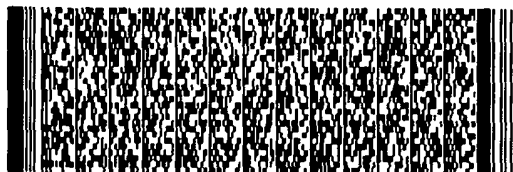


申請日期: 93-5-28	IPC分類
申請案號: 93115209	G11B27100 (2006.01)

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調方法和裝置
	英文	WOBBLE DEMODULATION FOR HIGH DENSITY OPTICAL RECORDING MEDIA
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 羅莫里歐 2. 喬治
	姓名 (英文)	1. LO MUZIO, PIERLUIGI 2. GEORGI, MARCO
	國籍 (中英文)	1. 義大利 IT 2. 德國 DE
	住居所 (中文)	1. 德國維林根斯溫明根市普弗茲海美街37號 2. 德國漢諾威市哈納斯街7號
	住居所 (英文)	1. Pforzheimer Str. 37, D-78048 Villingen-Schwenningen, Germany 2. Hunaeusstr. 7, D-30177 Hannover, Germany
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 法商・湯姆生特許公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. THOMSON LICENSING S. A.
	國籍 (中英文)	1. 法國 FR
	住居所 (營業所) (中文)	1. 法國布羅格比倫寇特市魁里加羅46號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 46 Quai A. Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt, France
	代表人 (中文)	1. 馬丁克哈茲
	代表人 (英文)	1. KOHRS, MARTIN



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

歐洲專利公約(EPC) E02003/06/16 03013620.4

有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (2)

二法不分開用於同步化和ADIP資訊，如第3圖所示，表示在ADIP字組內發生的不同單位。一方面，在ADIP字組內有另一MSK標訊加在不同位置，對於資料_0單位，是在搖動期14,15,16，而對資料_1單位，則在搖動期12,13,14。所以，MSK標訊亦可用於ADIP資料解調。另方面，有些ADIP單位，所謂參考單位，亦具有第二諧波搖動頻率。在此情況下，第二諧波具有固定相移，故參考單位可用於ADIP半位子組之同步化。

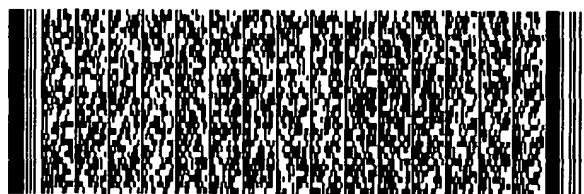
由於上述搖動訊號的調變相當新，可靠搖動解調之解決方式尚無所悉。可用先前技術所知頻率或相位解調之典型計劃，但很難應用二種計劃之適當組合。若只用純頻率解調或純相位解調，則信號能量的重大部份會喪失。此造成不良的效能降解。

小林氏等人在日本應用物理會刊42卷(2003年)915-918頁，擬議MSK標訊和HMW鋸齒搖動之方法。為此目的使用載波倍增器、積分器，和抽樣保有元件組成之外差電路。搖動信號利用基礎頻率的餘弦載波倍增，以便在倍增器內檢測MSK標訊。另方面，利用第二諧波頻率的正弦載波，以檢測HMW鋸齒搖動。然而，所擬議方法只用到可得信號能量的一部份。

發明內容

所以，本發明之目的，在於擬議可靠搖動解調方法，可克服上述問題。

按照本發明，光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解



五、發明說明 (3)

調方法，於此使用二種不同方法來調變搖動信號，包括步驟為：

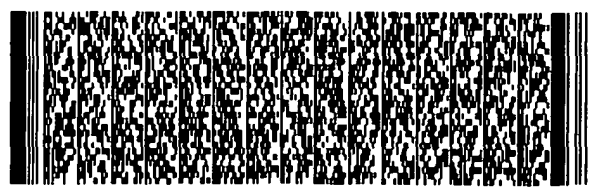
- 復原搖動信號之載波頻率；
- 根據復原的載波頻率，把搖動信號解調；
- 提供二維度MSK濾波器，以檢測搖動信號內之MSK標訊。

載波頻率宜利用PLL復原。相位即可用於ADIP資料之凝聚解調。與非凝聚解調計劃相較，有約3dB的改進，此係基於頻率檢波。二維度MSK濾波器效能優於其他已知檢波器，例如限於搖動的基礎頻率之雙向檢波器。進一步細練，基於復原載波的搖動信號之解調步驟，包括把調變資料低向變頻至基帶，即與載波頻率相關之頻率，並將低向變頻資料解調。

此方法宜用在使用最低位移鍵入(MSK)和調諧波(HMW)方法調變之搖動信號。由於此種搖動調變係為高密度光學記錄媒體而擬，故能解調此類搖動信號之方法具有重要性。

宜用MSK解調和HMW解調之組合，來解調低向變頻之資料，其組合係基於MSK標訊之位置。為了誤差率之最小化，值得使用盡量多的信號能量，來檢測ADIP資料位元。檢測可用MSK標訊位置，或第二諧波的相位。然而，最佳結果是使用二種解調達成。為此目的，將MSK濾波檢波器的抽樣輸出，和HMW累積器的抽樣輸出，加以適當混合。

