

發明專利說明書

(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：97128116

※申請日期：97.07.24

※IPC 分類：G06K 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

設置於多功能讀卡機中之主控制器 / HOST CONTROLLER
DISPOSED IN MULTI-FUNCTION CARD READER

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

智微科技股份有限公司 / JMICRON TECHNOLOGY CORP.

代表人：(中文/英文)

蔡明介 / TSAI, MING-KAI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區創新一路十三號一樓 / 1F, No. 13, Innovation Road 1,
Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國 / TWN

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 李連春 / LEE, LIAN-CHUN

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / TWN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種週邊裝置之控制器，尤指一種透過一串列先進技術附加裝置介面以控制數種週邊裝置（例如記憶卡）之多功能讀卡機的主控制器。

【先前技術】

長久以來，資料儲存裝置（data storage device）一直是電腦系統中不可或缺的一環，隨著功能性的不同，種類也相當地繁多，如：軟碟、硬碟、光碟與快閃記憶體等。儘管如此，這些儲存裝置卻幾乎朝著同樣的兩個趨勢發展：儲存容量更大以及本身體積越小，於是，這些儲存裝置的體積不斷被縮小，使得市面上出現了各式各樣的可攜式資料儲存裝置，諸如：快閃記憶卡（flash memory card）與外接式硬碟機等。鑒於使用上的便利性，以及考量到這些資料儲存裝置常常必需由電腦系統來做資料上的處理，因此發展出許多便於連接這些資料儲存裝置的外接介面裝置，使電腦系統可透過外接的方式，簡單且迅速地存取這些資料儲存裝置，而這些外接存取裝置通常可支援數種規格不同的資料儲存裝置。然而，其中由於快閃記憶卡的規格的種類最為繁多，所以衍生出的外接存取裝置也相當的多樣，這類產品也常被稱呼為讀卡機（memory card reader）。普遍而言，大多數的讀卡機是透過通用序列匯流排（Universal serial BUS, USB），作為介面與電腦系統作為連結，此種匯流排由於接腳數量（pin count）少且支援隨插即用

(Plug-and-play)，於是幾乎被都配置於電腦系統的外部，用於外接各式週邊與儲存裝置。此外，亦有透過週邊元件互連(Peripheral Component Interconnect, PCI) 匯流排和高速週邊元件互連(Peripheral Component Interconnect-Express, PCI-E)匯流排這兩種匯流排來設計的讀卡機。

請參照第 1、2、3 圖，此為習知讀卡機裝置 100、200、300 之架構示意圖，分別利用了 USB 匯流排 102、PCI 匯流排 202、PCI-Express(PCI-E)匯流排 302 三種匯流排來實施。概略觀之，此類讀卡機裝置 100、200、300 皆透過了自身裝置中的一個主控制器(host controller) 104、204、304 來做為主機(host computer) 101、201、301 和快閃記憶卡(例如連接於 SD 讀卡機 106、206、306 之 SD 記憶卡 116、216、316、連接於 MMC 讀卡機 108、208、308 之 MMC 記憶卡 118、218、318 與連接於 MS 讀卡機 110、210、310 之 MS 記憶卡 120、220、320) 之間資料傳輸與轉換的橋樑，因此主控制器 104、204、304 的效能優劣，可說是深深地影響了整個讀卡機裝置 100、200、300 的效能。然而，主控制器的設計，事實上是取決於匯流排的規格(specification)，故匯流排的規格和讀卡機裝置的效能有意義重大的關係。舉例來說，以匯流排的資料傳輸頻寬而言(bandwidth)，三者理論的最大值分別為，USB 匯流排：480Mbit/s (USB 2.0)，PCI 匯流排：133*8 Mbit/s，PCI-E 匯流排(x1 link)：2.5GT/s。此最大傳輸頻寬也就變成了讀卡機裝置中，快閃記憶卡資料傳輸時的速度限制。此外，最大頻寬的實

