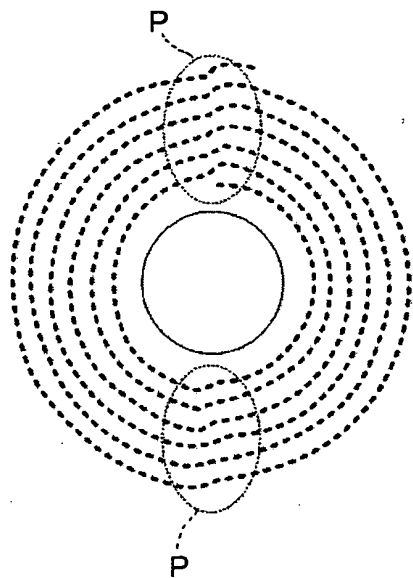
第 13A 圖



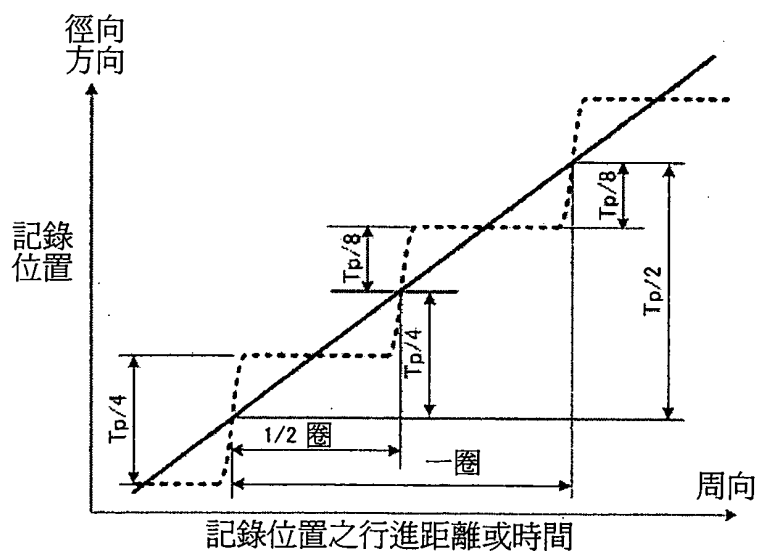
第 13B 圖



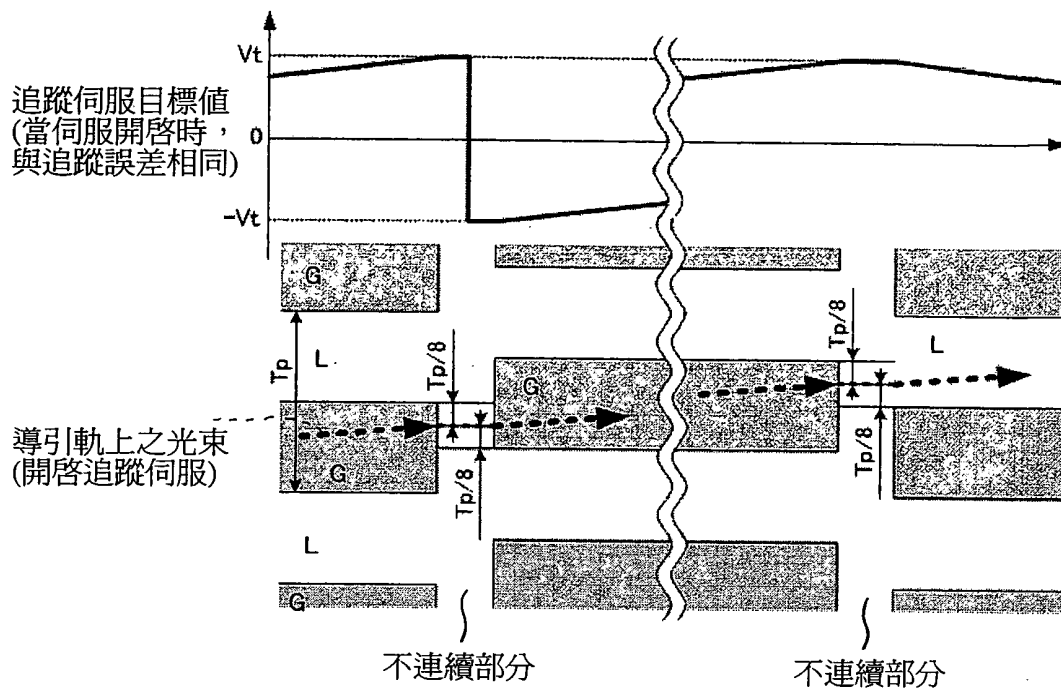
第 14 圖



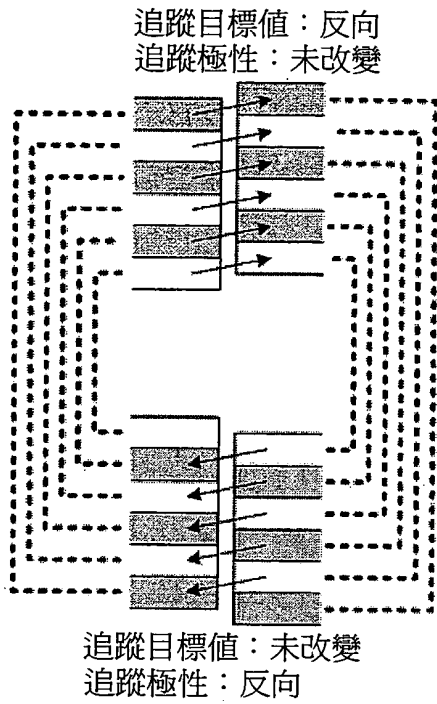
