

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：94126218

※ 申請日期：94 年 8 月 2 日

※IPC 分類：G06F 12/16 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

從第一扇區格式轉換資料酬載到第二扇區格式之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD TO CONVERT DATA PAYLOADS

FROM A FIRST SECTOR FORMAT TO A SECOND SECTOR

FORMAT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

萬國商業機器公司

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

代表人：(中文/英文) 琳奈 D 安德森/ANDERSON, LYNNE D.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州 10504 亞芒克市新奧爾察德路

New Orchard Road, Armonk, NY 10504, U.S.A.

國籍：(中文/英文) 美國/US

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 約翰 查爾斯 伊理特/ELLIOTT, JOHN CHARLES

2. 羅伯 艾奇拉 古伯/KUBO, ROBERT AKIRA

3. 卡爾 依凡 瓊斯/JONES, CARL EVAN

4. 葛瑞格 史帝文 魯卡斯/LUCAS, GREGG STEVEN

國籍：(中文/英文)

1.-4. 均為美國/US

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：

美國；西元 2004 年 8 月 5 日；10/912,973

☐ 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】

本發明有關一種在電源中斷期間能保留資料完整性的情況下，從第一扇區格式轉換資料酬載(payload)到第二扇區格式的裝置及方法。

【先前技術】

資料儲存與擷取系統用於儲存由一或多個主機電腦系統所提供的資訊。此類資料儲存與擷取系統接收將資訊寫入一或多個次要儲存裝置的請求，及從這些一或多個次要儲存裝置擷取資訊的請求。在收到寫入請求後，系統將從主機電腦接收的資訊儲存於資料快取中。在某些實施中，亦將此資訊的複製儲存於非揮發性儲存裝置中。在收到讀取請求後，系統從一或多個次要儲存裝置重新呼叫資訊，然後將此資訊移至資料快取中。因此，系統可在儲存裝置之間及資料快取之間連續移動資訊。

然而，如果在資料快取中的資料係以第一扇區格式(sector format)寫入，及如果在一或多個儲存裝置中的資料係以第二扇區格式寫入，則在資料快取與一或多個儲存裝置之間將需要扇區格式轉換裝置。本申請人等發現所需要的是一種扇區格式轉換裝置及使用此裝置的方法，以從第一扇區格式轉換資料酬載到第二扇區格式，同時在電源中斷事件期間保留資料完整性。本發明之裝置及方法在電源中斷事件期間能保留資料完整性的情況下，從第一扇區格式轉換資料酬載到第二扇區格式。在某些具體實施例中，本發明的裝置與方法相容於 SFF-8045 規格下的電源中斷

警告(Power Failure Warning)協定。

【發明內容】

本發明包括一種裝置及方法，用以在電源中斷期間保留資料完整性的情況下，從第一扇區格式轉換資料酬載到第二扇區格式。此方法提供一種資訊儲存與擷取系統，其包括：包含以一第一扇區格式寫入的複數個第一扇區的資訊；一裝置控制器；一資料儲存裝置，其中資料儲存裝置包含具有複數個第二扇區(各包含一第二扇區格式)的一資訊儲存媒體；一扇區格式轉換裝置，其包含：一資料佇列、一緩衝器、及非揮發性記憶體；一通訊鏈結，互連扇區格式轉換裝置與裝置控制器；其中扇區格式轉換裝置係和資料儲存裝置互連。

此方法進一步設定電源中斷警告時段，及形成複數個 DMA 資料酬載(各包含複數個第一扇區)，其中複數個 DMA 資料酬載中每一個包含一開頭邏輯區塊位址及一結尾邏輯區塊位址，並將這些 DMA 資料酬載中一或多個傳送至扇區格式轉換裝置。

此方法接著將第(i)個 DMA 資料酬載覆蓋於複數個第二扇區的部分或全部上，以形成第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載；使第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載在資料佇列中佇列；將第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載傳輸至資料儲存裝置；及將第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入資訊儲存媒體。

【實施方式】

本發明將由以下說明的較佳具體實施例並參考圖式

來說明，圖中相似的號碼代表相似的元件。本發明將以實施於資訊儲存與擷取系統中而說明，其包括：兩個叢集(clusters)、複數個主機配接卡(adapters)、複數個裝置配接卡、及資料快取。然而，本發明之在電源中斷期間能保留資料完整性之方法的以下說明，並無意限制本發明於資料處理應用，如本發明在此一般可應用於扇區格式轉換。

現在參考圖 1，資訊儲存與擷取系統 100 能夠經由通訊鏈結 395 而和主機電腦 390 溝通。圖 1 所示具體實施例顯示單一的主機電腦。在其他具體實施例中，本發明之資訊儲存與擷取系統能夠和複數個主機電腦溝通。

主機電腦 390 包含電腦系統，如：大型主機、個人電腦、工作站、及其組合，其中包括作業系統，如：Windows、AIX、Unix、MVS、LINUX 等。(Windows 是微軟(Microsoft)公司的註冊商標；AIX 是註冊商標及 MVS 是 IBM 公司的商標；及 UNIX 是在美國和其他國家的註冊商標，已取得 The Open Group 獨家授權)。在某些具體實施例中，主機電腦 390 進一步包括儲存管理程式。主機電腦 390 中的儲存管理程式包括已知之儲存管理型程式的功能，其管理傳輸資料至資料儲存與擷取系統，如實施於 IBM MVS 作業系統的 IBM DFSMS。

在某些具體實施例中，本發明之資訊儲存與擷取系統 100 包括複數個主機配接卡 102-105、107-110、112-115、及 117-120，其係布置於四個主機托架(host bays)101、106、111、及 116 中。在其他具體實施例中，本發明之資訊儲存與擷取系統包括少於 16 個主機配接卡。無論布置於本發明之系統之任何具體實施例中的主機配接卡數量為何，這些主機配接卡中每一個均包含對兩個中央處理/快取

元件 130 與 140 具有均等存取的共用資源。各主機配接卡包含：一或多個光纖通道埠、一或多個 FICON 埠、一或多個 ESCON 埠、或一或多個 SCSI 埠。各主機配接卡係透過互連匯流排 121 而連接至兩個叢集，致使各叢集能夠處理任何主機配接卡的 I/O。

處理器部分 130 包括處理器 132 與快取 134。在某些具體實施例中，處理器部分 130 進一步包括記憶體 133。在某些具體實施例中，記憶體裝置 133 包含隨機存取記憶體。在某些具體實施例中，記憶體裝置 133 包含非揮發性記憶體。

處理器部分 140 包括處理器 142 與快取 144。在某些具體實施例中，處理器部分 140 進一步包括記憶體 143。在某些具體實施例中，記憶體裝置 143 包含隨機存取記憶體。在某些具體實施例中，記憶體裝置 143 包含非揮發性記憶體。

I/O 部分 160 包含複數個裝置配接卡，如：裝置配接卡 165、166、167、及 168。I/O 部分 170 進一步包含複數個裝置配接卡，如：裝置配接卡 175、176、177、及 178。

在本發明之系統的某些具體實施例中，一或多個主機配接卡、處理器部分 130、及一或多個裝置配接卡係一起封裝於布置於本發明之資訊儲存與擷取系統中的單一介面卡上。同樣地，在某些具體實施例中，一或多個主機配接卡、處理器部分 140、及一或多個裝置配接卡係布置於另一布置於本發明之資訊儲存與擷取系統中的介面卡上。在這些具體實施例中，本發明之系統 100 包括兩個介面卡，其係和複數個資料儲存裝置互連。

在圖 1 所示的具體實施例中，將十六個資料儲存裝置

編成兩個陣列，即，陣列"A"與陣列"B"。圖 1 所示具體實施例顯示兩個儲存裝置陣列。在其他具體實施例中，本發明之資訊儲存與擷取系統包括多於兩個儲存裝置陣列。各儲存陣列顯示為主機電腦的一或多個邏輯裝置。

在某些具體實施例中，資料儲存裝置中一或多個包含複數個硬碟驅動單元。在圖 1 所示的具體實施例中，磁碟陣列"A"包括磁碟驅動器 181、182、183、191、192、193、及 194。磁碟陣列"B"包括磁碟驅動器 185、186、187、188、196、197、及 198。在某些具體實施例中，陣列"A"與"B"利用 RAID 協定。在某些具體實施例中，陣列"A"與"B"包含有時稱為 JBOD(即，「Just a Bunch Of Disks(就是一堆磁碟)」)陣列的陣列，其中此陣列並非按照 RAID 進行設定。如熟習本技術者應明白，RAID(Redundant Array of Independent Disks, 獨立磁碟之冗餘陣列)陣列包含在磁碟驅動陣列中設定的獨立磁碟驅動，以獲得超過單一大型驅動的效能、容量、及/或可靠性。

圖 1 所示具體實施例顯示兩個儲存裝置陣列。在其他具體實施例中，本發明之系統包括單一的儲存裝置陣列。在另外其他具體實施例中，本發明之系統包括多於兩個儲存裝置陣列。

現在參考圖 2，無論本發明之資訊儲存與擷取系統中使用的資料儲存媒體(如，複數個硬碟)為何，包括這些儲存媒體中一或多個的各資料儲存裝置係藉由通訊鏈結 215 而互連至裝置控制器 210。在某些具體實施例中，控制器 210 包括處理器 212 與記憶體 214。在某些具體實施例中，記憶體 214 包含非揮發性記憶體。