際效能會受到匯流排本身的設計所影響，例如，對於採用 USB 匯流排為連接介面來設計之讀卡機的主控制器而言，每一個連結到該主控制器的資料儲存裝置僅能有一個在同一時間內被該主控制器所耦接之主機存取，可見在 USB 架構下之讀卡機的實際最大資料傳輸頻寬是受制於單一外接儲存裝置的傳輸速率的。再者，由於 USB 架構下之最大資料傳輸頻寬為 480Mbit/s，而最新規格之快閃記憶卡的讀取與寫入資料之速度可高達 240Mbit/s，然而考量到電路的延遲問題，USB 匯流排所能提供的最大頻寬勢必僅能勉強提供傳輸速度越來越快的高速記憶卡。此外，採用 PCI 與 PCI-E 匯流排之讀卡機裝置皆需透過主機板上一主機匯流排介面卡 (host bus adapter) 來與主機連接，故硬體成本較高且線路設計亦較為複雜。

【發明內容】

因此本發明的目的之一係在於提供一種多功能讀卡機之主控制器的新架構，該主控制器採用 SATA 匯流排作為傳輸介面，且最高可同時控制 15 個週邊裝置，因而可解決習知架構下之主控制器的性能不佳問題，且 SATA 匯流排所能支援的最大頻寬高達 3000Mbit/s，為個人電腦上常見的資料傳輸介面中相當高的資料傳輸頻寬，因而可滿足大量資料傳輸的需求。

依據本發明之申請專利範圍，其提供一種設置於一多功能讀卡機中之主控制器，包含有：一串列先進技術附加裝置 (Serial

Advanced Technology Attachment, SATA) 介面，用來耦接一主機；以及一連接埠倍增多工器 (port multiplier)，具有一控制埠以及複數個週邊裝置連接埠。中該控制埠耦接於該串列先進技術附加裝置介面，以及該複數個週邊裝置連接埠分別耦接至複數個週邊裝置介面，此外，該複數個週邊裝置介面乃設置於多功能讀卡機中。

本發明之主要精神乃透過連接埠倍增多工器的使用以提升多功能讀卡機所能支援的週邊裝置個數 (例如最高可達 15 個)，且使用了 SATA 匯流排所提供的高效能傳輸模式，使多功能讀卡機耦接的週邊裝置可同時被主機使用，藉由同時多工運作，以有效利用 SATA 匯流排本身高達 3000Mbit/s 的最大傳輸頻寬。

【實施方式】

請參考第 4 圖，第 4 圖為本發明設置於多功能讀卡機中之主控制器之一實施例的示意圖。於本實施例中，多功能讀卡機 400 包含有一主控制器 410 以及複數個週邊裝置介面 402、404、406，其中週邊裝置介面 412、414、416 分別耦接於主控制器 410 之複數個裝置連接埠 432、434、436，請注意，在不影響本發明技術揭露之下，第 4 圖中僅顯示出三個週邊裝置介面與三個裝置連接埠，然而，此僅作為範例說明之用，並非作為本發明的限制條件。週邊裝置介面 412 符合安全數位卡 (Secure Digital Card, SD) 規格，因此用以耦接於符合安全數位卡規格之一快閃記憶卡 (例如 SD 記憶卡、MMC 記憶卡或 MS 記憶卡) 422；週邊裝置介面 414 符合

· 串列先進技術附加裝置(Serial Advanced Technology Attachment, SATA)介面規格，因此用以耦接具有 SATA 連接埠之硬碟機 424；週邊裝置介面 416 符合安全數位輸入/輸出(secure digital input/output, SDIO)介面規格，因此用以耦接具有 SDIO 介面之視訊裝置 426。

如第 4 圖所示，主控制器 410 具有一連接埠倍增多工器 430 以及一 SATA 介面 440，其中連接埠倍增多工器 430 具有一控制埠 438、週邊裝置連接埠 432、434、436、週邊裝置控制器 402、404、406 分別耦接至週邊裝置連接埠 432、434、436，以及控制電路 450。週邊裝置控制器 402、404、406 各自耦接於控制電路 150 以及透過控制埠 438 耦接至 SATA 介面 140。連接埠倍增多工器 430 中，控制電路 150 用以對 SATA 介面 140 與週邊裝置控制器 402、週邊裝置控制器 404 以及週邊裝置控制器 406 之間的指令訊息與回應訊息進行處理與配送，而週邊裝置控制器 402、404 及 406 則分別對接收的指令訊息進行回應，以及依據該指令訊息來對所耦接的週邊裝置(亦即快閃記憶卡 422、硬碟機 424 與視訊裝置 426)進行存取與控制。連接埠倍增多工器 430 支援 SATA 主控制器(主機端)中一種架框資訊架構基礎切換(frame information structure-based switching, FIS-based switching)之傳輸模式，亦即當主機 400 欲傳送資料或讀取資料至一正等待輸入/輸出(input/output, I/O)之週邊裝置時，將不論耦接至連接埠倍增多工器 430 所耦接之其他週邊裝置是否在對先前發布(issue)之指

