



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201514704 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 16 日

(21) 申請案號：103126583

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 04 日

(51) Int. Cl. :

*G06F13/16 (2006.01)**G11C8/12 (2006.01)*

(30) 優先權：2013/08/05 美國

61/862,466

2014/07/28 美國

14/445,047

2014/07/29 世界智慧財產權組織

PCT/US14/48547

(71) 申請人：葛林蘭特有限責任公司 (美國) GREENLIANT LLC (US)

美國

(72) 發明人：徐 傳鼎 HSU, CHUAN-DING ARTHUR (US)；陳 永欽 CHEN, YUNG-CHIN

(US)；張蕾 ZHANG, LEI (CN)；邢 東生 XING, DONGSHENG (US)；亞耶 席

馬克 ARYA, SIAMAK (US)

(74) 代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：10 共 32 頁

(54) 名稱

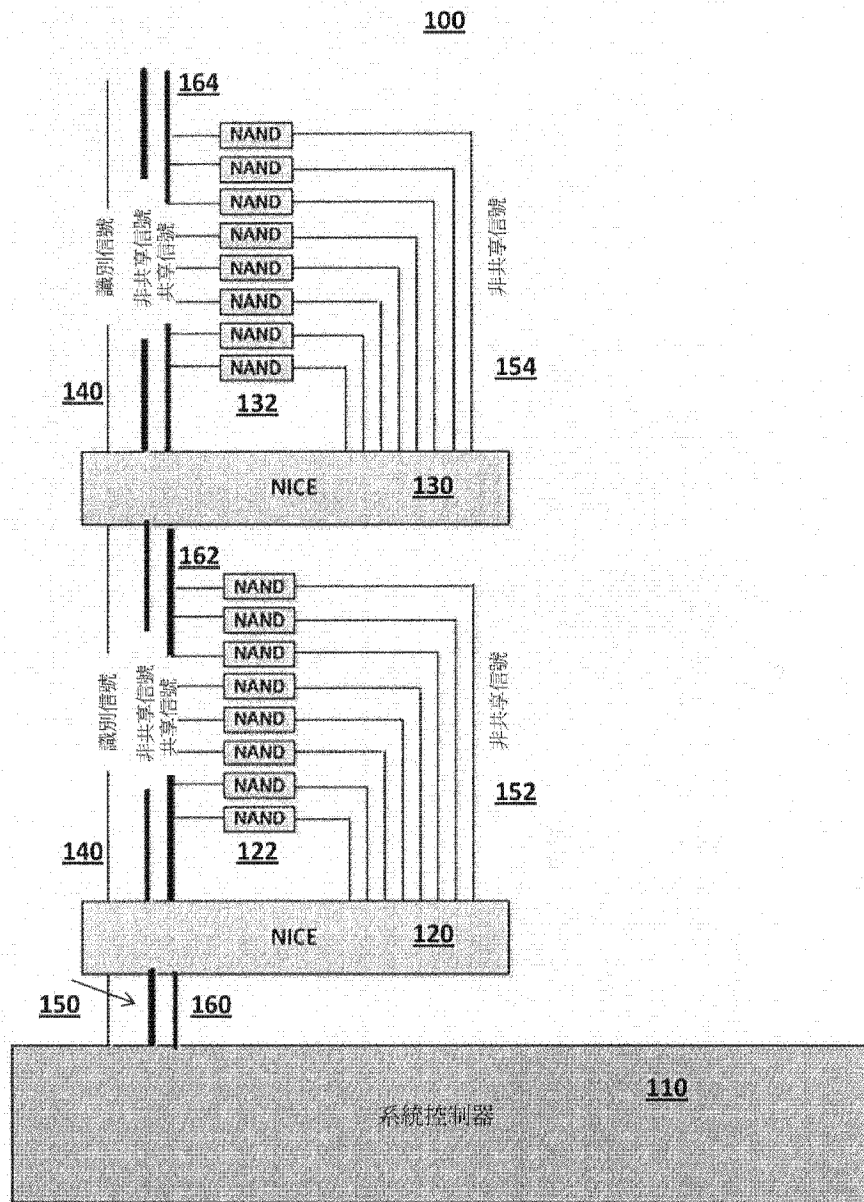
用以擴充固態硬碟容量、性能及可靠度之反及閘介面容量擴充器裝置

NAND INTERFACE CAPACITY EXTENDER DEVICE FOR EXTENDING SOLID STATE DRIVES
CAPACITY, PERFORMANCE, AND RELIABILITY

(57) 摘要

本案揭示一種用於包含一系統控制器以及耦合至該系統控制器之一或更多擴充器裝置的一固態硬碟之系統與方法，其中每一擴充器裝置耦合至多個 NAND 儲存裝置而每一 NAND 儲存裝置包含多個 NAND 快取記憶體胞元。

A system and method for a solid state drive comprising a system controller and one or more extender devices coupled to the system controller is disclosed, where each extender device is coupled to a plurality of NAND storage devices and each NAND storage device comprising a plurality of NAND flash memory cells.



