



(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 I635413 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 11 日

(21) 申請案號：106123898

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 18 日

(51) Int. Cl. : G06F21/72 (2013.01)

G06F21/78 (2013.01)

(71) 申請人：義隆電子股份有限公司 (中華民國) ELAN MICROELECTRONICS CORPORATION  
(TW)

新竹縣創新一路十二號

(72) 發明人：林嘉興 LIN, CHIA-HSING (TW)；陶逸欣 TAO, YI-HSIN (TW)；葉儀皓 YEH, I-HAU (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

TW M263581

TW 200713084A

TW 201712598A

US 8781118B1

審查人員：李國隆

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 15 頁

(54) 名稱

指紋感測積體電路

FINGERPRINT SENSING INTEGRATED CIRCUIT

(57) 摘要

一種指紋感測積體電路，包括一指紋感測裝置、一加密單元、一多工器以及一傳輸介面。加密單元連接該指紋感測裝置。多工器具有輸出端、第一輸入端與第二輸入端，該第一輸入端連接該指紋感測裝置，該第二輸入端連接該加密單元。多工器根據一選擇信號將該輸出端連接該第二輸入端。傳輸介面連接該多工器之該輸出端。

A fingerprint sensing integrated circuit includes a fingerprint sensing device, an encryption unit, a multiplexer and a transmission interface. The encryption unit is connected to the fingerprint sensing device. The multiplexer has an output end, a first input end and a second input end. The first input end of the multiplexer is connected to the fingerprint sensing device. The second input end of the multiplexer is connected to the encryption unit. The output end is connected to the second end by the multiplexer according to a selection signal. The transmission interface is connected to the output end of the multiplexer.