在某些具體實施例中，裝置控制器 210 包含裝置配接

卡，如裝置配接卡 165(圖 1)。在某些具體實施例中，裝置控制器 210 包含 RAID 控制器。在某些具體實施例中，通訊鏈結 215 包含光纖通道仲裁迴路(Fibre Channel Arbitrated Loop)。在圖 2 所示的具體實施例中，通訊鏈結 215 包括鏈結區段 225、245、265、及 285。

圖 2 所示迴路結構包含本發明之系統的一項具體實施例。在其他具體實施例中，鏈結 215 包含交換式光纖或交換器與迴路拓樸的組合。在其他具體實施例中，鏈結 215 包含交換器的雙重 FC-AL 迴路，其中裝置控制器 210 係連接至兩個 FC-AL 迴路。各迴路含有一或多個光纖通道交換器。轉換裝置 220、240 等點對點連接至各迴路上的交換器。在其他具體實施例中，各迴路含有單一的轉換裝置，其可執行在各迴路上多個點對點裝置出現的交換功能。

在一些具體實施例中，轉換裝置包括執行從第一扇區格式到第二扇區格式之扇區大小轉換(「扇區大小轉換(sector size conversion)」)的元件，其中用於第一扇區格式與第二扇區格式的溝通協定相同。在其他具體實施例中，轉換裝置包括同時執行「扇區大小轉換」與從第一溝通協定到第二溝通協定之轉換(「協定轉換(protocol conversion)」)的元件。在一些具體實施例中，第一溝通協定是光纖通道協定，及第二溝通協定是 Serial ATA 或 ATA。在其他具體實施例中，第一溝通協定是 Serial Attached SCSI，及第二溝通協定是 Serial ATA 或 ATA。

在所有具體實施例中，本發明之扇區格式轉換裝置能夠進行扇區大小轉換。在某些具體實施例中，本發明之扇區格式轉換裝置亦能夠進行協定轉換。此處所提扇區格式

轉換裝置包括能夠進行扇區格式轉換的裝置，及亦能夠進行扇區格式轉換與協定轉換的裝置。

各儲存裝置係藉由分別將儲存裝置 230、250、270、及 290 互連至溝通迴路 215 的扇區格式轉換裝置(如裝置 220、240、260、及 280)，而互連至通訊鏈結 215。扇區格式轉換裝置 220 藉由通訊鏈結 232 將儲存裝置 230 互連至迴路 215。

通訊鏈結 225 與扇區格式轉換裝置 220 及扇區格式轉換裝置 240 互連。扇區格式轉換裝置 240 藉由通訊鏈結 252 將儲存裝置 250 與迴路 215 互連。通訊鏈結 245 與扇區格式轉換裝置 240 及扇區格式轉換裝置 260 互連。扇區格式轉換裝置 260 藉由通訊鏈結 272 將儲存裝置 270 互連至迴路 215。

通訊鏈結 265 互連扇區格式轉換裝置 260 與扇區格式轉換裝置 280。扇區格式轉換裝置 280 藉由通訊鏈結 292 將儲存裝置 290 互連至迴路 215。通訊鏈結 285 互連扇區格式轉換裝置 280 與溝通迴路 215。通訊鏈結 232、252、272、及 292 係個別選自一原生(native)磁碟機線路，如 ATA 或 S-ATA。

各扇區格式轉換裝置包括資料緩衝器，如資料緩衝器 222、242、262、及 282。各扇區格式轉換裝置進一步包括處理器，如處理器 224、244、264、及 284。各扇區格式轉換裝置進一步包括持續的記憶體(persistent memory)，如持續記憶體 226、246、266、及 286。關於「持續記憶體」，申請人所意指為非揮發性記憶體，即，公用電源(utility power)中斷後仍可保存資料的記憶體。在某些具體實施例中，非揮發性記憶體裝置 226、246、266、及 286 係個別

選自包括以下項目的群組：一或多個 EEPROM(電子可抹除之可程式唯讀記憶體)、一或多個快閃記憶體、電池備用 RAM、硬碟機、其組合物及其類似物。在某些具體實施例中，各扇區格式轉換裝置進一步包括資料佇列，如資料佇列 228、248、268、288。

在某些具體實施例中，將從一或多個主機電腦接收的資料，初始被寫入資料快取，如資料快取 134(圖 1)，其係布置於本發明之資訊儲存與擷取系統(如圖 1 的系統 100)中。在某些具體實施例中，使用第一扇區格式將資料寫入資料快取。在某些具體實施例中，主機電腦使用磁碟之原生扇區大小以外的扇區大小，在鏈結 395 上使用區塊儲存協定，將資料寫入儲存子系統。在其他具體實施例中，儲存子系統將自己的資料新增至主機寫入的資料，以產生自己的扇區大小。這在主機使用如 SCSI 之基於區塊(block-based)的協定時，可藉由將資料附加至扇區前頭(prepending data to the sector)及/或附加至扇區來完成，或藉由將基於記錄(record-based)的資料(如 zSeries 系統使用的 ECKD 資料格式)分成固定的區塊扇區來完成。

在某些具體實施例中，第一扇區格式包含每個扇區 520 位元組的資料。在某些具體實施例中，第一扇區格式包含每個扇區 524 位元組的資料。在某些具體實施例中，第一扇區格式包含每個扇區 528 位元組的資料。在本發明之方法的某些具體實施例中，在將資料提供至一或多個連接的儲存裝置之前，先將資料從上述第一扇區格式轉換到第二扇區格式。在某些具體實施例中，第二扇區格式包含每個扇區 512 位元組的資料。

圖 3 概述本發明之從第一扇區格式轉換資料到第二扇

區格式的方法步驟。在步驟 310，本發明之方法提供包含(N)個第一扇區的直接記憶體存取(「DMA」)資料酬載。關於「第一扇區」，申請人所指為包含以第一扇區格式寫入之資料的扇區。在某些具體實施例中，第一扇區格式包含 520 位元組扇區。在其他具體實施例中，第一扇區格式包含 524 位元組扇區。還有，在其他具體實施例中，第一扇區格式包含 528 位元組扇區。

在某些具體實施例中，由一或多個主機電腦，如主機電腦 390(圖 1)，將包含(N)個第一扇區的 DMA 資料酬載提供至扇區格式轉換裝置，如裝置 220(圖 2)，其係布置於如系統 100(圖 1)的資訊儲存與擷取系統中。在某些具體實施例中，從布置於如系統 100(圖 1)的資訊儲存與擷取系統內的資料快取(如資料快取 134(圖 1、2))，將包含(N)個第一扇區的 DMA 資料酬載提供至扇區格式轉換裝置，如裝置 220(圖 2)，其係布置於相同的資訊儲存與擷取系統中。

在步驟 320，本發明之方法將包含(N)個第一扇區的 DMA 資料酬載轉換到包含(M)個第二扇區之已轉換的 DMA 資料酬載。關於「第二扇區」，申請人所指為包含以第二扇區格式寫入之資料的扇區。在某些具體實施例中，第二扇區格式包含 512 位元組扇區。在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 320。如熟習本技術者所明白，如果第一扇區格式包含每個扇區(X)位元組，及如果第二扇區格式包含每個扇區(Y)位元組，其中(X)大於(Y)，則(N)小於(M)。或者，如果(X)小於(Y)，則(N)大於(M)。

在本發明之方法的某些具體實施例中，在步驟 320，將在步驟 310 提供的 DMA 資料酬載從第一扇區格式轉換

到包含以第二扇區格式寫入之資料之已轉換的 DMA 資料酬載。在某些具體實施例中，步驟 320 使用覆蓋操作形成已轉換的 DMA 資料酬載。

現在參考圖 3 與 5，在步驟 310，本發明之方法提供一父代 DMA 資料酬載(parent DMA data payload)，即，DMA 資料酬載 510，其包含寫入總數為 $A+1$ 之連續第一扇區的資料。提供連續第一扇區進一步提供順序相依資料，以正確建立父代 DMA 資料酬載。包含父代 DMA 酬載的此資料可常駐於主機電腦的資料快取上，或可在先前操作中產生。

在步驟 320，本發明之方法將在步驟 310 所接收的父代 DMA 資料酬載覆蓋於複數個連續第二扇區上，以形成已轉換的 DMA 資料酬載 540。在步驟 320，本發明之方法在將 DMA 資料酬載 510 覆蓋於此複數個連續第二扇區以形成已轉換的 DMA 資料酬載 540 之前，僅預先取得及讀取開頭的第二扇區(即，扇區 550)及結尾的第二扇區(即，扇區 560)。在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 320。

以下提出範例 I 以對熟習本技術者進一步說明如何產生及使用本發明，並顯示其中的較佳具體實施例。但此範例並非用來限制本發明的範疇，其僅由隨附的申請專利範圍所定義。

範例 I

在此範例 I 中，DMA 酬載 510 包含約 8.4 千位元組的資料。此外，在此範例中，第一扇區格式包含每個扇區約 524 位元組。接著，在此範例 I 中，DMA 酬載 510 包含約

