

# 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：F4107509

※申請日期：94-3-11

※IPC 分類：G11B 5/46

## 一、發明名稱：(中文/英文)

依資料傳輸量及資料讀取錯誤率動態調整碟機轉速之方法

Dynamic Speed Control Method for Storage Device

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

建興電子科技股份有限公司  
LITE-ON IT CORPORATION

代表人：(中文/英文) 宋恭源/ SOONG, RAYMOND

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市科學園區力行路 12 號 5 樓/ 5F, No. 12, Li-Hsin Road, Science-Based  
Industrial Park, Hsinchu 300, Taiwan, R. O. C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國/Taiwan R. O. C.

## 三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

張昆昌/ CHANG, KUN-CHANG

國 籍：(中文/英文)

中華民國/Taiwan R. O. C.

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：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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】

本發明係一種調整碟機馬達轉速之方法，特別係關於一種依資料傳輸量及資料讀取錯誤率動態調整碟機馬達的轉速，使其依電腦系統所需的資料傳輸量及資料讀取錯誤率來改變轉速的方法。

### 【先前技術】

隨著個人電腦的速度不斷地發展，伴隨的週邊裝置也不斷地在傳輸速度與容量上大為提升，在此趨勢下，電腦的儲存媒體也由原先單純的檔案資料儲存，演變成為多用途的型態，以 CD-ROM 光碟機為例，其內容可以是音樂片資料片或是影片等；然而，在不同用途的情況下，光碟機與電腦之間的傳輸速度卻有著極大的差異，如播放 VCD 影片時，傳輸率只要 176Kbyte/sec，即所謂的一倍速，但如果是存取檔案資料時，其傳輸率則可以達到 10Mbyte/sec 以上，此兩種情況有著數十倍的差距。

而對於像 CD-ROM 光碟機、磁碟機或硬碟這類以馬達驅動的碟機而言，為確保能提供電腦端所需的傳輸率，習知的作法通常係將馬達固定在遠高於所需的轉速之上，故經常可以看到即使電腦要求的傳輸率相當低時，馬達仍舊以極高的轉速讀取碟片上的資料，不僅耗損電量，加上高轉速下所產生的噪音、振動與讀取能力降低，對碟機的性能皆有著負面的影響。

是以，由上可知，發展為高倍速性能之後，碟機一直固定在較高的轉速下讀取碟片資料，顯然具有諸多不便與缺失存在，而可待加以改善者，對於碟機馬達轉速的設定而言，其難

處在於如何計算電腦系統資料傳輸率的大小，由於電腦系統與碟機之間的傳輸率受碟機本身處理資料讀取所佔用時間所影響，若將電腦系統要求之資料量直接計算為傳輸率勢必無法反應出真實的需求。

### 【發明內容】

為了改善習知之上述各項缺點，本發明提供一種動態調整碟機馬達轉速之方法，該方法首先使碟機進入系統迴圈，接著計算單位時間  $T$  中碟機讀取碟片時的資料讀取錯誤率  $E_k$ ，並判斷當連續  $r$  個單位時間  $T$  中碟機的資料讀取錯誤率  $E_k$ 、 $E_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $E_{k-r+2}$  及  $E_{k-r+1}$  皆大於或等於一判斷值  $Q$ ，則禁止進行升轉速之動作。

根據本發明所提出之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中  $E_k$  係統計每單位時間  $T$  中，平均 42 個錯誤修正碼區塊 (ECC Blocks) 中 PI 的錯誤數目，而  $Q$  係為 100 個 PI 錯誤。

根據本發明所提出之動態調整碟機馬達轉速之方法，更可以進一步計算  $P_k = t/T$ ，其中  $t$  為單位時間  $T$  中碟機讀取碟片上資料所佔用的時間， $P_k$  即為在單位時間  $T$  中碟機讀取碟片上資料所佔用的時間比例，且當連續  $m$  個單位時間  $T$  中  $P_k$ 、 $P_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $P_{k-m+2}$  及  $P_{k-m+1}$  皆大於一升轉速的限制條件  $H$ ，且連續  $r$  個單位時間  $T$  中碟機的資料讀取錯誤率  $E_k$ 、 $E_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $E_{k-r+2}$  及  $E_{k-r+1}$  皆小於  $Q$ ，則進行升轉速之動作；該升轉速的限制條件  $H$  可為 90%。

