



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I747349 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：109122162

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 30 日

(51)Int. Cl. : G06F12/02 (2006.01)

G11C16/20 (2006.01)

G11C16/02 (2006.01)

(71)申請人：大陸商合肥沛睿微電子股份有限公司 (中國大陸) RAYMX MICROELECTRONICS CORP. (CN)

中國大陸

(72)發明人：周宇峰 ZHOU, YU-FENG (CN)；陳雙喜 CHEN, SHUANG-XI (CN)

(74)代理人：李文賢

(56)參考文獻：

TW I272483

TW I272487

TW I476610

TW 201619971A

審查人員：李惟任

申請專利範圍項數：項 圖式數： 共頁

(54)名稱

儲存裝置之低級格式化方法

(57)摘要

本發明有關一種儲存裝置之低級格式化方法，所述儲存裝置具有多個儲存區塊，所述低級格式化方法包括：搜尋所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中，是否已存在一可靠性及壽命週期測試結果或一韌體儲存資訊，所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊皆包含所述儲存裝置的一擦寫次數紀錄及一寫入兆位元組紀錄；若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中存在有所述可靠性及壽命週期測試結果或所述韌體儲存資訊，則判斷所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中，是否有記載所述儲存裝置的一擦寫次數及一寫入兆位元組；若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中不存在所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的值設為 0，並寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊；若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中有記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所記載的擦寫次數及寫入兆位元組的值寫入所述儲存裝置之所述儲存區塊；以及若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中未記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的值設為 0，並寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊。

The present invention relates to a low-level formatting method for a storage device. The storage device has a plurality of storage blocks. The low-level formatting method includes: searching whether a plurality of storage blocks in the storage device already exists a reliability and life cycle test result or firmware storage information, both of the reliability and life cycle test result and the firmware storage information include a program-erase (P/E) cycle record and a terabyte write (TBW) record of the storage device; if the reliability and life cycle test result or the firmware storage information exist in the plurality of storage blocks of the storage device, determining whether a P/E cycle and a TBW of the storage device are recorded in the P/E cycle record and the TBW record; if the reliability and life cycle test result and the firmware storage information do not exist in the plurality of storage blocks of the storage device, values of the P/E cycle and

the TBW of the storage device are set to 0, and written into the storage block of the storage device; if the P/E cycle and the TBW of the storage device are recorded in the P/E cycle record and the TBW record, the recorded values of the P/E cycle and the TBW are written to the storage block of the storage device; and if the P/E cycle and the TBW of the storage device are not recorded in the P/E cycle record and the TBW record, the values of the P/E cycle and the TBW of the storage device are set to 0, and written into the storage block of the storage device.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S31~S36: 步驟

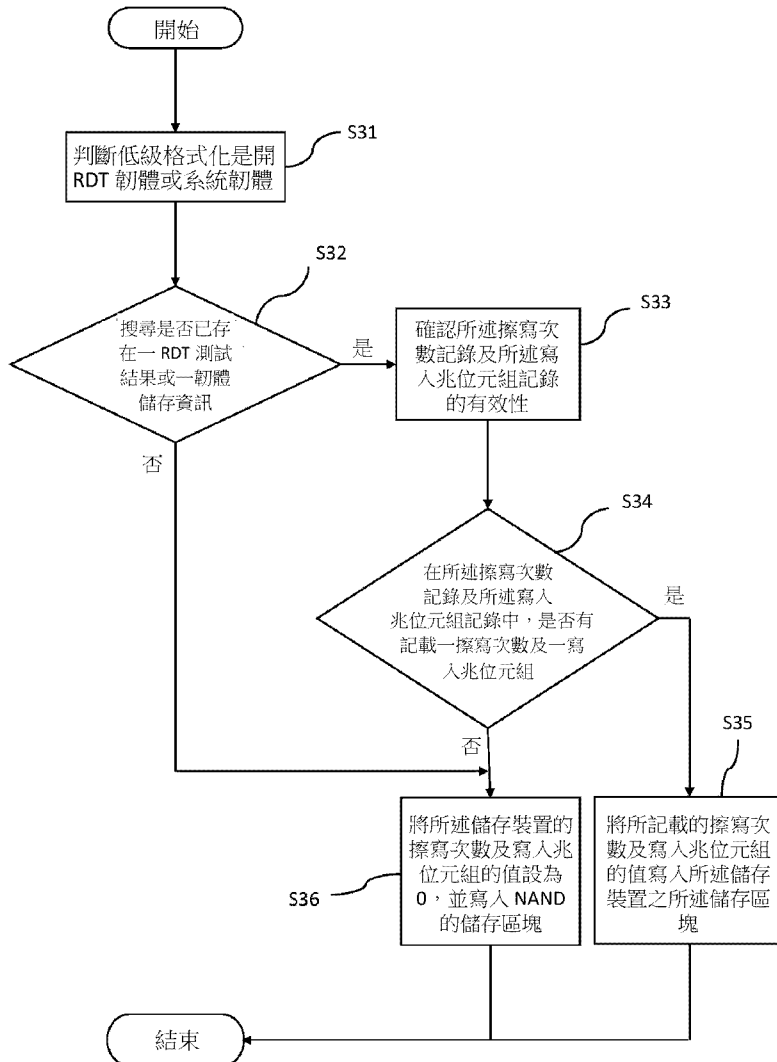


圖 3



I747349

【發明摘要】

【中文發明名稱】 儲存裝置之低級格式化方法

【英文發明名稱】 Low-level formatting method of storage device

【中文】

本發明有關一種儲存裝置之低級格式化方法，所述儲存裝置具有多個儲存區塊，所述低級格式化方法包括：搜尋所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中，是否已存在一可靠性及壽命週期測試結果或一韌體儲存資訊，所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊皆包含所述儲存裝置的一擦寫次數紀錄及一寫入兆位元組紀錄；若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中存在有所述可靠性及壽命週期測試結果或所述韌體儲存資訊，則判斷所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中，是否有記載所述儲存裝置的一擦寫次數及一寫入兆位元組；若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中不存在所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的值設為0，並寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊；若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中有記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所記載的擦寫次數及寫入兆位元組的值寫入所述儲存裝置之所述儲存區塊；以及若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中未記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的值設為0，並寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊。

【英文】

The present invention relates to a low-level formatting method for a storage device. The storage device has a plurality of storage blocks. The low-level formatting method includes: searching whether a plurality of storage blocks in the storage device already exists a reliability and life cycle test result or firmware storage information, both of the reliability and life cycle test result and the firmware storage information include a program-erase (P/E) cycle record and a terabyte write (TBW) record of the storage device; if the reliability and life cycle test result or the firmware storage information exist in the plurality of storage blocks of the storage device, determining whether a P/E cycle and a TBW of the storage device are recorded in the P/E cycle record and the TBW record; if the reliability and life cycle test result and the firmware storage information do not exist in the plurality of storage blocks of the storage device, values of the P/E cycle and the TBW of the storage device are set to 0, and written into the storage block of the storage device; if the P/E cycle and the TBW of the storage device are recorded in the P/E cycle record and the TBW record, the recorded values of the P/E cycle and the TBW are written to the storage block of the storage device; and if the P/E cycle and the TBW of the storage device are not recorded in the P/E cycle record and the TBW record, the values of the P/E cycle and the TBW of the storage device are set to 0, and written into the storage block of the storage device.