按照本發明另一要旨，把調變資料低向變頻至基帶之



五、發明說明 (4)

步驟，包括使用三條截然相關的路徑。二相關路徑用於發生檢測MSK標訊所必要的信號。第三相關路徑發生的信號，得以按照HMW法檢測調變。

三種截然相關路徑最好分別與相內載波、載波之第二諧波，以及載波的1.5頻率相關。此等頻率係檢測按照擬議MSK和HMW法調變的搖變所必要。當然，視特殊調變，亦可適用其他頻率。

有至少二相關路徑宜共用組件。此導致實施成本(就矽面積而言)降低。可能共用的組件為正弦 / 餘弦發生器、倍增器、整合和傾印。

一種光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調裝置，於此使用二不同方法來調解搖動信號，宜進行本發明方法。

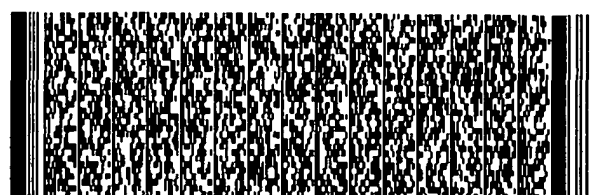
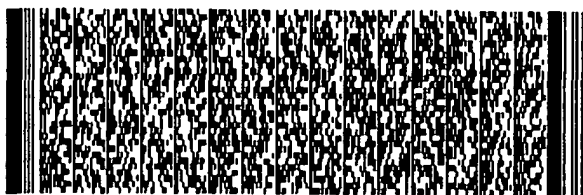
本發明方法宜利用搖動解調用光學記錄媒體讀 / 寫裝置進行。此等裝置的效能較僅純用頻率解調或純相位解調之裝置為高，因為不易損失任何信號能量。

實施方式

為更佳明瞭本發明起見，參照附圖特就實施例說明如下。須知本發明不限於此具體例，其特定之特點可權宜合併和 / 或修飾，不違本發明之範圍。

第4圖表示本發明同調解調器1。為設計解調器1，值得考慮：

(a)MSK標訊只取時間多工器的小部份，以指定例而言MSK標訊在ADIP單位總共56搖動期只取9搖動



五、發明說明 (5)

期。

(b) HMW解調不改變基礎搖動頻率的相位，將小部份能量部署於第二諧波頻率。

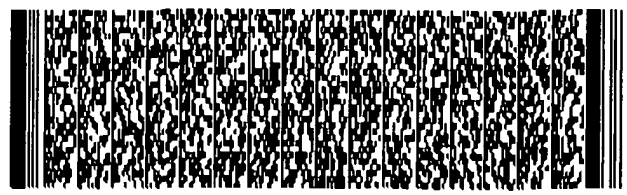
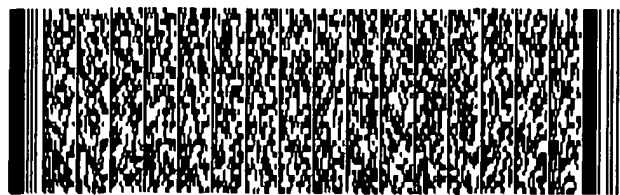
所以，可將基礎載波的相位復原，並用於ADIP資料之同調解調。與基於頻率檢測的不同調解調計劃相較，可改進3dB。載波宜利用PLL 2及其用於解調之相位復原。

當然，資料解調進入PLL環路2的干擾問題，會限制同調解調的效能。然而，其限制並不嚴重。而且，此問題可利用PLL環路內的適度狹帶濾波或其他可行權宜辦法克服。

第4圖內之方塊圖表示解調器1，包含PLL 2、低向變頻器3和基帶解調器4。包含三個副路徑31, 32, 33。各為跨越搖動期之相關器。第一副路徑31與相內載波相關，第二路徑32與第二諧波頻率相關，而第三路徑33與MSK標訊的1.5頻率相關。圖中述式 ωt 代表 $2\pi f_{\text{wob}}t$ 。

顧及數位實施，使用數位控制振盪器(DCO)21，代替電壓控制振盪器(VC0)。利用計算(例如透過Cordic演算)或查索表，發生相內和正交正弦波型。整合傾印段34, 35, 36係具備抽樣和持續的可重設累積器。各相關器輸出的資料率等於搖動頻率。

假設PLL 2的延遲可略而不計，即在cos輸出發生的復原頻率相位正合輸入搖動信號的基礎頻率，則低向變頻器3的行為可容易分析。舉例而言，亦假設搖動期正常化至1，即搖動波幅等於1，而在解調器1內發生的正弦波型(基



五、發明說明 (6)

礎頻率和1.5頻率)波幅等於2，在解調器1內發生的第二諧波波幅等於1.5，即比基礎頻率的波幅小4倍。以下所有數字均基於此例值。使用其他值可得不同數。結果，以同樣相位接收同樣頻率時，相關器理想的輸出等於1，以相移 180° 接收同樣頻率時為-1，否則為0。當然，在真實情況下，係得中間值。