根據本發明所提出之動態調整碟機馬達轉速之方法，更可以進一步判斷當連續  $n$  個單位時間  $T$  中  $P_n$ 、 $P_{n-1}$ 、 $\dots$ 、 $P_{k-n+2}$  及  $P_{k-n+1}$  皆小於一降轉速的限制條件  $L$ ，則進行降轉速之動作；該降轉速的限制條件  $L$  可為 50%。

**【實施方式】**

為了使 貴審查委員能更進一步了解本發明為達成預定目的所採取之技術、手段及功效，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，相信本發明之目的、特徵與特點，當可由此得一深入且具體之了解，然而所附圖式僅提供參考與說明用，並非用來對本發明加以限制者。

請參閱第一圖，其所繪示為一光碟機系統示意圖，用以說明一碟機中之主要功能區塊。一光碟播放機或光碟機 50 包含一處理器 52、一記憶體 54、以及一馬達 56。該處理器 52 係與該記憶體 54 相連接，以存取存放於該記憶體 54 中用以實現本發明所述方法之軟體及相關之控制設定，該處理器並進一步控制該馬達 56 以旋轉一碟片 58，並藉以控制對該碟片 58 之讀取速度。該光碟機 50 更包含一解碼器 60，以將由該碟片 58 上所讀回之資訊傳送給該處理器 52；此外，該解碼器 60 更可耦接至一電腦介面，以聯絡該光碟機 50 以及與該光碟機 50 相連接之電腦系統或其他設備。該些存放於記憶體 54 中的設定包含 T、H、L、m、n、及 Q 等參數，這些參數的功能及作用都將於實施例中逐一說明。

本發明所設計速度調整法則，並非直接針算電腦系統與碟機 50 的傳輸資料量而設定馬達 56 的轉速，其採用相對速度的方法，藉由監測碟機 50 內部讀取資料的情形，來決定馬達 56 升轉速或是降轉速，其秉持之法則如下：

(1)在一段時間內，碟機 50 處於讀取碟片 58 資料的時間佔小部份，意謂著碟機 50 讀取速度高於電腦系統所需，故僅需花用小部份時間讀取碟片 58 資料即可滿足所需的資料量，此時可降低馬達 56 轉速。

(2)反之，在一段時間內，碟機 50 處於讀取碟片 58 資料的時間佔大部份，意謂著碟機 50 讀取速度不及電腦系統所

需，此時須提升馬達 56 轉速。

換言之，可先使碟機 50 進入系統迴圈，當經過一預定時間  $T$  時，計算碟機 50 處於讀取碟片 58 資料的時間比例，並檢查在此之前  $m$  個時間  $T$  讀取碟片 58 資料的時間比例，若每個時間  $T$  碟機 50 處於讀取碟片 58 資料的比例皆超過升轉速的限制條件  $H$ ，或在此之前  $n$  個時間  $T$  皆低於降轉速的限制條件  $L$ ，則進行升轉速或降轉速的動作，其中  $H$  可為 90%， $L$  可為 50%。

請參閱第二圖所示，該圖係用以說明根據本發明之第一種實施例之流程圖，假設  $n \geq m$  條件下，其實現上係包括下列步驟：

步驟 10：開始計時並預先設定  $T$  及  $H$ 、 $L$  值，其中  $T$  為適當的單位時間， $H$ 、 $L$  分別為限制升轉速或降轉速的條件值；

步驟 11：碟機執行系統迴圈，處理其本身的工作；

步驟 12：判斷是否經過時間  $T$ ？若是，則進入步驟 13；若否，則回到步驟 11；

步驟 13： $P_k = t/T$ ，並清除  $t$ ，重新計時，其中  $t$  為單位時間  $T$  中碟機 50 讀取碟片 58 上資料所佔用的時間，則  $P_k$  為碟機 50 在單位時間  $T$  中讀取碟片 58 上資料所佔用的時間比例；

