



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：94126687

G06F 11/00

※申請日期：94.8.8

※IPC 分類：G06F 12/00

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統

FAULTY STORAGE AREA SELF MARKUP ACCESS CONTROL METHOD AND SYSTEM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

金麗科技股份有限公司

RDC SEMICONDUCTOR CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 陳有諒 / CHEN, YU LIANG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市科學工業園區力行路 2-1 號 6 樓之 1

6F-1, No. 2-1, Lihsin Rd., Science-Based Industrial Park,

Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/R.O.C.

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 沈怡宏 / SHEN, YI HUNG

2. 王鵬超 / WANG, PONG-CHAO

3. 謝侑村 / HSIEN, YU TSUN

國籍：(中文/英文) 1. 至 3. 中華民國/R.O.C.

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電腦系統技術，特別是有關於一種損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統，其可應用於搭配至一資料儲存單元，例如為一系統晶片(System on Chip, SoC)中所整合之嵌入式記憶體(embedded memory)、快取記憶體(cache)、外部之記憶體(例如為快閃記憶體)、或其它任何類型的資料儲存裝置，用以對該資料儲存單元提供一損毀儲存區自動標示式之存取控制功能，藉此而讓一客戶端單元(例如為內部之微處理器)欲對該資料儲存單元進行資料存取程序時，可避開該資料儲存單元中的損毀儲存區，而僅針對良好儲存區來進行資料存取動作。

【先前技術】

系統晶片(System on Chip, SoC)為一種全功能式之晶片模組，其係將一整個微電腦系統所需之所有的功能元件，包括中央處理單元、記憶體單元、輸出入介面單元、以及其它所有各式之輔助電路單元，全部整合於單一個晶片之中，藉此而讓使用者方便地僅利用單一個晶片即可實現多種微電腦系統操控功能。於實務應用上，此些整合於系統晶片中的功能元件即稱為嵌入式元件(embedded components)。舉例來說，系統晶片中所整合之記憶體即稱為嵌入式記憶體(embedded memory)。

然而於實際應用時，系統晶片中的嵌入式記憶體的儲存區常有可能有一部分會發生損毀狀況而無法再被應用來

儲存資料。若系統晶片中的嵌入式記憶體的儲存區發生損毀狀況，則會使得資料存取動作產生可靠性的問題。但由於嵌入式記憶體係已固定地整合於系統晶片之中，因此不像一般之電腦主機板可於記憶體發生損毀狀況時方便地隨時更換新且良好的記憶體。換言之，若系統晶片中的嵌入式記憶體的儲存區發生損毀狀況，則於維修上便有需要更換整個的晶片，亦即包括其它良好而未發生損毀狀況的中央處理單元、輸出入介面單元、和輔助電路單元。然而此作法的缺點顯然在於極為不符合經濟成本效益。

上述問題的一種解決方法在於採用一種可自動修復記憶體損毀儲存區的電路技術，例如為美國專利申請案號 20040225912 之 "MEMORY BUILT-IN SELF REPAIR (MBISR) CIRCUITS/DEVICES AND METHOD FOR REPAIRING A MEMORY COMPRISING A MEMORY BUILT-IN SELF REPAIR (MBISR) STRUCTURE" 和美國專利申請案號 20030196143 之 "POWER-ON STATE MACHINE IMPLEMENTATION WITH A COUNTER TO CONTROL THE SCAN FOR PRODUCTS WITH HARD-BISR MEMORIES"。此些專利申請中的電路技術均可自動修復記憶體中的損毀儲存區。

然而上述之可自動修復記憶體損毀儲存區的電路技術於具體實施上的一項缺點在於其電路的複雜度較高且需要額外的電路佈局空間，因此其具體實施上的成本也相對地較高。

此外，由於目前深次微米 (Deep Sub-Micron, DSM) 技

術的快速發展，因此嵌入式記憶體(embedded memory)在晶片型系統(System on Chip, SoC)所佔的比重也愈來愈大，因此其目前為半導體業界的一項重要且熱門的技術。

