



(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 I474642 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：101121128 (22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 13 日

(51) Int. Cl. : **H04B5/00 (2006.01)**(30) 優先權：2011/06/21 美國 61/499,489
2011/09/30 美國 13/249,820(71) 申請人：美國博通公司 (美國) BROADCOM CORPORATION (US)
美國

(72) 發明人：霍爾 史帝芬 狄恩 HALL, STEVEN DEANE (US)；伊伯拉漢 布里馬 IBRAHIM, BRIMA (US)；羅伊斯登 菲利浦 史都華 ROYSTON, PHILIP STEWART (GB)；方 湯瑪斯 FUNG, THOMAS (US)；梁 佛德烈 萬宏 LEUNG, FREDERICK MANG-HONG (CA)

(74) 代理人：莊志強

(56) 參考文獻：

US 6905074 US 2004/0113755A1
US 2006/0170553A1

審查人員：賴文能

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 38 頁

(54) 名稱

近場通訊裝置、檢測近場通訊裝置之存在的方法

DETECTING A PRESENCE OF NEAR FIELD COMMUNICATIONS (NFC) DEVICES

(57) 摘要

本發明公開了一種檢測其磁場記憶體在另外能夠 NFC 的裝置的近場通訊(NFC)裝置以及檢測近場通訊裝置之存在的方法。NFC 裝置對其環境提供具有一個或多個檢測信號的檢測序列。當檢測信號被提供至其環境時 NFC 裝置觀測該檢測序列以恢復一個或多個觀測到的檢測信號。NFC 裝置判定觀測到的檢測信號與一個或多個先前觀測到的檢測信號和/或檢測信號之間的差異。當差異是線性的時候，NFC 裝置把差異表徵為由環境改變的結果，或者當差異是非線性的時候，表徵為由在其磁場之內存在另外的能夠 NFC 的裝置的結果。

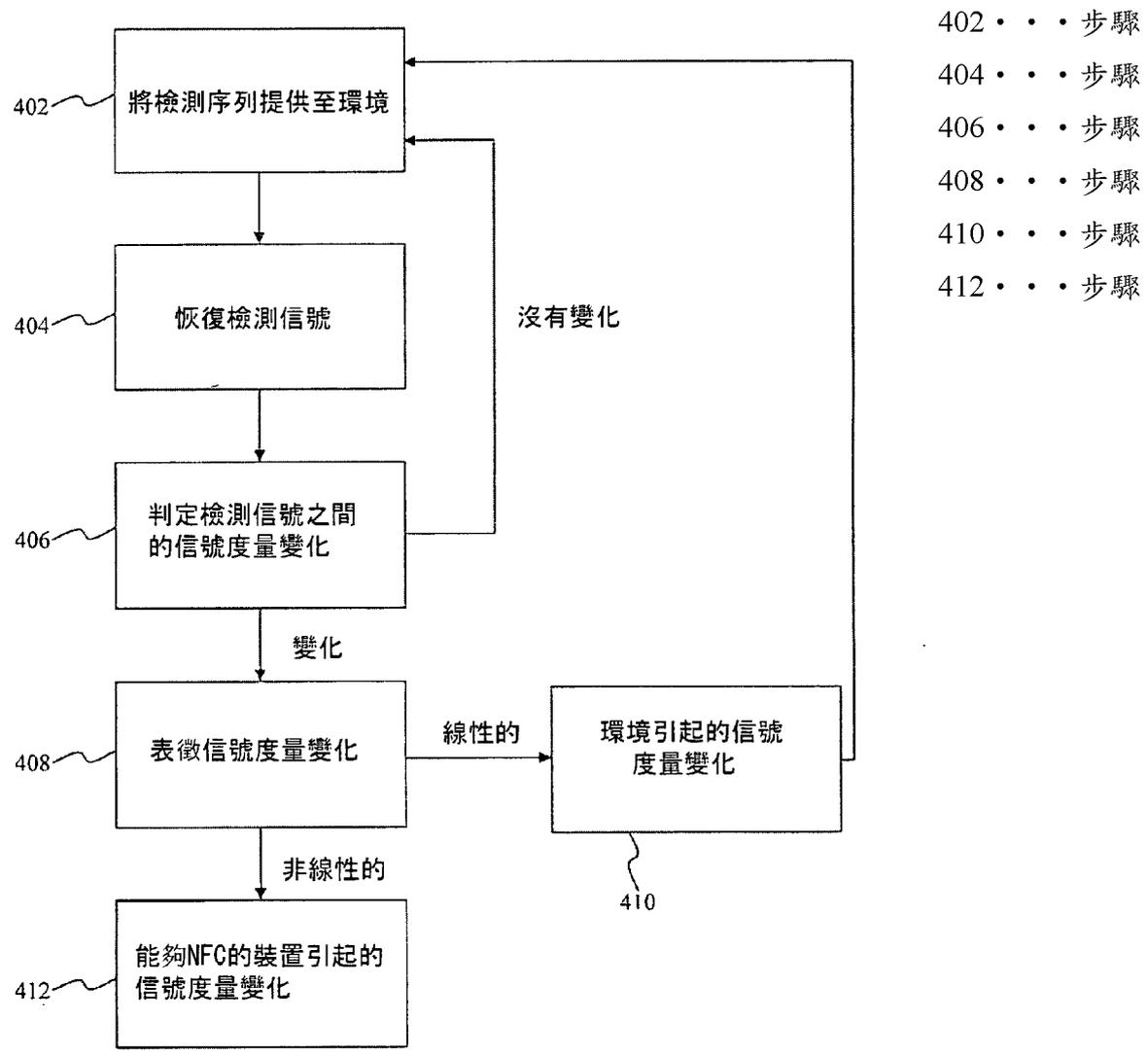


圖4

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：1011211>8

※ 申請日：101.6.13

※IPC 分類：H04B 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

近場通訊裝置、檢測近場通訊裝置之存在的方法 /

DETECTING A PRESENCE OF NEAR FIELD

COMMUNICATIONS (NFC) DEVICES

二、中文發明摘要：

本發明公開了一種檢測其磁場記憶體在另外能夠 NFC 的裝置的近場通訊 (NFC) 裝置以及檢測近場通訊裝置之存在的方法。NFC 裝置對其環境提供具有一個或多個檢測信號的檢測序列。當檢測信號被提供至其環境時 NFC 裝置觀測該檢測序列以恢復一個或多個觀測到的檢測信號。NFC 裝置判定觀測到的檢測信號與一個或多個先前觀測到的檢測信號和/或檢測信號之間的差異。當差異是線性的時候，NFC 裝置把差異表徵為由環境改變的結果，或者當差異是非線性的時候，表徵為由在其磁場之內存在另外的能夠 NFC 的裝置的結果。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 4。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

402 步驟

404 步驟

406 步驟

408 步驟

410 步驟

412 步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及近場通訊 (NFC)，更具體地，涉及檢測能夠 NFC 的裝置的存在。

【先前技術】

近場通訊 (NFC) 裝置正被結合到移動設備中，例如智慧型電話，以促進這些移動裝置用於日常交易。例如，可以將由信用卡提供的信用資訊載入到 NFC 裝置中，並且儲存在其中以備需要時使用，而不是攜帶很多的信用卡。NFC 裝置簡單地輕觸信用卡終端將信用資訊轉發到終端以完成交易。作為另外一個例子，票據寫入系統，例如用於公共汽車和火車的終端的票據寫入系統，可簡單地把票價資訊寫入 NFC 裝置，而不是向乘客提供紙質車票。乘客簡單地將 NFC 裝置輕觸到讀卡器，從而在不用紙質車票的情況下乘坐公共汽車或火車。

