



(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 I467594 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098126190

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 04 日

(51)Int. Cl. : G11C5/14 (2006.01)

G06F12/00 (2006.01)

G06F3/06 (2006.01)

(30)優先權：2008/08/05 美國

12/186,417

(71)申請人：山迪士 I L 有限公司 (以色列) SANDISK IL LTD. (IL)

以色列

(72)發明人：班 魯比 瑞菲爾 BEN-RUBI, REFAEL (IL)

(74)代理人：黃章典；樓穎智

(56)參考文獻：

TW 200523731A

US 7082060B2

US 7340618B2

US 2005/0289367A1

US 2007/0055821A1

US 2007/0096562A1

US 2008/0091962A1

WO 2007/024396A1

WO 2008/017624A1

審查人員：鄧嘉琳

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：7 共 38 頁

(54)名稱

用於管理複數個儲存裝置之儲存系統及方法

STORAGE SYSTEM AND METHOD FOR MANAGING A PLURALITY OF STORAGE DEVICES

(57)摘要

本發明揭示一種管理複數個儲存裝置之作業之方法，其包括：自該複數個儲存裝置中之至少一者接收電流消耗資訊；及管理至少一個儲存裝置之作業，該作業管理包括基於關於該等儲存裝置中之至少一第二者之電流消耗資訊准許該等儲存裝置中之一第一者之電流消耗。亦提供一儲存系統，其包括複數個儲存裝置，其中每一儲存裝置經組態以儲存資料。一狀態機，其連接至該等儲存裝置中之每一者，該狀態機係運作以基於關於至少一第二儲存裝置之電流消耗資訊准許一第一儲存裝置之電流消耗。

A method of managing operation of a plurality of storage devices includes receiving current consumption information from at least one of the plurality of storage devices; and managing operation of at least one storage device, the operation management including permitting current consumption of a first one of the storage devices based on current consumption information that pertains to at least a second one of the storage devices. Also provided is a storage system that includes a plurality of storage devices, where each storage devices is configured to store data. A state machine, connected to each of the storage devices, is operative to permit current consumption of a first storage device based on current consumption information pertaining to at least a second storage device.

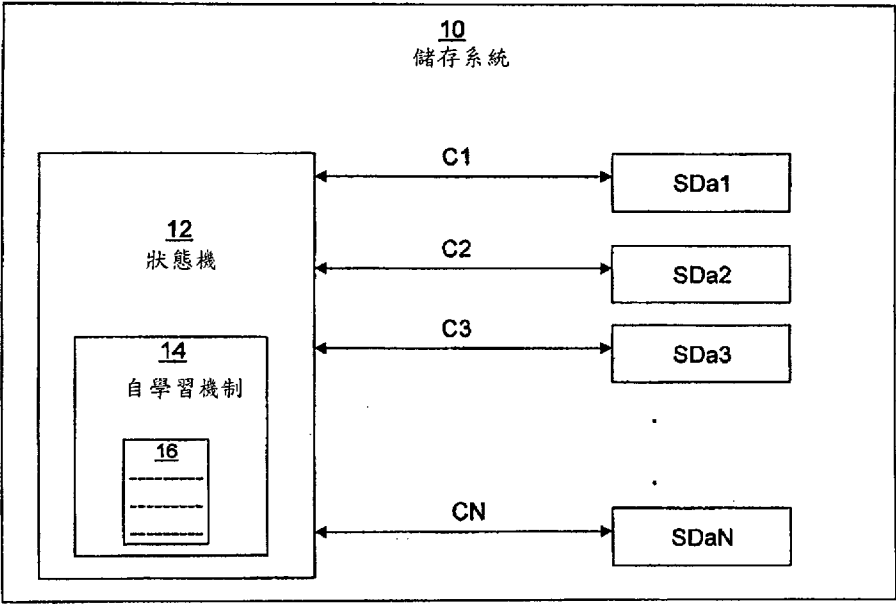


圖 1

- 10 . . . 儲存系統
- 12 . . . 狀態機
- 14 . . . 自學習機制
- 16 . . . 資訊資料庫
- C1 . . . 通信鏈路
- C2 . . . 通信鏈路
- C3 . . . 通信鏈路
- CN . . . 通信鏈路
- SDa1 . . . 儲存裝置
- SDa2 . . . 儲存裝置
- SDa3 . . . 儲存裝置
- SdaN . . . 儲存裝置

發明專利說明書

公告本

(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：

98126190

※ 申請日：

98.8.4

※IPC 分類：

G11C I/14 (2006.01)

G06F 12/00 (2006.01)

G06F 3/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於管理複數個儲存裝置之儲存系統及方法

STORAGE SYSTEM AND METHOD FOR MANAGING A PLURALITY
OF STORAGE DEVICES

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種管理複數個儲存裝置之作業之方法，其包括：自該複數個儲存裝置中之至少一者接收電流消耗資訊；及管理至少一個儲存裝置之作業，該作業管理包括基於關於該等儲存裝置中之至少一第二者之電流消耗資訊准許該等儲存裝置中之一第一者之電流消耗。亦提供一儲存系統，其包括複數個儲存裝置，其中每一儲存裝置經組態以儲存資料。一狀態機，其連接至該等儲存裝置中之每一者，該狀態機係運作以基於關於至少一第二儲存裝置之電流消耗資訊准許一第一儲存裝置之電流消耗。

三、英文發明摘要：

A method of managing operation of a plurality of storage devices includes receiving current consumption information from at least one of the plurality of storage devices; and managing operation of at least one storage device, the operation management including permitting current consumption of a first one of the storage devices based on current consumption information that pertains to at least a second one of the storage devices. Also provided is a storage system that includes a plurality of storage devices, where each storage devices is configured to store data. A state machine, connected to each of the storage devices, is operative to permit current consumption of a first storage device based on current consumption information pertaining to at least a second storage device.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	儲存系統
12	狀態機
14	自學習機制
16	資訊資料庫
C1	通信鏈路
C2	通信鏈路
C3	通信鏈路
CN	通信鏈路
SDa1	儲存裝置
SDa2	儲存裝置
SDa3	儲存裝置
SdaN	儲存裝置

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明概言之係關於儲存裝置。更特定而言，本發明係關於管理複數個儲存裝置之作業。

【先前技術】

寫入資料至一快閃記憶體及自一快閃記憶體抹除資料需要由稱作一「電荷幫浦」之一電壓源提供之一電流。簡言之，用於一快閃記憶體中之一電荷幫浦係產生一相對高電壓之一電路，該高電壓用於操縱快閃記憶體胞內之電荷量以將新資料寫入至此等胞內、以自記憶體胞抹除資料及自此等胞讀取資料。作為一電壓源之一電荷幫浦經設計以提供一電流，准許該電流之值自零變化至某一最大值，超過該最大值時該電荷幫浦之輸出電壓之位準開始無法控制地減少。

可偶爾發生以下情況：在包括數個儲存裝置之一儲存系統中，可需要在兩個或更多個儲存裝置中同時執行儲存作業(例如，寫入資料及抹除資料)。然而，出於上文陳述之原因，同時將資料寫入至數個儲存裝置及自數個儲存裝置抹除資料受限於可由電荷幫浦提供之最大電流且在多於一個之儲存裝置通常以峰值電流消耗位準同時運作之情形下，存在由此等儲存裝置消耗之總電流將超出最大允許電流之一危險。在此等情況下，自一電力供應或電荷幫浦向該等儲存裝置提供之電壓將下降而低於一有效作業位準，從而致使該儲存裝置不可預測地運轉。在此一情形下，可

丟失最後程式化至該儲存裝置之資料。

因此，需要一儲存系統，其可以一受控方式同時執行多個儲存作業而不損害與此等作業相關聯之運作電壓位準。

【發明內容】

鑒於前述觀察及當前需要，將期望具有用於管理複數個儲存裝置之電流消耗之一儲存系統及方法，其中該電流消耗管理可包括基於關於該複數個儲存裝置中之一個儲存裝置及/或至少一個其他儲存裝置之電流消耗資訊控制該儲存裝置之電流消耗。

若干實施例(本文論述其各種實例)可包括管理複數個儲存裝置之作業之一方法，該方法包括自該複數個儲存裝置中之至少一者接收電流消耗資訊；及管理該複數個儲存裝置中之至少一者之作業，其中該作業管理包括基於關於該複數個儲存裝置中之至少一第二者之電流消耗資訊准許該複數個儲存裝置中之一第一者之電流消耗。