【發明內容】

鑒於以上所述先前技術之缺點，本發明之主要目的便是在於提供一種損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統，其可自動檢查及標示嵌入式記憶體中損毀儲存區的存取控制系統，藉此讓存取動作可避過已損毀的儲存區，而僅針對良好儲存區來進行資料存取程序，使得系統晶片中的嵌入式記憶體的儲存區發生損毀狀況時，可不必更換晶片而讓整體之系統晶片仍可維持正常運作。

本發明之另一目的在於提供一種損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統，其於具體實施上可使用複雜度較低且電路佈局空間較小的電路來實施，使得應用上較先前技術具有更佳的成本經濟效益。

本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統係設計來應用於搭配至一資料儲存單元，例如為一系統晶片(System on Chip, SoC)中所整合之嵌入式記憶體(embedded memory)、快取記憶體(cache)、外部之記憶體(例如為快閃記憶體)、或其它任何類型的資料儲存裝置，用以對該嵌入式記憶體提供一損毀儲存區自動標示式之存取控制功能，藉此而讓一客戶端單元(例如為內部之微處理器)欲對該嵌入式記憶體進行資料存取程序時，可避開該嵌入式記憶體中的損毀儲存區，而僅針對良好儲存區來進行

資料存取動作。

本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制方法至少包含：(1) 回應一測試啟動事件而對該資料儲存單元進行一儲存區測試程序，藉此而偵測出該資料儲存單元中的各個儲存區的堪用狀態；(2) 記錄所偵測到之該資料儲存單元中的各個儲存區的堪用狀態，並將各個損毀儲存區的位址指定為轉換至一良好儲存區的位址，藉此而建立一損毀至良好儲存區位址對應表；(3) 於一客戶端單元對該資料儲存單元發出一存取要求訊息時，檢視該存取要求訊息中的存取位址是否包括損毀儲存區的位址；若是，則依據該損毀至良好儲存區位址對應表來將存取要求訊息中對應至損毀儲存區的存取位址轉換成良好儲存區的位址；以及(4) 令該客戶端單元對轉換後的良好儲存區位址進行其所要求的存取動作。

於實體架構上，本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統至少包含：(a) 一儲存區測試模組，其可於回應一測試啟動事件而對該資料儲存單元進行一儲存區測試程序，藉此而偵測出該資料儲存單元中的各個儲存區的堪用狀態；(b) 一儲存區堪用狀態記錄模組，其可記錄該儲存區測試模組所偵測到之該資料儲存單元中的各個儲存區的堪用狀態，並將各個損毀儲存區的位址指定為轉換至一良好儲存區的位址，藉此而建立一損毀至良好儲存區位址對應表；以及(c) 一存取管控模組，其可接收一客戶端單元對該資料儲存單元所發出的存取要求訊息，並檢視所接收到

之存取要求訊息中的存取位址是否包括損毀儲存區的位址；若是，則依據該儲存區堪用狀態記錄模組所建立之損毀至良好儲存區位址對應表來將存取要求訊息中對應至損毀儲存區的存取位址轉換成良好儲存區的位址，令該客戶端單元對轉換後的良好儲存區位址進行其所要求的存取動作。

本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統的特點在於可對其所搭配之資料儲存單元進行一儲存區測試程序，藉此而預先偵測出損毀之儲存區及良好儲存區，使得客戶端單元對該資料儲存單元進行存取程序時，可避開損毀儲存區而僅針對良好儲存區來進行存取動作。此特點即可使得系統晶片中的嵌入式記憶體的儲存區發生損毀狀況時，可不必更換晶片而讓整體之系統晶片仍可維持正常運作。

【實施方式】

以下即配合所附之圖式，詳細揭露本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統之實施例。

第 1 圖即顯示本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統(如標號 100 所指之虛線框所包含之部分)的應用方式及其內部基本架構。如圖所示，本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統 100 於實際應用上係搭配至一資料儲存單元 20，例如為一系統晶片(System on Chip, SoC) 10 中所整合之嵌入式記憶體(embedded memory)、快取記憶體(cache)、外部之記憶體(例如為快閃記憶體)、或其它任何

