

申請日期	90. 7. 5
案 號	90116515
類 別	H01R 1/00

A4  
C4

493293

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	用以於高度可用儲存系統內將一些儲存裝置直接互連到一些控制器卡的方法與系統
	英 文	METHOD AND SYSTEM FOR DIRECTLY INTERCONNECTING STORAGE DEVICES TO CONTROLLER CARDS WITHIN A HIGHLY AVAILABLE STORAGE SYSTEM
二、發明 人	姓 名	(1)詹姆士 J. 迪伯蘭克 (2)大衛·迪奇 (3)詹姆士 L. 懷特
	國 籍	美 國
	住、居所	(1)美國加州羅斯維里·南伯魯夫道1242號 (2)美國加州羅斯維里·維里伍德道172號 (3)美國加州羅斯維里·春田圓環611號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·惠普公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州帕羅亞托·哈諾維街3000號
	代 表 人 姓 名	安 O. 巴斯金

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

美 國 ( 地區 ) 申請專利，申請日期：  
2000,12,12

案號：  
09/735,436

，  有  無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（1）

### 本發明之技術界定範圍

本發明係論及一些可用以增強一可用儲存系統之可靠性的方法與系統，以及特別論及一可容許一些儲存裝置與多重之控制卡直接互連，藉以消除一代表該儲存系統內之單點失效之中面電路卡的需要。

### 本發明之背景

隨著大容量儲存裝置之成本降低與容量增加、電腦系統與軟體應用程式之資料儲藏與資料存取的需求之增加、以及一些譬如光纖通道等互連技術之頻寬的增加，一些經由一通訊媒體與一或多遠距電腦互連之大儲存子系統，正成為電腦業界中日益流行之資料儲存解決方案。彼等儲存子系統，可提供遠高於直接包含在電腦系統內之儲存裝置的資料儲存容量，以及可提供大量之資料供許多不同之遠距電腦系統做分享存取。此外，一些大量儲存子系統可使中心地位於一些具有多重、獨立性通訊媒體互連之安全設備中、失效切換式發電設備中，和地理上遠離各種性質上及人為上之災害，以便提供其所儲存資料更佳之安全性。

由於彼等電腦應用程式與電腦系統，業已成長至更加依賴彼等儲存子系統之安全性，已有更多研究上與開發上之努力，致力於提昇及增強彼等大量儲存子系統之內部可靠性。一可用以增強可靠性、通常應用在彼等高度可用性儲存子系統之開發中的有力技術是，確認該等儲存子系統內之單點失效，並可在因該等冗餘組件中之一失效所致

## 五、發明說明(2)

失效切換的情況下，藉由以數個能承擔全部運作工作量之冗餘組件取代一單一組件，來消除該等單點失效。

第1圖係例示一儲存子系統內資料儲存裝置至通訊控制器之冗餘互連。理應注意的是，第1圖係一儲存系統之高度簡化表示圖，以及省略了資料儲存裝置至通訊控制器之冗餘互連所不需要之組件的例示。該儲存子系統100，係包括八個資料儲存裝置102-109，通常為磁碟驅動器。該等資料儲存裝置102-109，係在電性上連接至一中面電路板110。此中面電路板，可提供資料、控制信號、和電力互連，至一些輸入／輸出("I/O")控制器和電源供應器。有兩個冗餘I/O控制卡112與113，亦經由該等資料、控制信號、和電力線路，連接至該中面電路板110。該等I/O控制卡112和113，係另外經由光纖通道轉接器114-117，與一或多類似光纖頻道之通訊媒體互連。在某些實施例中，一I/O控制卡上面之兩光纖通道轉接器，可用做一些至一單一光纖通道之冗餘連接，在其他實施例中，該兩光纖通道轉接器，可用以花環鏈地使該資料儲存子系統，串接進一較大仲裁迴路內。該等I/O控制卡112-113，可具現彼等通訊協定與I/O匯流排通訊協定，以便將資料和命令，自該等通訊媒體，轉移至其資料儲存裝置102-109，以及將資料和命令執行狀態資訊，自該等資料儲存裝置102-109，轉移至該通訊媒體。第1圖中所例示之儲存子系統，係高度可供利用，因為該等資料儲存裝置102-109內所儲存之資料，在該等I/O控制卡112或113中之一完全失效後，或