16 個第一扇區，即，圖 5 中的"A"等於 15。DMA 資料酬載 510 始於第(i)個第一扇區(即以第一扇區格式寫入的扇區 520)，及結束於第(i)+15 個第一扇區(即以第一扇區格式寫入的扇區 530)。

在此範例 I 中，第二扇區格式包含 512 位元組扇區。此外，在此範例中，已轉換的 DMA 資料酬載 540 包含約 8.4 千位元組的資料。因此，在此範例 I 中，已轉換的 DMA 資料酬載 540 包括約 16.4 連續第二扇區。因此，在此範例 I 中，已轉換的 DMA 資料酬載 540 始於以第二扇區格式寫入的第(j)扇區，即，扇區 550，且延伸至第 17 個連續第二扇區，即，第二扇區 560。

使用此範例並再次參考圖 5 所示的具體實施例，使已轉換的 DMA 資料酬載 540 開始的第(j)個第二扇區(即，扇區 550)包括兩個資料部分，即，資料部分 552 與資料部分 554。資料部分 552 包括「舊的」資料，即，先前寫入扇區 550 的資料。資料部分 554 包含寫入扇區 550 之「新的」資料作為 DMA 資料酬載 540 的開頭部分。

同樣地，再次參考圖 5 所示的具體實施例，使已轉換之 DMA 酬載 540 結束的第(j)+16 個第二扇區(即，扇區 560)包括兩個資料部分，即，資料部分 562 與資料部分 564。資料部分 562 包括寫入扇區 560 之寫入的「新」資料，且資料部分 564 包括「舊」資料，即，先前寫入扇區 550 作為 DMA 資料酬載 540 之結尾部分的資料。

和任何資料儲存與擷取系統一樣，其需求是保持和主機操作觀點一致的儲存資料。必須保持操作的排序，使資料按照主機寫入資料儲存與擷取系統的順序，應用於儲存裝置。因此，在 DMA 資料酬載形態中使用的「舊」資料

必須考慮由先前形成之佇列操作寫入儲存裝置的資料為何，並使用合適的資料(來自先前佇列操作的資料或從儲存裝置取得的資料)，以保持資料和主機觀點的一致性。

再次參考圖 3，在步驟 330，本發明之方法將在步驟 320 形成之已轉換的 DMA 資料酬載，提供至目標儲存裝置，如儲存裝置 230(圖 2)。在步驟 340，目標儲存裝置將第二扇區格式之已轉換的 DMA 資料酬載寫入布置於資料儲存裝置中的儲存媒體。

在某些具體實施例中，由如裝置 220 的扇區格式轉換裝置接收步驟 310 的 DMA 資料酬載，並將其儲存於布置在此扇區格式轉換裝置內的緩衝器(如緩衝器 222)中。在某些具體實施例中，在步驟 330，將已轉換的 DMA 資料酬載提供至實質上和步驟 320 之扇區轉換同步的儲存裝置。在其他具體實施例中，將已轉換的 DMA 資料酬載形成佇列，以便稍後傳輸至儲存裝置。

在某些具體實施例中，使用圖 4 所示步驟來實施圖 3 的方法。在步驟 410，本發明之方法提供包含複數個連續第一扇區的 DMA 資料酬載，如 DMA 資料酬載 510(圖 5)。

在某些具體實施例中，在步驟 410，如控制器 210(圖 2)的控制器經由通訊鏈結 205 從資料快取 134(圖 1、2)擷取第(i)個至含第(i)+A 個第一扇區。如熟習本技術者所明白，此複數個第一扇區中每一個在資料快取上具有開頭與結尾邏輯區塊位址。此外，在步驟 410，如控制器 210(圖 2)的控制器將複數個第一扇區提供至扇區格式轉換裝置。在某些具體實施例中，接收的扇區格式轉換裝置將 DMA 資料酬載儲存於緩衝器中，如緩衝器 222(圖 2)。

在步驟 420，本發明之方法將步驟 410 的 DMA 資料

酬載覆蓋於複數個連續第二扇區上，如以上結合步驟 320(圖 3)所述，以形成第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載。在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 420。

在步驟 430，本發明之方法使步驟 420 之第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載形成佇列。在某些具體實施例中，步驟 430 包括使第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載形成佇列於布置於扇區格式轉換裝置(如裝置 220)中之一佇列，如佇列 228。在某些具體實施例中，由如裝置 220 的扇區格式轉換裝置執行步驟 430。

在步驟 440，本發明之方法從如佇列 228 的佇列，將在步驟 420 形成的第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載提供至目標資料儲存裝置，如資料儲存裝置 230。在某些具體實施例中，由如裝置 220 的扇區格式轉換裝置執行步驟 440。

在步驟 450，本發明之方法提供及設定第(k)個飛行中指示值(Inflight Indicator)，以指示第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載係在飛行中(In Flight)。為了本申請案的目的，「在飛行中(In Flight)」DMA 資料酬載為一已轉換的 DMA 資料酬載，其係提供至目標資料儲存裝置，但尚未接收“寫入完成信號(Write Complete signal)”。

在某些具體實施例中，本發明之方法針對提供至資料儲存裝置的各個已轉換的 DMA 資料酬載，而建立個別的飛行中指示值。在某些具體實施例中，本發明之飛行中指示值包含可將其開啟或關閉的旗標。在某些具體實施例中，此類旗標係布置於裝置微碼中，裝置微碼則布置於扇區格式轉換裝置中。在某些具體實施例中，本發明之飛行中指示值包含可設為"0"或"1"的位元。在某些具體實施例

中，此類位元係布置於裝置微碼中，裝置微碼則布置於扇區格式轉換裝置中。此外，在步驟 450，本發明之方法設定第(k)個飛行中指示值，即，和第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載相關聯的飛行中指示值，以顯示第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載係「在飛行中」。在某些具體實施例中，由如裝置 220 的扇區格式轉換裝置執行步驟 450。

在某些具體實施例中，步驟 440 與 450 實質上係同步執行。在其他具體實施例中，步驟 440 在步驟 450 之前。而還有其他具體實施例，步驟 450 在步驟 440 之前。

在步驟 460，如資料儲存裝置 230 的目標資料儲存裝置，接收第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載及將此第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入布置於其中的資料儲存媒體，如資料儲存媒體 236。

在步驟 470，目標資料儲存裝置報告：已將第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入媒體。此報告包含熟習本技術者所知的任何發信號方法。例如，可透過溝通介面將目標資料儲存磁碟機耦合至發出的扇區格式轉換裝置。在某些具體實施例中，目標資料儲存磁碟機將“寫入完成信號”提供至發出的扇區格式轉換裝置。或者，在某些具體實施例中，發出的扇區格式轉換裝置輪詢(poll)目標資料儲存裝置，以確定第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載的狀態。

在步驟 480，本發明之扇區格式轉換裝置從目標資料儲存裝置，接收已將第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入媒體的報告。在某些具體實施例中，步驟 470 與 480 實質上同步發生。

在步驟 490，本發明之方法重設第(k)個飛行中指示值，以顯示已將第(k)個 DMA 資料酬載寫入媒體。在某些

具體實施例中，步驟 490 包括刪除第(k)個飛行中指示值。在其他具體實施例中，步驟 490 包括將第(k)個飛行中位元從"1"設定為"0"。還有，在其他具體實施例中，步驟 490 包括關閉第(k)個飛行中指示值旗標。

本發明之圖 4 的方法同步執行複數個步驟。例如，在步驟 420，將第一扇區格式的 DMA 資料酬載轉換為具有第二扇區格式的 DMA 資料酬載，同時在步驟 430，使先前轉換的 DMA 資料酬載形成佇列，同時在步驟 440，將已轉換的 DMA 酬載提供至一或多個資料儲存裝置，同時在步驟 460，由一或多個資料儲存裝置將佇列的 DMA 資料酬載寫入一或多個儲存媒體，同時在步驟 470，一或多個資料儲存裝置提供寫入完成信號。

將 DMA 資料酬載從第一扇區格式轉換為包含第二扇區之已轉換的 DMA 資料酬載之本發明的方法，相容於 SFF 規格 SFF-8045 之章節 6.4.8.2，其標題為「電源中斷警告」(以下稱為「PFW 規格」，並併入本文以作為參考)。如熟習本技術者所明白，SFF 委員會係為了迅速解決磁碟工業需要而形成的專案小組。1990 年形成時，原始目標限於定義實際磁碟機的機械外殼，使其能夠裝入膝上型電腦與其他小型產品。1992 年 11 月，將 SFF 委員會的目標擴大為涵蓋其他需要迅速工業措施的領域。SFF 規格為了縮減發展時間，在範圍上較為狹窄。除了其他要求，PFW 規格還規範在寫入快取處理時，資料儲存裝置必須停止將資料寫入區塊邊緣上的非揮發性儲存裝置。

在某些具體實施例中，本發明之資料儲存裝置中一或多個(如資料儲存裝置 230)，包含有時稱為「S-ATA」之裝置。如熟習本技術者所明白，S-ATA 裝置採用 Serial ATA

磁碟介面技術。

S-ATA 是根據串列發信號技術。Serial ATA 是點對點連接，允許將多個連接埠聚集成單一的控制器，如控制器 210(圖 2)。S-ATA 儲存裝置未必要支援 PFW 規格。本發明之方法符合 PFW 規格，即使在使用一或多個 S-ATA 儲存裝置時也一樣。