類型的資料儲存裝置，用以對該資料儲存單元 20 提供一損毀儲存區自動標示式之存取控制功能，藉此而讓一外部或內部之客戶端單元（例如為一內部之微處理器 30）欲對該資料儲存單元 20 進行資料存取程序時，可避開該資料儲存單元 20 中的損毀儲存區，而僅針對良好儲存區來進行資料存取動作。

如第 1 圖所示，本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統 100 之內部基本架構至少包含：(a)一儲存區測試模組 110；(b)一儲存區堪用狀態記錄模組 120；以及(c)一存取管控模組 130。於具體實施上，本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統 100 係例如連同該資料儲存單元 20 一起整合至 SoC 系統晶片 10 的內部電路。

儲存區測試模組 110 可於回應一測試啟動事件 201 而自動對該資料儲存單元 20 中的所有的儲存區進行一測試程序，藉此偵測出該資料儲存單元 20 中的各個儲存區的堪用狀態，亦即偵測各個儲存區是否有發生損毀狀況；若是，則取得所有的損毀儲存區的位址。於具體實施上，該測試啟動事件 201 的誘因例如可為系統晶片 10 的電源開啟事件、系統晶片 10 的重啟事件(reset)、閒置未用後經過一特定之時間後所預設發出的啟動信號、等等。

儲存區堪用狀態記錄模組 120 即用以將上述之儲存區測試模組 110 所偵測到之該資料儲存單元 20 中的各個儲存區的堪用狀態記錄至一儲存區堪用狀態記錄表；並將其中各個損毀儲存區的位址改為轉換至一良好儲存區的位

址，藉此而建立一例如第 2 圖所示之損毀至良好儲存區位址對應表 121。於具體實施上，此儲存區堪用狀態記錄模組 120 所記錄之儲存區堪用狀態記錄表可為一損毀儲存區記錄表或為一良好儲存區記錄表來記錄該資料儲存單元 20 中的各個儲存區的堪用狀態；其中該損毀儲存區記錄表係僅記錄該資料儲存單元 20 中的損毀儲存區的位址，而該良好儲存區記錄表則僅記錄該資料儲存單元 20 中的良好儲存區的位址。舉例來說，假設資料儲存單元 20 中的位址為 [1000] 的儲存區發生損毀狀況、但位址 [1001] 以下的的儲存區均為良好狀況，則儲存區堪用狀態記錄模組 120 即會將此損毀儲存區的位址值 [1000] 記錄至損毀至良好儲存區位址對應表 121，並將該損毀儲存區位址值 [1000] 指定為對應至一良好儲存區的位址，例如為位址 [1001]。

存取管控模組 130 可接收一外部或內部之客戶端單元（例如為系統晶片 10 內部之微處理器 30）對該資料儲存單元 20 所發出的存取要求訊息，並檢視所接收到之存取要求訊息中的存取位址是否包括損毀儲存區的位址；若否（亦即所要求存取之位址均為良好儲存區），則存取管控模組 130 即直接依據所接收到的位址來對資料儲存單元 20 進行所要求的存取動作；反之若是（亦即存取位址包括了損毀儲存區），則存取管控模組 130 即依據上述之儲存區堪用狀態記錄模組 120 所記錄之損毀至良好儲存區位址對應表 121 來將存取要求訊息中對應至損毀儲存區的存取位址轉換成良好儲存區的位址，再接著依據轉換後的位址來對資料儲存

單元 20 進行所要求的存取動作。若資料儲存單元 20 為快取記憶體且所要求之存取位址包括了損毀儲存區，則存取管控模組 130 會回應地發出一未中訊息(miss)。舉例來說，假設微處理器 30 所要求之存取位址包括損毀儲存區位址 [1000]，則根據第 2 圖所示之損毀至良好儲存區位址對應表 121，此損毀儲存區位址 [1000] 已預先由儲存區堪用狀態記錄模組 120 指定為對應至良好儲存區位址 [1001]，因此存取管控模組 130 即據此來將存取要求訊息中對應至損毀儲存區的存取位址 [1000] 轉換成良好儲存區的位址 [1001]，令存取動作改而針對轉換後的良好儲存區位址 [1001]，因此不會因 [1000] 發生損毀而無法進行存取動作。