【指定代表圖】 圖3

第 2 頁，共 3 頁(發明摘要)

【代表圖之符號簡單說明】

S31~S36:步驟

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 儲存裝置之低級格式化方法

【英文發明名稱】 Low-level formatting method of storage device

【技術領域】

【0001】 本發明有關儲存裝置之低級格式化方法，尤指一種快閃記憶體儲存裝置的低級格式化方法。

【先前技術】

【0002】 固態驅動器（Solid State Disk或Solid State Drive，簡稱SSD）俗稱固態硬碟，固態硬碟是用固態電子儲存晶片陣列而製成的硬碟。SSD的P/E (Program-Erase) Cycle指的是SSD中的儲存介質NAND的擦寫次數，而TBW(Terabyte Write，寫入兆位元組)指的是SSD的整個壽命週期中，總共可供寫入之兆位元組的數目。所述兩參數均是衡量SSD壽命的指標。

【0003】 圖1a為現有之SSD系統韌體(Whole System Firmware)讀取設定檔(config)的示意圖。首先，在SSD進行低級格式化之前，低級格式化之韌體會將其內部的一設定檔寫入NAND的一個儲存區塊中，接著系統韌體由所述儲存區塊讀取該設定檔，該設定檔包含了許多的參數資訊，例如低級格式化模式等。由這些參數，可以決定低級格式化要開RDT韌體(Reliability and Duration Test Firmware)或系統韌體(Whole System Firmware)。

【0004】 圖1b為低級格式化開RDT韌體的示意圖。在圖1b中，系統韌體(Whole System Firmware)讀取所述設定檔，並取得低級格式化開

RDT韌體之資訊，因此RDT韌體開始對NAND中的各個區塊逐一檢測，並將測試的結果寫回NAND的一既定區塊中，其流程顯示於圖2a中。

【0005】 圖1c顯示低級格式化開系統韌體(Whole System Firmware)的示意圖。在此模式中，系統韌體會執行主控器的讀取操作、寫入操作、垃圾收集等等，如圖2b所示。在此模式下，系統韌體所讀取的資訊將常駐於SRAM內，韌體可以隨時修改(更新)其內容，並每隔一段時間將P/E Cycle、TBW資訊寫入NAND備份。

【0006】 圖2c顯示現有低級格式化的流程圖，包含判斷低級格式化是開RDT韌體(也就是，進行圖1b的模式)或系統韌體(也就是，進行圖1c的模式)(步驟S21)、檢查NAND損毀的區塊(步驟S22)、校準資料選取脈衝相位(步驟S23)，以及將相關參數(損毀的區塊、選取到的脈衝相位)更新至韌體，並將更新後韌體寫入NAND(步驟S24)等等。

【0007】 此外，在SSD出貨前，會先進行圖1b的低級格式化開RDT韌體的模式，再進行圖1c的開系統韌體(Whole System Firmware)的模式。然而，在所述圖1b的RDT韌體的檢測過程中，對區塊進行檢測需要執行讀取及寫入的動作，因此會破壞原本寫入的資料(如圖1b中所示的刪除線)，故所述的P/E Cycle及TBW資訊將會消失。如此一來，對於退料審查(Return Merchandise Authorization, RMA)的SSD，無法在重新進行低級格式化後，繼承SSD前次的P/E Cycle及TBW資訊。

【0008】 再者，若SSD經過了長時間的使用而由於某些因素再次進行低級格式化時，由於SSD的P/E Cycle及TBW已累積了相當大的值，而在重新低級格式化(在所述圖1b的RDT韌體的檢測過程)之後又會將所述資

訊刪除，因此使用者所得知SSD的壽命週期並非真正的壽命週期，導致未在SSD真正的壽命結束之前，將資料備份出來，造成無法挽回的資料遺失。

【發明內容】

【0009】 有鑑於此，如何在進行低級格式化之後仍能繼承SSD前次的P/E Cycle及TBW資訊，讓使用者能得知SSD真實的P/E Cycle及TBW並避免造成資料的遺失，實為有待解決的問題。

【0010】 本發明涉及一種儲存裝置之低級格式化方法，所述儲存裝置具有多個儲存區塊，所述低級格式化方法包括：搜尋所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中，是否已存在一可靠性及壽命週期測試結果或一韌體儲存資訊，所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊皆包含所述儲存裝置的一擦寫次數紀錄及一寫入兆位元組紀錄；若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中存在有所述可靠性及壽命週期測試結果或所述韌體儲存資訊，則判斷所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中，是否有記載所述儲存裝置的一擦寫次數及一寫入兆位元組；若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中不存在所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的值設為0(預設值)，並寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊；若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中有記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所記載的擦寫次數及寫入兆位元組的值寫入所述儲存裝置之所述儲存區塊；以及若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中未記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的值設為0(預設值)，並寫入所述

儲存裝置的所述儲存區塊。

【0011】 本發明另涉及一種儲存裝置，所述儲存裝置包括一處理器以及多個儲存區塊，其特徵在於，所述處理器執行所述低級格式化方法。

【0012】 其中，所述儲存裝置之低級格式化方法另包含：確認所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄的有效性。

【0013】 其中，所述儲存裝置之低級格式化方法另包含：讀取所述儲存裝置的所述儲存區塊；由所述儲存裝置的所述儲存區塊取得所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄；以及將所取得之所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄整合成為所述可靠性及壽命週期測試結果。

【0014】 其中，在所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中，儲存著所述儲存裝置於不同時間點的所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄，所述方法另包括：讀取所述儲存裝置的所述儲存區塊；取得所述儲存裝置之最新時間點的所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄；以及將所取得之所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄寫回所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中的一既定儲存區塊，以產生所述韌體儲存資訊。

【0015】 其中，所述儲存裝置為快閃記憶體儲存裝置。

【0016】 其中，在所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄的取得及寫入的過程中，所述多個儲存區塊的測試結果、所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄將整合成為所述可靠性及壽命週期測試結果。

【0017】 其中，在所述儲存裝置之最新時間點的所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄的取得及寫入的過程中，所述的儲存裝置之低級格式化方法另包含：執行讀取運作；執行寫入運作；以及執行垃圾收集運作。

【0018】 本發明的其他優點將配合以下的說明和附圖進行更詳細的解說。

【圖式簡單說明】

【0019】 此處所說明的附圖用來提供對本申請的進一步理解，構成本申請的一部分，本申請的示意性實施例及其說明用於解釋本申請，並不構成對本申請的不當限定。

圖 1a 為現有之 SSD 之系統韌體讀取設定檔的示意圖。

圖 1b 為現有之 SSD 之低級格式化開 RDT 韌體的示意圖。

圖 1c 為現有之 SSD 之低級格式化開系統韌體的示意圖。

圖 2a 為現有之 SSD 之低級格式化開 RDT 韌體的運作流程圖。

圖 2b 為現有之 SSD 之低級格式化開系統韌體的運作流程圖。

圖 2c 為現有之 SSD 之低級格式化的運作流程圖。

圖 3 為根據本發明實施例所述一種儲存裝置之低級格式化方法的流程圖。

圖 4 為根據本發明實施例所述一種儲存裝置之低級格式化方法中，其系統韌體產生所述韌體儲存資訊的流程圖。

圖 5 為根據本發明實施例所述一種儲存裝置之低級格式化方法中，其系統韌體之流程與現有流程之組合圖。

圖 6 為根據本發明實施例所述一種儲存裝置之低級格式化方法中，其 RDT 韌體產生所述 RDT 測試結果的流程圖。

圖 7 為根據本發明實施例所述一種儲存裝置之低級格式化方法中，其 RDT 韌體之流程與現有流程之組合圖。

【實施方式】

【0020】 以下將配合相關附圖來說明本發明的實施例。在這些附圖中，相同的標號表示相同或類似的元件或方法流程。

【0021】 必須瞭解的是，使用在本說明書中的“包含”、“包括”等詞，是用於表示存在特定的技術特徵、數值、方法步驟、作業處理、元件和/或元件，但並不排除可加上更多的技術特徵、數值、方法步驟、作業處理、元件、元件，或以上的任意組合。

