


申請日期： <u>89.10.17</u>	案號： <u>891216P2</u>	公告本
類別： <u>G06F 11/06, 3/06, 1/14</u>		

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		498196
一、 發明名稱	中文	預防軟性磁碟控制器造成資料毀損之方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 楊金新
	姓名 (英文)	1. Yang Jin-Hsin
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣淡水鎮民生路117巷42-2號3樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 華碩電腦股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北市北投區立德路150號4樓
	代表人 姓名 (中文)	1. 施崇崇
	代表人 姓名 (英文)	1.
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

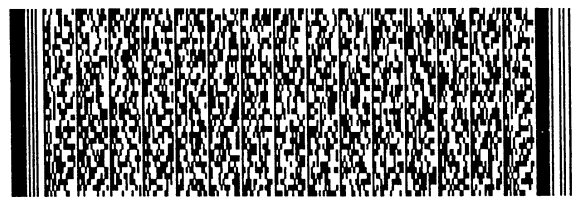
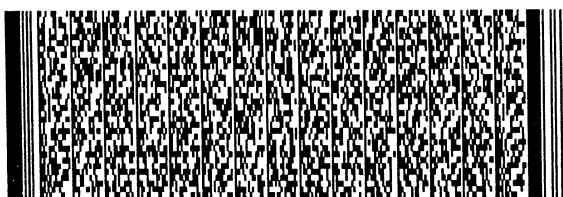
五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種預防資料毀損之方法，特別是有關於一種預防軟性磁碟控制器造成資料毀損之方法。

在電腦系統中，軟性磁碟控制器(Floppy Diskette Controller)係用以對軟性磁碟進行資料傳輸(寫入或讀取資料)之控制，並作為中央處理單元CPU與軟性磁碟實體之介面(interface)。軟性磁碟控制器必須能對軟性磁碟在資料傳輸時所可能發生之各種操作狀況進行監控；當有錯誤、或異常狀態發生時，軟性磁碟控制器應會對電腦系統發出警示信號，以促使電腦系統能夠進行對應之措施；例如，重新進行資料之傳輸…等。但是，若干廠商所提供之軟性磁碟控制器，由於在設計上有缺陷，因此對某些特定情形下會發生之錯誤，經常無法予以偵測得知。

Adams在其美國專利(證號：5,379,414)中亦提及：資料漏失及/或資料損毀在資料傳輸至軟性磁碟時會發生；尤其當一資料區段(sector)之最後一筆資料位元組(data byte)，若延遲一段時間才寫入軟性磁碟，則發生資料漏失及/或資料損毀之機率最大。一般而言，軟性磁碟控制器均無法偵測出此種錯誤狀況。

Adams在其美國專利中亦提出一種解決上述問題之方法，其主要精神為：在軟性磁碟上進行之資料寫入進行至最後一筆位元組時，利用軟體方式量測最後一筆位元組之寫入延遲時間，若上述寫入延遲時間超出一特定值，則強迫發出警示信號，藉此以促使軟性磁碟控制器、或電腦系統進行相對之處理程序(例如，重新進行資料傳輸)，以便



五、發明說明 (2)

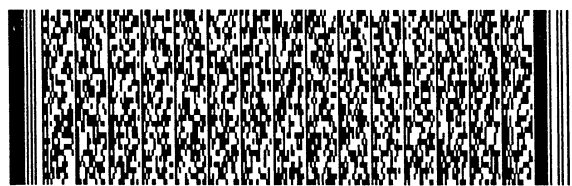
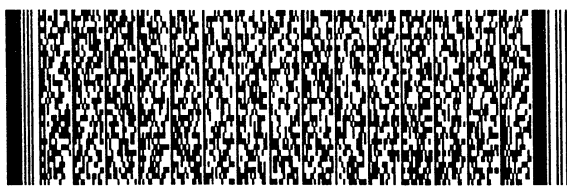
將資料漏失及/或資料毀損之危險性、及機率降至最低。

其中，需注意的是：Adam所指之寫入延遲時間，係指從DMA請求信號(DREQ)發出直到DMA確認信號(DACK)發出之時間間隔。

根據Adams所揭露之技術，僅係針對最後一筆位元組進行偵測，但是實際傳輸時，所有資料皆有漏失及/或毀損之可能。例如，即使延遲寫入之情形並非發生在最後一筆位元組，但是全體資料仍然會因為先前資料之延遲寫入，而導致有漏失及/或毀損之可能。

在電腦系統與軟性磁碟間進行資料傳輸時，大多採取直接記憶體存取(Direct Memory Access；以下簡稱為DMA)之操作模式。在DMA模式下進行資料傳輸時，有時為增進傳輸效率而會啟動FIFO (first-in first-out)緩衝裝置。在軟性磁碟間進行資料傳輸時，即使發生資料延遲寫入之狀況時，由於資料係先暫存在FIFO緩衝裝置中，故而一般情形是不會發生資料漏失及/或毀損之可能。但是，Adams顯然並未考慮在DMA模式中採用FIFO緩衝裝置之情形。

考慮在DMA模式中採用FIFO緩衝裝置，依據Adams之技術，當偵測到最後一筆位元組進有延遲寫入之情形時，即強制發出警示信號；但是，由於資料係存於FIFO緩衝裝置中，故產生資料漏失及/或毀損之可能性相當小。所以，採用Adams之技術對於軟性磁碟之操作而言，相當容易造成誤判；此外，頻頻發出警示信號，要求電腦系統作對應



五、發明說明 (3)

處理，亦將大幅降低軟性磁碟之存取效率。

有鑑於此，本發明之一目的在於提出一種軟體控制方法，以補足軟性磁碟控制器之缺陷，並協助電腦系統偵測出所有可能發生錯誤之資料，以減少因為延遲寫入軟性磁碟所發生之資料漏失及/或資料損毀。

為達到上述目的，本發明針對至少包括有中央處理單元、系統中斷時鐘、軟性磁碟、軟式磁碟控制器及對應周邊裝置之電腦系統，提出之預防軟性磁碟控制器造成資料毀損之方法，主要包括如下步驟：

