

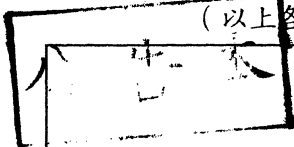
公告本

申請日期	89.8.30
案 號	89117624
類 別	G1B20/10

A4
C4

TP14254 523736

(以上各欄由本局填註)



發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	光碟再生系統
	英 文	DISC PLAY SYSTEM
二、發明 創作人	姓 名	高橋賴雄
	國 籍	日本
	住、居所	愛媛縣溫泉郡111內町大字北方甲2254番地12
三、申請人	姓 名 (名稱)	松下電器產業股份有限公司 (松下電器產業株式會社)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	大阪府門真市大字門真1006番地
	代 表 人 姓 名	中村邦夫

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

1999年8月31日特願平11-246203

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（¹）

技術範疇

本發明為有關使用CD-ROM再生裝置等的光碟再生系統，特別是，關於控制該光碟旋轉速度之光碟再生系統。背景技術

在於習知的光碟再生系統，一般的光碟旋轉數的控制方法，有角速度固定的CAV(Constant Angular Velocity)控制，線速度固定的CLV(Constant Linear Velocity)控制，甚至於將CAV控制與CLV控制組合而成的PCV控制。其中的CLV控制，存取時必須要有頻繁的軸心馬達的加速減速，所以有存取時間的延遲，消耗電力的增加，或是發熱等種種問題。因此，最近由於隨著CD-ROM裝置的高速化，在CLV方式記錄資料的光碟再生時，一般為CAV控制，或是PCAV控制。

CAV控制，如以CD而言線速度可以容許在1.2~1.4m/s程度的誤差，但該線速度的值並不記錄在媒體上。因此，在CLV方式記錄資料的資訊光碟的線速度，對光碟裝填時考慮量測的方法提出了幾個提案。

例如在特公平5-50074號公報所顯示的光碟再生裝置，由資訊光碟的程式開始位置，將讀取頭往1磁軌內周側位置強制遷移，直到檢測出程式開始位置為止的再生幀同步信號，由計數來求得媒體的線速度。而CAV控制為，依線速度誤差微調數%的旋轉速度，以一定的速度執行光碟的旋轉速度控制。此時，旋轉速度如為一定(CAV)時伴隨著光碟往外圍行進，線速度也隨著加快，所以資

五、發明說明 (2)

料的再生速度也加快。可是，該再生速度，是依資料再生電路系統的性能來決定最速度，因此必須設定不可超越再生速度之該光碟的旋轉速度，但光碟記錄的資料量因各光碟而異，所以有關此點的問題應該消除，而提出了下一個控制方法。

在特開平 7-312011 號公報所顯示的光碟再生系統為，提出了光碟的最外圍位置由 CD-ROM 的 TOC (Table of Contents) 資訊來算出，控制在記錄資料的最外圍周位置使光碟旋轉速度成為系統的最高速度的方法。

而且，在其他的碟再生系統中，也提出了光碟上的全部資料，從很少被使用的觀點來看，到目前為止事先記憶已存取的最外圍周位置，控制光碟旋轉速度使在該記憶位址成為系統的最高速度的方法。

如以上所述，對於算出最高速度上，CD 如上所述的線速度為 1.2~1.4 m/s 程度的誤差被承認在規格內。除此外外，磁軌和磁軌的間隔（以下稱為磁軌間距）的標準值為 1.6 μ m，相對的在 1.5~1.7 μ m 的範圍之誤差被承認在規格內。對於 CD-ROM，磁軌間距的標準值為 1.6 μ m 可供參考。因此，使用這個值，由光碟的位址資訊與線速度可以算出系統最高速度的最外圍周。

可是，如為此習知的光碟再生系統時，磁軌間距比標準值還要小的光碟時，實際的最外圍周位置直徑的再生速度，則比此系統最高速度還要緩慢。相反的，磁軌間距比標準值還要大的光碟時，實際的最外圍周位置直徑

五、發明說明(3)

的再生速度，比系統最高速度還要快速。因此，通常在光碟再生系統中，使用可容許最大磁軌間距，必須決定在最外圓周位置其再生速度。但如磁軌間距比容許最大值還要小的光碟再生時，將會有系統所具有的再生速度無法發揮的問題出現。

亦即，CD-ROM的磁軌間距，規格上為 $1.5 \sim 1.7 \mu\text{m}$ 的範圍，但實際上規格外的光碟也存在，所以會有與標準磁軌間距($1.6 \mu\text{m}$)有差距值的光碟，無法達到目標的速度，或有超過系統處理能力的讀取速度之場合。

本發明為消除有關問題點的內容，即使是磁軌間距相異的光碟，以提供可以得到系統最大再生速度的光碟再生系統為目的。

發明的開示

為了解決這個課題，依本發明所述之申請專利範圍第1項之光碟再生系統，具備了讀取頭：從以固定線速度來記錄資料的資訊光碟，將所記錄的第1資訊資料由前述資訊光碟讀取；旋轉前述資訊光碟的光碟馬達；前述第1資訊資料對應於具有前述資訊光碟的再生格式，進行數位處理之數位信號處理電路；由前述數位信號處理電路將所處理的第2資訊資料，傳送到外部裝置的介面控制電路；由前述外部裝置藉由前述介面控制電路，將所要求的前述第2資訊資料，暫時儲存於緩衝記憶體；檢測前述資訊光碟線速度之線速度檢測裝置；檢測前述資訊光碟磁軌間距的磁軌間距檢測裝置，其特徵為由在

五、發明說明 (4)

前述線速度檢測裝置檢測出的線速度；和在前述磁軌間距檢測裝置所檢測出的磁軌間距；及前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域最大領域的值，作為決定控制前述光碟馬達速度的基準值，所以可以從每個光碟求得正確的線速度，及磁軌間距的值。因此，由前述線速度，和磁軌間距的值，及從資訊光碟所記錄的資料區域最大領域的位址數值，可以正確的求出光碟馬達之旋轉速度，因應於資料記錄區域的最外圓周領域，可以適切的執行高速搜尋或高速讀取。

依本發明申請專利範圍第2項之光碟再生系統，對於申請專利範圍第1項之光碟再生系統，其特徵為前述磁軌間距檢測裝置，具有檢測前述讀取頭移動距離的移動距離檢測裝置，當前述資訊光碟被裝入時，前述讀取頭在前述資訊光碟上的資料記錄區域，以一定的時間，或一定的距離移動之間，前述讀取頭所通過磁軌數目，由前述移動距離檢測裝置來計算，以檢測出前述資訊光碟的磁軌間距，所以對於每個光碟可以正確的求得磁軌間距的值。接著，由前述磁軌間距的值，和線速度的值，及在資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最大領域的位址數值，可以正確的算出光碟馬達的旋轉速度，因應資料記錄區域的最大外圍領域，可以適應的執行高速搜尋或高速讀取。

依本發明的申請專利範圍第3項之光碟再生系統，具備了讀取頭：從以一定線速度將資料記錄於資訊光碟，

五、發明說明 (5)