當MSK標訊到來時，由下表1內之流賦予信號I1和I1h:

	MW	MW	MW	MSK	MSK	MSK	MW	MW	MW
I1	1	1	1	0	-1	0	1	1	1
I1h	0	0	0	1	0	-1	0	0	0

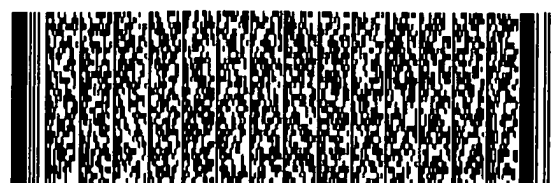
當HMW來到時，I2等於 $1/16$ ，否則始終為0。

第5圖表示基帶解調器4之計劃，處理基帶訊號，以檢測適當資料同步化，並辨識ADIP字組的位元值。基帶解調器4包含下列功能段：

1. MSK濾波器5
2. HMW累積器6
3. 時間發生器7
4. 同步檢波器8
5. ADIP位元檢波器9

MSK濾波器對信號I1和I1h應用適當濾波，以改進ADIP單位內搖動期0-55的MSK相位檢測，考慮輸入雜訊引起的降解。

HMW累積器6藉跨越若干搖動期(正確而言為搖動期18-54)基帶信號的整合，改進HMW解調之雜訊拒斥。為此目的



五、發明說明 (7)

，需適當的時機。

時間發生器7包含二計數器，即鎖定於ADIP單位之搖動計數器〔0-55〕，和鎖定於ADIP字組之ADIP單位計數器〔0-82〕。此外，時間發生器7提供其他組件必要的全部定時信號。此等信號為上述計數器之適當布氏(Boolean)組合。

同步檢波器8進行同步化過程，以便把時間發生器7鎖定於ADIP單位和ADIP字組。

ADIP位元檢波器9抽樣MSK濾波器5和HMW累積器6的輸出，以MSK標訊波幅和諧波波幅。

為適當檢測MSK標訊，適當濾波器5大為改進效能。無此濾波器5做為平凡解決方式，ADIP單位同步檢波器8會利用分析信號I1的負尖峰，辨識MSK標訊。實際上，顧及PLL 2的限制和在輸入的雜訊，此解決方式亦使用信號I1h改進，因為較之上述平凡解決方式，可用信號的能量增加(加倍)3。

濾波器長度限於三個搖動期，一般二維度濾波器具有如下形式：

$$F = \begin{matrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} \\ f_{1h1} & f_{1h2} & f_{1h3} \end{matrix}$$

採用ML(最大相似性)檢波，可解決濾波器係數最適選擇的問題，以獲得最大信號對雜訊比。

顧及上述表1所示流，濾波器5具有輸入信號I1和I1h六種可能數值，係：



五、發明說明 (8)

$$W = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

當輸入只有單調搖動

$$M0 = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

當輸入正確相當於MSK標訊

$$M1P = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

MSK標訊前一搖動期

$$M1M = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

MSK標訊後一搖動期

$$M2P = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

MSK標訊前二搖動期

$$M2M = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

MSK標訊後二搖動期

由於雜訊，所接收的搖動信號R可載為 $R=S+N$ ，其中

$$R \equiv \begin{pmatrix} r11 & r12 & r13 \\ r1h1 & r1h2 & r1h3 \end{pmatrix}$$

$$N \equiv \begin{pmatrix} n11 & n12 & n13 \\ n1h1 & n1h2 & n1h3 \end{pmatrix}$$

$$S \in \{W, M0, M1P, M1M, M2P, M2M\}$$

省略M1P、M1M、M2P、M2M，濾波器5應盡量把W與M0分開。所以，最大相似性MSK標訊檢波器，應測量所接收信號R與W以及與M0的歐幾里德距離，以決定W或M0。決定是



五、發明說明 (9)

根據最小距離。決定相等於與不同值 $M0-W$ 相關性之測量，故最佳濾波器 MF 應配合二值之差異：

$$MF = (W - M0)^{tr} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^{tr} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix},$$

其中 tr 代表「時間逆轉」。顧及表 1 的輸入流，此配合濾波器賦予下列結果，綜列於表 2：

	MW	MW	MW	MSK	MSK	MSK	MW	MW	MW
MF out	4	4	4	4	0	-4	0	4	4

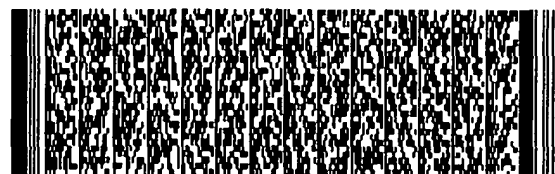
在 -4 的尖峰相當於 MSK 標訊結束。顯然 MSK 標訊位置可藉搜尋在 -4 之尖峰而檢定。