通常，NFC 包括操作的輪詢模式以在 NFC 裝置之間建立通訊。第一種常規方法按照預先定義的輪詢程式探測用於第二個 NFC 裝置的、第一個常規 NFC 裝置的磁場。在這第一個常規方法中，第一個常規 NFC 裝置在預定期間產生磁場而無任何資訊，預定期間通常稱為保護時間，其取決於不同的技術。接著，第一個常規 NFC 裝置在保護時間截止後使用常規輪詢指令探測用於第二 NFC 裝置的、第一種技術類型 (例如類型 A、類型 B 或者類型 F 作為部分示例) 的磁場。常規輪詢指令包括諸如類型 A 的常規請求指令 (REQA)、類型 B 的常規請求指令 (REQB) 或類型 F 的常規請求指令 (REQF)。接著，第一個常規 NFC 裝置在另

一個保護時間產生磁場而無任何資訊，並且，如果沒有從第二個常規 NFC 裝置收到回應，使用常規輪詢指令探測用於第二個 NFC 裝置的第二種技術類型的磁場。第一種常規方法更為詳細地描述在 2010 年 11 月 18 日出版的“NFC Forum: NFC Activity Specification: Technical Specification, NFC Forum™ Activity 1.0 NFCForum-TS-Activity-1.0”中，通過引用將其全部內容結合於本文。

第一種常規方法的保護時間不必要地消耗能量。通常，當探測類型 A 和類型 B 的 NFC 裝置時保護時間大約為 5 毫秒，而當探測類型 F 的 NFC 裝置時保護時間可能超過 20 毫秒。此外，第一個常規 NFC 裝置必須在不只一個的保護時間產生無任何資訊的磁場，並對於某些技術使用不只一個的輪詢指令來探測磁場。例如，第一種常規方法通常輪詢類型 A 的裝置，接著輪詢類型 B 的裝置，然後輪詢類型 F 的裝置。在這個例子中，第一個常規 NFC 裝置對類型 A、B 和 F 的裝置產生保護時間，並提供 REQA、REQB 和 REQF 命令以建立與類型 F 的 NFC 裝置的通訊。

第二種常規方法發送具有基本相同的幅度的檢測脈衝來探測 NFC 裝置的存在。第一個 NFC 裝置連續地提供檢測脈衝，直到檢測到其中一個檢測脈衝的幅度變化。該變化表明在第一個 NFC 裝置的磁場之內存在第二個 NFC 裝置。第二種常規方法更多地描述在根據 35U.S.C.§371 (c)，在 2009 年 4 月 22 日提交的美國專利申請 No.：12/446,591，通過引用將其全部內容結合於本文。

然而，脈衝變化的這種簡單檢測對環境的變化敏感。例如，在環境周圍移動第一個 NFC 裝置可能導致一個或多

個檢測脈衝的幅度變化。作為另一個例子，環境中的物體（例如金屬物體或其它不能 NFC 的裝置作為部分例子）進入磁場可能導致一個或多個檢測脈衝的幅度變化。該變化可能單獨由環境的變化而產生，而不是來自於磁場之內存在的第二個 NFC 所導致。必然地，第一個 NFC 裝置可能不正確地判定存在第二個 NFC 裝置。

因此，有必要克服上述的缺點檢測磁場內的另一個 NFC 裝置的存在。根據以下的詳細說明，本發明更多的方面和優點將變得顯而易見的。

【發明內容】

本發明的一個方面涉及近場通訊 (NFC) 裝置，包括：調製器模組，被配置為在載波上調製檢測信號以提供調製檢測信號；天線模組，被配置為將所述調製檢測信號施加到感應耦合元件以產生磁場來提供檢測序列；解調模組，被配置為解調所述檢測序列以提供觀測到的檢測序列；以及控制器模組，被配置為當所述觀測到的檢測信號與先前觀測到的檢測信號非線性相關時，指示在所述磁場記憶體在第二個 NFC 裝置。

該一個方面的的 NFC 裝置，較佳為所述檢測信號是單調遞增信號。

該一個方面的的 NFC 裝置，較佳為所述檢測信號是斜坡信號。

該一個方面的的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為比較所述觀測到的檢測信號的信號度和所述先前觀測到的檢測信號的信號度量。

該一個方面的的 NFC 裝置，較佳為所述觀測到的檢測信號的信號度量是所述觀測到的檢測信號的信號包絡，並且所述先前觀測到的檢測信號的信號度量是所述先前觀測到的檢測信號的信號包絡。

該一個方面的的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為當所述觀測到的檢測信號與所述先前觀測到檢測信號線性相關時，指示不存在第二個 NFC 裝置。

該一個方面的的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為當所述觀測到的檢測信號大致等於所述先前觀測到的檢測信號時，指示不存在第二個 NFC 裝置。

該一個方面的的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為比較所述觀測到的檢測信號的信號度量和所述先前觀測到的檢測信號的信號度量以判斷信號度量變化。

該一個方面的的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為將檢測信號之間的所述信號度量變化表徵為非線性或線性，以在所述信號度量變化被表徵為基本非線性時，指示在所述磁場記憶體在第二個 NFC 裝置，而在所述信號度量變化被表徵為基本線性時，指示在所述磁場內不存在第二個 NFC 裝置。

本發明的另一方面涉及近場通訊 (NFC) 裝置，包括：調製器模組，被配置為在載波上調製檢測信號以提供調製檢測信號；天線模組，被配置為將所述調製檢測信號施加到感應耦合元件以產生磁場來提供檢測序列；解調模組，被配置為解調所述檢測序列以提供觀測到的檢測序列；以及控制器模組，被配置為當所述觀測到的檢測信號與所述

檢測信號非線性相關時，指示在所述磁場記憶體在第二個 NFC 裝置。

該另一方面的 NFC 裝置，較佳為所述檢測信號是單調遞增信號。

該另一方面的 NFC 裝置，較佳為所述檢測信號是斜坡信號。

該另一方面的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模件被進一步配置為比較所述觀測到的檢測信號的信號度量和所述檢測信號的信號度量。

該另一方面的 NFC 裝置，較佳為所述觀測到的檢測信號的信號度量是所述觀測到的檢測信號的信號包絡，並且所述檢測信號的信號度量是所述檢測信號的信號包絡。

該另一方面的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為當所述觀測到的檢測信號與所述檢測信號線性相關時，指示不存在第二個 NFC 裝置。

該另一方面的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為當所述觀測到的檢測信號大致等於所述檢測信號時，指示不存在第二個 NFC 裝置。

該另一方面的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為比較所述觀測到的檢測信號的信號度量和所述檢測信號的信號度量以判斷信號度量變化。

該另一方面的 NFC 裝置，較佳為所述控制器模組被進一步配置為將檢測信號之間的所述信號度量變化表徵為非線性或線性，以在所述信號度量變化被表徵為基本非線性時，指示在所述磁場記憶體在第二個 NFC 裝置，而在所述信號度量變化被表徵為基本線性時，指示在所述磁場內不

