



(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 I576696 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：104141702

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 11 日

(51) Int. Cl. : G06F11/32 (2006.01)

G11B33/10 (2006.01)

(71) 申請人：英業達股份有限公司 (中華民國) INVENTEC CORPORATION (TW)

臺北市士林區後港街 66 號

(72) 發明人：汪成 WANG, CHENG (CN)

(74) 代理人：李長銘

(56) 參考文獻：

TW 200949546A

US 2015/0331473A1

審查人員：李惟任

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 15 頁

(54) 名稱

非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統

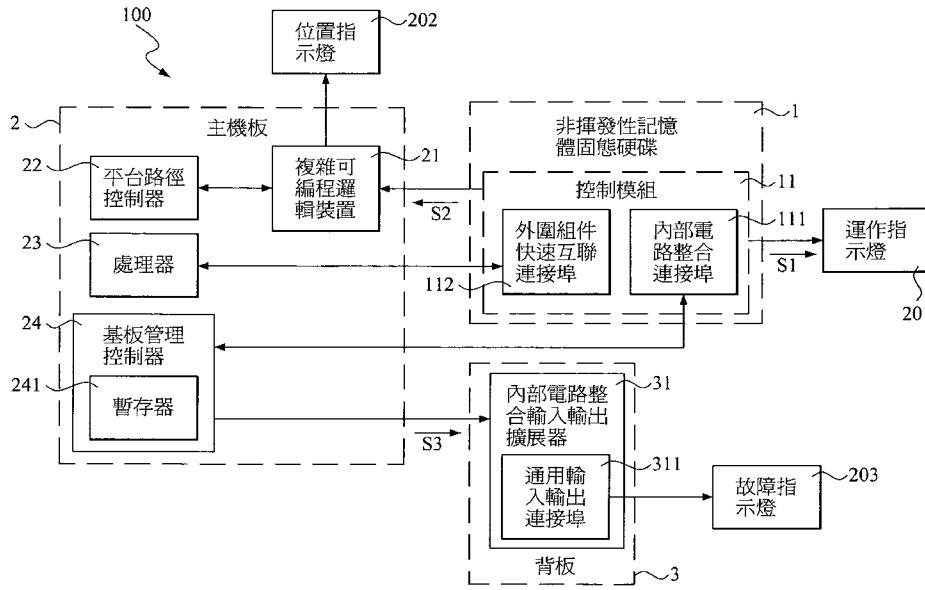
SYSTEM IS APPLIED TO CONTROL INDICATOR LIGHTS FOR NON-VOLATILE MEMORY EXPRESS SOLID STATE DISK

(57) 摘要

一種非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，包含一非揮發性記憶體固態硬碟、一複雜可編程邏輯裝置、一控制器、一基板管理控制器及一內部電路整合輸入輸出擴展器。非揮發性記憶體固態硬碟具有一用以傳送出一硬碟位置信號之控制模組。複雜可編程邏輯裝置係用以接收硬碟位置信號。控制器係供使用者透過控制器控制複雜可編程邏輯裝置驅使一硬碟位置指示燈發亮。基板管理控制器係在偵測出非揮發性記憶體固態硬碟發生故障時，透過內部電路整合輸入輸出擴展器傳送出一故障信號至一故障指示燈，使故障指示燈在接收到故障信號時發亮。

A system is applied to control indicator lights for non-volatile memory express solid state disk (NVME SSD). The system includes a NVME SSD, a complex programmable logic device (CPLD), a controller, a board management controller (BMC) and an inter integrated circuit I/O (I2CIO) expander. The NVME SSD has a control module for transmitting a disk position signal. The CPLD is electrically connected to the control module so as to receive the disk position signal. The controller is electrically connected to the CPLD to light up a location indicator light. The BMC is electrically connected to the control module. The I2CIO expander is electrically connected to a fail indicator light. When the BMC detect the NVME SSD is operated under an abnormal condition, a fail signal is transmitted to light up a fail indicator light by the I2CIO expander.