判定上述電腦系統是否對上述軟性磁碟進行資料存取；

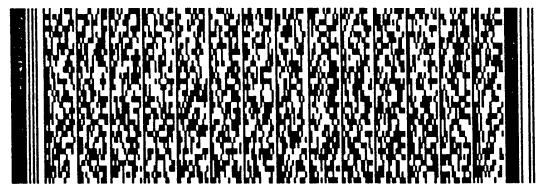
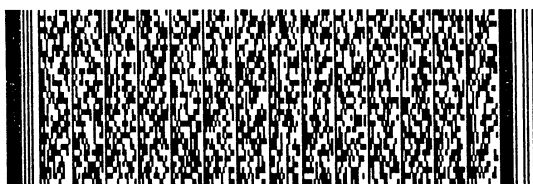
量測上述DMA請求信號(DREQ)，從送出到移除之時間間隔；

上述時間間隔若大於一特定值，則促使上述電腦系統發出一錯誤信號。

此外，本發明之方法，亦配合預先鉤掛內置程序給上述系統中斷時鐘所攔截之中斷向量；配合加快上述系統中斷時鐘之方式，以進行上述時間間隔之量測；待完成資料傳輸後，再使上述系統中斷時鐘回復正常。

圖式之簡單說明：

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳之實施例，並配合所附圖式，做詳細說明如下：



五、發明說明 (4)

第1圖顯示典型電腦系統10之架構；

第2圖顯示上述進行DMA模式傳輸時之相關信號時序；

第3圖顯示依據本發明之磁碟驅動控制方法之實施例
流程圖；

第4a圖顯示以內置程序量測最大間隔值之流程步驟；

第4b圖顯示量測取程序之流程步驟。

符號說明：

10~電腦系統；12~中央處理單元；

14~主記憶體；15~匯流排；

16~軟性磁碟機；17~軟性磁碟；

18~DMA控制器；20~軟性磁碟控制器；

22~系統時鐘；DREQ~DMA請求信號；

DACK~DMA確認信號；R/W~讀/寫信號；

T_d ~時間延遲；SpeedUp~加速旗標；

FDD_R/W~軟性磁碟讀/寫旗標；

DMA2START~DMA通道2之旗標；

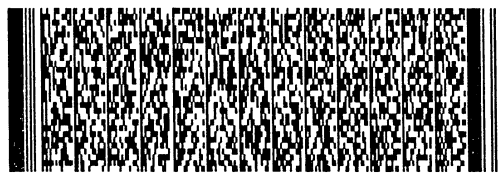
DREQ2~DMA請求信號之旗標；

$T_{\text{delay_max}}$ ~DMA請求信號由送出至移除之最大間隔值；

T_{CNT} ~間隔計數值； TD_{MAX} ~最大間隔值。

實施例：

第1圖顯示典型電腦系統10之架構。電腦系統10之中央處理單元(CPU)12和主記憶體14係設置於系統單元之內



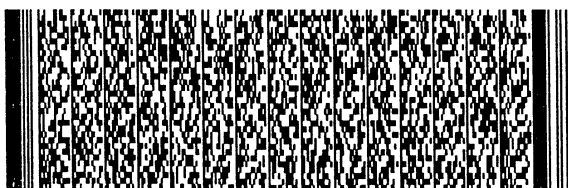
五、發明說明 (5)

部，可透過匯流排15而彼此溝通。在電腦系統10工作期間，中央處理單元12所使用之指令(例如：可執行檔...等)及資料係儲存於主記憶體14中。由於主記憶體14只有在系統啟動(power on)時才能夠儲存指令及資料，故電腦系統10內亦設置有硬碟(hard disk)裝置(未圖示)，用以長久儲存必要資料。一般而言，電腦系統10亦至少配備有一軟性磁碟機(floppy disk drive) 16，用以接受一可抽換之軟性磁碟(floppy disk) 17。

在傳輸資料至軟性磁碟17時，中央處理單元12通常係透過程式化DMA控制器18以執行資料之輸入/輸出(I/O)傳輸。中央處理單元12發出一指令給一軟性磁碟控制器20來開始進行資料之I/O傳輸；接著，等待軟性磁碟控制器20以完整之中斷信號對中央處理單元12進行中斷(interrupt)。

上述電腦系統10，亦具有一系統時鐘(system clock) 22；例如，由8253計時器所構成。系統時鐘22以每秒約18.2次的頻率對中央處理單元12發出中斷，亦即大約每54.9 ms對中央處理單元進行中斷一次。

DMA控制器18係處理軟性磁碟控制器20和主記憶體14間之資料傳輸。當上述電腦系統10請求以DMA模式對軟性磁碟17進行資料傳輸(例如寫入資料)時，可能由軟性磁碟控制器20發出一DMA請求信號(DREQ)至DMA控制器18。在DMA控制器18確認可進行DMA模式傳輸時，即回覆一DMA確認信號(DACK)給軟性磁碟控制器20。之後，DMA請求信號

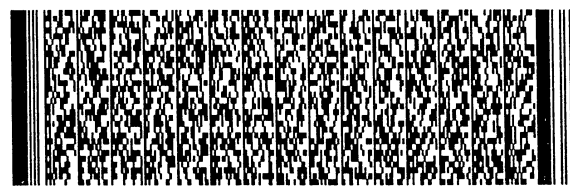


五、發明說明 (6)

(DREQ) 將自動被移除；同時，例如由電腦系統10發出一讀/寫信號(R/W；第1圖中未圖示)，以開始進行資料之寫入。

第2圖顯示上述進行DMA模式傳輸時之相關信號時序。其中，當發出上述DMA請求信號(DREQ)時，DMA請求信號(DREQ)之位準由邏輯“0”變成邏輯“1”；當發出上述DMA確認信號(DACK)時，DMA確認信號(DACK)之位準由邏輯“1”變成邏輯“0”；之後，當移除上述DMA請求信號(DREQ)時，DMA請求信號(DREQ)之位準由邏輯“1”變成邏輯“0”。