存在第二個 NFC 裝置。

【實施方式】

參照附圖描述本發明的實施方式。在圖中，同樣的參考符號表示相同或功能類似的元件。此外，參考符號最左邊的一個或多個數位確定參考符號首次出現的附圖。

本發明將參考附圖來描述。在附圖中，同樣的參考符號通常表明相同、功能上類似和/或者結構上類似的元件。首次出現元件的圖用參考符號中最左邊的一個或多個數字表示。

下面的詳細說明參照附圖，以說明與本發明一致的示例性實施方式。詳細說明中涉及的“一個示例性實施方式”、“示例性實施方式”、“示例性實施方式的實例”等表明所描述的示例性實施方式可能包括特定的功能、結構或特徵，但並不是每個示例性實施方式都必須能包括該特定的功能、結構或特徵。此外，這樣的短語未必是指相同的示例性實施方式。此外，不論是否有明確地說明，當特定的功能、結構或特徵結合示例性實施方式描述時，在該相關領域中的普通技術人員的知識範圍內可在其它示例性實施方式中使用這樣的功能、結構、或特徵。

本文中所描述的示例性實施方式是提供說明性的目的，而非限制性的。可以有其它的示例性實施方式，並且可以在本發明的精神和範圍之內對這些示例性實施方式進行改變。因此，該詳細說明不意味著限制本發明。更確切地說，本發明的範圍僅僅根據申請專利範圍以及他們的等同物來限定。

本發明的實施方式可由硬體、固件、軟體或它們的任

何組合來實施。本發明的實施方式也可實施為存儲在機器可讀的介質上的指令，其能被一個或者多個處理器讀取和執行。機器可讀的介質可包括用於儲存或傳送機器（例如計算裝置）可讀形式的資訊的任何機構。例如，機器可讀的介質可包括唯讀記憶體（ROM）；隨機存取儲存器（RAM）；磁片存儲介質；光學存儲介質；快閃記憶體裝置；電的、光學的、聲音的或其它形式的傳播信號（例如載波、紅外線信號、數位信號等）以及其它介質。此外，本文中的固件、軟體、例行程式、指令可描述為執行某些動作。然而，應理解，這種描述僅僅為了方便起見，並且事實上的這樣的動作是由計算裝置、處理器、控制器或者其它裝置執行固件、軟體、例行程式、指示等產生的結果。

下述示例性實施方式的詳細說明將如此充分地揭示本發明的一般本質，在不用過度實驗及不離開本發明的精神和範圍的情況下，其他人通過運用相關領域的普通技術人員的知識，很容易為了各種不同的運用變更和/或者修改這樣的示例性實施方式。因此，根據本文中提供的教導和指引，這種修改和變更包括在示例性實施方式的含義和各種等同物的範圍之中。應理解，本文中的措詞或術語是為了描述的目的而並不限於此，因此本說明書的術語或措詞由相關領域的普通技術人員根據本文的教導來給予解釋。

儘管本發明的描述是就 NFC 進行的描述，但是，對相關領域的普通技術人員將認識到本發明可適用於使用近場和/或遠場的其它通訊，而不背離本發明的精神和範圍。例如，儘管本發明是被描述為使用能夠 NFC 的通訊裝置，但是相關領域的普通技術人員將認識到，這些能夠 NFC 的通

訊裝置的功能可適用於使用近場和/或遠場的其它通訊裝置，而不背離本發明的精神和範圍。

示例性近場通訊 (NFC) 環境

圖 1 顯示根據本發明的示例性實施方式的 NFC 環境的框圖。NFC 環境 100 提供在第一個 NFC 裝置 102 和第二個 NFC 裝置 104 之間進行諸如一個或多個指令和/或資料的無線通訊資訊，NFC 裝置之間彼此足夠近。第一個 NFC 裝置 102 和/或第二個 NFC 裝置 104 可實施為獨立裝置或分離裝置，或者可結合在或耦聯到另外的電氣裝置或主機裝置，作為示例有例如行動電話、可攜式計算裝置、其它計算裝置（例如個人電腦、可攜式電腦或臺式的電腦）、諸如印表機的電腦週邊、可攜式音訊和/或視頻播放機、支付系統、票據寫入系統（例如停車售票系統、公共汽車售票系統、火車售票系統或入口售票系統），或在票據讀取系統、玩具、遊戲、海報、包裝、廣告材料、產品庫存檢測系統和/或在不背離本發明的精神和範圍的情況下、對相關領域的普通技術人員顯而易見的其它任何適合的電子裝置中。

第一個 NFC 裝置 102 檢測第二個 NFC 裝置 104 的存在，使得能夠在第一個 NFC 裝置 102 和第二個 NFC 裝置 104 之間進行資訊的通訊。通常，對於是否存在第二個 NFC 裝置 104，第一個 NFC 裝置 102 觀測其磁場。第一個 NFC 裝置 102 觀測第二個 NFC 裝置進入到該磁場時其磁場的變化。

操作的常規檢測模式

按常規，第一個常規 NFC 裝置在操作的常規檢測模式下操作以檢測第二個常規 NFC 裝置的存在。一旦檢測到第

二個常規 NFC 裝置，第一個常規 NFC 進入操作的常規輪詢模式以建立與第二個常規 NFC 裝置的通訊。

圖 2 顯示第一個常規 NFC 裝置用來檢測第二個常規 NFC 裝置的存在的操作的常規操作檢測方法。第一個常規 NFC 裝置提供具有基本相同的幅度的檢測脈衝，直到檢測到一個常規檢測脈衝的幅度變化。該幅度變化表明第二個常規 NFC 裝置已經進入到由第一個常規 NFC 裝置所提供的磁場內。一旦檢測到第二個常規 NFC 裝置，第一個常規 NFC 進入操作的常規輪詢模式以建立與第二個常規 NFC 裝置的通訊。

正如圖示 202 所示，第一個常規 NFC 裝置提供一個或多個常規檢測脈衝 206.1 到 206.N，206.1 到 206.N 的每個常規檢測脈衝均被表徵為具有基本相同的幅度 (magnitude)。例如，常規檢測脈衝 206.1 的幅度與常規檢測脈衝 206.2 的幅度基本相同，而常規檢測脈衝 206.2 與常規檢測脈衝 206.N 的幅度基本相同。另外如圖示 202 所示，在常規檢測脈衝 206.N 後，第一個常規 NFC 進入操作的常規輪詢模式 208 以建立與第二個常規 NFC 裝置的通訊。操作的常規輪詢模式 208 的一個例子描述在 2010 年 11 月 18 日出版的“NFC Forum: NFC Activity Specification: Technical Specification, NFC Forum™ Activity 1.0 NFCForum-TS-Activity-1.0”中，通過引用將其全部內容結合於本文。

如圖示 204 所示，第一個常規 NFC 裝置觀測一個或多個常規檢測脈衝 206.1 到 206.N，稱為一個或多個觀測到的常規檢測脈衝 210.1 到 210.N。一個或多個觀測到的檢測脈

衝 210.1 到 210. (N-1) 被表徵為具有基本相同的幅度。觀測到的一個或多個檢測脈衝 210.1 到 210. (N-1) 的基本相同的幅度表明在磁場內沒有第二個常規 NFC 裝置。另外如圖示 204 所示，觀測到的檢測脈衝 210.N 的幅度並沒有與觀測到的檢測脈衝 210. (N-1) 基本相同。該幅度上的差異表明（指示），在常規檢測脈衝 206.N 期間第二個常規 NFC 裝置進入了該磁場。因此，第一個常規 NFC 裝置可進入操作的常規輪詢模式 208 以建立與第二個常規 NFC 裝置的通訊。第一個常規 NFC 裝置連續觀測操作的常規輪詢模式 208，稱為觀測到的操作的輪詢模式 212，以驗證第二個常規 NFC 裝置保持在磁場內。操作的常規檢測模式更多地描述在根據 35U.S.C.§371 (c) 的在 2009 年 4 月 22 日提交的美國專利申請 No. : 12/446,591，通過引用將其全部內容結合於本文。