【0022】 本發明中使用如“第一”、“第二”、“第三”等詞是用來修飾權利要求中的元件，並非用來表示之間具有優先權順序，先行關係，或者是一個元件先於另一個元件，或者是執行方法步驟時的時間先後順序，僅用來區別具有相同名字的元件。

【0023】 必須瞭解的是，當元件描述為“連接”或“耦接”至另一元件時，可以是直接連結、或耦接至其他元件，可能出現中間元件。相反地，當元件描述為“直接連接”或“直接耦接”至另一組件時，其中不存在任何中間組件。使用於描述元件之間關係的其他語詞也可類似方式解讀，例如“介於”相對於“直接介於”，或者是“鄰接”相對於“直接鄰接”等等。

【0024】 圖3為根據本發明實施例所述一種儲存裝置之低級格式化方法中可保有P/E Cycle及TBW資訊的流程圖。圖3本發明實施例適用於開RDT韌體或系統韌體(System Firmware)的低級格式化的流程圖，是修改於圖2c之現有流程上。其中，本發明實施例的步驟S32係接續在圖2c步驟S21之後。首先，在步驟S32中，搜尋SSD的NAND的儲存區塊中，是否已存在一RDT測試結果(pre-RDT result)或一韌體儲存資訊(pre-WS

sblock)，所述RDT測試結果及所述韌體儲存資訊皆可包含所述儲存裝置的一擦寫次數(P/E Cycle)紀錄及一寫入兆位元組(TBW)紀錄。所述RDT測試結果是SSD做完RDT測試後所產生的紀錄。若存在所述RDT測試結果，則表示SSD是剛剛打完件，做完RDT測試但未經使用。若存在所述韌體儲存資訊，則表示SSD已經有使用紀錄，而所述韌體儲存資訊是指SSD經使用者使用後，由於品質問題或其他因素，遭使用者退貨或送修後之SSD裡面已存放的資訊。換言之，對於使用中的SSD，系統韌體(Whole System Firmware)會每隔一段時間把SSD最新的擦寫次數及寫入兆位元組的值寫入儲存區塊，以彙整成所述韌體儲存資訊。通過定時更新上述的參數值，可以在SSD斷電並重新複電後，由紀錄有最新擦寫次數及寫入兆位元組參數的儲存區塊中取得SSD最新的參數值，如此便能夠繼承SSD最新的參數資訊。

【0025】若步驟S32中，皆無法搜尋到所述RDT測試結果及所述韌體儲存資訊，則表示SSD可能剛打完件，尚未進行RDT，亦未經使用。此時，流程進行至步驟S36，將SSD的P/E Cycle及TBW的預設值(預設值為0)，並寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊，且流程結束。必須要注意的是，圖3流程結束之後，接著要進行的就是圖2c中後續現有的低級格式化步驟，包括檢查NAND損毀的區塊(步驟S22)、校準資料選取脈衝相位(calibrate DQS phase)(步驟S23)，以及將相關參數(有損毀的區塊、選取脈衝相位)更新至韌體，並將更新後韌體寫入NAND(write updated firmware to NAND) (步驟S24)等等。由於上述後續的低級格式化步驟非本發明的重點，故省略說明。

【0026】 在步驟S32中，若NAND的儲存區塊中已存在所述RDT測試結果或所述韌體儲存資訊，則流程進行至步驟S33，確認所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄的有效性。此處的有效性，是指所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄是否可為系統韌體所辨識；若否，則代表系統韌體的版本過舊，需要更新成能夠支援所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄的版本。接著，流程進行至步驟S34，判斷所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中，是否有記載所述儲存裝置的一擦寫次數(P/E Cycle)及一寫入兆位元組(TBW)。若有記載，則流程進行至步驟S35，將所記載的P/E Cycle及TBW的值寫入所述儲存裝置之所述儲存區塊；若無記載，代表SSD尚未有使用紀錄，因此流程進行至步驟S36，將所述儲存裝置的P/E Cycle及TBW的預設值(預設值為0)寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊。通過本發明實施例所述的低級格式化方法，可以讓SSD在使用後，不論經過幾次的RDT測試或低級格式化，皆能保有其最新的P/E Cycle及TBW資訊。因此，用戶能夠得知SSD真實的壽命週期，並能夠在SSD壽命屆滿前，及早備份資料及更換儲存裝置，避免造成不可挽回的資料遺失。

【0027】 本發明上述圖3所執行之流程圖，主要是確保P/E Cycle及TBW資訊在低級格式化或RDT測試的過程中，不會遺失。然而，在執行圖3的流程之前，系統韌體(Whole System Firmware)及RDT韌體可分別執行其方法流程圖，才能分別產生所述韌體儲存資訊及所述RDT測試結果，詳述如下。

【0028】 圖4為根據本發明實施例所述一種儲存裝置之低級格式化方

法中，其系統韌體(Whole System Firmware)產生所述韌體儲存資訊的流程圖。如前所述，SSD在使用時，系統韌體會每隔一段時間將P/E Cycle、TBW等資訊寫入NAND的不同區塊作備份。因此，在執行本發明實施例所述之低級格式化之前，系統韌體首先讀取SSD的儲存區塊(步驟S41)。接著，系統韌體由所述儲存區塊取得SSD之最新時間點的所述擦寫次數(P/E Cycle)紀錄及所述寫入兆位元組(TBW)紀錄(步驟S42)。最後，系統韌體將所取得之所述擦寫次數(P/E Cycle)紀錄及所述寫入兆位元組(TBW)紀錄寫回所述多個儲存區塊中的一既定儲存區塊，以產生所述韌體儲存資訊(步驟S43)。根據圖4的方法流程，若之後需進行低級格式化時，即可在低級格式化開系統韌體(Whole System Firmware)的情況下，由系統韌體產生所述韌體儲存資訊，供後續的低級格式化流程(圖3)讀取使用。另，本發明圖4的流程圖，是修改於圖2b之現有流程上的，具體如圖5所示。亦即，所述步驟S42及S43是平行於現有的「主控制器讀取運作」、「主控制器寫入運作」及「垃圾收集運作」等步驟運作的。據此，所述系統韌體(Whole System Firmware)可以在進行所述現有步驟的同時，同步進行步驟S42及S43，以同時產生所述韌體儲存資訊，再由圖3的低級格式化程式根據所述韌體儲存資訊進行SSD的低級格式化。因此，本發明實施例產生所述韌體儲存資訊的過程，完全不影響現有步驟的執行，因此不會增加任何的成成本。當然，必須要注意的是，圖3的低級格式化程式僅僅是繼承了所述的P/E Cycle、TBW資訊，圖3的流程結束之後，就是進行後續現有的格式化程式，亦即圖2c的「檢查NAND損毀的區塊」、「校準資料選取脈衝相位」及「將更新後韌體寫入NAND」等步驟，如此，才完成