電流消耗資訊可包括該複數個儲存裝置中之至少該第二者之電流消耗之一即時指示，且該電流消耗資訊可動態更新。

該管理可進一步包括：基於該電流消耗資訊，(a)將資料程式化至該複數個儲存裝置中之該第一者上，自該複數個儲存裝置中之該第一者抹除資料，及讀取儲存於該複數個儲存裝置中之該第一者上之資料，或(b)將資料程式化至該複數個儲存裝置中之該第二者上，自該複數個儲存裝置中之該第二者抹除資料，及讀取儲存於該複數個儲存裝置中

之該第二者上之資料。

該准許可包括基於該電流消耗資訊暫停該複數個儲存裝置中之該第一者之電流消耗及准許恢復該複數個儲存裝置中之另一者之電流消耗，或基於該電流消耗資訊准許恢復該複數個儲存裝置中之該第一者之電流消耗及暫停該複數個儲存裝置中之另一者之電流消耗。該准許可係基於指派給該複數個儲存裝置中之至少一者之一優先級。該優先級可係基於與該複數個儲存裝置中被指派該優先級之至少一者相關聯的對電流消耗改變之一抗性程度、一活動性位準、一內容類型及/或該至少一者之一組態。

該方法亦可包括將該複數個儲存裝置中之至少一者直接連接至該複數個儲存裝置中之另一者。該複數個儲存裝置中之第一者可直接連接至該複數個儲存裝置中之至少另一者，且可回應於該第一儲存裝置自該複數個儲存裝置中之至少第二者接收之一信號准許此第一儲存裝置之電流消耗。

亦提供一儲存系統，其包括複數個儲存裝置，其中該複數個儲存裝置中之每一者經組態以儲存資料；及一狀態機，其連接至該等儲存裝置中之每一者。該狀態機係運作以管理該複數個儲存裝置中之至少一者之作業。該作業管理包括基於關於該複數個儲存裝置中之至少一第二者之電流消耗資訊准許該複數個儲存裝置中之一第一者之電流消耗。

該等儲存裝置中之至少一者可具有符合快閃記憶體技術

之一組態；且其可係不可自設備移除之一專用不可移除儲存裝置，或係經組態以自儲存系統移除及添加至儲存系統之一可移除儲存裝置，該可移除儲存裝置包括一記憶體卡。

亦提供一儲存裝置，其以可操作方式連接至一狀態機及至一個或多個其他儲存裝置，該儲存裝置包括：一儲存部分，其經組態以儲存資料；及電路，其係運作以管理該儲存部分之作業。作業管理包括基於關於以可操作方式連接至該儲存裝置之至少一個其他儲存裝置之電流消耗資訊准許該儲存裝置之電流消耗。可基於自一狀態機接收之一命令來執行准許電流消耗。

亦提供用於管理複數個儲存裝置之一裝置，該裝置包括：一狀態機，其以可操作方式連接至複數個儲存裝置。該狀態機係運作以管理複數個儲存裝置中之至少一者之作業。作業管理包括基於關於複數個儲存裝置中之至少一第一者之電流消耗資訊准許複數個儲存裝置中之一第一者之電流消耗。

所闡述實施例之額外特徵及優點係可能的，其自以下圖式及闡述將變得顯而易見。

【實施方式】

下文進一步更詳細地闡述實例實施例及其等之各種態樣。該闡述並非意欲限制申請專利範圍之範疇而意欲提供實例實施例。因此以下論述呈現實例性實施例，其等包括用於管理複數個儲存裝置之各種儲存系統。

儘管本發明係指非揮發性儲存裝置，但其可同樣係關於或用於揮發性儲存裝置。舉例而言，非揮發性儲存裝置可係FLASH型或EEPROM型。

本文所使用之儲存裝置可係此項技術中已知之任一儲存裝置，其係運作以與一主機直接連接且直接與其通信。此儲存裝置可具有符合一記憶體卡格式之一組態，包括一安全數位記憶體卡格式及一多媒體卡格式。該儲存裝置可包括具有以一揮發性或非揮發性方式以二進制形式儲存資料之能力之一記憶體胞陣列(諸如FLASH)。注意具有FLASH型記憶體胞並不意指一限制，此乃因使用任一適當類型記憶體胞之其他實施例係進一步適用的。

通常用於儲存數位資料之記憶體卡與各種電子裝置一起使用。某些記憶體卡稱作「嵌入」卡且某些記憶體卡稱作「可抽換」卡，此意指該等卡可易於由一最終使用者自一個電子裝置移動至另一電子裝置，從而使儲存於該等可抽換卡中之數位資料成為可攜式資料。該等記憶體卡可具有一相對小的形式因數且可用於為需要資料儲存之電子裝置(諸如數位相機、媒體播放器/記錄器(例如，MP3播放器)、手持或筆記型電腦、個人數位助理(PDA)、蜂巢式電話、網路卡、網路設備、機上盒，及手持或其他裝置)儲存數位資料。

儘管如此，本發明可採用任一大容量儲存裝置，無論其係經組態用於連接至儲存系統且自儲存系統移除之一可移除儲存裝置或是嵌入一儲存系統內之一專用儲存裝置。

因此，本文所論述之儲存裝置可具有一組態，所述組態

符合用於儲存諸如聲訊、視訊，或圖像檔案等多媒體內容之任一記憶體類型(例如，快閃記憶體)及/或記憶體卡格式(例如，一安全數位(「SD」)記憶體卡格式)。儲存裝置亦可具有一組態，所述組態符合一多媒體卡(「MMC」)格式、一小型快閃(「CF」)格式、一快閃PC(例如，ATA快閃)格式、一智慧媒體格式、一USB快閃驅動器、一記憶體棒格式，或具有任一其他行業標準格式。

儲存裝置可具有一非揮發性記憶體，即使在斷電時該非揮發性記憶體亦維持其記憶或所儲存之狀態。儲存裝置亦可採用一可抹除可程式化記憶體技術，例如，一電可抹除及可程式化唯獨記憶體(EEPROM)、EPROM、MRAM、FRAM鐵電、磁或其他記憶體。注意，裝置組態並不相依於記憶體類型，且可藉由任一類型之記憶體來實施，其係一快閃記憶體或另一類型之記憶體。該裝置亦可藉由一記憶體晶片及/或藉由三維(3D)記憶體晶片技術來實施。

本文所論述之主機可係一個人電腦、一筆記型電腦、一手持計算裝置，諸如一PDA(個人數位助理)或行動手機、一蜂巢式電話、一相機、一音訊複製裝置，或與可移除資料儲存器件一起工作之任一其他電子裝置。一主機可具有各種個人資訊管理應用程式，舉例而言，諸如一位址簿、一每日組織器，及電子文字編譯器。

圖1係根據一實例實施例之一儲存系統10之一方塊圖。儲存系統10通常包括標識為「SDa1」、「SDa2」、「SDa3」、...、「SDaN」之複數個儲存裝置，其等以運作

方式連接至一狀態機12。

通常，儲存系統10之儲存裝置SDa1至SdaN係類似或相同，亦即，其等經同樣組態，且因此以一類似方式儲存資料。然而，可不同地組態儲存裝置。

狀態機12可係(舉例而言)控制儲存裝置SDa1至SdaN之作業之一控制器或一CPU。狀態機12可實施於軟體、硬體、韌體，或其任一組合中。

狀態機12基於關於儲存裝置SDa1至SDaN中之至少另一者之電流消耗之資訊(本文將該資訊稱為「電流消耗資訊」)控制儲存裝置SDa1至SDaN之特定一者之作業(亦即，儲存作業)。舉例而言，儲存系統10可基於與至少儲存裝置SDa2相關聯、有關或關於其之電流消耗資訊控制儲存裝置SDa1之作業。舉例而言，儲存系統10可基於與SDa2、SDa3，及SdaN相關聯、有關或關於其之電流消耗資訊控制SDa1之作業。

該電流消耗資訊可自儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN通信至狀態機12或代表其向狀態機12提供該電流消耗資訊。另外或或者，可自該儲存裝置製造商或自另一裝置使狀態機12獲得電流消耗資訊且將其儲存於一資訊資料庫16(參見圖5之表100)。資訊資料庫16可儲存於狀態機12上或可由狀態機12存取。

如上文已提及，狀態機12可連接至不同類型之儲存裝置，該等儲存裝置在不同時間需要低電流消耗位準及高電流消耗位準。因此，提供一自學習機制14以使其教示或培

訓狀態機12來發展包括與所需以用於狀態機12進一步控制每一儲存裝置之電流消耗位準相關聯之資訊之資訊資料庫16。此追蹤可進一步用於各種目的，包括將與電流消耗資訊相關聯之資訊傳送至一外部單元等等。如圖1中所示，自學習機制14可實施於、嵌入或併入狀態機12中，或如圖2中所示自學習機制14可在狀態機12之外部，且以運作方式連接至狀態機12。