請同時參閱第 1 圖和第 2 圖，於實際應用時，系統晶片 10 即可預設為例如於電源開啟時、被重啟時、或閒置未用後經過一特定之時間後，自動回應地發出一測試啟動事件 201，令本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統 100 中的儲存區測試模組 110 回應地對系統晶片 10 中的資料儲存單元 20 進行一儲存區測試程序，藉此偵測出該資料儲存單元 20 中的各個儲存區的堪用狀態，亦即偵測各個儲存區是否有發生損毀狀況；若是，則取得所有的損毀儲存區的位址；並接著令儲存區堪用狀態記錄模組 120 記錄下該儲存區測試模組 110 所偵測到之損毀儲存區和良好儲存區的位址，並將各個損毀儲存區的位址改為轉換至一良好儲存區的位址。舉例來說，假設資料儲存單元 20 中的位址為 [1000] 的儲存區發生損毀狀況、但位址 [1001] 以下的

的儲存區均為良好狀況，則儲存區堪用狀態記錄模組 120 即會將此損毀儲存區的位址值 [1000] 如第 2 圖所示般地記錄至該損毀至良好儲存區位址對應表 121，並將該損毀儲存區位址值 [1000] 指定為對應至一良好儲存區的位址，例如為位址 [1001]。

爾後當有一外部或內部之客戶端單元，例如為內部之微處理器 30，欲對該資料儲存單元 20 進行存取動作時，微處理器 30 所發出的存取位址即會首先傳送至存取管控模組 130，令存取管控模組 130 檢視所要求的存取位址是否包括有損毀儲存區的位址。若否，則存取管控模組 130 即直接讓微處理器 30 對資料儲存單元 20 進行其所要求的存取動作；反之若是（假設存取位址包括了損毀儲存區位址 [1000]），則存取管控模組 130 即依據第 2 圖所示之損毀至良好儲存區位址對應表 121 來將存取要求訊息中對應至損毀儲存區的存取位址 [1000] 轉換成良好儲存區的位址 [1001]，令存取動作改而針對轉換後的良好儲存區位址 [1001]，因此不會因 [1000] 發生損毀而無法進行存取動作。此即可讓存取程序避開資料儲存單元 20 中位址為 [1000] 的損毀儲存區，而改轉換為針對位址為 [1001] 的良好儲存區來進行存取動作。

總而言之，本發明提供了一種新穎之損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統，其可搭配至一資料儲存單元，用以對該資料儲存單元提供一損毀儲存區自動標示式之存取控制功能；且其特點在於可對其所搭配之資料儲存

單元進行一儲存區測試程序，藉此而預先偵測出損毀之儲存區及良好儲存區，使得客戶端單元對該資料儲存單元進行存取程序時，可避開損毀儲存區而僅針對良好儲存區來進行存取動作。此特點即可使得系統晶片中的嵌入式記憶體的儲存區發生損毀狀況時，可不必更換晶片而讓整體之系統晶片仍可維持正常運作。本發明因此具有極佳之進步性及實用性。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之實質技術內容的範圍。本發明之實質技術內容係廣義地定義於下述之申請專利範圍中。若任何他人所完成之技術實體或方法與下述之申請專利範圍所定義者為完全相同、或是為一種等效之變更，均將被視為涵蓋於本發明之申請專利範圍之中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為一系統架構示意圖，其中顯示本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統的應用方式及其內部基本架構；

第 2 圖為一資料結構示意圖，用以顯示本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統所採用之儲存區堪用狀態記錄模組所記錄之一損毀至良好儲存區位址對應表的資料結構。

【主要元件符號說明】

- 10 系統晶片 (SoC)
- 20 資料儲存單元 (嵌入式記憶體)

- 30 客戶端單元(微處理器)
- 100 本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統
- 110 儲存區測試模組
- 120 儲存區堪用狀態記錄模組
- 121 損毀至良好儲存區位址對應表
- 130 存取管控模組
- 201 測試啟動事件