上述濾波器 5 的輸出，把檢測 W 代替 $M0$ 或反過來之可能性減到最低。在濾波器 5 的輸出，信號看似第 3 圖內 MSK 標訊。若有 MSK 標訊，信號為 0 -4 0，延遲一搖動期，否則等於 4。

同步檢波器 8 接收 MSK 濾波器 5 的輸出，管理時間發生器 7 之二計數器，利用適當方式預載為之。

對同步檢波器 8 設想不同複雜性之若干解決方式。基本上為狀態機兼併 MSK 標訊檢波器。MSK 標訊檢波器係臨限值檢波器，當信號在臨限值 -2 時，檢測 MSK 標訊。狀態機的輸入為時間發生器計數器和所檢測 MSK 標訊的位址。狀態機的主要狀態為：

- 重設定：找到 MSK 標訊時，預載 2 入搖動計數器，並跳躍至 ADIP 單位鎖定狀態



五、發明說明 (10)

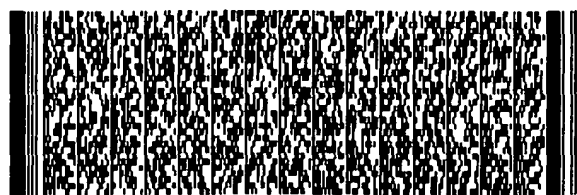
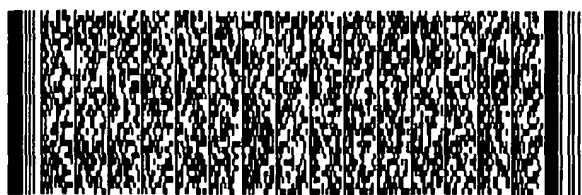
- ADIP單位鎖定：當次一MSK來時，分析搖動計數器位址
 - 如果位址為12或14或2，簡單確認狀態
 - 如果位址為16或18或20或22，適當預載ADIP單位計數器
 - 否則，預載2入搖動計數器

- ADIP字組鎖定：校核在預計時間發生MSK標訊。

可以更複雜解決方式，以免假MSK標訊檢測，但在矽面積方面需要較高的實施成本。

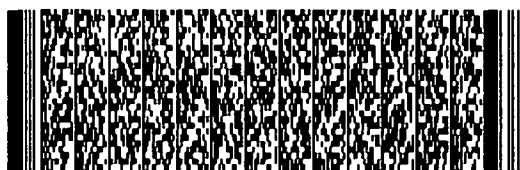
對於誤差率之最小化，值得盡量使用信號能量，以檢測ADIP資料位元。檢測可用MSK標訊位置，或第二諧波的相位。最佳檢波器使用二者，將MSK濾波器5和搖動數14和16之抽樣輸出，和HMW累積器6在位置54之累積輸出加以適當混合。來自MSK濾波器5和HMW累積器6的信號波幅必須平衡，把MSK濾波器5和HMW累積器之效果正常化。對於MSK濾波器5，係數的平方和得值8。對於HMW累積器6，積分器的長度得值37。所以，信號分別除以 $\sqrt{8}$ 和 $\sqrt{37}$ 。當然，其他加權因數亦有可能。全檢波器的能量按下權值在三路徑間分配：對於各MSK路徑為32，對HMW路徑為37。最後，要把誤差率減到最少，加算器10以最適方式組合三路徑。

顧及第二I路徑(1.5)和第三路徑(2)不同時使用，在較佳具體例中，以同調解調器可達成實施成本(就矽面積言)之降低，如第6圖所示。在此具體例中，正弦/餘弦發



五、發明說明 (11)

生器、倍增器和整合傾印，對二路徑均同。時間發生器發生適當信號，在二不同功能間切換：若輸入乘以1.5或2，二功能可用獨特發生器，並以 π 轉譯，而輸入乘以2或0.5。當然，此項解決方式暗示ADIP字組同步化可行。故在啟動時，對MSK標訊查尋選擇 $2 \cdot \cos 1.5$ ，再於ADIP字組同步化後，使用開關。



圖式簡單說明

第1圖表示搖動信號中的MSK標訊；

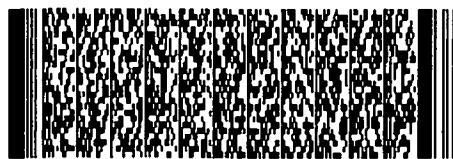
第2圖表示搖動信號中之HMW鋸齒搖動；

第3圖表示在不同ADIP單位內同時使用MSK標訊和HMW鋸齒搖動；

第4圖簡略表示本發明同調解調器；

第5圖表示基帶解調器的計劃；

第6圖表示簡化同調解調器。



四、中文發明摘要 (發明名稱：光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調方法和裝置)

本發明係關於光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調方法，於是搖動信號使用二不同方法解調，並涉及光學記錄媒體使用該方法之讀／寫裝置。