令進行對應的運作，而可直接進行資料傳輸而不需等待先前的指令處理完成，且藉由一種特定仲裁演算法，可確保資料流（data flow）的平衡，而無傳輸上的衝突或延遲，故當連接埠多工器 430 利用上述之架框資訊架構基礎切換模式進行資料傳輸時，由於耦接的複數個週邊裝置可進行同時存取，故可充份使用 SATA 匯流排本身所支援的最大頻寬 3000Mbit/s，由於架框資訊架構基礎切換模式為 SATA 規範所定義的模式，應為熟知本發明之技術領域人士所明瞭，故為求說明書之簡潔，在此便不詳述其具體實現方式。

本實施例中，對於符合 SATA 規範之連接埠倍增多工器 430 而言，多功能讀卡機 400 中主控器 410 所能支援的週邊裝置最多可達 15 種，種類亦可由該主控制器內部所設置的週邊裝置控制器來決定，而第 4 圖所示之實施例中，主控制器 410 的週邊裝置控制器 402、404、406 係分別對應的週邊裝置類型並非本發明之限制，而僅是作為範例說明之用。例如，若週邊裝置控制器 402 亦可符合多媒體卡（multimedia Card, MMC）規格、記憶棒（Memory Stick, MS）規格、xD 圖片卡（xD-Picture Card, xD）規格或 CF 快閃記憶卡（Compact Flash card, CF card）規格的控制器，則相對應的週邊裝置介面 412 便是符合多媒體卡規格、xD 圖片卡規格或 CF 快閃記憶卡規格的介面，以便耦接所欲存取的記憶卡。因此，本實施例之硬體配置非本發明之唯一配置方式，任何符合本發明精神的硬體配置均落於本發明的範疇之中。

當多功能讀卡機 400 藉由 SATA 介面 440 耦接至主機 400 之一 SATA 連接埠 460，此時主機 400 可對已耦接至多功能讀卡機 400 之快閃記憶卡 422、硬碟機 424、視訊裝置 426 同時進行資料存取 (access) 的動作。控制電路 450 中之微處理器 452 會執行儲存於記憶體 454 中所儲存的韌體程式 480 (firmware)，以依據主機發布的指令 (command) 來控制週邊裝置與週邊裝置控制器之間的資料交換，亦即，藉由傳送指令至週邊裝置控制器，使得週邊裝置控制器依據該指令對所耦接的週邊裝置進行控制，並且將資料寫入週邊裝置或自週邊裝置讀取資料並回傳至主機 400。例如，主機 400 欲使用視訊裝置 426，這時主機 400 便發布一指令，控制電路 450 便依據該指令而發出對應的指令至週邊裝置控制器 406，於是週邊裝置控制器 406 透過週邊裝置介面 416 開始控制視訊裝置 426 的資料存取，此時，視訊裝置 406 所擷取的影像資訊便透過週邊裝置介面 416 傳回主控制器 410，接著，主控制器 410 再進一步地將此影像資訊透過 SATA 介面 440 傳回主機 400。同理，當主機 400 欲將資料寫入快閃記憶卡 422 時，主機 400 亦發布一指令，並透過 SATA 介面 440 傳送至主控制器 410，控制電路 450 接收到該指令之後，隨即傳送對應的指令至週邊裝置控制器 402 以了解快閃記憶卡 422 的使用狀態，當快閃記憶卡 422 處於閒置狀態，則週邊裝置控制器 402 透過週邊裝置介面 412 將自主機 400 傳送而來的資料寫入快閃記憶卡 422；倘若主機 400 欲自硬碟機 424 處讀取資料，會藉由類似前述的方式來發出指令，而控制電路 450 與週邊裝置控制器 404 便會控制整個資料讀取的步驟，