指定代表圖：



第一圖

符號簡單說明：

100 . . . 非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統

1 . . . 非揮發性記憶體固態硬碟

11 . . . 控制模組

111 . . . 內部電路整合連接埠

112 . . . 外圍組件快速互聯連接埠

2 . . . 主機板

21 . . . 複雜可編程邏輯裝置

22 . . . 平台路徑控制器

23 . . . 處理器

24 . . . 基板管理控制器

241 . . . 暫存器

3 . . . 背板

31 . . . 內部電路整合輸入輸出擴展器

311 . . . 通用輸入輸出連接埠

201 . . . 運作指示燈

202 . . . 位置指示燈

203 . . . 故障指示燈

S1 . . . 運作信號

S2 . . . 硬碟位置信號

S3 . . . 故障信號

【發明摘要】**【中文發明名稱】**非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統**【英文發明名稱】**SYSTEM IS APPLIED TO CONTROL INDICATORLIGHTS FOR NON-VOLATILE MEMORY EXPRESS SOLID STATE
DISK**【中文】**

公告本

一種非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，包含一非揮發性記憶體固態硬碟、一複雜可編程邏輯裝置、一控制器、一基板管理控制器及一內部電路整合輸入輸出擴展器。非揮發性記憶體固態硬碟具有一用以傳送出一硬碟位置信號之控制模組。複雜可編程邏輯裝置係用以接收硬碟位置信號。控制器係供使用者透過控制器控制複雜可編程邏輯裝置驅使一硬碟位置指示燈發亮。基板管理控制器係在偵測出非揮發性記憶體固態硬碟發生故障時，透過內部電路整合輸入輸出擴展器傳送出一故障信號至一故障指示燈，使故障指示燈在接收到故障信號時發亮。

【英文】

A system is applied to control indicator lights for non-volatile memory express solid state disk (NVME SSD). The system includes a NVME SSD, a complex programmable logic device (CPLD), a controller, a board management controller (BMC) and an inter integrated circuit I/O (I2CIO) expander. The NVME SSD has a control module for transmitting a disk position signal. The CPLD is electrically connected to the control module so as to receive the disk position signal. The controller is

electrically connected to the CPLD to light up a location indicator light. The BMC is electrically connected to the control module. The I2CIO expander is electrically connected to a fail indicator light. When the BMC detect the NVME SSD is operated under an abnormal condition, a fail signal is transmitted to light up a fail indicator light by the I2CIO expander.

【指定代表圖】第（一）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

100	非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統
1	非揮發性記憶體固態硬碟
11	控制模組
111	內部電路整合連接埠
112	外圍組件快速互聯連接埠
2	主機板
21	複雜可編程邏輯裝置
22	平台路徑控制器
23	處理器
24	基板管理控制器
241	暫存器
3	背板
31	內部電路整合輸入輸出擴展器
311	通用輸入輸出連接埠
201	運作指示燈
202	位置指示燈
203	故障指示燈
S1	運作信號
S2	硬碟位置信號
S3	故障信號

【發明說明書】

【中文發明名稱】非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統

【英文發明名稱】SYSTEM IS APPLIED TO CONTROL INDICATOR LIGHTS FOR NON-VOLATILE MEMORY EXPRESS SOLID STATE DISK

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種固態硬碟之燈號控制系統，尤指一種非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統。

【先前技術】

【0002】一般來說，傳統的硬碟（Hard Disk Drive；HDD）由於是利用磁頭在旋轉的碟盤上讀寫資料，因此在實際運用上，作業系統的讀寫資料的速度往往會取決於碟盤的轉速與介面的傳輸速度，而市面上常見的碟盤轉速為7200轉，而更高的轉數甚至可以達到15000轉等，但讀寫的速度仍有其極限，然而為了有效的提升讀寫速度，現有的技術更發展出了利用快閃記憶體製作而成的固態硬碟（Solid State Disk；SSD），其讀取速度約為傳統硬碟的3倍，而寫入速度約為傳統硬碟的1.5倍，但耗電量卻遠小於傳統硬碟，並且具有無噪音、抗震動以及低熱量等特點。

【0003】承上所述，固態硬碟在剛推出的時候，主要是依據進階主機控制器介面（Advanced Host Controller Interface；AHCI）的標準透過SATA（Serial Advanced Technology Attachment；SATA）介面進行傳輸，然而由於固態硬碟使用傳統硬碟（磁碟）的傳輸介面，所以也會受到儲存控制IC在處理磁碟讀寫時所造成延遲的影響，因此雖然SATA 由2.0（頻寬3Gb/s，速度