如下文闡述執行對儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN之電流消耗之一基本控制。狀態機12持續且分別與儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN中之每一者通信。儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN之每一者係(例如)藉由使用任意指派給儲存裝置之識別符(例如，識別編號)唯一識別至狀態機12，。

為促進狀態機12對儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN之電流消耗之管理，在儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN中之每一者與狀態機12之間(持續地、偶爾地，或者間斷地)交換電流消耗資訊。

狀態機12係可運作以在該等儲存裝置之間同步化。換言之，狀態機12控制儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN中之每一者運作之時序，以便確保在任一既定時間由所有儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN共同消耗之電流之總量不超出一最大運作值，超出此值不能確保或保證儲存系統10之可靠作業。

當與儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN中之每一

者通信時，狀態機12基於關於至少另一此儲存裝置之電流消耗資訊控制將資料程式化(亦即，寫入)至一個儲存裝置，自一個儲存裝置抹除及讀取資料。狀態機12可使用任一適合通信協定與儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN通信。舉例而言，如圖1中所示，通信鏈路C1、C2、C3、...、CN可分別用於自狀態機12至儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN傳送儲存命令及同步化信號，及用於以相反方向傳送電流消耗資訊，亦即自儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN至狀態機12。

一儲存命令可係(舉例而言)一資料讀取命令、一資料寫入(程式化)命令，及一資料抹除命令。

在本發明之上下文中，一同步化信號係告知一儲存裝置(例如，標識為SDa1之儲存裝置)准許其消耗高達一特定電流位準(例如，高達可供儲存系統使用之最大電流)之一訊息。同步化信號可由一狀態機產生且可自該狀態機轉發至藉助該同步化信號運作之儲存裝置，如圖1所表明。或者或另外，儲存系統可產生同步化信號且在其等自身之間進行交換，如圖2中所表明。可在任一時間點將同步化信號轉發至一儲存裝置。

在本發明之上下文中，「資訊」及「電流消耗資訊」可包括隨時間動態更新(亦即，由一狀態機，或由一儲存裝置)之任一即時資訊，及/或指示一固定的預定義排程(該排程指示不同(例如，高、中及低)電流消耗位準之預期時序)之資訊。源自一儲存裝置之電流消耗資訊亦可包括將儲存

裝置識別至狀態機12之一唯一儲存裝置識別符。可由儲存裝置自身向狀態機提供每一儲存裝置之電流消耗資訊，及/或可在製造期間將該等資訊嵌入狀態機12中。

組態儲存裝置10以使得在每一儲存裝置之初始作業之前，一儲存裝置經組態(例如，在製造期間)或由狀態機12指示以響應於接收一對應同步化信號而以高電流消耗位準運作。換言之，不准許儲存系統10之儲存裝置恢復高電流消耗位準，及/或在一特定電流消耗臨界值以上運作除非其等藉由一適當命令得到可以這樣做之一准許。狀態機12向一個儲存裝置(例如，SDa1)傳輸一同步信號，從而准許該一個儲存裝置以一高電流消耗位準運作，同時准許儲存裝置之其餘儲存裝置(例如，SDa2、SDa3、...、SDaN)以一較低電流消耗位準運作。

在本發明之上下文中，「准許一儲存裝置以一高電流消耗位準運作，同時准許其餘儲存裝置以一較低電流消耗位準運作」意指儲存系統啟用此一個儲存裝置消耗高及/或最大允許的電流消耗位準(如通常在組態中所定義)，同時臨時啟用儲存系統之其他儲存裝置消耗低及/或最小電流消耗位準(如通常在組態中所定義)。或者或另外，「准許一個儲存裝置以一第一電流消耗位準運作，同時准許其餘儲存裝置以一第二電流消耗位準運作」可意指向此一個儲存裝置發送一信號，由此啟用此一個儲存裝置之電流消耗，同時臨時停用其他儲存裝置之電流消耗。

通常在製造期間，指定儲存裝置以高及低電流消耗位準

運作。通常，當一儲存裝置執行任一儲存作業時其消耗一相對高電流，且否則消耗一低電流，例如，當該儲存裝置處於一閒置狀態時。

在一實例性實施例中，狀態機12分別經由通信鏈路C1、C2、C3、...、CN向儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN轉發儲存命令及同步信號。

舉例而言，可程式化狀態機12以以下方式同時向三個儲存裝置發出一程式化命令：准許儲存裝置SDa1貫穿該程式化作業之一第一50微秒(μsec)時隙消耗一相對高位準電流；隨後提示儲存裝置SDa2貫穿該程式化作業之一第一後續時隙50 μsec 消耗一相對高位準電流(同時准許SDa1以一低電流消耗位準運作)，及僅隨後准許儲存裝置SDa3貫穿該程式化作業之一第二後續50 μsec 時隙消耗一相對高位準電流(同時准許儲存裝置SDa2以一低電流消耗位準運作)。

在另一實施方案中，響應於自另一儲存裝置接收到之一就緒(Ready)信號，狀態機12啟用一特定儲存裝置消耗高電流消耗。在此發明之上下文中，一「就緒」信號係由一儲存裝置發出以通知狀態機12所論述之儲存裝置已完成以一高電流消耗位準運作。作為一即時指示之該就緒信號可被發出且自一個儲存裝置直接或者間接(例如，經由狀態機12)發送至另一儲存裝置。就緒信號可(舉例而言)經由通信鏈路C1、C2、C3、...、CN自儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN傳送至狀態機12。

為解釋說明起見，假設儲存裝置SDa1、SDa2、

SDa3、...、SDaN中之每一者經組態以取決於來自狀態機12之一對應的同步信號來消耗電流。換言之，倘若一儲存裝置未接收到准許此儲存裝置這般運作之一同步信號，則不可啟用該儲存裝置消耗電流。

根據狀態機12之排程，SDa1係被准許以一高電流消耗位準運作之唯一儲存裝置。因此，(舉例而言)經由通信通道C1狀態機12向儲存裝置SDa1轉發一同步信號，此准許儲存裝置SDa1消耗電流。此同步信號可向儲存裝置SDa1規定允許該儲存裝置消耗可用最高電流之時隙。

應注意，即使狀態機12向儲存裝置SDa1分配准許在其間儲存裝置SDa1消耗高電流之一時隙，但儲存裝置SDa1不必使用所分配時隙來執行一需求高電流的作業。換言之，倘若在該所分配時隙期間，儲存裝置SDa1需要執行需要高電流之一作業，則儲存裝置SDa1將在該所分配時隙期間執行彼作業。當儲存裝置SDa1不再需要以一高電流消耗位準運作時，儲存裝置SDa1將一就緒信號傳輸至狀態機12，向狀態機12指示儲存裝置SDa1已完成執行一需求高電流的作業，或儲存裝置SDa1並不計劃現在執行需要高電流之一作業。在接收到該就緒信號時、在接收到該就緒信號之後或回應於接收到該就緒信號，狀態機12向儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN中之另一者傳輸一同步信號，該同步信號准許彼儲存裝置以高電流消耗位準運作。

儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、...、SDaN中自狀態機12接收一准許來以高電流位準運作之下一個儲存裝置可由狀

態機12任意地選擇或以一順序方式選擇，舉例而言，根據儲存裝置之識別編號。另一選擇係，可隨機選擇欲被授權之下一儲存裝置，其中經准許之儲存裝置之次序隨時間改變。根據另一實施方案，根據一預定義排程選擇下一個儲存裝置。

由狀態機12採用之該預定義排程可以優先級考量作為考量因素。在此情形中，狀態機12亦基於指派給特定儲存裝置之一優先級啟用該特定儲存裝置之電流消耗。

其中一個儲存裝置相對另一儲存裝置具有一較高優先級之一狀態可起因於第一儲存裝置緊急需要以一高電流消耗位準運作。在此等情況下，狀態機12可使一個儲存裝置相對另一儲存裝置獲得更長(亦即，延長)，及/或更頻繁之電流消耗週期。

可基於自準則群組選出之一個或多個準則按優先順序排列儲存裝置SDa1至SDaN，該準則群組包括但不限於：在一特定時間傳送至一特定儲存裝置之內容類型、具體儲存裝置組態、對一特定儲存裝置之電流消耗改變之抗性程度，及儲存裝置之活動性之一位準。此準則可在狀態機12上在組態期間設定及/或自一外部裝置及/或自任何其他構件提供至狀態機12，及接收為來自一使用者(舉例而言)之輸入。

