



(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 I703447 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：108112431

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 10 日

(51)Int. Cl. : **G06F13/38 (2006.01)****G06F9/30 (2018.01)**

(30)優先權：2018/04/12 美國

15/951,586

(71)申請人：美商利盟國際公司 (美國) LEXMARK INTERNATIONAL, INC. (US)  
美國

(72)發明人：夫利 納森 FOLEY, NATHAN (US) ; 威廉斯 珍妮佛 塔普米勒 WILLIAMS, JENNIFER TOPMILLER (US) ; 伍茲 葛雷哥雷 史考特 WOODS, GREGORY SCOTT (US) ; 摩爾 吉米 丹尼爾 二世 MOORE, JIMMY DANIEL, JR. (US)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW I614601

US 2014/0032801A1

US 2014/0082234A1

US 2014/0169803A1

審查人員：朱明宗

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：5 共 22 頁

(54)名稱

在圖像形成裝置和可更換供給物品之間的通信

(57)摘要

根據一個示例性實施例的可安裝在具有控制器的圖像形成裝置中的碳粉容器包括具有用於儲存碳粉的貯存器的殼體。晶片被定位於殼體上並被配置為從圖像形成裝置的控制器接收第一寫命令。晶片還被配置為確定第一寫命令的傳輸週期位元與由晶片在第一寫命令之前從圖像形成裝置的控制器所接收的第二寫命令的傳輸週期位元是否匹配。晶片還被配置成如果第一寫命令的傳輸週期位元與第二寫命令的傳輸週期位元匹配，則向圖像形成裝置的控制器重新發送對於第二寫命令的回應。

A toner container installable in an image forming device having a controller according to one example embodiment includes a housing having a reservoir for storing toner. A chip is positioned on the housing and configured to receive a first write command from the controller of the image forming device. The chip is further configured to determine whether a transmission cycle bit of the first write command matches a transmission cycle bit of a second write command received by the chip from the controller of the image forming device previous to the first write command. The chip is further configured to resend to the controller of the image forming device a response to the second write command if the transmission cycle bit of the first write command matches the transmission cycle bit of the second write command.

指定代表圖：

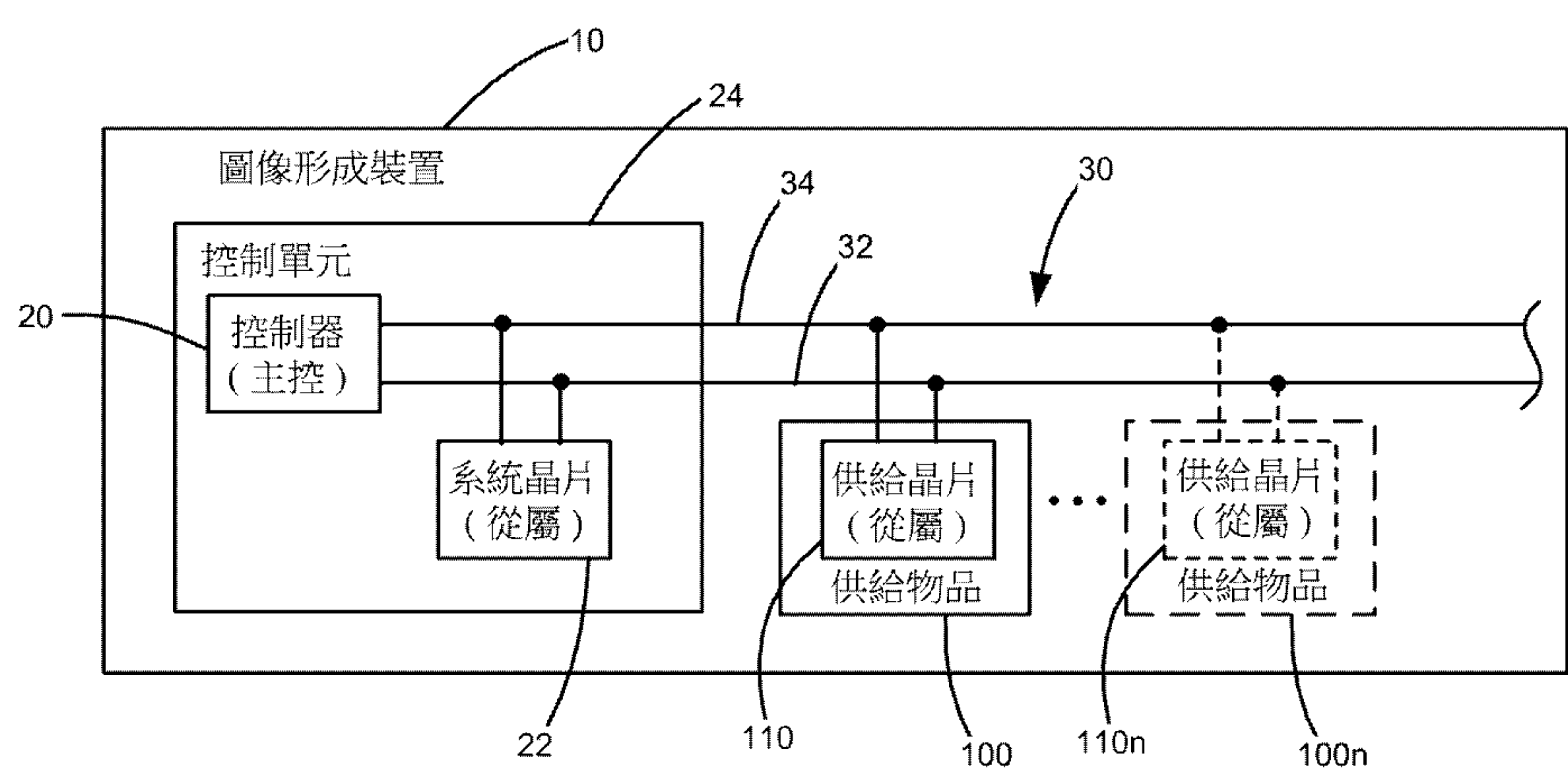


圖2

符號簡單說明：

10 . . . 圖像形成裝置

20 . . . 控制器

22 . . . 系統晶片

24 . . . 控制單元

30 . . . 通信匯流排

32 . . . 雙向資料線

34 . . . 時鐘線

100、100n . . . 供給物品

110、110n . . . 供給晶片



I703447

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 在圖像形成裝置和可更換供給物品之間的通信

【英文發明名稱】 COMMUNICATION BETWEEN AN IMAGE FORMING  
DEVICE AND A REPLACEABLE SUPPLY ITEM

## 【中文】

根據一個示例性實施例的可安裝在具有控制器的圖像形成裝置中的碳粉容器包括具有用於儲存碳粉的貯存器的殼體。晶片被定位於殼體上並被配置為從圖像形成裝置的控制器接收第一寫命令。晶片還被配置為確定第一寫命令的傳輸週期位元與由晶片在第一寫命令之前從圖像形成裝置的控制器所接收的第二寫命令的傳輸週期位元是否匹配。晶片還被配置成如果第一寫命令的傳輸週期位元與第二寫命令的傳輸週期位元匹配，則向圖像形成裝置的控制器重新發送對於第二寫命令的回應。

