

發明專利說明書

(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： 97102915

※ 申請日期： 97.1.25

※IPC 分類：G11B

G11B 20/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

磁碟驅動機裝置及其資料重寫方法

DISK DRIVE DEVICE AND DATA REWRITE METHOD THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商日立環球儲存科技股份有限公司

HITACHI GLOBAL STORAGE TECHNOLOGIES NETHERLANDS B.V.

代表人：(中文/英文)

道格拉斯 R 米力特

MILLETT, DOUGLAS R.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭阿姆斯特丹市帕納司多倫路洛凱特卡地1號

LOCATELLIKADE 1, PARNASSUSTOREN, 1076 AZ AMSTERDAM, THE
NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 角川 俊彦
TSUNOKAWA, TOSHIHIKO
2. 桑村 信博
KUWAMURA, NOBUHIRO
3. 松井 孝夫
MATSUI, TAKAO
4. 原田 益孝
HARADA, MASUTAKA
5. 橫江 祐司
YOKOE, YUHJI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 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；2007年03月26日；特願2007-080273

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明係關於磁碟驅動機裝置及其資料重寫方法，而更特定言之係關於防止因重複進行資料寫入操作而對相鄰磁軌造成影響之資料保護。

【先前技術】

使用各類碟片(例如光碟、磁光碟片及一可撓性磁碟)之磁碟驅動機裝置在此項技術中已為人習知。特定言之，硬碟機(HDD)已廣泛用作電腦之儲存裝置而已成為目前電腦系統之不可缺少的磁碟驅動機裝置。此外，HDD因其顯著的特徵而已獲得廣泛的應用，例如在一移動影像記錄/重製設備、汽車導航系統、行動電話或數位相機以及電腦中用作可移除記憶體。

用於該HDD的磁碟具有形成為同中心的複數個資料磁軌。每一資料磁軌具有記錄於其上的複數個資料磁區。另外，複數個伺服資料係在一圓周方向上離散地記錄於該磁碟上。藉由一擺動致動器支援之一磁頭元件部分依據伺服資料之位址資訊存取一所需資料磁區，從而允許將資料寫入一資料磁區及從一資料磁區擷取資料。

該HDD在該磁碟之一記錄表面上重複資料寫入與資料擷取操作。在將資料寫入一選定磁軌時，來自一磁頭之洩漏場影響與該選定磁軌相鄰的磁軌上之磁性資料。該資料磁軌上磁化的重複變化影響相鄰磁軌之磁化。因此，若重複在一特定資料磁軌上寫入資料，則使得因來自該磁頭的洩

漏場及該資料磁軌上的磁化變化而對相鄰磁軌造成的干擾重複以至於該等相鄰資料磁軌上的使用者資料可能改變而引起一無法更正之讀取錯誤。

為防止此一無法更正之讀取錯誤，已建議對向每一資料磁軌的寫入操作之數目進行計數而若寫入操作之數目超過一臨限值則重寫相鄰資料磁軌的資料之一技術(例如，參考專利文獻1)。明確言之，專利文獻1中揭示的HDD相對於每一資料磁軌而對向相鄰資料磁軌的寫入操作之數目進行計數。若向相鄰資料磁軌的寫入之數目超過該臨限值，則該HDD擷取該特定資料磁軌上的資料並將所擷取的資料重寫至同一資料磁軌上。

[專利文獻1]日本未經審核的專利申請公開案第2005-216476號。

【發明內容】

[欲藉由本發明解決之問題]

上述傳統技術有效防止因資料重複寫入至一特定資料磁軌上而發生一無法更正之讀取錯誤。但是，隨著該磁碟之資料磁軌之數目增加，用於記錄寫入操作之數目所需要的記憶體區域增加。儘管該HDD之儲存容量明顯增加，但需要減小用於記錄寫入操作之數目之記憶體區域。此外，預計資料寫入之影響會隨磁軌間距之減小而擴展至一比相鄰資料磁軌更寬的區域。

[解決問題的手段]

本發明之一態樣係一種在一磁碟驅動機裝置中之一碟片記錄表面上的資料重寫方法。此方法相對於由該碟片之一

記錄表面上的連續複數個磁軌組成之一磁軌群組而對寫入操作之數目進行計數。若寫入操作之數目超過一臨限值，則該方法重寫在該磁軌群組之每一磁軌上的資料並重寫在與該磁軌群組相鄰之一磁軌上的資料。藉由對向一磁軌群組的寫入操作之數目進行計數而實現計數所需儲存區域之減小。

較佳的係，重寫資料時，重寫在與該磁軌群組相鄰之連續複數個磁軌上的資料。甚至在磁軌間距較窄之情況下，此亦有效減少無法更正之讀取錯誤之發生。

較佳的係，重寫資料時，於不同操作時序重寫在複數個磁軌之部分磁軌之每一磁軌上的資料。此外，較佳的係，重寫資料時，於一向對應於欲重寫磁軌之一預定區及從該預定區進行一資料寫入操作及/或一資料擷取操作之時序重寫在該複數個磁軌之部分磁軌上的資料。此實現防止效能劣化。

較佳的係，該計數對在一向該磁軌群組之一磁軌的搜尋操作期間的寫入操作之數目進行計數。因此，不需要額外的操作時間來進行計數而實現防止效能劣化。

較佳的係，重寫資料時，參考設定及暫存為可變而指示一欲重寫之區之資料，並重寫在與該磁軌群組相鄰的磁軌中由該資料所指示編號中之磁軌上的資料。此實現由該磁碟驅動機裝置的設計或操作條件決定之正確的資料保護。

依據本發明之另一態樣之磁碟驅動機裝置包含：一控制器，其係用以相對於由在該碟片之一記錄表面上的連續複

數個磁軌組成之一磁軌群組對寫入操作之數目進行計數；以及一磁頭，其係用以重寫在該磁軌群組之每一磁軌上的資料以及若該寫入操作之數目超過一臨限值則重寫在與該磁軌群組相鄰之一磁軌上的資料。對向一磁軌群組的寫入操作之數目進行計數而實現計數所需儲存區域之減小。

較佳的係，該磁頭重寫在與該磁軌群組相鄰之連續複數個磁軌上的資料。甚至在磁軌間距較窄之情況下，此亦有效減少無法更正之讀取錯誤之發生。

較佳的係，該磁頭於不同操作時序重寫在複數個磁軌之部分磁軌之每一磁軌上的資料。此實現防止效能劣化。此外，較佳的係該磁頭於一向對應於該欲重寫磁軌之一預定區及從該預定區進行一資料寫入操作及/或一資料擷取操作之時序重寫在該複數個磁軌之部分磁軌上的資料。此實現縮短重寫在該等磁軌之一部分上的資料所用之操作時間。在一較佳範例中，該磁頭於一向該磁軌群組及從該磁軌群組進行一資料寫入操作及/或一資料擷取操作之時序重寫在該複數個磁軌之部分磁軌上的資料。

較佳的係，該控制器對在一向該磁軌群組之一磁軌的搜尋操作期間之寫入操作之數目進行計數。因此，不需要額外的操作時間來進行計數而實現防止效能劣化。

較佳的係，該控制器參考設定及暫存為可變而指示一欲重寫之區之資料，而該磁頭在該控制器之控制下重寫在與該磁軌群組相鄰的磁軌中由該資料所指示編號中之磁軌上的資料。此實現由該磁碟驅動機裝置的設計或操作條件決

