



(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 I730321 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：108114948

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 29 日

(51) Int. Cl. : G06F15/16 (2006.01)

G11C7/10 (2006.01)

G06F13/38 (2006.01)

(71) 申請人：仁寶電腦工業股份有限公司 (中華民國) COMPAL ELECTRONICS, INC. (TW)

臺北市內湖區瑞光路 581 號及 581 之 1 號

(72) 發明人：杜長宇 TU, CHANG-YU (TW) ; 孔德銘 KUNG, TE-MING (TW) ; 賴文賢 LAI, WEN-SHYAN (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

CN 104951384B

CN 108319540A

US 6895447B2

US 8948000B2

審查人員：易昶霈

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：3 共 22 頁

(54) 名稱

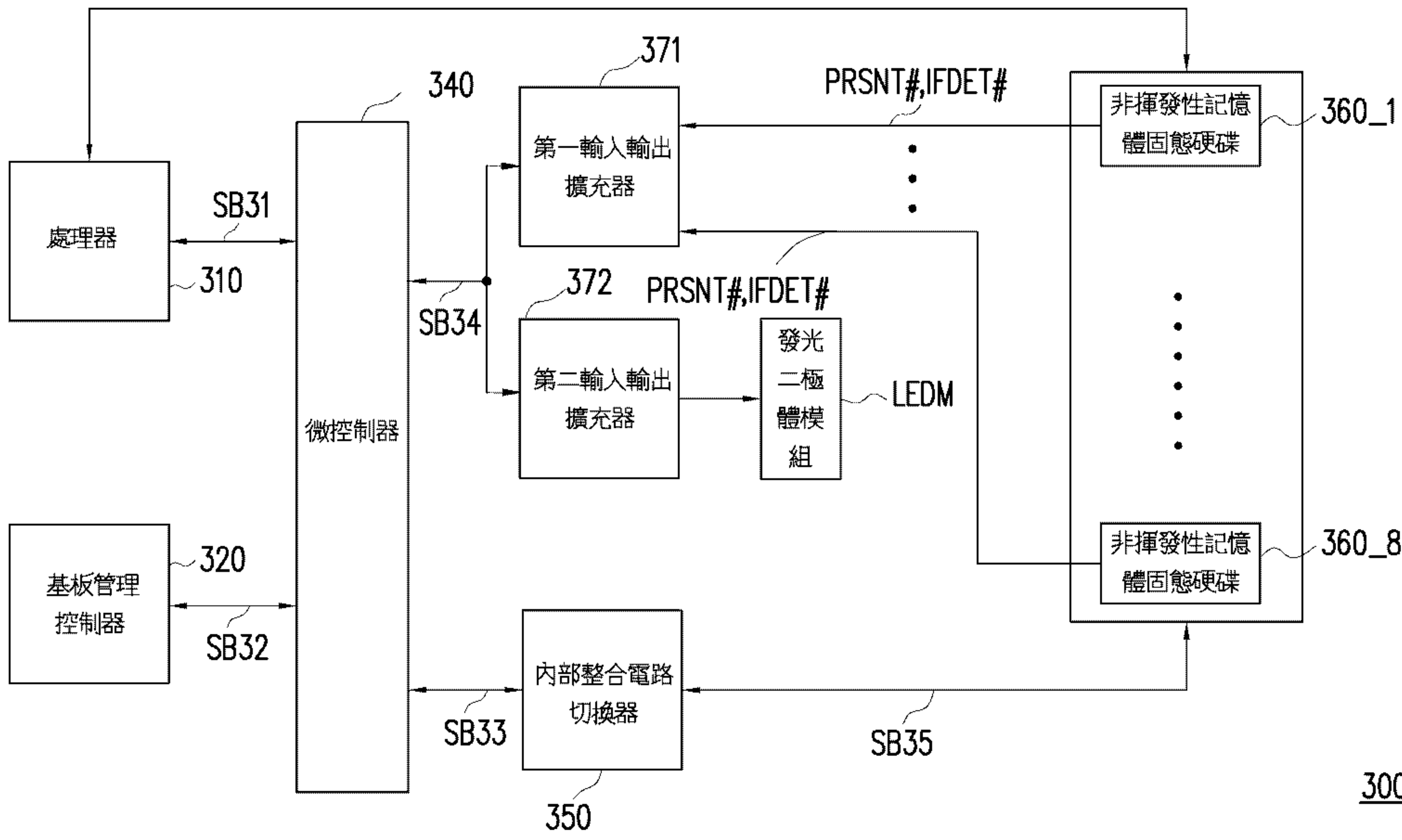
搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置

(57) 摘要

一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置，其包括處理器、基板管理控制器、微控制器、至少一第一輸入輸出擴充器以及多個非揮發性記憶體固態硬碟。微控制器耦接處理器及基板管理控制器。此至少一第一輸入輸出擴充器耦接在微控制器與此些非揮發性記憶體固態硬碟之間。微控制器透過此至少一第一輸入輸出擴充器讀取此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息，且將此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息傳送至處理器及基板管理控制器。

An electronic apparatus installed with a non-volatile memory express solid state disk is provided. The electronic apparatus includes a processor, a board management controller (BMC), a micro-controller, an at least one first IO expander and a plurality of non-volatile memory express solid state disks (NVMe SSD). The micro-controller is coupled to the processor and the BMC. The first IO expander is coupled between the micro-controller and the NVMe SSDs. The micro-controller reads a PRSNT# information and an IFDET# information of each of the NVMe SSDs through the first IO expander, and transmits the PRSNT# information and the IFDET# information of each of the NVMe SSDs to the processor and the BMC.