如果在形成已轉換的 DMA 資料酬載及/或在處理這些已轉換的 DMA 資料酬載時，本發明的裝置接收了 PFW 信號，則本發明之方法將轉變為 PFW 演算法。使用此 PFW 演算法，在接收 PFW 信號後，本發明之方法開始 PFW 時段，完成已轉換之 DMA 資料酬載的傳輸，同時在 PFW 時段期間，儘可能將先前已轉換之 DMA 資料酬載傳送至資料儲存裝置。在過了 PFW 時段後，本發明之方法儲存超過 PFW 時段時，仍在飛行中之各 DMA 資料酬載的 DMA 酬載元資料(metadata)。

如果在執行圖 4 的方法時，本發明的裝置產生及/或接收 PFW 信號，則本發明之方法將轉變為本發明之 PFW 演算法。本發明之 PFW 演算法概述於圖 6 中。現在參考圖 4 與 6，本發明之方法在偵測 PFW 信號後轉變到步驟 610。步驟 620 包括接收 PFW 信號。

圖 4 顯示本發明之方法從步驟 420 轉變到步驟 610。如上述，本發明之方法可同步執行步驟 410、420、430、440、450、460、470、480、及/或 490。如果步驟 410、420、430、440、450、460、470、480、及/或 490 中任何一或多個正在執行中並接收到 PFW 信號，則本發明之方法轉變到步驟 610。

在步驟 610，本發明之方法設定電源中斷警告時段。

PFW 規格尤其規定在宣告 PFW 信號之後，要提供一或多個資料儲存裝置完整電源至少 4 毫秒。在本發明之方法的某些具體實施例中，設定 PFW 時段為小於 4 毫秒。在某些具體實施例中，本發明之方法設定 PFW 時段為約 3 毫秒。在此 PFW 時段期間，本發明之方法完成已轉換之 DMA 酬載的進行中傳輸，同時將儘可能多的已轉換 DMA 資料酬載提供至一或多個資料儲存裝置。

在圖 6 所示的具體實施例中，顯示步驟 610 在步驟 620 接收 PFW 信號之前。在某些具體實施例中，可在接收 PFW 信號前的任何時間執行步驟 610。在某些具體實施例中，在布置於本發明之扇區格式轉換裝置中的韌體中，編碼 PFW 時段。在某些具體實施例中，在系統啟動期間設定 PFW 時段。在某些具體實施例中，可由系統所有人/操作者調整 PFW 時段。

在某些具體實施例中，步驟 610 實質上與在步驟 620 之 PFW 信號接收同步地執行。在這些具體實施例中，在收到 PFW 信號後，本發明之方法立即決定已形成佇列之已轉換的 DMA 資料酬載數量，並決定系統能力，如裝置配接卡頻寬。根據這些決定，本發明之方法設定適當的 PFW 時段。在這些同步的具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 610。

在步驟 620 接收 PFW 信號後，本發明之方法轉變到步驟 625 與步驟 630。在步驟 630，本發明之方法開始在步驟 610 設定的 PFW 時段。在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 630。本發明之方法從步驟 630 轉變到步驟 640。

在步驟 625，本發明之方法完成已轉換之 DMA 資料

酬載的傳輸。在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 625。本發明之方法從步驟 625 轉變到步驟 635，其中本方法針對步驟 625 的 DMA 資料酬載設定一飛行中指示值。在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 635。本發明之方法從步驟 635 轉變到步驟 640。

在步驟 640，本發明之方法繼續從如佇列 228(圖 2)的資料佇列提供已轉換的 DMA 資料酬載至一或多個目標資料儲存裝置，如資料儲存裝置 230(圖 2)。在某些具體實施例中，步驟 640 進一步包括：在步驟 620 接收 PFW 信號時，決定已形成佇列之已轉換的 DMA 資料酬載數量(P)。在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 640。

提出以下範例以對熟習本技術者進一步說明如何產生及使用本發明，並顯示其中的較佳具體實施例。但此範例的目的不在限制本發明範疇，其僅由隨附之申請專利範圍所定義。

範例 II

現在參考圖 7，包含第(k)個、第(k)+1 個、及第(k)+2 個已轉換之 DMA 資料酬載之已轉換的 DMA 資料酬載 710、720、及 730 為“在飛行中”，且在飛行中佇列保持未完成。第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載係在時間 T_0 傳輸。第(k)+1 個已轉換的 DMA 資料酬載係在時間 T_1 傳輸。第(k)+2 個已轉換的 DMA 資料酬載係在時間 T_2 傳輸。

在時間 T_3 ，本發明之方法開始將第(k)+3 個已轉換的 DMA 資料酬載(即，已轉換的酬載 740)傳輸至儲存裝置。

在傳輸已轉換的 DMA 資料酬載 740 時，在完成已轉換酬載 740 的傳輸之前，在時間 T_4 接收 PFW 信號。

使用圖 6 之本發明的電源中斷警告演算法，在步驟 625，本發明之方法完成已轉換 DMA 資料酬載 740 的傳輸，及在步驟 635，本發明之方法將已轉換的 DMA 資料酬載 740 置於飛行中狀態。

在本發明之方法執行步驟 625 與 635 時，本發明之方法在步驟 640 同時追蹤飛行中之已轉換之 DMA 資料酬載 710、720、及 730 至一或多個目標資料儲存裝置的狀態。

再次參考圖 6，在步驟 650，本發明之方法決定是否已經超過 PFW 時段。在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 650。如果本發明之方法在步驟 650 中，決定未超過 PFW 時段，則本方法從步驟 650 轉變到步驟 640，並再繼續。

或者，如果本發明之方法在步驟 650 中，決定已經超過 PFW 時段，則本方法從步驟 650 轉變到步驟 660，其中本方法儲存在超過 PFW 時段時仍在飛行中之各個已轉換的 DMA 酬載。

在某些具體實施例中，由如裝置 220(圖 2)的扇區格式轉換裝置執行步驟 660。在某些具體實施例中，將在步驟 660 儲存之在飛行中之已轉換的 DMA 資料酬載，寫入布置於扇區格式轉換裝置(如裝置 220)中的非揮發性記憶體，如記憶體 226。在某些具體實施例中，將在步驟 660 儲存之在飛行中之已轉換的 DMA 資料酬載，寫入布置於裝置控制器(如控制器 210)中的非揮發性記憶體，如記憶體 214。

在步驟 670，恢復公用電源至本發明之資訊儲存與擷

取系統。對於「公用電源」，申請人所指為本發明之資訊儲存與擷取系統外部之商業及/或固定發電機產生設施所連續提供的電源。

在步驟 680，本發明之方法擷取在步驟 660 儲存之在飛行中之已轉換的 DMA 資料酬載。在某些具體實施例中，由和資料快取(如資料快取 134)互連且和一或多個扇區格式轉換裝置(如裝置 220)互連的控制器(如控制器 210)，執行步驟 680。在其他具體實施例中，由一或多個扇區格式轉換裝置執行步驟 680。

本發明之方法從步驟 680 轉變到步驟 690，其中本方法將在步驟 680 擷取之已轉換的 DMA 資料酬載提供至資料儲存裝置。本發明之方法從步驟 690 轉變到步驟 430，再如上述繼續。

圖 3、4 及/或 6 所述之本發明之方法的具體實施例可分開實施。此外，在某些具體實施例中，可結合、去除、或重組在圖 3、4 及/或 6 所述的個別步驟。

在某些具體實施例中，本發明包括常駐於記憶體指令，如記憶體 214(圖 2)、記憶體 226(圖 2)、記憶體 246(圖 2)、記憶體 266(圖 2)、及/或記憶體 286(圖 2)，其中這些指令係分別由處理器 212(圖 2)、224(圖 2)、244(圖 2)、264(圖 2)、及/或 284(圖 2)來執行，以實施圖 3 所述的步驟 310、320、330、及 340，及/或圖 4 所述的步驟 410、420、430、440、450、460、470、480、及/或 490，及/或圖 6 所述的步驟 610、620、625、630、635、640、650、660、670、680、及/或 690。

在其他具體實施例中，本發明包括常駐於任何其他電腦程式產品的指令，其中這些指令係由系統 100 外部或內

部的電腦來執行，以實施圖 3 所述的步驟 310、320、330、及 340，及/或圖 4 所述的步驟 410、420、430、440、450、460、470、480、及/或 490，及/或圖 6 所述的步驟 610、620、625、630、635、640、650、660、670、680、及/或 690。在任一情況下，在一資訊儲存媒體中之可編碼指令包含如：磁性資訊儲存媒體、光學資訊儲存媒體、電子資訊儲存媒體、及其類似物。對於「電子儲存媒體」，申請人所指為如 PROM、EPROM、EEPROM、Flash PROM、CompactFlash、SmartMedia、及其類似的裝置。