步驟 14：判斷是否  $k > m$ ？若是，表示經過了  $m$  個時間  $T$ ，進入步驟 15；若否，則跳至步驟 18；

步驟 15：是否  $P_k$ 、 $P_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $P_{k-m+2}$  及  $P_{k-m+1}$  皆大於  $H$ ？若是，表示在連續  $m$  個單位時間  $T$  中碟機 50 處於讀取碟片 58 資料的時間佔每個  $T$  的比例超過  $H$ ，則升轉速 19，且設  $P_k$  為一小於  $H$  之值，例如  $P_k = (H+L)/2$ ，並跳至步驟 18；若否，則進入步驟 16；

步驟 16：判斷是否  $k > n$ ？若是，則進入步驟 17；若否，則跳至步驟 18；

步驟 17：是否  $P_k$ 、 $P_{k-1}$ 、 $P_{k-n+2}$  及  $P_{k-n+1}$  皆小於  $L$ ？若是，表示在連續  $n$  個單位時間  $T$  中碟機 50 處於讀取碟片 58 資料的時間佔每個  $T$  的比例低於  $L$ ，則降轉速 20，且設  $P_k$  為一大於  $L$  之值，例如  $P_k = (H+L)/2$ ，並跳至步驟 18；若否，則直接跳至步驟 18；

步驟 18：更新  $P_{k-1} \cdots P_{k-n+1}$  之值，令  $P_{k-n+1} = P_{k-n+2} \cdots P_{k-m+1} = P_{k-m+2} \cdots P_{k-2} = P_{k-1}$ 、 $P_{k-1} = P_k$ ，並回到步驟 11。

由於步驟 16 與步驟 17 的組合與步驟 14 與步驟 15 的組合彼此是獨立的工作，故可以彼此交換其執行順序。此外，若  $m$  或  $n$  設定為較大的數值，則可能會影響碟機 50 對改變轉速的反應時間；若  $m$  或  $n$  設定為較小的數值，則可能會使碟機 50 過於頻繁地切換轉速，故  $m$  與  $n$  可以作適當的調整以得到最佳化的馬達轉速切換表現。

據此，配合第三圖所示，若碟機 50 在一段期間內大部份的時間係在讀取碟片 58 上的資料，其意味著碟機 50 疲於讀取資料，讀取速度不及電腦系統所需，此時應該提升馬達 56 轉速，以便獲得更高的資料傳輸率來應付電腦系統所需；反之，若碟機 50 在一段期間內讀取碟片 58 上的資料所佔時間很少，則表示目前轉速下的資料傳輸率供應電腦系統所需是綽綽有餘，可以降低馬達 56 轉速，進而將馬達控制在足以供應電腦系統所需傳輸率之條件下最有效益的轉速。如第三圖所示，於時段 310 中，當連續  $m$  個單位時間  $T$  中， $P_k$  均大於  $H$  時，馬達 56 轉速將會漸次增加，而於時段 320 中，使得  $P_k$  大多能介於  $H$  與  $L$  之間，此時代表目前的資料傳輸率適足以供應電腦系統所需，且不必對轉速作任何改變；而再於時段 30 中，當連

續  $n$  個單位時間  $T$  中， $P_k$  均小於  $L$  時，馬達 56 轉速將會漸次降低。

再者，通常於碟機 50 讀取碟片 58 時，因為碟片 58 偏心或是重心偏差等因素，碟片 58 本身便會有相當程度振動，再加上碟片 58 資料記錄品質不一，所以儲存於碟片 58 上之資料便必須以錯誤修正碼編碼，而於讀取資料時解碼器 60 再利用錯誤修正碼將正確的資料解出，且需特別注意的是，一般而言，錯誤修正碼的錯誤數目會因為馬達 56 轉速上升而增加，當錯誤修正碼的錯誤數目超過一條件值時，可能導致解碼器 60 無法順利地解讀碟片 58 上之資料，故當目前錯誤修正碼的錯誤數目已偏高時，並不適宜繼續提高馬達 56 轉速。