在電腦系統10之主機板(mainboard)上之DMA指定(DMA assignment)，係指定DMA第2通道(channel 2)來對軟性磁碟17進行位元組之資料傳輸。因為，第2通道之優先權(priority)小於其他DMA通道；所以，當軟性磁碟17進行DMA模式傳輸時，若電腦系統10處於相當繁忙之運作階段、或其他因素時，從發出上述DMA請求信號(DREQ)到上述DMA確認信號(DACK)回覆之時間延遲 T_d 可能會變得相當長，連帶的造成軟性磁碟17資料寫入/讀出之延遲。在某些廠商的輸出入(I/O)晶片中，上述時間延遲 T_d 若介於 $20 \mu s \sim 30 \mu s$ 時，則資料最有可能發生漏失及/或毀損之情形。另外，若軟性磁碟控制器20或DMA控制器18有將其FIFO緩衝裝置(未圖示)致能的話，由於資料能夠暫存於FIFO裝置中，所以上述時間延遲 T_d 在介於 $250 \mu s \sim 260 \mu s$ 以上時，資料才有可能發生漏失及/或毀損之情形。



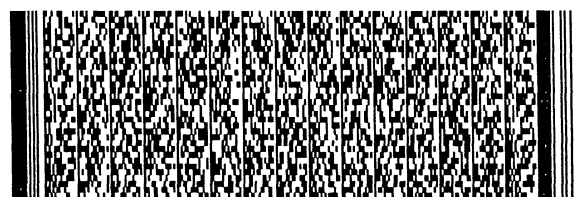
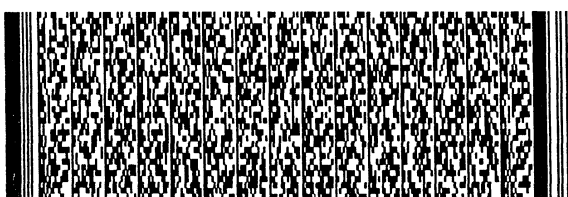
五、發明說明 (7)

由上述可知，在每一次以DMA模式進行資料位元組之寫入/讀出時，上述時間延遲 T_d 之長度，係是判定寫入/讀出之資料是否發生有漏失及/或毀損情形之重要指標。

依據Adams所提之技術，僅係針對DMA傳輸之最後一筆位元組進行偵測，同時量得寫入最後一筆位元組前之時間延遲 T_d ，再依上述時間延遲 T_d 是否超出一特定值，而判定資料是否有漏失及/或毀損之可能。很明顯地，若是在先前其他筆位元組(非最後一筆位元組)寫入/讀出軟性磁碟17時，若亦發生有上述時間延遲 T_d 超出一特定值之情形，Adams之技術顯然地無法判別出此一狀況，也無法通知系統作適當之回應處理。另外，考慮DMA控制器18將其FIFO緩衝裝置致能之情形，上述時間延遲 T_d 之容許值可以變得更長(例如由 $20 \mu s$ 成為 $250 \mu s$)；但是由於Adams之技術未考慮應用FIFO之情形，所以可能會將根本正常之傳輸狀況(即 $20 \mu s < T_d < 250 \mu s$ 之情形)，誤判為有資料漏失及/或損毀，而促使系統作額外之對應處理(例如，重新進行傳輸)，而此舉顯然會降低軟性磁碟17及電腦系統之運作效率。

為了能夠預防軟性磁碟控制器造成之資料毀損，本發明提出之方法，主要包括如下步驟：

- (a) 判定一電腦系統是否對軟性磁碟進行資料存取；
- (b) 鉤掛(hook)一內置程序，供上述系統中斷時鐘所攔截之中斷向量；
- (c) 程式化上述系統中斷時鐘，以加快上述系統中斷



五、發明說明(8)

時鐘發出中斷之頻率；其中，每一次系統中斷時鐘發出中斷，即偵測上述DMA請求信號(DREQ)是否存在；

(d)呼叫上述電腦系統中之軟性磁碟服務常式，而對上述軟性磁碟進行資料存取；

(e)分別量測上述資料請求信號(DREQ)，在每一次由送出到移除之時間間隔，並記錄其最大間隔值；

(f)上述最大間隔值若大於一特定值，則會促使上述電腦系統發出一錯誤信號；

(g)重新程式化上述系統中斷時鐘，使上述系統中斷時鐘所發出中斷之頻率恢復正常。

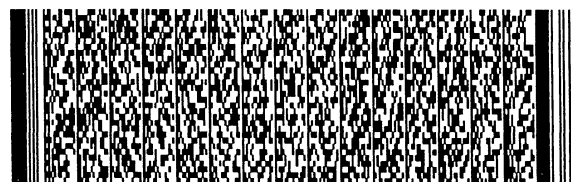
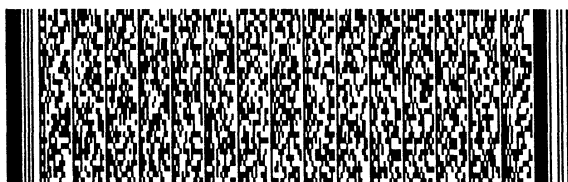
以下將配合第3、4圖對本發明作詳細之敘述。

一般而言INTEL及其相容架構之CPU至少可以產生256個中斷(interrupt)，在電腦系統上這些中斷各有其用途。以下，就與本發明有關之中斷進行簡單之說明。

INT 13h係為磁碟I/O服務常式。

INT 8屬於硬體中斷，主要由系統時鐘(system clock)、或系統中斷時鐘，以每秒18.2次的頻率向CPU發出INT 8h中斷，亦即每54.9 ms發出一一次INT 8h中斷。在INT 8h的中斷常式(interrupt routine)內，設計者可自行定義、或鈎掛(hook)所需要之內置服務常式(interpose service routine)，以便在INT 8h中斷產生時(亦即，系統時鐘攔截到INT 8h中斷)，即可以進行內置服務常式所定義之動作。

如上述步驟(b)所述，在此實施例中，本發明直接攔



五、發明說明 (9)

截INT 8h中斷，係因速度上的要求之考量。上述內置程序如第4a圖所示之流程，將於下文中詳細說明。

第3圖顯示依據本發明之磁碟驅動控制方法之實施例流程圖。

參照第3圖，當電腦系統10要進行磁碟資料存取時，即透過作業系統呼叫啟動磁碟驅動程式(步驟300)，以進行資料存取。

在此實施例中，磁碟驅動程式係在傳統之磁碟服務程式(步驟303)中，加上若干之增補程式步驟，以完成本實施例所需之控制流程。

在磁碟驅動程式啟動後。首先，即判定電腦系統10是否對軟性磁碟17進行資料存取(步驟301)。

經步驟301判定電腦系統10係對軟性磁碟17進行存取時，(步驟302)則透過中斷請求IRQ 0，對電腦系統請求INT 8h之中斷服務，重新定義系統中斷時鐘(或稱系統時鐘)22，將由每經過54.9 ms發出中斷一次，加速至每10 μ s發出中斷一次；並設定加速旗標SpeedUp為“TRUE”；以及，設定軟性磁碟讀/寫旗標FDD_R/W為“TRUE”。