定之正確的資料保護。

依據本發明之另一態樣之一磁碟驅動機裝置包含：一控制器，其係用以相對於由該碟片之一記錄表面上之一磁軌或連續複數個磁軌組成之一磁軌群組而對寫入操作之數目進行計數；以及一磁頭，其係用以重寫在該磁軌上的資料或者若該寫入操作之數目超過一臨限值則重寫在與該磁軌群組相鄰的連續複數個磁軌上的資料。甚至在磁軌間距較窄之情況下，此亦有效減少無法更正之讀取錯誤之發生。

[本發明之效果]

本發明減少在該磁碟驅動機裝置中無法更正之讀取錯誤之發生。

【實施方式】

下文將說明應用本發明之一較佳具體實施例。為便於說明，以下說明及附圖包含適當的省略及簡化。在所有圖式中，相同的組件係以相同的參考數字表示，而在不需要的情況下省略其重複說明。下文將以一硬碟機(HDD)之範例作為一磁碟驅動機裝置之一範例來說明本發明之一較佳具體實施例。本具體實施例保護一資料磁軌上的資料避免受到一不同的資料磁軌上的重複資料寫入之影響。

首先，概述一HDD之一完整組態。圖1係示意性顯示一HDD 1的完整組態之一方塊圖。該HDD 1包括固定於一外殼10外側之一電路板20。在該電路板20上，實施諸如一讀寫通道(RW通道)21、一馬達驅動器單元22、一硬碟控制器(HDC)之一積體電路(HDC/MPU) 23及一MPU、以及一

RAM 24的電路。

在該外殼10內，一主軸馬達(SPM) 14以一特定的角速率旋轉一磁碟11。該磁碟11係一用以儲存資料之碟片。該馬達驅動器單元22依據來自該HDC/MPU 23之控制資料來驅動該SPM 14。每一磁頭浮動塊12包括飛旋於該磁碟上之一浮動塊與固定於該浮動塊並將磁信號轉換為電信號以及從電信號轉換為磁信號(讀取與寫入資料)之一磁頭元件部份。

每一磁頭浮動塊12係固定於一致動器16之一尖端。耦合至一音圈馬達(VCM) 15之驅動器16繞一樞轉軸而樞轉，從而令該磁頭浮動塊12在其徑向方向上之該磁碟11上移動。該馬達驅動器單元22依據來自該HDC/MPU 23之控制資料來驅動該VCM 15。一臂電子元件(AE) 13依據來自HDC/MPU 23之控制資料從複數個磁頭浮動塊12選擇一磁頭浮動塊12來存取該磁碟11(從該磁碟11讀取或向該磁碟11寫入)並放大讀取/寫入信號。

該RW通道21從該等讀取信號(其係從該AE 13獲得)擷取伺服資料及使用者資料以實行一解碼程序。將經解碼的資料供應至HDC/MPU 23。該RW通道21在一寫入操作中對從該HDC/MPU 23供應的寫入資料進行碼調變，並進一步將經碼調變的資料轉換成寫入信號以將其供應至該AE 13。在該HDC/MPU 23中，一HDC係一邏輯電路，而一MPU依據載入RAM 24中的韌體來操作。在啟動該HDD 1時，從該磁碟11或一ROM(未顯示)載入控制及資料處理所需要的

資料。該HDC/MPU 23係一控制器之一範例，而除了執行磁頭定位控制、介面控制、缺陷管理等之類必需程序外還實行該HDD 1之完整控制。

該HDC/MPU 23將透過該RW通道21從該磁碟11獲得之讀取資料發送至一主機51。在經由該HDC/MPU 23將來自該磁碟11的讀取資料發送至該主機51之前將其暫時儲存於該RAM 24中之一讀取緩衝器內。來自該主機51之寫入資料係經由該HDC/MPU 23暫時儲存於RAM 24中之一寫入緩衝器內，而接著係於一特定時序經由該HDC/MPU 23發送至該磁碟11。依據本具體實施例，該HDC/MPU 23特別地對應於資料寫入操作之數目來控制資料重寫。

圖2示意性顯示在該磁碟11上記錄的資料。如圖2所示，在該磁碟11之記錄表面上，形成從該磁碟11的中心以每一特定角度在徑向方向上徑向延伸之複數個伺服區域111以及介於鄰接的兩個伺服區域111之間的資料區域112。以一特定角度交替地提供該等伺服區域111與資料區域112。在每一伺服區域111中，記錄用以控制該磁頭浮動塊12的定位之伺服資料。在每一資料區域112中，記錄使用者資料。該使用者資料與該伺服資料係分別記錄於同中心的資料磁軌與伺服磁軌上。資料磁軌係依據在該磁碟11上的徑向位置而分成複數個群組的區域。一記錄頻率係設定於每一區域。圖2中，例示三個區域113a至113c。

下面，將詳細說明依據本具體實施例監視資料寫入操作之數目與對應於資料寫入操作之數目之資料重寫操作之數

目。該 HDC/MPU 23 對針對連續(即相鄰)複數個資料磁軌之每一磁軌之寫入操作的數目進行計數。在本說明書中，將該等連續複數個資料磁軌之一群組稱為一區塊。該 HDC/MPU 23 重寫該區塊之每一資料磁軌而若向一區塊的寫入操作之數目超過一參考數目則重寫與該區塊相鄰之資料磁軌。該 HDC/MPU 23 一般重寫該資料磁軌上的所有資料磁區。

現在將參考圖3說明依據本具體實施例之資料重寫操作之一範例。圖3解說在一記錄表面上之連續的12個資料磁軌。N-6至N+5的磁軌編號(磁軌#)之每一編號係分別指派給該等資料磁軌之每一磁軌。在圖3之範例中，四個連續資料磁軌組成一區塊。圖3解說三個區塊而該等區塊編號(區塊#)M-1、M及M+1之每一編號係分別指派給該等區塊之每一區塊。

當向該區塊M之寫入操作之數目超過該參考數目時，該 HDC/MPU 23 重寫在該區塊M之所有資料磁軌115上的資料。另外，該 HDC/MPU 23 重寫在與該區塊M鄰接之連續複數個資料磁軌116a與116b上的資料。在圖3之範例中，在內部直徑側上與該外部直徑側上欲重寫的資料磁軌之數目分別係三個。

由於HDC/MPU 23針對每一區塊對寫入操作之數目進行計數，因此可以減小用於暫存寫入操作之數目之記憶體區域。在圖3之範例中，一區塊由四個資料磁軌組成使得所需要的記憶體區域與針對每一資料磁軌監視寫入操作之數

目之情況相比係後者的四分之一。

在向該區塊M的寫入操作之數目超過該參考數目之情況下，除該區塊M的該等資料磁軌之每一磁軌外，該HDC/MPU 23還重寫與該資料區塊M相鄰的連續複數個資料磁軌116a與116b。因此，例如，即使經常進行向該區塊M中的最內部資料磁軌N-2或最外部資料磁軌N+1之資料寫入操作，亦可以保護在該區塊M以外之資料磁軌上的資料。