指定代表圖：



【圖3】

符號簡單說明：

300:電子裝置

310:處理器

320:基板管理控制器

340:微控制器

350:內部整合電路切換器

360_1~360_8:非揮發性記憶體固態硬碟

371:第一輸入輸出擴充器

372:第二輸入輸出擴充器

IFDET#、PRSNT#:訊息

LEDM:發光二極體模組

SB31:第一匯流排

SB32:第二匯流排

SB33:第三匯流排

SB34:第四匯流排

SB35:第五匯流排



I730321

【發明摘要】

【中文發明名稱】 搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置

【英文發明名稱】 ELECTRONIC APPARATUS INSTALLED WITH
NON-VOLATILE MEMORY EXPRESS SOLID STATE DISK

【中文】 一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置，其包括處理器、基板管理控制器、微控制器、至少一第一輸入輸出擴充器以及多個非揮發性記憶體固態硬碟。微控制器耦接處理器及基板管理控制器。此至少一第一輸入輸出擴充器耦接在微控制器與此些非揮發性記憶體固態硬碟之間。微控制器透過此至少一第一輸入輸出擴充器讀取此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息，且將此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息傳送至處理器及基板管理控制器。

【英文】 An electronic apparatus installed with a non-volatile memory express solid state disk is provided. The electronic apparatus includes a processor, a board management controller (BMC), a micro-controller, an at least one first IO expander and a plurality of non-volatile memory express solid state disks (NVMe SSD). The micro-controller is coupled to the processor and the BMC. The first IO expander is coupled between the micro-controller and the NVMe SSDs. The micro-controller reads

a PRSNT# information and an IFDET# information of each of the NVMe SSDs through the first IO expander, and transmits the PRSNT# information and the IFDET# information of each of the NVMe SSDs to the processor and the BMC.

【指定代表圖】圖3。

【代表圖之符號簡單說明】

300：電子裝置

310：處理器

320：基板管理控制器

340：微控制器

350：內部整合電路切換器

360_1~360_8：非揮發性記憶體固態硬碟

371：第一輸入輸出擴充器

372：第二輸入輸出擴充器

IFDET#、PRSNT#：訊息

LEDM：發光二極體模組

SB31：第一匯流排

SB32：第二匯流排

SB33：第三匯流排

SB34：第四匯流排

SB35：第五匯流排

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置

【英文發明名稱】 ELECTRONIC APPARATUS INSTALLED WITH
NON-VOLATILE MEMORY EXPRESS SOLID STATE DISK

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種電子裝置，且特別是有關於一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著非揮發性記憶體固態硬碟 (Non-Volatile Memory express Solid State Disk，簡稱 NVMe SSD)的問世，非揮發性記憶體固態硬碟以其低延遲、低功耗、高讀寫速度等優點而受到高端儲存應用領域的青睞，而市面上也開始出現搭載 NVMe SSD 的伺服器及儲存裝置。

【0003】 以下請參照圖 1，圖 1 是習知的一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置。電子裝置 100 包括中央處理器 (central processing unit，簡稱 CPU) 110、基板管理控制器 (board management controller，簡稱 BMC) 120、複雜可編程邏輯裝置 (complex programmable logic device，簡稱 CPLD) 130、微控制器 140、內部整合電路 (Inter Integrated Circuit，簡稱 I2C) 切換器 150、發光二極體模組 LEDM 以及多個非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N，

其中微控制器 140 可例如是採用 Cypress 公司的 PSOC1 微控制器。

【0004】 中央處理器 110 可透過外圍組件快速互聯 (Peripheral Component Interconnect Express, 簡稱 PCIe) 匯流排 PB 耦接非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N, 以讀取非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N 的每一者的訊息。此外, 中央處理器 110 還可透過系統管理匯流排 (System Management Bus, 簡稱 SMBus) SB11 耦接複雜可編程邏輯裝置 130, 且複雜可編程邏輯裝置 130 耦接非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N。中央處理器 110 可透過系統管理匯流排 SB11 及複雜可編程邏輯裝置 130 來取得非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N 的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息。中央處理器 110 可根據非揮發性記憶體固態硬碟 (例如 160_1) 的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息來判斷此非揮發性記憶體固態硬碟 (160_1) 硬碟類型及驅動類型。