請參閱第四圖所示，該圖係用以說明根據本發明之第二種實施例之流程圖，於本實施例中，更加入檢查資料讀取錯誤率的機制，以避免於資料讀取錯誤過高時的升速動作，以避免因更高的轉速導致擴大讀取錯誤率，其實現上係包括下列步驟，其中與第一實施例中類似的步驟，使用了與第一實施例中相同的標號：

步驟 10：開始計時並預先設定  $T$ 、 $H$ 、 $L$ 、及  $Q$  值，其中  $T$  為適當的單位時間， $H$ 、 $L$  分別為限制升轉速或降轉速的條件值， $Q$  則為衡量是否禁止升轉速之條件值；

步驟 11：碟機 50 執行系統迴圈，處理其本身的工作；

步驟 12：判斷是否經過時間  $T$ ？若是，則進入步驟 13A；若否，則回到步驟 11；

步驟 13A：計算  $P_k = t/T$  以及  $E_k$ ，並清除  $t$ ，重新計時，其中  $t$  為單位時間  $T$  中碟機 50 讀取碟片 58 上資料所佔用的時間， $P_k$  為在單位時間  $T$  中碟機 50 讀取碟片 58 上資料所佔用的時間比例， $E_k$  則是計算碟機 50 在單位時間  $T$  中讀取碟片 58



時的資料讀取錯誤率，以讀取 DVD 碟片為例， $E_k$  可以是統計單位時間  $T$  中，平均 42 個錯誤修正碼區塊 (ECC Blocks) 中 PI 的錯誤數目；

步驟 14：判斷是否  $k > m$ ？若是，表示經過了  $m$  個時間  $T$ ，進入步驟 15；若否，則跳至步驟 18A；

步驟 15：是否  $P_k, P_{k-1}, \dots, P_{k-m+2}$  及  $P_{k-m+1}$  皆大於  $H$ ？若是，表示在連續  $m$  個單位時間  $T$  中碟機 50 處於讀取碟片 58 資料的時間佔每個  $T$  的比例超過  $H$ ，則進入步驟 30A 判斷是否升轉速；若否，則進入步驟 16；

步驟 30A：是否  $E_k, E_{k-1}, \dots, E_{k-r+2}$  及  $E_{k-r+1}$  皆小於  $Q$ ？若是，表示在連續  $r$  個單位時間  $T$  中碟機 50 的資料讀取錯誤率皆小於一判斷值  $Q$ ，以讀取 DVD 碟片為例， $Q$  可以為 100 個 PI 錯誤，如果連續  $r$  個單位時間  $T$  中平均 PI 的錯誤數均小於 100，則進入步驟 19 升轉速，且設  $P_k$  為一小於  $H$  之值，例如  $P_k = (H+L)/2$ ，並跳至步驟 18；若否，則禁止進行升轉速之動作，並直接回到步驟 18；

步驟 16：判斷是否  $k > n$ ？若是，則進入步驟 17；若否，則跳至步驟 18；

步驟 17：是否  $P_k, P_{k-1}, P_{k-n+2}$  及  $P_{k-n+1}$  皆小於  $L$ ？若是，表示在連續  $n$  個單位時間  $T$  中碟機 50 處於讀取碟片 58 資料的時間佔每個  $T$  的比例低於  $L$ ，則降轉速 20，且設  $P_k$  為一大於  $L$  之值，例如  $P_k = (H+L)/2$ ，並跳至步驟 18；若否，則直接跳至步驟 18；

步驟 18：更新  $P_k$  與  $E_k$  之值，令  $P_{k-n+1} = P_{k-n+2}, \dots, P_{k-m+1} = P_{k-m+2}, \dots, P_{k-2} = P_{k-1}, P_{k-1} = P_k$ ，令  $E_{k-r+1} = E_{k-r+2}, \dots, E_{k-2} = E_{k-1}, E_{k-1} = E_k$ ，並回到步驟 11。

與第一實施例類似，由於步驟 16 與步驟 17 的組合與步驟 14 與步驟 15 加上步驟 30A 的組合彼此是獨立的工作，故可以彼此交換其執行順序。故  $m$ 、 $n$  與  $r$  可以作適當的調整以得到最佳化的馬達轉速切換表現。