指定代表圖：

符號簡單說明：

2 . . . 指紋感測積體  
電路

22 . . . 第一晶片

222 . . . 指紋感測裝  
置

24 . . . 第二晶片

242 . . . 加密單元

244 . . . 傳輸單元

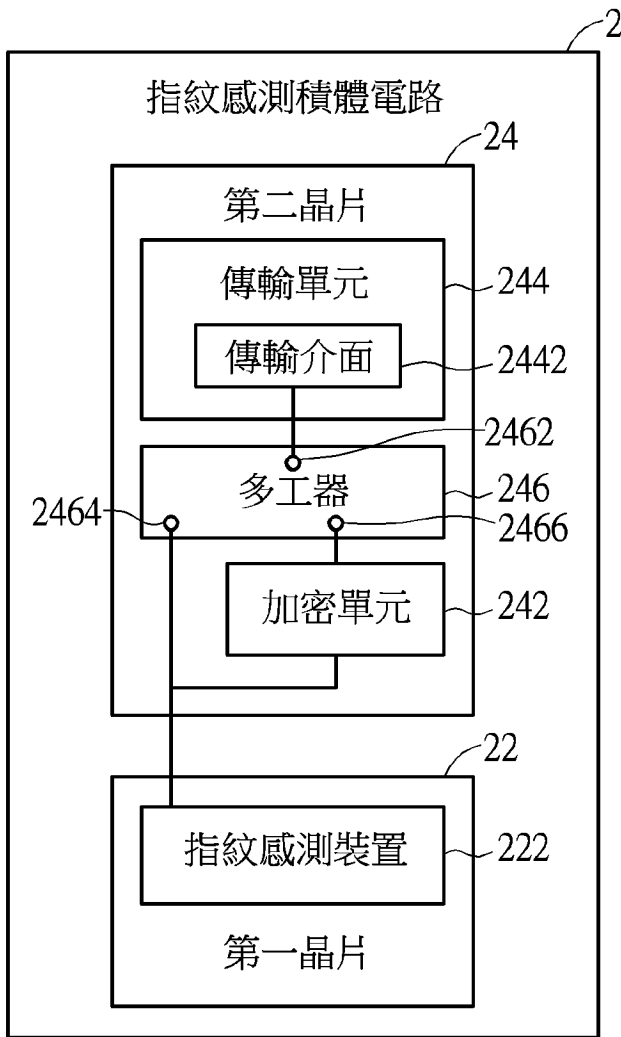
2442 . . . 傳輸介面

246 . . . 多工器

2462 . . . 輸出端

2464 . . . 第一輸入  
端

2466 . . . 第二輸入  
端



第2圖

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】指紋感測積體電路

【英文發明名稱】FINGERPRINT SENSING INTEGRATED CIRCUIT

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種積體電路，特別是關於一種指紋感測積體電路。

【先前技術】

【0002】 指紋辨識技術已被廣泛用來作為身分識別之用，並已逐漸應用至各種電子產品中，例如筆記型電腦，手機等等。

【0003】 為了避免指紋資料被盜取，指紋資料會被進行加密。第1圖為傳統具指紋感測功能與加密功能之一電子系統1之示意圖。電子系統1包含有一指紋感測裝置12以及一微控制器14。微控制器14具有一加密單元16，用以對指紋感測裝置12送來的指紋資料進行加密。微控制器14與指紋感測裝置12是使用不同的半導體製程，並且分別設置在不同的積體電路（Integrated Circuit，IC）中。指紋感測裝置12感測使用者的指紋，並且將指紋資料傳送至微控制器14，微控制器14的加密單元16對該指紋資料進行加密。但是由於控制器14與指紋感測裝置12係分別設置在不同的積體電路中，駭客可能透過指紋感測裝置12與微控制器14之間的信號傳輸路徑來竊取指紋資料。因此，習知技術實有改進的必要。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明之主要目的之一即在於提供一種指紋感測積體電路，有助於避免指紋資料被竊取。

**【0005】** 本發明提供一種指紋感測積體電路，包括一指紋感測裝置；一加密單元，連接該指紋感測裝置；一多工器，具有一輸出端、第一輸入端與第二輸入端，該第一輸入端連接該指紋感測裝置，該第二輸入端連接該加密單元，該多工器根據一選擇信號將該輸出端連接該第二輸入端；以及一傳輸介面，連接該多工器之該輸出端。

**【0006】** 本發明另提供一種指紋感測積體電路，包括：一指紋感測裝置；一加密單元，連接該指紋感測裝置；一多工器，具有一輸出端，第一輸入端與第二輸入端，該第一輸入端連接該指紋感測裝置，該第二輸入端接收一第一資料，該多工器根據一選擇信號使該輸出端連接該第二輸入端；一第一傳輸介面，連接該加密單元以及一第二傳輸介面，連接該多工器。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0007】**

第1圖為傳統具指紋感測功能與加密功能之一電子系統之示意圖。

第2圖為本發明實施例之一指紋感測積體電路之示意圖。

第3圖為本發明另一實施例之一指紋感測積體電路之示意圖。

### **【實施方式】**

**【0008】** 在說明書及後續的申請專利範圍當中使用了某些詞彙來指稱特定的元件。所屬領域中具有通常知識者應可理解，製造商可能會用不同的名詞來稱呼同樣的元件。本說明書及後續的申請專利範圍並不以名稱的差異來做為區分元件的方式，而是以元件在功能上的差異來做為區分的基準。在通篇說明書及後續的申請專利範圍當中所提及的「包括」係為一開放式的用語，故應解釋成

「包括但不限定於」。另外，「耦接」一詞在此係包含任何直接及間接的電氣連接手段。因此，若文中描述一第一裝置耦接於一第二裝置，則代表該第一裝置可直接電氣連接於該第二裝置，或透過其他裝置或連接手段間接地電氣連接至該第二裝置。