隨著磁軌間距減小，向一資料磁軌的資料寫入操作之影響除抵達一鄰接的資料磁軌外還可抵達一較遠的資料磁軌。因此，即使在一高密度記錄HDD中，亦藉由如圖3所示重寫與該區塊M相鄰的連續複數個磁軌116a與116b而實現有效地防止因重複資料寫入而造成的資料毀損。

如上所述，重要的係對在一記錄表面上之一資料磁軌上的寫入操作及資料重寫操作之數目進行計數，因為在不同記錄表面上的資料磁軌間不存在磁性干擾。圖4(a)示意性解說在一配備有四個磁頭(兩個磁碟)之HDD中藉由一第三磁頭浮動塊磁頭2來實行圖3之操作之一範例。將一磁頭浮動塊指派給一記錄表面。

若該磁碟11之磁軌間距較小，則較佳的係如上所述重寫與該特定區塊相鄰之連續複數個資料磁軌。但是，若該資料寫入操作之影響受限於一相鄰的資料磁軌，則該HDD 1可分別重寫除該區塊M外僅在該內部直徑側的相鄰資料磁軌N-3以及除該區塊M外僅在該外部直徑側中的相鄰磁軌

$N+2$ ，如圖 4(b)所示。

組成一區塊的資料磁軌之數目及在該區塊以外的欲重寫資料磁軌之數目係分別依據該 HDD 1 之設計來決定。圖 5(a)及 5(b)解說組成一欲成為資料寫入操作之數目之一計數單元的區塊之資料磁軌之數目及欲重寫的資料磁軌之數目之其他範例。在圖 4(a)之範例中，與該欲重寫區塊相鄰之連續磁軌之數目係小於組成一區塊之磁軌之數目。相反，如圖 5(a)所示，與該欲重寫區塊相鄰之連續磁軌之數目係與組成一區塊之磁軌之數目相同。圖 5(a)中，組成一區塊之磁軌之數目與欲重寫的連續資料磁軌之數目分別為四。

或者，如圖 5(b)所示，組成一區塊之磁軌之數目可能係小於在該區塊以外欲重寫的連續資料磁軌之數目。或者同樣，如圖 5(b)所示，在該內部直徑側上欲重寫的資料磁軌之數目與在該外部直徑側上欲重寫的資料磁軌之數目可能不同。圖 5(b)中，組成一區塊之磁軌之數目為二，而在該內部直徑側上欲重寫的連續資料磁軌之數目為四而在該外部直徑側上為三。

組成一區塊之資料磁軌之數目可能依據該記錄表面而不同，或者組成一區塊之資料磁軌之數目可能依據在該記錄表面上的位置而不同。若該區塊係位於該記錄表面之最內部直徑或最外部直徑上，則與該區塊相鄰之資料磁軌係在該外部直徑側或該內部直徑側之任一側上。

如上所述，較佳的係針對每一區塊而對寫入操作之數目

進行計數並重寫與該區塊相鄰的連續複數個資料磁軌。但是，可能可以針對每一資料磁軌而對寫入操作之數目進行計數並重寫與該資料磁軌相鄰的連續複數個資料磁軌。此增加必需的記憶體區域，但可以更可靠地保護該磁碟上的資料避免因資料寫入操作而受到影響。

接下來，將說明依據本發明監視在該HDD 1中的寫入操作及重寫操作之數目之特定程序。圖6係示意性顯示在該HDD 1內與此等操作相關的邏輯組件之一方塊圖。圖7顯示用以儲存資料以決定欲重寫的資料磁軌之一重寫管理表242之一範例。在該RAM 24內提供該重寫管理表242。該HDC/MPU 23控制該重寫操作。

該HDC/MPU 23包含作為硬體組件之一主機介面231、一驅動介面232及一記憶體管理器233。在韌體上工作的MPU發揮一主機介面管理器234、一命令執行管理器235及該重寫管理器236之功能。該記憶體RAM 24暫時儲存命令及資料，並具有用以暫時儲存除該重寫管理表242外的資料之一緩衝器241。

該主機介面231實行向該主機51及從該主機51之實際資料傳輸。該驅動介面232執行從該磁碟11(或該RW通道21)及向該磁碟11(或該RW通道21)之實際資料輸入/輸出。該記憶體管理器233控制該RAM(記憶體)24之資料儲存以在該HDC/MPU 23與該RAM 24中的其他功能區塊之間傳送各種資料。該主機介面管理器234管理該主機介面231以向該主機介面231發出及從該主機介面231接收特定通知或指

令。

該重寫管理器236依據寫入操作之數目來控制資料重寫操作。該重寫管理器236將寫入操作之數目暫存於該重寫管理表242中並參考該重寫管理表242來執行向該磁碟11之一資料重寫操作。該命令執行管理器235控制命令執行。該命令執行管理器235控制該驅動介面232以控制向該磁碟11及從該磁碟11之資料寫入操作及資料擷取操作。

接下來，將參考圖6之方塊圖及圖8之一流程圖來說明用以對寫入操作的數目進行計數及重寫之操作步驟。當該主機介面231接收來自該主機51之一寫入命令(S11)時，其經由該主機介面管理器234將該命令傳送至該命令執行管理器235。另外，該主機介面231接收來自該主機51之寫入資料。經由該記憶體管理器233將該寫入資料儲存於該緩衝器241內。

該命令執行管理器235指示該記憶體管理器233及該驅動介面232將該寫入資料傳送至該磁碟11(該RW通道21)。該驅動介面232依據來自該命令執行管理器235之指令來控制向一目標磁軌之一搜尋操作及一後續操作以及向一目標磁區之一資料寫入操作(S12)。

該命令執行管理器235指示向該磁碟11之一資料寫入(如上所述)，而接著將該寫入命令傳送至該重寫管理器236。該重寫管理器236參考由該寫入命令指定之一位址並更新該重寫管理表242。明確言之，該重寫管理器236針對向該區塊(其包括處於由該寫入資料所指示位址之資料磁軌)之

寫入操作之數目而遞增該計數器(S13)。該重寫管理器236在該搜尋操作期間更新該重寫管理表242，此不需要額外操作時間來進行更新而避免效能劣化。

此外，該重寫管理器236決定向該區塊上的寫入操作之遞增後的數目是否超過一參考數目(S14)。若該寫入操作之數目未超過該參考數目(S14中係N)，則該重寫管理器236不會執行該重寫操作。若該寫入操作之數目已超過該參考數目(S14中係Y)，則該重寫管理器236執行該重寫操作(S15)。

該重寫管理器236向該命令執行管理器235指定該位址並指示其重寫該資料。該命令執行管理器235指示該記憶體管理器233及該驅動介面232於所指定位址執行一資料重寫。該重寫從該磁碟11之指定位址擷取該資料並將所擷取的資料寫入該同一位址。

在該重寫操作已結束後，該命令執行管理器235就此通知該重寫管理器236。該重寫管理器236依據該通知更新該重寫管理表242。明確言之，該重寫管理器236重設在該重寫操作已結束為初始值時所處的磁頭編號及區塊編號之寫入操作之數目(S16)。