### 五、發明說明（3）

該兩使資料儲存裝置102-109與遠距電腦互連之通訊媒體中之任一失效後，仍可被一些遠距電腦存取。藉由納入一些冗餘I/O控制卡112-113，第1圖中所例示高度可供利用之儲存子系統，便消除了彼等先前僅包含一單一可使該儲存子系統之資料儲存裝置互連至一通訊媒體之I/O控制卡的儲存子系統所出現之一單點失效。

然而，考慮第1圖中所例示之儲存子系統，將透露一其餘點之失效，亦即，該中面電路卡110。此中面電路卡係一相對之被動性裝置，通常缺乏主動性電子組件，以及缺乏機械組件，而僅有一些I/O控制卡與資料儲存裝置之互補式轉接器緊密配合的多接腳轉接器。然而，雖然相當地可靠，彼等中面電路卡會因多種之理由而失效，其中包括在將資料儲存裝置插入及自儲存子系統移出資料儲存裝置期間可能發生之電氣或機械上的故障。基於此一理由，彼等高度可用儲存子系統之設計者與製造廠商業已認清到，一種可用以消除一高度可用儲存子系統內之一中面電路卡於所代表之單點失效的方法與系統的必要。

#### 本發明之概要

本發明提供了一種方法與系統，其可藉由消除上述使一當前可用儲存子系統內之資料儲存裝置電氣互連至I/O控制卡與電源供應器之中面電路卡，而增強該儲存子系統之可靠性與可利用性。在本發明之一實施例中，彼等資料儲存裝置，係配備有兩個與彼等直接固定至I/O控制卡之轉接器成互補的轉接器。在此一實施例中，彼等具有

## 五、發明說明（4）

雙轉接器之資料儲存裝置，可使直接耦合至兩個I/O控制卡，而不需要一中間之中面電路卡。在本發明之另一實施例中，一具有一中面電路卡轉接器之老舊型資料儲存裝置，係裝配有一種I/O轉接器卡，其具有一個與此老舊型資料儲存裝置之中面電路卡轉接器緊密配合的互補型轉接器，以及具有兩個與彼等直接固定至兩I/O控制卡之互補型轉接器緊密配合的I/O控制卡轉接器。在兩實施例中，每一I/O控制卡，係包括兩個可使I/O控制卡與兩電源供應器之一相連接的電力轉接器。在兩者實施例中，其一資料儲存裝置，可經由任一I/O控制卡轉接器，接收所有必要之資料、控制信號、和電力，以及當兩者I/O控制卡係可運作時，將可自兩者I/O控制卡接收資料、控制信號、和電力。因此，在本發明之兩者實施例中，一當前用以使資料儲存裝置與I/O控制卡和電源供應器互連之中面電路卡所代表之單點失效，將可被消除，而增加了該儲存子系統整體之可靠性與可利用性。藉由消除該中面電路卡，亦可自然增加額外之設計效率、製造效率、和成本利益。

### 圖示之簡要說明

第1圖係例示在一儲存子系統內彼等資料儲存裝置至通訊控制器之冗餘互連；

第2圖係例示一採用本發明之高度可用儲存子系統；  
而

第3圖則係例示第2圖中所例示之高度可用儲存子系統內一資料儲存裝置與兩I/O控制卡的互連。

## 五、發明說明（5）

### 較佳實施例之詳細說明

本發明藉由消除一使當前可用儲存子系統內一類似碟片陣列之資料儲存裝置與I/O控制卡和電源供應器互連的中面電路卡，而增強該儲存子系統之可靠性。在一些當前可用儲存子系統中，其單一中面電路卡，係代表於故障或失效發生之際，一會損及一整體儲存子系統之運作的單點失效。甚至當一與其中面電路板有關之失效相對於資料取回與儲存係屬良性的，此失效也會造成其可利用性之損失，因為此等失效僅有當該儲存子系統在修理或更換期間被斷電及不能使用時，方能被修正。