- 100 . . . 固態硬碟
- 110 . . . 系統控制器
- 120、130 . . . NICE 裝置
- 122、132 . . . NAND 裝置
- 140 . . . 識別信號
- 150、152、
- 154 . . . 非共享信號
- 160、162、
- 164 . . . 共享信號

圖1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用以擴充固態硬碟容量、性能及可靠度之反及閘介面容量擴充器裝置/ NAND INTERFACE CAPACITY EXTENDER DEVICE FOR EXTENDING SOLID STATE DRIVES CAPACITY, PERFORMANCE, AND RELIABILITY

【技術領域】

相關申請案之交互參照

[0001]本申請案係主張於2013年8月5日申請之美國臨時專利申請案第61/862,466號之優先權，且名為“用以擴充固態硬碟容量、性能及可靠度之反及閘介面容量擴充器裝置”，其完整內容合併於本文中以供參考。

發明領域

[0002]本發明係有關NAND固態硬碟。

【先前技術】

發明背景

[0003]該固態硬碟(SSD)已實現許多超越硬碟機(HDD)的優點，其包括較高性能、較低功率耗損、以及較小的占用空間。SSD可將許多小的NAND裝置，其中一NAND裝置可包含一或更多的NAND快取記憶體胞元之陣列或半導體晶粒，封裝至具有HDD必須使用許多硬碟來達到相同性能之高讀取/寫入性能的一小封裝體中。因此，一單一SSD可針對相同性能準位來替代許多HDD。然而，為了達到許多應用之高容量需求，即使性能已足夠仍必須使用許多

SSD。這是因爲一SSD通常由具有多個NAND匯流排之一控制器所組成，而每一NAND匯流排支援一有限數量之NAND裝置。由於一控制器可提供之實際插針數量的限制，故每一控制器中會限制該類匯流排的數量。

[0004] SSD性能可藉由同時操作許多NAND裝置以及將該快取陣列讀取或寫入操作與資料轉移重疊來達成。若此已完全達成，則該讀取或寫入操作將爲轉移界限，因此達到最大可能性能。由於相當短的快取陣列讀取時間，故每一NAND匯流排達到轉移界限狀態所需的NAND裝置之數量可相當小。例如，針對一100微秒的快取陣列讀取時間，針對200 MT/秒匯流排(每位元組5奈秒)上之4千位元組轉移而言，其僅需要5個NAND裝置來將一100微秒轉移時間與100微秒陣列讀取時間匹配來使該NAND匯流排飽和。然而，由於增加的快取陣列讀取時間、且針對小於諸如512位元組讀取之4千位元組讀取操作，需要的NAND裝置數量會增加超過目前的實際數量。

[0005] 針對寫入性能，以一1600微秒的NAND陣列寫入時間來寫入一16千位元組完整頁面，其在相同NAND匯流排上將需要20個NAND裝置來同時全部作用中； $1600 \text{ 微秒} / (16 * 5 \text{ 奈秒}) = 20$ 。

[0006] 由於許多因素故一NAND匯流排上之NAND裝置數量將會限制，其某些將說明如下：

- 負載：該匯流排上之NAND裝置的數量越多，會影響該匯流排可運作的頻率之電容越大。另外，該控

制器與該NAND裝置兩者必須具有足夠的驅動強度來驅動該等信號。

- 信號整體性：較高的匯流排頻率與複雜的匯流排拓樸結構會造成限制該匯流排上之NAND裝置的數量之信號整體性的問題。
- 封裝：因為每一封裝體之NAND裝置的數量有限，故必須使用多個NAND裝置封裝體。由於造成信號整體性與驅動強度問題之長面板軌跡，故此亦會增加阻抗與電容。