將所記錄於第 1 資訊資料由前述資訊光碟讀取；旋轉前述資訊光碟的光碟馬達；前述第 1 資訊資料因應於具有前述資訊光碟的再生格式，進行數位處理的數位信號處理電路；由前述數位信號處理電路，將所處理的第 2 資訊資料傳送到外部裝置的介面控制電路；由前述外部裝置藉由前述介面控制電路將所要求的前述第 2 資訊資料，暫時儲存

於緩衝記憶體；檢測前述資訊光碟線速度之線速度檢測裝置；檢測前述資訊光碟再生中之前述資訊光碟再生速度的再生速度檢測裝置，其特徵為，由以前述線速度檢測裝置檢測出的線速度；和前述資訊光碟的磁軌間距規格最大值及由前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最大領域的值，預先決定控制前述光碟馬達速度基準的初期值，當由前述資訊光碟讀取資料時，自以前述再生速度檢測裝置來檢測再生中之前述資訊光碟的再生速度；和前述線速度檢測裝置所檢測的線速度；及再生中的位址；適切地再設定前述光碟馬達的速度控制基準值而決定控制前述光碟馬達速度的基準值，所以並不需要特別裝置來檢測磁軌間距，對資訊光碟的線速度，磁軌間距的值也沒有相關，資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最大領域值，可以更便宜更正確的計算出來。而且，先前測試的資訊光碟線速度即使有誤差時，因應於資料記錄區域的最大圓周徑，可以適切的高速搜尋，高速讀取。

五、發明說明(6)

依本發明的申請專利範圍第4項之光碟再生系統，對於申請專利範圍第3項之光碟再生系統，其特徵為前述光碟馬達速度控制基準值，在重新設定前述速度控制基準值之際，藉由把資訊光碟再生中的半徑位置或該位址的值，和資料記錄區域的最大半徑值或該位址的比值所對的補償係數，乘上前述馬達速度控制基準值的初期值進行補償可以得到，所以再生中，磁軌或位址數值或是光碟的線速度，及磁軌間距都無關，不僅可以更正確的計算光碟的資料記錄區域的最大徑，即使先前測試的光碟線速度有誤差時，因應資料記錄區域的最大徑可以適切的執行高速搜尋或高速讀取。

依本發明申請專利範圍第5項之光碟再生系統，對於申請專利範圍第1，3項或第4項的任何一項之光碟再生系統，其特徵為由前述第1資訊資料取出關於記錄在光碟開始位置的前述資訊光碟位址資訊，由前述位址資訊所得到的最外圓周位置領域的值，作為前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最大徑之值，所以與資訊光碟的線速度，及磁軌間距的值無關，可以由正確的計算資訊光碟的資料記錄區域最大領域，所以因應光碟資料記錄容量，可以適切的執行高速搜尋或高速讀取。

依本發明的申請專利範圍第6項之光碟再生系統，對於申請專利範圍第1，3項或第4項的任何一項之光碟再生系統，其特徵在於對前述資訊光碟已經讀取之位址資訊中，具備記憶最外圓周位址資訊的記憶裝置，由前述

五、發明說明 (7)

記憶裝置所讀取的最外圍位址位置的領域，作為前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最大領域值，所以與資訊光碟的線速度，及磁軌間距的值無關，由於到目前為止儲存於資訊光碟上的位址資訊的最大領域可以正確的計算出來，所以因應資訊光碟所儲存的最外圍周徑的位址，可以適切的執行高速搜尋及高速讀取。

依本發明的申請專利範圍第7項之光碟再生系統，對於申請專利範圍第1或6項的任何一項之光碟再生系統，其特徵為前述光碟馬達，具備了CAV(Constant Angular Velocity)控制電路，以固定角速度使資訊光碟旋轉，所以與光碟的線速度，磁軌間距值無關，因可以正確的計算光碟資料記錄區域的最大領域，因此因應資料記錄區域的最大圓周徑可以適切的執行高速搜尋及高速讀取。

依本發明的申請專利範圍第8項之光碟再生系統，對於申請專利範圍第1到第6項的任何一項之光碟再生系統，其特徵為前述光碟馬達具備了CLV(Constant Linear Velocity)控制電路；可變速率產生電路，可依前述光碟馬達的速度控制基準值供給前述CLV控制電路的比較速率，所以與磁軌間距值無關，可以正確的計算資訊光碟資料記錄區域的最大領域，因此因應資料記錄區域的最大圓周徑，可以適切的執行高速搜尋及高速讀取。

依本發明的申請專利範圍第9項之光碟再生系統，對於申請專利範圍第1到第6項的任何一項之光碟再生系統，其特徵為前述光碟馬達具備對前述資訊光碟以固定

五、發明說明 (8)

角速度使其旋轉的第1旋轉控制裝置；和前述資訊光碟以固定線速度使其旋轉的第2旋轉控制裝置；及切換前述第1旋轉控制裝置及前述第2旋轉控制裝置的切換電路，所以與磁軌間距值無關，可以更正確的計算光碟資料記錄區域的最大領域，因此因應資料記錄區域的最大圓周徑可以適切的執行高速搜尋及高速讀取。

圖面之簡單說明

第1圖是本發明的實施形態1的CAV再生系統方塊圖。

第2圖是應用依本發明的實施形態2，及實施形態的CD-ROM之CAV再生系統的方塊圖。

實施發明之最佳形態

(實施形態1)

以下是關於對應本發明之申請專利範圍第1項，及申請專利範圍第2項之發明實施形態1，使用第1圖來說明。

第1圖依本發明的實施形態1的CAV再生系統方塊圖。

2是以固定的線速度記錄著資料的資訊光碟，前述資訊光碟2為，對於線速度，磁軌間距，及前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最內圓周徑，擁有一定範圍的容許誤差。1為，由前述資訊光碟2讀取資訊的讀取頭，例如有光學式讀取頭，磁氣讀取頭等。3為放大電路，將讀取頭1所讀取的信號適當的將振幅放大。16為光碟馬達，將資訊光碟2以規定的速度來旋轉。4為伺服控制電路，控制讀取頭1在目標的磁軌上適當位置。5

五、發明說明（⁹）

為 A/D 轉換電路，由放大電路 3 所傳送來的信號使其 2 值化，同時產生與此 2 值化信號同步 PLL (Phase Locked Loop) 時脈。7 為數位信號處理電路，對於所供給的數位信號，與前述 PLL 時脈同步因應資料的再生格式處理。18 為緩衝記憶體，將數位信號處理電路 7 所處理的信號暫時儲存。19 為介面控制電路，儲存於緩衝記憶體 18 之資料傳送到外部裝置。20 為光碟馬達控制電路，將光碟馬達 16 依照最大速度規定電路 22 的指令，以適當的速度來旋轉。6 為系統控制器，用來控制伺服控制電路 4，介面控制電路 19。

如以上所構成的光碟再生系統，對於控制資訊光碟 2 的旋轉速度的動作而言，使用第 1 圖來說明。

資訊光碟 2 裝填於光碟再生系統時，在前述光碟再生系統，光碟馬達 16 以固定速度旋轉資訊光碟 2。對於控制前述光碟馬達 16 的旋轉速度上，必須要求得資訊光碟 2 的線速度，及磁軌間距的值。