接著，進行傳統之磁碟服務程式(步驟303)，一般其核心架構主要係呼叫INT 13h磁碟I/O服務常式中之對應功能。在此期間，若有請求DMA模式傳輸，則DMA通道2之旗標DMA2START亦會設定為“TRUE”(一般電腦系統進行軟性磁碟存取時，係採用DMA模式中DMA通道2之功能)。

在步驟303運作期間，系統中斷時鐘22仍維持每10 μ s



五、發明說明 (10)

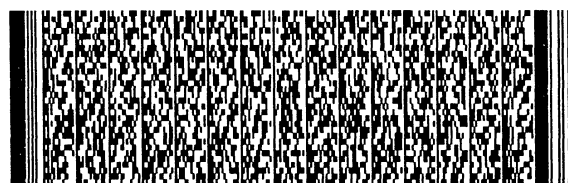
發出中斷一次。每中斷一次即對上述DMA請求信號(DREQ)之存在與否進行偵測；在此實施例中，係偵測旗標DREQ2之邏輯值是否為“1”，藉此以便量測DMA請求信號(DREQ)每一次由送出(DREQ2 = 1)到移除(DREQ2 = 0)之時間間隔，並記錄DMA請求信號(DREQ)由送出至移除之最大間隔值 $T_{\text{delay_max}}$ 。

資料傳輸完成後(步驟303結束)，系統中斷時鐘22亦會恢復正常之中斷頻率。接著，步驟304會判定步驟303之磁碟服務程式是否係進行軟性磁碟之存取(亦即，判定軟性磁碟讀/寫旗標FDD_R/W是否為“TRUE”)。若為

“TRUE”，步驟305則進行：①重置清除上述軟性磁碟讀/寫旗標FDD_R/W使成為“FALSE”；②對系統時間進行相對應之補償。

接著，偵測軟性磁碟控制器20或DMA控制器18是否將有FIFO緩衝裝置予以致能(步驟306)。若FIFO緩衝裝置未致能，接著步驟307判定上述最大間隔值 $T_{\text{delay_max}}$ 大於一第一容許值(例如為 $20 \mu\text{s}$)，則會促使上述電腦系統10發出一錯誤信號(步驟309)。若FIFO緩衝裝置已致能，接著步驟308判定上述最大間隔值 $T_{\text{delay_max}}$ 大於一第二容許值(例如為 $250 \mu\text{s}$)，則會促使上述電腦系統10發出一錯誤信號(步驟309)。

請參照第3圖，電腦系統在呼叫磁碟驅動程式(步驟300)之後，若判定電腦系統10並非對軟性磁碟17進行資料存取(而係對硬碟或其他儲存裝置進行存取)，則電腦系統



五、發明說明 (11)

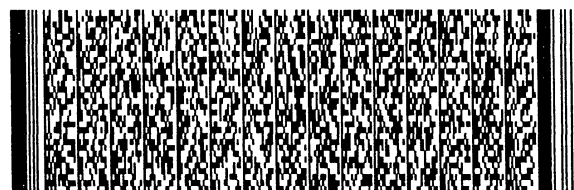
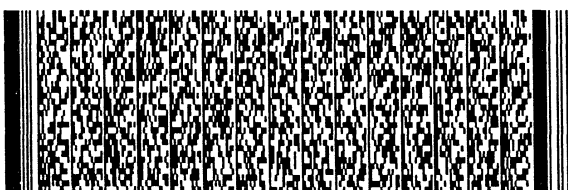
10 直接執行傳統之磁碟服務程式(步驟303)，而完成資料之傳輸。

以下將參照第4a、4b圖，以詳細說明量測上述最大間隔值 $T_{\text{delay_max}}$ 之流程步驟。

每一次電腦系統10透過IRQ 0請求INT 8h之中斷服務後(步驟400)，即進行預先定義之內置服務常式(在此，簡稱為內置程序)中。首先，內置程序當判定SpeedUp旗標係設定為“TRUE”(步驟401)時，則可確認電腦系統10對軟性磁碟17進行存取。否則，則執行傳統之INT 8h中斷程序(步驟406)。

接著，若判定DMA通道2之旗標DMA2START並未設定為“TRUE”(步驟402)，即再進行DMA請求信號(DREQ)的旗標DREQ2邏輯值是否為“1”之判定(步驟403)。若DREQ2邏輯值不為“1”，表示電腦系統10尚未開始以DMA模式對軟性磁碟17進行資料之存取。若判定DREQ2邏輯值為“1”(步驟403)後，步驟404進行：①將DMA2START設定為“TRUE”；以及，②設定一最大間隔值 $T_{D_{\text{MAX}}}$ 為0。

接著，進行一量測程序(步驟405)，用以分別量測上述DMA請求信號(DREQ)，在每一次以DMA模式存取位元組資料前，由送出到移除期間所對應之各個間隔計數值 T_{CNT} (或稱為取樣點)。同時，在結束DMA模式資料傳輸時，得出所得之最大間隔時間值 $T_{\text{delay_max}}$ ；並將DMA2START及SpeedUp旗標均予以重置而設定為“FALSE”；以及，恢復系統中斷時鐘正常IRQ 0之中斷請求頻率。



五、發明說明 (12)