有一些方法用於對向一由連續複數個資料磁軌組成的區塊之寫入操作之數目進行計數。一較佳範例根據一命令而針對每一搜尋對寫入操作之數目進行計數。即，若針對一資料寫入操作實行向一目標磁軌之一搜尋操作，則該重寫管理器236遞增向該目標磁軌之寫入操作之數目。無論欲

寫入的資料磁區之數目如何，皆將寫入操作之數目遞增一。

若在向藉由一寫入命令指定的位址之一資料寫入操作中實行向另一目標磁軌之另一搜尋操作，則該重寫管理器236遞增向包括另一目標資料磁軌的區塊之寫入操作之數目。若藉由一寫入命令指定的位址包含在一區塊中的複數個資料磁軌，則一方法係將向該區塊的寫入操作之數目指派為一。向每一區塊之寫入操作之數目隨每一包括該區塊的寫入命令而遞增一。

該使用者資料重寫操作(S15)較佳的係將欲重寫的複數個資料磁軌分成複數個子磁區並於一不同時序重寫該等子磁區之每一子磁區。圖9係每隔兩個資料磁軌便將十個欲重寫的資料磁軌分成五個子磁區117a至117e之一範例。該重寫管理器236於一不同時序重寫該等子磁區117a至117e之每一子磁區。

在一較佳範例中，該重寫管理器236在向該區塊M(其係用以對寫入操作之數目進行計數之參考)及從該區塊M的資料寫入操作及/或資料擷取操作中，重寫該等子磁區117a至117e之每一子磁區。例如，該重寫管理器236於寫入操作之數目恰好超過該參考數目的寫入操作之時序，執行向該子磁區117a之重寫操作。該重寫管理器236於向該區塊M的下一寫入操作之時序執行向該子磁區117b之重寫操作。該重寫管理器236於向該區塊M的另一下一寫入操作之時序執行向該子磁區117c之重寫操作。

以此方式，該重寫管理器236於向該區塊M的寫入操作之時序依序向該等子磁區117a至117e之每一子磁區進行重寫。可以在每一資料寫入操作、每一資料擷取操作或者該資料擷取操作與該資料寫入操作二者向該區塊M實行該等重寫操作。若於一個操作時序實行向所有該等資料磁軌之重寫操作，則可能花費很多時間來實行該等操作而造成效能劣化。

可以藉由分割欲重寫的資料磁軌並如上所述於複數個操作時序向該等資料磁軌之每一部分進行重寫，來避免效能劣化。由於欲重寫的資料磁軌存在於該區塊M附近，因此可以縮短用於該等重寫之操作時間。

為易於控制並有效地維護效能，較佳在向該區塊M(如以上範例所述其係用以對寫入操作之數目進行計數之參考)的每一存取操作時重寫該等子磁區之每一子磁區，但可提出其他方式。例如，可於一向包括一欲重寫區域之一區塊(即，圖8之範例中的區塊M-1、M及M+1中之任一區塊)進行存取操作(寫入或擷取操作)之時序重寫一子磁區。或者，若已決定欲重寫子磁區之順序，則可於向包括一子磁區的區塊進行存取操作之一時序重寫該子磁區。

如同在上述範例中一樣，在從欲重寫的資料磁軌115、116a及116b/向該等磁軌進行向預定區域/從預定區域寫入及/或擷取操作時，藉由向該等子磁區之每一子磁區進行重寫而實現在向該欲重寫子磁區附近進行之存取操作(寫入或擷取操作)中重寫該等子磁區之每一子磁區而縮短

該操作時間。

在效能劣化不成為一問題之一HDD 1中，可以重寫所有該等資料磁軌。例如，若向一標的區塊之寫入操作之數目超過該參考數目，則可在該時間的資料寫入操作中重寫所有該等資料磁軌。組成一子磁區之資料磁軌數目可以係一單數或複數，而每一子磁區中的資料磁軌之數目可以係相同或不同值。

欲重寫的資料磁軌之數目較佳的係可變並可以設定。明確言之，在圖4之範例中，較佳的係能夠個別地設定一群組之資料磁軌116a與一群組之資料磁軌116b之資料磁軌之數目。該資料寫入操作的影響所及之區可依據該HDD之設計或條件而變化。因此，藉由將該欲重寫之區設定為一較佳值可以實現資料保護及極佳的效能。

資料磁軌之數目針對該等內部與外部直徑側係整合地決定，或者可以係個別地決定。該重寫管理器236表示預設的資料並重寫具有該資料所指示編號之資料磁軌。可以在HDD 1之製造中或者藉由該HDC/MPU 23依據預定條件來設定該資料。

如上所述，本發明係藉由較佳具體實施例來說明而不限於上述具體實施例。熟習此項技術者可以在本發明之範疇內容易地修改、添加及轉換上述具體實施例中的每一元件。例如，本具體實施例之控制可應用於一利用除磁碟以外的其他碟片之磁碟驅動機裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 係示意性顯示依據本具體實施例之一 HDD 的完整組態之一方塊圖。

圖 2 係示意性顯示依據本具體實施例在一磁碟上的伺服資料及使用者資料之一圖式。

圖 3 係顯示依據本具體實施例向其所作的寫入操作之數目進行計數之資料磁軌及欲重寫之資料磁軌之一圖式。

圖 4(a)、(b)係顯示依據本具體實施例向其所作的寫入操作之數目進行計數之資料磁軌及欲重寫之資料磁軌之其他範例之圖式。

圖 5(a)、(b)係顯示依據本具體實施例向其所作的寫入操作之數目進行計數之資料磁軌及欲重寫之資料磁軌之其他範例之圖式。

圖 6 係示意性顯示依據本具體實施例與監視在該 HDD 中的寫入操作及重寫操作之數目相關的邏輯組件之一方塊圖。

圖 7 顯示依據本具體實施例之重寫管理表之一範例。

圖 8 係依據本具體實施例用以對寫入操作之數目進行計數及重寫之操作步驟之一流程圖。

圖 9 係顯示將一欲重寫的資料磁軌分成複數個子磁區並重寫每一子磁區之一範例之一圖式。

【主要元件符號說明】

1	HDD
10	外殼
11	磁碟

12	磁頭浮動塊
13	臂電子元件(AE)
14	主軸馬達(SPM)
15	音圈馬達(VCM)
16	致動器
20	電路板
21	RW通道
22	馬達驅動器單元
23	HDC/MPU
24	RAM
51	主機
111	伺服區域
112	資料區域
113a至113c	區域
115	欲監視用於寫入操作之數目之區域/資料磁軌
116a、116b	欲寫入之區域/資料磁軌
117a至117e	重寫中之子磁區
231	主機介面
232	驅動介面
233	記憶體管理器
234	主機介面管理器
235	命令執行管理器
236	重寫管理器
241	緩衝器
242	重寫管理表

五、中文發明摘要：

本發明係為減少一硬碟機(HDD)中的無法更正之讀取錯誤(read hard error)之發生。

當向由連續複數個資料磁軌組成之一區塊M進行的寫入操作之數目超過一臨限值時，依據本發明之一具體實施例之一HDD 1重寫在該區塊M之所有資料磁軌115上的資料。該HDD 1進一步重寫在與該區塊M相鄰之連續複數個資料磁軌116a與116b上的資料。由於寫入操作之數目係針對每一區塊而計數，因此可以減少用於暫存寫入操作之數目之一記憶體區域。

六、英文發明摘要：

To reduce the occurrence of read hard errors in an HDD.