第2圖係例示一採用本發明之高度可用儲存子系統，譬如一碟片陣列。此儲存子系統200，包括兩片I/O控制卡202-203。該儲存子系統，包括兩個電源供應單元204-205和八個資料儲存裝置206-213，通常為磁碟驅動器。理應注意的是，其兩電源供應器可放置在其他位置，以容許有較大數目之資料儲存裝置。彼等儲存子系統，可被設計使包含數十或數百之資料儲存裝置。每一I/O控制卡202-203，係經由電力轉接器206-208，與兩電源供應器互連，以及係經由彼等I/O控制卡轉接器209-216，與該資料儲存裝置互連。理應注意的是，在第2圖中，其兩電力轉接器中之一，和所有之I/O控制卡轉接器，就其低下之I/O控制卡而言，係被其上部I/O控制卡203遮蔽。考慮第2圖中所例示之高度可用儲存子系統的內部組件之組織，將透露並無單點失效。其中有冗餘電源供應器、冗餘I/O電路卡、

## 五、發明說明（6）

彼等電源供應器與I/O控制卡間有冗餘互連、以及彼等資料儲存裝置與I/O控制器卡間有冗餘互連。上述合併第2圖所例示本發明之一實施例的儲存子系統之一額外優點，為彼等起因於消除上述位於I/O控制卡與資料儲存裝置間之中面電路卡，而具有潛力之製造效率、設計效率、和成本利益。就一範例而言，彼等中面電路板，將會在一儲存子系統內之冷卻氣流路徑中，呈現一大的垂直表面，以及消除此中面電路板，將可大大地降低彼等熱管理設計上、具現上、和製造上之成本，以及可降低其最後儲存系統之體積。

第3圖係例示第2圖中所例示之高度可用儲存子系統內一資料儲存裝置與兩I/O控制卡的互連。在本發明之一實施例中，一老舊型資料儲存裝置302，係耦合至一I/O轉接器卡303，其復耦合至兩個I/O控制卡304和305。該老舊型資料儲存裝置，係包括一多接腳轉接器306，其在當前類似第1圖所例示之儲存子系統的可用儲存子系統中，係與一固定至其中面電路卡之互補式轉接器緊密配合。一類似之互補式轉接器307，係包含在其I/O轉接器卡303上面。該互補式轉接器307，係經由一些資料、控制信號、和電力線，在電性上互連至該兩I/O控制卡轉接器305和309。此等I/O控制卡轉接器308和309，復與兩分別固定至I/O控制卡304和305之互補式轉接器310和311緊密配合。在一第二較實施例中，其一資料儲存裝置316，係包括兩個I/O控制器卡轉接器317和318，彼等係直接與兩分別固

## 五、發明說明（7）

定至I/O控制卡304和305之互補式轉接器319和320緊密配合。其一資料儲存裝置，可經由任一I/O控制卡轉接器，接收所有必要之資料、控制信號、和電力，以及可同時經由兩I/O控制卡轉接器，接收彼等資料、控制信號、和電力。彼等在I/O控制器內、資料儲存裝置內、或在儲存裝置和I/O控制器內之邏輯電路，可決定其兩I/O控制卡轉接器，何者被採用做一特定I/O運作有關之資料與控制信號的轉移。該等I/O控制卡轉接器接腳之數目與組態，可依據所使用儲存裝置單元與特定I/O控制卡之性質而做改變。彼等先前採用之中面電路卡轉接器，可包括一些可被消除或可在I/O控制卡轉接器內不做主動性使用之冗餘電力接腳。

雖然本發明在說明上係針對兩特定之實施例，其並非意欲使本發明限制至此等實施例。在本發明之精神範圍內的修飾體，對本技藝專業人員是很明顯的。舉例而言，許多不同類型特色在於有不同數目可使不同數目之資料、控制信號、和電力線互連的接腳之I/O控制卡轉接器，誠如上文所得知，可被採用使不同類型之資料儲存裝置耦合至不同類型之I/O控制卡。此所說明之實施例，係論及一碟片陣列內之磁碟驅動器，但本發明可被採用使任一數目不同類型之資料儲存裝置連接至許多不同類型之I/O控制卡。彼等有關高度可用儲存子系統之實施例，如同所說明之實施例，可被採用在高度可用電腦系統中，以及在許多其他類型之電子組件與子系統中。在該等所說明之實施例