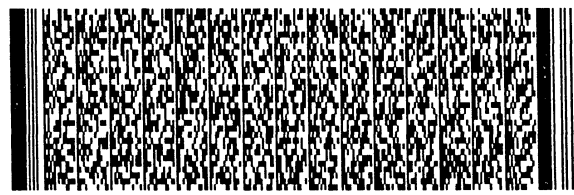
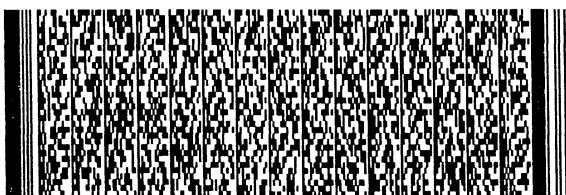
參照第4b圖，在上述量測程序(步驟405)中，先判定DMA請求信號(DREQ)之旗標DREQ2邏輯值是否為“1”(步驟405-a)。若DREQ2 = 1，則將上述初始值為0之間隔計數值 T_{CNT} 加上1(步驟405-b)，再返回作業系統。之後，每隔10 μs 就重覆進行步驟405-a之判定；若是DMA請求信號(DREQ)仍處於發出之狀態(亦即，DREQ2 = 1)，則持續在上述間隔計數值 T_{CNT} 上累加1(步驟405-b)。

當DMA確認信號(DACK)發出之後，如上所述，DMA請求信號(DREQ)將會自動被移除(亦即，DREQ2 = 0)。經過步驟405-a判別後，則繼續判定所累加之上述間隔計數值 T_{CNT} 是否大於上述最大間隔值 TD_{MAX} (步驟405-c)。若 T_{CNT} 大於 TD_{MAX} ，則以 T_{CNT} 之值取代 TD_{MAX} 之值，亦即令 $TD_{MAX} = T_{CNT}$ (步驟405-d)；否則，保持 TD_{MAX} 之值不變，再將 T_{CNT} 之值歸零(步驟405-e)，用以計測以DMA模式存取其他筆位元組資料之前，DREQ2保持在“1”之對應時間。

在完成步驟405-e後所得之最大間隔值 TD_{MAX} ，係對應於某一時期內DMA請求信號(DREQ)由發出至移除之間隔時間 T_{delay_max} (= $TD_{MAX} \times 10 \mu s$)。

接著，偵測是否已完成DMA模式之傳輸(步驟405-f)；若DMA模式之傳輸仍未完成，則重覆上述步驟405，並重新繼續進行累加 T_{CNT} 值之動作，以便在最後完成DMA模式傳輸時，能得出最大間隔值 TD_{MAX} 。

當完成DMA模式之傳輸後，繼續步驟405-g，以將DMA2START及SpeedUp旗標均予以重置而設定為



五、發明說明 (13)

“FALSE”；以及，恢復系統中斷時鐘正常IRQ 0之中斷請求頻率。

由上述第3、4a、4b圖所示之流程步驟可知，透過所得到之最大間隔值 TD_{MAX} ，可得到在所有各筆位元組資料以DMA模式寫入或讀出軟性磁碟之前，DMA請求信號(DREQ)由發出至移除之最大間隔時間 T_{delay_max} （亦即寫入或讀出延遲）；藉由判定上述間隔時間 T_{delay_max} 是否大於特定之值（如 $20\ \mu s$ 、或使用FIFO時之 $150\ \mu s$ ），即可以判定在資料傳輸時是否有漏失及/或損毀之可能性發生，並通知電腦系作特定之回應處理。

由上述可知，應用本發明之方法，有如下之優點：

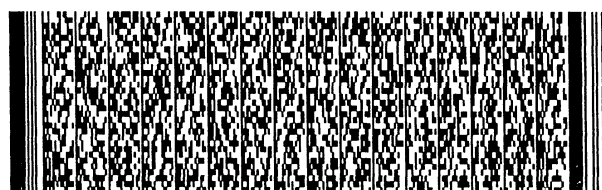
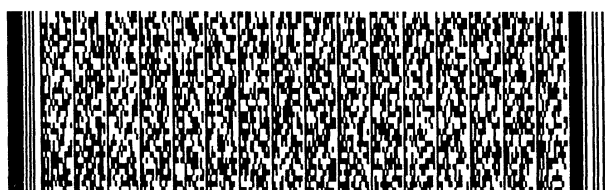
可偵測出所有可能發生錯誤之資料。

由於考慮FIFO致能之情形，故可以提供傳輸效率。

對於主機板或系統廠商而言，應用本發明所衍生的測試方法，可以偵測出所使用之軟性磁碟控制器是否有問題，並發現問題之所在，以確保未來出廠之主機板不會使客戶蒙受資料漏失及/或損毀之潛在威脅。

對有問題且已經出貨之軟性磁碟控制器，只要應用本發明揭露之方法，修改驅動程式或BIOS，再提供給客戶即可以避免資料漏失及/或損毀之威脅。

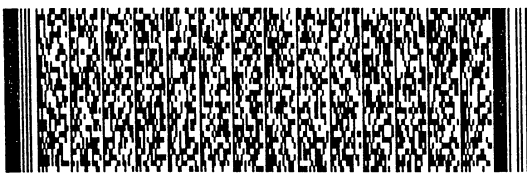
雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉本項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許之更動和潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：預防軟性磁碟控制器造成資料毀損之方法)

一種預防軟性磁碟控制器造成資料毀損之方法，透過判定在所有各筆位元組資料以DMA模式寫入或讀出軟性磁碟之前，DMA請求信號(DREQ)由發出至移除之最大間隔時間是否大於特定值之方式，以斷定在資料傳輸時是否有漏失及/或損毀之可能性發生，並通知電腦系統作特定之回應處理，以減少因為延遲寫入軟性磁碟所發生之資料漏失及/或資料損毀。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種預防軟性磁碟控制器造成資料毀損之方法，適用於一電腦系統；上述電腦系統至少包括：中央處理單元；系統中斷時鐘；軟性磁碟；軟式磁碟控制器，用以控制對上述軟性磁碟之資料傳輸；周邊裝置，用以配合上述軟式磁碟控制器，以提供一DMA請求信號(DREQ)及一DMA確認信號(DACK)；其中，當上述電腦系統請求進行資料傳輸時，上述DMA請求信號(DREQ)將會被送出；當上述資料傳輸可進行時，上述DMA確認信號(DACK)會被送出，並使上述DMA請求信號(DREQ)被移除；

上述方法，包括如下步驟：

判定上述電腦系統是否對上述軟性磁碟進行資料存取；

量測上述DMA請求信號(DREQ)，從送出到移除之時間間隔；以及

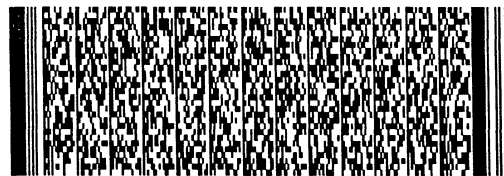
上述時間間隔若大於一特定值，則促使上述電腦系統發出一錯誤信號。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，更包括如下步驟：