但不巧地，由於如習知技術產品中執行之每一NAND匯流排的NAND裝置數量之限制，SSD容量與性能會限制在該SSD控制器之完整電位之下。習知技術產品中之一匯流排上的NAND裝置數量之目前限制為8。因此，為了增加容量或性能，必須訴諸於使用增加成本與占用空間之多個SSD。

[0007]即使該等控制器信號之驅動強度可如需求而增加，但商用的NAND裝置已限制了驅動強度來使功率耗損在控制下而無法驅動一匯流排上的大量NAND裝置。於是，增加一NAND匯流排上的NAND裝置數量超過8是相當困難的，而現今超過16是不切實際的。因此該SSD之全部容量無法加以利用。

【發明內容】

發明概要

[0008]為了增加一控制器上之每一NAND匯流排上的

NAND數量，已開發出一NAND介面容量擴充器(NICE)裝置。NICE為一中間電路，其與該控制器介接來接收命令與資料、將該等命令中繼傳輸至一有限數量的NAND裝置與其他NICE裝置、以及將資料與控制資訊轉回該控制器。

[0009]每一NAND匯流排上之NAND裝置數量可藉由將一匯流排上之若干NICE裝置並聯至該控制器、或藉由串聯NICE裝置來增加，其中每一NICE裝置除了連接至NAND裝置之外亦連接至其他NICE裝置。該NICE裝置可組配來遵守任何標準或專屬NAND介面以及至該控制器之任何標準或專屬介面。

[0010]因為該並聯或串聯拓樸結構中，NICE裝置可藉由標準NAND匯流排介面或一專屬介面來連接至該控制器或彼此連接，該控制器與該等NICE裝置之間的驅動強度與信號整體性議題可在不需改變該NAND裝置的情況下解決。

[0011]任何數量的NICE裝置皆可用來增加該SSD之容量。而且，由於每一控制器NAND匯流排之NAND裝置的數量增加，寫入性能亦可得以改善。

【圖式簡單說明】

[0012]圖1顯示一NICE裝置之一串列模式連接的範例。

[0013]圖2顯示一NICE裝置之一並列模式連接的範例。

[0014]圖3顯示一NICE裝置之一混合模式連接的範例。

[0015]圖4顯示一NICE裝置之一有線負載串聯的範例。

[0016]圖5顯示一NICE裝置之一單體全備連接的範例。

[0017]圖6顯示不具有非共享信號之NICE裝置的一串列模式連接之範例。

[0018]圖7顯示一不具有非共享信號之NICE裝置的一並列模式連接之範例。

[0019]圖8顯示一不具有非共享信號之NICE裝置的一混合模式連接之範例。

[0020]圖9顯示具有包含2個備用NAND裝置之一額外備用NICE裝置之一NICE裝置之一串列模式連接的範例。

[0021]圖10顯示一可將邏輯NAND裝置數量快速轉換為實體NAND裝置數量之範例。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0022]因為可連接至一NAND匯流排之NAND裝置數量有限，例如，目前8個裝置，故可提供一擴充器裝置，NICE，來作為該控制器與該等NAND裝置間之一中間電路。多個NICE裝置一起使用時，共享一匯流排之NAND裝置數量可被加乘。

[0023]下列實施例中，NICE從該控制器接收命令與資料，並將其轉移至該選擇的NAND裝置。其亦從NAND裝置接收資料與狀態資訊並將其轉移至該控制器。

[0024]NICE裝置可在諸如串列模式(參見圖1)、並列模式(參見圖2)、混合模式(參見圖3)、負載有限模式(參見圖4)、以及一單體全備模式(參見圖5)的各種不同組態中彼此連接。具有前3種模式、與其他組態之概念將說明如下。

[0025] 圖1、圖2、與圖3中，三組隨選信號於該控制器與NAND裝置之間傳達。該等信號亦於多個NICE裝置之間傳達。不管介面的類型，該等可使用之三種信號類型為：

1. 可使該等NICE裝置以一裝置數字來識別其本身之識別信號。

2. 針對個別NAND裝置的信號之非共享信號，諸如晶片選擇或賦能信號來識別一特定NAND裝置以接收一命令或轉移資料。

3. 遞送至所有NAND裝置之共享信號。某些情況中，僅有選擇的NAND裝置受賦能來接收或傳送。其他情況(諸如於一廣播模式)中，連接至一NICE裝置之所有NAND裝置受賦能來接收一信號。注意使用NICE時，共享信號僅遞送至連接至該NICE裝置之NAND裝置。