## 【英文】

A toner container installable in an image forming device having a controller according to one example embodiment includes a housing having a reservoir for storing toner. A chip is positioned on the housing and configured to receive a first write command from the controller of the image forming device. The chip is further configured to determine whether a transmission cycle bit of the first write command matches a transmission cycle bit of a second write command received by the chip from the controller of the image forming device previous to the first write command. The chip is further configured to resend to the controller of the image forming device a response to the second write command if the transmission cycle bit of the first write

command matches the transmission cycle bit of the second write command.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

10：圖像形成裝置

20：控制器

22：系統晶片

24：控制單元

30：通信匯流排

32：雙向資料線

34：時鐘線

100、100n：供給物品

110、110n：供給晶片

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 在圖像形成裝置和可更換供給物品之間的通信

【英文發明名稱】 COMMUNICATION BETWEEN AN IMAGE FORMING  
DEVICE AND A REPLACEABLE SUPPLY ITEM

【技術領域】

【0001】 本發明總體上涉及圖像形成裝置，且更具體地涉及在圖像形成裝置和可更換供給物品之間的通信。

相關申請的交互參照

【0002】 無

【先前技術】

【0003】 電子照相圖像形成裝置通常包括具有比圖像形成裝置更短的壽命的一個或更多消費者可更換供給物品。例如，圖像形成裝置可包括補充圖像形成裝置的碳粉供給和/或更換磨損的成像部件（例如光導滾筒、定影輥等）的可更換供給物品。所希望的是圖像形成裝置和供給物品彼此傳遞資訊以用於適當操作。例如，可能希望傳遞例如認證或確認資訊、消耗或使用率、更換時間表等的資訊。每個供給物品通常包括被配置為與圖像形成裝置中的控制器進行通信並且對來自該控制器的命令做出回應的晶片。在圖像形成裝置的控制器和供給物品的晶片之間的有效通信是需要的。

【發明內容】

【0004】 根據一個示例性實施例，在被定位於圖像形成裝置中所安裝的

可更換供給物品上的I2C通信匯流排的從屬節點和作為I2C通信匯流排的主控節點的圖像形成裝置的控制器之間進行電通信的方法，包括由可更換供給物品上的從屬節點從圖像形成裝置的控制器接收第一寫命令。可更換供給物品上的從屬節點將第一寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值與由可更換供給物品上的從屬節點在第一寫命令之前從圖像形成裝置的控制器所接收的第二寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值進行比較。如果第一寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值等於第二寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值，則可更換供給物品上的從屬節點向圖像形成裝置的控制器發送對於第二寫命令的回應而不執行第一寫命令。

【0005】 根據一個示例性實施例，通過在圖像形成裝置中所安裝的可更換供給物品上的晶片處理來自圖像形成裝置的控制器命令的方法，包括由可更換供給物品上的晶片從圖像形成裝置的控制器接收寫命令。可更換供給物品上的晶片確定所接收到的寫命令的傳輸週期位元與由可更換供給物品上的晶片從圖像形成裝置的控制器所接收到的前一寫命令的傳輸週期位元是否匹配。如果所接收到的寫命令的傳輸週期位元與前一寫命令的傳輸週期位元匹配，則當由可更換供給物品上的晶片從圖像形成裝置的控制器接收對應於所接收到的寫命令的讀命令時，可更換供給物品上的晶片向圖像形成裝置的控制器重新發送對於前一寫命令的回應。

【0006】 根據一個示例性實施例，便於在圖像形成裝置的控制器和用於在圖像形成裝置的可更換供給物品上使用的晶片之間進行電通信的方法，包括配置晶片以操作為I2C通信匯流排上的從屬節點，其中圖像形成裝置的控制器用作I2C通信匯流排上的主控節點。晶片被配置為：從圖像形成裝置的控制器接收第一寫命令，確定第一寫命令的傳輸週期位元與由晶片在第一寫命令之前從圖像形成裝置的控制器所接收的第二寫命令的傳輸週期位元是否匹配，以及

如果第一寫命令的傳輸週期位元與第二寫命令的傳輸週期位元匹配，則向圖像形成裝置的控制器重新發送對於第二寫命令的回應。

**【0007】** 根據一個示例性實施例，可安裝在具有控制器的圖像形成裝置中的碳粉容器包括具有用於儲存碳粉的貯存器的殼體。晶片被定位於殼體上並且被配置為從圖像形成裝置的控制器接收第一寫命令。晶片還被配置為確定第一寫命令的傳輸週期位元與由晶片在第一寫命令之前從圖像形成裝置的控制器所接收的第二寫命令的傳輸週期位元是否匹配。晶片還被配置成如果第一寫命令的傳輸週期位元與第二寫命令的傳輸週期位元匹配，則向圖像形成裝置的控制器重新發送對於第二寫命令的回應。

**【0008】** 根據一個示例性實施例，被配置為與圖像形成裝置的控制器進行通信以及可安裝在可更換供給物品上以用於在圖像形成裝置中安裝的晶片，包括處理器和記憶體。記憶體儲存用於由處理器執行的程式指令，所述程式指令包括進行以下操作的指令：從圖像形成裝置的控制器接收第一寫命令，將第一寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值與由處理器在第一寫命令之前從圖像形成裝置的控制器所接收的第二寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值進行比較，以及如果第一寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值等於第二寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值，則向圖像形成裝置的控制器發送對於第二寫命令的回應而不執行第一寫命令。

**【0009】** 根據一個示例性實施例，用於在圖像形成裝置的可更換供給物品上使用的晶片包括處理電路，處理電路被配置為作為I2C通信匯流排的從屬節點以與作為I2C通信匯流排的主控節點的圖像形成裝置的控制器進行通信。處理電路被配置為從圖像形成裝置的控制器接收寫命令，確定所接收到的寫命令的傳輸週期位元與由處理電路從圖像形成裝置的控制器所接收到的前一寫命令的傳輸週期位元是否匹配，以及如果所接收到的寫命令的傳輸週期位元與前

一寫命令的傳輸週期位元匹配，則在處理電路從圖像形成裝置的控制器接收對應於所接收到的寫命令的讀命令時，向圖像形成裝置的控制器重新發送對於前一寫命令的回應。

### 【圖式簡單說明】

【0010】 被合併在說明書中而且形成說明書的一部分的附圖示出本發明的若干方面，並且連同發明說明一起用以解釋本發明的原理。

圖1是根據一個示例性實施例的具有一個或更多可更換供給物品的圖像形成裝置的示意圖。

圖2是根據一個示例性實施例的包括通信匯流排的圖像形成裝置的方塊圖，此通信匯流排允許在圖像形成裝置的控制器和一個或更多供給晶片之間進行通信。

圖3是示出根據一個示例性實施例的將命令從圖像形成裝置的控制器發出到供給晶片的方法的流程圖。

圖4是示出根據一個示例性實施例的處理由供給晶片從控制器所接收到的命令並且對命令做出回應的方法的流程圖。

圖5是示出根據一個示例性實施例的在忙碌狀況出現時處理由供給晶片從控制器所接收到的命令並且對命令做出回應的方法的流程圖。

### 【實施方式】

【0011】 在下面的描述中，參考附圖，其中相同元件符號代表相同元件。實施例足夠詳細地被描述，以使本領域中的技術人員能夠實施本發明。將要理解的是，其它實施例可被利用，並且過程、電氣、以及機械變化等可被進行而不偏離本發明的範圍。示例僅代表可能的變型。一些實施例的部分及特徵