300MB/s) 進化爲3.0 (頻寬6Gb/s, 速度600MB/s), 但仍無法滿足固態硬碟的傳輸能力, 使固態硬碟的傳輸能力受限於傳輸介面的頻寬限制。

【0004】爲了解決傳輸介面頻寬的問題, 現有的固態硬碟轉向爲以外圍組件快速互聯 (Peripheral Component Interconnect Express; PCIe) 標準爲基礎的固態硬碟, 即爲一種被稱爲非揮發性記憶體 (Non-Volatile Memory express; NVMe) 的新興標準固態硬碟, 以有效的發揮固態硬碟的傳輸能力; 舉例而言, 以PCIe 3 x8 的規格爲例, 其速度約爲傳統SATA3.0的10倍。

【0005】在其他功效表現上, 相較於AHCI標準每條命令需要讀取4次暫存器而造成約2.5微秒的延遲, 由於NVMe精簡了運作方式, 使得執行命令時不需要讀取暫存器, 因此具備了低延遲性的特點; 此外, NVMe能同時處理最高6萬4千個Command Queues 指令列, 而每個指令列最高可包含6萬4千個指令, 充分發揮 NAND Flash 平行讀寫優勢, 相較於AHCI介面只能同時處理1個Command Queues 指令列, 每個指令列最高只能包含32個指令, NVMe的每秒輸入輸出操作 (Input/Output perations Per Second; IOPS) 遠勝於ACHI。

【0006】綜上所述, 雖然現有的NVMe固態硬碟可以提供極高的傳輸速度, 但由於現有的固態硬碟並不像傳統硬碟之控制模組可解析硬碟狀態, 並使對應的指示燈發亮, 導致使用者不易辨識固態硬碟的運作狀態。

【發明內容】

【0007】有鑑於現有的非揮發性記憶體固態硬碟之控制模組並不具有可解析硬碟狀態的功能, 無法讓使用者可以清楚辨識非揮發性記憶體固態硬碟的狀態, 且使用者也不容易從多個非揮發性記憶體固態硬碟中尋找特定的非揮發性記憶體固態硬碟時, 甚至在安裝非揮發性記憶體固態硬碟時是否

有通電都無從得知；緣此，本案發明人發明了一種非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，以藉由連接非揮發性記憶體固態硬碟之元件去判斷非揮發性記憶體固態硬碟是否故障，並據以使故障指示燈發亮，且可供使用者控制非揮發性記憶體固態硬碟相對應的位置指示燈發亮而得知非揮發性記憶體固態硬碟的位置。

【0008】本發明為解決先前技術之問題，所採用的必要技術手段是提供一種非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，包含一非揮發性記憶體固態硬碟、一複雜可編程邏輯裝置、一控制器、一基板管理控制器以及一內部電路整合輸入輸出擴展器。非揮發性記憶體固態硬碟係具有一控制模組，且控制模組係用以傳送出一硬碟位置信號。複雜可編程邏輯裝置係電性連結於控制模組以接收硬碟位置信號，並電性連結於一硬碟位置指示燈。控制器係電性連結於複雜可編程邏輯裝置，藉以供一使用者透過控制器控制複雜可編程邏輯裝置驅使硬碟位置指示燈發亮。基板管理控制器係以一內部電路整合匯流排電性連結於該控制模組，藉以在偵測出該非揮發性記憶體固態硬碟發生故障時，傳送出一故障信號。內部電路整合輸入輸出擴展器係經由該內部電路整合匯流排電性連結於該基板管理控制器，並且包含一通用輸入輸出連接埠，該通用輸入輸出連接埠係電性連結於一故障指示燈，藉以使該故障指示燈接收到該故障信號時發亮。

【0009】由上述必要技術手段所衍生之一附屬技術手段為，控制器為一平台路徑控制器（Platform Controller Hub；PCH）。較佳者，非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統更包含一主機板，且平台路徑控制器係設置於主機板。