【0005】 另外, 中央處理器 110 還透過系統管理匯流排 SB11 耦接微控制器 140, 且微控制器 140 耦接非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N 及發光二極體模組 LEDM, 其中發光二極體模組 LEDM 具有多個發光二極體。中央處理器 110 可透過系統管理匯流排 SB11 將非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N 的每一者的狀態訊息傳送至微控制器 140, 且微控制器 140 可根據各非揮發性記憶體固態硬碟 (例如 160_1) 的狀態訊息產生驅動信號以驅動發光二極體模組 LEDM 中對應的發光二極體, 以讓使用者可透過查看此對應的發光二極體的燈光亮滅或顏色來判斷此非揮發性記憶體

固態硬碟(例如 160_1)的狀態。

【0006】 另一方面，基板管理控制器 120 透過系統管理匯流排 SB12 耦接微控制器 140 及內部整合電路切換器 150，其中內部整合電路切換器 150 透過系統管理匯流排 SB13 耦接非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N。類似地，基板管理控制器 120 可透過系統管理匯流排 SB12 及微控制器 140 來取得非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N 的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息，且可透過系統管理匯流排 SB12、內部整合電路切換器 150 及系統管理匯流排 SB13 來讀取非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N 的每一者的溫度值、VPD 訊息、健康訊息與 fault 訊息。同樣地，基板管理控制器 120 可透過系統管理匯流排 SB12 將非揮發性記憶體固態硬碟 160_1~160_N 的每一者的狀態訊息傳送至微控制器 140，致使微控制器 140 可根據各非揮發性記憶體固態硬碟(例如 160_1)的狀態訊息產生驅動信號，以驅動發光二極體模組 LEDM 中對應的發光二極體。

【0007】 由於微控制器 140 及複雜可編程邏輯裝置 130 的輸入輸出接腳的數量是固定的，若要擴充電子裝置 100 的非揮發性記憶體固態硬碟的數量，勢必得增加微控制器 140 的數量及複雜可編程邏輯裝置 130 的數量，以及更新所有的微控制器 140 的韌體(firmware)及所有的複雜可編程邏輯裝置 130 的韌體，不僅會讓電子裝置 100 的基板的硬體成本大幅增加，且在變更硬體線路設計以及韌體設計方面也都很複雜。

【0008】 以下請參照圖 2，圖 2 是習知的另一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置。電子裝置 200 包括中央處理器 210、基板管理控制器 220、微控制器 240、內部整合電路切換器 250、發光二極體模組 LEDM 以及多個非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N，其中微控制器 240 可例如是採用 Cypress 公司的 PSOC5 微控制器。

【0009】 中央處理器 210 可透過 PCIe 匯流排 PB 耦接非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N，以讀取非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N 的每一者的訊息。此外，中央處理器 210 還可透過系統管理匯流排 SB21 耦接微控制器 240，且微控制器 240 耦接非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N 及發光二極體模組 LEDM，其中發光二極體模組 LEDM 具有多個發光二極體。中央處理器 210 可透過系統管理匯流排 SB21 及微控制器 240 來取得非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N 的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息。中央處理器 210 可根據非揮發性記憶體固態硬碟(例如 260_1) 的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息來判斷此非揮發性記憶體固態硬碟 (260_1) 硬碟類型及驅動類型。此外，中央處理器 210 可透過系統管理匯流排 SB21 將非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N 的每一者的狀態訊息傳送至微控制器 240，且微控制器 240 可根據各非揮發性記憶體固態硬碟(例如 260_1)的狀態訊息產生驅動信號以驅動發光二極體模組 LEDM 中對應的發光二極體，以讓使用者可透過查看此對應的發光二極體的燈光亮滅或顏色來判斷此非揮發性

記憶體固態硬碟(例如 260_1)的狀態。

【0010】 另一方面，基板管理控制器 220 透過系統管理匯流排 SB22 耦接微控制器 240 及內部整合電路切換器 250，其中內部整合電路切換器 250 透過系統管理匯流排 SB23 耦接非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N。類似地，基板管理控制器 220 可透過系統管理匯流排 SB22 及微控制器 240 來取得非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N 的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息，且可透過系統管理匯流排 SB22 及內部整合電路切換器 250 來讀取非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N 的每一者的溫度值、VPD 訊息、健康訊息與 fault 訊息。此外，基板管理控制器 220 可透過系統管理匯流排 SB22 將非揮發性記憶體固態硬碟 260_1~260_N 的每一者的狀態訊息傳送至微控制器 240，且微控制器 240 可根據各非揮發性記憶體固態硬碟(例如 260_1)的狀態訊息產生驅動信號，以驅動發光二極體模組 LEDM 中對應的發光二極體。

【0011】 當設計者要擴充電子裝置 200 的非揮發性記憶體固態硬碟的數量時，僅需增加微控制器 240 的數量以及更新所有的微控制器 240 的韌體，因此相較於圖 1 的電子裝置 100 的線路設計，圖 2 的電子裝置 200 的線路設計在擴充上具有較低的硬體成本以及較低的硬體線路設計與韌體設計的複雜度。然而，增加微控制器 240 的數量同時也會導致電子裝置 200 的功率消耗大幅上升。因此，如何對搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置的電路進行設計，以使其具有較低的硬體成本、較低的硬體線路設計與韌