首先，要量測前述資訊光碟 2 的線速度值，有如以下的方法。讀取頭 1 如具有檢測資訊光碟 2 移動距離的方法時，當資訊光碟 2 裝置於裝置時，讀取頭 1 由前述資訊光碟 2 的程式開始位置，強制的移動至磁軌的內圓周位置。然後，讀取頭 1 以計算直到再次的檢測程式開始位置為止的信號處理用再生時脈，就可以測試出線速度。

接著，要求得磁軌間距的值，伺服控制電路 4 可以由檢測讀取頭 1 的移動距離來求得。例如，以前述磁軌間

五、發明說明（¹⁰）

距的檢測而言在擁有解碼系統時，當資訊光碟2被裝填時，讀取頭1將前述資訊光碟2以一定距離或一定時間來移動，在此之間計算其通過的磁軌數目，由此方式可以測量磁軌間距。

因此，前述所測試的線速度，及磁軌間距值，及由資訊光碟2所記錄的資料記錄區域的最大徑位址，可以求得光碟馬達16的旋轉速度。

如以上所述，由本實施形態1光碟再生系統，資訊光碟2的線速度，及檢測磁軌間距方式的設置，所以每個光碟，可以求得正確的線速度，及磁軌間距值。因此，前述線速度，及磁軌間距值，由資訊光碟2所記錄的資料記錄區域的最大徑位址，可以計算出正確光碟馬達16的旋轉速度，因應資料記錄區域的最外圓周領域，可以適切的執行高速搜尋或高速讀取。

（實施形態2）

以下為對應於本發明的申請專利範圍第3項及申請專利範圍第4項之發明實施形態2，使用第2圖予以說明。

第2圖依本發明實施形態2，CD-ROM的CAV再生系統應用的方塊圖。讀取頭如未具有檢測資訊光碟移動距離裝置，在以下的方法可以求得光碟馬達的旋轉速度。與上述實施形態1相同的構造，使用相同的符號在此將說明省略。

由第2圖，21為將記錄於資訊光碟2的資料讀取的光學式讀取頭。23為供給由前述光學式讀取頭21所讀取的

五、發明說明 (11)

RF (Radio Frequency) 信號之 RF 放大器。24 為供給由前述 RF 放大器 23 所取出的焦距錯誤或磁軌錯誤的磁軌控制電路 / 傳送馬達控制電路。25 為供給由前述 RF 放大器 23 放大的 RF 信號之位準截片 · PLL 電路。26 是供給由前述位準截片 · PLL 電路 25 將 RF 信號 2 值化的 EFM 信號的 CD 信號處理電路。11 是供給由前述 CD 信號處理電路 26 所檢測的 CD 同步信號及訂正系統的訊框同步信號的 CLV 馬達控制電路。9 為 RAM。13 為供給聲頻信號的補償電路。15 是供給由前述補償電路 13 輸出資料的 D/A 變換器，15a 是由前述 D/A 變換器 15 對外部輸出再生聲頻信號的 LPF (低通濾波器)。

而且，14 是供給 CD-ROM 資料的 CD-ROM 信號處理電路。10 是輸出電晶體系統時脈的速率產生器。27 是產生使光碟馬達 16 固定旋轉驅動信號的 CAV 控制電路。而且，8, 12, 17 為選擇器。

以上架構的光碟再生系統，對於控制資訊光碟 2 的旋轉速度的動作而言，使用第 2 圖予以說明。

在圖中，由光學讀取頭 21 從資訊光碟 2 所讀取的 RF (Radio Frequency) 信號，供給 RF 放大器 23。RF 放大器 23，從光學式讀取頭 21 的輸出取出聚焦錯誤或磁軌錯誤信號，將其供給聚焦 · 磁軌控制電路 / 傳送馬達控制電路 24，同時供給位準截片 · PLL 電路 25 放大的 RF 信號。

位準截片 · PLL 電路 25，可以得到將 RF 信號 2 值化的 EFM (Eight to Fourteen Modulation) 信號，而且同時，

五、發明說明(12)

為了讀取此 EFM 信號，產生同步於 EFM 信號的 PLL (Phase Locked Loop) 時脈。

由位準截片・PLL 電路 25 將 RF 信號 2 值化的 EFM 信號，供給 CD 信號處理電路 26。而且，PLL 時脈供給 CD 信號處理電路 26 及選擇器 8。

在 CD 信號處理電路 26，使用 PLL 時脈檢測 CD 的同步信號，以執行資料的分離或 EFM 調變。接著，從調變的資料，只抽取附屬碼資料提供給系統控制器 6。而且，由 CD 信號處理電路 26 所檢測出的 CD 同步信號及訂正系統的訊框同步信號，提供給 CLV 馬達控制電路 11。甚至於，其他主要的資料，藉由 PLL 時脈將資料寫入於 RAM9 之中。

而資料的訂正處理，由選擇器 8 供給的時脈作為基準，由 RAM9 將資料讀取並加以訂正。此時，當 CAV 再生時以由位準截片・PLL 電路 25 所輸出的再生系統的 PLL 時脈執行訂正處理，當 CLV 再生時，以由時脈產生器 10 所輸出的電晶體系統的時脈執行訂正處理。接著，將訂正處理的資料，經由選擇器 12 提供給補償電路 13 或 CD-ROM 信號處理電路 14。

CAV 及 CLV 的切換，由系統控制器 6 所輸出的聲頻 / ROM 切換指示信號來執行。因此，當輸出為聲頻時，CLV 再生，當輸出為 CD-ROM 時 CAV 再生。

而且，選擇器 8 的切換，由系統控制器 6 所輸出的聲頻 / ROM 切換指示信號來執行。選擇器 8 的指示信號為聲頻時，由速率產生器 10 選擇輸出的電晶體系統的時脈

五、發明說明 (13)

，指示信號為 CD-ROM時，選擇由位準截片·PLL電路 25 所輸出的再生系統的 PLL時脈提供給 CD信號處理電路 26。

選擇器 12 的切換，由系統控制器 6 所輸出的聲頻 / ROM 切換指示信號來執行。選擇器 12 的指示信號為聲頻時，將資料提供給補償電路 13，指示信號為 CD-ROM時將資料提供給 CD-ROM信號處理電路 14。

補償電路 13 為只有在資料附上錯誤旗標時才會進行資料補償，並將輸出給 D/A 變換器 15。D/A 變換器係將資料從數位變換成類比經由 LPF (低通濾波器) 15a 作為再生聲頻信號輸出。

CLV 馬達控制電路 11，係比較 CD 同步信號與訂正系統的訊框同步信號之頻率及相位並取出錯誤成份，產生光碟馬達 16 的驅動信號提供給選擇器 17。CLV 馬達控制電路 11，具體而言係進行比較 CD 同步信號 7.35KHz，訂正系統的訊框同步信號 7.35KHz 的頻率，及相位。

CD-ROM 信號處理電路 14，由 CD-ROM 資料進行 CD-ROM 同步檢測，及資料的擾頻解除，並執行 CD-ROM 資料的訂正處理，緩衝記憶體 18 的資料寫入及讀出的控制。CD-ROM 的同步信號檢測，及 CD-ROM 資料的擾頻解除，由選擇器 8 所供給的時脈來處理。而且，資料的訂正處理及對緩衝記憶體 18 之資料寫入及讀取的控制，係由速率產生器 10 所供給的速率來執行。並且，從緩衝記憶體 18 所讀取的資料，藉由介面控制電路 19 轉送到外部裝置的主電腦。此時，檢測出緩衝記憶體 18 可以寫入的區域，提供給