可被包括在其它實施例中或是代替其他實施例的部分及特徵。因此，下面的描述不應該在限制性的意義上被理解，並且本發明的範圍僅由所附申請專利範圍及其等同物限定。

【0012】 現在參考附圖而且特別參考圖1，其示出根據一個示例性實施例的圖像形成裝置10的示意性描繪。圖像形成裝置10可包括例如電子照相印表機（通常被稱為雷射印表機），其可包括掃描、複印或傳真功能。一個或更多供給物品100可拆卸地安裝在圖像形成裝置10中，允許使用者根據需要更換或修理供給物品100，以便繼續列印。例如，圖1示出在圖像形成裝置10上的檢修門12，該檢修門12打開以允許用戶安裝供給物品100或從圖像形成裝置10移除供給物品100。在所示的示例性實施例中，每個供給物品100包括在供給物品100的殼體104內所形成的貯存器102，其用於保持用於由圖像形成裝置10在列印操作中所使用的碳粉的供給。然而，供給物品100可包括需要使用者週期性更換的任何部件，例如，諸如電子照相印表機的定影輥、儲存從光導滾筒或電子照相印表機的中間轉移構件所移除的未使用的碳粉的廢碳粉容器等。

【0013】 每個供給物品100包括安裝在供給物品100的殼體104上的供給晶片110。當供給物品100被安裝在圖像形成裝置10中時，供給晶片110電連接到供給物品100上被定位成與圖像形成裝置10中的相對應電接頭配對的電接頭，以便允許在供給晶片110和圖像形成裝置10的控制器20之間進行通信。例如，供給物品100的供給晶片110和圖像形成裝置10的控制器20可交換認證或確認資訊，以便確保供給物品100被授權並且適合在圖像形成裝置10中使用。供給物品100的供給晶片110和圖像形成裝置10的控制器20可交換操作或使用資訊，例如初始碳粉裝填位準、貯存器104內包含的碳粉顏色的指示、正在進行的碳粉供給位準、消耗或使用率、更換時間表、或對圖像形成裝置10中的供給物品100的操作有用的其他資訊。

【0014】 圖2示出根據一個示例性實施例的圖像形成裝置10中便於在控制器20和供給晶片110之間進行通信的通信匯流排30。圖2以實線示出一個供給物品100和相關供給晶片110，並以虛線示出附加的供給物品100n和相關的供給晶片110n，指示具有供給晶片110的附加的供給物品100可根據需要被使用。在所示的示例性實施例中，通信匯流排30利用積體電路間（I2C）協議；然而，也可根據需要使用其他通信協定。控制器20被配置為用作通信匯流排30的主控節點，每個供給晶片110被配置為用作相應的從屬節點。在所示的示例性實施例中，系統晶片22用作通信匯流排30的附加從屬節點。在該實施例中，控制器20和系統晶片22組合以形成圖像形成裝置10的控制單元24，以控制與供給晶片110的通信。在一個實施例中，系統晶片22便於在控制器20和供給晶片110之間進行加密通信，其中控制器20和供給晶片110為安全目的而不能直接解譯來自彼此的消息。例如，在向供給晶片110發送加密命令之前，控制器20可向系統晶片22發送此命令，系統晶片22可根據將由供給晶片110理解的格式來將此命令解密和重新加密，並且將重新加密的命令返回給控制器20以由控制器20發送給供給晶片110。類似地，在從供給晶片110接收到加密回應時，控制器20可將此回應發送給系統晶片22，系統晶片22可根據將由控制器20理解的格式來將此回應解密和重新加密，並且將重新加密的回應返回給控制器20。系統晶片22還可在供給晶片110的認證和確認中輔助控制器20。

【0015】 在所示的示例性實施例中，通信匯流排30包括雙向資料線32和時鐘線34，雙向資料線32在控制器20和從屬節點之間來回傳送資料，時鐘線34將時鐘信號從控制器20傳送到從屬節點。每個從屬節點包括在通信匯流排30上的相應位址，這允許控制器20將通信引導到特定的從屬節點。

【0016】 控制器20、系統晶片22和供給晶片110可各自包括具有一個或更多處理器和相關記憶體的印刷電路板組件。處理器可包括以微處理器或微控制

器的形式的一個或更多積體電路。記憶體可以是易失性和非易失性記憶體（例如隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、讀-寫記憶體、快閃記憶體、EEPROM和/或非易失性RAM（NVRAM））的任何適當組合。例如，控制器20可包括儲存用於向從屬節點發出命令並且用於接收和處理來自從屬節點的回應的程式指令的非易失性記憶體。類似地，系統晶片22和供給晶片110可各自包括儲存用於接收和處理來自控制器20的命令並且用於對從控制器20接收的命令做出回應的程式指令的非易失性記憶體。還將認識到，控制器20、系統晶片22和供給晶片110的各個方面可通過一個或更多專用積體電路（ASIC）而以專用硬體來實施，使得控制器20、系統晶片22和供給晶片110的功能可由硬體、軟體或其組合來實施。

**【0017】** 作為主控節點的控制器20被程式設計為通過通信匯流排30以向從屬節點發出各種寫命令和讀命令。例如，控制器20可發出命令以自從屬節點請求認證或確認憑證、或指示從屬節點執行認證或確認測試，從供給晶片110請求碳粉容量或使用資訊、或將碳粉使用資訊儲存到供給晶片110等等。在一個實施例中，由控制器20發出的每個寫命令的後續是來自控制器20的相對應的讀命令。控制器20通過在通信匯流排30的資料線32上發送開始條件來發起寫和讀命令，該開始條件包括預期的從屬節點的位址和被設置為代表寫命令或讀命令的值的讀/寫位元。在初始化寫命令之後，控制器20向接收從屬節點發送與寫命令相關聯的資料封包。在初始化讀命令之後，控制器20在時鐘線34上向接收從屬節點發送時鐘脈衝。從屬節點被程式設計為接收和處理來自控制器20的寫命令，並且在接收到相對應的讀命令時向控制器20發送回應。

**【0018】** 由主控節點和從屬節點通過通信匯流排30發送的命令和回應遵循允許命令和回應被接收主控節點或接收從屬節點所理解的特定資料封包格式。例如，在一個實施例中，每個資料封包包括標頭，該標頭包括正被傳輸的

資料的長度的指示、指示命令或回應是否被加密的加密位元以及針對由控制器20發送的每個新的寫命令被切換（**toggled**）的傳輸週期位元，如下文所更詳細討論。由主控節點傳輸的每個寫命令還包括命令ID，且由從屬節點傳輸的每個回應包括回應ID，該回應ID允許接收從屬節點或接收主控節點識別正在傳輸的特定命令或回應。每個資料封包還包括在資料封包的主體中傳輸的資料。在一個實施例中，每個資料封包還包括如在本領域中已知的允許接收主控節點或接收從屬節點檢查所傳輸的資料的準確性的循環冗餘校驗（**CRC**）值。