然而，這種簡單檢測常規檢測模式的變化對環境的變化敏感。例如，在環境周圍移動第一個 NFC 裝置可能導致一個或多個常規檢測脈衝 206.1 到 210.N 的幅度變化。作為另一個例子，環境中的物體（作為部分例子有例如金屬物體或其它不能 NFC 的裝置）進入磁場可能導致一個或多個常規檢測脈衝 206.1 到 210.N 的幅度變化。然而，這些變化由環境的變化而產生，不是來自於磁場內所存在的第二個常規 NFC。必然地，第一個常規 NFC 裝置可能不正確地判定第二個常規 NFC 裝置存在於磁場內，並且在第二個常規 NFC 裝置並不在磁場內時進入操作的常規輪詢模式 208。

通常，這些由環境產生的變化可以表徵為是線性的。然而，由在磁場內所存在的另外的能夠 NFC 的裝置產生的

變化可以表徵為是非線性的。例如，其它能夠 NFC 的裝置一旦進入磁場在磁場內引起非線性變化，開始產生或獲得 (derive or harvest) 能量。然而，操作的常規檢測模式不能區分線性變化和非線性變化之間的差異；因此，常規檢測模式容易將環境變化誤判為第二個常規 NFC 存在於磁場內的跡象。

操作的示例性檢測模式

然而，本發明能夠區分線性變化和非線性變化之間的差異，使得在為環境變化時，本發明中被表徵為線性的檢測脈衝變化可以被忽視。本發明中被表徵為非線性的檢測脈衝變化可被識別為由在磁場內所存在的另一個能夠 NFC 的裝置所導致。

圖 3A 顯示根據本發明的示例性實施方式中，第一個能夠 NFC 的裝置用於檢測在其磁場之內的第二個能夠 NFC 的裝置的存在的檢測信號。通常，第一個能夠 NFC 的裝置 (例如第一個 NFC 裝置 102 作為示例) 被配置用於以發起者操作模式 (initiator mode of operation) 或讀取器操作模式操作，而第二個能夠 NFC 的裝置 (例如第二個 NFC 裝置 104 作為示例) 被配置為用於以目標操作模式 (target mode of operation) 或書簽操作模式操作。

第一個能夠 NFC 的裝置提供包括一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 的檢測序列，以檢測其磁場之內第二個能夠 NFC 的裝置的存在。通常，一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 被表徵為基本相同的斜坡函數。在示例性實施方式中，斜坡函數可近似使用具有不斷遞增幅度的階躍函數或階梯函數。然而，一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 並不

局限於斜坡函數；在不背離本發明的精神和範圍的情況下，相關領域的普通技術人員可利用其它合適的單調遞增和/或者遞減函數來實現一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N。第一個能夠 NFC 的裝置可在載波上調製一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N，以提供檢測序列。

第一個能夠 NFC 的裝置觀測檢測序列以恢復一個或多個觀測到的檢測信號 304.1 到 304.N，以檢測磁場變化。磁場變化可能表明在磁場內可能存在第二個能夠 NFC 的裝置。例如，第一個能夠 NFC 的裝置可以將觀測到的檢測信號 304.1 到 304.N 中的一個與觀測到的檢測信號 304.1 到 304.N 中的先前觀測到的檢測信號相比較，來檢測磁場變化。作為另一個例子，第一個能夠 NFC 的裝置可將觀測到的檢測信號 304.1 到 304.N 中的一個與一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 中的相應的一個相比較，來檢測磁場變化。

通常，第一個能夠 NFC 的裝置可能觀測到其磁場無變化、線性地變化和/或非線性地變化。例如，如圖 3B 所示，每個觀測到的檢測信號 304.1 到 304.N 是基本相同的，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場無變化。作為另一個例子，也示於圖 3B 中，每個觀測到的檢測信號 304.1 到 304.N 具有與它們的對應的一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 基本相同的信號包絡 (signal envelope)，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場無變化。如圖 3B 的這些例子中所展示的磁場沒有變化，表明在第一個能夠 NFC 的裝置的磁場內不存在第二個能夠 NFC 的裝置。

環境中的物體（例如金屬物體或其它不能夠 NFC 的裝置作為部分實例）可能進入第一個能夠 NFC 的裝置的磁

場。這些物體可能引起第一個能夠 NFC 的裝置的磁場的線性變化。例如，如圖 3C 中所示，每個觀測到的檢測信號 304.1 到 304.(N-1) 是基本相同的，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場無變化。然而，觀測到的檢測信號 304.N 與觀測到的檢測信號 304.1 到 304.(N-1) 不同，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場變化。作為另一個例子，也示於圖 3C 中，每個觀測到的檢測信號 304.1 到 304.(N-1) 具有與它們的對應的一個或多個檢測信號 302.1 到 302.(N-1) 基本相同的信號包絡，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場無變化。然而，觀測到的檢測信號 304.N 具有與檢測信號 302.N 不同的信號包絡，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場變化。如圖 3C 的這些例子中所展示的磁場變化可表徵為在第一個能夠 NFC 的裝置的磁場線性變化。例如，觀測到的檢測信號 304.N 與檢測信號 304.N 和/或者觀測到的檢測信號 304.1 到 304(N-1) 線性相關。第一個能夠 NFC 的裝置能識別出磁場的線性變化是由於環境中的物體進入到第一個能夠 NFC 的裝置的磁場內所導致的。

通常，第二個能夠 NFC 的裝置從一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 產生或獲得能量。從一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 獲得足夠的能量後，開啟第二個能夠 NFC 的裝置。第二個能夠 NFC 的裝置的開啟以及能量的獲得，可引起第一個能夠 NFC 的裝置的磁場的非線性變化。

例如，如圖 3D 中所示，每個觀測到的檢測信號 304.1 到 304.(N-1) 是基本相同的，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場無變化。然而，觀測到的檢測信號 304.N 與觀測到的檢測信號 304.1 到 304.(N-1) 不同，表明第一個能夠

NFC 的裝置的磁場變化。作為另一個例子，也示於圖 3D 中，每個觀測到的檢測信號 304.1 到 304.(N-1) 具有與它們的對應的一個或多個檢測信號 302.1 到 302.(N-1) 基本相同的信號包絡，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場無變化。然而，觀測到的檢測信號 304.N 具有與檢測信號 302.N 不同的信號包絡，表明第一個能夠 NFC 的裝置的磁場變化。如圖 3D 的這些例子中所展示的磁場變化可表徵為在第一個能夠 NFC 的裝置的磁場的非線性變化。例如，觀測到的檢測信號 304.N 與檢測信號 302.N 和/或者觀測到的檢測信號 304.1 到 304.(N-1) 非線性相關。第一個能夠 NFC 的裝置能夠識別磁場的非線性變化是由於第二個能夠 NFC 的裝置進入其磁場內所導致的。

應當注意的是，如圖 3C 所示的線性變化和如圖 3D 所示的非線性變化僅僅用於示例性說明目的，在沒有背離本發明的精神和範圍的情況下，本領域的普通技術人員會認識到其他線性的和/或非線性的變化是可能的。