五、發明說明 (¹⁴)

系統控制器 6 。

介面控制電路 19，與主電腦的動作命令的傳送接收，及資料的傳送接收等，作為執行有關介面的通信控制。該動作命令藉由介面控制電路 19，在系統控制器 6 與電腦主機之間傳送接收。

其次，CAV 控制電路 27，由自光碟馬達 16 所得到的旋轉數檢測脈波，和自最大速度規定電路 22 所供給的速度基準值，產生使光碟馬達 16 沿著速度基準值以固定旋轉的旋轉驅動信號。該產生的驅動信號供給選擇器 17。

而且，CAV 控制電路 27，在資訊光碟 2 上將至目前為止存取的最外圓周徑位址予以事先記憶，當採取此位址作為系統最大速度的方法時，最外圓周位址被重新寫入時，比較由光碟馬達 16 所得到的旋轉數檢測脈波，與由最大速度規定電路 22 所供給的速度基準值，對於系統控制器 6 傳送禁止讀取的信號，一直到光碟在目標速度以下為止。

選擇器 17 的切換，由系統控制器 6 所輸出的聲頻 / ROM 切換指示信號來進行。因此，指示信號為聲頻時，選擇 CLV 控制電路 11 的輸出，CD-ROM 的時候，則選擇 CAV 控制電路 27 的輸出，對光碟馬達 16 提供指示信號。

再者，系統控制器 6 係進行，搜尋或是各電路的動作 ON/OFF 控制等 CD-ROM 整體的動作控制。而且，由以 CD 信號處理電路 26 變調的附屬碼資料，產生聲頻 / ROM 的切換指示信號，對位準截片 · PLL 電路 25，及選擇器 8, 12,

五、發明說明 (¹⁵)

17 供給指示信號。而搜尋指示信號，供給聚焦・磁軌控制電路 / 傳送馬達控制電路 24。

對於以上架構的 CD-ROM 的 CAV 再生系統，求取資訊光碟線速度及磁軌間距的方法使用第 2 圖予以說明。

首先，資訊光碟 2 裝填於光碟再生系統時，光學式讀取頭 21，由前述資訊光碟 2 的程式開始位置強制的轉送到 1 磁軌內圓周端。接著，2 的線速度可以由計算前述光學式讀取頭 21，再次的檢測程式開始位置為止的再生訊號框同步信號來求得。除此之外，對於求得資訊光碟的線速度，有各式各樣的方法。

其次，對於求取 2 的磁軌間距，在本實施形態 2 中，在實際再生資料的同時，從磁軌間距的規格最大值 ($1.7 \mu\text{m}$) 採取補償的方法，具體而言，例如資訊光碟 2 以某個旋轉數使其旋轉時的前述資訊光碟 2 的線速度，由光碟的最內圓周半徑，及磁軌間距的規格最大值 ($1.7 \mu\text{m}$) 計算出的光碟旋轉速度作為光碟旋轉速度的初期值。接著，由前述旋轉速度的初期值，及磁軌間距的值，可以計算出在某個位址上的再生速度。具體上，實際讀取資料時測試讀取資料的速度，與前述計算出的再生速度進行比較，將這些差異作為磁軌間距的加減以進行補償，因而可以得到正確的磁軌間距。而資料的讀取速度，例如計算從位準截片・PLL 電路 25 所輸出的再生系統的 PLL 時脈，即使不使用特別的硬體也可以容易的進行。

由如以上計算的線速度，及磁軌間距，決定了資訊光

五、發明說明¹⁶

碟 2 的旋轉速度，在最大速度規定電路 22 設定資訊光碟 2 的旋轉速度的控制基準值。

其次，對於光碟的旋轉速度，詳細說明其計算方法。

首先，光碟再生系統的最大速度時的資訊光碟 2 的半徑位置 (r_{max}) 使用下列的式子來計算。

(數學式 1)

$$\frac{\pi(r_{max}^2 - R_0^2)}{T_p} = \frac{V_1 AD_{end}}{AD_{unit}}$$

$$r_{max} = \sqrt{R_0^2 + \frac{T_p V_1 AD_{end}}{\pi AD_{unit}}}$$

由上式 R_0 ，資訊光碟 2 的記錄區域的最內圓周半徑 (規格為已知，為 CD-ROM 時， $0.00249 \pm 0.002m$)， T_p 為磁軌間距， AD_{unit} 為單位時間內所包含的位址值 (在 CD 為 75)， AD_{end} 為最大速度時資訊光碟 2 上的位址值， V_1 為資訊光碟 2 的線速度。

而且，光碟再生系統的最大速度時之資訊光碟 2 上的位址 AD_{end} 的設定上，有以下的方法。例如，規格上最大記錄時間的方法，從 TOC 資訊讀取資料記錄區域的最大時間所使用的方法，或是，在資訊光碟 2 上一直到目前所存取的最外圓周半徑位址予以事先記憶，該位址即為系統最大速度的方法。

接著，計算出的 r_{max} 使用下列式子，求系統最大再生速度倍率 (DR_{max})，進一步由 r_{max} 及 DR_{max}

五、發明說明 (17)

的值，求取資訊光碟 2 的旋轉速度 V_{rpm} 。

(數學式 2)

$$DR_{max} = \frac{2\pi r_{max}}{V_1} \frac{V_{rpm}}{60}$$

$$V_{rpm} = \frac{60DR_{max}V_1}{2\pi r_{max}}$$

但是， V_{rpm} 的值，通常設定在不超過機構所限制的最上限值。

其次，對於實際資訊光碟 2 的旋轉速度計算範例子以說明。

例如，最大速度時的位址值為 $AD_{end} = 60:00:00$ ($=3600s$)，資訊光碟 2 的線速度為 $V_1 = 1.3m/s$ ，系統的最大速度為 $DR_{max} = 32$ 倍速時，由以下的方式計算。

首先，利用標準的磁軌間距 $1.6\mu m$ 的值來計算，在 $60:00:00$ 的半徑位置 r_{max} 由 (數學式 1)，可得

$$r_{max} = (0.0249^2 + 1.6 \times 10^{-6} \times 1.3 \times 3600 / \pi)^{1/2} = 0.0548m$$

將所得到的值代入 (數學式 2) 時，資訊光碟 2 的旋轉速度為，

$$V_{rpm} = (60 \times 32 \times 1.3) / (2\pi \times 0.0548) = 7249 rpm$$

而且，實際的磁軌間距的規格最小值為 $1.5\mu m$ 時，由

五、發明說明 (18)

(數學式 1) 的半徑位置 r_{max} 為，

$$r_{max} = (0.0249^2 + 1.5 \times 10^{-6} \times 1.3 \times 3600 / \pi)^{1/2} = 0.0534m$$

將所得到的 r_{max} 值代入 (數學式 2) 時，資訊光碟 2 的旋轉速度成為，

$$V_{rpm} = (60 \times 32 \times 1.3) / (2\pi \times 0.0534) = 7439 \text{ rpm}$$