最後透過 SATA 介面 140 將自硬碟機 424 所讀取出的資料傳回主機 400 中。請注意，上述的存取以及控制的運作，可透過連接埠倍增多工器 430 所支援的架框資訊架構基礎切換模式來達到同時進行資料存取的目的。

總結來說，以 SATA 介面作為讀卡機裝置之傳輸介面有以下的優勢。首先，目前市面上之主機板多已內建 SATA 連接埠，且 SATA 連接埠又有支援隨插即用，其便利程度與 USB 連接埠相當，然而，其傳輸的速度和效能卻遠高於 USB 連接埠。再者，與分別以 PCI 匯流排與 PCI-E 匯流排所設計的讀卡機裝置相比較時，此兩者必須經過一主機匯流排介面卡以使得習知讀卡機裝置得以和主機連接，但是兩者之最大頻寬又不如 SATA 匯流排來得優秀，因此不論硬體設計上的便利性或者效能而言，SATA 匯流排皆是最佳選擇。SATA 連接埠本身乃用於連結具有 SATA 介面之儲存裝置，如具 SATA 介面之光碟機或硬碟機，且單一 SATA 連接埠在定義上僅能連接單一裝置，故本發明將 SATA 規範中的連接埠倍增多工器應用於多功能讀卡機裝置，因而設計出一個可耦接高達 15 個週邊裝置的主控制器，此外，另可利用各種週邊裝置控制器以使主控制器可耦接的週邊裝置範圍擴充至 SATA 介面以外的裝置，例如快閃記憶卡 422（採用 SD 記憶卡介面）與視訊裝置 426（採用 SDIO 介面），故透過本發明多功能讀卡機之主控制器，可使 SATA 匯流排達到最好的運用。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為應用通用序列匯流排介面之習知讀卡機的示意圖。

第 2 圖為應用週邊元件互連匯流排介面之習知讀卡機的示意圖。

第 3 圖為應用高速週邊元件互連匯流排介面之習知讀卡機的示意圖。

第 4 圖為本發明設置於多功能讀卡機之主控制器的示意圖。

【主要元件符號說明】

100、200、300	讀卡機裝置
101、201、301、401	主機
102	USB 匯流排
202	PCI 匯流排
302	PCI-E 匯流排
104、204、304、410	主控制器
106、206、306	SD 讀卡機
108、208、308	MMC 讀卡機
110、210、310	MS 讀卡機
116、216、316	SD 記憶卡
118、218、318	MMC 記憶卡

120、220、320	MS 記憶卡
400	多功能讀卡機
402、404、406	週邊裝置控制器
412、414、416	週邊裝置介面
430	連接埠倍增多工器
432、434、436	週邊裝置連接埠
438	控制埠
440	串列先進技術附加裝置介面
450	控制電路
452	微處理器
454	記憶體
422	快閃記憶卡
424	硬碟機
426	視訊裝置
460	串列先進技術附加裝置連接埠
480	韌體程式

五、中文發明摘要：

本發明提供一種設置於多功能讀卡機中之主控制器，包含有：一串列先進技術附加裝置介面，用來耦接一主機；以及一連接埠倍增器，具有一控制埠以及複數個週邊裝置連接埠。該控制埠耦接於該串列先進技術附加裝置介面，以及該複數個週邊裝置連接埠分別耦接至複數個週邊裝置介面。該複數個週邊裝置介面設置於多功能讀卡機中，且至少包含有一記憶卡介面。

六、英文發明摘要：

A host controller disposed in a multi-function card reader is disclosed. The host controller includes: a Serial Advanced Technology Attachment (SATA) interface configured for coupling a host computer; and a port multiplier having a control port and a plurality of peripheral device ports. The control port is coupled to the SATA interface, and the peripheral device ports are coupled to a plurality of peripheral device interfaces respectively. The peripheral device interfaces are disposed in the multi-function card reader, and include at least one memory card interface.