## 五、發明說明（8）

中，當兩者I/O控制器卡均可運作時，每一資料儲存裝置，可同時自兩I/O控制卡接收資料、控制信號、和電力。然而，在另一實施例中，在正常運作期間，一資料儲存裝置，可能自一第一I/O控制卡，接收資料、控制信號、和電力，以及於此第一I/O控制卡之失效時，可失效切換至自一第二I/O控制卡，以便接收資料、控制信號、和電力。雖然所說明之實施例，特色在於兩有關雙冗餘之I/O控制卡，彼等其他實施例，可採用一為增加冗餘性之較大數目的I/O控制卡，只要求每一資料儲存裝置，包括一數目等於I/O控制卡之較大數目的I/O控制卡轉接器。本發明可發現資料儲存裝置外之電子組件I/O控制卡外之電路卡的互連之用途。舉例而言，一使許多高頻寬通訊媒體與許多不同類型之通訊媒體互連的大型多工器，可同理地被配置成上述所說明之儲存子系統，而以網路卡插進彼等冗餘I/O控制卡中。一中面電路板之消除，可大大地協助此類多工器系統之熱管理設計，連同消除一單點失效。

上文之說明，基於解釋之目地，所用之術語係為對本發明提供完全之理解。然而，本技藝之專業人員自能明瞭，為實行本發明，並不須要彼等之特定細節。本發明特定實施例之以上描述，在呈現上係基於例示及說明之目地。彼等並非意圖盡舉或限制本發明至所揭露之精確形式。很顯然有鑒於以上之揭示說明，將可能有許多之修飾體與變更形式。該等實施例在顯示上與說明上，係為最佳地解釋本發明之原理與其實際應用，藉以使本技藝之其他

## 五、發明說明（9）

專業人員，能夠最佳地利用本發明與各種具有各種適合其所預期之特定用途之修飾體的實施例。其意在由以下之申請專利範圍和彼等之等價體，來界定本發明之界定範圍：

### 元件編號對照

100... 儲存子系統	206-208... 電力轉接器
102-109... 資料儲存裝置	209-216... I/O控制卡轉接器
110... 中面電路板	302,316... 資料儲存單元
112,113... I/O控制卡	304,305... I/O控制卡
114-117... 光纖通道轉接器	310,311,319,320... 互補式
200... 儲存子系統	轉接器
202-203... I/O控制卡	317,318,308,309 ... I/O控
204-205... 電源設置單元	制卡轉接器
206-213... 資料儲存裝置	

四、中文發明摘要(發明之名稱： 用以於高度可用儲存系統內將一些儲存裝置直接互連到一些控制卡的方法與系統 )

一種可用以增強一可用儲存子系統之可靠性的方法與系統。彼等資料儲存單元(302,316)，係配備有許多與一些固定至許多冗餘I/O控制卡(304,305)之互補式轉接器(310,311,319,和320)緊密配合的I/O控制卡轉接器(317,318,308,309)。此資料儲存裝置，係直接插進彼等I/O控制卡中，以及可平均地自此等I/O控制卡接收所有之資料、控制信號、電力，而消除一中面電路卡之需要。

英文發明摘要(發明之名稱： METHOD AND SYSTEM FOR DIRECTLY INTERCONNECTING STORAGE DEVICES TO CONTROLLER CARDS WITHIN A HIGHLY AVAILABLE STORAGE SYSTEM )

Method and system for enhancing the reliability of an available storage subsystem. Data storage units (302, 316) are equipped with a number of I/O controller-card adaptors (317, 318, 308, 309) that mate with complementary adaptors (310, 311, 319, and 320) affixed to a number of redundant I/O controller cards (304, 305). The data storage devices plug directly into I/O controller cards and receive all data, control signals, and power equally from the I/O controller cards, eliminating the need for a midplane circuit card.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

1. 一種可使一電子裝置(316)與兩電路卡(304,305)互連之系統，其係包含：

一安裝至該電子裝置之第一電路卡轉接器(317)；

一安裝至該電子裝置之第二電路卡轉接器(318)；

一安裝至一第一電路卡之第一互補式轉接器(319)；和

一安裝至一第二電路卡之第二互補式轉接器(320)。

2. 如申請專利範圍第1項所申請之系統，其中之電子裝置(316)，係安裝在一鄰接該兩電路卡(304,305)之電子系統內，其中之兩I/O電路卡，係彼此並列地安裝在該電子系統內，其中之第一電路卡轉接器(317)，係與該第一互補式轉接器(319)緊密配合，以及其第二電路卡轉接器(318)，係與該第二互補式轉接器(320)緊密配合，以及其中一電路卡轉接器與一對應互補式轉接器之配對，可使該電子裝置內之資料、控制信號、以及電力線與一電路卡互連。