【0010】由上述必要技術手段所衍生之一附屬技術手段為，控制模組係電性連結於一運作指示燈，藉以在非揮發性記憶體固態硬碟運作時驅動運作指示燈發亮。

【0011】由上述必要技術手段所衍生之一附屬技術手段為，非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統更包含一處理器，且控制模組具有一外圍組件快速互聯連接埠，外圍組件快速互聯連接埠係電性連結於處理器。較佳者，非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統更包含一主機板，處理器係設置於主機板；以及，複雜可編程邏輯裝置係設置於主機板。

【0012】由上述必要技術手段所衍生之一附屬技術手段為，控制模組更包含一內部電路整合連接埠，基板管理控制器係以內部電路整合匯流排電性連結於內部電路整合連接埠。

【0013】由上述必要技術手段所衍生之一附屬技術手段為，基板管理控制器具有一暫存器，係用以暫存自非揮發性記憶體固態硬碟所收發之至少一讀寫資料，藉以判斷非揮發性記憶體固態硬碟是否發生故障。

【0014】由上述必要技術手段所衍生之一附屬技術手段為，非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統更包含一背板，內部電路整合輸入輸出擴展器係設置於背板。

【0015】如上所述，相較於先前技術之固態硬碟受限於內部控制器並無法解析固態硬碟的運作狀態，進而無法提供狀態的燈號供使用者參考，本發明是藉由複雜可編程邏輯裝置與控制器的配合來供使用者控制相對應的位置指示燈發亮，且可透過基板管理控制器去連接並判斷非揮發性記憶體固態硬碟是否故障，並據以使故障指示燈發亮來提醒使用者，藉此，本發明確實可以有效的將非揮發性記憶體固態硬碟之狀態透過指示燈顯示出來，有利於非揮發性記憶體固態硬碟的維修與更換等作業。

【圖式簡單說明】

【0016】第一圖係顯示本發明較佳實施例所提供之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統之系統示意圖。

【實施方式】

【0017】請參閱第一圖，第一圖係顯示本發明較佳實施例所提供之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統之系統示意圖。如圖所示，一種非揮發性記憶體（Non-Volatile Memory Express；NVMe）固態硬碟之燈號控制系統100包含一非揮發性記憶體固態硬碟1、一主機板2以及一背板3。

【0018】非揮發性記憶體固態硬碟1具有一控制模組11，控制模組11是電性連結於一運作指示燈201，並在非揮發性記憶體固態硬碟1運作時傳送一運作信號S1至運作指示燈201，藉以驅動運作指示燈201發亮。此外，控制模組11還包含有一內部電路整合（Inter Integrated Circuit；I2C）連接埠111與一外圍組件快速互聯（Peripheral Component Interconnect Express；PCIE）連接埠112。其中，控制模組11是用以傳送出一硬碟位置信號S2。

【0019】主機板2設置有一複雜可編程邏輯裝置（complex programmable logic device；CPLD）21、一平台路徑控制器（Platform Controller Hub；PCH）22、一處理器23以及一基板管理控制器（board management controller；BMC）24。複雜可編程邏輯裝置21是電性連結於控制模組11與一位置指示燈202，用以接收自控制模組11所傳送之硬碟位置信號S2。平台路徑控制器22是電性連結於複雜可編程邏輯裝置21，藉以供一使用者透過平台路徑控制器22控制複雜可編程邏輯裝置21依據硬碟位置信號S2驅使相對應的硬

碟位置指示燈202發亮。在實際運用上，平台路徑控制器22是利用南橋晶片組的序列通用輸入輸出接口（Serial General Purpose I/O；SGPIO）去電性連結複雜可編程邏輯裝置21。

【0020】處理器23是以外圍組件快速互聯排線電性連結於外圍組件快速互聯連接埠112。

【0021】基板管理控制器24係以一內部電路整合(Inter Integrated Circuit；I2C)匯流排電性連結於控制模組11，並具有一暫存器241，暫存器241係用以暫存自非揮發性記憶體固態硬碟1所收發之至少一讀寫資料，藉以判斷非揮發性記憶體固態硬碟1是否發生故障，藉以在偵測出非揮發性記憶體固態硬碟1發生故障時，傳送出一故障信號S3。