舉例而言，狀態機12可確定將一高優先等級指派給一特定儲存裝置及當欲將一特定類型資訊(例如，BOOT資訊、與作業系統相關聯之資訊，或任何其他重要的或在運作上

或在其他方面係關鍵的使用者或系統資訊)傳送至彼儲存裝置時應用彼優先級。

儲存裝置之按優先順序排列可基於額外的一個或多個準則，或一替代準則。舉例而言，當一儲存裝置忙於執行不需要高電流或高電流消耗之長時間週期之一作業時，狀態機12可給該儲存裝置指派低優先等級。根據另一實例，當一儲存裝置不支援狀態機及/或其他儲存裝置中之任一者之間的具體協定時，當一儲存裝置變為不良及有故障時等等，狀態機12給該儲存裝置指派低優先等級。另外或視情況，當一儲存裝置以休眠模式或閒置模式運作時狀態機可給一儲存裝置指派低優先等級。

應注意，狀態機12准許一特定儲存裝置之電流消耗之方式可因儲存系統不同而不同且因相同儲存系統上之時間點不同而不同。亦應注意，狀態機12可具有為彼等熟習此項技術者所知之額外儲存裝置管理能力，諸如平均抹寫管理、錯誤校正碼(「ECC」)管理、不良區塊管理，及資料傳送管理。

圖2係根據另一實例實施例之一儲存系統20之一方塊圖。儲存系統20包括與顯示於圖1中之儲存系統10之配置相同之一配置，除了在儲存系統20中儲存裝置SDb1、SDb2、SDb3、...、SDbN以稱作「菊鏈」之一配線方案以運作方式互聯。簡言之，「菊鏈」係一通信之匯流排配線方案，其中，舉例而言，裝置A線連接至裝置B，裝置B線連接至裝置C等等。最後一個裝置通常線連接至一電阻器

或終止器。所有裝置可接收相同信號或，與一簡單匯流排相反，該鏈中之每一裝置在傳遞一個或多個信號之前可對其進行修改。

該等儲存裝置之間之運作連接可係實體連接或無線連接。此外，顯示於圖2中之儲存裝置之間的連接不需要經由一直接通信通道。因此，不需要一儲存裝置連接(實體地或者無線地)至一毗鄰儲存裝置，亦不需要一儲存裝置僅連接至一個儲存裝置。

兩個毗鄰儲存裝置之間(例如，儲存裝置Sdb1與Sdb2之間)的連接係由「同步輸出(Sync Out)」、「就緒輸入(Ready In)」、「同步輸入(Sync In)」、「就緒輸出(Ready Out)」通信埠促進。儲存裝置Sdb1至SdbN中之每一者皆具有此等四個埠，除了第一儲存裝置(亦即，儲存裝置Sdb1)及最後儲存裝置(亦即，儲存裝置SdbN)之外：Sdb1僅具有一同步輸出埠及一就緒輸入埠且SdbN僅具有一同步輸入埠及一就緒輸出埠。同步信號係在菊鏈下游處自一個儲存裝置之同步輸出埠傳送或串接至其所連接之下一個儲存裝置之同步輸入埠(例如，自Sdb1至Sdb2)，直至同步信號到達最後儲存裝置(在圖2中其係SdbN)為止。以相反方式(亦即，在菊鏈上游處)自一個儲存裝置之就緒輸出埠至其連接至之下一個儲存裝置之就緒輸入埠傳送或串接就緒信號。

儲存裝置Sdb1至SdbN與一狀態機22之間的連接C1'、C2'、C3'、...、CN'可與圖1中所示之連接C1、C2、C3、...、CN相同或類似。通信鏈路C1'、C2'、C3'、...、

CN' 用於將儲存命令及啟用信號分別轉發至儲存裝置 (Sdb1、Sdb2、Sdb3、...、SdbN)，該等儲存命令及啟用信號由狀態機12發出。通信連接 C1'、C2'、C3'、...、CN' 亦用於將電流消耗資訊自儲存裝置 Sdb1、Sdb2、Sdb3、...、SdbN 傳送至狀態機12。

在圖2中所示之實例中，回應於自另一儲存裝置接收一同步信號，及/或由狀態機22發出之作為一啟用信號之一准許訊息可准許一儲存裝置消耗高電流。自狀態機22傳送至一特定儲存裝置之一啟用信號「接通」此儲存裝置，由此使此裝置能夠回應可在此後任一時間接收之一同步信號。

現將闡述一基本無限制運作模式。狀態機12經由通信鏈路 C1'、C2'、C3'、...、CN' 與儲存裝置 Sdb1、Sdb2、Sdb3、...、SdbN 中之每一者通信。如上文所提及唯一識別至狀態機12的儲存裝置 Sdb1、Sdb2、Sdb3、...、SdbN 「斷開」，從而不允許其等消耗高電流消耗。狀態機22可根據一預定義排程啟用一特定儲存裝置以允許彼儲存裝置回應於一同步信號，該預定義排程可係基於關於該等儲存裝置之其餘部分之電流消耗資訊或以關於該等儲存裝置之其餘部分之電流消耗資訊作為考量因素。

為舉例說明起見，初始地准許儲存裝置 Sdb1 進入一高電流消耗狀態，此意指響應於自狀態機22接收一對應啟用信號而准許 Sdb1 消耗高電流。只要該啟用信號係有效，則儲存裝置 Sdb1 實際上可回應於 Sdb1 自儲存裝置 Sdb2 接收

(經由儲存裝置Sdb1之就緒輸入埠)之一就緒信號進行高電流之消耗或恢復高電流消耗。儲存裝置Sdb1向儲存裝置Sdb2(經由Sdb2之同步輸出埠)發出一同步信號。

儲存裝置Sdb2、Sdb3、...、SdbN與儲存裝置Sdb1不同地運作。同樣，回應於自狀態機22接收一對應啟用信號准許儲存裝置Sdb2、Sdb3、...、SdbN中之每一者消耗高電流。只要該啟用信號係有效，則儲存裝置Sdb2、Sdb3、...、SdbN係可運作以回應於分別自儲存裝置Sdb1、Sdb2、...、SdbN-1接收(經由同步輸入埠)之一對應同步信號而消耗高電流。儲存裝置Sdb2、Sdb3、...、SdbN(經由就緒輸出埠)分別向儲存裝置Sdb1、Sdb2、...、SdbN-1發出一就緒信號。

通常，使儲存裝置Sdb2、Sdb3、...、SdbN-1(自儲存裝置Sdb3、Sdb4、...、SdbN)接收之一就緒信號分別遊歷至儲存裝置Sdb1、Sdb2、...、SdbN-2。

由於儲存裝置Sdb1、Sdb2、Sdb3、...、SdbN中之任一者可與駐存於儲存系統20中之任一個或多個儲存裝置通信，故一特定儲存裝置可根據具體組態進一步自儲存系統20中之其他儲存裝置中之任一者接收及/或向儲存系統20中之其他儲存裝置中之任一者傳輸對應同步/就緒信號。

應注意，圖1及圖2之配置之任一組合及/或於圖1及圖2之配置中所述之組件之任一者之功能在本文亦可適用。

圖3根據一實例實施例更詳細地顯示圖1之一儲存裝置(舉例而言，儲存裝置SDaN)。同樣，相依於組態，儲存裝

置SDaN係直接，或間接連接至儲存系統之一個或多個其他儲存裝置。

儲存裝置SDaN包括電路，該電路通常包括用於儲存資料之諸如一記憶體陣列32a之一儲存部分及一儲存裝置控制器34a。提供儲存裝置控制器34a用於管理將資料程式化至記憶體陣列32a上及自記憶體陣列32a讀取資料。儲存裝置控制器34a回應於經由一介面36自一狀態機接收諸如同一同步信號之一信號而控制儲存裝置SDaN之電流消耗。

狀態機可係(舉例而言)相關於圖1及圖2中之儲存系統所述之狀態機。進一步如上文所提及，儲存裝置SDaN可係可運作以經由介面36向狀態機傳遞其電流消耗位準之一即時指示。

圖4根據一實例實施例更詳細地顯示圖1之一儲存裝置(舉例而言，儲存裝置SDbN)。

儲存裝置SDbN包括電路，該電路通常包括用於儲存資料之諸如一記憶體陣列32b之一儲存部分，及一儲存裝置控制器34b。提供儲存裝置控制器34b用於管理將資料程式化至記憶體陣列32b上及自記憶體陣列32b讀取資料。儲存裝置控制器34b回應於經由一啟用埠48自一狀態機接收的諸如同一同步信號之一信號，且進一步基於經由一同步輸入埠自另一此儲存裝置接收之一啟用信號控制儲存裝置SDbN之電流消耗。可在任一時間點接收該同步信號，在接收該儲存作業命令之後或在其之前。