3. 如申請專利範圍第2項所申請之系統，

其中之電子裝置(316)，可經此等第一電路卡轉接器(317)與第二電路卡轉接器(318)，同時接收彼等來自兩電路卡(304,305)之資料、控制信號、和電力；

其中之電子裝置(316)，可經第一電路卡轉接器(317)，接收彼等來自第一電路卡(304)之資料、控制信號、和電力，直至第一電路卡失效為止，其後，該電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

## 六、申請專利範圍

子裝置，可經其第二電路卡轉接器(318)，接收彼等來自第二電路卡(305)之資料、控制信號、和電力；以及其中，該電子裝置(316)，係一磁碟驅動器，彼等電路卡係一些I/O控制卡，以及該電子系統係一儲存子系統。

4. 一種可使一電子裝置(302)與兩電路卡(304,305)互連之系統，其係包含：

一安裝至該電子裝置之中面電路卡轉接器(306)；

一具有一互補式中面電路卡轉接器(307)、一第一電路卡轉接器(308)、和一第二電路卡轉接器(309)之I/O轉接器卡(303)；

一安裝至一第一電路卡之第一互補式轉接器(310)；和

一安裝至一第二電路卡之第二互補式轉接器(311)。

5. 如申請專利範圍第4項所申請之系統中之電子裝置(302)，係安裝在一鄰接該兩電路卡(304,305)之電子系統內，其中之兩I/O電路卡(304,305)，係彼此並列地安裝在該電子系統內，其中之第一電路卡轉接器(308)，係與I/O轉接器卡(310)之第一互補式轉接器緊密配合，以及其第二電路卡轉接器(309)，係與I/O轉接器卡(311)之第二互補式轉接器緊密配合，以及其之中面電路卡轉接器(306)，係與I/O轉接器卡之互補式中面電路卡轉接器(307)緊密配合。

6. 如申請專利範圍第5項所申請之系統，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

其中之電路卡轉接器(308,309)與一對應互補式轉接器(310,311)之配對，以及其中面電路卡轉接器(306)至互補式中面電路卡轉接器(307)之配對，可使該電子裝置(302)內之資料、控制信號、和電力線與一電路卡互連；

其中之電子裝置(302)，可經由中面電路卡轉接器(306)，同時接收彼等來自其兩電路卡之(304,305)資料、控制信號、和電力；以及

其中之電子裝置(302)，可經第一電路卡轉接器(310)，接收彼等來自第一電路卡(304)之資料、控制信號、和電力，直至第一電路卡失效為止，其後，該電子裝置，可經其第二電路卡轉接器(311)和中面電路卡轉接器(309)，接收彼等來自第二電路卡(305)之資料、控制信號、和電力。

7. 一種可使一電子裝置(316)可靠地與兩電路卡(304,305)互連之方法，此方法係包含：

在該第一電路卡上面，設置一第一互補式轉接器(319)：

在該第二電路卡上面，設置一第二互補式轉接器(320)：

設置一耦合機構，使該電子裝置(316)與第一互補式轉接器(319)和第二互補式轉接器(320)兩者相耦合：

以及

安裝該電子裝置(316)，使鄰接一電子裝置內之第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

## 六、申請專利範圍

一 電路卡(304)和第二電路卡(305)，以使該耦合機構，能與該等第一互補式轉接器(319)與第二互補式轉接器(320)緊密配合。

8. 如申請專利範圍第7項所申請之方法，其中之耦合系統，係包含一具有一互補式中面電路卡轉接器(307)、一第一電路卡轉接器(308)、和一第二電路卡轉接器(309)之I/O轉接器(303)，以及其中之一一中面電路卡轉接器(306)，係安裝至該電子裝置。