十、申請專利範圍：

1. 一種設置於一多功能讀卡機中之主控制器，包含有：

一串列先進技術附加裝置(Serial Advanced Technology Attachment, SATA)介面，用來耦接一主機；以及
一連接埠倍增多工器 (port multiplier)，具有一控制埠以及複數個週邊裝置連接埠，其中該控制埠耦接於該串列先進技術附加裝置介面，以及該複數個週邊裝置連接埠分別耦接至複數個週邊裝置介面，其中該複數個週邊裝置介面乃設置於多功能讀卡機中，且至少包含有一記憶卡介面。

2. 如專利申請範圍第 1 項所述之主控制器，其中該連接埠倍增多工器包含有：

複數個週邊裝置控制器，分別耦接於該複數個週邊裝置連接埠與該控制埠之間，用於對該複數個週邊裝置進行控制；以及

一控制電路，耦接於該複數個週邊裝置控制器，用來控制該複數個週邊裝置控制器之運作以控制該複數個週邊裝置連接埠與該控制埠之間的資料交換。

3. 如專利申請範圍第 2 項所述之主控制器，其中該控制電路包含有：

一記憶體，儲存一韌體程式；以及

一微處理器，耦接於該記憶體，用來執行該韌體程式以控制

該複數個週邊裝置控制器之運作。

4. 如專利申請範圍第 1 項所述之主控制器，其中該記憶卡介面係符合一安全數位卡（Secure Digital Card, SD）規格、一多媒體卡（multimedia Card, MMC）規格、一記憶棒（Memory Stick, MS）規格、一 xD 圖片卡（xD-Picture Card, xD）規格或一 CF 快閃記憶卡（Compact Flash card, CF card)規格。

5. 如專利申請範圍第 1 項所述之主控制器，其中該複數個週邊裝置介面另包含有一安全數位輸入/輸出（secure digital input/output, SDIO）介面。