儘管已詳細說明本發明的較佳具體實施例，但應明白，在不背離以下申請專利範圍所述的範疇下，熟習本技術者可以想出這些具體實施例的修改與合適的變化。

【圖式簡單說明】

詳讀以上詳細說明並參考所附圖式，即可更加瞭解本發明，圖中使用類似的參考符號代表類似的元件，及其中：

圖 1 為顯示本發明之資料儲存與擷取系統之一實施例的方塊圖；

圖 2 為顯示將複數個資料儲存裝置互連至控制器之複數個扇區格式轉換裝置的方塊圖；

圖 3 為概述本發明之方法之第一實施例的流程圖；

圖 4 為概述本發明之方法之第二實施例的流程圖；

圖 5 為顯示將包含複數個以第一扇區格式寫入的扇區之一 DMA 資料酬載對應至複數個具有第二扇區格式之扇區的方塊圖；

圖 6 為概述本發明之電源警告中斷演算法之步驟的流

程圖；以及

圖 7 為描繪圖 6 之電源警告中斷演算法之一部分的方塊圖。

【主要元件符號說明】

100、資訊儲存與擷取系統

101、106、111、116、主機托架

102-105、107-110、112-115、117-120、主機配接卡

121、互連匯流排

130、140、中央處理/快取元件

132、142、212、224、244、264、284、處理器

133、143、214、記憶體

134、144、快取

160、170、I/O 部分

165-168、175-178、裝置配接卡

181-183、185-188、191-194、196-198、磁碟機

205、通訊鏈結

210、裝置控制器

215、225、232、252、265、272、通訊鏈結

220、240、260、280、轉換裝置

222、242、262、282、資料緩衝器

225、245、265、285、鏈結區段

226、246、266、286、持續記憶體

228、248、268、288、資料佇列

230、250、270、290、儲存裝置

285、292、395、通訊鏈結

236、資料儲存媒體

390、主機電腦

510、DMA 資料酬載

520、530、550、560、扇區

540、710、720、730、740、已轉換的 DMA 資料酬載

552、554、562、564、資料部分

五、中文發明摘要：

本發明方法形成複數個各包含複數個第一扇區的 DMA 資料酬載(payloads)，並將這些 DMA 資料酬載中一或多個傳送至扇區格式轉換裝置。接著，此方法包含：將第(i)個 DMA 資料酬載覆蓋於複數個第二扇區的部分或全部上，以形成第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載；使第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載在資料佇列中佇列；將第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載傳輸至資料儲存裝置；以及將第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入資訊儲存媒體。

六、英文發明摘要：

The method forms a plurality DMA data payloads each comprising a plurality of first sectors, and sends format conversion device one or more of those DMA data payloads. The method then overlays the (i)th DMA data payload onto part or all of a plurality of second sectors to form the (i)th converted DMA data payload, enqueues that (i)th converted DMA data payload in a data queue, transmits that (i)th converted DMA data payload to a data storage device, and writes the (i)th converted DMA data payload to an information storage medium.