體設計的複雜度以及較低的功率消耗，乃是本領域技術人員所面臨的重大課題之一。

【發明內容】

【0012】 有鑑於此，本發明提供一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置，其具有較低的硬體成本、較低的硬體線路與韌體設計的複雜度以及較低的功率消耗。

【0013】 本發明的電子裝置包括處理器、基板管理控制器、微控制器、至少一第一輸入輸出擴充器以及多個非揮發性記憶體固態硬碟。微控制器耦接處理器及基板管理控制器。此至少一第一輸入輸出擴充器耦接微控制器。此些非揮發性記憶體固態硬碟耦接此至少一第一輸入輸出擴充器。微控制器透過此至少一第一輸入輸出擴充器讀取此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息，且將此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息傳送至處理器及基板管理控制器。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的電子裝置更包括發光二極體模組以及至少一第二輸入輸出擴充器。此至少一第二輸入輸出擴充器耦接在微控制器與發光二極體模組之間。處理器或基板管理控制器將此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的狀態訊息傳送至微控制器，且微控制器透過此至少一第二輸入輸出擴充器產生對應於上述狀態訊息的驅動信號，以驅動發光二極體模組中

對應的至少一發光二極體。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的電子裝置更包括內部整合電路切換器。內部整合電路切換器耦接在微控制器與此些非揮發性記憶體固態硬碟之間。微控制器透過內部整合電路切換器讀取此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 VPD 訊息，且將此些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 VPD 訊息傳送至基板管理控制器。

【0016】 基於上述，本發明實施例所提出的搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置具有較低的硬體成本、較低的硬體線路與韌體設計的複雜度以及較低的功率消耗，且在變更電子裝置的非揮發性記憶體固態硬碟的數量時所導致的硬體線路的修改及韌體的更新也較為容易。

【0017】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖 1 是習知的一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置。

圖 2 是習知的另一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置。

圖 3 是依照本發明一實施例所繪示的搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置的電路方塊示意圖。

【實施方式】

【0019】 以下請參照圖 3，圖 3 是依照本發明一實施例所繪示的搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置的電路方塊示意圖。在本發明的一實施例中，電子裝置 300 可例如是伺服器(server)或磁碟陣列(Redundant Array of Independent Disks，簡稱 RAID)裝置或各種資料儲存裝置等等，但本發明並不以此為限。電子裝置 300 可包括處理器 310、基板管理控制器(board management controller，簡稱 BMC) 320、微控制器 340(單一微控制器)、內部整合電路(Integrated Circuit，簡稱 I2C)切換器 350、至少一個第一輸入輸出擴充器(IO Expander)、至少一個第二輸入輸出擴充器、發光二極體模組 LEDM 以及多個非揮發性記憶體固態硬碟。但為了便於說明以及圖式簡潔起見，以下將以八個非揮發性記憶體固態硬碟搭配一個第一輸入輸出擴充器及一個第二輸入輸出擴充器為示範性實施例進行說明，如圖 3 所示的第一輸入輸出擴充器 371、第二輸入輸出擴充器 372 以及非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8，其中第一輸入輸出擴充器 371 及第二輸入輸出擴充器 372 中的每一者可例如是具 1 組 I2C 接腳以及 16 個 GPIO 接腳的輸入輸出擴充器，但本發明並不以此為限。至於搭載其他數量的非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置的實施方式，則可依據以下說明而依此類推。

【0020】 微控制器 340 耦接處理器 310、基板管理控制器 320、第

一輸入輸出擴充器 371、第二輸入輸出擴充器 372 以及內部整合電路切換器 350。第一輸入輸出擴充器 371 耦接在微控制器 340 與非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 之間。第二輸入輸出擴充器 372 耦接在微控制器 340 與發光二極體模組 LEDM 之間，其中發光二極體模組 LEDM 具有多個發光二極體。內部整合電路切換器 350 則耦接在微控制器 340 與非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 之間。

【0021】 更進一步來說，微控制器 340 係分別透過第一匯流排 SB31、第二匯流排 SB32、第三匯流排 SB33 及第四匯流排 SB34 耦接處理器 310、基板管理控制器 320、內部整合電路切換器 350 以及第一輸入輸出擴充器 371 的 I2C 接腳與第二輸入輸出擴充器 372 的 I2C 接腳，而內部整合電路切換器 350 係透過第五匯流排 SB35 耦接非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8，其中第一匯流排 SB31、第二匯流排 SB32、第三匯流排 SB33、第四匯流排 SB34 及第五匯流排 SB35 中的每一者可例如是系統管理匯流排(System Management Bus，簡稱 SMBUS)，但本發明不限於此。另外，第一輸入輸出擴充器 371 的 GPIO 接腳耦接非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8，用以接收非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 的每一者的 PRSNT# 訊息及 IFDET# 訊息。而第二輸入輸出擴充器 372 的 GPIO 接腳則耦接發光二極體模組 LEDM，用以輸出驅動信號以驅動發光二極體模組 LEDM 的發光二極體。