儲存裝置控制器34b係進一步可運作以分別經由同步輸

出及就緒輸出埠連接向其他此儲存裝置傳輸同步信號及就緒信號。當接收一就緒信號時，相依於具體組態，儲存裝置Sdb2經由一就緒輸出埠連接向另一此儲存裝置傳遞此就緒信號，或者進入一高電流消耗狀態。

如上文所述以相同之方式發出同步及就緒信號，亦即，傳輸同步信號用於准許其他儲存裝置開始以高電流消耗位準運作；及傳輸就緒信號用於通常通知其他儲存裝置不再消耗高電流。

如上文所提及，狀態機可係(舉例而言)相關於圖1及圖2中之儲存系統所述之狀態機。進一步如上文所提及，儲存裝置SdbN可係可運作以經由一介面46向狀態機傳遞其電流消耗位準之一即時指示。

圖5根據一實例性實施例顯示用於保持電流消耗資訊之一表100。一般而言，表100提供關於與儲存裝置SDa1、SDa2、SDa3、SDa4及SDa5相關聯之電流消耗要求之資訊。

舉例而言，表100提供儲存裝置之電流消耗資訊，其等在高電流消耗狀態時需要20微秒用於消耗50 mA之量；及需要30微秒用於消耗7 mA之量。

具體而言，表100包括欄位110，其用於指示一儲存裝置在一高電流消耗狀態運作所需之電流量(以毫安計)；欄位120，其用於指示一儲存裝置在一高電流狀態運作所需之時間(以微秒計)；欄位130，其用於指示一儲存裝置在一低電流消耗狀態運作所需之電流量(以毫安計)；欄位140，其

用於指示一儲存裝置在低電流狀態運作所需之時間(以微秒計)；欄位150，其用於指示優先級；及欄位160，其用於指示運作狀態。

表100包括五個實例性項目，其中每一項目係指一不同儲存裝置。舉例而言，項目210係指儲存裝置SDa1。SDa1正運作且被指派一高優先級。項目220係指儲存裝置SDa2。SDa1同樣正運作且被指派一高優先級。

項目230及250分別係指儲存裝置SDa3及SDa5。因為SDa3有故障且SDa5設定為休眠模式，故該兩個裝置皆被指派一低優先級。

項目240係指儲存裝置SDa4。SDa4正運作且被指派一中間優先級。在此等情況下，狀態機12可使儲存裝置SDa1及SDa2相對儲存裝置SDa4獲得更長(亦即，延長的)，及/或更頻繁的電流消耗週期。

同樣，如上文所論述，電流消耗要求並不受限於本文所使用之實例性值且可基於其他值。

圖6顯示一狀態機控制或管理複數個儲存裝置所藉由之一實例方法50。將與圖1相關聯地闡述圖6。諸如儲存系統10之狀態機13之一狀態機可採用本文所繪示之方法以用於管理儲存裝置SDa1至SDan之作業。為實例起見，將僅使用儲存裝置SDa1、SDa2及SDa3闡述該方法。

在初始步驟S51處，具有至儲存裝置之通信鏈路之狀態機12發出一儲存作業命令。僅舉例說明，本文所發出之儲存作業命令係用於將資料同時儲存於三個儲存裝置上之一

程式化命令。

在步驟S52處，狀態機12向第一儲存裝置傳輸一同步信號，該信號准許該第一儲存裝置以一高電流消耗位準運作(S53)，同時一第二及一第三儲存裝置以一低電流消耗位準運作。

在步驟S54處，狀態機12自該第一儲存裝置接收一就緒信號，該就緒信號指示該第一儲存裝置不再以一高電流消耗位準運作。

接下來在步驟S55處(在接收到就緒信號之後)，狀態機12向該第二儲存裝置傳輸一同步信號。此信號准許第二儲存裝置開始以一高電流消耗位準(S56)運作，而第一及第三儲存裝置以一低電流消耗位準運作。

在步驟S57處，狀態機12自第二儲存裝置接收一就緒信號，該就緒信號指示該第二儲存裝置不再以一高電流消耗位準運作。

接下來在步驟S58處(在接收到就緒信號之後)，狀態機12向第三儲存裝置傳輸一同步信號。此信號准許該第三儲存裝置開始以一高電流消耗位準運作(S59)，同時該第一及第二儲存裝置以一低電流消耗位準運作。

在步驟S60處，狀態機12自該第三儲存裝置接收一就緒信號，該就緒信號指示該第三儲存裝置不再以一高電流消耗位準運作。

在自該第三儲存裝置接收就緒信號之後，狀態機12確定其是否已達到電流程式化作業中之最後子狀態(S61)，亦

即，是否已發出最後同步信號。倘若如此，則該過程結束；倘若不是，則該過程返回至步驟S51。

圖7顯示一狀態機控制或管理兩個儲存裝置所藉助之一實例方法60。將與圖1相關聯地闡述圖7。在步驟61處，將被使用之包括T1及T2之載入時間資訊係自FLASH或ROM載入。在62處，以SD1及SD2開始程式化序列。在步驟63處，將SD1設定為高電流消耗狀態且將SD2設定為低電流消耗狀態且定時器載入至T1。在步驟64處，倘若時間T1已消逝，則在步驟65處將SD1設定為低電流消耗狀態，且將SD2設定為高電流消耗狀態且將T2載入至定時器。在步驟66處，當時間T2已消逝時，控制返回至步驟63。

此處引用之每一儲存裝置之作業之次序僅作為一實例。因此，根據一隨機次序及/或根據任何其他預定義次序，控制器可向任何其他儲存裝置傳輸一同步信號。

如彼等熟習此項技術者將瞭解，當前技術採用各種各樣之不同架構且預期可持續發展新架構。一般而言，可結合各種各樣不同類型之記憶體採用實例性實施例，只要該等儲存裝置具有適和之處理功率。

若干實施例(本文闡述其各種實例)可實現於硬體、軟體，或硬體與軟體之一組合中。硬件與軟件之一典型組合可係具有一電腦程式之一通用電腦系統，當載入並執行該電腦程式時，其控制該電腦系統以使得其執行本文所述方法。上文闡述之概念亦可嵌入一電腦程式產品中，該電腦程序產品包含所有能夠實施本文所闡述實施例之特徵，且

在被載入一電腦系統中時能夠執行該等實施例。本上下文中之電腦程序或應用程序意指使用任一語言、碼或記法對一組指令之任一表示，該組指令欲使具有信息處理能力之一系統直接或在以下任一或兩項作業之後執行一特定功能：a)轉換為另一語言、碼或記法；b)以一不同材料之形式複製。

已闡述系統及一方法之各種實施例，應理解該闡述並非意指一限制，此乃因熟習此項技術者現將聯想到其他修改，且意欲涵蓋隨附申請專利範圍之範疇內之此等修改。

【圖式簡單說明】

為更佳地理解各種實施例，參考隨附圖式，其中在所有圖示中相同編號可表示對應部分或元件，且其中：

圖1根據一實例實施例顯示具有複數個儲存裝置之一儲存系統。

圖2根據另一實例實施例顯示具有複數個儲存裝置之一儲存系統。

圖3根據一實例實施例更詳細顯示圖1之一儲存裝置。

圖4根據另一實例實施例更詳細顯示圖2之一儲存裝置。

圖5顯示電流消耗資訊儲存於圖1之儲存系統之資訊之一資料庫上之方式。

圖6顯示一狀態機控制或管理複數個儲存裝置所藉助之一實例方法。

圖7顯示一狀態機激活兩個儲存裝置所藉助之一實例方法。

【主要元件符號說明】

10	儲存系統
12	狀態機
14	自學習機制
16	資訊資料庫
20	儲存系統
22	狀態機
32b	記憶體陣列
34a	儲存裝置控制器
34b	記憶體陣列
34b	儲存裝置控制器
36	介面
46	介面
48	啟用埠
110	欄位
120	欄位
130	欄位
140	欄位
150	欄位
160	欄位
210	項目
220	項目
230	項目
240	項目

250	項目
C1	通信鏈路
C1'	通信鏈路
C2	通信鏈路
C2'	通信鏈路
C3	通信鏈路
C3'	通信鏈路
CN	通信鏈路
CN'	通信鏈路
SDa1	儲存裝置
SDa2	儲存裝置
SDa3	儲存裝置
SdaN	儲存裝置