9. 如申請專利範圍第7項所申請之方法，

其中之耦合系統，係包含一安裝至該電子裝置之第一電路卡轉接器(317)，和一安裝至該電子裝置之第二電路卡轉接器(318)；以及

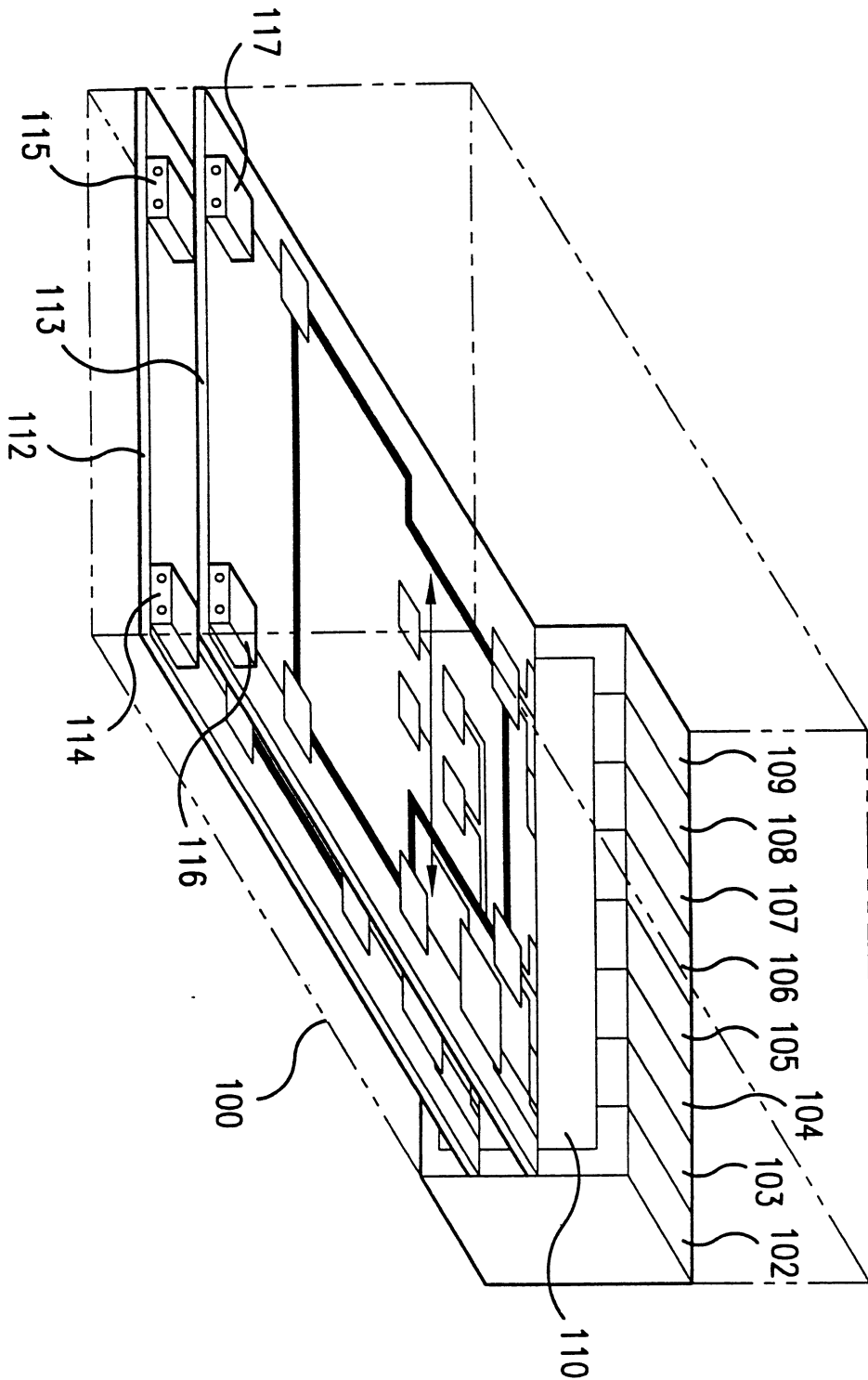
其中之電子裝置(316)，可經第一電路卡轉接器(317)，接收彼等來自第一電路卡(304)之資料、控制信號、和電力，直至第一電路卡失效為止，其後，該電子裝置，可經第二電路卡轉接器(318)，接收彼等來自第二電路卡(305)之資料、控制信號、和電力。