整個SSD的低級格式化流程。

【0029】 圖6為根據本發明實施例所述一種儲存裝置之低級格式化方法中，其RDT韌體產生所述RDT測試結果的流程圖。首先，RDT韌體讀取所述儲存裝置的所述儲存區塊(步驟S61)。接著，RDT韌體由所述儲存區塊取得所述擦寫次數(P/E Cycle)紀錄及所述寫入兆位元組(TBW)紀錄(步驟S62)。最後，RDT韌體將所取得之所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄整合成為所述RDT測試結果(步驟S63)。同樣地，本發明圖6的流程圖，是修改於圖2a之現有流程上的，具體如圖7所示。亦即，所述步驟S62及S63是平行於現有的「測試NAND品質」及「將NAND的測試品質寫入所述可靠性及壽命週期測試結果」等步驟運作的。據此，所述RDT韌體可以在進行所述現有步驟的同時，同步進行步驟S62及S63，以同時將所述P/E Cycle、TBW資訊以及NAND的測試品質一起整合至所述RDT測試結果內。若之後需進行低級格式化時，再由進行圖3的低級格式化程式根據所述RDT測試結果進行SSD的低級格式化。因此，本發明實施例整合P/E Cycle、TBW資訊的過程，完全不影響現有RDT測試結果產生的流程，因此亦不會增加任何的成成本。當然，必須要注意的是，圖3的低級格式化程式僅僅是繼承了所述的P/E Cycle、TBW資訊，圖3的流程結束之後，就是進行現有的格式化程式，亦即圖2c的「檢查NAND損毀的區塊」、「校準資料選取脈衝相位」及「將更新後韌體寫入NAND」等步驟，如此，才完成整個SSD的低級格式化流程。

【0030】 綜上所述，本發明所述實施例的低級格式化方法，僅僅是在現有的圖2b系統韌體流程中增加了某些步驟(S42及S43)，便能同步於現有

步驟產生所述韌體儲存資訊，然後所述低級格式化韌體再進一步根據所述韌體儲存資訊進行低級格式化，如此便能以完全不增加成本的方式，實現低級格式化期間的重要資訊參數的繼承。同樣地，本發明所述低級格式化方法亦僅僅是在現有的圖2a之RDT韌體流程中增加了某些步驟(S62及S63)，便能同步於現有步驟產生所述RDT測試結果，然後所述低級格式化韌體再進一步根據所述RDT測試結果進行低級格式化，如此便能以完全不增加成本的方式，實現低級格式化期間的重要資訊參數的繼承。

【0031】 據此，本發明所述實施例的低級格式化方法確實能夠在SSD的整個週期的壽命過程中，忠實地反映其P/E Cycle、TBW等資訊，除了避免使用者因誤判SSD的使用壽命而導致不可挽回的資料遺失外，亦能適用於使用者退貨(RMA)的磁片，以便在維修退貨磁片的時候，能夠查詢SSD真正的使用情況，作為提供產品保固的依據。

【0032】 本發明所述的方法中的全部或部分步驟可以計算機程式實現，例如電腦的作業系統、電腦中特定硬體的驅動程式、或軟體程式。此外，也可實現在如上所示的其他類型程式。所屬技術領域具有通常知識者可將本發明實施例的方法撰寫成計算機程式，為求簡明不再加以描述。依據本發明實施例方法實施的計算機程式可儲存在適當的電腦可讀取介質，例如DVD、CD-ROM、USB、硬碟，亦可置於可通過網路(例如，互聯網，或其他適當載體)存取的網路服務器。

【0033】 雖然在本申請的圖式中包含了以上描述的組件，但不排除在不違反發明的精神下，使用更多其他的附加元件，已達成更佳的技术效果。此外，雖然本申請的流程圖採用指定的順序來執行，但是在不違反發

明精神的情況下，所屬技術領域的技術人員可以在達到相同效果的前提下，修改這些步驟間的順序，所以，本發明並不侷限於僅使用如上所述的順序。此外，所屬技術領域的技術人員也可以將若干步驟整合為一個步驟，或者是除了這些步驟外，循序或平行地執行更多步驟，本發明也不因此而侷限。

【0034】 雖然本發明使用以上實施例進行說明，但需要注意的是，這些描述並非用於限縮本發明。相反地，此發明涵蓋了所屬技術領域中的技術人員顯而易見的修改與相似設置。所以，申請專利範圍須以最寬廣的方式解釋來包含所有顯而易見的修改與相似設置。

【符號說明】

【0035】

S21~S24:步驟

S31~S36:步驟

S41~S43:步驟

S61~S63:步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種儲存裝置之低級格式化方法，所述儲存裝置具有多個儲存區塊，包括：

搜尋所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中，是否已存在一可靠性及壽命週期測試結果或一韌體儲存資訊，其中，所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊皆包含所述儲存裝置的一擦寫次數紀錄及一寫入兆位元組紀錄；

若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中存在有所述可靠性及壽命週期測試結果或所述韌體儲存資訊，則判斷所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中，是否有記載所述儲存裝置的一擦寫次數及一寫入兆位元組；

若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中不存在所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的預設值寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊；

若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中有記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所記載的擦寫次數及寫入兆位元組的值寫入所述儲存裝置之所述儲存區塊；以及

若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中未記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的預設值寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊。

【請求項2】如請求項1所述的儲存裝置之低級格式化方法，另包含：確認所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄的有效性。

【請求項3】 如請求項1所述的儲存裝置之低級格式化方法，另包括：

讀取所述儲存裝置的所述儲存區塊；

由所述儲存裝置的所述儲存區塊取得所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄；以及

將所取得之所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄整合成為所述可靠性及壽命週期測試結果。

【請求項4】 如請求項1所述的儲存裝置之低級格式化方法，其中，在所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中，儲存著所述儲存裝置於不同時間點的所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄，所述方法另包括：

讀取所述儲存裝置的所述儲存區塊；

取得所述儲存裝置之最新時間點的所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄；以及

將所取得之所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄寫回所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中的一既定儲存區塊，以產生所述韌體儲存資訊。

【請求項5】 如請求項1所述的儲存裝置之低級格式化方法，其中，所述儲存裝置為快閃記憶體儲存裝置。

【請求項6】 如請求項3所述的儲存裝置之低級格式化方法，其中，在所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄的取得及寫入的過程中，所述的儲存裝置之低級格式化方法另包含：

測試所述儲存裝置之所述多個儲存區塊；以及

將所述多個儲存區塊的測試結果寫入所述可靠性及壽命週期測試結果內。

【請求項7】 如請求項6所述的儲存裝置之低級格式化方法，其中，所述多個儲存區塊的測試結果、所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄將整合成為所述可靠性及壽命週期測試結果。

【請求項8】 一種儲存裝置，所述儲存裝置包括一處理器以及多個儲存區塊，所述處理器執行一低級格式化方法，所述低級格式化方法包括：

搜尋所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中，是否已存在一可靠性及壽命週期測試結果或一韌體儲存資訊，其中，所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊皆包含所述儲存裝置的一擦寫次數紀錄及一寫入兆位元組紀錄；

若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中存在有所述可靠性及壽命週期測試結果或所述韌體儲存資訊，則判斷所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中，是否有記載所述儲存裝置的一擦寫次數及一寫入兆位元組；

若所述儲存裝置的所述多個儲存區塊中不存在所述可靠性及壽命週期測試結果及所述韌體儲存資訊，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的預設值寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊；

若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中有記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所記載的擦寫次數及寫入兆位元組的值寫入所述儲存裝置之所述儲存區塊；以及

若所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄中未記載所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組，則將所述儲存裝置的所述擦寫次數及所述寫入兆位元組的預設值寫入所述儲存裝置的所述儲存區塊。

【請求項9】 如請求項8所述的儲存裝置，其中，所述低級格式化方法另包含：確認所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄的有效性。