五、中文發明摘要：

一種損毀儲存區自動標示式存取控制方法及系統，其可搭配資料儲存單元，用以對該資料儲存單元提供一損毀儲存區自動標示式之存取控制功能；且其特點在於可對其所搭配之資料儲存單元進行一儲存區測試程序，藉此預先偵測出損毀之儲存區及良好儲存區，使得客戶端單元對該資料儲存單元進行存取程序時，可避開損毀儲存區而僅針對良好儲存區來進行存取動作。此特點即可使得系統晶片中的嵌入式記憶體的儲存區發生損毀狀況時，可不必更換晶片而讓整體之系統晶片仍可維持正常運作。

六、英文發明摘要：

A faulty storage area self markup access control method and system is proposed, which is designed for use in conjunction with a data storage unit for the purpose of providing the data storage unit with a faulty storage area self markup access control function which is characterized by the capability of constantly inspecting the operability of each storage area in the data storage unit to check whether any storage areas are faulty, so that when a client unit wants to gain access to faulty storage areas, the access can be automatically redirected to good storage areas. When applied on SOC (System on Chip), this feature allows an embedded memory with faulty storage areas to be nevertheless usable without having to replace the entire chip.

十、申請專利範圍：

1. 一種損毀儲存區自動標示式存取控制方法，其可應用於一資料儲存單元，用以對該資料儲存單元提供一損毀儲存區自動標示式之存取控制功能；

此損毀儲存區自動標示式存取控制方法至少包含：

回應一測試啟動事件而對該資料儲存單元進行一儲存區測試程序，藉此而偵測出該資料儲存單元中的各個儲存區的堪用狀態；

記錄所偵測到之該資料儲存單元中的各個儲存區的堪用狀態，並將各個損毀儲存區的位址指定為轉換至一良好儲存區的位址，藉此而建立一損毀至良好儲存區位址對應表；

於一客戶端單元對該資料儲存單元發出一存取程序的要求訊息時，檢視該存取要求訊息中的存取位址是否包括損毀儲存區的位址；若是，則依據該損毀至良好儲存區位址對應表來將存取要求訊息中對應至損毀儲存區的存取位址轉換成良好儲存區的位址；以及

令對於該存取程序所要求之損毀儲存區的位址之存取改而針對轉換後的良好儲存區位址來執行。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制方法，其中該資料儲存單元為一系統晶片中所整合之嵌入式記憶體。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制方法，其中該資料儲存單元為一快取記憶體。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制方法，其中該資料儲存單元為一外部之記憶體。
5. 如申請專利範圍第 2 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制方法，其中該測試啟動事件的誘因為該系統晶片的電源開啟事件。
6. 如申請專利範圍第 2 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制方法，其中該測試啟動事件的誘因為該系統晶片的重啟事件。
7. 如申請專利範圍第 2 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制方法，其中該測試啟動事件的誘因為該系統晶片閒置未用後經過一特定之時間後所預設發出的一啟動信號。
8. 一種損毀儲存區自動標示式存取控制系統，其可搭配至一資料儲存單元，用以對該資料儲存單元提供一損毀儲存區自動標示式之存取控制功能；