An HDD 1 according to an embodiment of the present invention rewrites data on all data tracks 115 of a block M when the number of write operations to the block M consisting of continuous plural data tracks. The HDD 1 further rewrites data on continuous plural data tracks 116a and 116b adjacent to the block M. Since the number of write operations is counted every block, a memory area to register the number of write operations can be reduced.

十、申請專利範圍：

1. 一種資料重寫方法，其係在一磁碟驅動機裝置中之一碟片記錄表面上重寫資料的方法，其包含：

相對於由碟片之一記錄表面上的連續複數個磁軌組成之一磁軌群組來計數寫入操作之數目；以及

若寫入操作之該數目超過一臨限值，則重寫在該磁軌群組之每一磁軌上的資料以及在與該磁軌群組相鄰之一磁軌上的資料。

2. 如請求項1之方法，其中該重寫資料係重寫在與該磁軌群組相鄰的連續複數個磁軌上之資料。
3. 如請求項1之方法，其中該重寫資料係於不同操作時序重寫在複數個磁軌的部分磁軌之每一磁軌上之資料。
4. 如請求項3之方法，其中該重寫資料係於一向對應於欲重寫磁軌之一預定區以及從對應於該欲重寫磁軌之該預定區進行一資料寫入操作及/或一資料擷取操作之時序，重寫在該複數個磁軌之該等部分磁軌上之資料。
5. 如請求項1之方法，其中該計數係在向該磁軌群組之一磁軌進行一搜尋操作期間，計數寫入操作之數目。
6. 如請求項1之方法，其中該重寫資料係參考經設定及經暫存為可變的且指示一欲重寫之區的資料，並係重寫在與該磁軌群組相鄰的磁軌中由該資料指示的編號中之磁軌上的資料。

7. 一種磁碟驅動機裝置，其包含：

一控制器，其係用以相對於由該碟片之一記錄表面上

的連續複數個磁軌組成之一磁軌群組而計數寫入操作之數目；以及

一磁頭，其係用以在寫入操作之該數目超過一臨限值時，重寫在該磁軌群組之每一磁軌上的資料以及在與該磁軌群組相鄰之一磁軌上的資料。

8. 如請求項7之磁碟驅動機裝置，其中該磁頭重寫在與該磁軌群組相鄰的連續複數個磁軌上之資料。

9. 如請求項7之磁碟驅動機裝置，其中該磁頭於不同操作時序重寫在複數個磁軌之部分磁軌之每一磁軌上的資料。

10. 如請求項9之磁碟驅動機裝置，其中該磁頭於一向對應於欲重寫磁軌之一預定區及從對應於該欲重寫磁軌之該預定區進行一資料寫入操作及/或一資料擷取操作之時序，重寫在該複數個磁軌之該等部分磁軌上的資料。

11. 如請求項10之磁碟驅動機裝置，其中該重寫資料係於一向該磁軌群組及從該磁軌群組進行一資料寫入操作及/或一資料擷取操作之時序，重寫在該複數個磁軌之該等部分磁軌上的資料。

12. 如請求項7之磁碟驅動機裝置，其中該控制器在向該磁軌群組之一磁軌進行一搜尋操作期間，計數寫入操作之該數目。

13. 如請求項7之磁碟驅動機裝置，其中：

該控制器參考經設定及經暫存為可變的且指示一欲重寫之區之資料，以及

該磁頭在該控制器之控制下重寫與該磁軌群組相鄰的磁軌中由該資料指示的該編號中之磁軌上之資料。

14. 一種磁碟驅動機裝置，其包含：

一控制器，其係用以相對於由該碟片之一記錄表面上的一磁軌或連續複數個磁軌組成之一磁軌群組而計數寫入操作之該數目；以及

一磁頭，其係用以在寫入操作之該數目超過一臨限值時，重寫在該磁軌上的資料或在與該磁軌群組相鄰之連續複數個磁軌上的資料。

15. 如請求項14之磁碟驅動機裝置，其中該磁頭在該資料重寫操作中於不同操作時序重寫在複數個磁軌之部分磁軌之每一磁軌上的資料。

16. 如請求項15之磁碟驅動機裝置，其中該資料重寫操作係於一向對應於該欲重寫磁軌之一預定區及從對應於該欲重寫磁軌之該預定區進行一資料寫入操作及/或一資料擷取操作之時序，重寫在該複數個磁軌之該等部分磁軌上的資料。