[0026] 參照圖1，其描繪一固態硬碟100。系統控制器110可耦合至一或更多NICE裝置，諸如NICE裝置120與NICE裝置130。系統控制器110亦可連接至額外的NICE裝置。NICE裝置120可連接至多個NAND裝置122，而NICE裝置130可連接至多個NAND裝置132。系統控制器110可將非共享信號150與共享信號160提供至NICE裝置120與NICE裝置130。於一實施例中，系統控制器110可將識別信號140提供至NICE裝置120，其依次將識別信號140提供至NICE裝置130。

[0027] NICE裝置120接收非共享信號150並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置122，其顯示為非共享信號

152。同樣地，NICE裝置130接收非共享信號150並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置132，其顯示為非共享信號154。一信號於非共享信號150上接收時，NICE裝置120與NICE裝置130僅將該信號轉送至該信號期望之特定NAND裝置。

[0028]NICE裝置120接收共享信號160並將共享信號162提供至該等多個NAND裝置122。同樣地，NICE裝置130接收共享信號160並將共享信號164提供至該等多個NAND裝置132。一信號於共享信號160上接收時，NICE裝置120與NICE裝置130僅將該信號轉送至該信號期望之多個NAND裝置。因此，共享信號162或共享信號164將轉送共享信號160、但非兩者皆轉送。

[0029]參照圖2，其描繪固態硬碟200。系統控制器210可耦合至一或更多NICE裝置，諸如NICE裝置220與NICE裝置230。系統控制器210亦可連接至額外的NICE裝置。NICE裝置220可連接至多個NAND裝置222，而NICE裝置230可連接至多個NAND裝置232。系統控制器210可將非共享信號250與共享信號260提供至NICE裝置220與NICE裝置230。系統控制器210可將識別信號240提供至NICE裝置220，其依次將識別信號240提供至NICE裝置230。

[0030]NICE裝置220接收非共享信號250並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置222，其顯示為非共享信號252。同樣地，NICE裝置230接收非共享信號250並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置232，其顯示為非共享信

號254。一信號於非共享信號250上接收時，NICE裝置220與NICE裝置230僅將該信號轉送至該信號期望之特定NAND裝置。

[0031]NICE裝置220接收共享信號260並將共享信號262提供至該等多個NAND裝置222。同樣地，NICE裝置230接收共享信號260並將共享信號264提供至該等多個NAND裝置232。一信號於共享信號260上接收時，NICE裝置220與NICE裝置230僅將該信號轉送至該信號期望之多個NAND裝置。因此，共享信號262或共享信號264將轉送共享信號260、但非兩者皆轉送。

[0032]參照圖3，其描繪固態硬碟300。系統控制器310可耦合至一或更多NICE裝置，諸如NICE裝置320、NICE裝置330、NICE裝置325、以及NICE裝置335。系統控制器310亦可連接至額外的NICE裝置。NICE裝置320可連接至多個NAND裝置322，NICE裝置330可連接至多個NAND裝置332，NICE裝置325可連接至多個NAND裝置337，而NICE裝置335可連接至多個NAND裝置337。系統控制器310可將非共享信號350與共享信號360提供至NICE裝置320、330、325、以及335。系統控制器310可將識別信號340提供至NICE裝置320，其依次將識別信號340提供至NICE裝置330，其依次將識別信號340提供至NICE裝置335，其依次將識別信號340提供至NICE裝置325。

[0033]NICE裝置320接收非共享信號350並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置322，其顯示為非共享信號

352。同樣地，NICE裝置330接收非共享信號350並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置332，其顯示為非共享信號354；NICE裝置325接收非共享信號350並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置327，其顯示為非共享信號356；而NICE裝置335接收非共享信號350並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置337，其顯示為非共享信號358。一信號於非共享信號350上接收時，NICE裝置320、330、325、以及335僅將該信號轉送至該信號期望之特定NAND裝置。

NICE裝置320接收共享信號360並將共享信號362提供至該等多個NAND裝置322。同樣地，NICE裝置330接收共享信號360並將共享信號364提供至該等多個NAND裝置332；NICE裝置325接收共享信號360並將共享信號366提供至該等多個NAND裝置327；而NICE裝置335接收共享信號360並將共享信號368提供至該等多個NAND裝置337。一信號於共享信號360上接收時，NICE裝置320、330、325、以及335僅將該信號轉送至該信號期望之多個NAND裝置。因此，共享信號362、364、366、以及368中僅有一個將轉送共享信號360。