進而，實際的磁軌半徑的規格最大值為 $1.7 \mu m$ 時，由 (數學式 1) 的半徑位置 r_{max} 為，

$$r_{max} = (0.0249^2 + 1.7 \times 10^{-6} \times 1.3 \times 3600 / \pi)^{1/2} = 0.0561m$$

將所得到的 r_{max} 值代入 (數學式 2) 時，資訊光碟 2 的旋轉速度成為，

$$V_{rpm} = (60 \times 32 \times 1.3) / (2\pi \times 0.0561) = 7081 \text{ rpm}$$

在本實施範例中，最初因為不清楚磁軌間距的值，所以為了不超過系統的能力，因此必須使用磁軌間距規格最大值為 $1.7 \mu m$ 來設定為最大速度。而且，由上述的計算，磁軌間距為 $1.7 \mu m$ ，旋轉速度設定為 7081rpm 時，實際的磁軌間距為 $1.6 \mu m$ 時，在 60:00:00 的再生速度為 31.25 倍速，在 $1.5 \mu m$ 則為 30.46 倍速，最大約有 5% 的最大再生速度的降低。

其次，將資訊光碟再生，其中途的位址為 $Address = 20:00:00 (=1200s)$ ，磁軌間距為 $1.7 \mu m$ 時，由 (數學式 1) 得到此位址的半徑位置 r_{max} 為 0.0383m，由 (數學式 2) 的光碟旋轉速度為 7081rpm。其次，此時的再生速度為，可以由 (數學式 2) 變形的下列式子來求得。

五、發明說明 (19)

(數學式 3)

$$DR_{\max} = \frac{2\pi r_{\max}}{60V_1} V_{\text{rpm}}$$

由(數學式 3)將上述的值代入時，再生速度在計算上為，

$$DR_{\max} = 2\pi \times 0.0383 \times 7081 / (60 \times 1.3) = 21.8 \text{ 倍速}$$

可是，例如實際的再生速度為 21.1 倍時，實際的磁軌間距為，可以由以下的式子計算。首先，實際的半徑位置，(由數學式 2)變形的下列式子來求得。

(數學式 4)

$$r_{\max} = \frac{60DR_{\max}V_1}{2\pi V_{\text{rpm}}}$$

由上述式子，成為

$$r_{\max} = (60 \times 21.1 \times 1.3) / (2\pi \times 7081) = 0.0370 \text{ m}$$

接著，磁軌間距由(數學式 1)變形的下列式子，

(數學式 5)

$$T_p = \frac{\pi(r_{\max}^2 - R_0^2)AD_{\text{unit}}}{V_1AD_{\text{end}}}$$

使用上列式子，

$$T_p = \pi (0.0370^2 - 0.0249^2) / (1.3 \times 1200) = 1.51 \mu\text{m}$$

但是，所讀取的位址如接近內圓周位置時，磁軌間距

五、發明說明 (20)

的計算值可能有很大的誤差。因此，以前述磁軌間距的值為基本，決定光碟馬達16的速度控制基準值時，資訊光碟2的旋轉速度，在讀取最外圓周領域位置資料時，有可能超過系統的最大速度。故將在理論上計算求得的磁軌間距和資訊光碟2的旋轉速度的值及對目前再生中的資訊光碟2的磁軌間距值的差，乘上一定的補償係數的值，作為實際磁軌間距補償值來予以補償較佳。具體上，例如求得第1次存取的磁軌間距為 $1.51\mu\text{m}$ ，而為了設定光碟馬達16的旋轉速度，所使用的磁軌間距為 $1.7\mu\text{m}$ 時，補償其 $1/2$ 的差異值為 $T_p = 1.605\mu\text{m}$ ，再度決定資訊光碟2的旋轉速度。亦即，由(數學式1)，(數學式2)的旋轉速度，

即為

$$r_{\text{max}} = (0.0249^2 + 1.605 \times 10^{-6} \times 1.3 \times 3600 / \pi)^{1/2} = 0.0549\text{m}$$

$$V_{\text{rpm}} = (60 \times 32 \times 1.3) / (2\pi \times 0.0549) = 7236\text{rpm}$$

以後，只要有存取時補償磁軌間距的差異 $1/2$ 的值，就可以真正的逐次收縮至磁軌間距的值。

或是，以其他的方法，作為越接近所設定的最高速度的資訊光碟2上的位址，可以正確的設定最高的再生速度的觀點來看，由最高速度位址的距離，也可以將補償係數加強來作為補償的方法。具體而言，例如，最高速度的位址補償係數以 100% 來看，由位址位置 $0 \sim 100\%$ 作

五、發明說明 (21)

為補償係數，對計算之磁軌間距的補償值，乘上上述補償係數來補償。在前述的實施範例，最高速度的位址 60:00:00，執行資料讀取的位址為 20:00:00，所以當時的磁軌間距值，補償 1.7 μm 與 1.5 μm 之間的差異 33.33%，

$$T_e = 1.7 + (1.51 - 1.7) \times 0.3333 = 1.637 \mu\text{m}$$

使用上述的值，由(數學式 1)，(數學式 2)之資訊光碟 2 的旋轉速度

$$r_{\text{max}} = (0.0249^2 + 1.637 \times 10^{-6} \times 1.3 \times 3600 / \pi)^{1/2} = 0.05353\text{m}$$

$$V_{\text{rpm}} = (60 \times 32 \times 1.3) / (2\pi \times 0.0553) = 7184 \text{rpm}$$

予以補償。即使這個方法，每次存取繼續補償時，就可以真正的逐次收縮磁軌間距的值，甚至於，對高精密度的系統最大速度位址的存取就越接近，就可以更快速的到達系統最高再生速度。

除此之外，磁軌間距的補償方法可以有各式各樣的方法，不過在資訊光碟 2 上，系統最高速度的位址，其資料的再生速度，只要接近系統最高速度予以補償的話，也可以得到相同的效果。

一方面，在資訊光碟 2 的最內圓周領域，也承認有一定量的誤差。例如，最小區域為 0.0247m 時，與最大區域為 0.0251m 的場合時，比較位址在 60:00:00 時的再生速度，資訊光碟 2 的旋轉數為 7081rpm，磁軌間距為 1.7 μm 時，在最小區域的由(數學式 1)，成為

$$r_{\text{max}} = (0.0249^2 + 1.7 \times 10^{-6} \times 1.3 \times 3600 / \pi)^{1/2} = 0.05605\text{m}$$

五、發明說明 (22)

由 (數學式 3), 成為

$$DR_{max} = (2\pi \times 0.05605 \times 7081) / (60 \times 1.3) = 31.97 \text{ 倍速}$$

在最大區域的場合時, 由 (數學式 1), 成為

$$r_{max} = (0.0251^2 + 1.7 \times 10^{-6} \times 1.3 \times 3600 / \pi)^{1/2} = 0.5624 \text{ m}$$

由 (數學式 3), 成為

$$DR_{max} = (2\pi \times 0.05624 \times 7081) / (60 \times 1.3) = 32.08 \text{ 倍速}$$

該再生速度的差異最大約為 0.35%, 在誤差的範圍內, 可以無視其存在。

而且, 如最初測試的資訊光碟 2 的線速度, 或最內圓周領域有誤差的情形下, 因為測試實際的資料讀取的速度, 所以在最終來說, 資訊光碟 2 的旋轉速度, 對資料領域的最外圓周位置, 可以達到系統擁有的最大速度。