預先鉤掛一內置程序，給上述系統中斷時鐘所攔截之中斷向量；

加快上述系統中斷時鐘發出中斷攔截之頻率；其中，每發出一發中斷攔截，即透過上述內置程序進行上述時間間隔之量測；及

待軟性磁碟之資料存取完成後，使上述系統中斷時鐘



六、申請專利範圍

回復正常；並移除所鉤掛之上述中斷向量。

3. 一種預防軟性磁碟控制器造成資料毀損之方法，適用於一電腦系統；上述電腦系統至少包括：中央處理單元；系統中斷時鐘；軟性磁碟；軟式磁碟控制器，用以控制對上述軟性磁碟之資料傳輸；周邊裝置，用以配合上述軟式磁碟控制器，提供一DMA請求信號(DREQ)、及一DMA確認信號(DACK)；其中，當請求進行資料傳輸時，上述DMA請求信號(DREQ)將會被送出；在上述資料傳輸可進行時，上述DMA確認信號(DACK)會被送出，並使上述DMA請求信號(DREQ)被移除；

上述方法，包括如下步驟：

判定上述電腦系統是否對上述軟性磁碟進行資料存取；

程式化上述系統中斷時鐘，以加快上述系統中斷時鐘發出中斷之頻率；其中，每一次上述系統中斷時鐘發出中斷攔截後，即偵測上述DMA請求信號(DREQ)是否存在；

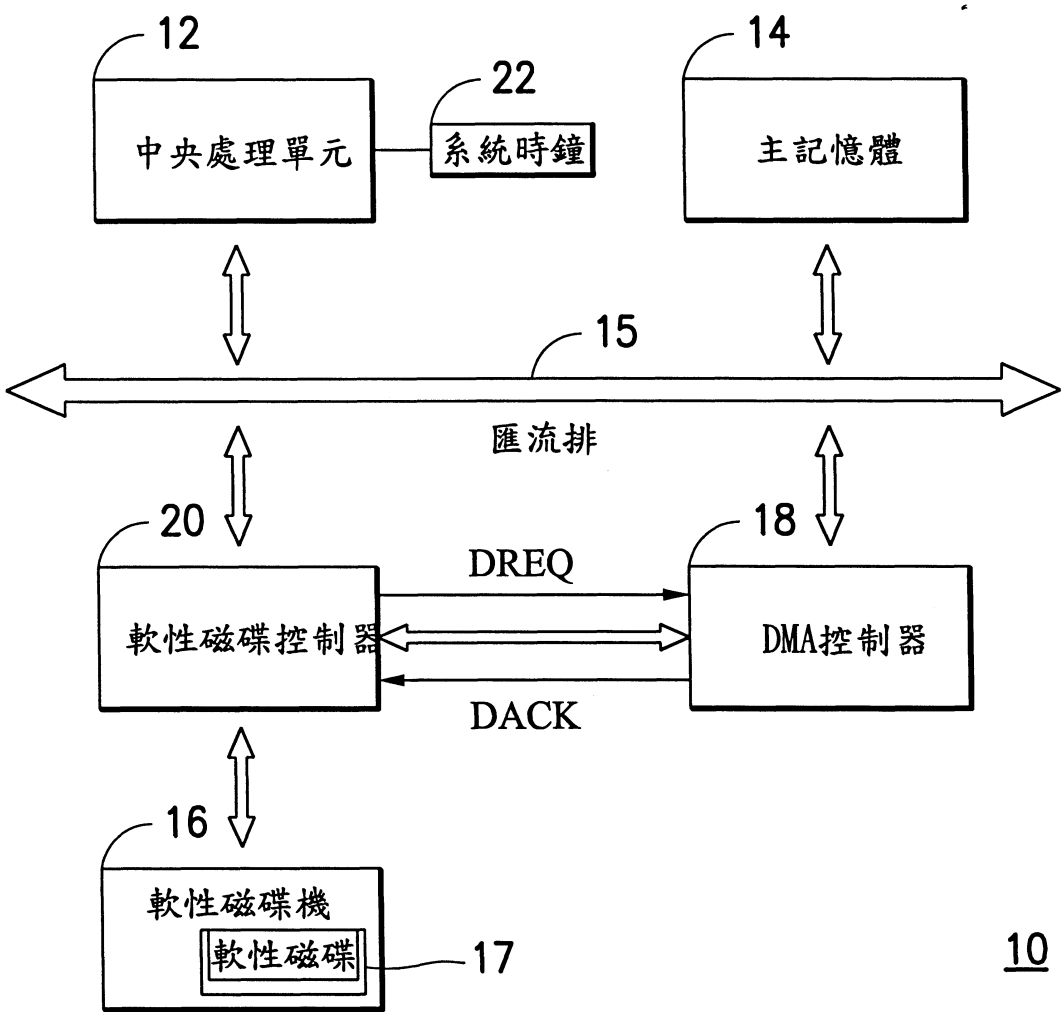
呼叫上述電腦系統中之軟性磁碟服務常式，而對上述軟性磁碟進行資料存取；

分別量測上述資料請求信號(DREQ)，在每一次由送出去到移除之時間間隔，並記錄其最大間隔值；