【0022】 於運作上，微控制器 340 可透過第一輸入輸出擴充器 371

讀取非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 中的每一者的 PRSNT#訊息及 IFDET#訊息，且微控制器 340 可透過內部整合電路切換器 350 讀取非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 中的每一者的 VPD 訊息、溫度值、健康訊息或 fault 訊息等等。微控制器 340 可將非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 中的每一者的 PRSNT#訊息、IFDET#訊息、VPD 訊息、溫度值、健康訊息或 fault 訊息等等資訊進行彙整，以待處理器 310 或基板管理控制器 320 需要此些資訊時，微控制器 340 可即時將此些資訊提供給處理器 310 或基板管理控制器 320。如此一來，微控制器 340 可降低處理器 310 及基板管理控制器 320 讀取此些資訊的時間延遲，故可有效提高處理器 310 及基板管理控制器 320 的整體效能。

【0023】 處理器 310 或基板管理控制器 320 可根據所取得的非揮發性記憶體固態硬碟(例如 360_1)的 PRSNT#訊息及 IFDET#訊息來判斷此非揮發性記憶體固態硬碟(360_1)硬碟類型及驅動類型。此外，處理器 310 或基板管理控制器 320 可針對非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 中的每一者的 VPD 訊息、溫度值、健康訊息或 fault 訊息等等資訊進行解析及處理，並據以產生並提供對應於各非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 的狀態訊息給微控制器 340。接著，微控制器 340 可根據非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 的每一者的狀態訊息產生驅動信號，以驅動發光二極體模組 LEDM 中對應的發光二極體。如此一來，使用者可透過查看對應的發光二極體的燈光亮滅或顏色而得知對應的非揮發性記

憶體固態硬碟的狀態。

【0024】 在本發明的一實施例中，處理器 310、基板管理控制器 320 以及內部整合電路切換器 350 可分別採用現有的中央處理器、基板管理控制器以及 I2C 切換器積體電路來實現。

【0025】 在本發明的一實施例中，微控制器 340 可採用 LPC824 微控制器或其他具有相同效能的微控制器來實現，但不限於此，本發明並不對微控制器 340 的實施方式加以限制。

【0026】 在本發明的一實施例中，第一輸入輸出擴充器 371 及第二輸入輸出擴充器 372 的每一者可採用 PCA9555 輸入輸出擴充器積體電路或其他具有相同效能的輸入輸出擴充器積體電路來實現，但不限於此，本發明並不對第一輸入輸出擴充器 371 及第二輸入輸出擴充器 372 的實施方式加以限制。

【0027】 值得一提的是，本發明的第一輸入輸出擴充器及第二輸入輸出擴充器的數量可根據電子裝置所搭載及管理的非揮發性記憶體固態硬碟的數量來決定。舉例來說，在此假設每一個非揮發性記憶體固態硬碟的狀態須藉由兩顆發光二極體來指示，因此，在圖 3 所繪示的實施例中，八個非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 總共會提供八個 PRSNT# 訊息及八個 IFDET# 訊息，且須有十六顆發光二極體來指示此八個非揮發性記憶體固態硬碟 360_1~360_8 的狀態，故須採用一個第一輸入輸出擴充器(具有 16 個 GPIO 接腳)來接收上述八個 PRSNT# 訊息及八個 IFDET# 訊息，以及須採用一個第二輸入輸出擴充器(具有 16 個 GPIO 接腳)來輸

出十六個驅動信號以分別驅動十六顆發光二極體。

【0028】 另外，若要讓圖 3 的電子裝置 300 可搭載及管理三十二個非揮發性記憶體固態硬碟，僅須將第一輸入輸出擴充器 371 的數量由一個擴充至四個，以及將第二輸入輸出擴充器 372 的數量由一個擴充至四個，但無須增加微控制器 340 的數量。因此，相較於圖 1 的電子裝置 100 的線路設計在擴充非揮發性記憶體固態硬碟的數量時，須增加微控制器 140 及複雜可編程邏輯裝置 130 的數量以及更新所有微控制器 140 及所有複雜可編程邏輯裝置 130 的韌體，以及相較於圖 2 的電子裝置 200 的線路設計在擴充非揮發性記憶體固態硬碟的數量時，需增加微控制器 240 的數量以及更新所有微控制器 240 的韌體，本發明圖 3 的電子裝置 300 的線路設計在擴充非揮發性記憶體固態硬碟的數量時，僅須增加第一輸入輸出擴充器 371 及第二輸入輸出擴充器 372 的數量以及更新微控制器 340(單一微控制器)的韌體，故圖 3 的電子裝置 300 的線路設計具有較低的硬體成本(其係因輸入輸出擴充器的價格相較於微控制器的價格以及複雜可編程邏輯裝置的價格低)，以及具有較低的硬體線路設計及韌體設計複雜度。另外，由於輸入輸出擴充器的功率消耗相較於微控制器的功率消耗以及複雜可編程邏輯裝置的功率消耗低，故圖 3 的電子裝置 300 的線路設計具有相對較低的功率消耗。