[0034] 固態硬碟100或200電力開啓時，系統控制器110或210將使用該識別信號140或240來將識別數字指派至NICE裝置，諸如NICE裝置120、130、220、以及230。串列或並列模式中，該第一NICE裝置將指派本身ID#0，其為一NICE裝置數字之一範例。之後，其將該識別信號傳遞至將

指派本身ID#8之下一個NICE裝置(假設該第一NICE裝置具有識別為NAND裝置0至7之8個NAND裝置)。之後，該信號傳遞至將指派本身ID#16之下一個NICE裝置。此程序持續直到所有NICE裝置已以此方式來識別本身。每一NICE裝置數字亦可固有用來產生NAND裝置數字。例如，NICE裝置ID#0可與NAND裝置數字0000、0001...0008、等等相關聯。該替代方案中，NICE裝置數字可被預先指派至每一NICE裝置。該等數字可從一ROM或其他非依電性記憶體取得，並在該初始化程序期間與每一NICE裝置相關聯。

[0035]圖3之混合模式組態中，固態硬碟300電力開啓時，諸如NICE裝置320、330、325、以及335之NICE裝置可經過一“深先”或“寬先”的識別程序、或其任合組合。

“深先”暗指該第一NICE裝置與該等NICE裝置直接連接來先識別其本身，之後並連至該第一NICE裝置之下一組NICE裝置識別本身、等等。圖3中，該識別為第一直行下方(例如，NICE裝置320、NICE裝置325)。並列模式中，識別水平完成或先跨過該橫列(例如，NICE裝置320、NICE裝置330)。該第一NICE裝置可識別其本身，之後將該信號傳遞至與其水平相鄰之下一個NICE裝置。此程序持續至該第二直行/橫列、等等。亦可具有更有效地適合該系統之某些其他的識別順序。

[0036]本文所述之所有實施例中，該系統控制器欲與一特定NAND裝置通訊時，其可使用非共享信號來將該NAND裝置數字送至該串列模式中之第一NICE裝置、或者至該並

列模式中之所有NICE裝置。該串列模式中，該第一NICE裝置將針對與其附接之NAND裝置來對照該裝置數字以檢查該NAND裝置數字。若該NAND裝置由該NICE裝置管理，則其將賦能或選擇該匹配之NAND裝置。否則，其將該NAND裝置數字送至下一個NICE裝置、等等。並列模式中，每一NICE裝置將對照其NAND裝置來檢查該NAND裝置數字，而找到一匹配之NICE裝置將賦能或選擇該匹配之NAND裝置。

[0037]該選擇的NAND將從該控制器接收所有命令並且只要其受賦能則執行與回應。之後，具有該賦能NAND裝置之NICE裝置持續管理該互動。而若是串列模式，因為該等NICE裝置知道其未被選擇，故位於至該選擇NICE裝置之路徑的NICE裝置可向前遞送該資訊，而因此該NICE裝置鏈路之另一NICE裝置被選擇且需接收該資訊。同樣地，資料或狀態從一NICE裝置到達時，該選擇的NICE裝置與該控制器間之NICE裝置將僅轉送該資訊。

[0038]圖3之混合模式組態亦可以NICE ID數字之升序來遵循該等NICE裝置的順序。或者，該相同橫列之所有NICE裝置同時接收該命令。每一裝置將對照與其附接或附接其直行中之該等NICE裝置的NAND裝置數字來檢查該NAND裝置的數字。若該數字與附接該NICE之裝置數字的其中之一匹配，則一NAND將被選擇。或者該NICE將該資訊傳遞至下一列NICE裝置(亦即，若該數字與其中之一匹配則至其直行中之NICE)。若無數字匹配則該資訊將不傳遞至

下一橫列。

[0039] 參照圖4，其描繪具有一有限負載之NICE裝置串列連接的固態硬碟400。系統控制器410可耦合至一或更多NICE裝置，諸如NICE裝置420與NICE裝置430。系統控制器410亦可連接至額外的NICE裝置。NICE裝置420可連接至多個NAND裝置422，而NICE裝置430可連接至多個NAND裝置432。系統控制器410可將非共享信號450與共享信號460提供至NICE裝置420與NICE裝置430。系統控制器410可將識別信號440提供至NICE裝置420，其依次將識別信號440提供至NICE裝置430。尤其是，其提供與共享信號462相同但不由該等多個NAND裝置422載入之共享信號463，以及提供與共享信號464相同但不由該等多個NAND裝置432載入之共享信號465。