第 15 圖



第 16 圖

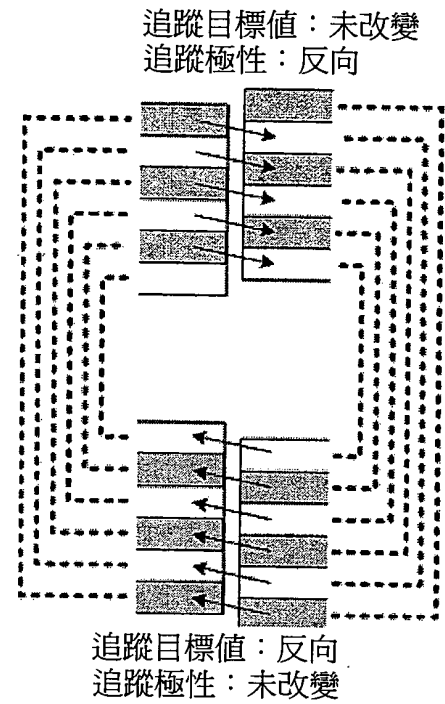


第 17A 圖

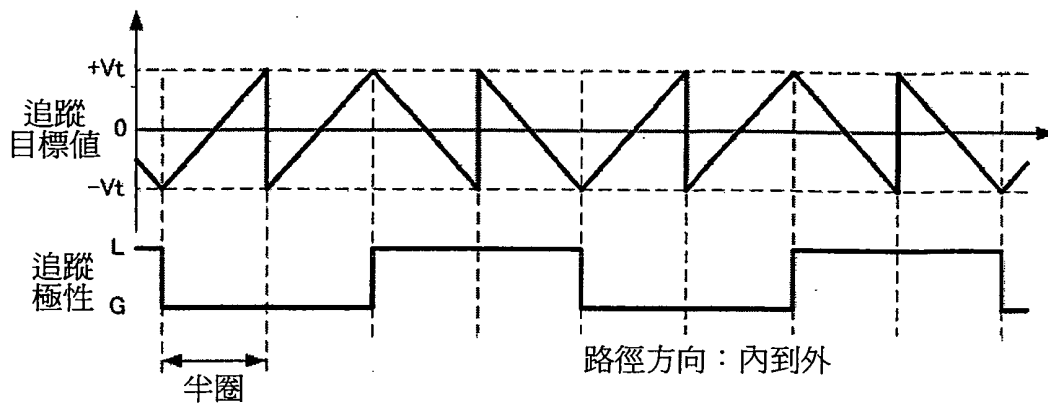


相反路徑

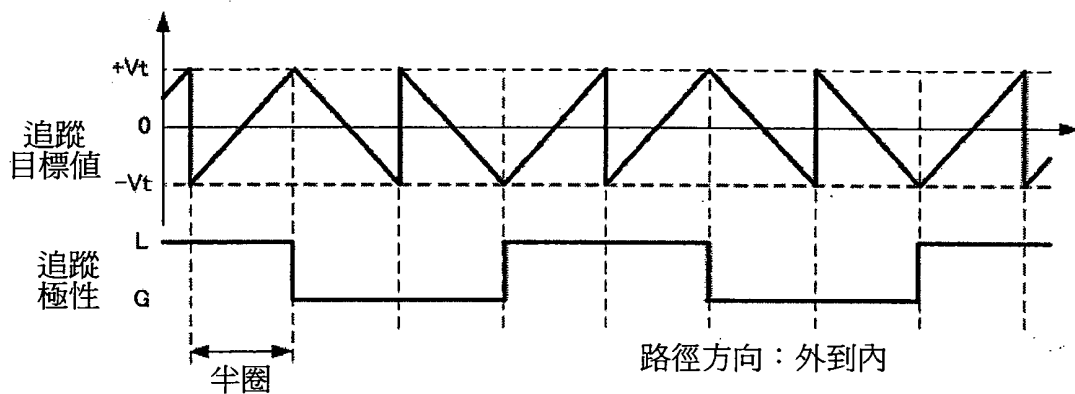
第 17B 圖