【0029】 綜上所述，本發明實施例所提出的搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置具有較低的硬體成本、較低的硬體線路與韌

體設計的複雜度以及較低的功率消耗，且在變更電子裝置的非揮發性記憶體固態硬碟的數量時所導致的硬體線路的修改及韌體的更新也較為容易。

【0030】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0031】

100、200、300：電子裝置

110、210、310：處理器

120、220、320：基板管理控制器

130：複雜可編程邏輯裝置

140、240、340：微控制器

150、250、350：內部整合電路切換器

160_1~160_N、260_1~260_N、360_1~360_8：非揮發性記憶

體固態硬碟

371：第一輸入輸出擴充器

372：第二輸入輸出擴充器

IFDET#、PRSNT#：訊息

LEDM：發光二極體模組

PB：外圍組件快速互聯匯流排

SB11、SB12、SB13、SB21、SB22、SB23：系統管理匯流排

SB31：第一匯流排

SB32：第二匯流排

SB33：第三匯流排

SB34：第四匯流排

SB35：第五匯流排

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置，包括：

一處理器；

一基板管理控制器(board management controller)；

一微控制器，耦接該處理器及該基板管理控制器；

至少一第一輸入輸出擴充器，耦接該微控制器；

多個非揮發性記憶體固態硬碟，耦接該至少一第一輸入輸出擴充器；以及

一內部整合電路(Inter Integrated Circuit)切換器，耦接在該微控制器與該些非揮發性記憶體固態硬碟之間，

其中該微控制器透過該至少一第一輸入輸出擴充器讀取該些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 PRSNT#訊息及 IFDET#訊息，且將該些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的該 PRSNT#訊息及該 IFDET#訊息傳送至該處理器及該基板管理控制器，

其中該微控制器透過該內部整合電路切換器讀取該些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的 VPD 訊息，且將該些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的該 VPD 訊息傳送至該基板管理控制器。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置，更包括：

一發光二極體模組；以及

至少一第二輸入輸出擴充器，耦接在該微控制器與該發光二極體模組之間，

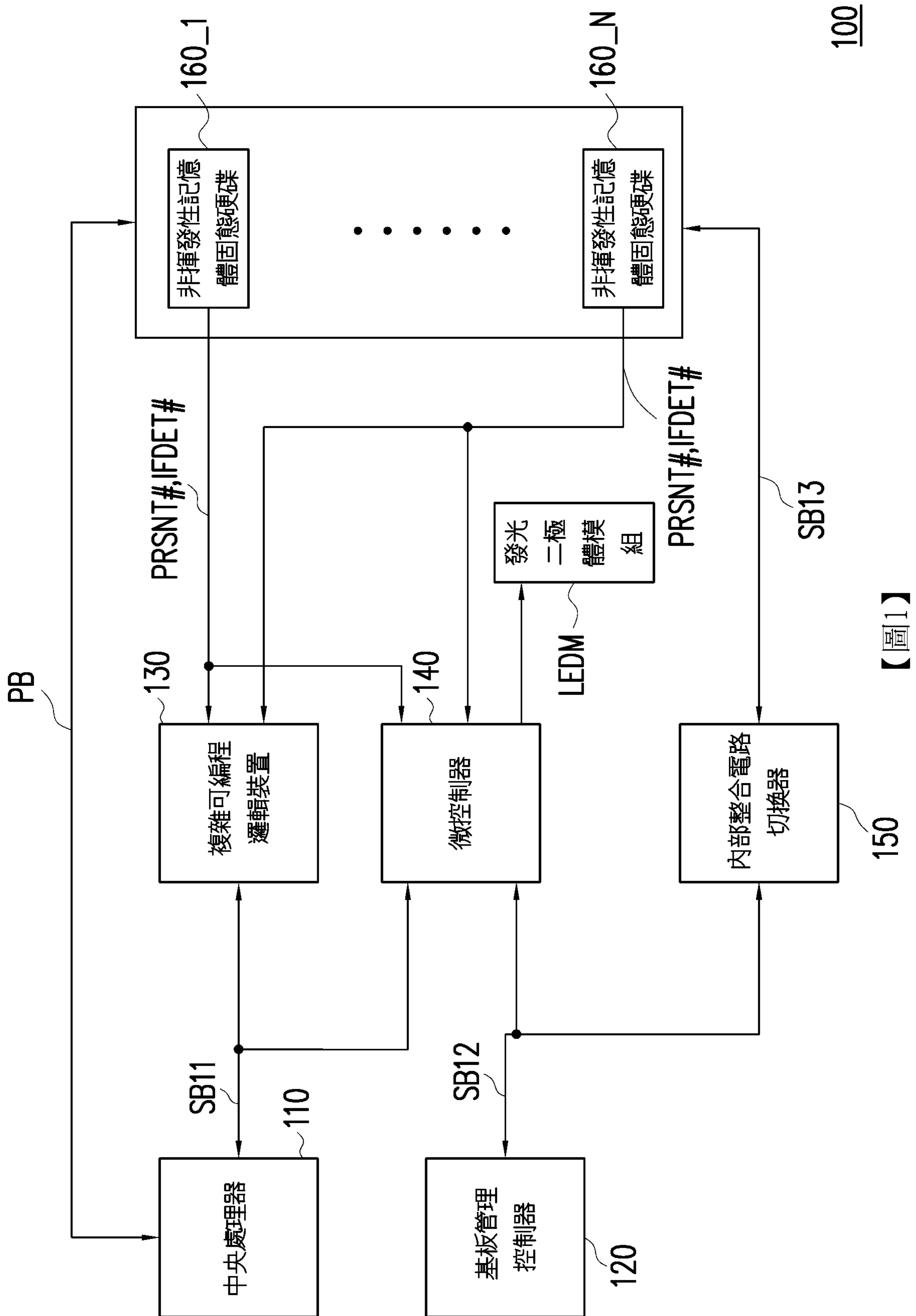
其中該處理器或該基板管理控制器將該些非揮發性記憶體固態硬碟的每一者的一狀態訊息傳送至該微控制器，且該微控制器透過該至少一第二輸入輸出擴充器產生對應於該狀態訊息的一驅動信號，以驅動該發光二極體模組中對應的至少一發光二極體。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置，其中該微控制器透過一第一匯流排耦接該處理器，該微控制器透過一第二匯流排耦接該基板管理控制器，該微控制器透過一第三匯流排耦接該內部整合電路切換器，且該微控制器透過一第四匯流排耦接該至少一第一輸入輸出擴充器及該至少一第二輸入輸出擴充器，其中該第一匯流排、該第二匯流排、該第三匯流排及該第四匯流排的每一者為系統管理匯流排(System Management Bus)。