在本實施形態 2, 進行補償磁軌間距值, 但從再生中的位址及再生速度, 即使直接計算必需的光碟旋轉速度來補償, 也可以得到相同的效果。而且, 將補償係數乘上前述值的場合時也是相同。

而在前述實施形態 1 由顯示的磁軌間距測試方法, 在裝填資訊光碟 2 時可以正確的測試磁軌間距的場合中, 使用最初測試的磁軌間距, 作為設定資訊光碟 2 的旋轉

五、發明說明 (²³)

速度即可。而且，為了更精密的設定光碟的旋轉速度，由前述再生中的位址及再生速度，與補償光碟的旋轉速度的方法一起組合的方式也可行。

如以上所述，依本實施形態2的光碟再生系統，具備了檢測資訊光碟2線速的線速度檢測方法；檢測資訊光碟2目前再生速度的再生速度檢測方法，由前述檢測的線速度值及磁軌間距的規格最大值，及前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域最大領域的值，預先決定再生速度的初期值，在每次讀取資訊光碟2時量測資料的再生速度，對目前資訊光碟2的旋轉速度，線速度，及資料記錄區域的最內圓周區域，系統最大再生速度的位址，以及最大速度時的資訊光碟上的位址，作為決定光碟馬達16的速度控制基準值，所以為了檢測磁軌間距並不需要特別的方法，與資訊光碟2的線速度，磁軌間距的值無關，將記錄於資訊光碟2的資料記錄區域最大半徑值，可以更便宜，更正確的計算出來。而且，即使先前測試的資訊光碟2的線速度有誤差時，因應資料記錄區域的最外圓周領域，可以適切的執行高速的搜尋，高速的讀取。

而且，系統具有的最大速度所設定的位址，對應現在再生中的位址的比較上，作為乘上補償係數來執行補償，所以因應於磁軌間距值於再生中的半徑位置或該位址的值，乘上補償係數來補償，或是與光碟的線速度，磁軌間距的值無關，在資訊光碟所記錄的資料記錄區域的

五、發明說明 (²⁴)

最大領域的位址，可以更正確的計算出來，即使先前測試的光碟的線速度有誤差時，因應資料記錄區域的最外圓周領域，可以適切的執行高速的搜尋，高速的讀取。

(實施形態3)

以下是對應於本發明申請專利範圍第5項，及申請專利範圍第6項，對發明實施形態3予以說明。

首先，上述實施形態1，及實施形態2所記載的資料記錄區域的最大領域值，可以由以下的方法來求得。

例如，資訊光碟上所記錄的位置資訊，由讀取頭取出，將取出的前述位址資訊在最外圓周位置領域，作為資料記錄區域的最大領域來使用的方法。

而且，在資訊光碟上，設置記憶的裝置，以記憶前述資訊光碟於每次再生所讀取的最外圓周位址資訊，由前述記憶裝置，將最外圓周的資料記錄區域作為最大領域的方法來使用。

甚至於，規格上最大記錄時間成為資料記錄區域的最大領域的方法時，或是在資訊光碟讀取所記錄的資料記錄區域的最大時間，將其作為資料記錄區域的最大領域來使用的方法。

如以上所述，依本實施形態3之光碟再生系統，作為資料記錄區域的最大領域，將資訊光碟的最外圓周位置，或由記憶裝置所讀取的最外圓周位址位置領域所使用的方式，所以與資訊光碟的線速度，磁軌間距的值無關，由到目前為止在資訊光碟上所存取的位置最外圓周區

五、發明說明 (25)

域，可以正確的計算出來，因應於到目前為止資訊光碟所存取的最外圓周位址的值，可以適切的執行高速的搜尋，高速的讀取。

(實施形態 4)

以下是，從本發明申請專利範圍第 7 項到第 9 項對應的發明實施形態 4，使用第 2 圖予以說明。

第 2 圖是，依本發明實施形態 4，對 CD-ROM 的 CAV 再生系統應用的方塊圖。而對於上述實施形態 2 的相同架構及動作，對使用相同符號的說明予以省略。

在圖中，以固定線速度 (CLV) 所記錄的資訊光碟 2，以 CAV 方式，或是 CLV 方式旋轉光碟馬達 16 使其再生。此時，CAV 方式，或是 CLV 方式的切換，由系統控制器 6 所輸出的聲頻 / ROM 切換指示信號來執行。因此，在聲頻時，以 CLV 方式再生資訊光碟 2，在 CD-ROM 時，以 CAV 方式再生資訊光碟 2。而且，以 CLV 方式再生時，光碟馬達 16 的速度控制基準值具備了可以改變的可變時脈產生電路。

如以上所述，依本實施形態 4 的光碟再生系統，資訊光碟 2 以 CAV 方式作為再生的方式，施加於光碟馬達 16 的負荷減輕，以低價，而且可以小型化，更可以高速的搜尋。

而且，資訊光碟 2 的再生速度與 CAV 方式相同的廣泛的 CLV 方式再生，所以，施加於光碟馬達 16 的負荷減輕，以低價，而且可以小型化，更可以高速的搜尋。

五、發明說明 (26)

而且，資訊光碟 2 作為再生方式，具備了 CLV 方式及 CAV 方式，甚至於還具備切換兩種方式的切換電路，因此與磁軌間距的值無關，由資訊光碟 2 的資料記錄區域的最大領域可以正確的計算出來，因應於資料記錄區域的最大圓周領域，可以適切的執行高速的搜尋，高速的讀取。

產業上利用的可行性

如以上本發明相關的光碟再生系統，控制光碟旋轉速度的光碟再生系統，即使磁軌間距相異的光碟也可以得到系統最大再生速度，所以作為有效率的優良光碟再生系統而言極為有用。

參考符號說明

- 1.....讀取頭
- 2.....資訊光碟
- 3.....放大電路
- 4.....伺服控制電路
- 5.....A/D轉換器
- 6.....系統控制器
- 7.....數位信號處理電路
- 9.....RAM
- 10.....時鐘產生器
- 11.....CLV馬達控制電路
- 13.....補償電路
- 14.....CD-ROM信號處理電路，CD-ROM同步檢測・擾頻，
P/Q訂正記憶體控制

五、發明說明 (27)

- 15.....D/A變換
- 15a.....LPF(低通濾波器)
- 16.....光碟馬達
- 18.....緩衝記憶體
- 19.....I/F控制電路(介面控制電路)
- 20.....光碟馬達控制電路
- 21.....讀取頭
- 22.....最大速度規定電路
- 23.....RF放大器
- 24.....聚焦·磁軌控制電路，傳送馬達控制電路
- 25.....位準截片·PLL電路
- 26.....CD信號處理電路，CD同步檢測EFM復頻
- 27.....CAV控制電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 光碟再生系統)

此發明相關的光碟再生系統，如第1圖所示具備有讀取頭1：用於從以固定線速度記錄資料之資訊光碟2讀取資訊；光碟馬達16：使前述資訊光碟2旋轉；數位信號處理裝置7：因應前述資訊光碟2的再生格式將資料數位化；介面裝置19：用於將前述已數位處理之資料送出至外部裝置；緩衝記憶體18：用於暫存前述資料，進而設置了檢測前述資訊光碟2的線速度，及檢測磁軌間距的裝置，由檢測之線速度及磁軌間距的值，資料記錄區域的最大領域的值，作為決定前述光碟馬達16速度控制的基準值。