**【0009】** 請參考第2圖，第2圖為本發明實施例之一指紋感測積體電路2之示意圖。指紋感測積體電路2包括一第一晶片22以及一第二晶片24。第一晶片22與第二晶片24係設置於單一積體電路（即指紋感測積體電路2）之中。也就是說，第一晶片22與第二晶片24整合在同一封裝結構之中。在一實施例中，第一晶片22與第二晶片24係使用不同的半導體製程。第一晶片22包括一指紋感測裝置222。指紋感測裝置222用以偵測指紋並產生指紋資料。指紋感測裝置222可以是電容式或光學式指紋感測裝置，其中包括用於感測指紋的感測器以及處理感測器之感測信號的電路。第二晶片24連接於第一晶片22，用以接收指紋感測裝置222所偵測到之指紋資料。第二晶片24包括一加密單元242、一傳輸單元244以及一多工器246。多工器246具有一輸出端2462、一第一輸入端2464以及一第二輸入端2466。如第2圖所示，輸出端2462連接傳輸單元244，第一輸入端2464連接指紋感測裝置222以及第二輸入端2466連接加密單元242。加密單元242的輸入端連接指紋感測裝置222。指紋感測裝置222所偵測到的指紋資料分別傳送給加密單元242與多工器246。加密單元242用以對指紋感測裝置222所偵測到之指紋資料進行加密，以產生加密資料並傳至多工器246。多工器246可經由第一輸入端2464接收指紋感測裝置222輸出之指紋資料，以及經由第二輸入端2466接收加密單元242輸出之加密資料，並且根據一選擇信號輸出指紋資料或加密資料。傳輸單元244接收及輸出多工器246輸出之指紋資料或加密資料。傳輸單元244包含有一傳輸介面2442，加密單元242輸出的加密資料或者指紋感測裝置222送出的指紋資

料經由傳輸介面2442傳送至外部裝置。傳輸介面2442可以是串列周邊介面( Serial Peripheral Interface , SPI)、積體電路匯流排 ( Inter-Integrated Circuit , I<sup>2</sup>C ) 介面、通用非同步收發傳輸器 ( Universal Asynchronous Receiver/Transmitter , UART ) 介面、RS-232介面、通用序列匯流排 ( Universal Serial Bus , USB ) 介面或是其他任何類型之傳輸介面。

**【0010】** 第二晶片24為一控制器，其中包括一處理器(圖中未示出)。在一實施例中，該處理器連接加密單元242、多工器246以及傳輸單元244。在指紋感測積體電路2完成封裝並進行測試時，該處理器執行一測試程式以提供不同的選擇信號給多工器246。不同的選擇信號決定多工器246的輸出，例如，在選擇信號為數位信號0時，多工器246將輸出端2462連接第一輸入端2464以輸出該指紋資料，該指紋資料經由傳輸介面2442傳送至外部，以供測試指紋感測裝置222是否正常運作。在選擇信號為數位信號1時，多工器246將輸出端2462連接第二輸入端2466以輸出該加密資料，該加密資料經由傳輸介面2442傳送至外部，以供測試加密單元242是否正常運作。在一實施例中，在測試指紋感測積體電路2時，指紋感測裝置222輸出的指紋資料是一預設的指紋資料。

**【0011】** 完成測試之後的指紋感測積體電路2被燒錄一工作程式，第二晶片24中的處理器執行該工作程式以提供一選擇信號(例如數位信號1)給多工器246，多工器246依據選擇信號僅有將輸出端2462連接第二輸入端2466，使得多工器246只會輸出加密單元242的加密資料，而不會輸出指紋感測裝置222所感測到的指紋資料。該加密資料經由傳輸介面2442傳送至外部，以供進行例如指紋的比對。

**【0012】** 在一實施例中，指紋感測積體電路2包括多個接腳供與外部裝置溝

通，其中一接腳P(圖中未示出)連接傳輸介面2442，以傳送該加密資料或指紋資料。在測試指紋感測積體電路2時，由該接腳P可以獲得指紋資料以測試指紋感測裝置222是否正常運作，在指紋感測積體電路2被應用於電子裝置(例如手機)以感測使用者的指紋時，該接腳P只會輸出加密資料，並沒有任何接腳可供取得未加密的指紋資料。再者，由於第一晶片22與第二晶片24係設置於同一指紋感測積體電路，外界駭客也無法侵入第一晶片22與第二晶片24之間的連接通道來竊取指紋資料。因此，根據本發明之指紋感測積體電路2能有效提昇指紋資料之安全性。