【0022】背板3設置有一內部電路整合輸入輸出擴展器31，是經由內部電路整合匯流排電性連結於基板管理控制器24，且內部電路整合輸入輸出擴展器31包含一通用輸入輸出（General Purpose I/O；GPIO）連接埠311。通用輸入輸出連接埠311是電性連結於一故障指示燈203。

【0023】綜上所述，相較於先前技術之固態硬碟受限於內部控制器並無法解析固態硬碟的運作狀態，進而無法提供狀態的燈號供使用者參考，本發明是藉由複雜可編程邏輯裝置與控制器的配合來供使用者控制相對應的位置指示燈發亮，且透過基板管理控制器判斷非揮發性記憶體固態硬碟是否故障，以及利用內部電路整合輸入輸出擴展器之通用輸入輸出連接埠連接故障指示燈，因此可在判斷出非揮發性記憶體固態硬碟故障時控制故障指示燈發亮，藉以提醒使用者。藉此，本發明確實可以有效的將非揮發性記憶體固態硬碟之狀態透過指示燈顯示出來，有利於非揮發性記憶體固態硬碟的維修與更換等作業。

【0024】藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【符號說明】

【0025】

100	非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統
1	非揮發性記憶體固態硬碟
11	控制模組
111	內部電路整合連接埠
112	外圍組件快速互聯連接埠
2	主機板
21	複雜可編程邏輯裝置
22	平台路徑控制器
23	處理器
24	基板管理控制器
241	暫存器
3	背板
31	內部電路整合輸入輸出擴展器
311	通用輸入輸出連接埠
201	運作指示燈
202	位置指示燈
203	故障指示燈

S1	運作信號
S2	硬碟位置信號
S3	故障信號

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，包含：

一非揮發性記憶體（Non-Volatile Memory Express；NVMe）固態硬碟，係具有一控制模組，且該控制模組係用以傳送出一硬碟位置信號；

一複雜可編程邏輯裝置（complex programmable logic device；CPLD），係電性連結於該控制模組以接收該硬碟位置信號，並電性連結於一硬碟位置指示燈；

一控制器，係電性連結於該複雜可編程邏輯裝置，藉以供一使用者透過該控制器控制該複雜可編程邏輯裝置驅使該硬碟位置指示燈發亮；

一基板管理控制器（board management controller；BMC），係以一內部電路整合（Inter Integrated Circuit；I2C）匯流排電性連結於該控制模組，藉以在偵測出該非揮發性記憶體固態硬碟發生故障時，傳送出一故障信號；以及