綜上所述，本發明完全符合專利申請之要件，故爰依專利法提出申請，請詳查並請早日惠准專利，實感德便，以保障發明者之權益，若 鈞局之責審查委員有任何的稽疑，請不吝來函指示。

惟，以上所述，僅為本發明最佳之一的具體實施例之詳細說明與圖式，惟本發明之特徵並不侷限於此，並非用以限制本發明，本發明之所有範圍應以下述之申請專利範圍為準，凡合於本發明申請專利範圍之精神與其類似變化之實施例，皆應包含於本發明之範疇中，任何熟悉該項技藝者在本發明之領域內，可輕易思及之變化或修飾皆可涵蓋在以下本案之專利範圍。

#### 【圖式簡單說明】

第一圖 係為一光碟機系統示意圖，用以說明一碟機中之主要功能區塊。

第二圖 係本發明第一實施例之升、降轉速控制流程圖。

第三圖 係本發明之升、降轉速波形示意圖。

第四圖 係本發明第二實施例之升、降轉速控制流程圖。

#### 【主要元件符號說明】

|    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 50 | 碟機  | 56 | 馬達  |
| 52 | 處理器 | 58 | 碟片  |
| 54 | 記憶體 | 60 | 解碼器 |

## 五、中文發明摘要：

本發明係提供一種依資料傳輸量及資料讀取錯誤率動態調整碟機轉速之方法，係針對當前碟機內馬達轉速設定作改良，若碟機在一段期間內大部份的時間係在讀取碟片上的資料，則提升馬達轉速，以便獲得更高的資料傳輸率來應付電腦系統所需；反之，若碟機在一段期間內讀取碟片上的資料所佔時間很少，則降低馬達轉速，進而將馬達控制在足以供應電腦系統所需傳輸率之條件下最有效益的轉速，避免維持過高轉速時所造成的能源浪費與噪音問題。

## 六、英文發明摘要：

A method is disclosed for adjusting the rotational speed of a disk drive based on a calculated variable and a data error rate of reading. The method increases or decreases the rotational speed of the disk player depending on whether the calculated variable is greater or less than one or more thresholds and whether the data error rate of reading is greater or less than a criterion.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種動態調整碟機馬達轉速之方法，該方法包括：

計算單位時間  $T$  中一碟機讀取一碟片時的一資料讀取錯誤率  $E_k$ ；以及

當連續  $r$  個單位時間  $T$  中該碟機的每一該資料讀取錯誤率  $E_k$ 、 $E_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $E_{k-r+2}$  及  $E_{k-r+1}$  皆大於或等於一判斷值  $Q$ ，則禁止該馬達進行一升轉速動作。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該資料讀取錯誤率  $E_k$  係統計每單位時間  $T$  中，平均 42 個錯誤修正碼區塊 (ECC Blocks) 中 PI 的錯誤數目。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該判斷值  $Q$  係為 100 個 PI 錯誤。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中更包括步驟：

計算  $P_k = t/T$ ，其中  $t$  為單位時間  $T$  中該碟機讀取該碟片上資料所佔用的時間， $P_k$  即為在單位時間  $T$  中該碟機讀取該碟片上資料所佔用的時間比例；以及

當連續  $m$  個單位時間  $T$  中  $P_k$ 、 $P_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $P_{k-m+2}$  及  $P_{k-m+1}$  皆大於一升轉速限制條件  $H$ ，且連續  $r$  個單位時間  $T$  中每一該資料讀取錯誤率  $E_k$ 、 $E_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $E_{k-r+2}$  及  $E_{k-r+1}$  皆小於該判斷值  $Q$ ，則進行該升轉速動作。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該升轉速動作更包括設定  $P_k$  為一小於該升轉速限制條件  $H$  之值。

6. 如申請專利範圍第4項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該升轉速限制條件H係為90%。

7. 如申請專利範圍第4項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中更包括步驟：

當連續 $n$ 個單位時間 $T$ 中 $P_n$ 、 $P_{n-1}$ 、 $\dots$ 、 $P_{k-n+2}$ 及 $P_{k-n+1}$ 皆小於一降轉速限制條件 $L$ ，則進行一降轉速動作。