本發明方法包括如下步驟：

- 復原搖動信號之載波；
- 根據復原之載波，把搖動信號解調；以及
- 提供二維度MSK濾波器，以檢波搖動信號內之MSK標訊。

五、(一)、本案代表圖為：第4圖。

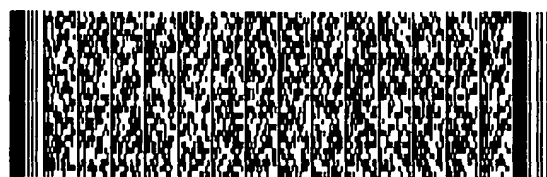
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|------------------|----------------|
| 1 解調器 | 2 PLL |
| 3 低向變頻器 | 4 基帶解調器 |
| 21 數位控制振盪器 | 31, 32, 33 副路徑 |
| 34, 35, 30 整合傾印段 | |

六、英文發明摘要 (發明名稱：WOBBLE DEMODULATION FOR HIGH DENSITY OPTICAL RECORDING MEDIA)

The present invention relates to a method for the demodulation of the ADIP data of a wobble signal of an optical recording medium, whereby the wobble signal is modulated using two different methods, and to an apparatus for reading from and/or writing to optical recording media using such method.

According to the invention, the method



四、中文發明摘要 (發明名稱：光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調方法和裝置)

六、英文發明摘要 (發明名稱：WOBBLE DEMODULATION FOR HIGH DENSITY OPTICAL RECORDING MEDIA)

comprises the steps of

- recovering the carrier of the wobble signal,
- demodulating the wobble signal based on the recovered carrier, and
- providing a two-dimensional MSK filter for detecting MSK marks in the wobble signal.