七、申請專利範圍：

1. 一種用於管理複數個儲存裝置之作業(operation)之方法，該方法包含：

自該複數個儲存裝置中之至少一者接收電流消耗資訊；及

管理該複數個儲存裝置中之至少一者之作業，該作業管理包括：

提供一啟動(start)信號至該複數個儲存裝置中之一第一儲存裝置，該啟動信號在第一儲存裝置中初始化於一高電流位準之功率消耗；

切換該等儲存裝置中之該第一儲存裝置至一低電流位準；

在完成於該高電流位準之功率消耗後，自該等儲存裝置中之該第一儲存裝置提供一完成信號；

在一狀態機或該複數個儲存裝置中之一下一儲存裝置之其中一者處接收該完成信號，該完成信號指示該第一儲存裝置已完成於該高電流位準之功率消耗；及

提供一第二啟動信號至該狀態機或該下一儲存裝置之其中一者，及在該下一者儲存裝置中初始化於一高電流位準之功率消耗，而在該複數個儲存裝置中之其餘儲存裝置則於該低電流位準作業。

2. 如請求項1之方法，其中該電流消耗資訊包括該複數個儲存裝置中之至少一第二儲存裝置之電流消耗之一即時指示，且其中動態更新該電流消耗資訊。

3. 如請求項1之方法，其中該管理進一步包括基於該電流消耗資訊(a)將資料程式化至該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置上，自該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置抹除資料，及讀取儲存於該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置上之資料，或(b)將資料程式化至該複數個儲存裝置中之該下一儲存裝置上，自該複數個儲存裝置中之該下一儲存裝置抹除資料，及讀取儲存於該複數個儲存裝置中之該下一儲存裝置上之資料。
4. 如請求項1之方法，其中該准許包括基於該電流消耗資訊暫停該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置之電流消耗且准許恢復該複數個儲存裝置中之另一儲存裝置之電流消耗，或基於該電流消耗資訊准許恢復該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置之電流消耗且暫停該複數個儲存裝置中之另一儲存裝置之電流消耗。
5. 如請求項1之方法，其中該提供該等啟動信號係基於指派給該複數個儲存裝置中之至少一者之一優先級。
6. 如請求項5之方法，其中該優先級係基於與該複數個儲存裝置中被指派該優先級之該至少一者相關聯的對電流消耗改變之一抗性程度、一活動性位準、一內容類型及/或該至少一者之一組態。
7. 如請求項1之方法，其中該複數個儲存裝置係直接與該狀態機進行通訊且該複數個儲存裝置彼此之間未直接進行通訊，

其中該提供該啟動信號至該複數個儲存裝置中之該第

一儲存裝置包含自該狀態機提供該啟動信號；

其中接收該完成信號包含在該狀態機處自該第一儲存裝置接收該完成信號；及

其中該提供該第二啟動信號至該下一儲存裝置包含自該狀態機提供該第二啟動信號。

8. 如請求項7之方法，其中該提供該啟動信號至該第一儲存裝置且該啟動信號在該第一儲存裝置中初始化於該高電流位準之功率消耗，其進一步包括操作該複數個儲存裝置中之其餘儲存裝置於該低電流消耗位準中作業。

9. 如請求項1之方法，其中：

該提供該啟動信號至該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置包含自該複數個儲存裝置中之一優先儲存裝置提供該啟動信號；

自該儲存裝置中之該第一儲存裝置提供一完成信號至該複數個儲存裝置中之該優先儲存裝置；

其中接收該完成信號包含在該優先儲存裝置處自該第一儲存裝置接收該完成信號，從而指示該第一儲存裝置已完成於該高電流位準之功率消耗；

其中接收該完成信號包含在該優先儲存裝置處接收該完成信號；及

其中該提供該第二啟動信號包含提供該第二啟動信號至該下一儲存裝置，該第二啟動信號用以啟用該下一儲存裝置以初始化於一高電流位準之功率消耗。

10. 一種用於管理複數個儲存裝置之作業之方法，該方法包

含：

自該複數個儲存裝置中之至少一者接收電流消耗資訊；

管理該複數個儲存裝置中之至少一者之作業，該作業管理包括准許該複數個儲存裝置中之一第一儲存裝置之電流消耗，該准許係基於關於該複數個儲存裝置中之至少一第二儲存裝置之電流消耗資訊，其中該電流消耗資訊指示一固定的預定義排程，該固定的預定義排程指示不同電流消耗位準之預期時序；及

進一步包含將該複數個儲存裝置中之至少一者直接連接至該複數個儲存裝置中之另一儲存裝置。

11. 如請求項10之方法，其中該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置直接連接至該複數個儲存裝置中之至少另一儲存裝置，且其中回應於由該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置自該複數個儲存裝置中之至少該第二儲存裝置接收之一信號，准許該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置之該電流消耗。

12. 一種儲存系統，其包含：

複數個儲存裝置，該複數個儲存裝置中之每一者皆經組態以儲存資料；及

一狀態機，其連接至該等儲存裝置中之每一者，該狀態機係運作以管理該複數個儲存裝置中之至少一者之作業，該作業管理包括基於關於該複數個儲存裝置中之至少一第二儲存裝置之電流消耗資訊准許該複數個儲存裝

置之一第一儲存裝置之電流消耗，其中該電流消耗資訊指示一固定的預定義排程，該固定的預定義排程指示不同電流消耗位準之預期時序。

13. 如請求項12之儲存系統，其中該複數個儲存裝置之至少一者具有符合快閃記憶體技術之一組態。

14. 如請求項12之儲存系統，其中該複數個儲存裝置中之至少一者係不可自該設備移除之一專用不可移除儲存裝置。

15. 如請求項12之儲存系統，其中該複數個儲存裝置中之至少一者係一可移除儲存裝置，所述可移除儲存裝置經組態以自該儲存系統移除及添加至該儲存系統，該可移除儲存裝置包括一記憶體卡。

16. 一種以可操作方式連接至一狀態機及至一個或多個其他儲存裝置之儲存裝置，該儲存裝置包含：

一儲存部分，其經組態以儲存資料；及

電路，其係運作以管理該儲存部分之作業，該作業管理包括基於關於以可操作方式連接至該儲存裝置之至少一個其他儲存裝置之電流消耗資訊准許該儲存裝置之電流消耗，該電流消耗之該准許係基於自一狀態機或一直接連接之一或多個儲存裝置之其中一者接收之一命令而執行。

17. 一種用於管理複數個儲存裝置之裝置，該裝置包含：

一狀態機，其以可操作方式連接至複數個儲存裝置，該狀態機係運作以管理該複數個儲存裝置中之至少一者

之作業，該作業管理包括

自該複數個儲存裝置中之一第一儲存裝置接收一就緒(ready)信號，該就緒信號指示將於一高電流位準執行功率消耗；

提供一啟動信號至該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置，該啟動信號在該第一儲存裝置中啟用於一高電流位準之功率消耗；

在該第一儲存裝置完成於該高電流位準之功率消耗後，自該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置接收一完成信號，該完成信號指示該複數個儲存裝置中之該第一儲存裝置已完成於該高電流位準之功率消耗並切換至一低電流位準運作模式；

自另一儲存裝置接收一第二就緒信號，該第二就緒信號指示將於一高電流位準執行功率消耗；

提供一第二啟動信號至該另一儲存裝置，該第二啟動信號在該另一儲存裝置中啟用於一高電流位準之功率消耗；

在該另一儲存裝置完成於該高電流位準之功率消耗後，接收來自該另一儲存裝置之一完成信號，該完成信號指示該另一儲存裝置已完成於該高電流位準之功率消耗並切換至該低電流位準運作模式；及