再次參考到圖 1，一旦檢測在其磁場內的存在第二個能夠 NFC 的裝置 104，第一個能夠 NFC 的裝置 102 可進入輪詢模式（例如操作的常規輪詢模式 208 或在沒有背離本發明的精神和範圍的情況下，對本領域的普通技術人員顯而易見的其它任何適合的輪詢模式）以建立與第二個能夠 NFC 的裝置的通訊。

通過將已調製的資訊通訊施加到第一天線以提供第一資訊通訊 152，第一個 NFC 裝置 102 將其對應的資訊調製到第一載波上並產生第一磁場。一旦資訊被傳送到第二個 NFC 裝置 104，第一個 NFC 裝置 102 繼續施加沒有其對應

資訊的第一個載波，以繼續提供第一資訊通訊 152。第一個 NFC 裝置 102 對第二個 NFC 裝置 104 足夠地接近，以便第一資訊通訊 152 是電感耦合到第二個 NFC 裝置 104 的第二天線上。

第二個 NFC 裝置 104 從第一資訊通訊 152 產生或獲得能量，以恢復、處理和/或提供對資訊的回應。第二個 NFC 裝置 104 解調第一個通訊資訊 152 以恢復和/或處理資訊。通過將其對應的資訊施加到第一載波，第二個 NFC 裝置 104 可回應資訊，該第一載波被電感耦合到第二天線上以提供第二調製資訊通訊 154。

第一個 NFC 裝置 102 和/或第二個 NFC 裝置 104 的操作可參考 2004 年 4 月 1 日出版的國際標準 ISO/IE 18092:2004 (E)， “Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Near Field Communication - Interface and Protocol (NFCIP-1)”、以及 2005 年 1 月 15 日出版的國際標準 ISO/IE 21481:2005(E)， “Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Near Field Communication - Interface and Protocol -2 (NFCIP-2)”。

儘管圖 1 以及圖 3A 至圖 3D 對發起者操作模式 (initiator mode operation) 和目標操作模式進行了描述，但是本領域的普通技術人員會認識到在不背離本發明的精神和範圍的情況下，在圖 1 中描述的第一個 NFC 裝置 102 和/或第二個 NFC 裝置 104，和/或在圖 3A 到圖 3D 中描述的第一個能夠 NFC 的裝置和/或第二個能夠 NFC 的裝置中可替代地被配置為以在通訊器操作模式 (communicator mode

of operation) 中操作。這些 NFC 裝置和/或能夠 NFC 的裝置被配置為以發起者操作模式和/或目標操作模式而操作，並可在通訊器操作模式中在這些操作模式之間切換。

用於檢測能夠 NFC 的裝置的方法

圖 4 是根據本發明的示例性實施方式中，用於檢測磁場內能夠 NFC 的裝置的存在的示例性操作步驟的流程圖。本發明不局限於這種操作的描述。更確切地說，對於本領域的普通技術人員顯而易見的是，根據本文公開內容，其它操作控制流程在本發明的範圍和精神之內。以下討論描述圖 4 中的步驟。

在步驟 402，操作控制流程接收檢測信號，例如一個或者多個檢測信號 302.1 到 302.N 之一作為示例。操作控制流程向其環境提供包括檢測信號的檢測序列。例如，操作控制流程可使用載波調製檢測信號並使用調製檢測信號產生磁場，以提供檢測序列。檢測信號為單調遞增和/或遞減的信號（例如斜坡信號作為示例），該信號被調製到載波上。

在步驟 404，當檢測序列被提供至其環境時，操作控制流程觀測來自 402 的檢測序列以提供觀測的檢測序列。操作控制解調來自 402 的檢測序列以恢復觀測到的檢測信號，例如一個或者多個觀測到的檢測信號 304.1 到 304.N 之一作為示例。

在步驟 406，操作控制流程判斷檢測信號之間的信號度量變化（signal metric change）。例如，操作控制流程可比較來自步驟 402 的檢測信號的一個或多個信號度量與來自步驟 404 的觀測到的檢測信號的一個或多個信號度量，以提供信號度量變化。作為另外一個例子，操作控制流程可比

較來自步驟 404 的觀測到的檢測信號的一個或多個信號度量與一個或多個先前觀測到的檢測信號的一個或多個信號度量，以提供信號度量變化。在信號度量變化大約等於零時，操作控制流程可返回到步驟 402 以接收另一檢測信號。或者，在信號度量變化小於和/或者等於閾值時，操作控制流程可返回到步驟 402。在此替代方案中，閾值用於補償可能被歸因於其他因素（例如步驟 406 的檢測序列的產生和/或步驟 404 的觀測到的檢測序列的恢復作為部分示例）、而不歸因於所存在於磁場內的 NFC 裝置的信號度量變化。例如，閾值可用於補償可能歸咎於調製器的線性和/或非線性影響，調製器用於產生步驟 406 的檢測序列的。作為另一個例子，閾值可能用於補償可能歸咎於解調器的線性和/或非線性影響，解調器用於恢復步驟 404 的觀測到的檢測序列。作為又一例子，閾值可用於補償可能歸咎於通訊通道的線性的和/或非線性的影響。

當信號度量變化大於零，或者大於閾值的時候，操作控制流程判斷步驟 402 的磁場內可能存在能夠 NFC 的裝置並繼續到步驟 408。

在步驟 408，操作控制流程將步驟 406 的信號度量變化表徵為是非線性的或線性的。例如，操作控制流程可區分步驟 406 的信號度量變化以判斷它是非線性的還是線性的。通常，線性函數的導數被表徵為是基本恆定。當其導數是基本恆定時，操作控制流程可把步驟 406 的信號度量變化表徵為是線性的，或者當其導數不是基本恆定時，表徵為是非線性的。此外，操作控制流程可使用導數作為觸發計數裝置（例如二進位計數器作為示例）的輸入。在此

替代方案中，當導數變化時，計數裝置的計數從其目前的狀態變化到另外一個狀態。此外，在此替代方案中，當計數裝置的計數小於或等於預先設定的值時，操作控制流程可把步驟 406 的信號度量變化表徵為是線性的，或者當計數裝置的計數大於或等於預先設定的值時表徵為是非線性的。

在步驟 410，操作控制流程把步驟 406 的信號度量變化表徵為由環境變化導致。操作控制流程判斷步驟 402 的磁場內不存在能夠 NFC 的裝置並返回到步驟 402，以對其環境提供另外的檢測信號。

在步驟 412，操作控制流程把步驟 406 的信號度量變化表徵為由步驟 402 的磁場記憶體在能夠 NFC 的裝置所導致。

第一個示例性的 NFC 裝置

圖 5 示出了根據本發明的示例性實施方式中，可用於檢測其它能夠 NFC 的裝置存在的 NFC 裝置的框圖。NFC 裝置 500 可被配置為以檢測操作模式操作來檢測其磁場內的另一個能夠 NFC 的裝置的存在。要注意的是，圖 5 僅僅顯示檢測操作模式，本領域的普通技術人員會認識到在不脫離本發明的精神和範圍的情況下，NFC 裝置 500 可被配置為以其他操作模式（例如點對點（P2P）通訊模式或讀取器/寫入器（R/W）通訊模式）操作。NFC 裝置 500 包括控制器模組 502、調製器模組 504、天線模組 506 以及解調器模組 508。NFC 裝置 500 可為第一個 NFC 裝置 102 的示例性實施方式。