[0040] NICE裝置420接收非共享信號450並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置422，其顯示為非共享信號452。同樣地，NICE裝置430接收非共享信號450並將一分開路徑提供至每一該等NAND裝置432，其顯示為非共享信號454。一信號於非共享信號450上接收時，NICE裝置420與NICE裝置430僅將該信號轉送至該信號期望之特定NAND裝置。

[0041] NICE裝置420接收共享信號460並將共享信號462提供至該等多個NAND裝置422。同樣地，NICE裝置430接收共享信號460並將共享信號464提供至該等多個NAND裝置432。一信號於共享信號460上接收時，NICE裝置420

與NICE裝置430僅將該信號轉送至該信號期望之多個NAND裝置。因此，共享信號462或共享信號464將轉送共享信號460，但非兩者皆轉送。

[0042]參照圖5，其描繪僅使用一單一NICE裝置之固態硬碟500。系統控制器510耦合至NICE裝置520。NICE裝置520連接至多個NAND裝置522、多個NAND裝置532、以及可能至其他多個NAND裝置。

[0043]系統控制器510可將非共享信號550與共享信號560提供至NICE裝置520。系統控制器510可將識別信號540提供至NICE裝置520。

[0044]NICE裝置520接收非共享信號550並提供：一分開路徑至每一該等多個NAND裝置522，其顯示為非共享信號552、一分開路徑至每一該等多個NAND裝置532，其顯示為非共享信號554、以及任何其他多個NAND裝置的類似路徑。一信號於非共享信號550上接收時，NICE裝置520僅將該信號轉送至該信號期望之特定NAND裝置。

[0045]NICE裝置520接收共享信號560並將共享信號562提供至該等多個NAND裝置522、將共享信號564提供至該等多個NAND裝置532、以及將一類似的共享信號提供至任何其他現有的多個NAND裝置。一信號於共享信號560上接收時，NICE裝置520僅將該信號轉送至該信號期望之該等多個NAND裝置。於是，共享信號562或共享信號564(或一類似信號)將轉送共享信號560。

[0046]本發明之另一觀點中，從該控制器至該等NICE

裝置之信號數量，可藉由移除用來識別該NAND裝置數字、而非傳達該NAND裝置數字之非共享信號來降低，儘管該等共享信號係根據NICE裝置與該控制器間之一慣例來使用預定命令。由於該等NICE裝置係根據該NAND裝置介面的慣例與該NAND裝置互動，故該NICE裝置可維持至該NAND裝置的介面。然而，與該控制器或NICE裝置間之介面可被修改來暗自傳達該NAND數字。特別是，此可為任何專屬介面，諸如用於面板外遠端連接之串列鏈接、RF鏈接、或光纖鏈接。該NICE裝置具有局部埠/介面，其較佳遵守一NAND標準介面以便商業上連接至可用的NAND裝置。該NICE裝置較佳亦具有可為標準順應或一專屬介面之重覆埠以使用於容量擴充與距離延伸。因此，從該控制器至該等NICE裝置之信號數量可降低，使得該控制器晶片之插針量可降低。

[0047]圖6、圖7、與圖8個別代表移除非共享信號之該串列、並列、以及混合模式的組態。而8為每一匯流排之NAND裝置數量的限制，可省下的最小信號量是NAND匯流排數量的8倍。針對具有多個NAND匯流排的一控制器而言，特別是省下的電源與接地信號量亦加入時，此數量變得相當顯著。圖6、圖7、與圖8中除了該非共享信號已被移除外，其他皆個別以類似圖1、圖2、與圖3的方式來操作。其包含之架構與連接在其對應圖形中亦相同操作。

[0048]本發明之另一觀點中，可加入額外的NAND裝置來作為備份NAND裝置，使得若一使用中的NAND裝置失效

時，一備份NAND裝置可替代該失效的NAND裝置，因此可增加該固態硬碟之可靠度與壽命。該等備份NAND可加至一或更多NICE裝置中，較佳是該最後裝置，或者可加入一專用NICE裝置來作為備份NAND裝置。

[0049]圖9顯示具有包含備用NAND裝置937之一備用NICE裝置935的一串列模式NICE裝置之固態硬碟900的範例。其他變化型態未顯示，但本發明可考量將備用NAND晶粒加入任何NICE裝置或將一備用NICE裝置加入其他組態中。