**【0013】** 在另一實施例中，指紋感測裝置222、加密單元242、傳輸介面2442以及多工器246係製作在單一晶片上，這些元件的連接關係與運作請參考上述說明，在此不再贅述。

**【0014】** 請參考第3圖，第3圖為本發明另一實施例之指紋感測積體電路3之示意圖。值得注意的是，由於第3圖之指紋感測積體電路3與第2圖之指紋感測積體電路2中具有相同名稱之元件具有類似的運作方式與功能。指紋感測積體電路3包括一第一晶片32以及一第二晶片34。也就是說，第一晶片32與第二晶片34係設置於單一積體電路(即指紋感測積體電路3)之中。第一晶片32與第二晶片34係整合在同一封裝結構之中。第一晶片32包括一指紋感測裝置322。第二晶片34為一控制器，其中包括一加密單元342、一傳輸單元344以及一多工器346。傳輸單元344包含有一傳輸介面3442以及一傳輸介面3444。指紋感測裝置322連接加密單元342與多工器346。指紋感測裝置322所偵測到的指紋資料分別傳送給加密單元342與多工器346。加密單元342連接指紋感測裝置322以及傳輸單元344之傳輸介面3444。加密單元342用以對指紋感測裝置322所偵測到之指紋資料進行加

密以產生加密資料，並傳送至傳輸單元344之傳輸介面3444。加密單元342所輸出的加密資料經由傳輸介面3444傳送至外部裝置。

**【0015】** 如第3圖所示，多工器346具有一輸出端3462、一第一輸入端3464以及一第二輸入端3466。輸出端3462連接傳輸單元344之傳輸介面3442，第一輸入端3464連接指紋感測裝置322，第二輸入端3466用以接收一第一資料，在一實施例中，該第一資料為一預設資料(例如數位信號1或0)，係由一記憶體提供。在另一實施例中，該第一資料係為一功能電路的輸出資料，也就是說，多工器346的第一輸入端3464與第二輸入端3466分別連接指紋感測裝置322與一功能電路。多工器346根據一選擇信號將指紋資料或第一資料輸出至傳輸單元344之傳輸介面3442。傳輸單元344的傳輸介面3442接收及輸出多工器346所輸出之指紋資料或第一資料。傳輸介面3442、3444係用以與外部裝置溝通，其可以是SPI傳輸介面、I<sup>2</sup>C傳輸介面、UART傳輸介面、RS-232傳輸介面、USB傳輸介面或是其他任何類型之傳輸介面。

**【0016】** 第二晶片34為一控制器，其中包括一處理器(圖中未示出)。在一實施例中，該處理器連接該加密單元342、多工器346以及傳輸單元344。在指紋感測積體電路3完成封裝並進行測試時，該處理器執行一測試程式以提供不同的選擇信號給多工器346。不同的選擇信號決定多工器346的輸出，例如，在選擇信號為數位信號0時，多工器346將輸出端3462連接第一輸入端3464以輸出該指紋資料，該指紋資料經由傳輸介面3442傳送至外部，以供測試指紋感測裝置322是否正常運作。在選擇信號為數位信號1時，多工器346將輸出端3462連接第二輸入端3466以輸出該第一資料。在一實施例中，在測試指紋感測積體電路3時，指紋感測裝置322輸出的指紋資料是一預設的指紋資料。



【0017】 完成測試之後的指紋感測積體電路3被燒錄一工作程式，第二晶片34中的處理器執行該工作程式以提供一選擇信號(例如數位信號1)給多工器346，多工器346將輸出端3462連接第二輸入端3466使得多工器346只會輸出該第一資料，而不會輸出指紋感測裝置322所感測到的指紋資料。至於加密單元342產生的加密資料，係經由傳輸介面3444傳送至外部，以供進行例如指紋的比對。