8. 如申請專利範圍第7項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該降轉速動作更包括設定 $P_k$ 為一大於該降轉速限制條件 $L$ 之值。

9. 如申請專利範圍第7項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該降轉速限制條件 $L$ 係為50%。

10. 一種動態調整碟機馬達轉速之方法，該方法包括：

計算單位時間 $T$ 中一碟機讀取一碟片時的一資料讀取錯誤率 $E_k$ ；

計算 $P_k=t/T$ ，其中 $t$ 為單位時間 $T$ 中該碟機讀取該碟片上資料所佔用的時間， $P_k$ 即為在單位時間 $T$ 中該碟機讀取該碟片上資料所佔用的時間比例；以及

當連續 $m$ 個單位時間 $T$ 中 $P_k$ 、 $P_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $P_{k-m+2}$ 及 $P_{k-m+1}$ 皆大於一升轉速限制條件 $H$ ，且連續 $r$ 個單位時間 $T$ 中每一該資料讀取錯誤率 $E_k$ 、 $E_{k-1}$ 、 $\dots$ 、 $E_{k-r+2}$ 及 $E_{k-r+1}$ 皆小於一判斷值 $Q$ ，則進行該升轉速之動作。

11. 如申請專利範圍第10項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該資料讀取錯誤率 $E_k$ 係統計每單位時間 $T$ 中，平均42個錯誤修正碼區塊（ECC Blocks）中PI的錯誤數目。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該判斷值  $Q$  係為 100 個 PI 錯誤。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該升轉速動作更包括設定  $P_k$  為一小於該升轉速限制條件  $H$  之值。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該升轉速限制條件  $H$  係為 90%。

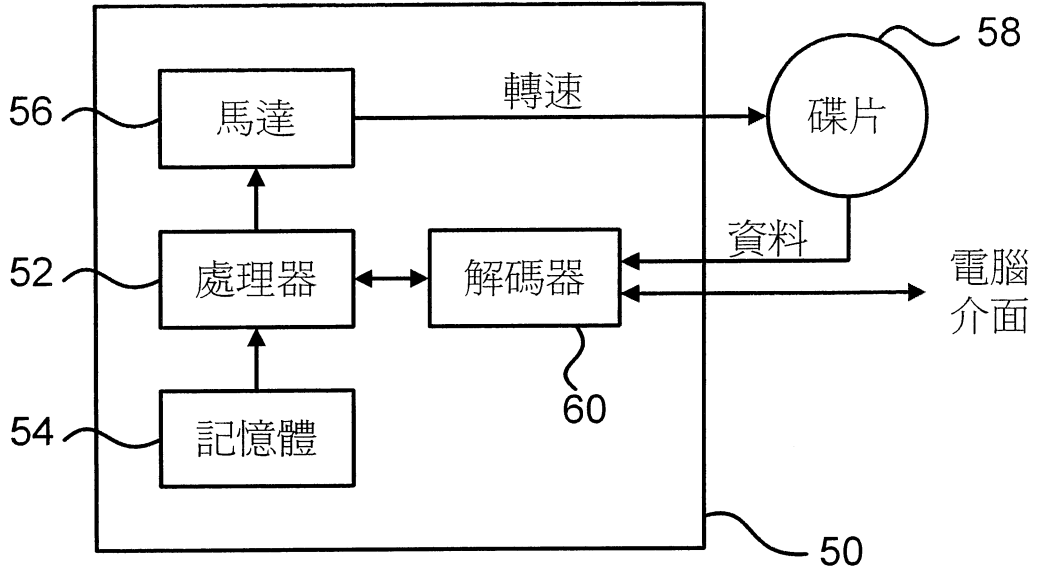
15. 如申請專利範圍第 10 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中更包括步驟：

當連續  $n$  個單位時間  $T$  中  $P_n$ 、 $P_{n-1}$ 、 $\dots$ 、 $P_{k-n+2}$  及  $P_{k-n+1}$  皆小於一降轉速限制條件  $L$ ，則進行一降轉速動作。