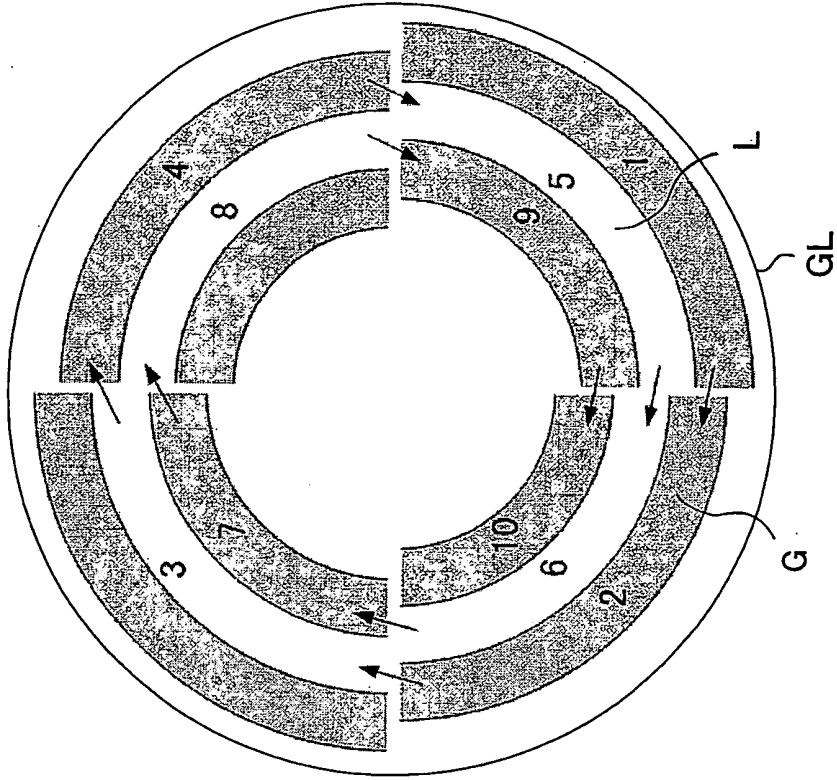
第 18 圖



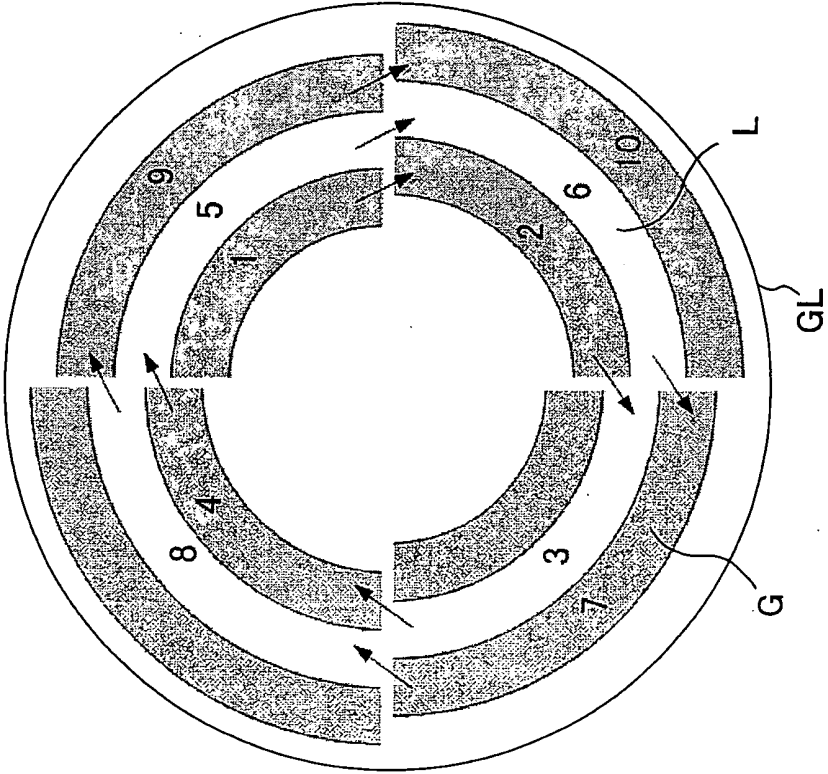
第 19 圖



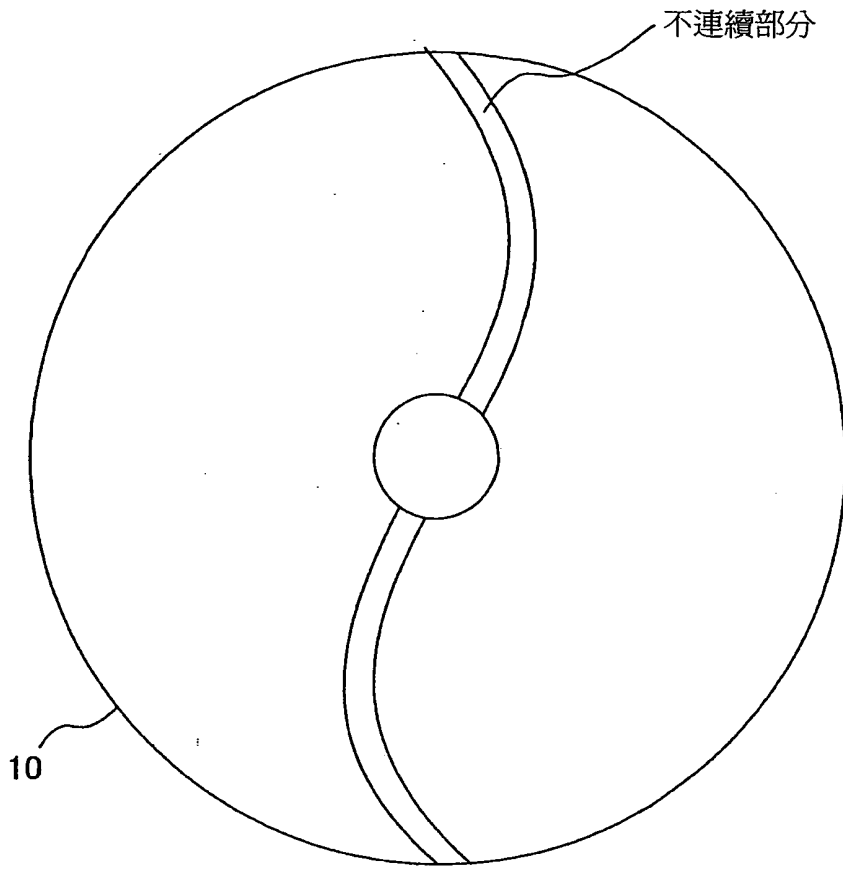
第 20B 圖



第 20A 圖



第 21 圖



1005

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2A-2C) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

A1、A2...區域

G...凹槽

B1、B2...部分

GL...導引層

L...岸台

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：