【請求項10】 如請求項8所述的儲存裝置，其中，所述多個儲存區塊的測試結果、所述擦寫次數紀錄及所述寫入兆位元組紀錄將整合成為所述可靠性及壽命週期測試結果。

【發明圖式】

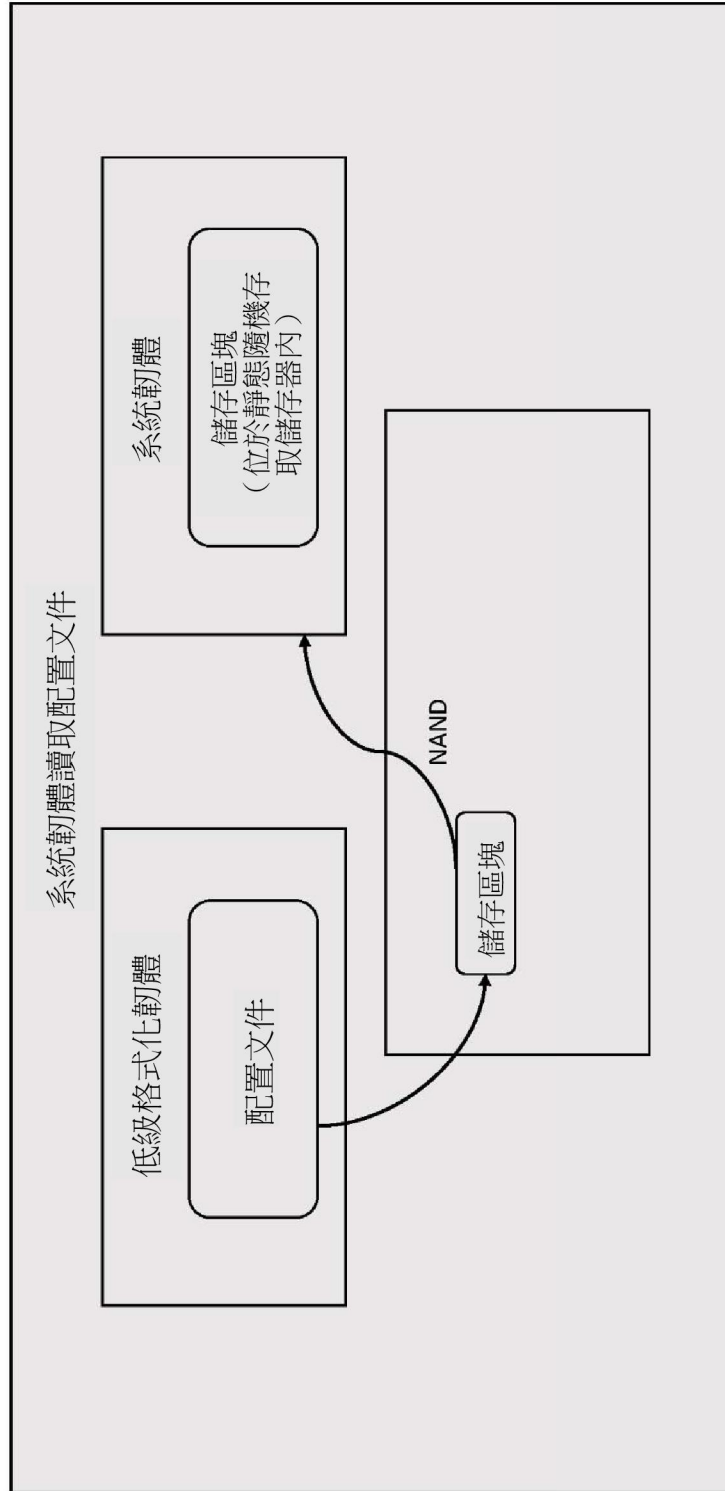


圖 1a