【0018】 在一實施例中，指紋感測積體電路3包括多個接腳供與外部裝置溝通，其中一接腳P1(圖中未示出)連接傳輸介面3442，以傳送該指紋資料或該第一資料，另一接腳P2(圖中未示出)連接傳輸介面3444，用以傳送該加密資料。在測試指紋感測積體電路3時，由該接腳P1可以獲得指紋資料以測試指紋感測裝置322是否正常運作，在指紋感測積體電路3被應用於電子裝置(例如手機)以感測使用者的指紋時，該接腳P1只會輸出第一資料，並且沒有任何接腳可供取得未加密的指紋資料。再者，由於第一晶片32與第二晶片34係設置於同一指紋感測積體電路，外界駭客也無法侵入第一晶片32與第二晶片34之間的連接通道來竊取指紋資料。因此，根據本發明的指紋感測積體電路3能有效提昇指紋資料之安全性。

【0019】 在另一實施例中，指紋感測裝置322、加密單元342、傳輸介面3442與傳輸介面3444、以及多工器346係製作在單一晶片上，這些元件的連接關係與運作請參考上述說明，在此不再贅述。

【0020】 值得注意的是，上述實施例僅為本發明之舉例說明，本領域具通常知識者當可根據實際需求做適當地修改。本發明實施例中多工器與指紋感測裝

置之間的通訊傳輸可以透過串列周邊界面或其他傳輸介面來進行通訊。同樣地，本發明實施例中加密單元與指紋感測裝置之間的通訊傳輸亦可以透過串列周邊界面或其他傳輸介面來進行通訊。

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。

### 【符號說明】

#### 【0021】

1	電子系統
12、222、322	指紋感測裝置
14	微控制器
16、242、342	加密單元
2、3	指紋感測積體電路
22、32	第一晶片
24、34	第二晶片
244、344	傳輸單元
2442、3442、3444	傳輸介面
246、346	多工器
2462、3462	輸出端
2464、3464	第一輸入端
2466、3466	第二輸入端



I635413

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 指紋感測積體電路

【英文發明名稱】 FINGERPRINT SENSING INTEGRATED CIRCUIT

## 【中文】

一種指紋感測積體電路，包括一指紋感測裝置、一加密單元、一多工器以及一傳輸介面。加密單元連接該指紋感測裝置。多工器具有輸出端、第一輸入端與第二輸入端，該第一輸入端連接該指紋感測裝置，該第二輸入端連接該加密單元。多工器根據一選擇信號將該輸出端連接該第二輸入端。傳輸介面連接該多工器之該輸出端。

## 【英文】

A fingerprint sensing integrated circuit includes a fingerprint sensing device, an encryption unit, a multiplexer and a transmission interface. The encryption unit is connected to the fingerprint sensing device. The multiplexer has an output end, a first input end and a second input end. The first input end of the multiplexer is connected to the fingerprint sensing device. The second input end of the multiplexer is connected to the encryption unit. The output end is connected to the second end by the multiplexer according to a selection signal. The transmission interface is connected to the output end of the multiplexer.

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種指紋感測積體電路，包括：

一指紋感測裝置；

一加密單元，連接該指紋感測裝置；

一多工器，具有一輸出端、第一輸入端與第二輸入端，該第一輸入端連接該指紋感測裝置，該第二輸入端連接該加密單元，該多工器根據一選擇信號將該輸出端連接該第二輸入端；以及

一傳輸介面，連接該多工器之該輸出端。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之指紋感測積體電路，其中該指紋感測積體電路包括第一晶片與第二晶片，該第一晶片包括該指紋感測裝置，該第二晶片包括該加密單元，該多工器以及該傳輸介面。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之指紋感測積體電路，其中該傳輸介面係串列周邊介面、積體電路匯流排介面、通用非同步收發傳輸器介面、RS-232介面以及通用序列匯流排介面的其中之一。