10. 如申請專利範圍第7項所申請之方法，其中之電子裝置(316)，可同時經由該等第一電路卡轉接器(317)與第二電路卡轉接器(318)，接收彼等來自兩者電路卡(304,305)之資料、控制信號、和電力；以及

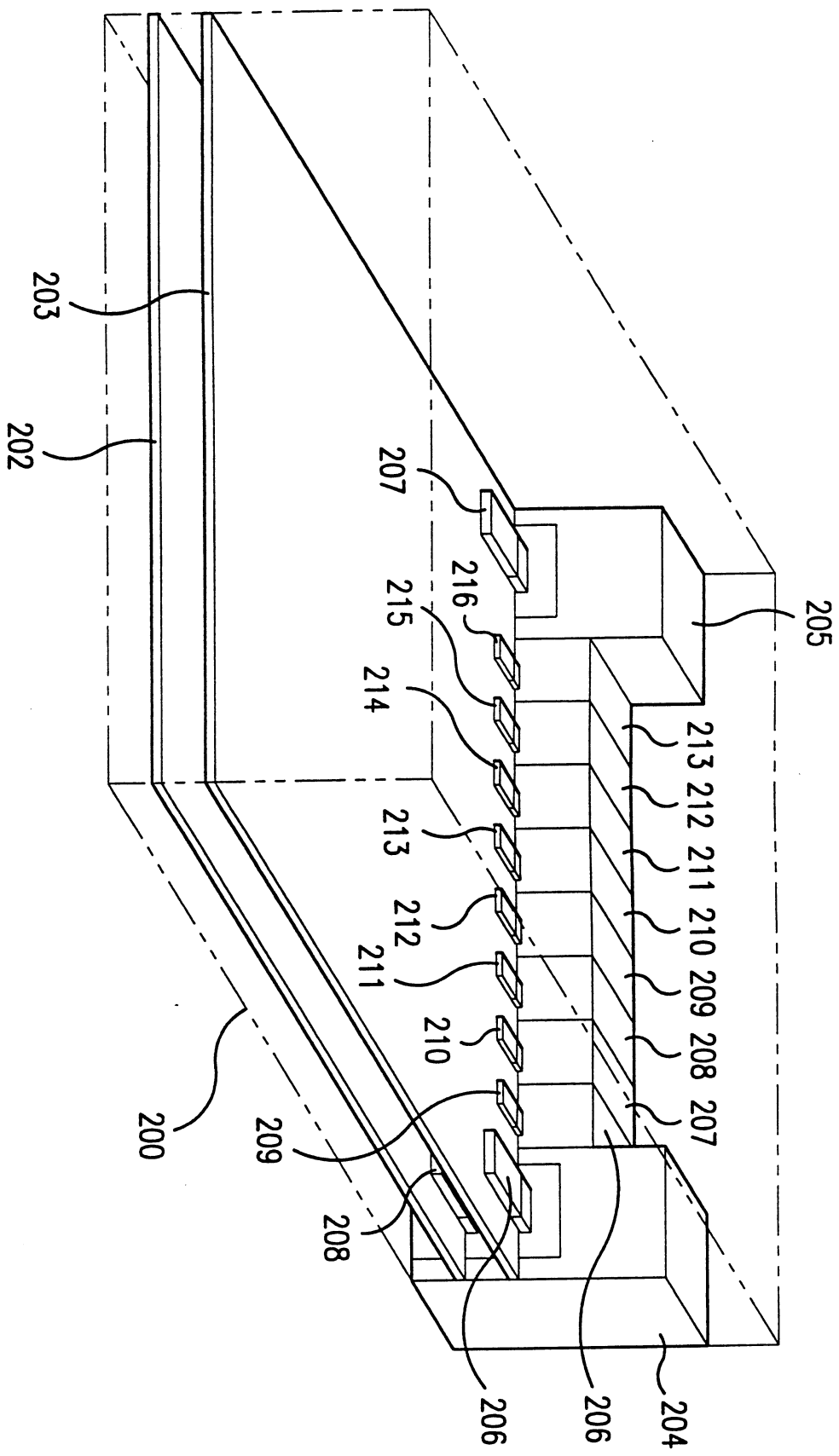
其中之電子裝置(316)，係一磁碟驅動器，該等電路卡(304,305)，係一些I/O控制卡，以及該電子系統係一儲存子系統。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