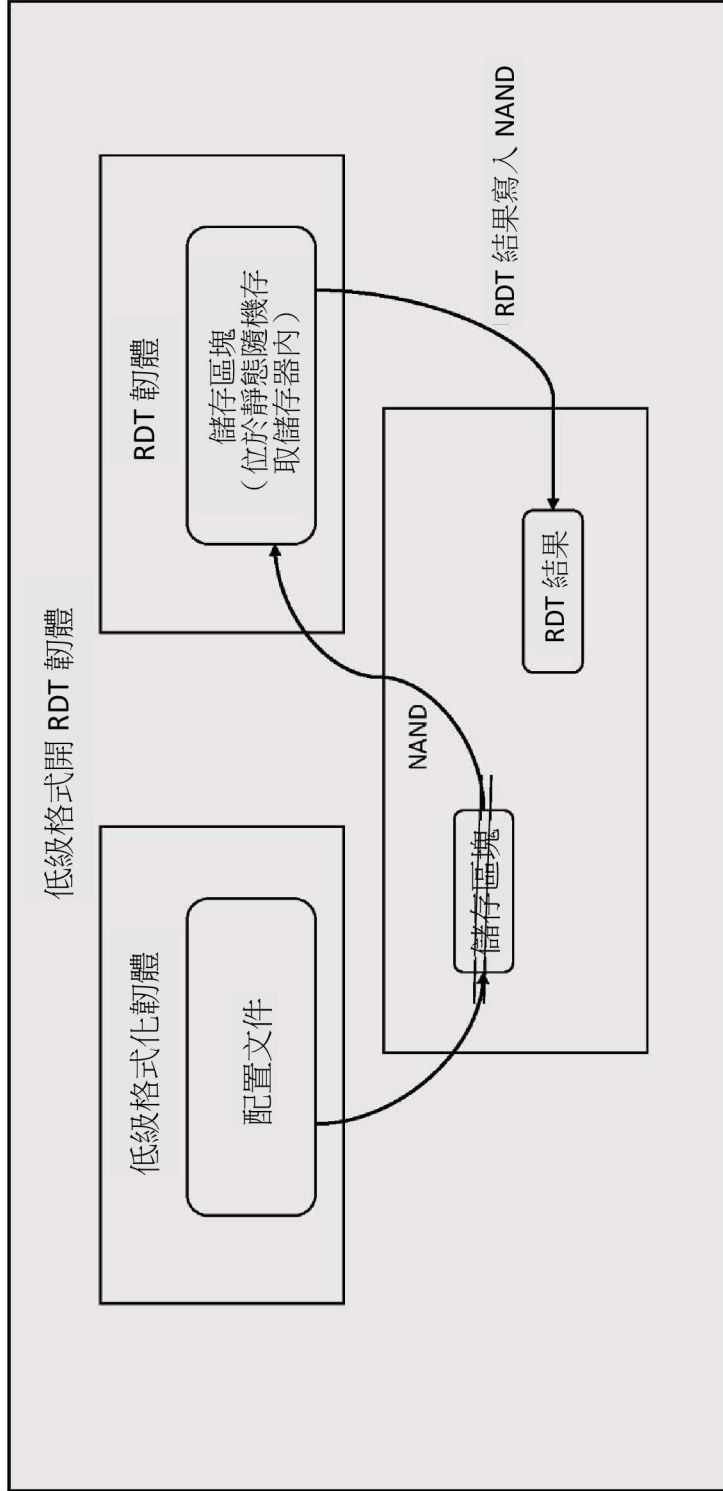


圖 1b

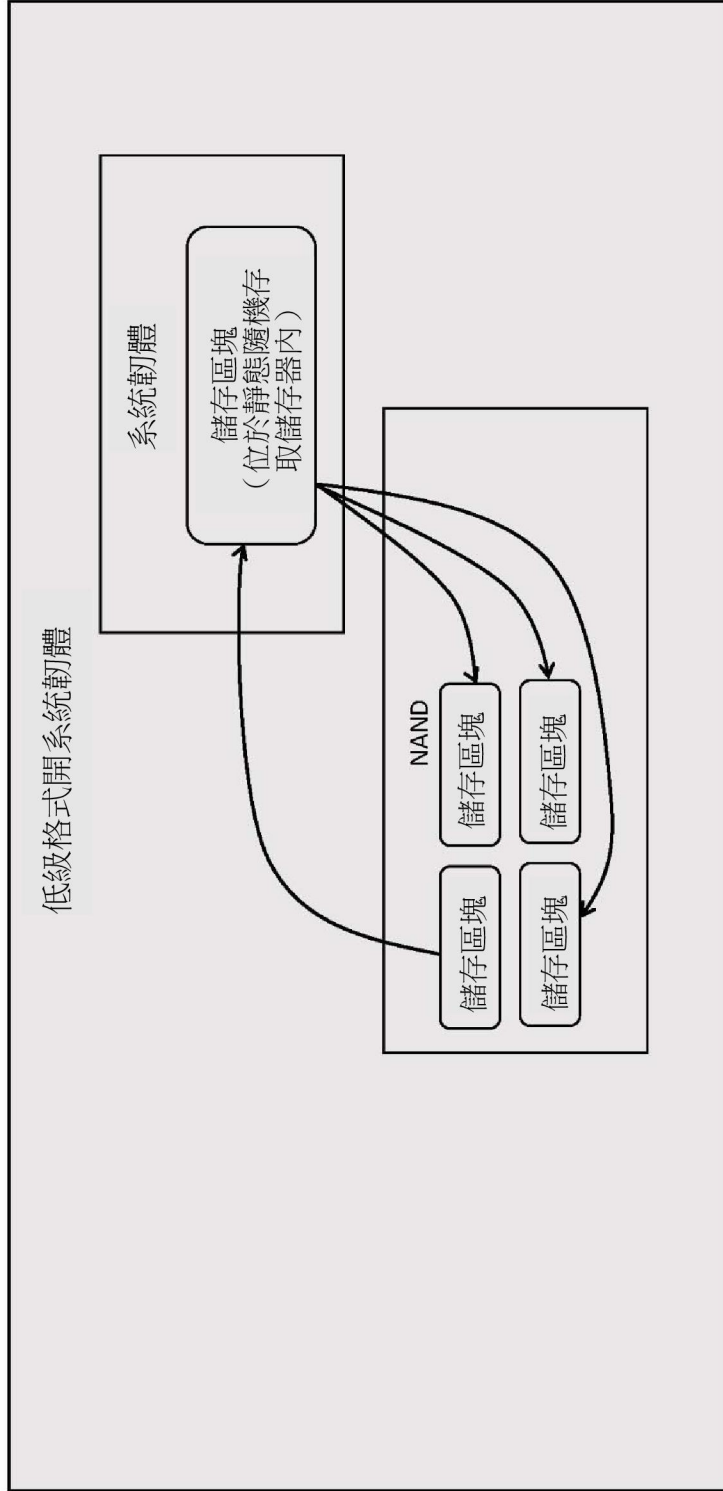


圖 1c

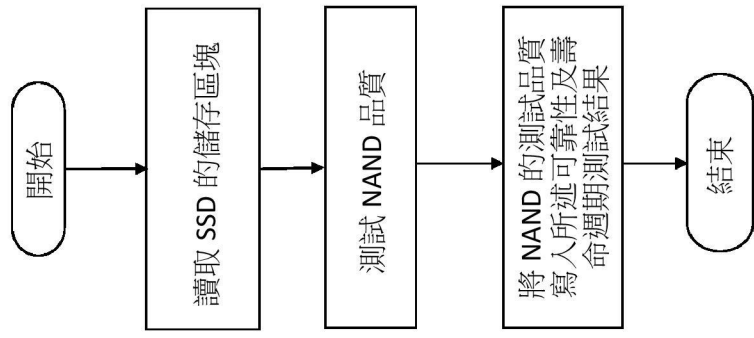


圖 2a

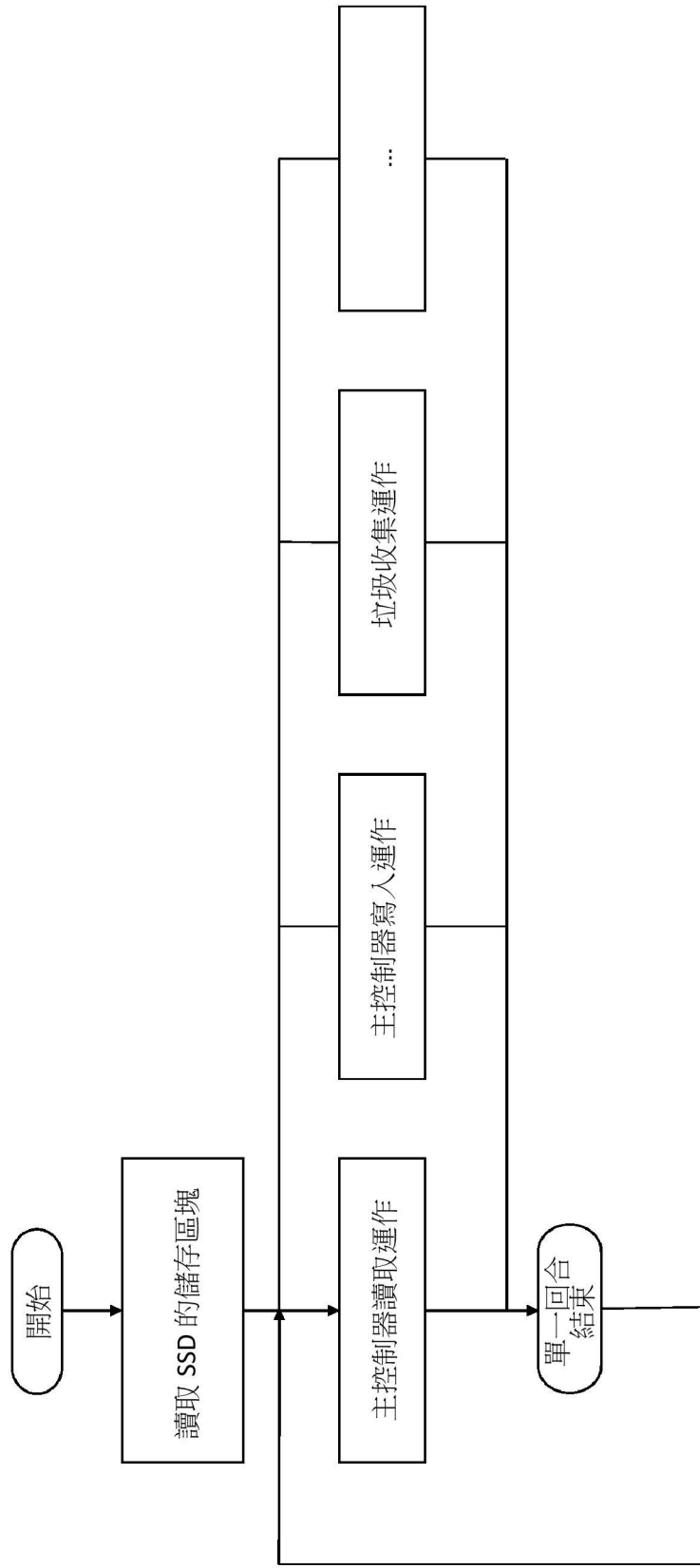