此損毀儲存區自動標示式存取控制系統至少包含：

一儲存區測試模組，其可於回應一測試啟動事件而對該資料儲存單元進行一儲存區測試程序，藉此而偵測出該資料儲存單元中的各個儲存區的堪用狀態；

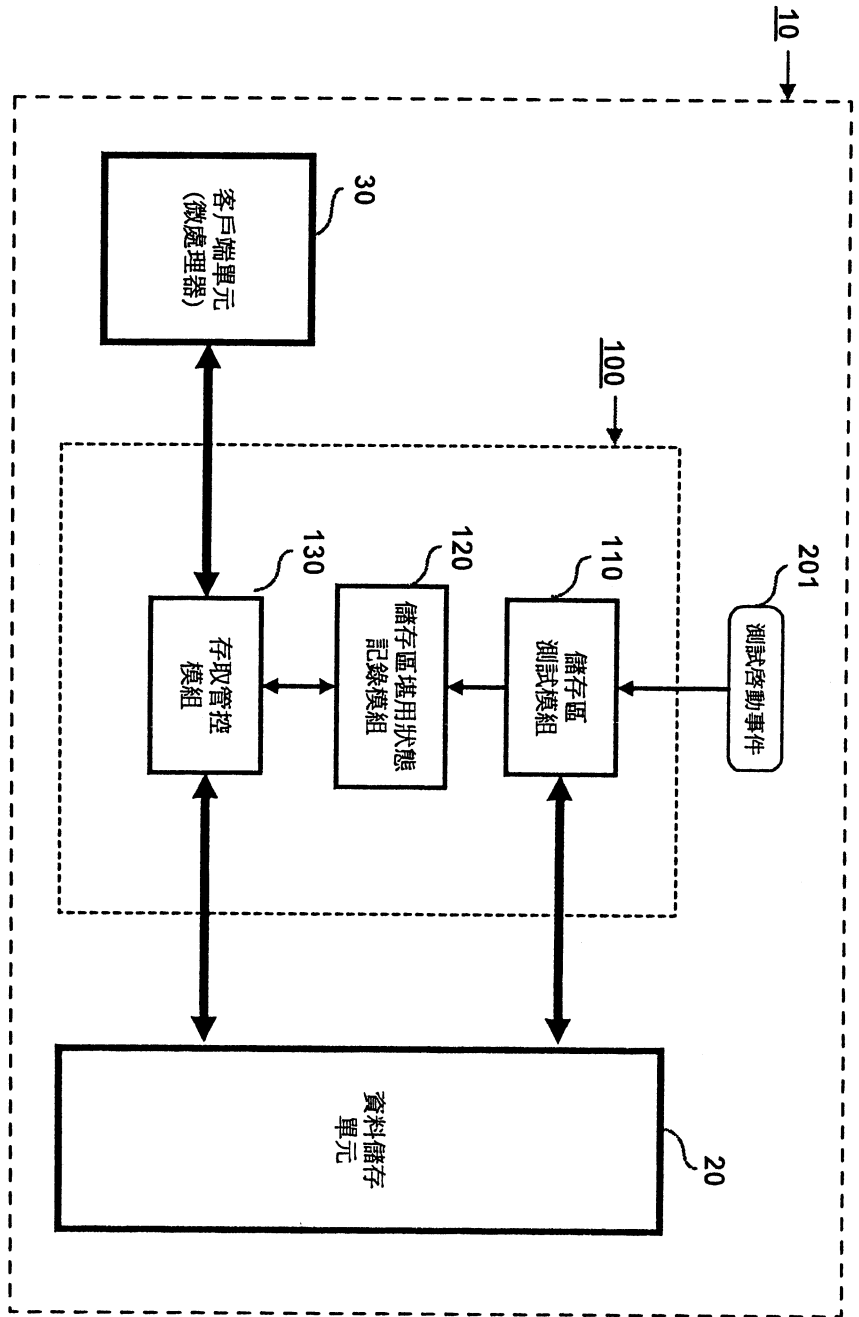
一儲存區堪用狀態記錄模組，其可記錄該儲存區測試模組所偵測到之該資料儲存單元中的各個儲存區的堪用狀態，並將各個損毀儲存區的位址指定為轉換至一良好儲存區的位址，藉此而建立一損毀至良好儲存區位