【0019】 圖3示出根據一個示例性實施例的將命令從作為主控節點的控制器20發出到作為從屬節點的供給晶片110的方法300。在步驟301，控制器20以傳輸週期位元（**tc**）處於初始值（**tc<sub>0</sub>**）而通過通信匯流排30的資料線32將寫命令發送到供給晶片110。在步驟302，控制器20通過通信匯流排30的資料線32向供給晶片110發送讀命令，並且通過通信匯流排30的資料線32從供給晶片110接收回應。在步驟303，控制器20確定來自供給晶片110的回應是否指示供給晶片110計算出指示在寫命令從控制器20到供給晶片110的傳輸中出現錯誤的CRC錯誤。如果來自供給晶片110的回應指示供給晶片110計算出CRC錯誤，則控制器20在步驟301以傳輸週期位元（**tc**）處於初始值（**tc<sub>0</sub>**）而將寫命令重新發送給供給晶片110，並且在步驟302將讀命令發送給供給晶片110並接收來自供給晶片110的回應。以傳輸週期位元（**tc**）處於初始值（**tc<sub>0</sub>**）而將寫命令重新發送給供給晶片110是向供給晶片110發信號表示所接收的寫命令是前一寫命令的重複而不是新的寫命令。如果來自供給晶片110的回應指示供給晶片110沒有計算出CRC錯誤，則控制器20在步驟304確定指示在回應從供給晶片110到控制器20的傳輸中出現錯誤的CRC錯誤是否存在於從供給晶片110接收的回應中。如果控制器20確定CRC錯誤存在於回應中，則控制器20在步驟301以傳輸週期位元（**tc**）處於初始值（**tc<sub>0</sub>**）而將寫命令重新發送給供給晶片110，並且在步驟302

向供給晶片110發送讀命令並且從供給晶片110接收回應。再次，以傳輸週期位元（**tc**）處於初始值（**tc<sub>0</sub>**）而將寫命令重新發送給供給晶片110是向供給晶片110發信號表示所接收的寫命令是前一寫命令的重複而不是新的寫命令。

【0020】 如果控制器20確定沒有CRC錯誤存在於回應中，則控制器20在步驟305確定來自供給晶片110的回應是否被加密。如果來自供給晶片110的回應被加密，則控制器20在步驟306確定命令是成功的並且在步驟307將傳輸週期位元（**tc**）從初始狀態（**tc<sub>0</sub>**）切換到相反狀態（**tc<sub>1</sub>**），即控制器20將傳輸週期位元（**tc**）從二進位0狀態切換到二進位1狀態，反之亦然。在步驟307切換傳輸週期位元（**tc**）允許由控制器20發送的下一個寫命令包括處於初始值與由控制器20在步驟301發送的寫命令的初始值（**tc<sub>0</sub>**）相反的傳輸週期位元。以這種方式，每當新的寫命令被發送以向供給晶片110發信號表示接收到的寫命令是待執行的新的寫命令時，傳輸週期位元（**tc**）在二進位0狀態和二進位1狀態之間來回切換。

【0021】 如果來自供給晶片110的回應沒有被加密，則控制器20在步驟308確定來自供給晶片110的回應是否指示供給晶片110是忙碌的，指示控制器20在步驟302發送讀命令是在供給晶片110完成執行在步驟301所發送寫命令之前。如果來自供給晶片110的回應指示供給晶片110是不忙碌的，則控制器20在步驟309將在步驟301所發送的寫命令的命令ID值與在步驟302所接收到的回應的回應ID值進行比較。如果命令ID值和回應ID值匹配，指示由控制器20從供給晶片110接收到的回應響應於由控制器20發出的寫命令，則控制器20在步驟306確定命令是成功的，並且在步驟307將傳輸週期位元（**tc**）從初始狀態（**tc<sub>0</sub>**）切換到相反狀態（**tc<sub>1</sub>**）。如果命令ID值和回應ID值不匹配，指示由控制器20從供給晶片110接收的回應並非響應於由控制器20發出的寫命令，則控制器20在步驟310重置供給晶片110，以便嘗試解決錯誤。

【0022】 在一個實施例中，如果在步驟308來自供給晶片110的回應指示供給晶片110是忙碌的，則控制器20以傳輸週期位元（ $tc$ ）處於初始值（ $tc_0$ ）而通過通信匯流排30的資料線32將“獲得回應（Get Response）”命令發送到供給晶片110。在所示的示例性實施例中，獲得回應命令是僅在從供給晶片110接收到忙碌回應之後使用的專用命令。獲得回應命令指示供給晶片110提供對於由供給晶片110接收的最後一個寫命令（而不是任何先前的獲得回應命令）的回應。這允許控制器20在供給晶片110在步驟301繼續執行發送的寫命令時連續地輪詢供給晶片110以得到回應，使得一旦供給晶片110完成執行寫命令並且不再處於忙碌狀態中，回應就可由供給晶片110進行發送。獲得回應命令允許控制器20連續地向供給晶片110請求回應而不必每次都重新發送完整的寫命令。獲得回應命令包括較小的資料封包，並且以這種方式，相對於由控制器20發送給供給晶片110的其他寫命令，獲得回應命令是簡短的（abbreviated）。因而，發送獲得回應命令通常比重新發送原始寫命令更有效。

【0023】 圖4示出根據一個示例性實施例的處理由作為從屬節點的供給晶片110從作為主控節點的控制器20接收的命令並且對命令做出回應的方法400。在步驟401，供給晶片110通過通信匯流排30的資料線32從控制器20接收寫命令（ $Command_n$ ）。在步驟402，供給晶片110確定CRC錯誤是否存在，其指示在寫命令從控制器20到供給晶片110的傳輸中出現錯誤。如果供給晶片110在步驟402計算出CRC錯誤，則當通過通信匯流排30的資料線32接收對應於在步驟401接收到的寫命令（ $Command_n$ ）的讀命令時，供給晶片110在步驟403通過通信匯流排30的資料線32向控制器20發送錯誤回應，指示供給晶片110計算出CRC錯誤。如果供給晶片110在步驟402沒有計算出CRC錯誤，則供給晶片110在步驟404確定在步驟401接收到的寫命令（ $Command_n$ ）中所包含的傳輸週期位元（ $tc_n$ ）的值與由供給晶片110接收到的前一寫命令（ $Command_{n-1}$ ）中所包含的

傳輸週期位元 ( $tc_{n-1}$ ) 的值是否相同。如果供給晶片110確定在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ ) 的傳輸週期位元 ( $tc_n$ ) 不等於由供給晶片110接收到的前一寫命令 ( $Command_{n-1}$ ) 的傳輸週期位元 ( $tc_{n-1}$ )，指示在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ ) 是待執行的新的寫命令，則在步驟405供給晶片110執行在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ )。在步驟406，當接收到對應於在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ ) 的讀命令時，供給晶片110通過通信匯流排30的資料線32發送回應，指示完成在步驟401接收的寫命令 ( $Command_n$ )。