[0050]為了管理該備用NAND裝置937，該系統控制器910將任何命令送至該等NICE裝置之前，較佳可持有用以對映邏輯NAND裝置數字與實體NAND裝置數字之一轉換表。該類轉換之一範例可於圖10中看見。該控制器檢測到一失效NAND裝置時，如方塊1000所表示，該控制器910將修改該轉換表來以一備用NAND裝置的數字替代該失效NAND裝置的數字。之後，與該失效NAND裝置之所有互動將重新導向至將其替代之備用NAND裝置。此可形成一較強健的固態硬碟。

[0051]應了解本發明並不侷限於本文上述與繪示之實施例，且可包含明顯來自上述說明之任何與所有變化型態。例如，本文中參照本發明並不意欲限制任何請求項或請求術語之範疇，而是僅參考最終可由一或更多請求項涵蓋之一或更多特徵。

【符號說明】

100、200、300、400、500、900...固態硬碟

110、210、310、410、510、910...系統控制器

120、130、220、230、320、325、330、335、420、430、520、935...NICE
裝置

122、132、222、232、322、327、332、337、422、432、522、532、
937...NAND裝置

140、240、340、440、540...識別信號

150、152、154、250、252、254、350、352、354、356、358、450、
452、454、550、552、554...非共享信號

160、162、164、260、262、264、360、362、364、366、368、460、
462、463、464、465、560、562、564...共享信號

1000...方塊

發明摘要

※ 申請案號： 103126583

※ 申請日： 103.8.4

※IPC 分類：

G06F12/16 2006.01
G1K 8/12 2006.01

【發明名稱】(中文/英文)

用以擴充固態硬碟容量、性能及可靠度之反及閘介面容量擴充器裝置
NAND INTERFACE CAPACITY EXTENDER DEVICE FOR EXTENDING
SOLID STATE DRIVES CAPACITY, PERFORMANCE, AND RELIABILITY

【中文】

本案揭示一種用於包含一系統控制器以及耦合至該系統控制器之一或更多擴充器裝置的一固態硬碟之系統與方法，其中每一擴充器裝置耦合至多個NAND儲存裝置而每一NAND儲存裝置包含多個NAND快取記憶體胞元。

【英文】

A system and method for a solid state drive comprising a system controller and one or more extender devices coupled to the system controller is disclosed, where each extender device is coupled to a plurality of NAND storage devices and each NAND storage device comprising a plurality of NAND flash memory cells.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100...固態硬碟

110...系統控制器

120、130...NICE裝置

122、132...NAND裝置

140...識別信號

150、152、154...非共享信號

160、162、164...共享信號

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

申請專利範圍

1. 一種固態硬碟，包含有：
 - 一系統控制器；以及
 - 一或更多耦合至該系統控制器之擴充器裝置，每一擴充器裝置耦合至多個NAND儲存裝置，而每一NAND儲存裝置包含多個NAND快取記憶體胞元；其中該系統控制器將一或更多信號提供至該等擴充器裝置的至少其中之一以用於識別該擴充器裝置。
2. 如請求項1之固態硬碟，其中該硬碟包含至少兩個串聯擴充器裝置。
3. 如請求項1之固態硬碟，其中該硬碟包含至少兩個並聯擴充器裝置。
4. 如請求項1之固態硬碟，其中每一擴充器裝置將一或更多共享信號提供至多個NAND儲存裝置以及將一或更多非共享信號提供至該等多個NAND儲存裝置的每一個。
5. 如請求項1之固態硬碟，其中該系統控制器將一或更多信號提供至一第一擴充器裝置以用於識別該第一擴充器裝置，而該第一擴充器裝置將該一或更多信號提供至一第二擴充器裝置以用於識別該第二擴充器裝置。
6. 如請求項1之固態硬碟，其中每一擴充器裝置連接至八個NAND儲存裝置。
7. 如請求項4之固態硬碟，該系統控制器將該一或更多共