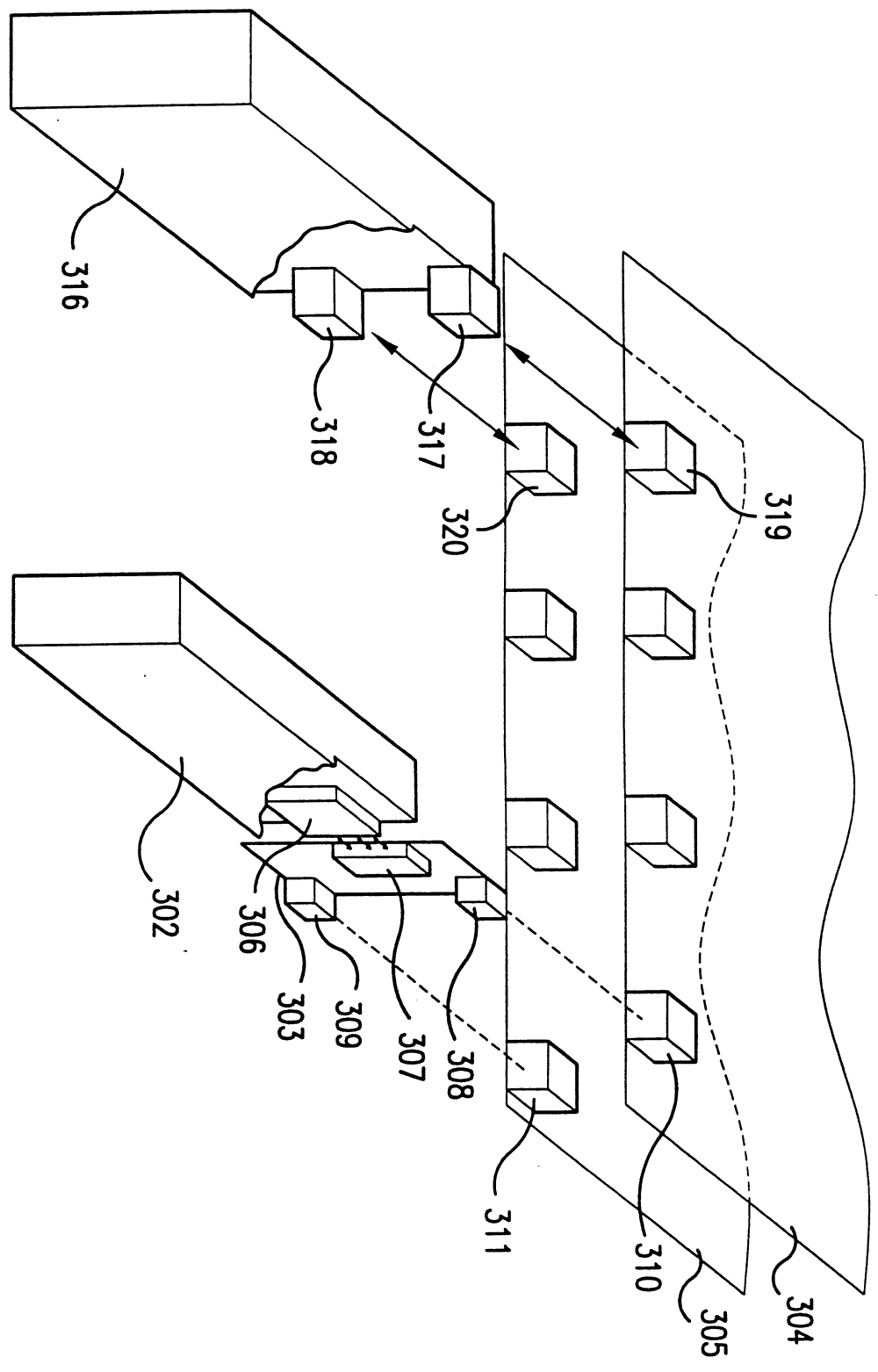
裝  
訂  
線



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