以此架構的光碟再生系統中，即使磁軌間距相異的光碟，也可以得到系統最高的再生速度。

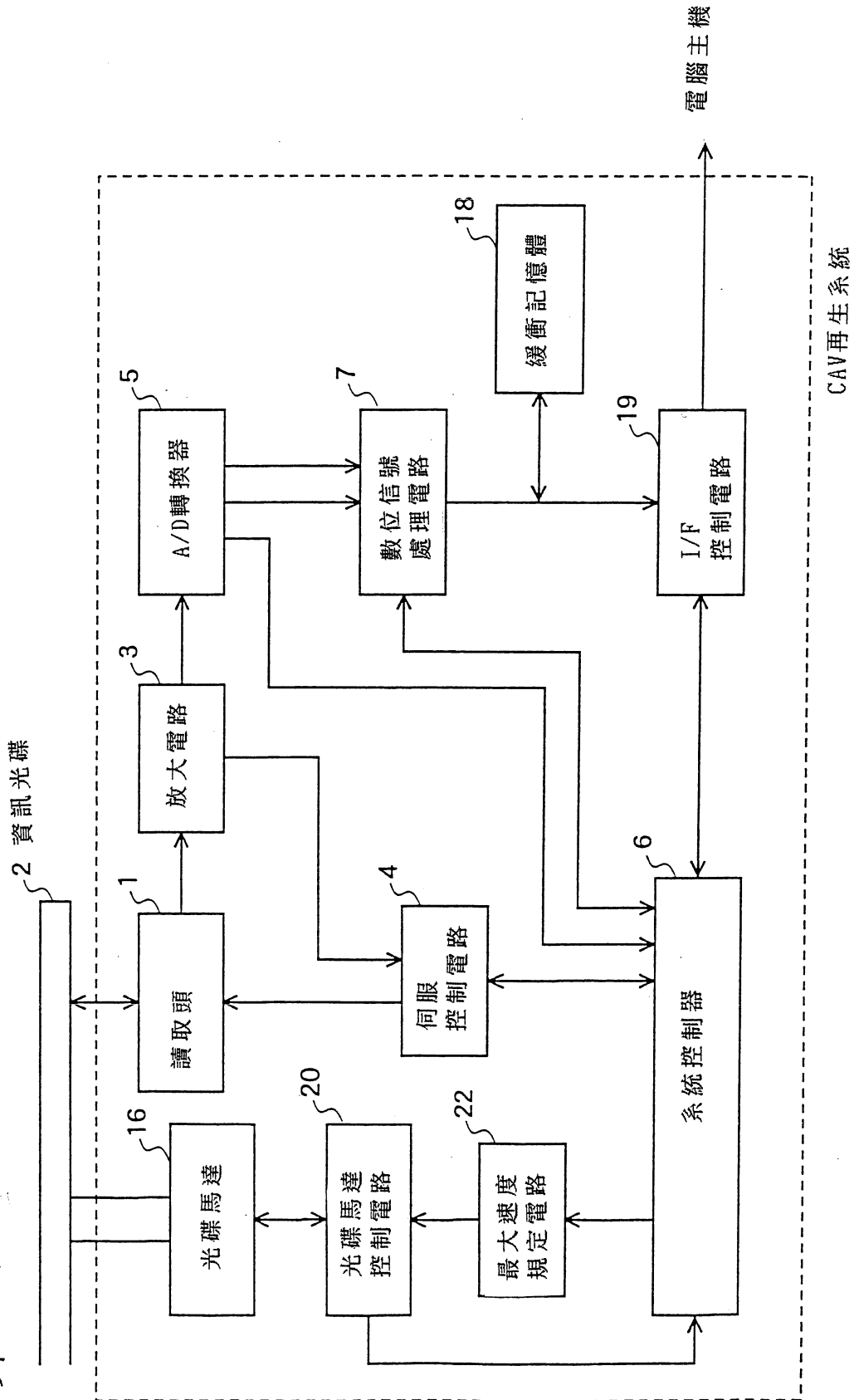
英文發明摘要(發明之名稱:

DISC PLAY SYSTEM)

This invention relates to a disc play system as shown in Fig 1 and comprises: a pickup head 1, utilized to read the information on an information disc 2 written at constant linear velocity; a disc motor 16, making the aforesaid information disc 2 rotating; a digital signal processing device 7, digitalizing data corresponding to the play format of the aforesaid information disc 2; an interface 19 device, utilized to send the aforesaid digitalized data to an external device; a buffer memory 18, utilized to register the aforesaid data, further, set up for inspecting the linear velocity of the aforesaid information disc 2 and a device for inspecting the pitch between magnetic tracks. From values of inspecting the linear velocity and the pitch between magnetic tracks and data recording sector, the values are regarded as basis values for controlling velocity of the aforesaid

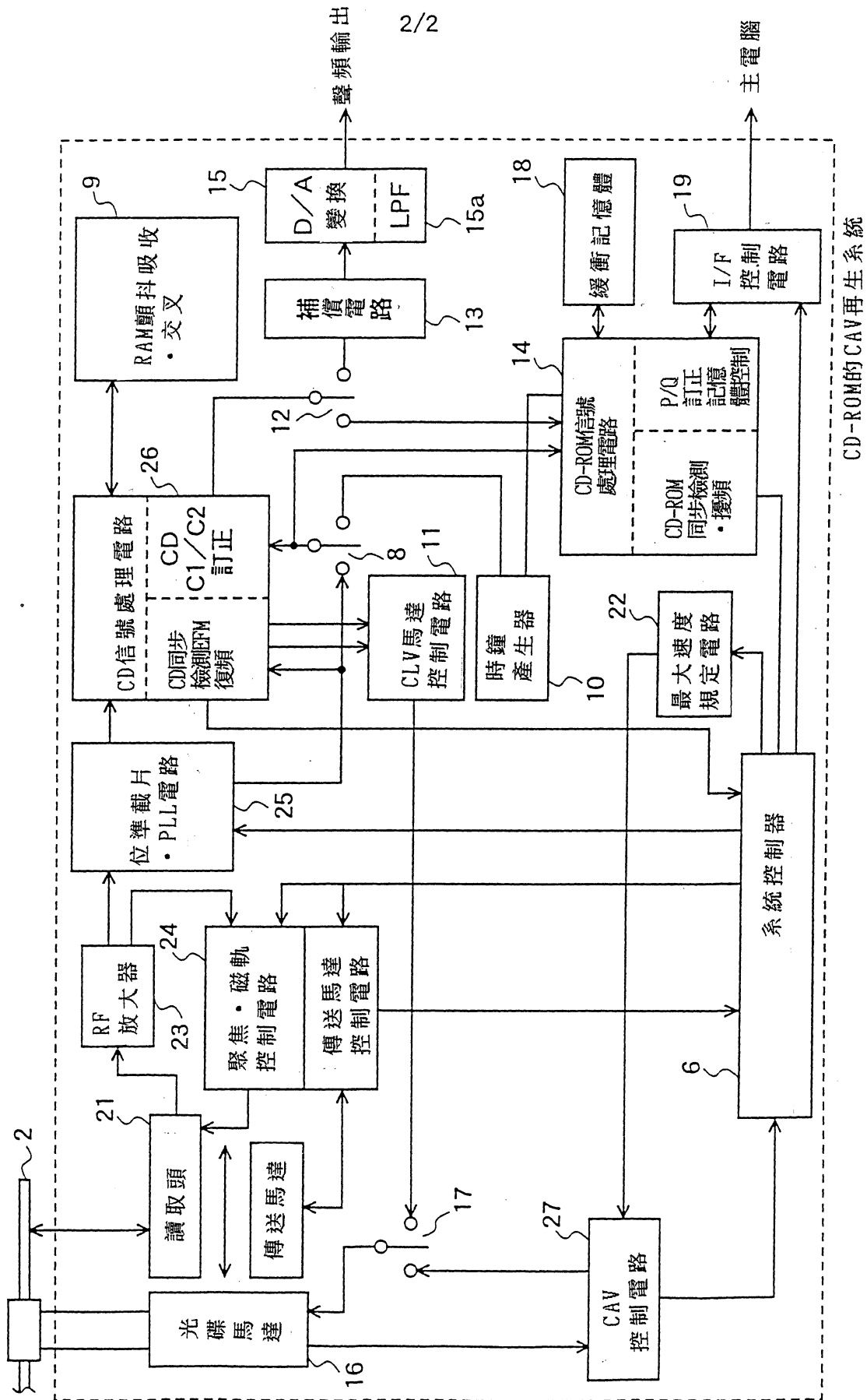
A disc play system having this kind of construction, even though there is a discrepancy in pitch between magnetic tracks, the system still can have the highest play velocity.