自該複數個儲存裝置中所選擇之儲存裝置反覆地接收就緒信號及接收完成信號，該等就緒信號及完成信號用於啟用啟動信號至該等所選擇之儲存裝置之提供。

- 18. 如請求項17之裝置，其中該狀態機定義用於儲存裝置之
- 優先級，該優先級啟用於一高電流位準之儲存裝置功率
- 消耗之選擇性使用。

八、圖式：

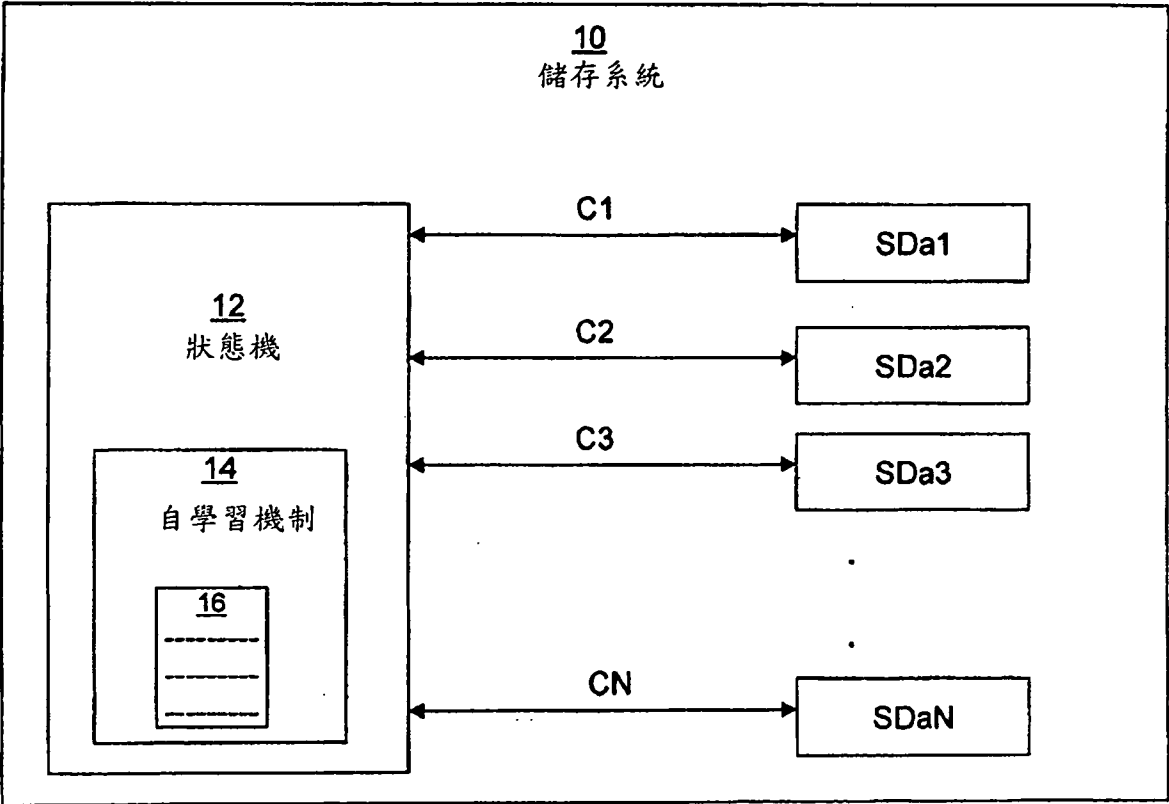


圖 1

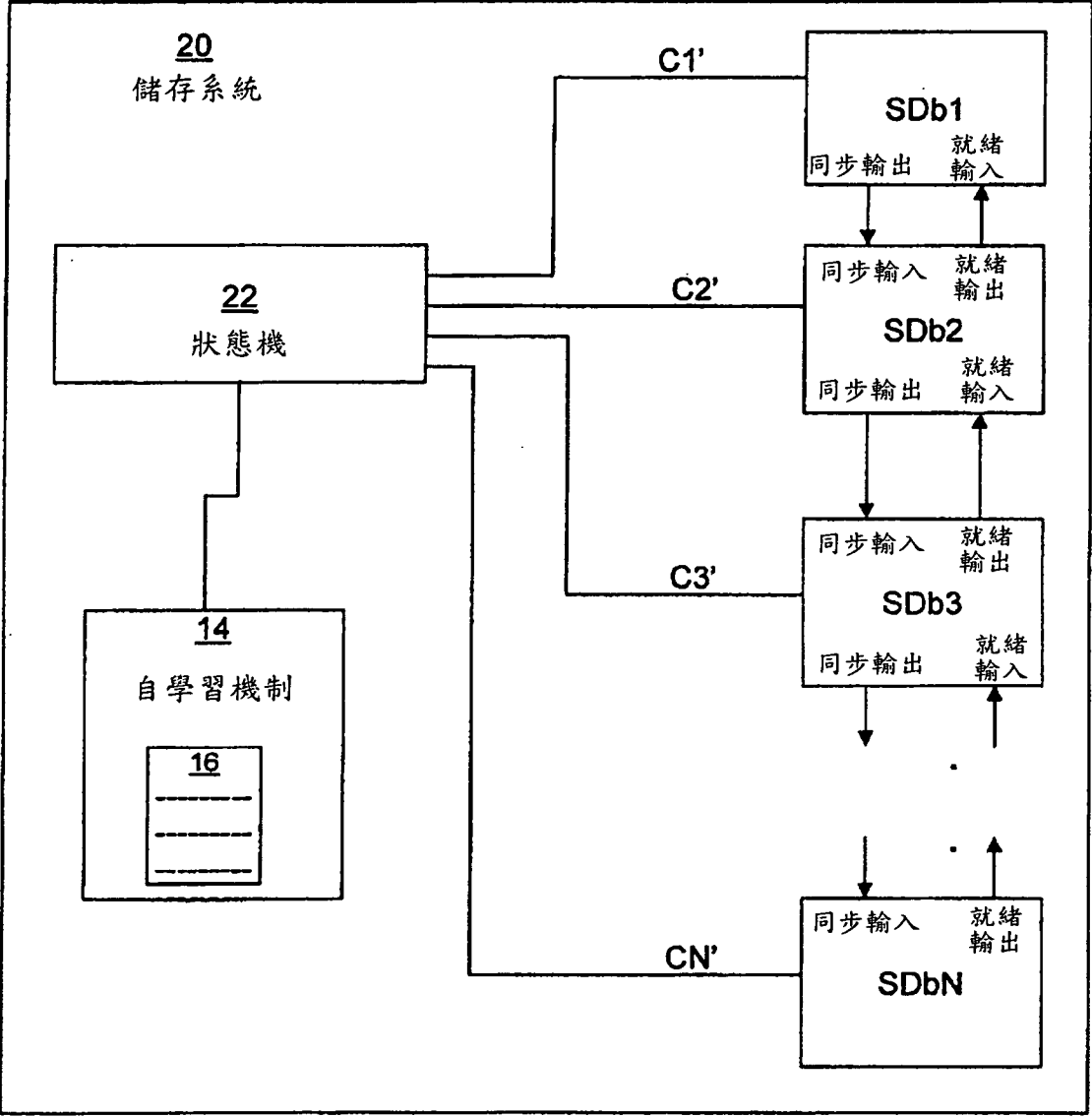


圖 2

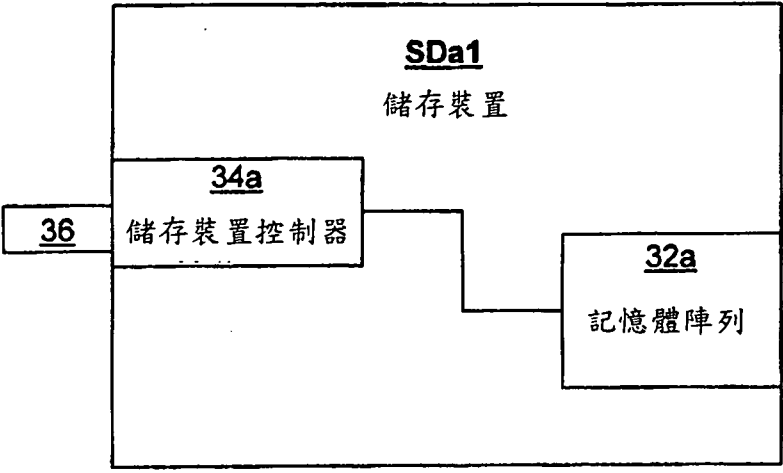


圖3

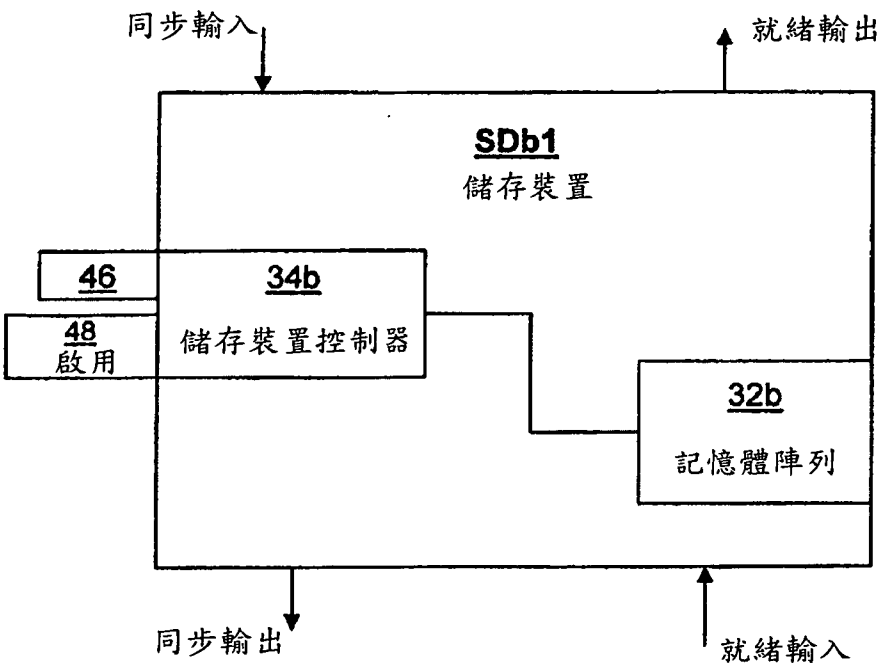


圖 4

		110	120	130	140	150	160
		一儲存裝置在「高電流狀態」所消耗之電流量	一儲存裝置在「高電流狀態」所需之時間	儲存裝置在「低電流狀態」所消耗之電流量	一儲存裝置在「低電流狀態」所需要之時間	優先級	運作狀態
210	SDa1	50mA	20usec	7mA	30usec	高	運作
220	SDa2	50mA	20usec	7mA	30usec	高	運作
230	SDa3	50mA	20usec	7mA	30usec	低	有故障
240	SDa4	50mA	20usec	7mA	30usec	中間	運作
250	SDa5	50mA	20usec	7mA	30usec	低	休眠模式