【第4項】 一種指紋感測積體電路，包括：

一指紋感測裝置；

一加密單元，連接該指紋感測裝置；

一多工器，具有一輸出端，第一輸入端與第二輸入端，該第一輸入端連接該指紋感測裝置，該第二輸入端接收一第一資料，該多工器根據一選擇信號使該輸出端連接該第二輸入端；

一第一傳輸介面，連接該加密單元；以及

一第二傳輸介面，連接該多工器。

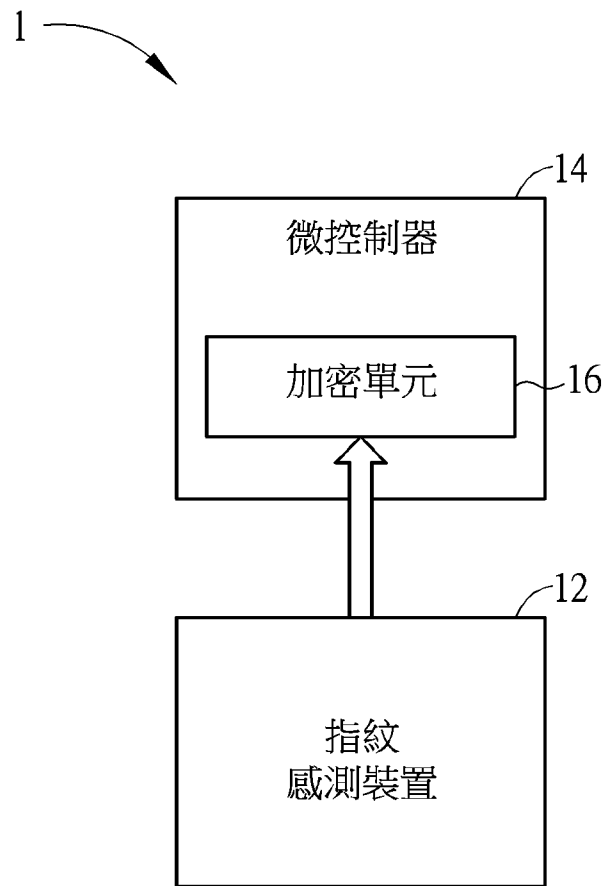
【第5項】 如申請專利範圍第4項所述之指紋感測積體電路，其中該第一資料為一預設資料。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述之指紋感測積體電路，其中該第一資料係由一功能電路提供。

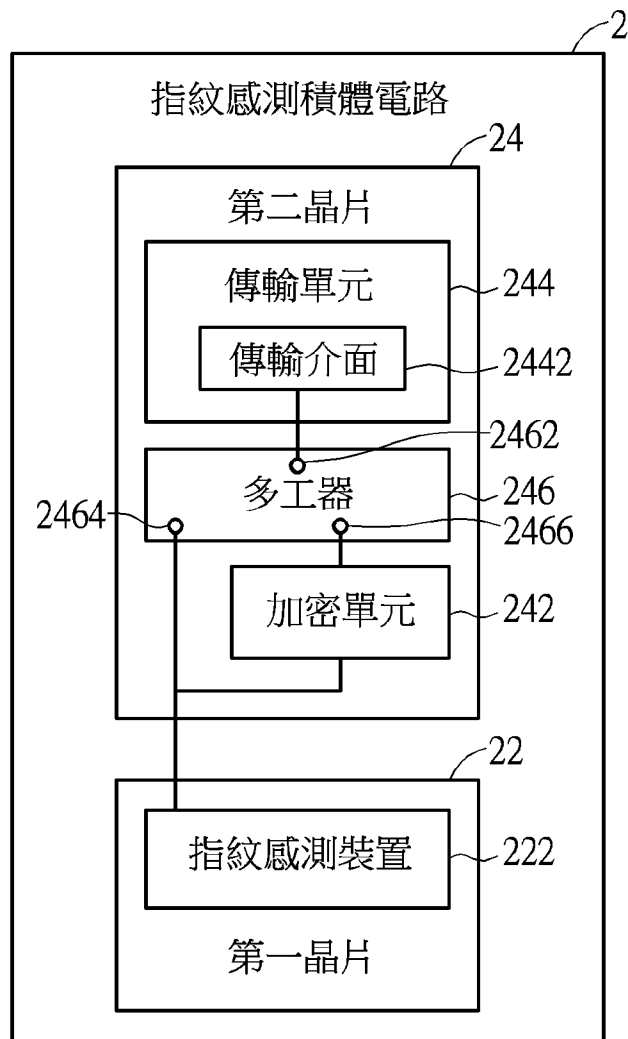
【第7項】如申請專利範圍第4項所述之指紋感測積體電路，其中該指紋感測積體電路包括第一晶片與第二晶片，該第一晶片包括該指紋感測裝置，該第二晶片包括該加密單元、該多工器、該第一傳輸介面以及該第二傳輸介面。