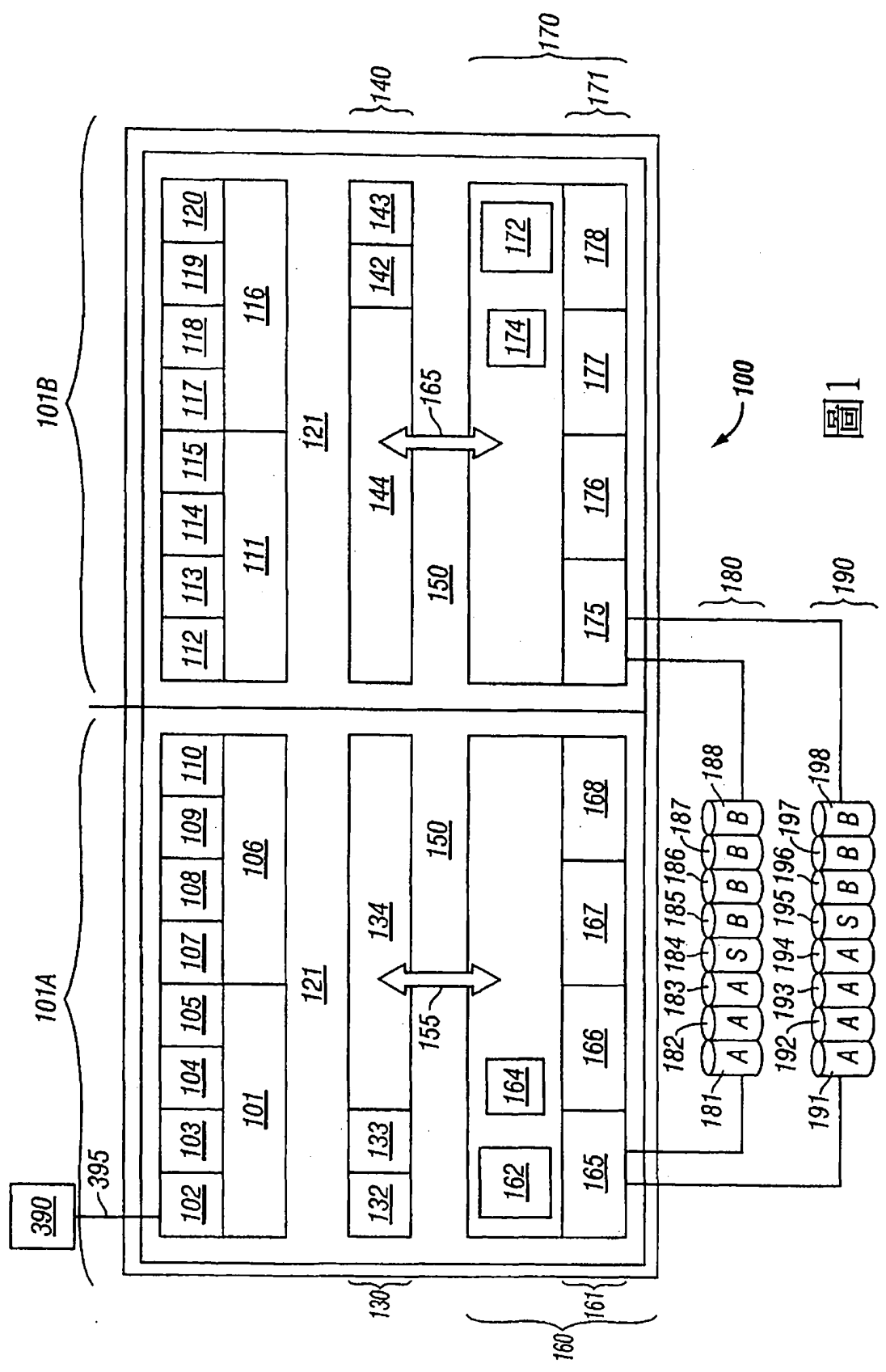


圖 1

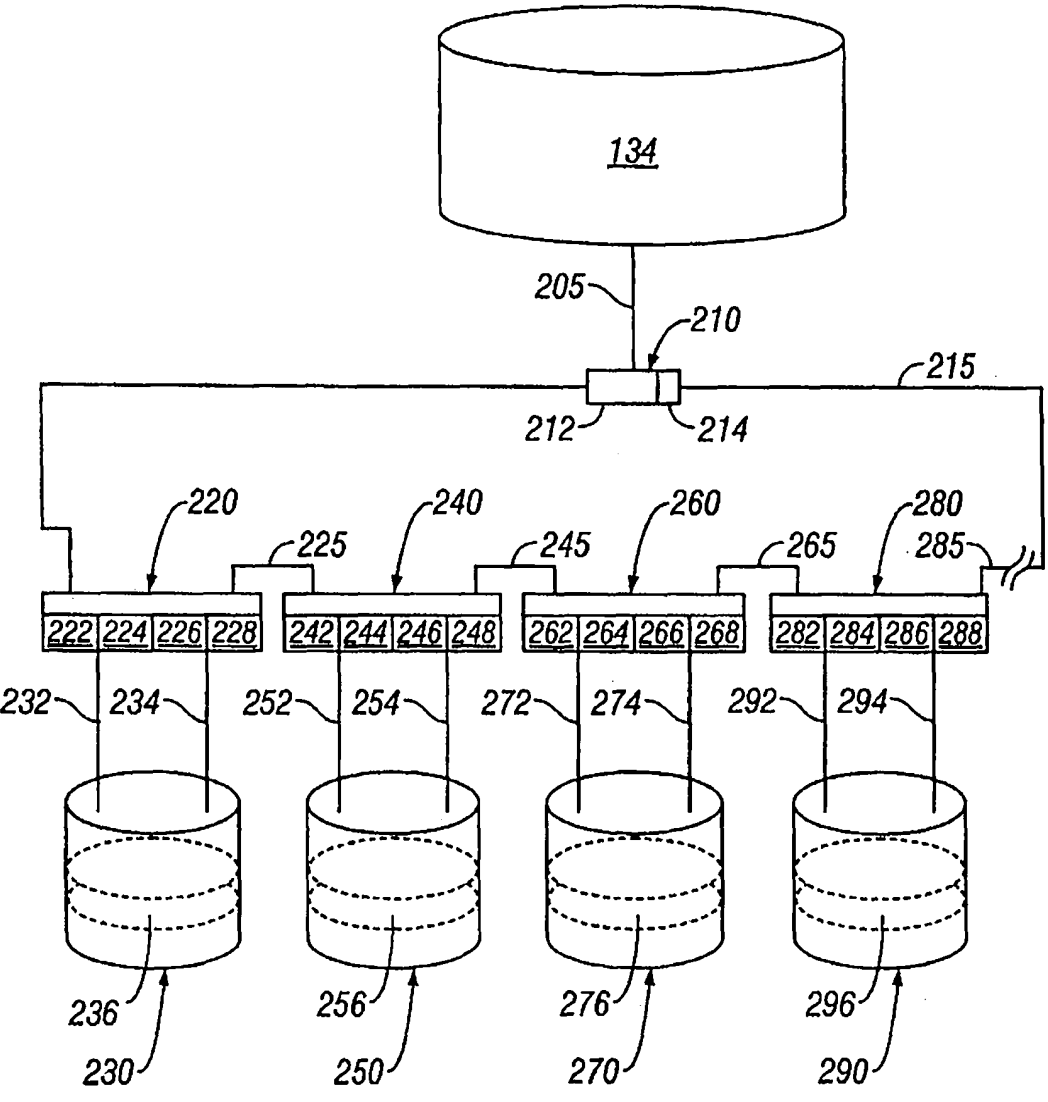


圖2

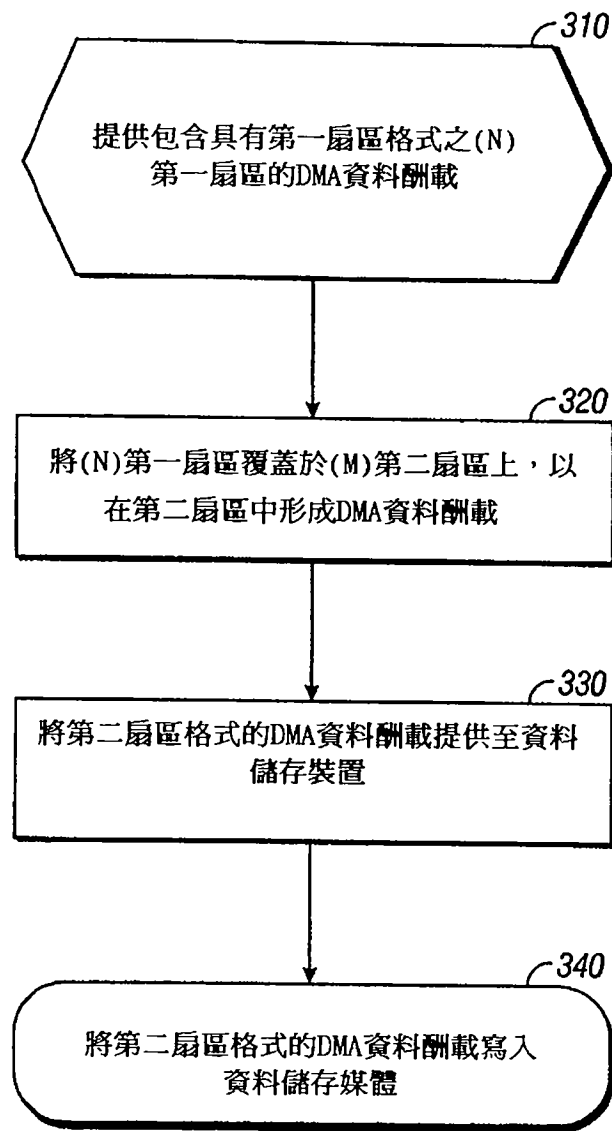


圖3

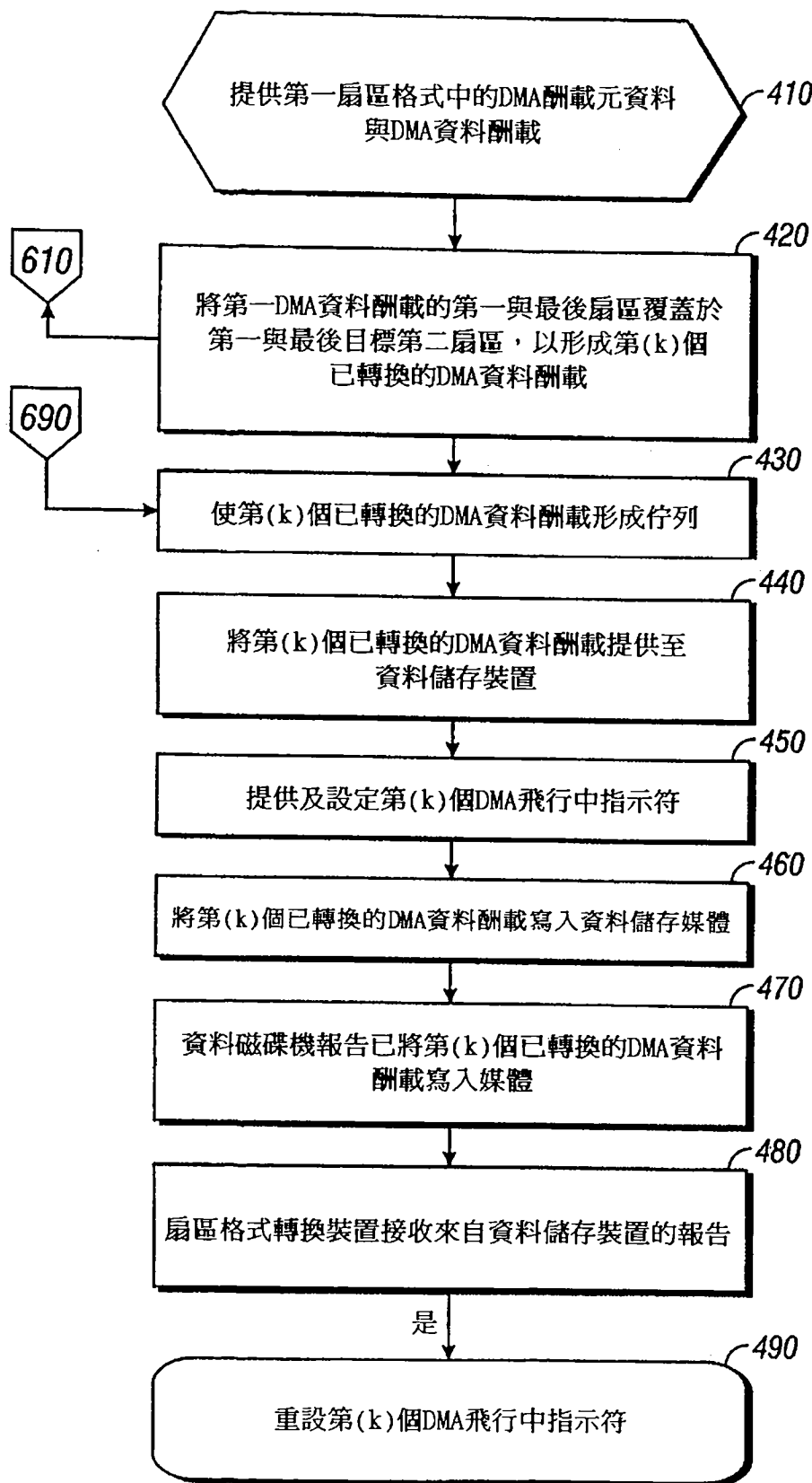


圖4

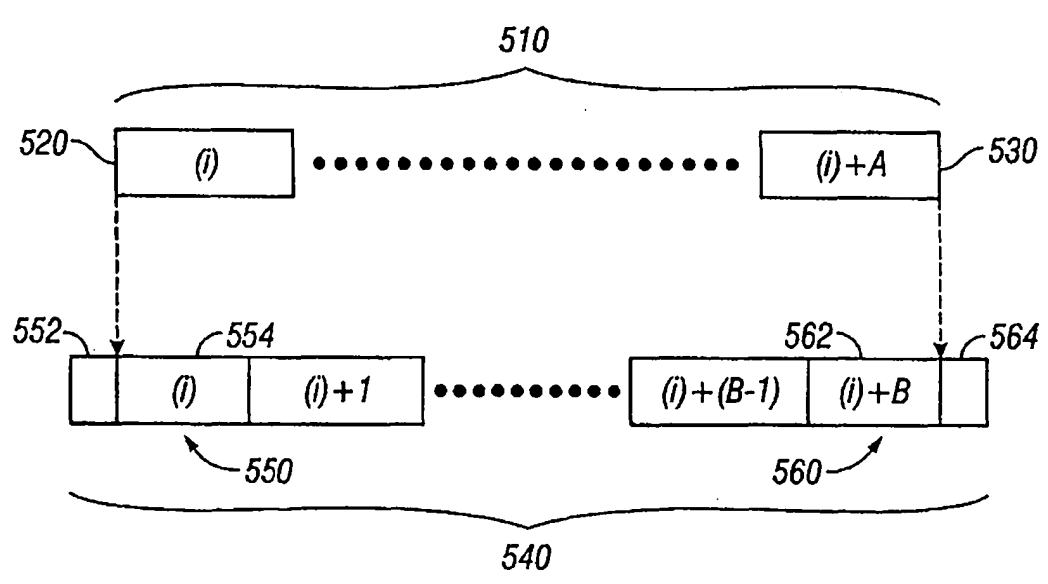


圖5

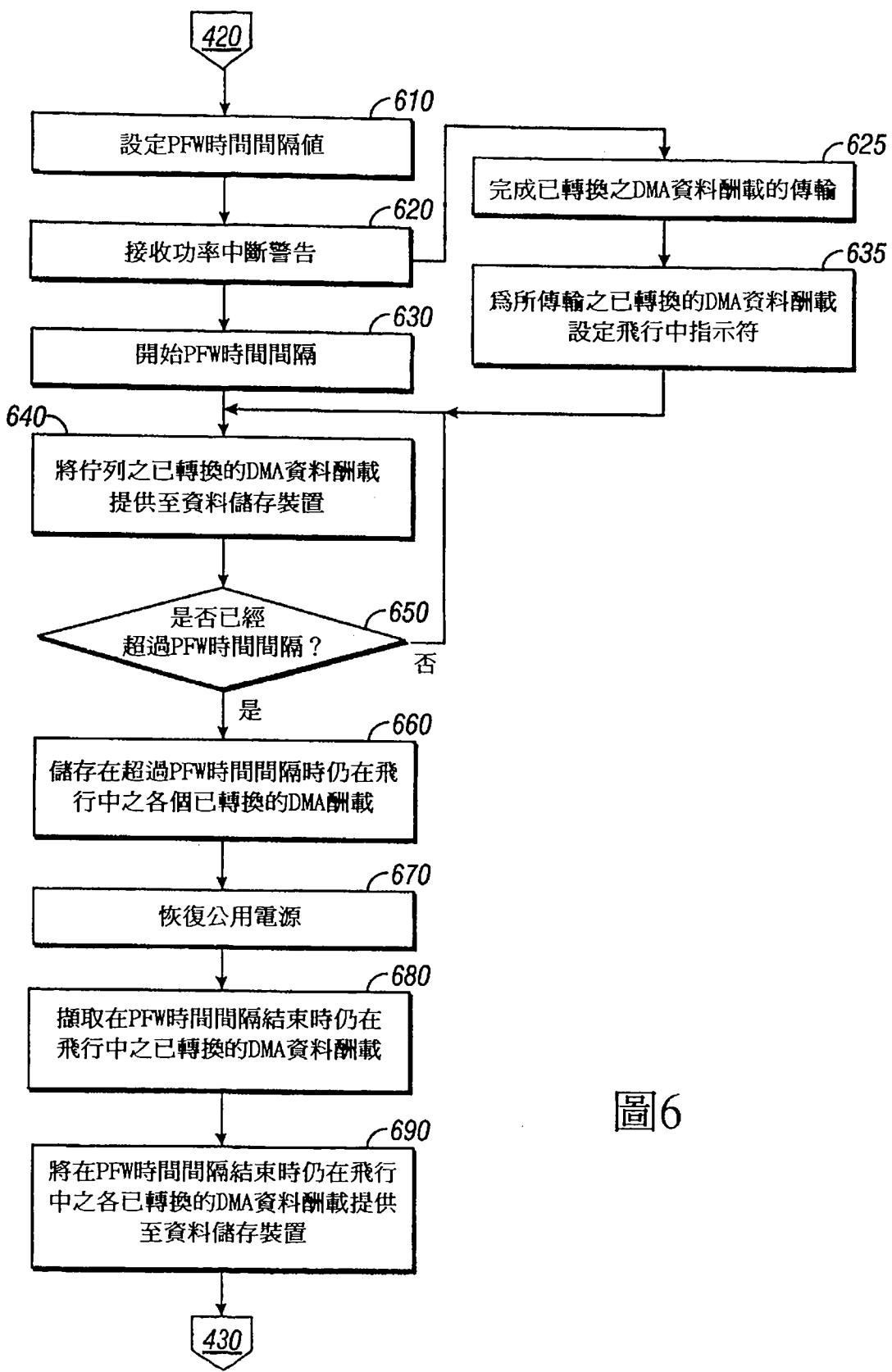


圖6

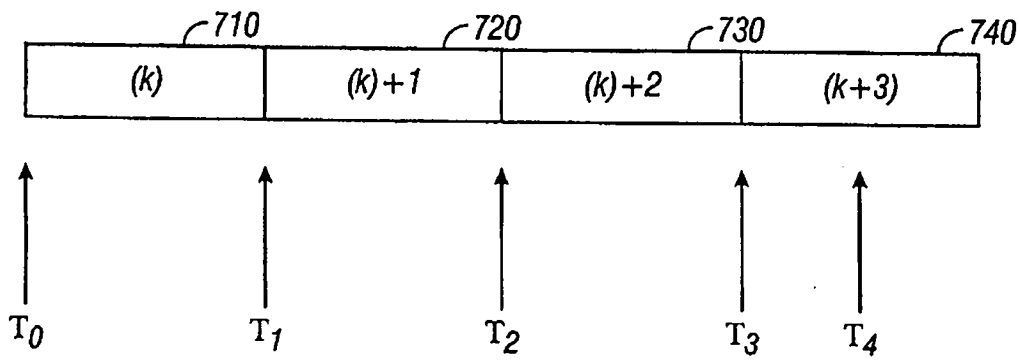


圖7

七、指定代表圖：

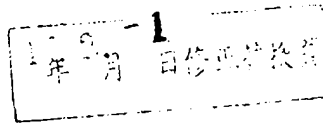
(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-------------------------|----------|
| 134、快取 | 205、通訊鏈結 |
| 210、裝置控制器 | 214、記憶體 |
| 212、224、244、264、284、處理器 | |
| 215、232、252、272、通訊鏈結 | |
| 220、240、260、280、轉換裝置 | |
| 222、242、262、282、資料緩衝器 | |
| 225、245、265、285、鏈結區段 | |
| 226、246、266、286、持續記憶體 | |
| 228、248、268、288、資料佇列 | |
| 230、250、270、290、儲存裝置 | |
| 236、資料儲存媒體 | 292、通訊鏈結 |

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



十、申請專利範圍：

1.一種從一第一扇區格式(sector format)轉換資料酬載(data payloads)到一第二扇區格式的方法，其包含以下步驟：

提供一資訊儲存與擷取系統，包括：包含以一第一扇區格式寫入的複數個第一扇區的資訊；一裝置控制器；一資料儲存裝置，其中該資料儲存裝置包含具有複數個第二扇區的一資訊儲存媒體，而該複數個第二扇區的每一個包含一第二扇區格式；一扇區格式轉換裝置，包含：一資料佇列、一緩衝器、及非揮發性記憶體；一通訊鏈結，互連該扇區格式轉換裝置與該裝置控制器；其中該扇區格式轉換裝置係和該資料儲存裝置互連；

提供複數個飛行中指示值(Inflight Indicators)，其中各飛行中指示值包含一第一值或一第二值，及其中該第(i)個飛行中指示值係和該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載相關聯；

設定一電源中斷警告時段；

形成複數個各包含複數個第一扇區的 DMA 資料酬載，其中該複數個 DMA 資料酬載中每一個包含一開頭邏輯區塊位址與一結尾邏輯區塊位址；

將該 DMA 資料酬載中一或多個傳送至該扇區格式轉換裝置；