Fig. 4



93115208

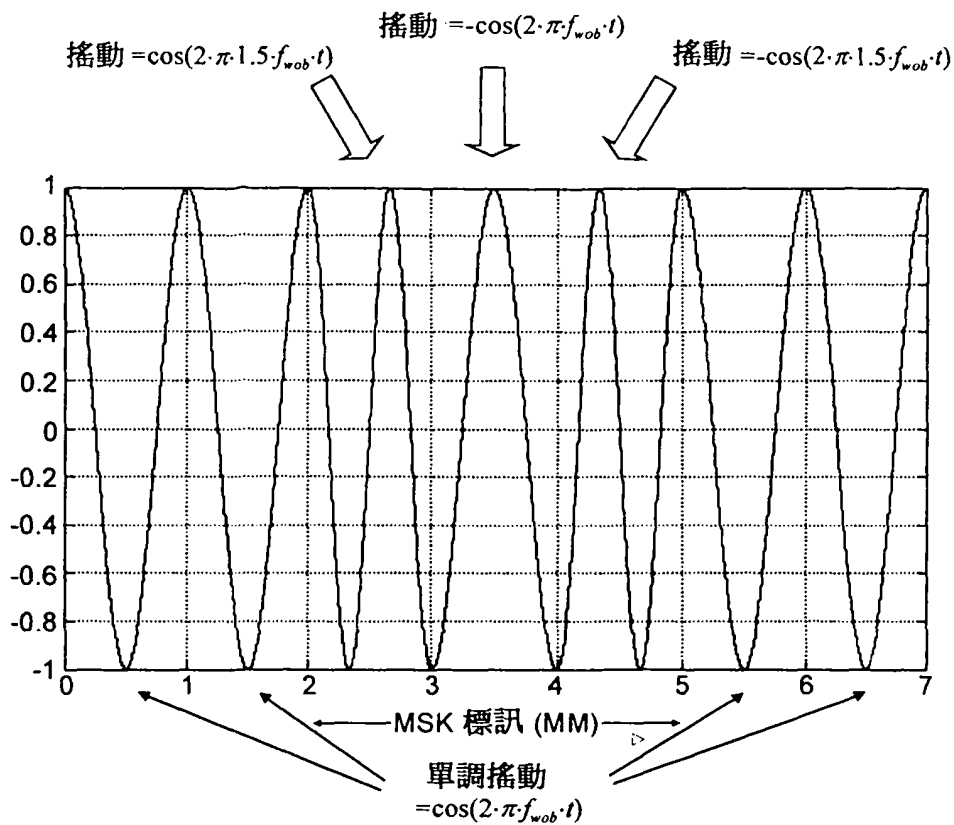


圖 1

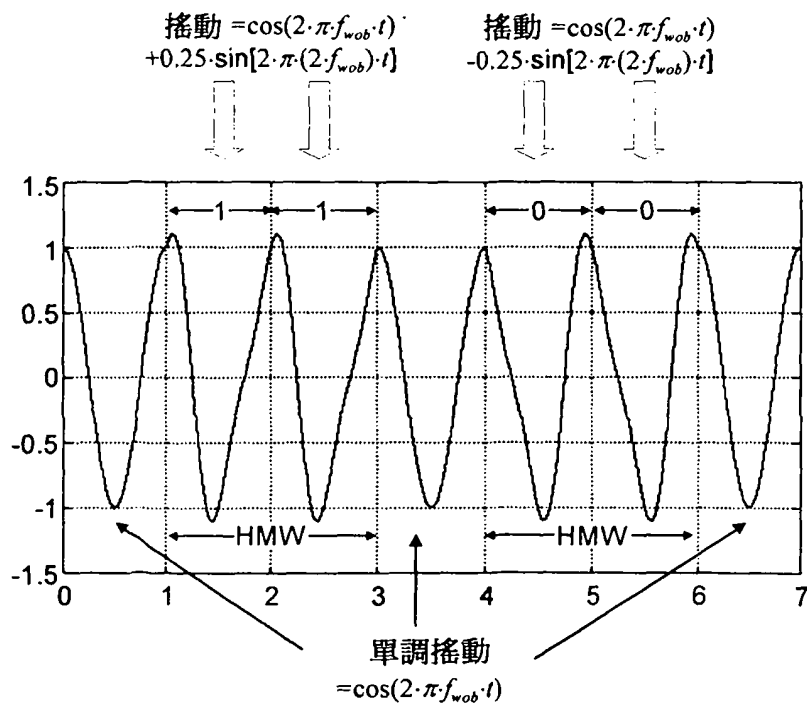


圖 2

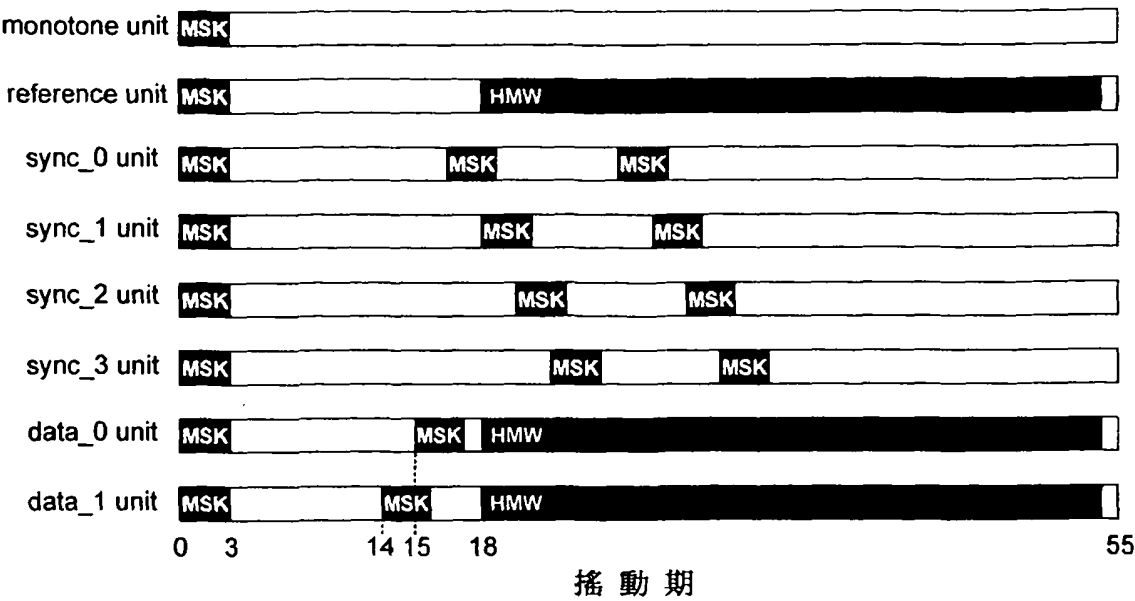


圖 3

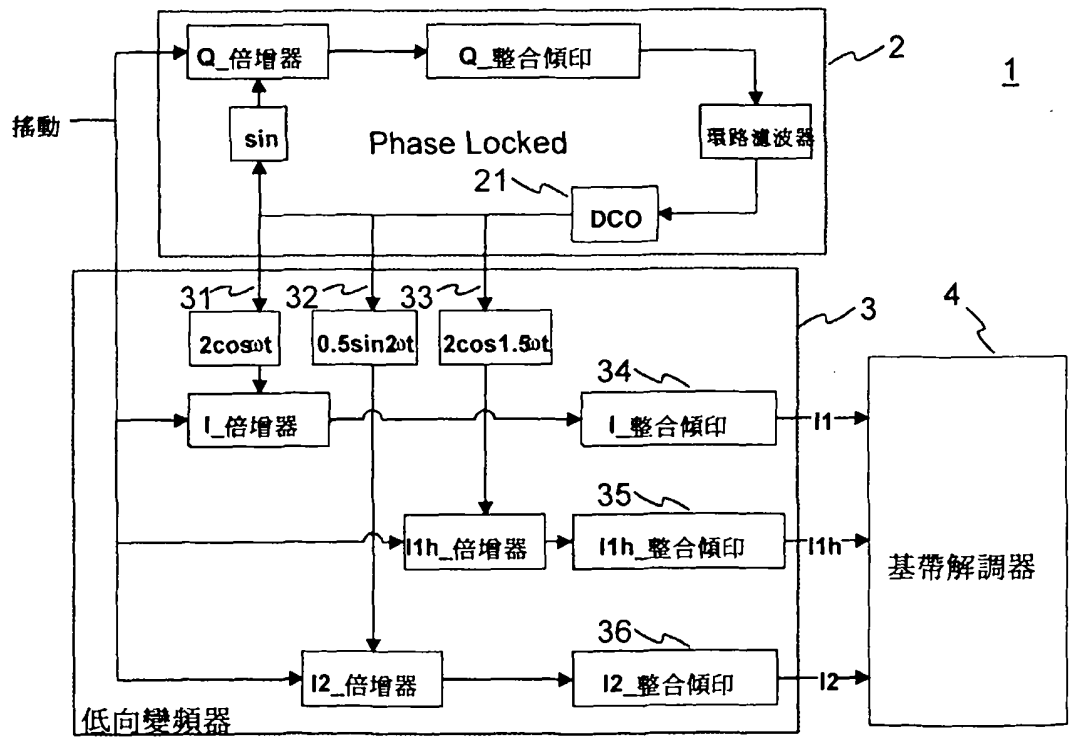


圖 4

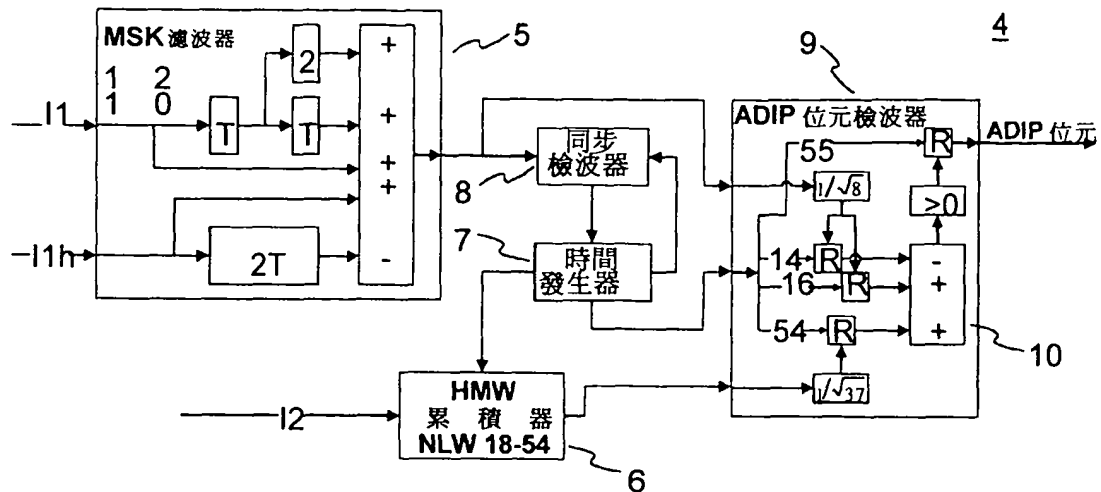


圖 5

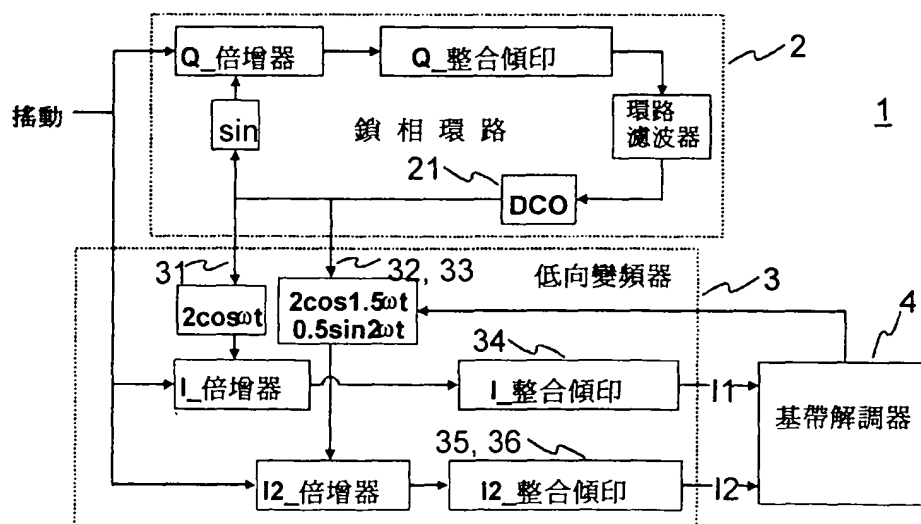


圖 6

四、中文發明摘要 (發明名稱：光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調方法和裝置)

本發明係關於光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調方法，於是搖動信號使用二不同方法解調，並涉及光學記錄媒體使用該方法之讀／寫裝置。

本發明方法包括如下步驟：

- 復原搖動信號之載波；
- 根據復原之載波，把搖動信號解調；以及
- 提供二維度MSK濾波器，以檢波搖動信號內之MSK標訊。

五、(一)、本案代表圖為：第4圖。

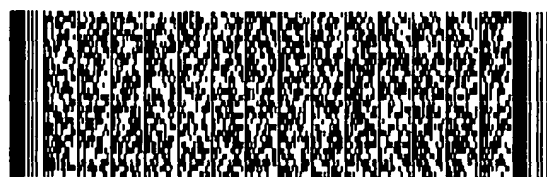
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|------------------|----------------|
| 1 解調器 | 2 PLL |
| 3 低向變頻器 | 4 基帶解調器 |
| 21 數位控制振盪器 | 31, 32, 33 副路徑 |
| 34, 35, 30 整合傾印段 | |

六、英文發明摘要 (發明名稱：WOBBLE DEMODULATION FOR HIGH DENSITY OPTICAL RECORDING MEDIA)

The present invention relates to a method for the demodulation of the ADIP data of a wobble signal of an optical recording medium, whereby the wobble signal is modulated using two different methods, and to an apparatus for reading from and/or writing to optical recording media using such method.