【0024】 另一方面，如果供給晶片110確定在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ ) 的傳輸週期位元 ( $tc_n$ ) 等於由供給晶片110接收到的前一寫命令 ( $Command_{n-1}$ ) 的傳輸週期位元 ( $tc_{n-1}$ )，則供給晶片110在步驟407確定在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ ) 中所包含的命令ID值與由供給晶片110接收到的前一寫命令 ( $Command_{n-1}$ ) 中所包含的命令ID值是否相同。在所示的示例性實施例中，如果供給晶片110確定在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ ) 的命令ID不等於由供給晶片110接收到的前一寫命令 ( $Command_{n-1}$ ) 的命令ID，則供給晶片在步驟408確定在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ ) 中所包含的命令ID值是否指示寫命令 ( $Command_n$ ) 是如前所討論在來自供給晶片110的忙碌回應之後而由控制器20發送的獲得回應命令。如果供給晶片110確定寫命令 ( $Command_n$ ) 是獲得回應命令，則供給晶片110繼續進行到圖5所示的方法500，直到忙碌狀態被解決為止，如下文所更詳細討論。如果供給晶片110確定寫命令 ( $Command_n$ ) 不是獲得回應命令，則在接收到對應於在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ ) 的讀命令時，供給晶片110由於命令ID的不一致而在步驟403通過通信匯流排30的資料線32向控制器20發送錯誤回應。

【0025】 如果供給晶片110確定在步驟401接收到的寫命令 ( $Command_n$ )

的命令ID等於由供給晶片110接收到的前一寫命令（ $\text{Command}_{n-1}$ ）的命令ID，則供給晶片110不執行在步驟401接收的寫命令（ $\text{Command}_n$ ），但替代地，當接收到對應於在步驟401接收到的寫命令（ $\text{Command}_n$ ）的讀命令時，供給晶片110在步驟409通過通信匯流排30的資料線32簡單地將對於前一寫命令（ $\text{Command}_{n-1}$ ）的回應重新發送到控制器20。以這種方式，傳輸週期位元向供給晶片110發信號表示在步驟401接收到的寫命令（ $\text{Command}_n$ ）是待執行的新的寫命令還是前一寫命令（ $\text{Command}_{n-1}$ ）的重複。由供給晶片110對於在步驟401接收到的寫命令（ $\text{Command}_n$ ）是前一寫命令（ $\text{Command}_{n-1}$ ）的重複的認知是提高供給晶片110的效率，其通過允許供給晶片110簡單地重新發送對於前一寫命令（ $\text{Command}_{n-1}$ ）的回應而不再次執行寫命令（ $\text{Command}_n$ ）。由供給晶片110對於在步驟401接收到的寫命令（ $\text{Command}_n$ ）是前一寫命令（ $\text{Command}_{n-1}$ ）的重複的認知也防止如果供給晶片110執行寫命令（ $\text{Command}_{n-1, n}$ ）兩次而不是如控制器20預期的一次而可能出現的可能錯誤。

【0026】 如果在步驟401接收到寫命令（ $\text{Command}_n$ ）之後的任何時刻，在供給晶片110完成處理寫命令（ $\text{Command}_n$ ）之前（例如在步驟402、404、405、407或408的執行之前或期間），供給晶片110接收到相對應的讀命令，則供給晶片110可通過通信匯流排30的資料線32而向控制器20發送忙碌回應。如上文所討論，從供給晶片110接收到忙碌回應可使控制器20向供給晶片110發送獲得回應命令。

【0027】 圖5示出根據一個示例性實施例的在供給晶片110向控制器20發出忙碌回應之後處理由作為從屬節點的供給晶片110從作為主控節點的控制器20接收到的命令並且對命令做出回應的方法500。在步驟501，在先前向控制器20發送忙碌回應之後，供給晶片110通過通信匯流排30的資料線32從控制器20接收獲得回應命令。如果當在步驟502從控制器20接收對應於獲得回應命令的

讀命令時供給晶片110仍然忙碌於處理最近的寫命令（在接收到的一個或更多獲得回應命令之前），則供給晶片110在步驟503再次通過通信匯流排30的資料線32向控制器20發送忙碌回應。供給晶片110可繼續接收附加的獲得回應命令並且發送忙碌回應，直到供給晶片完成處理來自控制器20的最近的寫命令為止。一旦供給晶片110在步驟502完成處理最近的寫命令，當從控制器20接收到讀命令時，供給晶片110就發送對於從控制器20接收到的最近的寫命令的回應。以這種方式，獲得回應命令負責供給晶片110的忙碌狀況的出現，允許控制器20連續地向供給晶片110請求回應而不必每次都重新發送完整的寫命令。

**【0028】** 雖然上文關於圖3討論的示例性實施例包括命令從作為主控節點的控制器20發出到作為從屬節點的供給晶片110，但是在圖3中討論的命令可替代地由作為主控節點的控制器20發出到作為從屬節點的系統晶片22。類似地，雖然上文關於圖4和圖5討論的示例性實施例包括處理由作為從屬節點的供給晶片110從作為主控節點的控制器20接收的命令並且對命令做出回應，但是在圖4和圖5中討論的命令可替代地由作為從屬節點的系統晶片22從作為主控節點的控制器20接收和予以處理。

**【0029】** 上文討論的示例性實施例包括在電子照相的圖像形成裝置10的控制器20和圖像形成裝置10中所安裝的供給物品100的供給晶片110之間的通信。電子照相列印過程是在本領域中眾所周知的，且因此在本文被簡要地描述。在列印操作期間，充電輥給光導滾筒的表面充電。光導滾筒的帶電表面然後選擇性地暴露於雷射光源，以在光導滾筒上形成對應於正被列印的圖像的靜電潛像。來自碳粉貯存器的帶電碳粉由顯影輥轉移到光導滾筒上的潛像，以產生調色圖像。調色圖像直接由光導滾筒或是間接由中間轉移構件而從光導滾筒轉移至列印媒介。定影單元將碳粉定影到列印媒介上。在碳粉被轉移到列印媒介後，清潔刮片（或清潔輥）去除黏附到光導滾筒的任何殘留碳粉。光導滾筒

的經清潔表面然後準備被再次充電，並暴露於雷射光源以繼續列印循環。

【0030】 前述描述說明本發明內容的各個方面。此內容並沒有被規定為窮盡的。更確切地，此內容被選擇來說明本發明的原理以及其實際應用，以使得本領域中的技術人員能夠利用本發明，包括自然伴隨而來的其各種修改。所有的修改及變化被設想為在由所附申請專利範圍所確定的本發明的範圍內。相對明顯的修改包括組合各種實施例的一個或更多特徵與其它實施例的特徵。

### 【符號說明】

#### 【0031】

10：圖像形成裝置

12：檢修門

20：控制器

22：系統晶片

24：控制單元

30：通信匯流排

32：雙向資料線

34：時鐘線

100、100n：供給物品

102：貯存器

104：殼體

110、110n：供給晶片

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種在I2C通信匯流排的從屬節點和圖像形成裝置中作為所述I2C通信匯流排的主控節點的控制器之間進行電通信的方法，所述I2C通信匯流排被定位於所述圖像形成裝置中所安裝的可更換供給物品上，所述方法包括：