藉由該扇區格式轉換裝置將第(i)個 DMA 資料酬載覆蓋於複數個第二扇區的部分或全部，以形成該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載；

使該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載在該資料佇列中佇列；

將該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載傳輸至該資料儲存裝置；

在將該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載傳輸至該資料儲存裝置時，設定該第(i)個飛行中指示值為一第二值；

將該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體；

在將該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體後，由該資料儲存裝置產生該第(i)個寫入完成信號(Write Complete Signal)；

在接收該第(i)個寫入完成信號後，重設該第(i)個飛行中指示值為該第一值；

決定是否已經接收一電源中斷警告；

如果接收一電源中斷警告，則操作以：

開始該電源中斷警告時段；

在該電源中斷警告時段期間，從該佇列提供一或多個已轉換的 DMA 資料酬載至該資料儲存裝置，其中該佇列包括(P)佇列之已轉換的 DMA 資料酬載；

決定是否超過該電源中斷警告時段；

如果超過該電源中斷警告時段，則操作以：

決定是否已將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體，其中(j)大於等於 1 及小於等於(P)；

如果在超過該電源中斷警告時段時未將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體，則操作以：

將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載儲存於非揮發性記憶體中；

中斷至該資訊儲存與擷取系統的公用電源；

恢復至該資訊儲存與擷取系統的公用電源；

決定(Q)已轉換的 DMA 酬載在公用電源中斷時仍在飛行中；

從該非揮發性記憶體擷取在中斷公用電源之前未寫入該資訊儲存媒體之各已轉換的 DMA 資料酬載；以及

將在中斷公用電源之前未寫入該資訊儲存媒體之各已轉換的 DMA 資料酬載，提供至該資料儲存裝置。

2.如請求項 1 所述之方法，更包含以下步驟：

完成將一已轉換的 DMA 資料酬載傳輸至該資料儲存裝置，其中該電源中斷警告係接收於該傳輸期間；

針對該已傳輸、已轉換的 DMA 資料酬載，設定一飛行中指示值。

3.如請求項 1 所述之方法，更包含以下步驟：

在恢復公用電源至該資訊儲存與擷取系統後，決定是否設定該第(k)個飛行中指示值為該第二值；

如果將該第(k)個飛行中指示值設定為該第二值，則操作以：從該非揮發性記憶體擷取該第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載。