According to the invention, the method



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

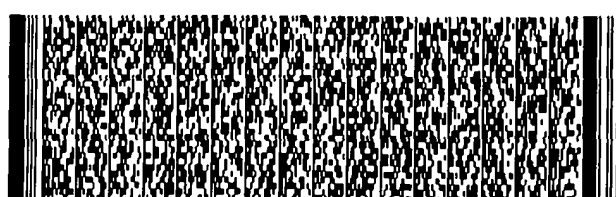
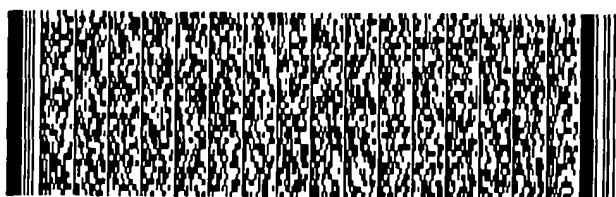
本發明係關於光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調方法，以及使用該方法之光學記錄媒體讀／寫方法。

先前技術

在例如具有搖動軌道的光學記錄媒體讀／寫裝置中，用過此類方法，以便從搖動軌道獲得位址資訊(ADIP資訊，在預滑槽內之位址)，或使用搖動頻率產生書寫時計。

一般而言，在形成碟片且適於讀／寫的光學記錄媒體中，形成軌道，使其代表插配式螺線或同心圓。尤其在適於書寫的光學記錄媒體情況下，軌道會另外以特殊形式搖動，以便找到在媒體上的特定位置。意即軌道並非大約直線，而是曲折線。舉例而言，此曲折線可含有位址資訊，用來識別在此光學記錄媒體上之特定位置。使用各種方法來寫碼，其例包含調頻或調相。此外，搖動信號亦可用於轉動速度資訊或用於預置書寫資料率。

對高密度光學記錄媒體而言，曾擬議使用二法以交混方式調變搖動訊號：最低漂移鍵入餘弦變化(MSK-cos)和調諧波(HMW)。只有部份搖動期間受到調變。大部份搖動期間是單調搖動(MW)。MSK-cos法主要採用在ADIP單位同步化，以一MSK標訊取代三個搖動期間。此為第1圖所示。MSK標訊表示ADIP單位開始，或用於同步化，或資料辨識。HMW法主要用於ADIP資料。基礎搖動頻率之第二諧波，加在以較低波幅水準之搖動。其相位與基礎搖動頻率正交，按照ADIP位元雙向調變，如第2圖所示。



年 月 日
94年12月1日修正本

六、申請專利範圍

1. 一種光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調方法，於此使用二不同方法將搖動信號解調，包含下列步驟：

—復原搖動信號的載波；和

—基於復原之載波，把搖動信號解調；

其特徵為，又包含步驟為：

—使用二維度MSK濾波器，以檢測搖動信號內之MSK標訊者。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中基於復原載波把搖動信號解調之步驟，包含把調變資料低向變頻至基帶，並將低向變頻資料解調者。

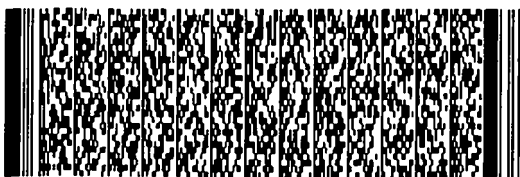
3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中應用於使用最小位移鍵入(MSK)和調變諧波(HMW)方法調變之搖動信號者。

4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中MSK解調和HMW解調組合，用於解調低向變頻資料，組合係根據MSK標訊位置者。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中調變資料低向調頻至基帶之步驟，包含使用三個截然相關路徑(31, 32, 33)者。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中三個截然相關路徑(31, 32, 33)分別與相內載波、載波之第二諧波，和載波之1.5頻率相關者。

7. 如申請專利範圍第5項之方法，其中相關路徑(31, 32, 33)至少其二共用組件者。



六、申請專利範圍

8. 一種光學記錄媒體搖動信號的ADIP資料之解調裝置，於此使用二不同方法將搖動信號解調，其特徵為，進行申請專利範圍第1-7項中一項之方法者。

9. 一種記錄媒體讀 / 寫裝置，其特徵為，使用申請專利範圍第1-7項任一項之方法，或包含申請專利範圍第8項之裝置，供搖動解調者。

10. 如申請專利範圍第3項之方法，其中調變資料低向調頻至基帶之步驟，包含使用三個截然相關路徑(31, 32, 33)者。