【第8項】如申請專利範圍第4項所述之指紋感測積體電路，其中該第一傳輸介面與該第二傳輸介面係為串列周邊介面、積體電路匯流排介面、通用非同步收發傳輸器介面、RS-232介面、以及通用序列匯流排介面的其中之一。

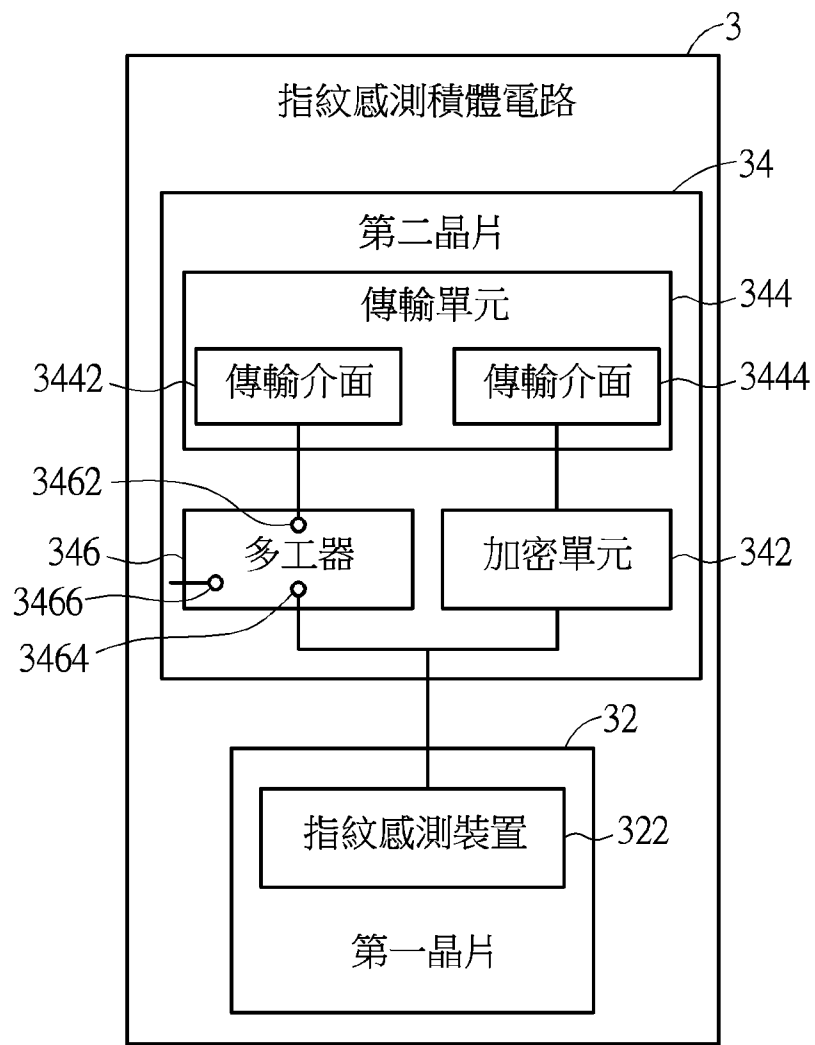
【發明圖式】



第1圖



第2圖



第3圖



【指定代表圖】第(2)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2	指紋感測積體電路
22	第一晶片
222	指紋感測裝置
24	第二晶片
242	加密單元
244	傳輸單元
2442	傳輸介面
246	多工器
2462	輸出端
2464	第一輸入端
2466	第二輸入端

【特徵化學式】

無