由所述可更換供給物品上的所述從屬節點從所述圖像形成裝置的所述控制器接收第一寫命令；

由所述可更換供給物品上的所述從屬節點對所述第一寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值與由所述可更換供給物品上的所述從屬節點在所述第一寫命令之前從所述圖像形成裝置的所述控制器接收的第二寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值進行比較；

如果所述第一寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值等於所述第二寫命令的標頭中所包含的傳輸週期位元的值，則由所述可更換供給物品上的所述從屬節點對所述第一寫命令的命令ID的值與所述第二寫命令的命令ID的值進行比較；以及

如果所述第一寫命令的命令ID的值等於所述第二寫命令的命令ID的值，則由在所述可更換供給物品上的所述從屬節點向所述圖像形成裝置的所述控制器發送對於所述第二寫命令的回應而不執行所述第一命令。

【第2項】根據請求項1所述的方法，還包括：如果所述第一寫命令的命令ID的值不等於所述第二寫命令的命令ID的值，則由所述可更換供給物品上的所述從屬節點向所述圖像形成裝置的所述控制器發送錯誤消息。

【第3項】根據請求項1所述的方法，其中由所述可更換供給物品上的所述從屬節點對所述第一寫命令的命令ID的值與所述第二寫命令的命令ID的值進行比較包括：由所述可更換供給物品上的所述從屬節點確定所述第一寫命令的命令ID的值是否指示所述第一寫命令是來自所述圖像形成裝置的所述控制器的請

求，所述請求用於在所述可更換供給物品上的所述從屬節點向所述圖像形成裝置的所述控制器指示忙碌狀況之前，使所述可更換供給物品上的所述從屬節點發送對於由所述可更換供給物品上的所述從屬節點從所述圖像形成裝置的所述控制器所接收的最近的寫命令的回應。