4.如請求項 1 所述之方法，更包含以下步驟：

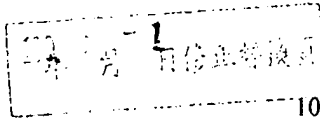
從以 520 位元組扇區、524 位元組扇區、及 528 位元組扇區組成的群組中選擇該第一扇區格式。

5.如請求項 1 所述之方法，更包含以下步驟：

設定該第二扇區格式為包含 512 位元組扇區。

6.如請求項 1 所述之方法，更包含以下步驟：

設定該電源中斷警告時段等於約 3 毫秒。



7.如請求項 1 所述之方法，更包含以下步驟：

提供包含一 RAID 控制器的一裝置控制器。

8.如請求項 1 所述之方法，更包含以下步驟：

提供一 S-ATA 資料儲存裝置。

9.如請求項 5 所述之方法，更包含以下步驟：

在接收該電源中斷警告後，提供公用電源(utility power)至該資訊儲存與擷取系統 4 毫秒或更久。

10.一種包含具有電腦可讀取程式碼於其中之電腦可使用媒體的數據處理系統，該電腦可讀取程式碼將資料酬載從一第一扇區格式轉換到一第二扇區格式，該數據處理系統更包含：

包含以一第一扇區格式寫入之複數個第一扇區的資訊；

一裝置控制器；

一資料儲存裝置，其中該資料儲存裝置包含具有複數個各包含一第二扇區格式之第二扇區的一資訊儲存媒體；

一扇區格式轉換裝置，包含一資料佇列、一緩衝器、及非揮發性記憶體；

一通訊鏈結，互連該扇區格式轉換裝置與該裝置控制器；

其中該扇區格式轉換裝置係和該資料儲存裝置互連，該電腦可讀取程式碼包含一連串電腦可讀取程式步驟，以實現：

形成複數個各包含複數個第一扇區的 DMA 資料酬載，其中該複數個 DMA 資料酬載中每一個包含一開頭邏輯區塊位址與一結尾邏輯區塊位址；

將該複數個 DMA 資料酬載中一或多個傳送至該扇區格式轉換裝置；

藉由該扇區格式轉換裝置將第(i)個 DMA 資料酬載覆蓋於複數個第二扇區的部分或全部，以形成該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載；

使該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載在該資料佇列中佇列；

將該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載傳輸至該資料儲存裝置；

將該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體；

決定是否已經接收一電源中斷警告；

如果接收一電源中斷警告，則操作以：

取得一電源中斷警告時段；

開始該電源中斷警告時段；

在該電源中斷警告時段期間，從該資料佇列提供一或多個已轉換的 DMA 資料酬載至該資料儲存裝置，其中該資料佇列包括(P)已轉換的 DMA 資料酬載；

決定是否超過該電源中斷警告時段；

如果超過該電源中斷警告時段，則操作以：

決定是否已將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體，其中(j)大於等於 1 及小於等於(P)；

如果在超過該電源中斷警告時段時未將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體，則操作以：

將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載儲存於非揮發性記憶體中；

在恢復公用電源至該資訊儲存與擷取系統後，從非揮發性記憶體擷取在中斷公用電源之前未寫入該資訊儲存媒體之各已轉換的 DMA 資料酬載；以及

將在中斷公用電源之前未寫入該資訊儲存媒體之各已轉換的 DMA 資料酬載，提供至該資料儲存裝置。

11.如請求項 10 所述之數據處理系統，其中該電腦可讀取程式碼更包含一連串電腦可讀取程式步驟，以實現：

完成將一已轉換的 DMA 資料酬載傳輸至該資料儲存裝置，其中該電源中斷警告係接收於該傳輸期間；

針對該已傳輸、已轉換的 DMA 資料酬載，設定一飛行中指示值。

12.如請求項 10 所述之數據處理系統，其中該電腦可讀取程式碼更包含一連串電腦可讀取程式步驟，以實現：

在恢復公用電源至該資訊儲存與擷取系統後，決定是否設定該第(k)個飛行中指示值為該第二值；

如果將該第(k)個飛行中指示值設定為該第二值，則操作以：

擷取該第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載。

13.如請求項 10 所述之數據處理系統，其中該電腦可讀取程式碼更包含一連串電腦可讀取程式步驟，以實現：

從以 520 位元組扇區、524 位元組扇區、及 528 位元組扇區所組成的群組中選擇該第一扇區格式。

14.如請求項 10 所述之數據處理系統，其中該電腦可讀取程式碼更包含一連串電腦可讀取程式步驟，以實現：

設定該第二扇區格式為包含 512 位元組扇區。

15.如請求項 10 所述之數據處理系統，其中該電腦可讀取程式碼更包含一連串電腦可讀取程式步驟，以實現：

設定該電源中斷警告時段等於約 3 毫秒。

16.如請求項 10 所述之數據處理系統，其中該裝置控制器包含一 RAID 控制器。

17.如請求項 10 所述之數據處理系統，其中該資料儲存裝置包含一 S-ATA 裝置。

18.一種可由具有電腦可讀取程式碼於其中之一可程式電腦處理器使用的電腦程式產品，該電腦可讀取程式碼在一資訊儲存與擷取系統中從一第一扇區格式轉換資料酬載到一第二扇區格式，該可程式電腦處理器包含：

包含以一第一扇區格式寫入之複數個第一扇區的資訊；

一裝置控制器；

一資料儲存裝置，其中該資料儲存裝置包含具有複數個各包含一第二扇區格式之第二扇區的一資訊儲存媒體；

一扇區格式轉換裝置，包含一資料佇列、一緩衝器、及非揮發性記憶體；

一通訊鏈結，互連該扇區格式轉換裝置與該裝置控制

器；其中該扇區格式轉換裝置係和該資料儲存裝置互連，該電腦程式產品包含：

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器形成複數個各包含複數個第一扇區之 DMA 資料酬載，其中該複數個 DMA 資料酬載中每一個包含一開頭邏輯區塊位址與一結尾邏輯區塊位址；

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器將該複數個 DMA 資料酬載中該一或多個傳送至該扇區格式轉換裝置；

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器由該扇區格式轉換裝置將該第(i)個 DMA 資料酬載覆蓋於複數個第二扇區的部分或全部，以形成該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載；

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器在該資料佇列中佇列該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載；

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器將該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載傳輸至該資料儲存裝置；

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器將該第(i)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體；

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器決定是否已經接收一電源中斷警告；

電腦可讀取程式碼，用以在如果接收一電源中斷警告，使該可程式電腦處理器進行以下：

取得一電源中斷警告時段；

開始該電源中斷警告時段；

在該電源中斷警告時段期間，從該資料佇列提供一個或多個已轉換的 DMA 資料酬載至該資料儲存裝置，其中該資

料佇列包括(P)已轉換的 DMA 資料酬載；

決定是否超過該電源中斷警告時段；

電腦可讀取程式碼，用以在如果超過該電源中斷警告時段，使該可程式電腦處理器進行以下：

決定是否已將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體，其中(j)大於等於 1 及小於等於(P)；

電腦可讀取程式碼，用以在如果在超過該電源中斷警告時段時未將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載寫入該資訊儲存媒體，使該可程式電腦處理器將該第(j)個已轉換的 DMA 資料酬載儲存於非揮發性記憶體中；

電腦可讀取程式碼，用以在恢復公用電源後，使該可程式電腦處理器擷取在中斷公用電源之前未寫入該資訊儲存媒體之各已轉換之 DMA 資料酬載；以及

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器將在中斷公用電源之前未寫入該資訊儲存媒體之各已轉換的 DMA 資料酬載，提供至該資料儲存裝置。

19.如請求項 18 所述之電腦程式產品，更包含：

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器完成一已轉換之 DMA 資料酬載傳輸至該資料儲存裝置，其中該電源中斷警告係接收於該傳輸期間；

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器針對該已傳輸、已轉換之 DMA 資料酬載設定一飛行中指示值。

20.如請求項 18 所述之電腦程式產品，更包含：

電腦可讀取程式碼，用以在恢復公用電源至該資訊儲存與擷取系統後，使該可程式電腦處理器決定是否將該第(k)

個飛行中指示值設定為該第二值；

電腦可讀取程式碼，用以在如果將該第(k)個飛行中指示值設定為該第二值，使該可程式電腦處理器擷取該第(k)個已轉換的 DMA 資料酬載。

21.如請求項 18 所述之電腦程式產品，更包含：

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器從以 520 位元組扇區、524 位元組扇區、及 528 位元組扇區所組成的群組中選擇該第一扇區格式。

22.如請求項 18 所述之電腦程式產品，更包含：

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器設定該第二扇區格式為包含 512 位元組扇區。

23.如請求項 18 所述之電腦程式產品，更包含：

電腦可讀取程式碼，使該可程式電腦處理器設定該電源中斷警告時段等於約 4 毫秒的。

24.如請求項 18 所述之電腦程式產品，其中該裝置控制器包含一 RAID 控制器。

25.如請求項 18 所述之電腦程式產品，其中該資料儲存裝置包含一 S-ATA 裝置。