第 1 圖



CAV再生系統

第2圖



六、申請專利範圍

第 89117624 號「光碟再生系統」專利案

(91 年 6 月 12 日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種光碟再生系統，具備了讀取頭，從以固定線速度來記錄資料的資訊光碟，將所記錄的第 1 資訊資料由前述資訊光碟讀取；旋轉前述資訊光碟的光碟馬達；前述第 1 資訊資料對應於具有前述資訊光碟的再生格式，進行數位處理之數位信號處理電路；由前述數位信號處理電路將所處理的第 2 資訊資料，傳送到外部裝置的介面控制電路；由前述外部裝置藉由前述介面控制電路，將所要求的前述第 2 資訊資料，暫時儲存之緩衝記憶體；檢測前述資訊光碟線速度之線速度檢測裝置；檢測前述資訊光碟磁軌間距的磁軌間距檢測裝置，其特徵為由在前述線速度檢測裝置檢測出的線速度，和在前述磁軌間距檢測裝置所檢測出的磁軌間距，及前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域最大領域的值，作為決定控制前述光碟馬達速度的基準值。
2. 如申請專利範圍第 1 項之光碟再生系統，其中前述磁軌間距檢測裝置，具備檢測前述讀取頭移動距離的移動距離檢測裝置，而前述資訊光碟在裝填時，前述讀取頭在前述資訊光碟上的資料記錄區域上，以一定時間或一定距離移動之時，前述讀取頭所通過的磁軌數目，由前述移動距離檢測裝置來計算，因而檢測出前

六、申請專利範圍

述資訊光碟的磁軌間距。

3. 一種光碟再生系統，具備了讀取頭，從以固定線速度來記錄資料的資訊光碟，將所記錄的第 1 資訊資料由前述資訊光碟讀取；旋轉前述資訊光碟的光碟馬達；前述第 1 資訊資料對應於具有前述資訊光碟的再生格式，進行數位處理之數位信號處理電路；由前述數位信號處理電路將所處理的第 2 資訊資料，傳送到外部裝置的介面控制電路；由前述外部裝置藉由前述介面控制電路，將所要求的前述第 2 資訊資料，暫時儲存之緩衝記憶體；檢測前述資訊光碟線速度之線速度檢測裝置；光碟再生中之前述資訊光碟再生速度的再生速度檢測裝置，其特徵為由以前述線速度檢測裝置所檢測出的線速度，和前述資訊光碟的磁軌間距規距最大值及由前述資料光碟所記錄的資料記錄區域的最大領域的值，預先決定控制前述光碟馬達速度基準的初期值，當由前述資訊光碟讀取資料時，自以前述再生速度檢測裝置檢測再生中之前述資訊光碟的再生速度，和以前述線速度檢測裝置所檢測的線速度，及再生中的位址的值，適切地再重新設定前述光碟馬達的速度控制基準值，而決定控制前述光碟馬達速度的基準值。
4. 如申請專利範圍第 3 項之光碟再生系統，其中前述光碟馬達的速度控制基準值，在重新設定前述速度控制

六、申請專利範圍

基準值之際，藉由把資訊光碟再生中的半徑位置或該位址的值和，資料記錄區域的最大領域的值或該位址的值之間的比較所對應的補償係數，乘以前述馬達速度控制基準值的初期值進行補償而可以得到。

5. 如申請專利範圍第 1 項之光碟再生系統，其中由前述第 1 資訊資料取出關於記錄在光碟開始位置的前述資訊光碟位址資訊，由前述位址資訊所得到的最外圓周位置領域的值，作為前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最大徑之值。
6. 如申請專利範圍第 3 項之光碟再生系統，其中由前述第 1 資訊資料取出關於記錄在光碟開始位置的前述資訊光碟位址資訊，由前述位址資訊所得到的最外圓周位置領域的值，作為前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最大徑之值。
7. 如申請專利範圍第 1 項之光碟再生系統，其中對前述資訊光碟已經讀取之位址資訊中，具備記憶最外圓周位址資訊的記憶裝置，由前述記憶裝置所讀取的最外圓位址位置的領域，作為前述資訊光碟所記錄的資料記錄區域的最大領域值。
8. 如申請專利範圍第 3 項之光碟再生系統，其中對前述資訊光碟已經讀取之位址資訊中，具備記憶最外圓周位址資訊的記憶裝置，由前述記憶裝置所讀取的最外圓位址位置的領域，作為前述資訊光碟所記錄的資料

六、申請專利範圍

記錄區域的最大領域值。

9. 如申請專利範圍第 1 至第 8 項中任何一項之光碟再生系統，其中光碟馬達具備 CAV(Constant Angular Velocity)控制電路以固定的角速度使前述資訊光碟旋轉。
10. 如申請專利範圍第 1 至第 8 項中任一項之光碟再生系統，其中光碟馬達，具備 CLV(Constant Linear Velocity)控制電路以固定的線速度使使資訊光碟旋轉，和由於前述光碟馬達的速度控制基準值可變更供給前述 CLV 控制電路的比較時脈的可變時脈產生電路。
11. 如申請專利範圍第 1 至第 8 項中任一項之光碟再生系統，其中前述光碟馬達具備，對前述資訊光碟以固定角速度使其旋轉的第 1 旋轉控制裝置；和前述資訊光碟以固定線速度使其旋轉的第 2 旋轉控制裝置；及切換前述第 1 旋轉控制裝置及前述第 2 旋轉控制裝置的切換電路。