17. 如請求項14之磁碟驅動機裝置，其中：

該控制器參考指示一欲重寫之區且經設定及經暫存為可變的之設定資料；以及

該磁頭在該控制器之控制下重寫在與該磁軌群組相鄰並由該設定資料指示的該編號中之磁軌上的資料。



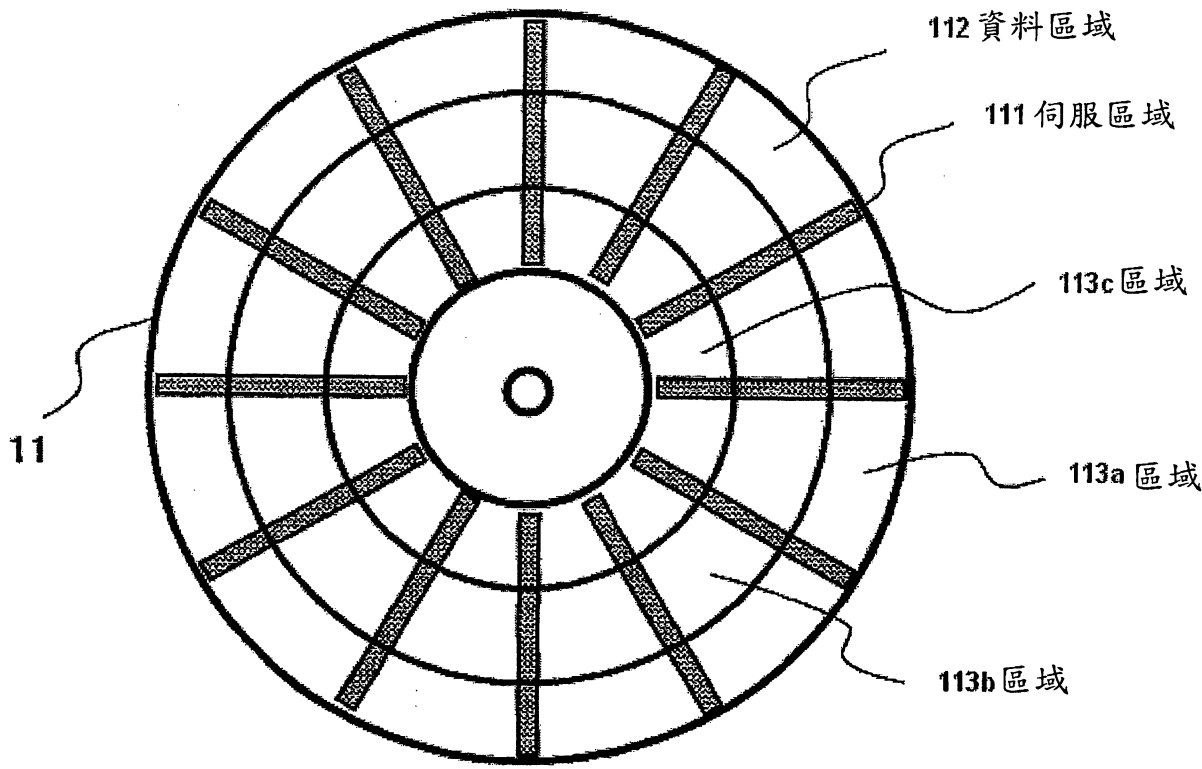


圖 2

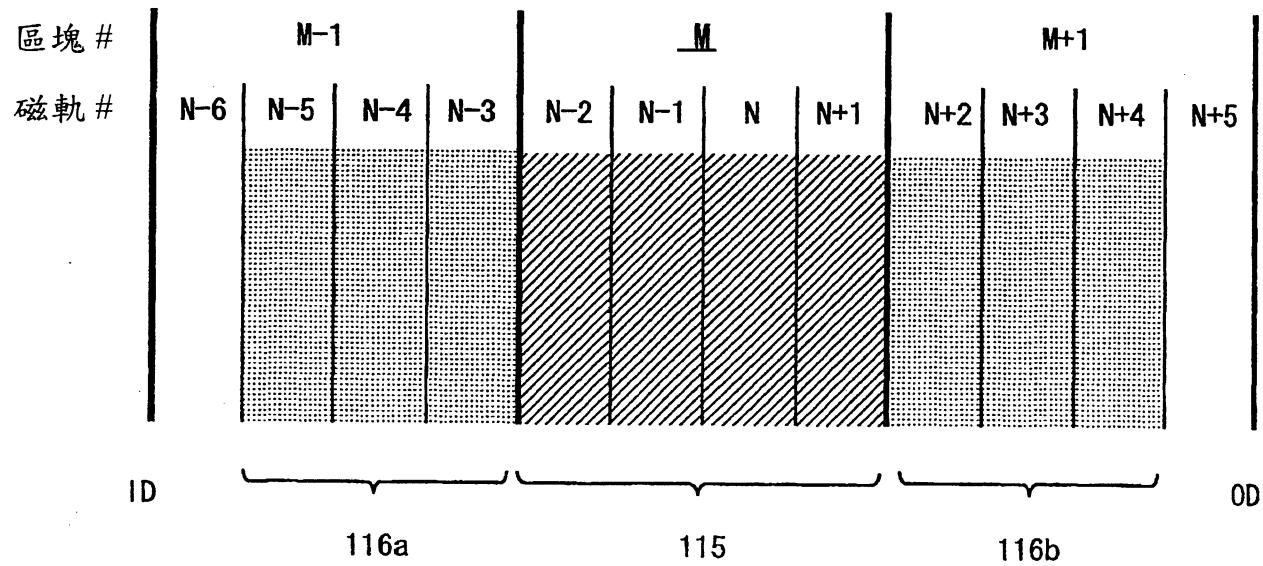


圖 3

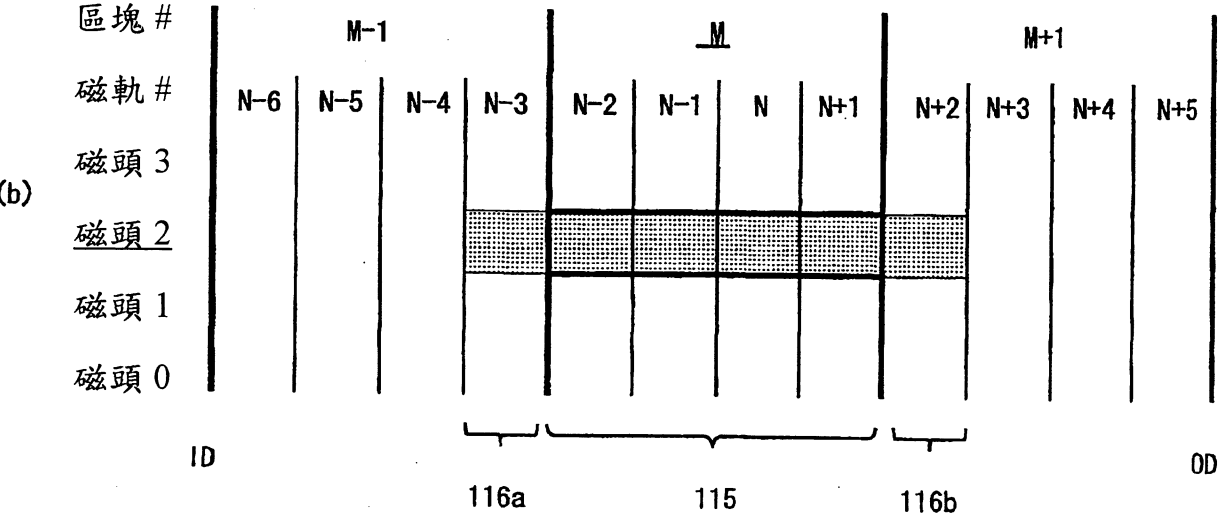
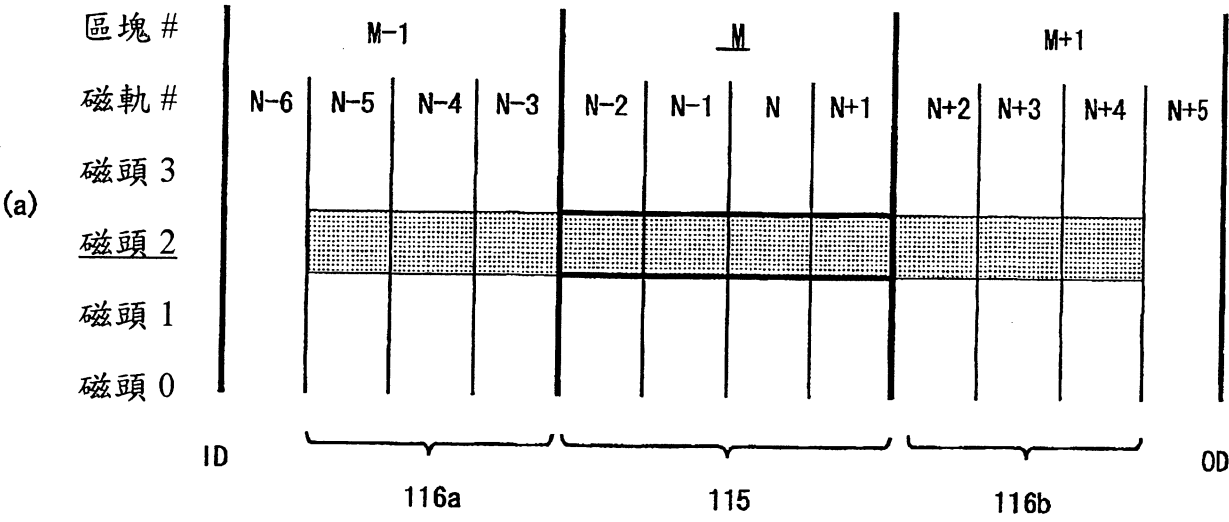