控制器模組 502 控制 NFC 裝置 500 的總體操作和/或配

置。在檢測操作模式中，控制器模組 502 產生檢測信號 552，例如一個或者多個檢測信號 302.1 到 302.N 中之一作為示例。檢測信號 552 可為單調遞增的和/或遞減的函數（例如斜坡函數作為示例）或者近似單調遞增的和/或遞減的函數的階躍函數或階梯函數。

控制器模組 502 可響應指令而產生檢測信號 552。可以從一個或多個資料存儲裝置給控制器模組 502 提供命令，所述資料存儲裝置為例如一個或多個無觸點的轉發器、一個或多個無觸點的標籤、一個或多個無觸點的智慧卡、在不背離本發明的精神和範圍的情況下對本領域的普通技術人員來說是明顯的任何其它的機器可讀的介質、或者它們的任意組合。其他的機器可讀的介質可包括但是不局限於，唯讀記憶體（ROM）、隨機存取記憶體（RAM）、磁碟記憶體介質、光存儲介質、快閃記憶體裝置、傳播信號（例如載波、紅外線信號、數位信號作為部分示例）的電的、光學的、聲音的或其他的形式。控制器模組 502 也可以從使用者介面接收命令，例如觸控式螢幕顯示器、字母數位式的數位鍵盤、話筒、滑鼠、揚聲器、在不背離本發明的精神和範圍的情況下對本領域的普通技術人員來說是顯而易見的任何其它合適的使用者介面作為使用者介面的部分示例。控制器模組 502 還可從與 NFC 裝置 500 耦合的其他電氣裝置或主機裝置接收指令。

調製器模組 504 使用任何合適的類比或者數位調製技術在載波（例如頻率約為 13.56 兆赫的射頻載波）上調製檢測信號 552 以提供調製檢測信號 554。合適的類比或數位調製技術可包括調幅（AM）、調頻（FM）、調相（PM）、移

相鍵控 (PSK)、移頻鍵控 (FSK)、幅移鍵控 (ASK)、正交幅度調製 (QAM) 和/或對本領域的普通技術人員來說顯而易見的任何其它的合適的調製技術。在示例性的實施方式中，調製器模組 504 可包括在用於產生檢測信號 552 的控制器模組 502 控制下的直接數位合成器 (DDS)。在此示例性的實施方式中，調製器模組 504 還包括模數轉換器 (ADC)，以根據載波將檢測信號 552 從數位表示轉換到類比表示來提供調製檢測信號 554。

天線模組 506 將調製檢測信號 554 施加到電感耦合元件 (例如共振調諧電路作為示例) 以產生磁場來提供檢測序列 556。天線模組 506 觀測檢測序列 556 以提供觀測到的檢測序列 560。

解調器模組 508 解調使用任何合適的類比或者數位調製技術的檢測序列 558，以提供恢復的檢測信號 560。合適的類比或數位調製技術可包括調幅 (AM)、調頻 (FM)、調相 (PM)、移相鍵控 (PSK)、移頻鍵控 (FSK)、幅移鍵控 (ASK)、正交幅度調製 (QAM) 和/或任何對本領域的普通技術人員來說顯而易見的其它的合適的調製技術。

控制器模組 502 可判斷檢測信號 552 和/或恢復的檢測信號 560 的多個信號度量之一。一個或多個信號度量可包括平均電壓和/或電流水準 (mean voltage and/or current level)、平均電壓和/或電流水準 (average voltage and/or current level)、暫態電壓和/或電流水準、均方根電壓和/或電流水準、平均功率 (mean power)、平均值功率 (average power)、暫態功率、均方根功率、信號包絡和/或在不背離本發明的精神和範圍的情況下對本領域的普通技術人員來

說是顯而易見的檢測信號 552 和/或恢復的檢測信號 560 的任何其它的合適的信號度量。

控制器模組 502 可將恢復的檢測信號 560 的多個信號度量之一與恢復的檢測信號 560 的一個或多個先前的信號度量相比較，以便提供信號度量變化。或者，控制器模組 502 可將恢復的檢測信號 560 的多個信號度量之一與檢測信號 552 的多個信號度量之一相比較，以便提供信號度量變化。

控制器模組 502 可將信號度量變化與閾值進行比較，以判斷信號度量變化是否表明信號度量之間的差異。閾值用於補償可能歸咎於 NFC 裝置 500 中的缺陷（例如調製器模組 504、天線模組 506 或解調器模組 508 中的缺陷作為部分示例）的、檢測信號 552 和/或恢復的檢測信號 560 之間的差異。例如，解調器模組 508 中的缺陷可能引起恢復的檢測信號 560 的所不期望的衰減。恢復的檢測信號 560 的這種不期望的衰減不被歸咎於在磁場記憶體在的另一個能夠 NFC 的裝置。因此，當信號度量變化可能歸咎於 NFC 裝置 500 的缺陷時，控制器將信號度量變化與閾值進行比較，以便大幅度降低控制器模組把信號度量變化解釋成由於另外一個能夠 NFC 的裝置引起的可能性。

在信號度量變化小於或等於閾值時，信號度量變化表明信號度量之間無差異。在這種情況下，恢復的檢測信號 560 的多個信號度量之一與檢測信號 552 的多個信號度量之一和/或恢復的檢測信號 560 的一個或多個先前的信號度量之間的任何信號度量變化，可歸咎於 NFC 裝置 500 中的缺陷，而不是在磁場記憶體在另一個 NFC 裝置。

在信號度量變化大於閾值時，信號度量變化表明信號度量之間的差異。控制器模組 502 分析信號度量變化以判斷另一個能夠 NFC 的裝置是否在磁場記憶體在。例如，控制模組 502 可區分信號度量變化來判斷它是否是非線性的還是線性的。當其導數是基本恆定時，控制器模組 502 可把信號度量變化表徵為是線性的，或者當其導數不是基本恆定時，表徵為是非線性的。此外，控制器模組 502 可使用導數作為輸入以觸發計數裝置（例如二進位計數器作為示例）。在此替代方案中，當導數變化時，計數裝置的計數從其目前的狀態變化到另外一種狀態。此外，在此替代方案中，當計數裝置的計數小於或等於預先設定的值時，控制器模組 502 可把來自步驟 406 的差異表徵為是線性的，或者當計數裝置的計數大於或等於預先設定的值時表徵為是非線性的。

再次參考圖 3A，一旦如圖 3A 到圖 3D 中描述的檢測到在其磁場記憶體在第二個能夠 NFC 的裝置，第一個能夠 NFC 的裝置可繼續提供包括一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 的檢測序列，以驗證第二個能夠 NFC 的裝置保持在磁場內。例如，如圖 6 所示，第一個能夠 NFC 的裝置觀測檢測序列，以恢復一個或多個觀測到的檢測信號 602.1 到 602.N。第一個能夠 NFC 的裝置將相應的一個或多個觀測到的檢測信號 602.1 到 602.N 與一個或多個檢測信號 302.1 到 302.N 中的相應一個或多個相比較，來檢測是否第二個能夠 NFC 的裝置保留在其磁場之內。

如圖 6 所示，觀測到的檢測信號 602.1 到 602.(N-1) 的信號包絡與它們相應的檢測信號 302.1 到 302.(N-1) 的

信號包絡基本上不同。在這種情況下，第二個能夠 NFC 的裝置從一個或多個檢測信號 302.1 到 302.(N-1) 上繼續產生或獲得能量。因此，第二個能夠 NFC 的裝置保持在第一個能夠 NFC 的裝置的磁場內。應該注意的是，如圖 6 所示的一個或多個檢測信號 602.1 到 602.(N-1) 的信號包絡的差異是僅僅用於示例性說明目的，本領域的普通技術人員會認識到在不背離本發明的精神和範圍的情況下，觀測到的檢測信號 602.1 到 602(N-1) 的信號包絡的其他差異是可能的。