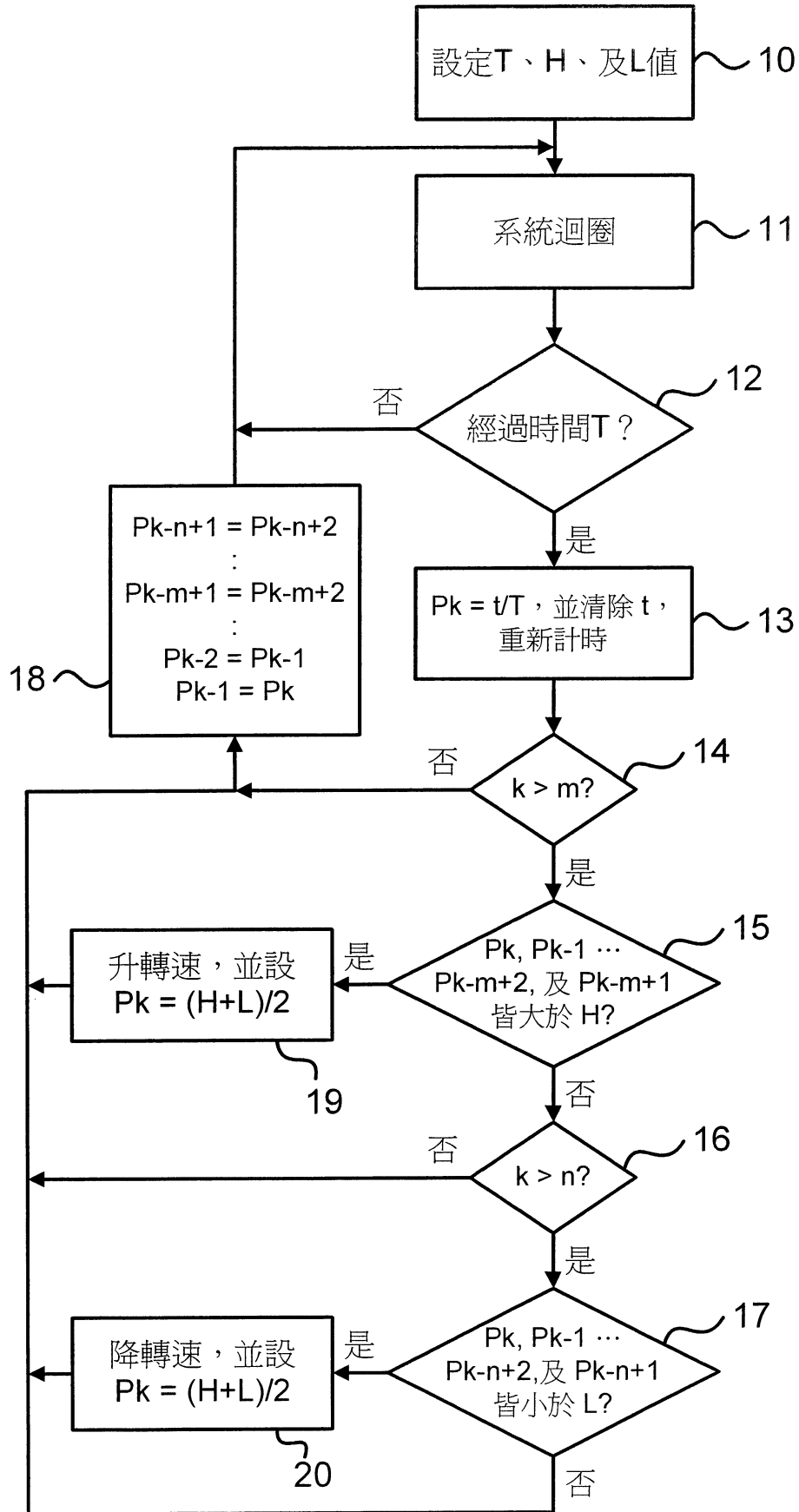
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該降轉速動作更包括設定  $P_k$  為一大於該降轉速限制條件  $L$  之值。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之動態調整碟機馬達轉速之方法，其中該降轉速限制條件  $L$  係為 50%。