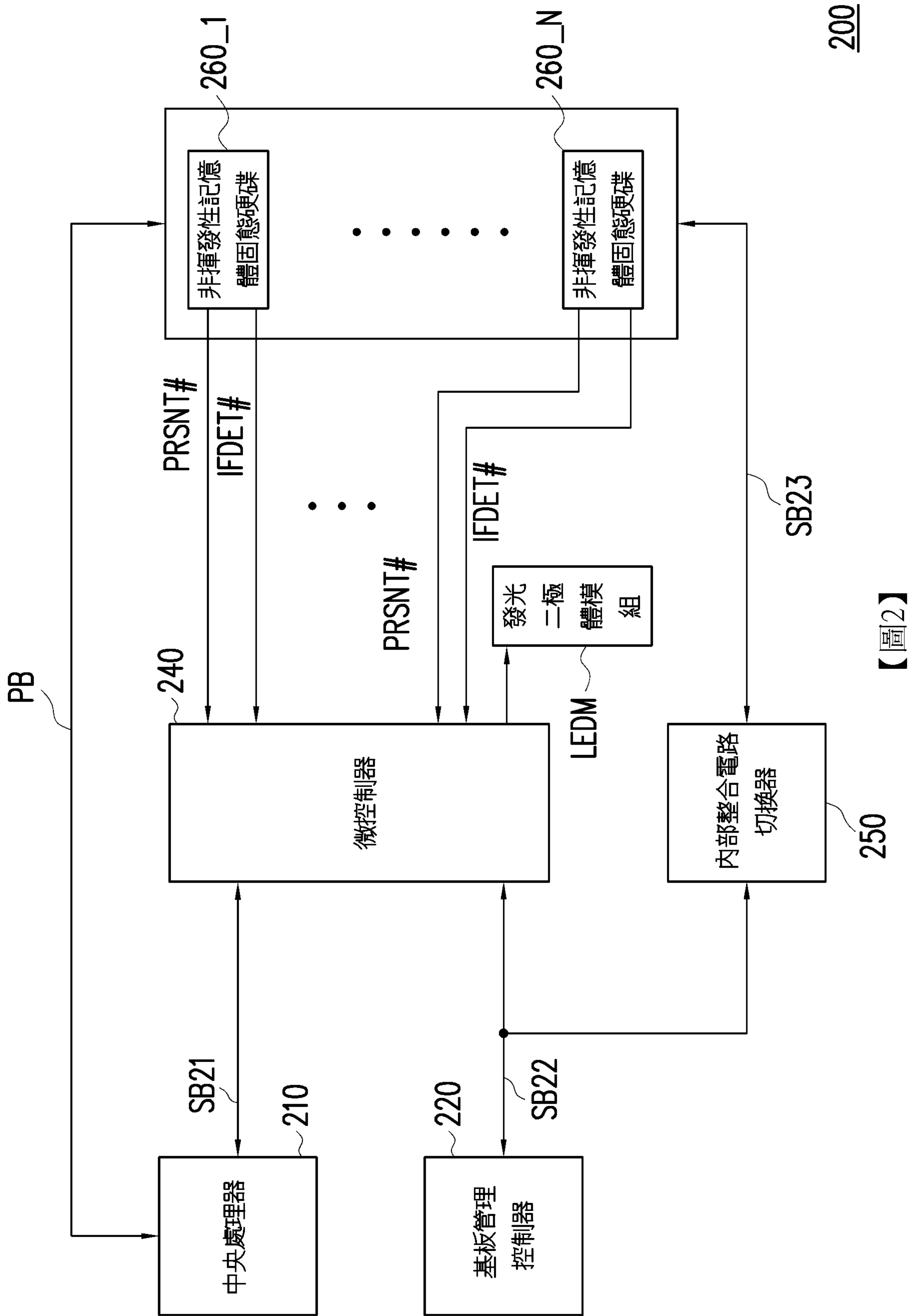
【第4項】如申請專利範圍第2項所述的搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置，其中該至少一第一輸入輸出擴充器及該至少一第二輸入輸出擴充器中的每一者為PCA9555輸入輸出擴充器積體電路。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的搭載非揮發性記憶體固態硬碟之電子裝置，其中該微控制器為LPC824微控制器。