然而，觀測到的檢測信號 602.N 的信號包絡是基本上類似於檢測信號 302.N 的信號包絡，表明第二個能夠 NFC 的裝置不再從檢測信號 302.N 產生或獲得能量。因此，第二個能夠 NFC 的裝置沒有保持在第一個能夠 NFC 的裝置的磁場之內。因此，如上所討論的，第一個能夠 NFC 的裝置開始對第二個能夠 NFC 的裝置的存在進行檢測。

結論

應理解，用來解釋申請專利範圍的是詳細說明部分，而不是摘要部分。摘要部分可闡明本發明的一個或多個、但不是所有的示例性實施方式，因此，不以任何方式限制本發明和附加的申請專利範圍。

已描述的本發明借助於功能構件模組的方式示例性說明了其具體功能和關係的實現。為了描述的方便起見，這些功能構件模組的界限已被任意地定義。只要其具體功能和關係被適當地被實施，也可定義其他替代界限。

在不背離本發明的精神和範圍的前提下，在形式和細節上可進行其中的各種修改，這對本領域的普通技術人員

來說是顯而易見的。因此，發明不應當被任何上述的示例性實施方式所限制，但僅應根據權利要求書和它們的等同物來限定。

【圖式簡單說明】

圖 1 示出了根據本發明的示例性實施方式的 NFC 的框圖。

圖 2 示出了第一個常規 NFC 裝置用於檢測第二個常規 NFC 裝置的存在的操作的常規檢測模式（現有技術）。

圖 3A 示出了根據本發明的示例性實施方式中，第一個能夠 NFC 的裝置用於在其磁場內檢測第二個能夠 NFC 的裝置的存在的檢測信號。

圖 3B 示出了根據本發明的示例性實施方式中，第一個能夠 NFC 的裝置用於在其磁場內檢測第二個能夠 NFC 的裝置的存在的檢測信號的第一種可能的變化。

圖 3C 示出了根據本發明的示例性實施方式中，第一個能夠 NFC 的裝置用於在其磁場內檢測第二個能夠 NFC 的裝置的存在的檢測信號的第二種可能的變化。

圖 3D 示出了根據本發明的示例性實施方式中，第一個能夠 NFC 的裝置用於在其磁場內檢測第二個能夠 NFC 的裝置的存在的檢測信號的第三種可能的變化。

圖 4 是根據本發明的示例性實施方式中，在磁場之內用於檢測能夠 NFC 的裝置的存在的示例性操作步驟的流程圖。圖 5 示出了根據本發明的示例性實施方式中，可用於檢測其它能夠 NFC 的裝置的存在的 NFC 裝置的框圖。

圖 6 示出了根據本發明的示例性實施方式中，第一個能夠 NFC 的裝置用於檢測保留在其磁場內的第二個能夠 NFC 的裝置的檢測信號的第一種可能的變化。

【主要元件符號說明】

100	NFC 環境
102	第一個 NFC 裝置
104	第二個 NFC 裝置
152	第一資訊通訊
154	第二調製資訊通訊
206.1~206.N	常規檢測脈衝
208	常規輪詢模式
210.1~210.N	常規檢測脈衝
212	輪詢模式
302.1~302.N	檢測信號
304.1~302.N	檢測信號
402	步驟
404	步驟
406	步驟
408	步驟
410	步驟
412	步驟
500	NFC 裝置
502	控制器模組
504	調製器模組
506	天線模組
508	解調器模組

552	檢測信號
554	檢測信號
556	檢測序列
558	檢測序列
560	檢測信號
602.1~602.N	檢測信號

七、申請專利範圍：

1. 一種近場通訊 (NFC) 裝置，包括：

調製器模組，被配置為在載波上調製檢測信號以提供調製檢測信號；

天線模組，被配置為將所述調製檢測信號施加到感應耦合元件以產生磁場來提供檢測序列；

解調模組，被配置為解調所述檢測序列以提供觀測到的檢測序列；以及

控制器模組，被配置為比較所述觀測到的檢測信號的信號度量和所述檢測信號的信號度量以判斷信號度量變化；

其中所述信號度量變化表徵為非線性或線性，以在所述信號度量變化被表徵為基本非線性時，指示在所述磁場存在第二個 NFC 裝置，而在所述信號度量變化被表徵為基本線性時，指示在所述磁場內不存在第二個 NFC 裝置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 NFC 裝置，其中所述檢測信號是單調遞增信號。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之 NFC 裝置，其中所述檢測信號是斜坡信號。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之 NFC 裝置，其中所述觀測到的檢測信號的信號度量是所述觀測到的檢測信號的信號包絡並且所述檢測信號的信號度量是所述檢測信號的信號包絡。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之 NFC 裝置，其中所述控制器模組被進一步配置為當所述觀測到的檢測信號與所述檢測信號線性相關時，指示不存在第二個 NFC 裝置，或