- 享信號提供至一或更多該等擴充器裝置。
8. 一種固態硬碟，包含有：
 - 一系統控制器；
 - 一或更多耦合至該系統控制器之擴充器裝置，每一擴充器裝置耦合至多個NAND儲存裝置，而每一NAND儲存裝置包含多個NAND快取記憶體胞元；以及
 - 一耦合至該系統控制器以及耦合至多個備用NAND儲存裝置之備用擴充器裝置，而每一備用NAND儲存裝置包含多個NAND快取記憶體胞元，其中一備用NAND儲存裝置可用來替代一失效NAND儲存裝置。
 9. 如請求項8之固態硬碟，其中該硬碟包含至少兩個串聯擴充器裝置。
 10. 如請求項8之固態硬碟，其中該硬碟包含至少兩個並聯擴充器裝置。
 11. 如請求項8之固態硬碟，其中每一擴充器裝置將一或更多共享信號提供至多個NAND儲存裝置以及將一或更多非共享信號提供至該等多個NAND儲存裝置的每一個。
 12. 如請求項8之固態硬碟，其中該系統控制器將一或更多信號提供至一第一擴充器裝置以用於識別該第一擴充器裝置，而該第一擴充器裝置將該一或更多信號提供至一第二擴充器裝置以用於識別該第二擴充器裝置。
 13. 如請求項8之固態硬碟，其中每一擴充器裝置連接至八個NAND儲存裝置。

14. 如請求項11之固態硬碟，該系統控制器將該共享信號提供至一或更多該等擴充器裝置。
15. 如請求項8之固態硬碟，其中該儲存控制器可提供從該失效NAND儲存裝置至一備用NAND儲存裝置之一對映。
16. 一種初始化一固態硬碟之方法，該固態硬碟包含一系統控制器、一或更多耦合至該系統控制器之擴充器裝置，每一擴充器裝置耦合至多個NAND儲存裝置，而每一NAND儲存裝置包含多個NAND快取記憶體胞元，該方法包含下列步驟：
 - 執行一擴充器裝置初始化常式，其包含下列步驟：
 - 將一或更多信號送出至該擴充器裝置；以及
 - 將一唯一的識別號碼指派給該擴充器裝置；以及
 - 及
 - 針對耦合至該系統控制器之所有擴充器裝置來重覆該執行步驟。
17. 如請求項16之方法，其中該固態硬碟包含至少兩個串聯擴充器裝置。
18. 如請求項16之方法，其中該固態硬碟包含至少兩個並聯擴充器裝置。
19. 如請求項16之方法，更包含下列步驟：
 - 一擴充器裝置將一或更多共享信號提供至多個NAND儲存裝置以及將一或更多非共享信號提供至該等多個NAND儲存裝置的每一個。

20. 如請求項16之方法，其中每一擴充器裝置連接至八個 NAND 儲存裝置。

21. 如請求項19之方法，更包含下列步驟：

該系統控制器將該共享信號提供至該擴充器裝置。

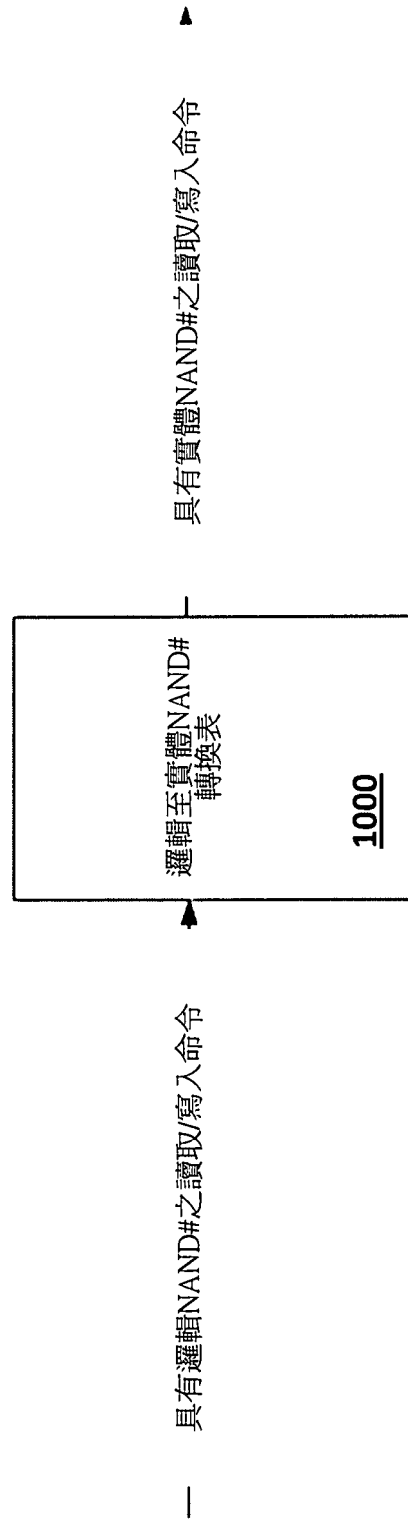


圖10