【發明圖式】

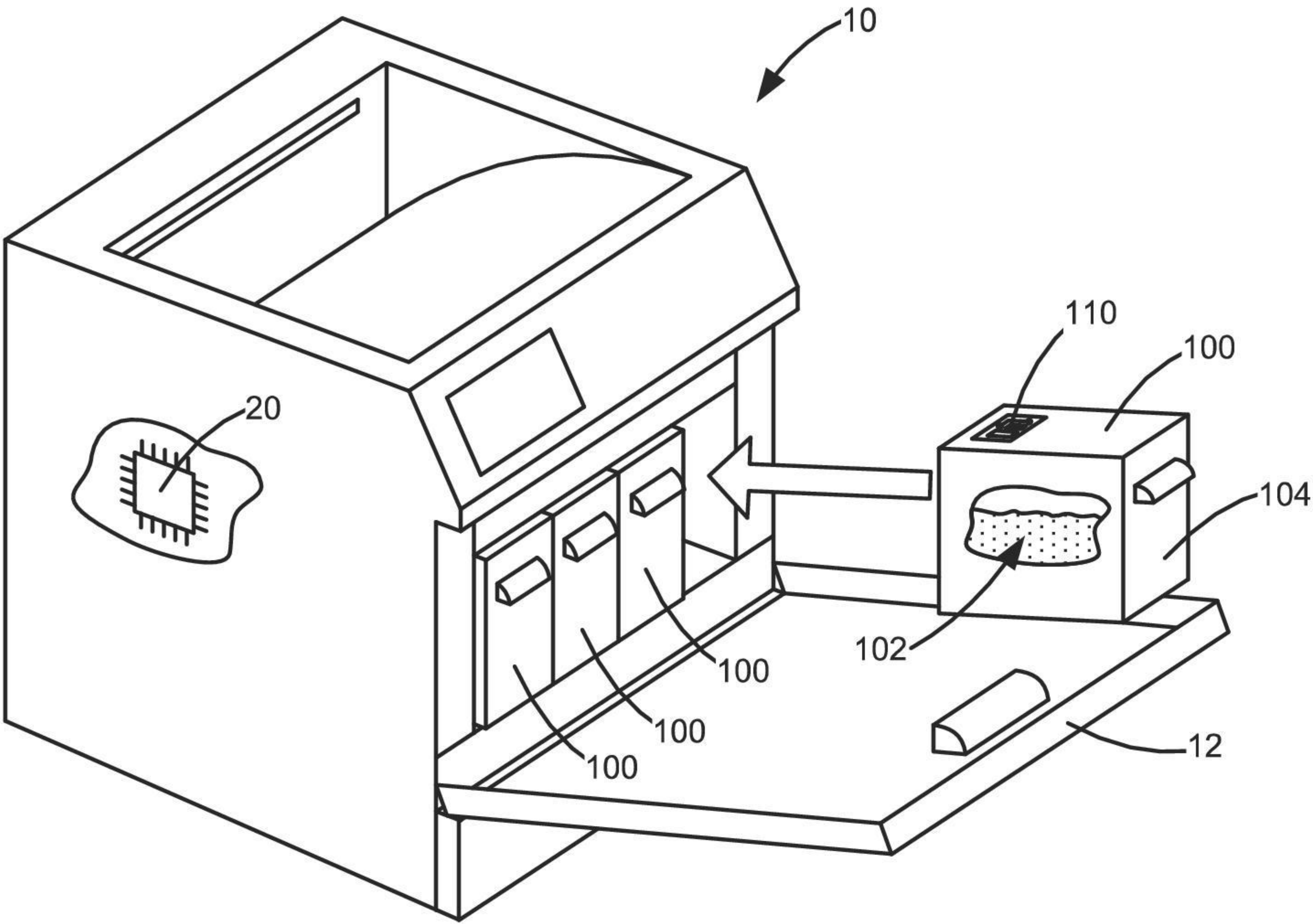


圖1

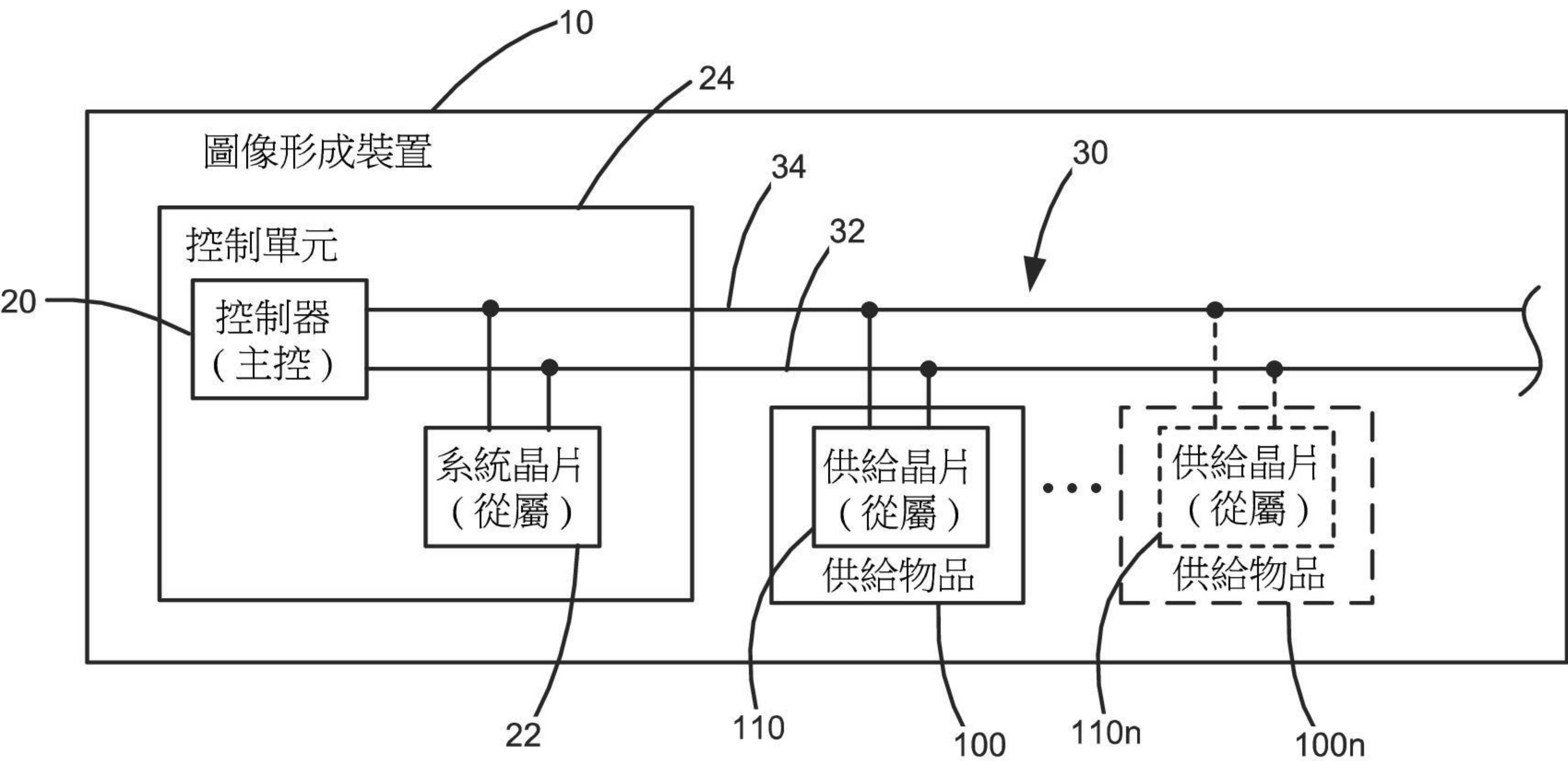


圖2