圖 4

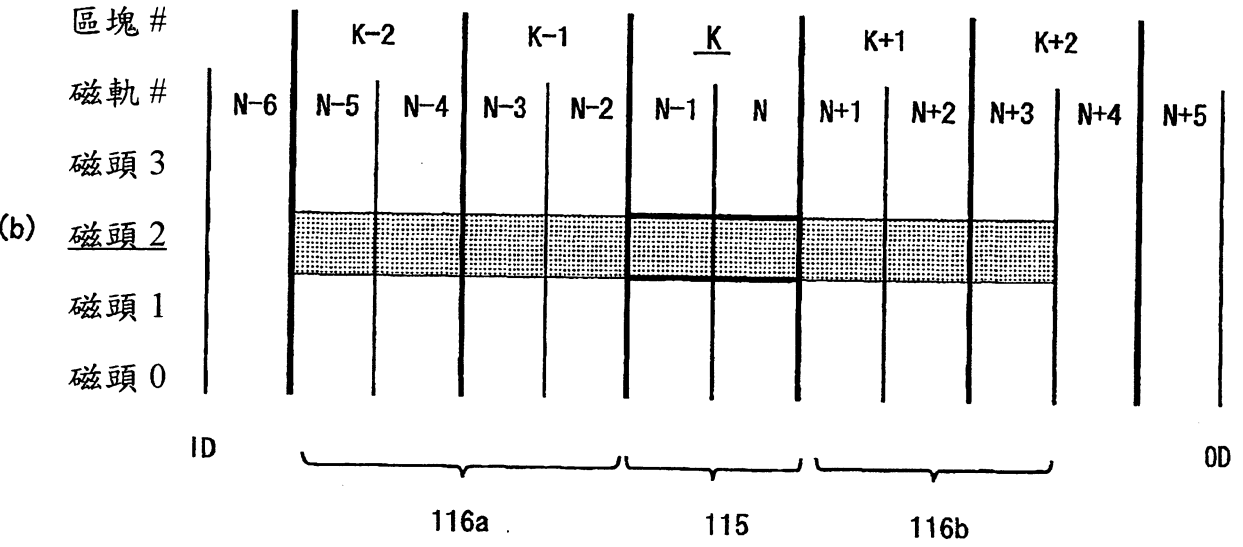
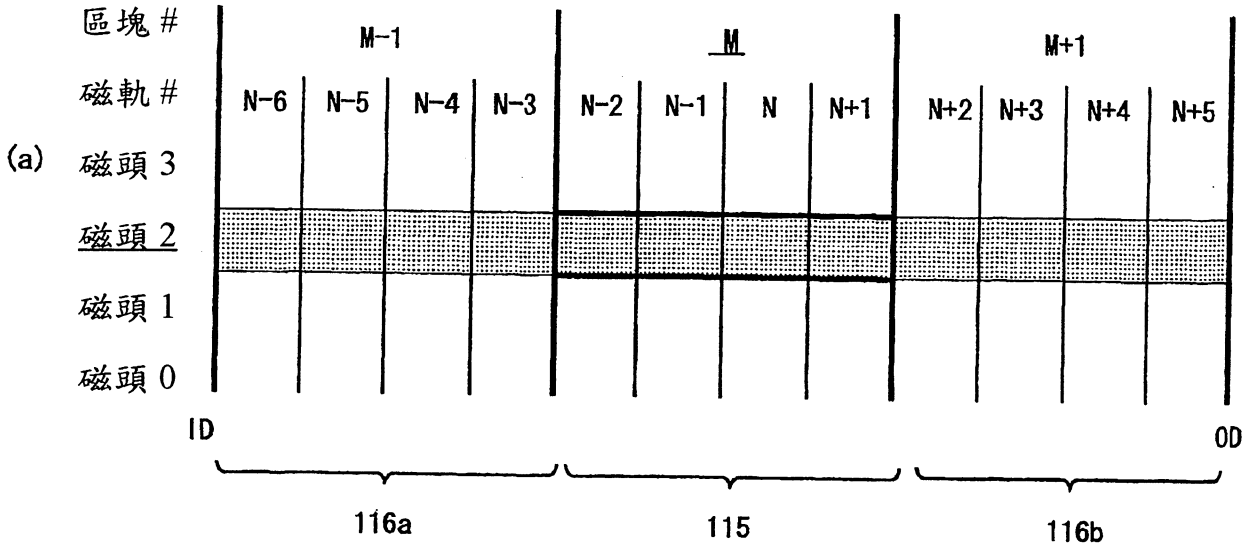