6. 如專利申請範圍第 1 項所述之主控制器，其中該複數個週邊裝置介面另包含有一串列先進技術附加裝置介面。

十一、圖式：

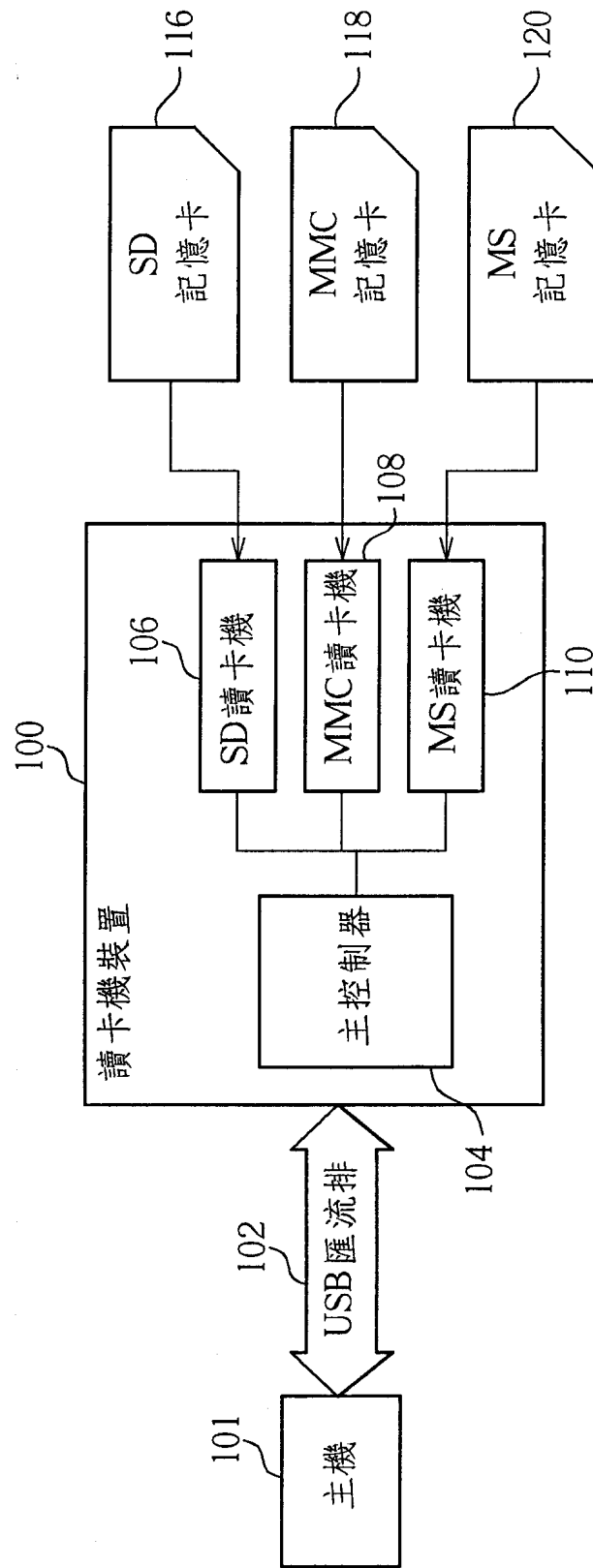
該複數個週邊裝置控制器之運作。

4. 如專利申請範圍第 1 項所述之主控制器，其中該記憶卡介面係符合一安全數位卡（Secure Digital Card, SD）規格、一多媒體卡（multimedia Card, MMC）規格、一記憶棒（Memory Stick, MS）規格、一 xD 圖片卡（xD-Picture Card, xD）規格或一 CF 快閃記憶卡（Compact Flash card, CF card)規格。

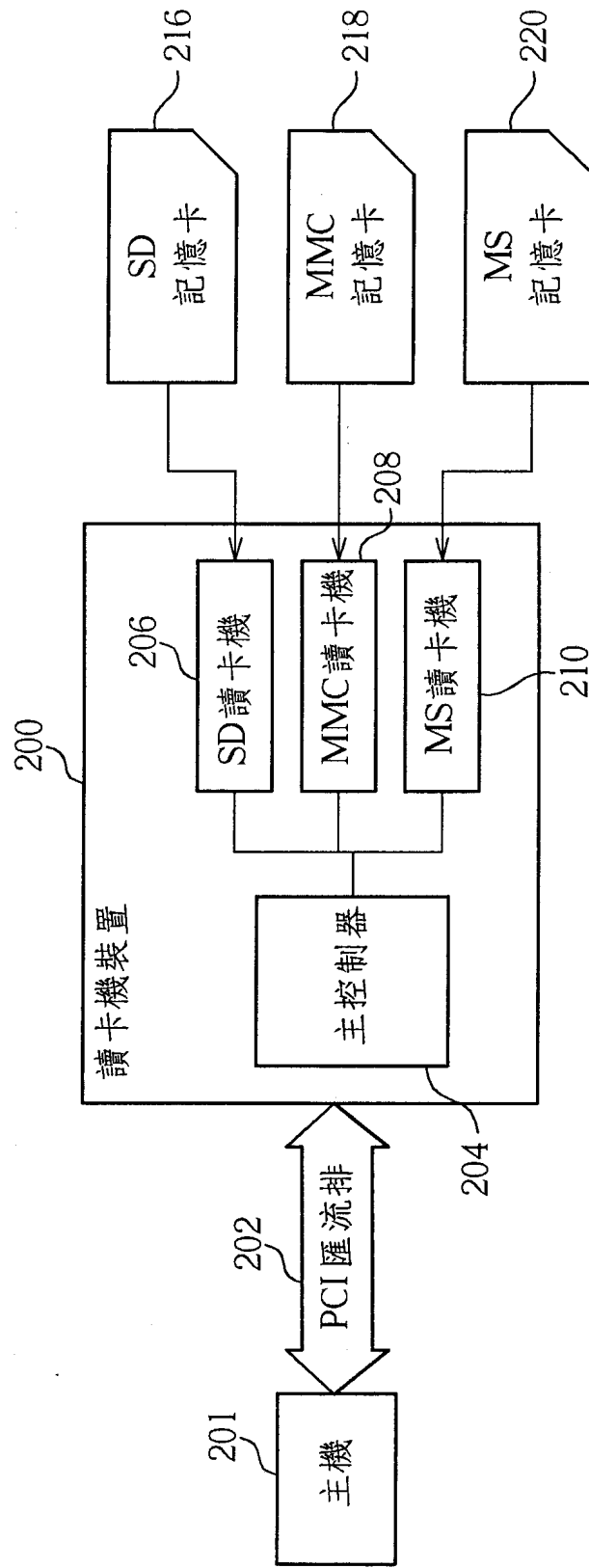
5. 如專利申請範圍第 1 項所述之主控制器，其中該複數個週邊裝置介面另包含有一安全數位輸入/輸出（secure digital input/output, SDIO）介面。