十一、圖式：



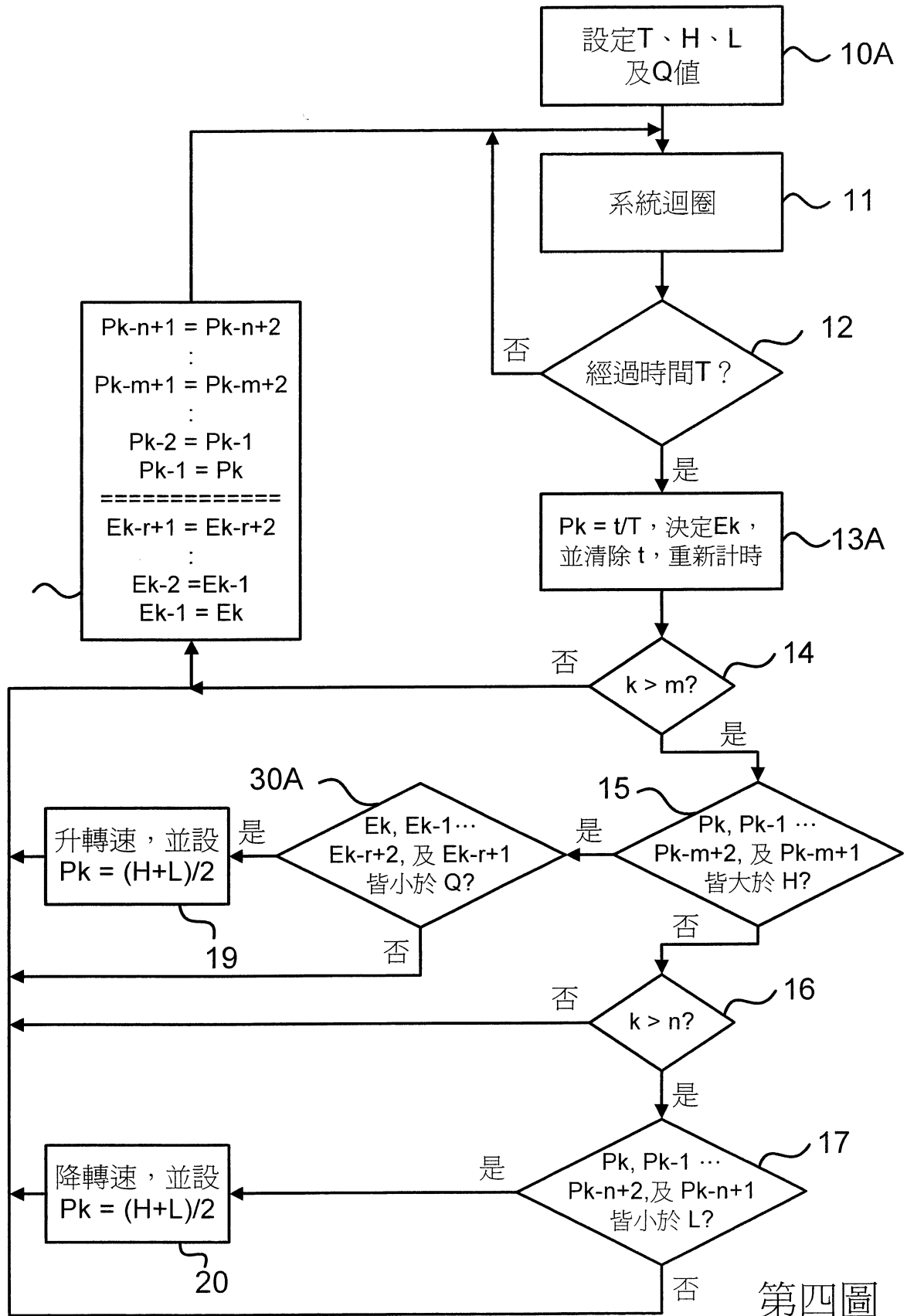
第一圖



第二圖







第四圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(四)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：