圖 2b

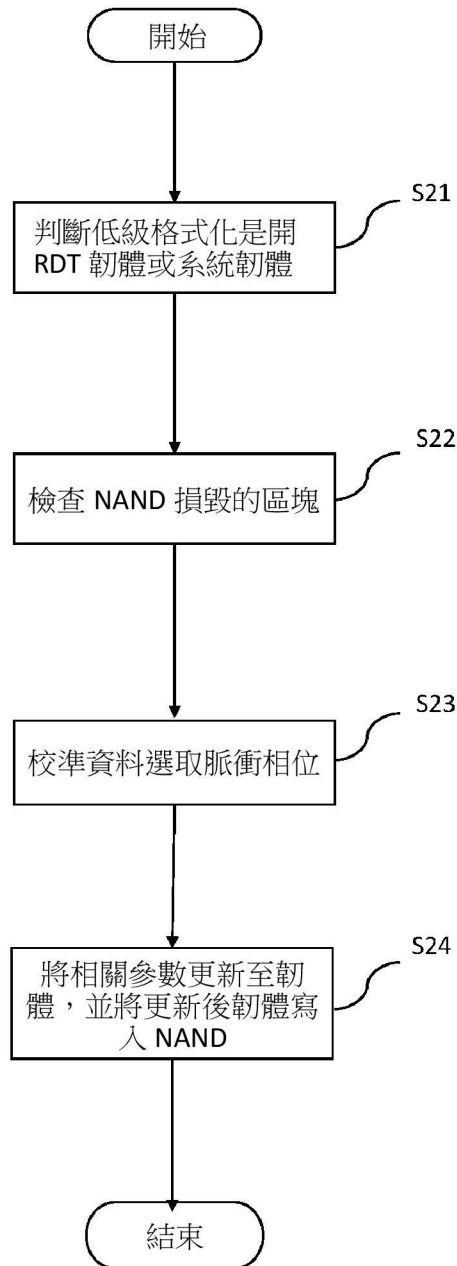


圖 2c

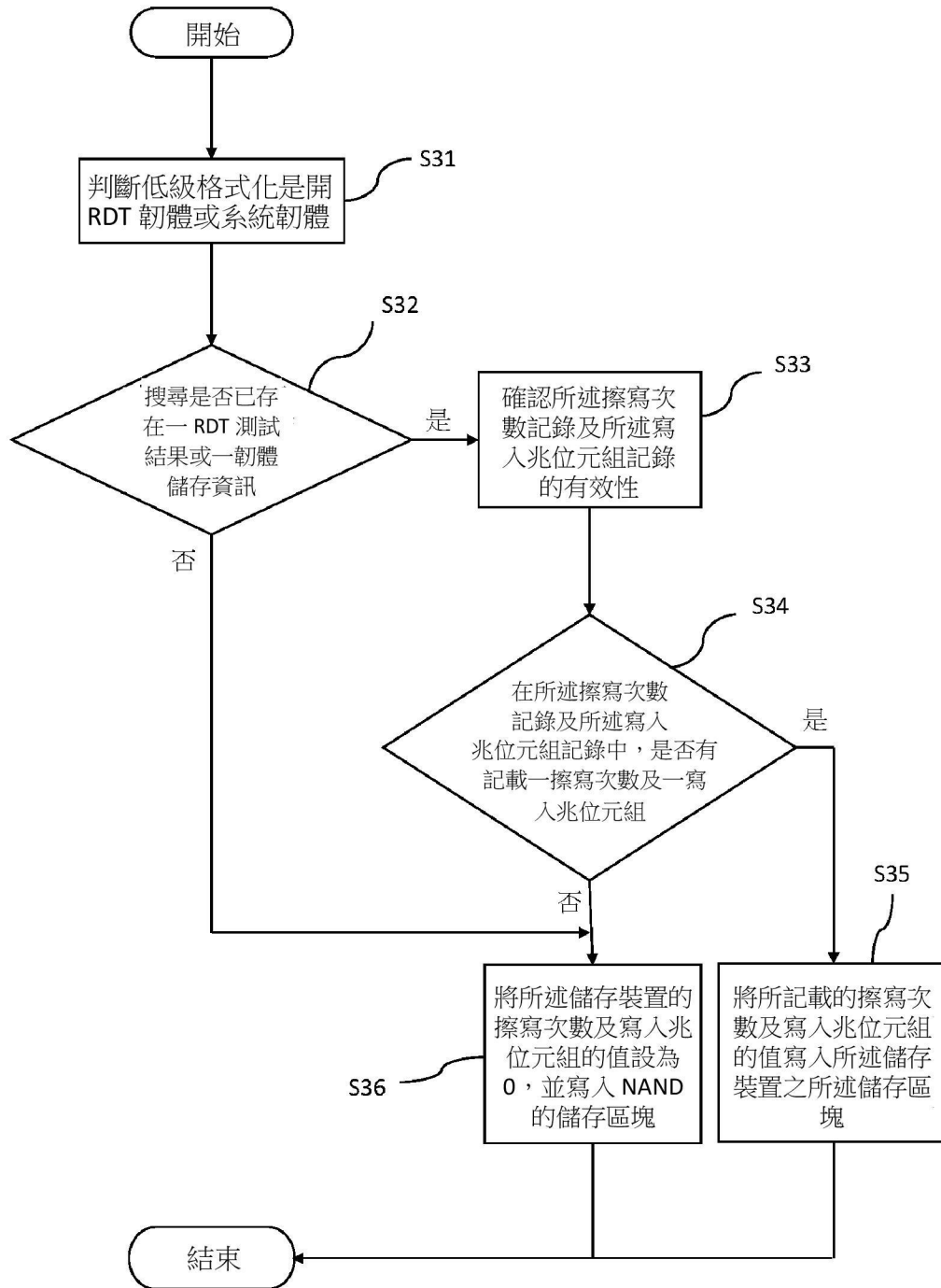


圖 3

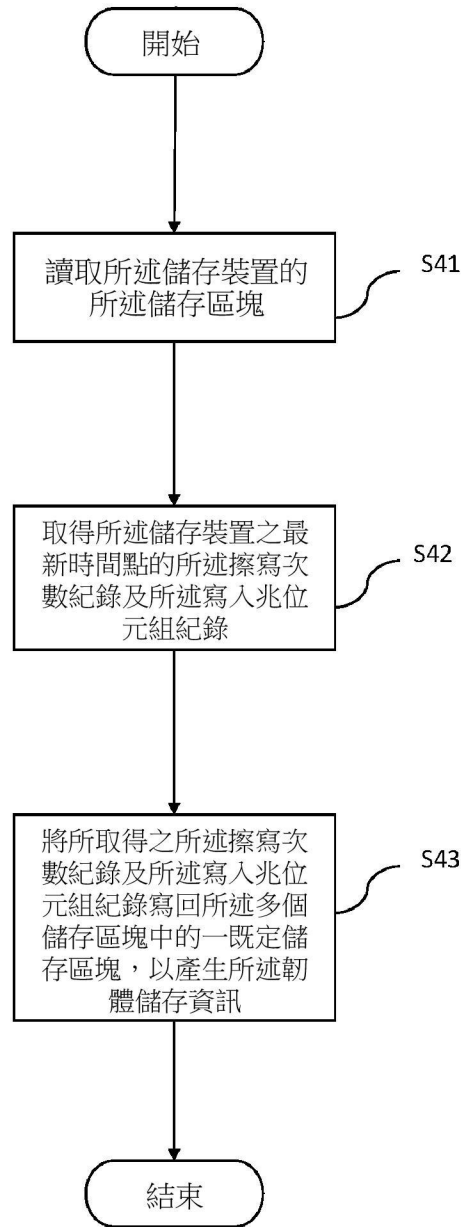