6. 如專利申請範圍第 1 項所述之主控制器，其中該複數個週邊裝置介面另包含有一串列先進技術附加裝置介面。

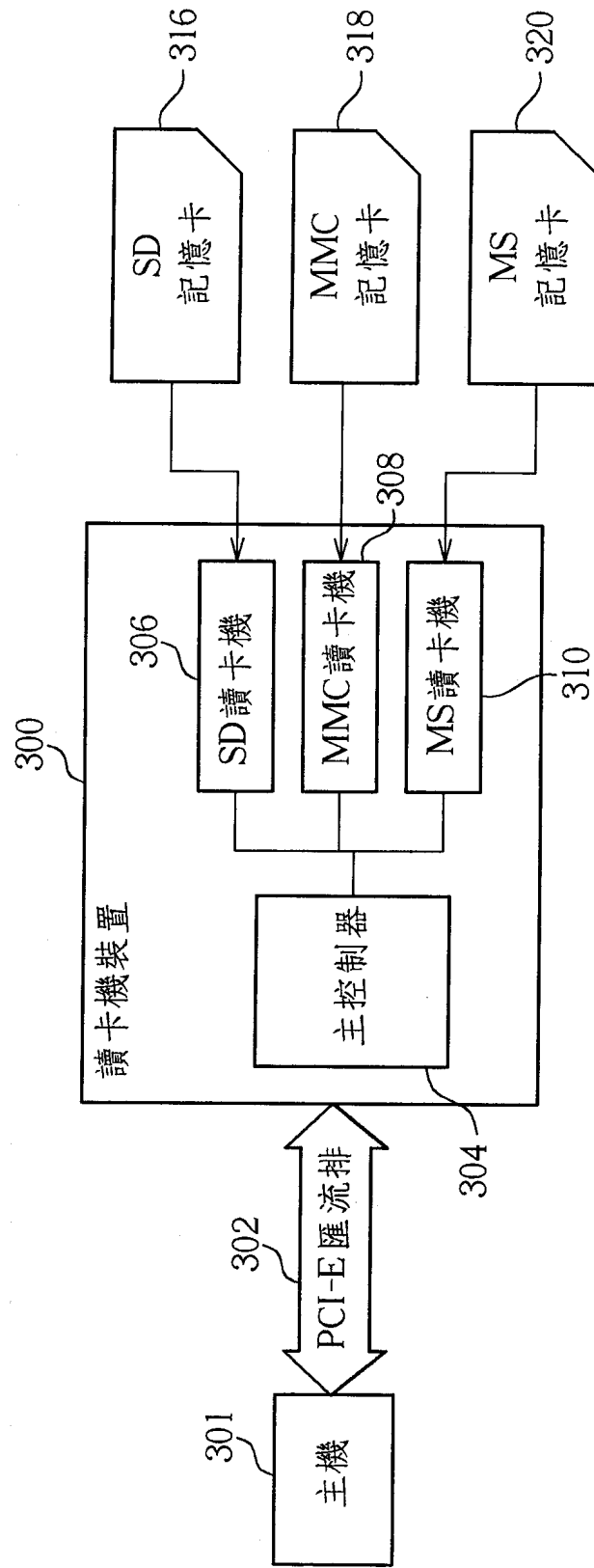
十一、圖式：



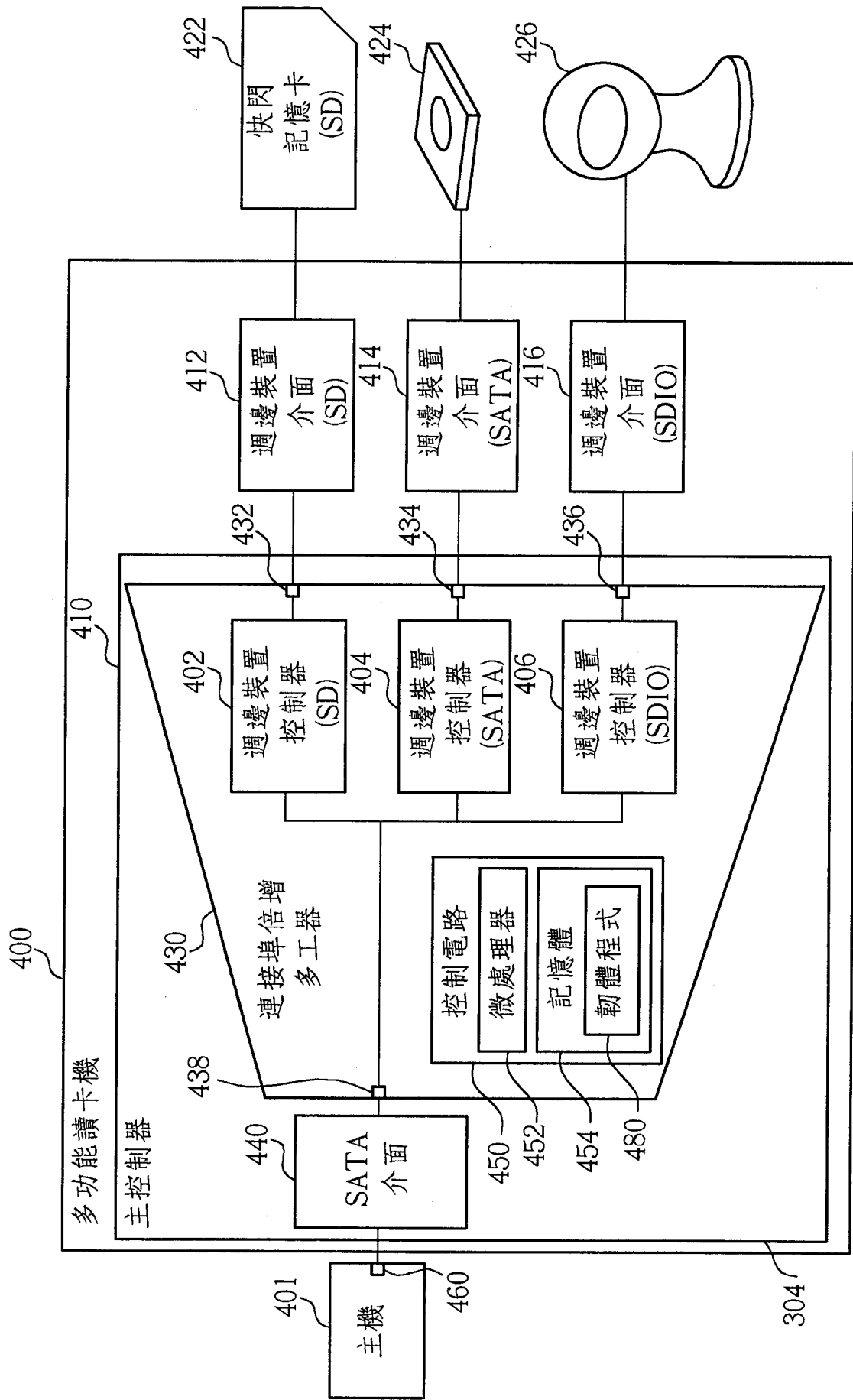
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

400	多功能讀卡機
401	主機
402、404、406	週邊裝置控制器
412、414、416	週邊裝置介面
410	主控制器
430	連接埠倍增多工器
432、434、436	週邊裝置連接埠
438	控制埠
440	串列先進技術附加裝置介面
450	控制電路
452	微處理器
454	記憶體
422	快閃記憶卡
424	硬碟機
426	視訊裝置
460	串列先進技術附加裝置連接埠
480	韌體程式

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無