圖 5

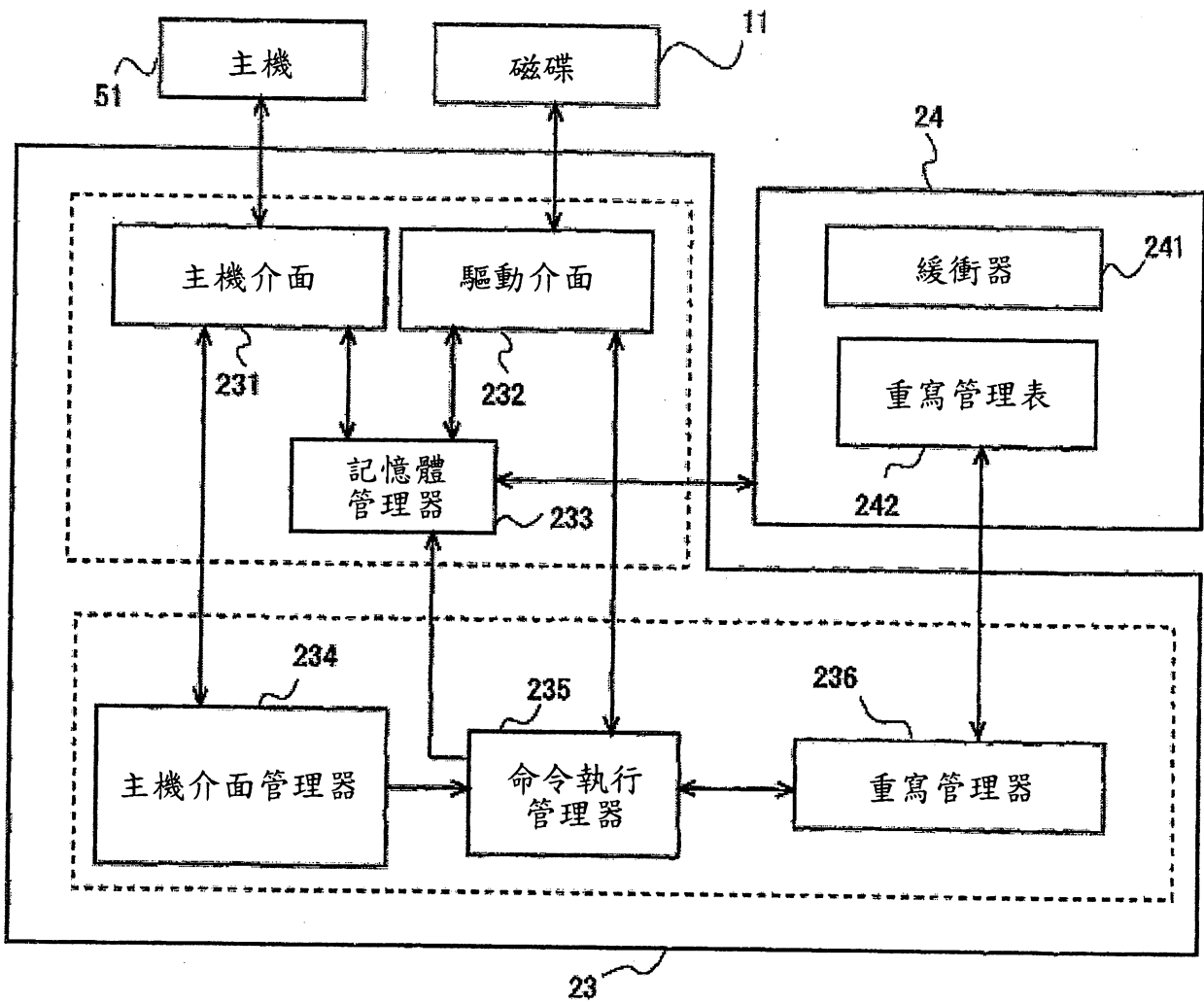


圖 6

磁頭編號	區塊編號	寫入操作之數目
0	0	C_0_0
0	1	C_0_1
⋮	⋮	⋮
1	0	C_1_0
1	1	C_1_1
⋮	⋮	⋮

圖 7

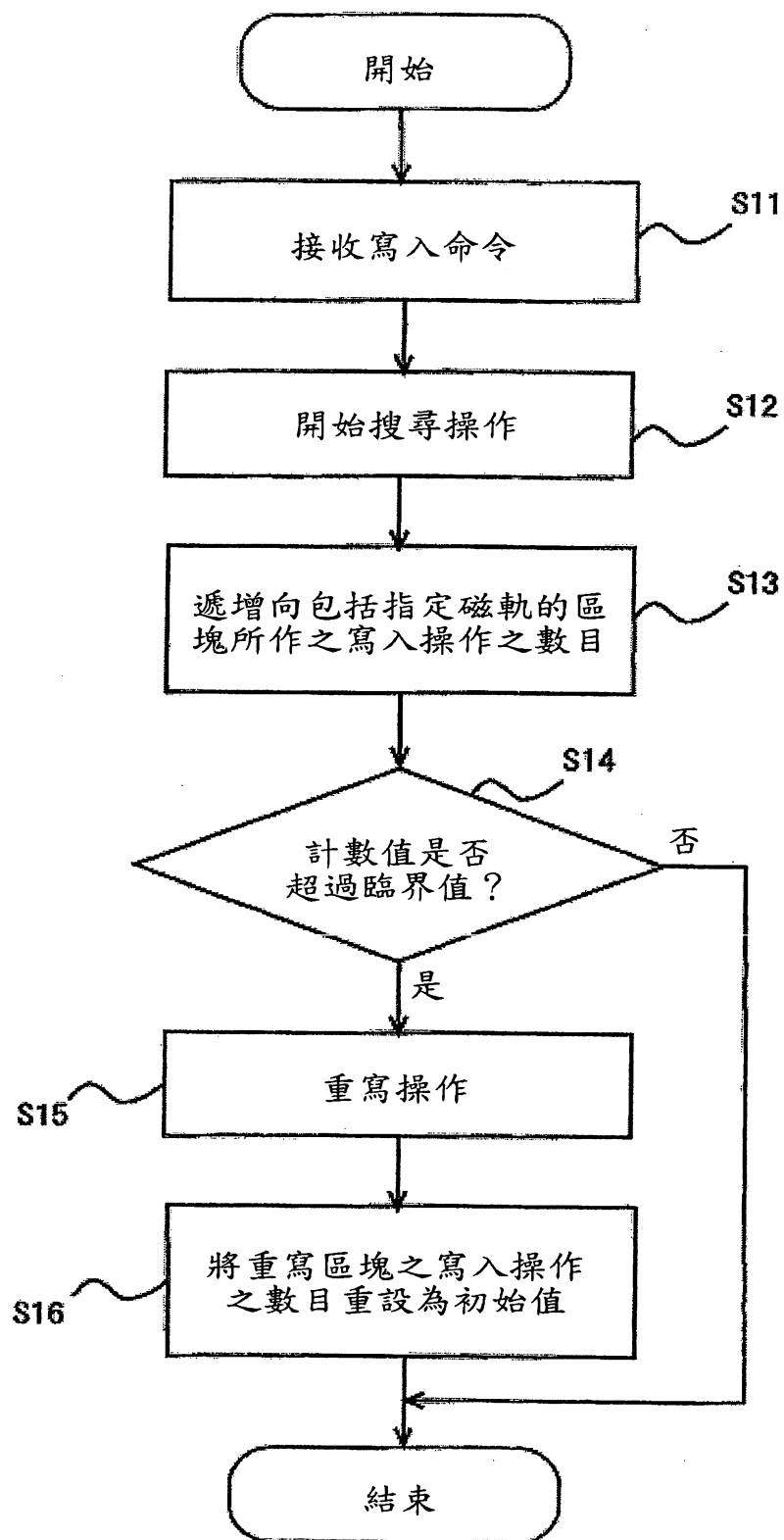


圖 8

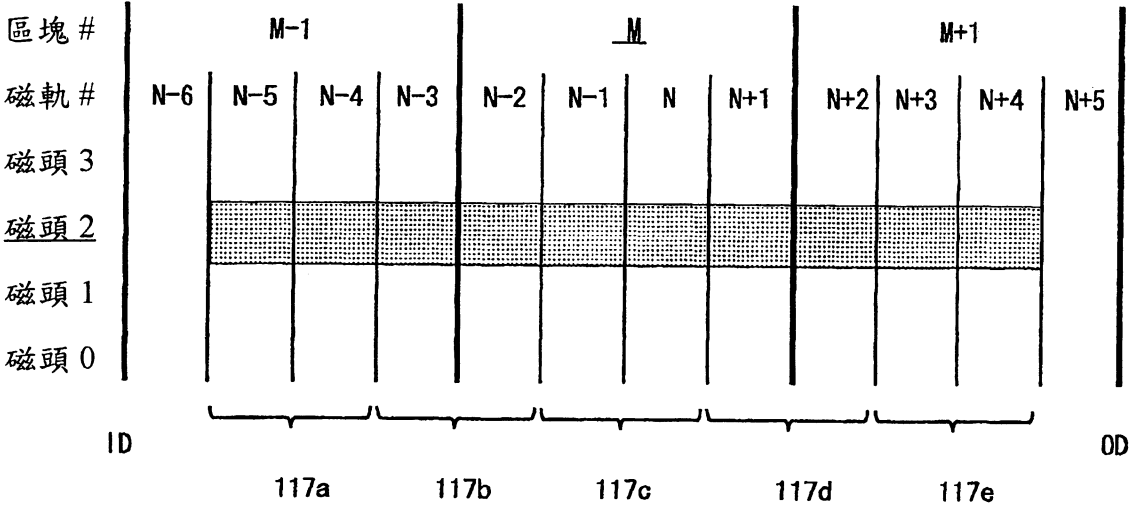


圖 9

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

115

欲監視用於寫入操作之數目
之區域/資料磁軌

116a、116b

欲寫入之區域/資料磁軌

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)