圖5

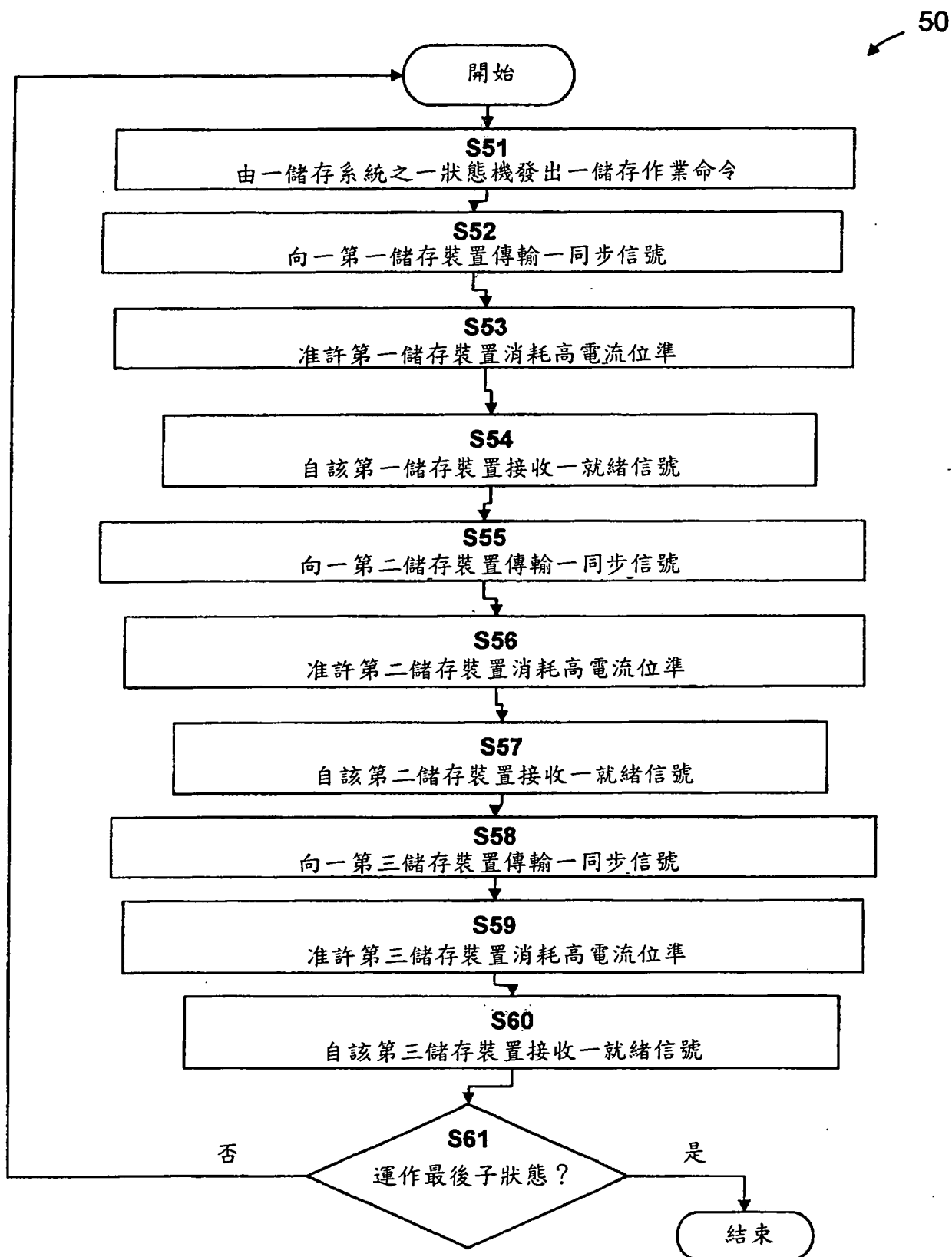


圖 6

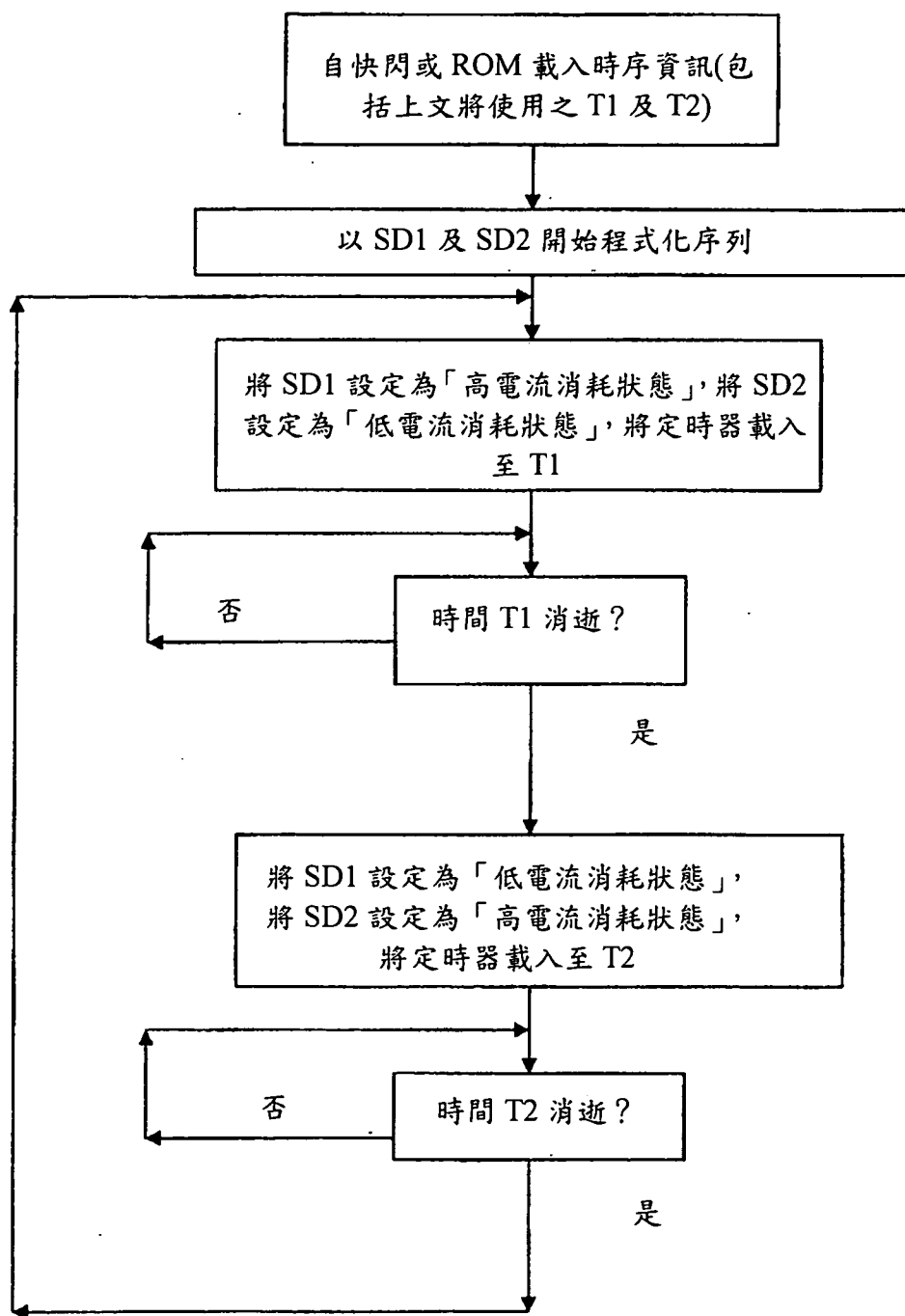


圖 7