上述最大間隔值若大於一特定值，則促使上述電腦系統發出一錯誤信號；以及

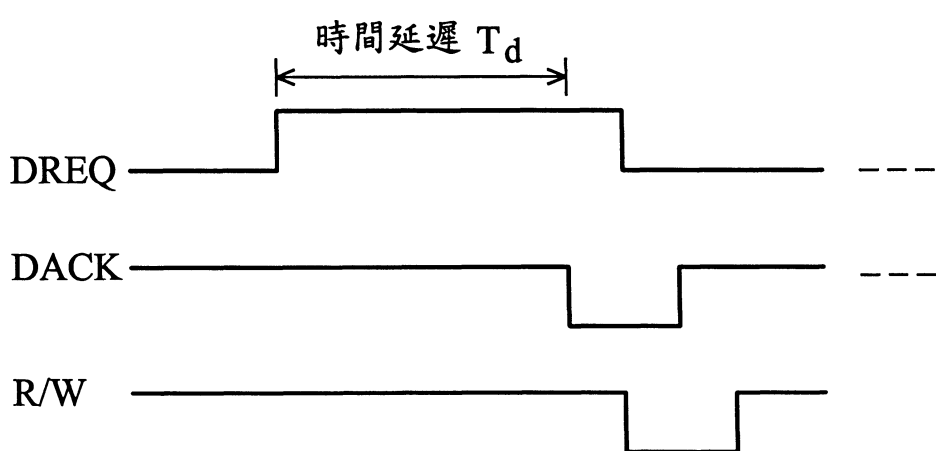
重新程式化上述系統中斷時鐘，使上述系統中斷時鐘所發出中斷之頻率恢復正常。



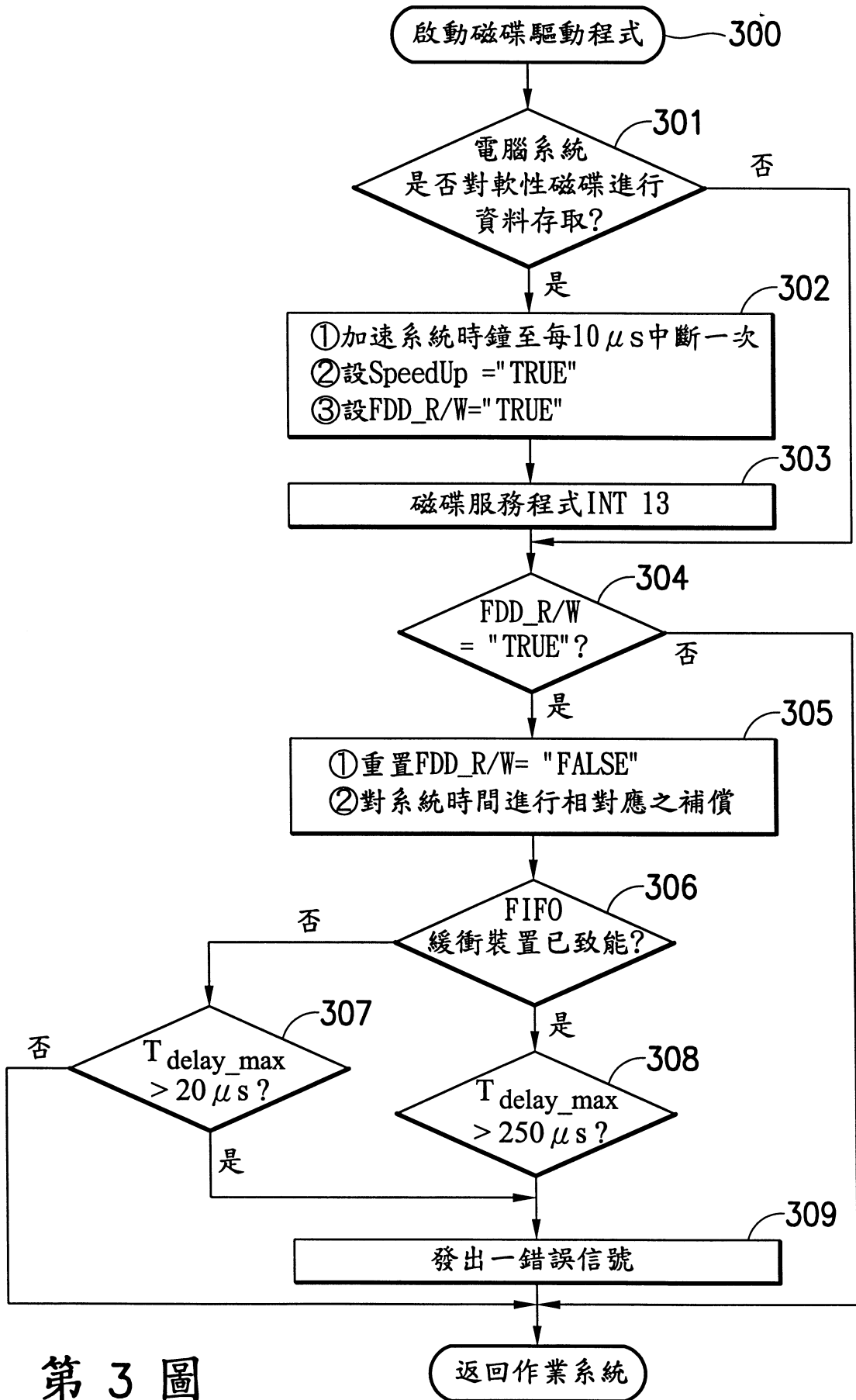


10

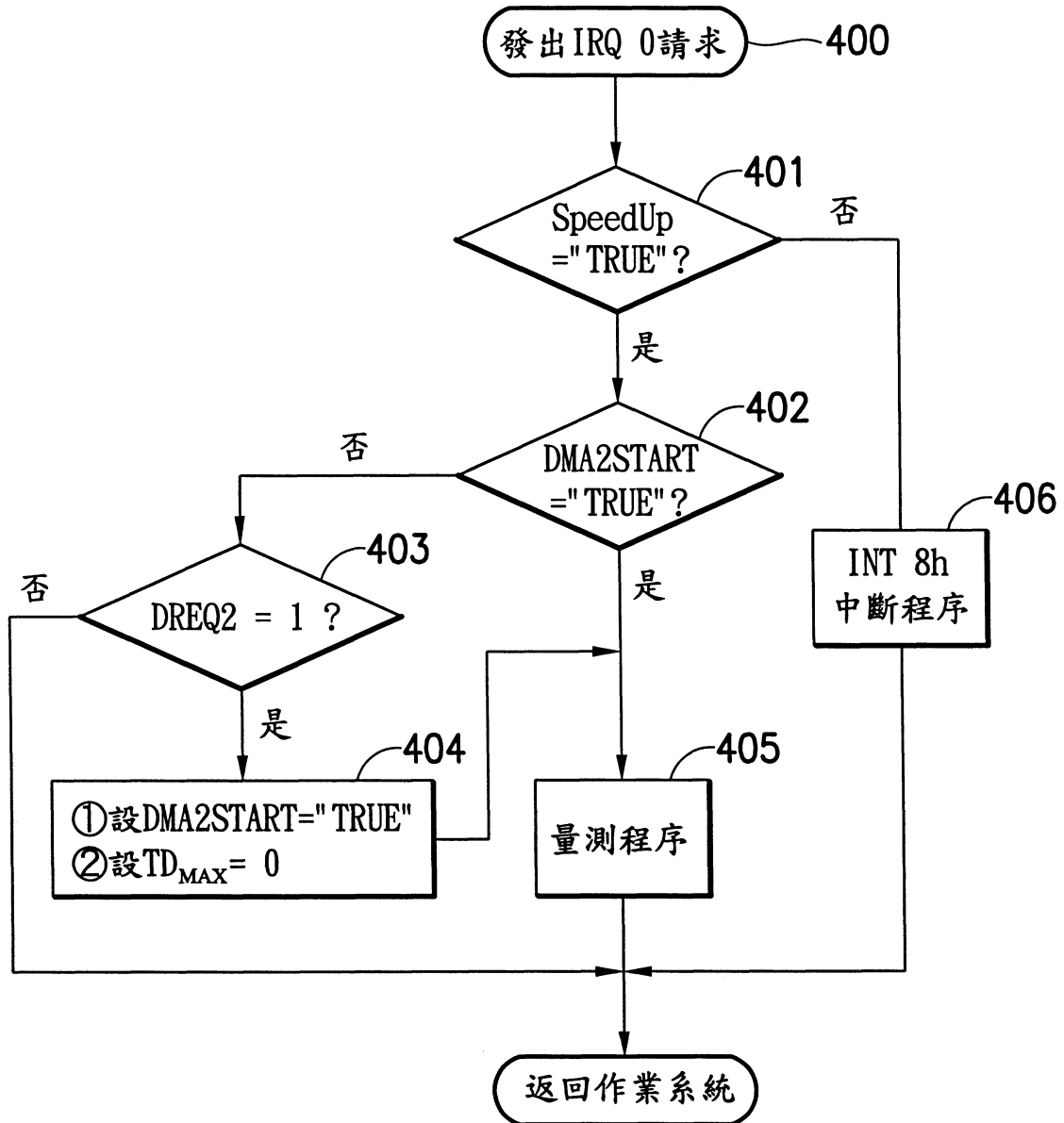
第 1 圖



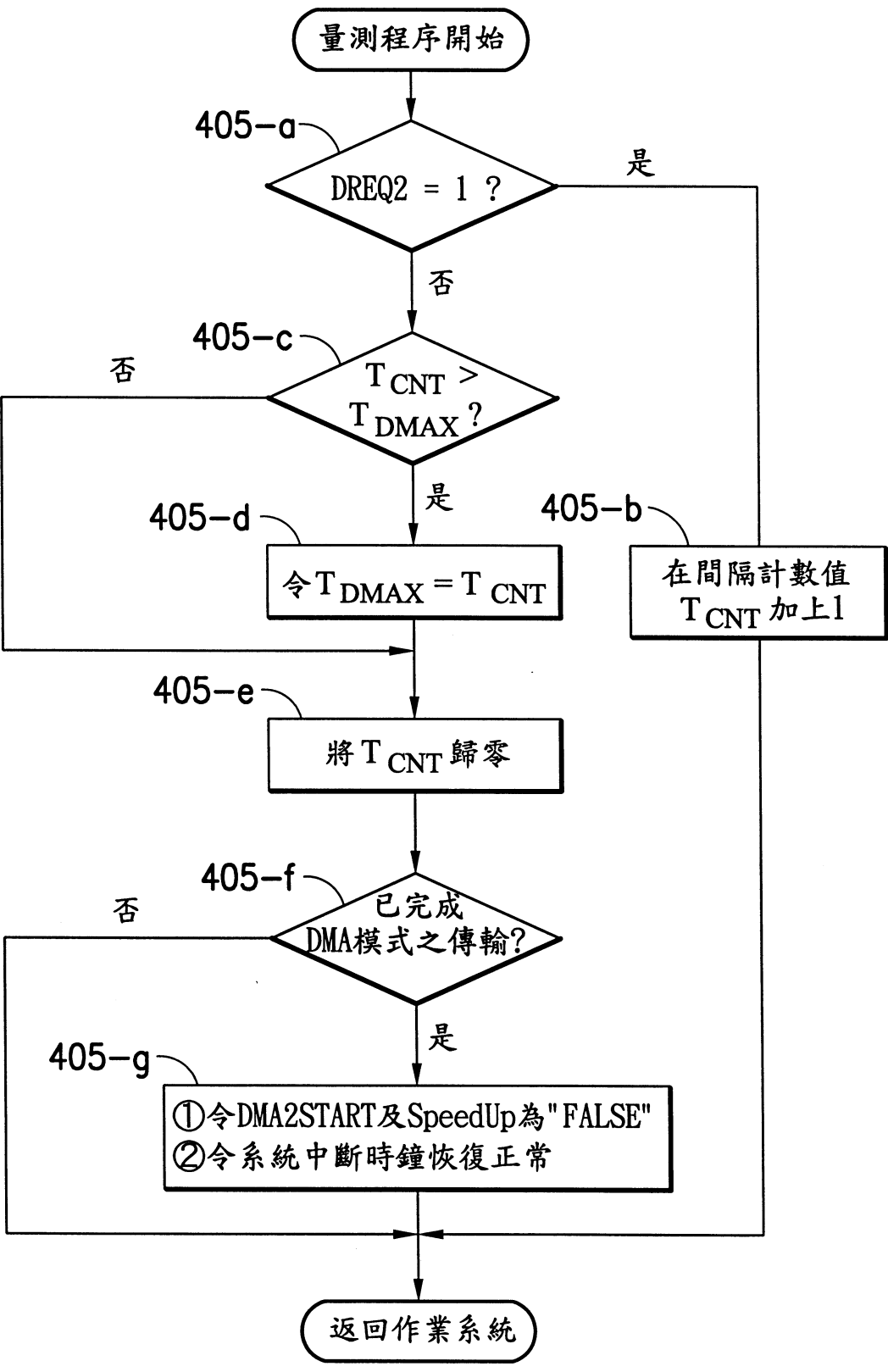
第 2 圖



第 3 圖



第 4a 圖



第4b圖