圖 4

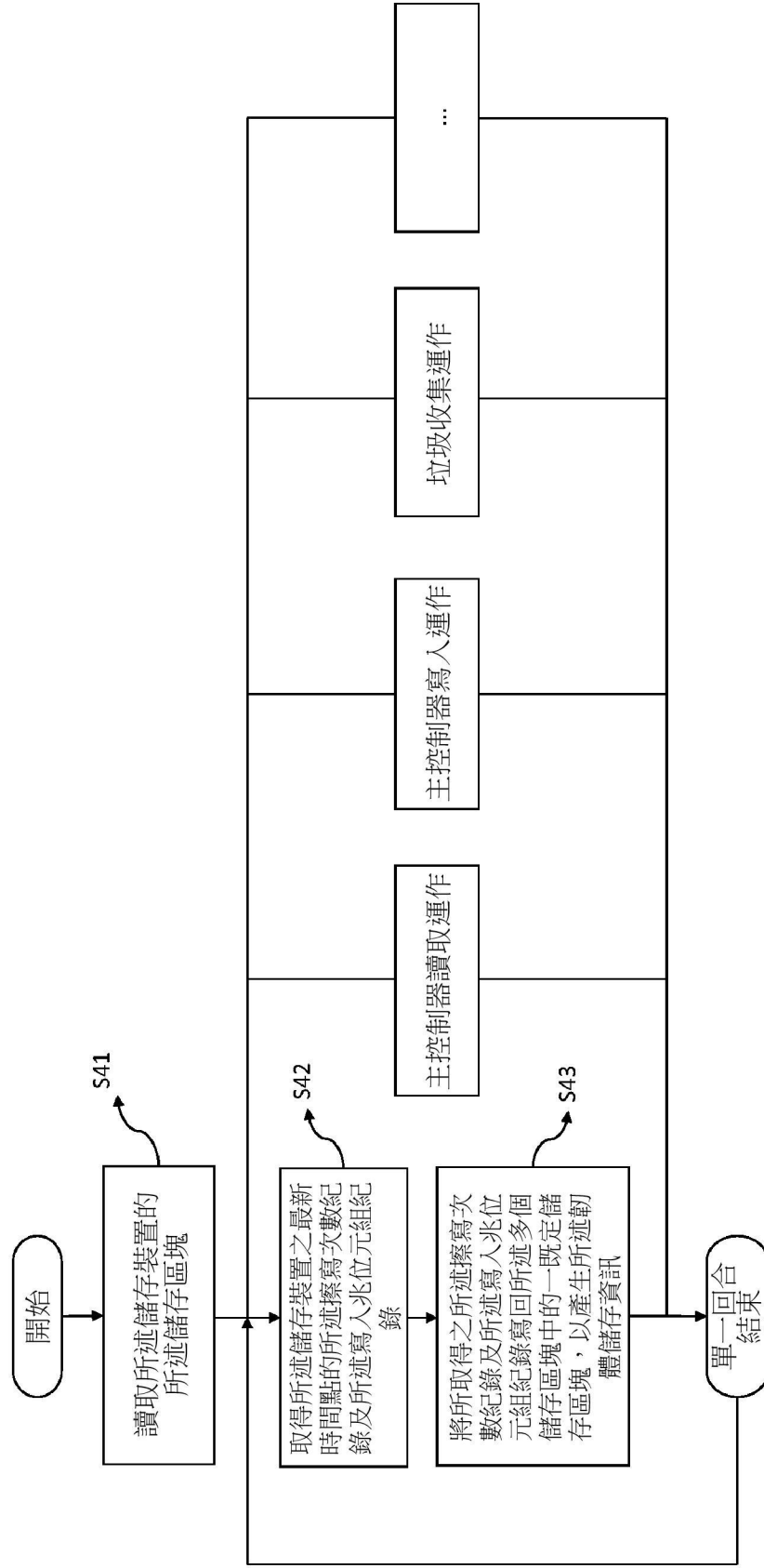


圖 5

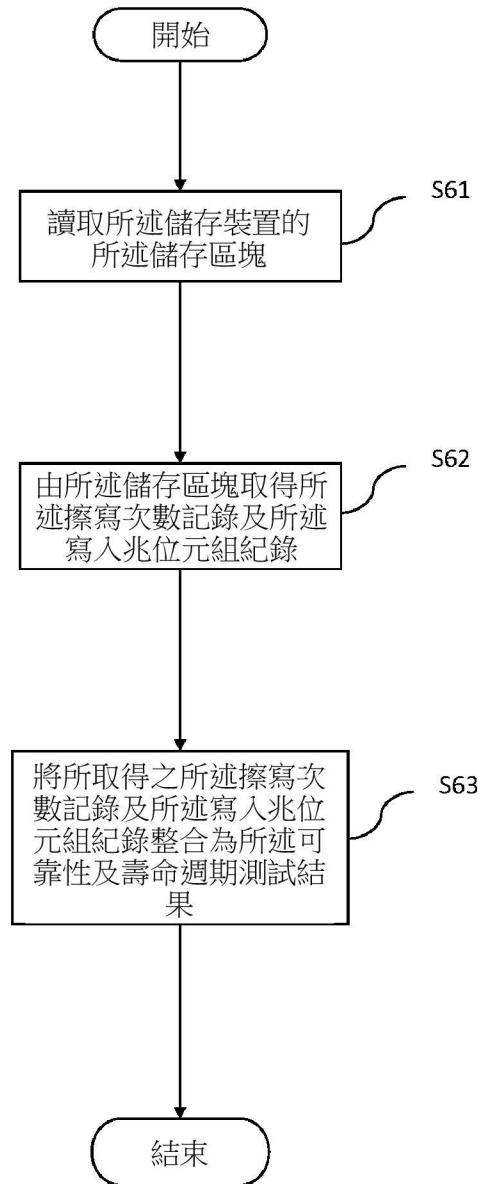


圖 6

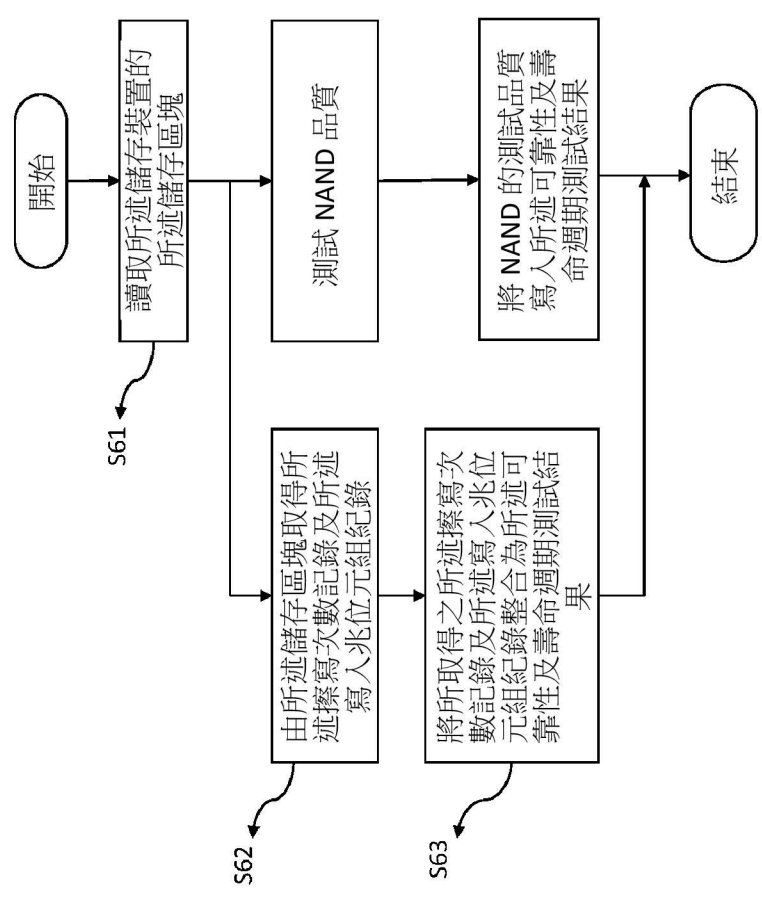


圖 7