址對應表；以及

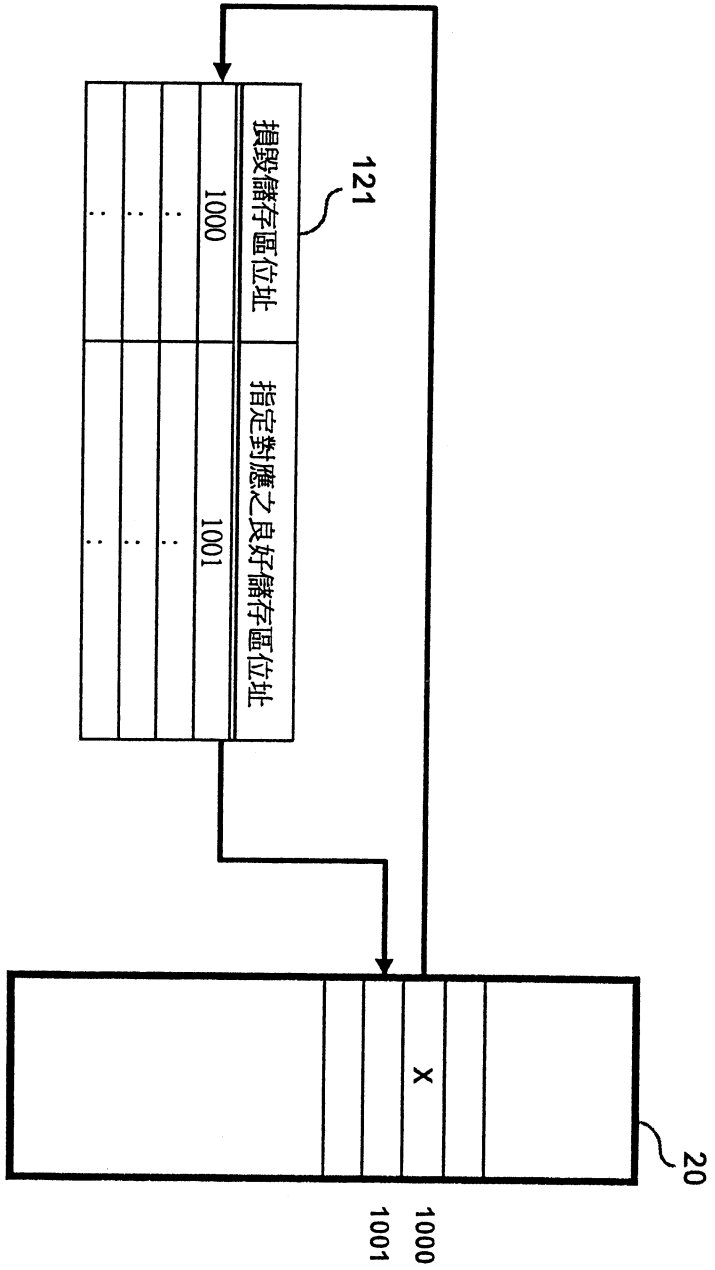
一存取管控模組，其可接收一客戶端單元對該資料儲存單元所發出一存取程序要求訊息，並檢視所接收到之存取要求訊息中的存取位址是否包括損毀儲存區的位址；若是，則依據該儲存區堪用狀態記錄模組所建立之損毀至良好儲存區位址對應表來將存取要求訊息中對應至損毀儲存區的存取位址轉換成良好儲存區的位址，令對於該存取程序所要求之損毀儲存區的位址之存取改而針對轉換後的良好儲存區位址來執行。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制系統，其中該資料儲存單元為一系統晶片中所整合之嵌入式記憶體。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制系統，其中該資料儲存單元為一快取記憶體。
11. 如申請專利範圍第 8 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制系統，其中該資料儲存單元為一外部之記憶體。
12. 如申請專利範圍第 9 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制系統，其中該測試啟動事件的誘因為該系統晶片的電源開啟事件。
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之損毀儲存區自動標示式存取控制系統，其中該測試啟動事件的誘因為該系統晶片的重啟事件。
14. 如申請專利範圍第 9 項所述之損毀儲存區自動標示式

存取控制系統，其中該測試啟動事件的誘因為該系統晶片閒置未用後經過一特定之時間後所預設發出的一啟動信號。



第 1 圖



第 2 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 10 系統晶片(SoC)
- 20 資料儲存單元(嵌入式記憶體)
- 30 客戶端單元(微處理器)
- 100 本發明之損毀儲存區自動標示式存取控制系統
- 110 儲存區測試模組
- 120 儲存區堪用狀態記錄模組
- 130 存取管控模組
- 201 測試啟動事件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。