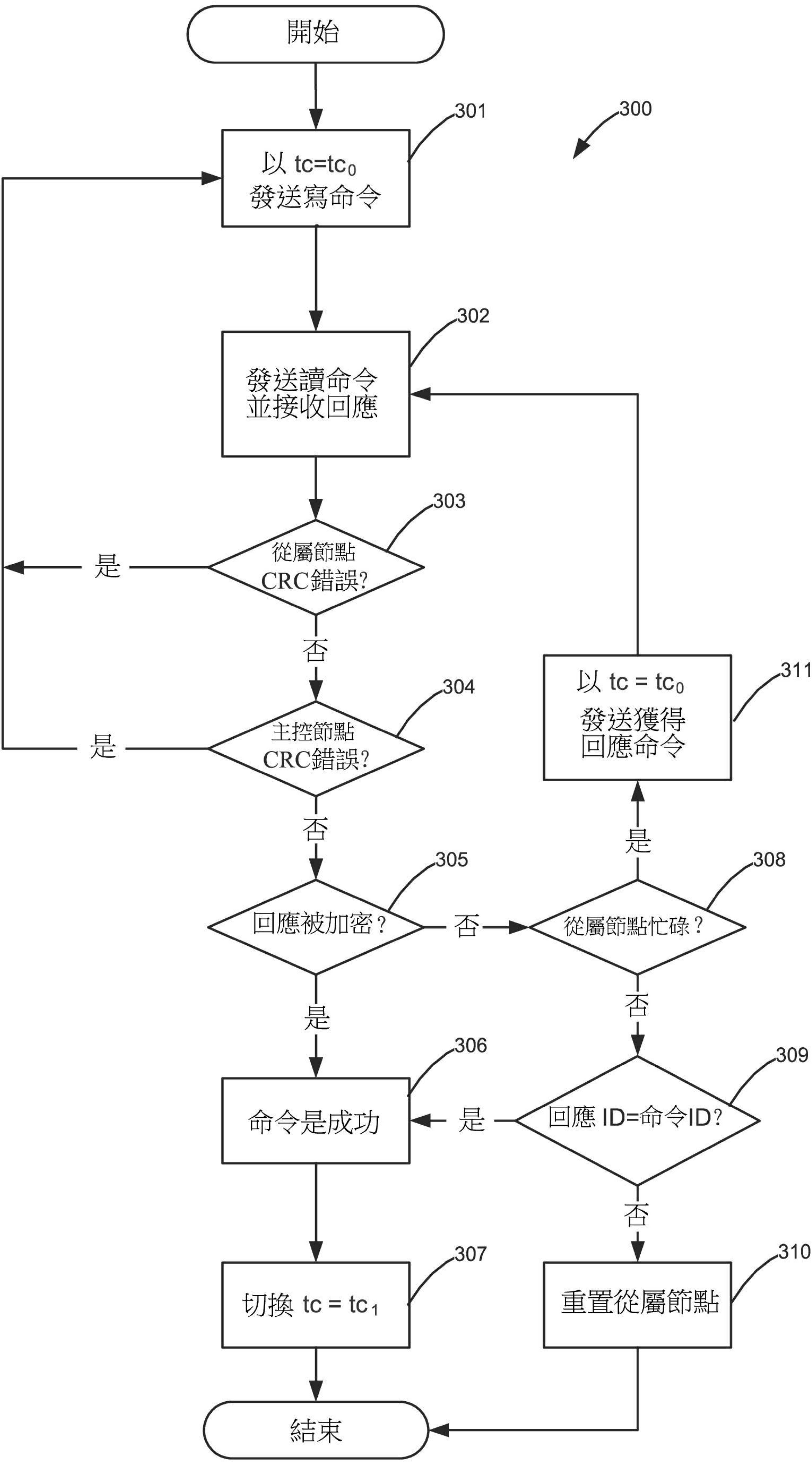


圖3

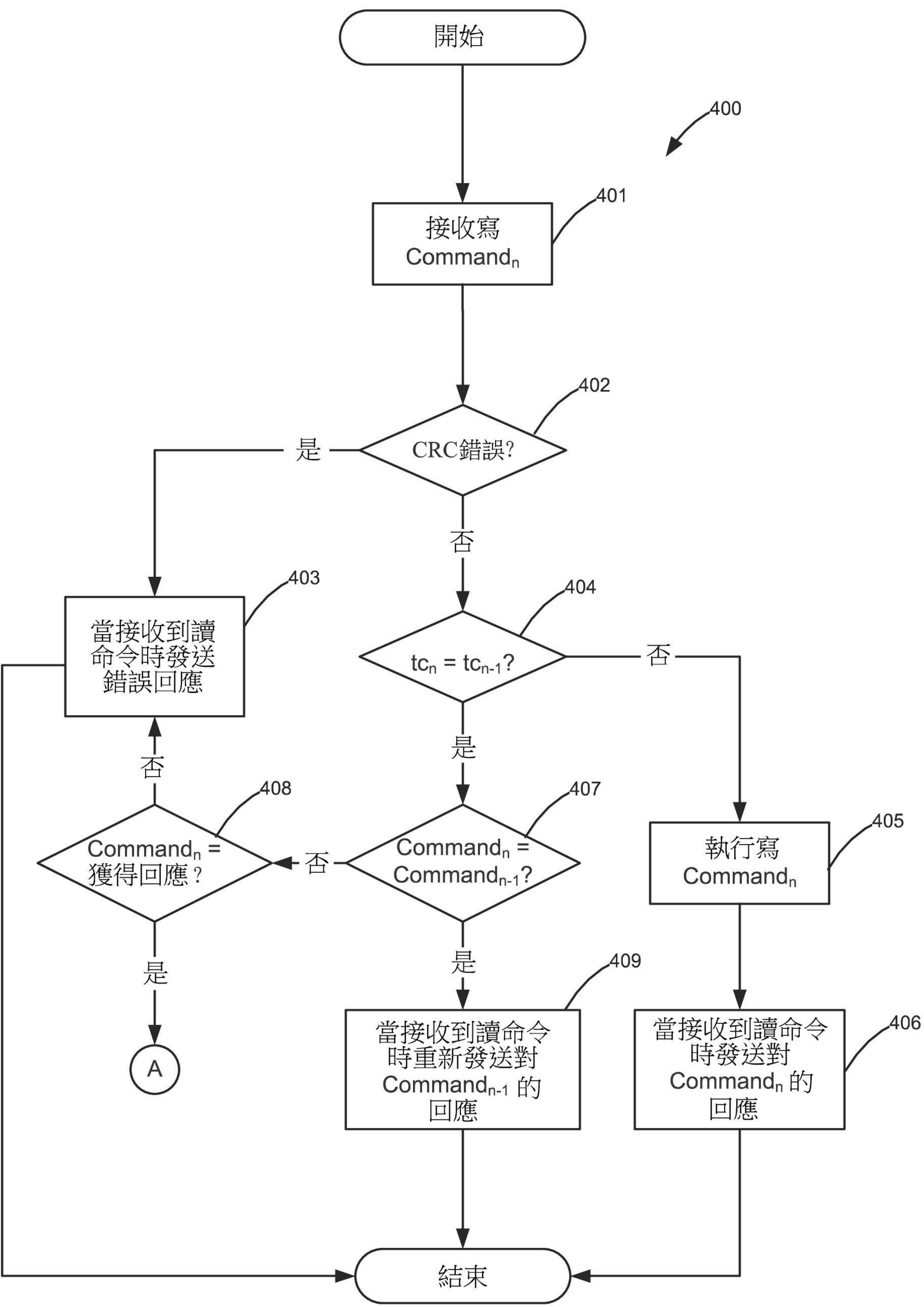


圖4

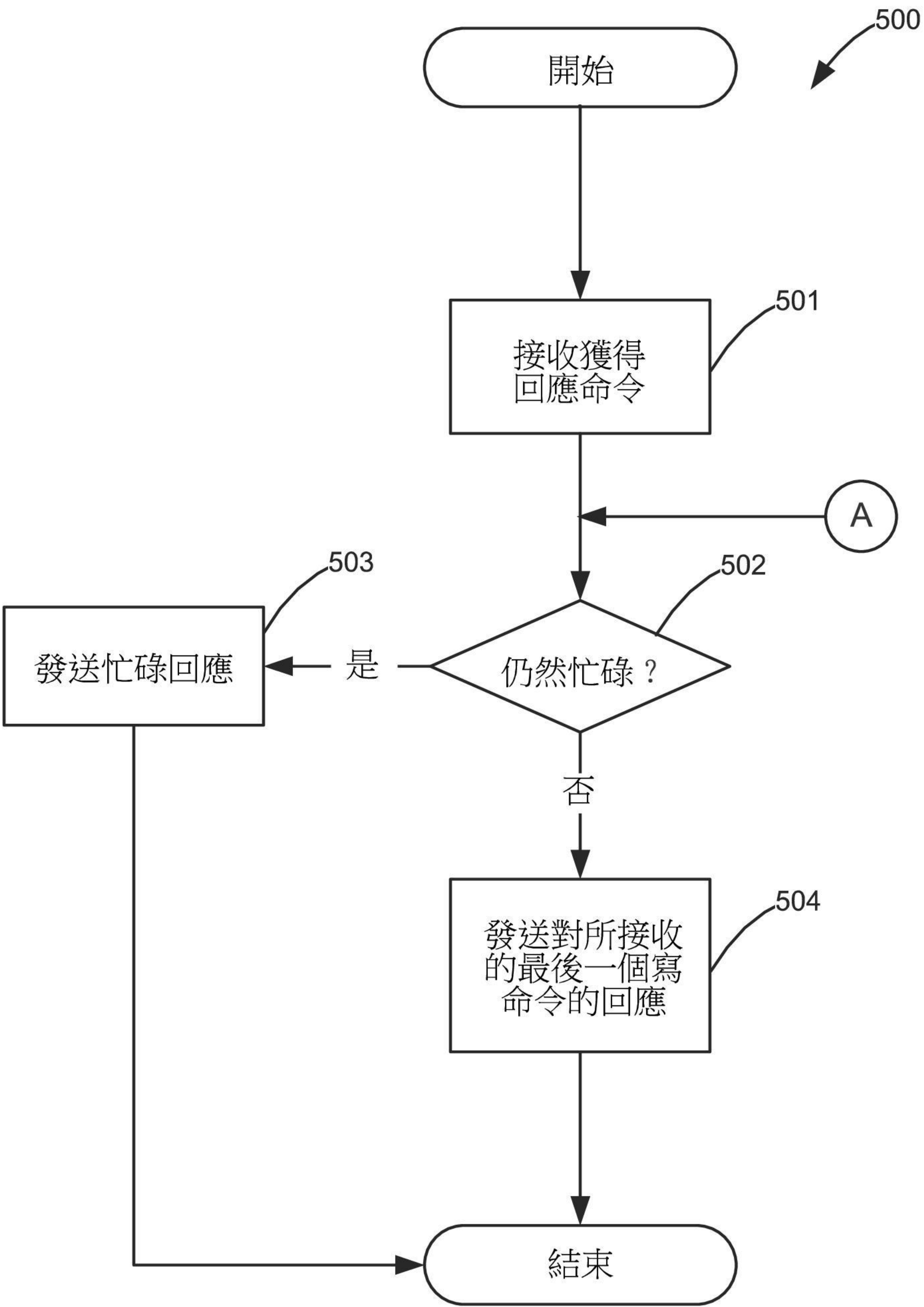


圖5