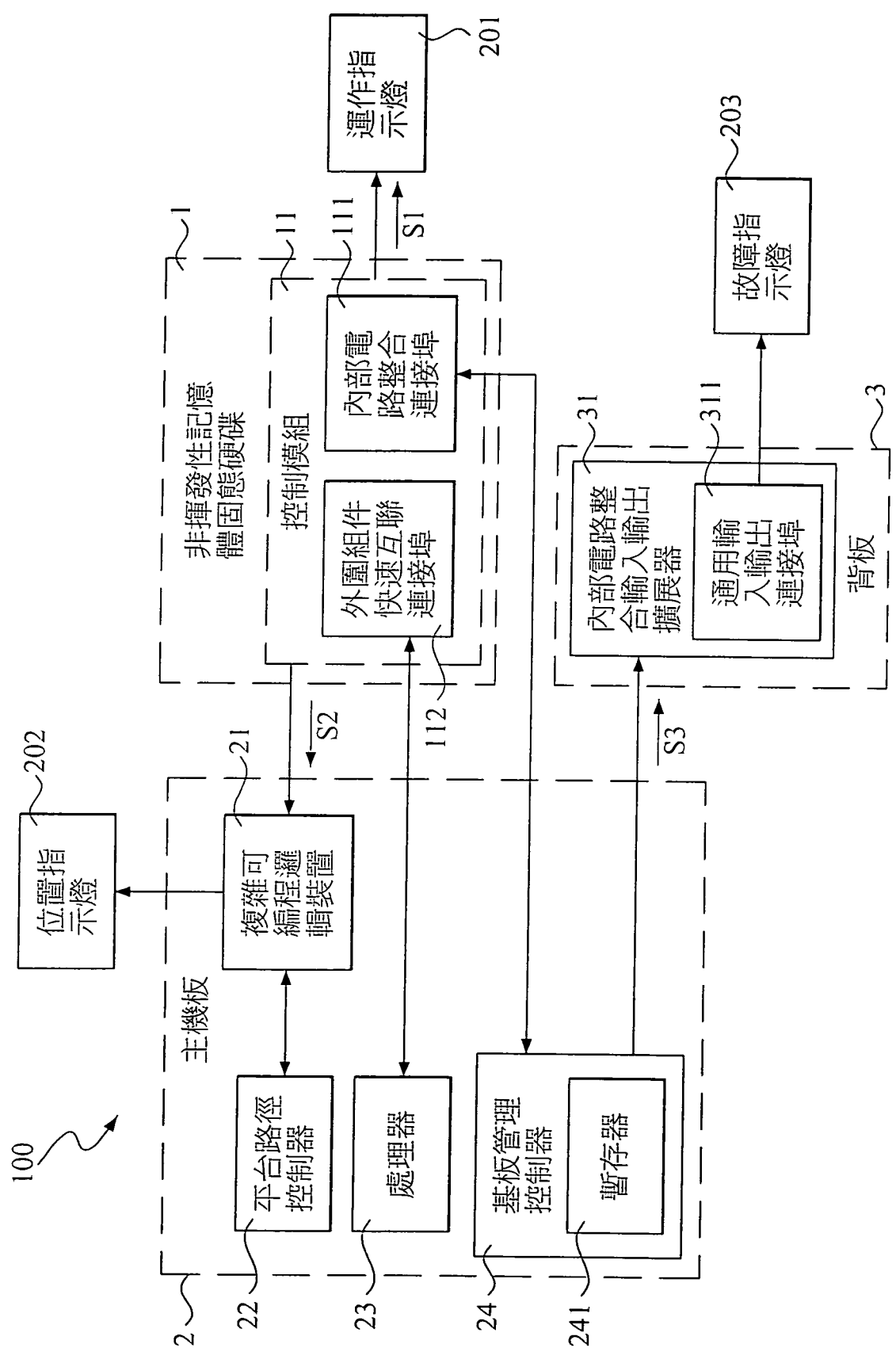
一內部電路整合輸入輸出擴展器，係經由該內部電路整合匯流排電性連結於該基板管理控制器，並且包含一通用輸入輸出（General Purpose I/O；GPIO）連接埠，該通用輸入輸出連接埠係電性連結於一故障指示燈，藉以使該故障指示燈接收到該故障信號時發亮。

- 【第2項】如申請專利範圍第1項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，其中，該控制器為一平台路徑控制器（Platform Controller Hub；PCH）。
- 【第3項】如申請專利範圍第2項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，更包含一主機板，且該平台路徑控制器係設置於該主機板。
- 【第4項】如申請專利範圍第1項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，其中，該控制模組係電性連結於一運作指示燈，藉以在該非揮發性記憶體固態硬碟運作時驅動該運作指示燈發亮。
- 【第5項】如申請專利範圍第1項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，更包含一處理器，且該控制模組具有一外圍組件快速互聯（Peripheral Component Interconnect Express；PCIe）連接埠，該外圍組件快速互聯連接埠係電性連結於該處理器。
- 【第6項】如申請專利範圍第5項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，更包含一主機板，該處理器係設置於該主機板。
- 【第7項】如申請專利範圍第6項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，其中，該複雜可編程邏輯裝置係設置於該主機板。
- 【第8項】如申請專利範圍第1項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，其中，該控制模組更包含一內部電路整合連接埠，該基板管理控制器係以該內部電路整合匯流排電性連結於該內部電路整合連接埠。

【第9項】 如申請專利範圍第1項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，其中，該基板管理控制器具有一暫存器，係用以暫存自該非揮發性記憶體固態硬碟所收發之至少一讀寫資料，藉以判斷該非揮發性記憶體固態硬碟是否發生故障。

【第10項】 如申請專利範圍第1項所述之非揮發性記憶體固態硬碟之燈號控制系統，更包含一背板，該內部電路整合輸入輸出擴展器係設置於該背板。

【圖式】



第一圖