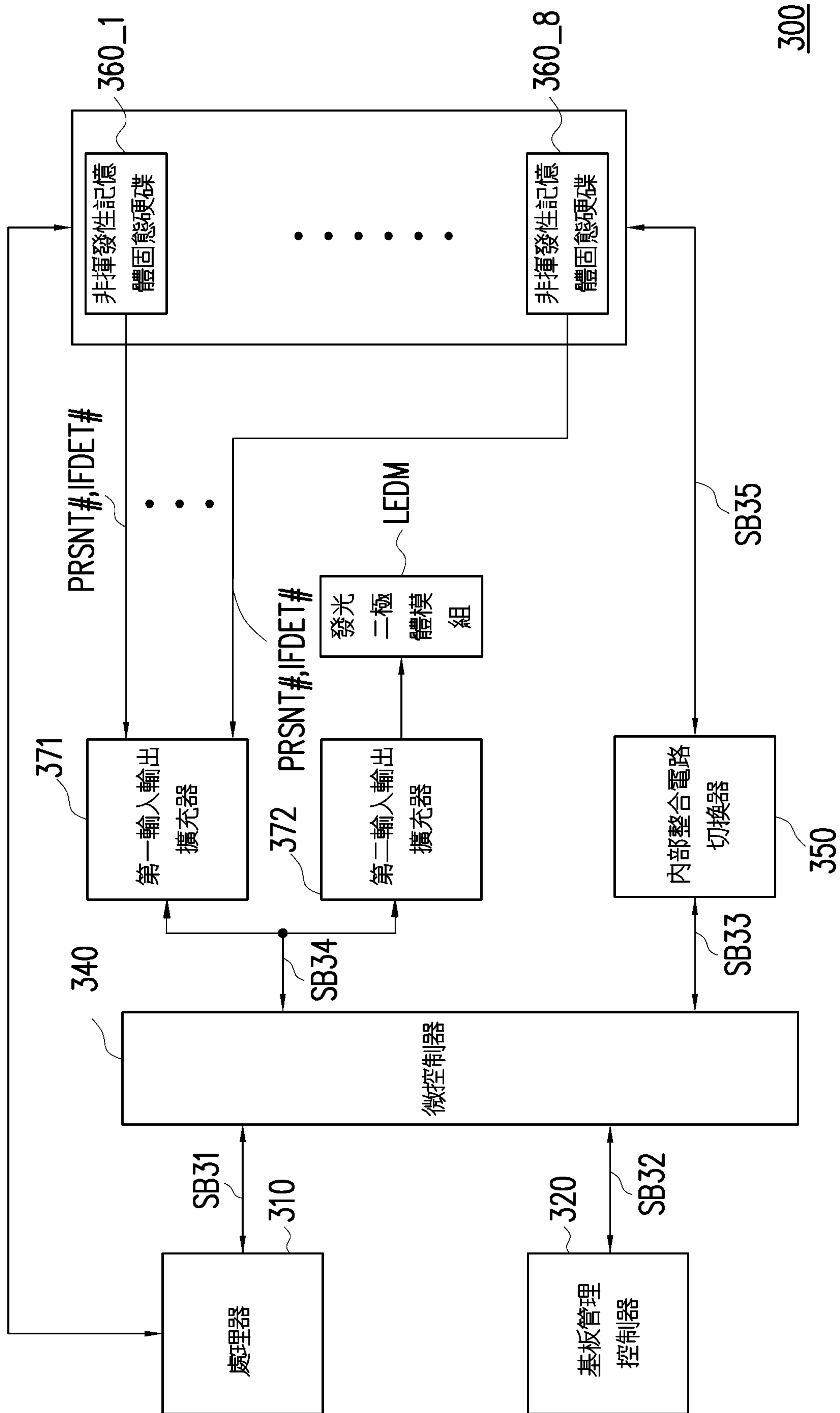
【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



【圖3】