者當所述觀測到的檢測信號大致等於所述檢測信號時，指示不存在第二個 NFC 裝置。

6. 一種檢測近場通訊 (NFC) 裝置之存在的方法，包括：

(a) 通過第二 NFC 裝置在載波上調製檢測信號以提供調製檢測信號；

(b) 通過所述第二 NFC 裝置將調製檢測信號施加到感應耦合元件以產生磁場來提供檢測序列；

(c) 通過所述第二 NFC 裝置解調所述檢測序列以提供觀測到的檢測序列；以及

(d) 通過所述第二 NFC 裝置在所述觀測到的檢測信號與所述檢測信號非線性相關時，指示在所述磁場存在所述 NFC 裝置；

其中在步驟 (d) 中更包括：

(d)(i) 比較所述觀測到的檢測信號的信號度量和所述檢測信號的信號度量以判斷信號度量變化；

(d)(ii) 將檢測信號之間的所述信號度量變化表徵為非線性或線性；

(d)(iii) 當所述信號度量變化被表徵為基本非線性時，指示在所述磁場存在所述 NFC 裝置；以及

(d)(iv) 當所述信號度量變化被表徵為基本線性時，指示在所述磁場內不存在所述 NFC 裝置。

八、圖式：

100

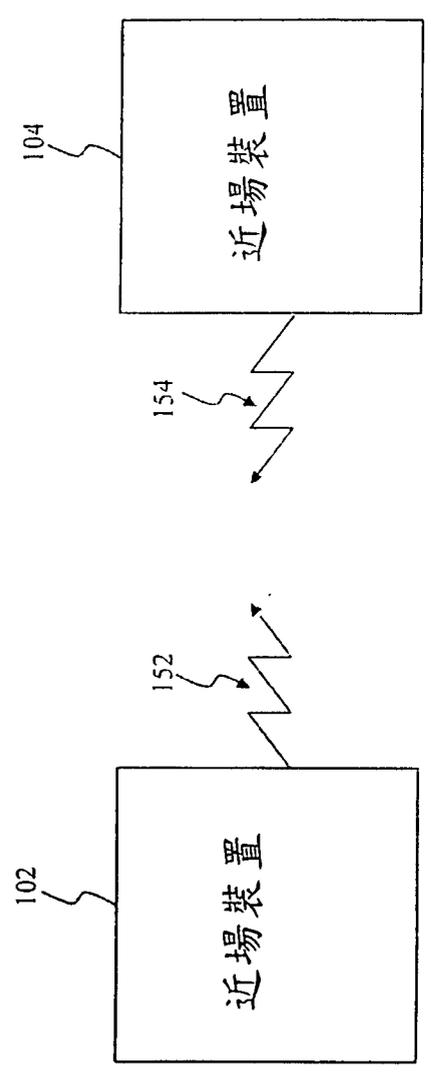


圖 1

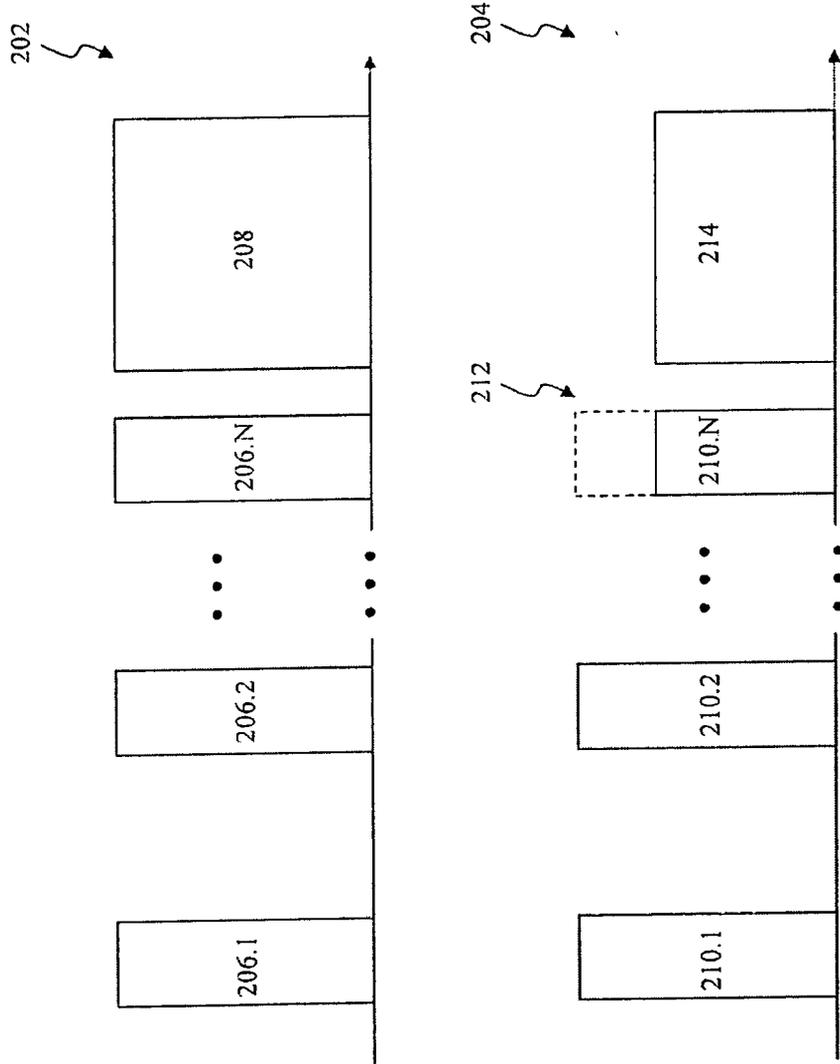


圖2

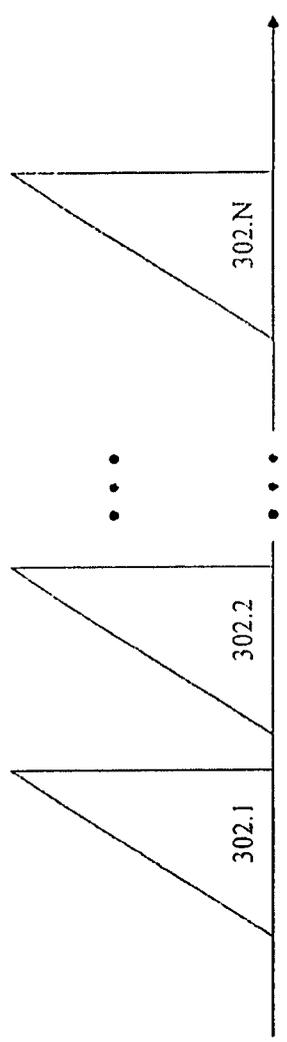


圖3A

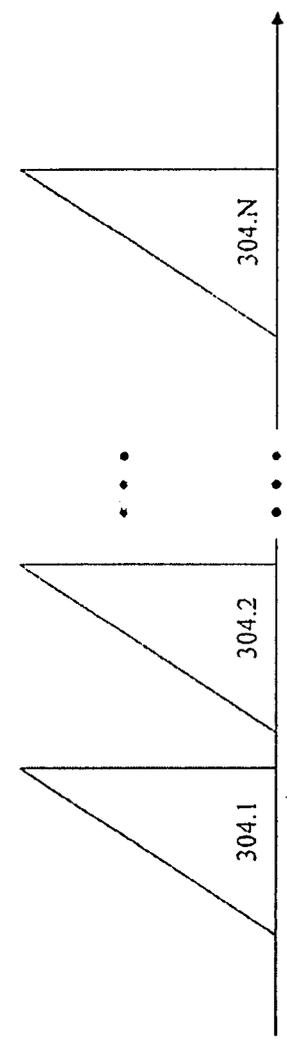


圖3B

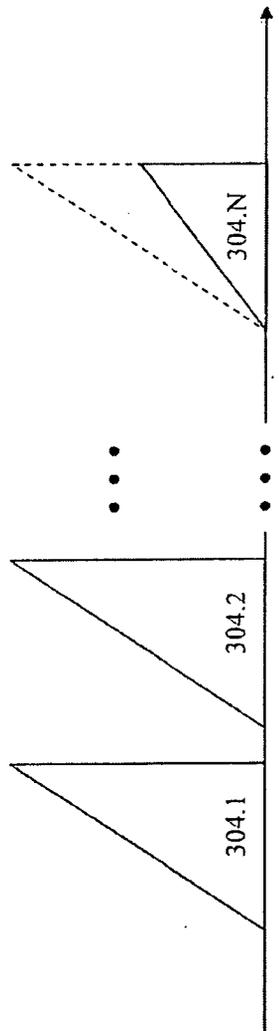


圖3C

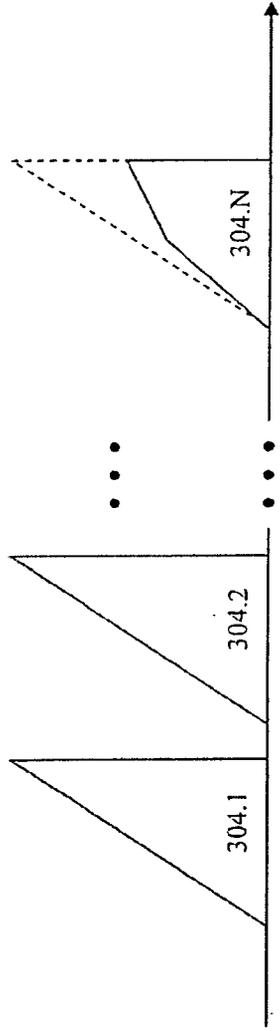


圖3D

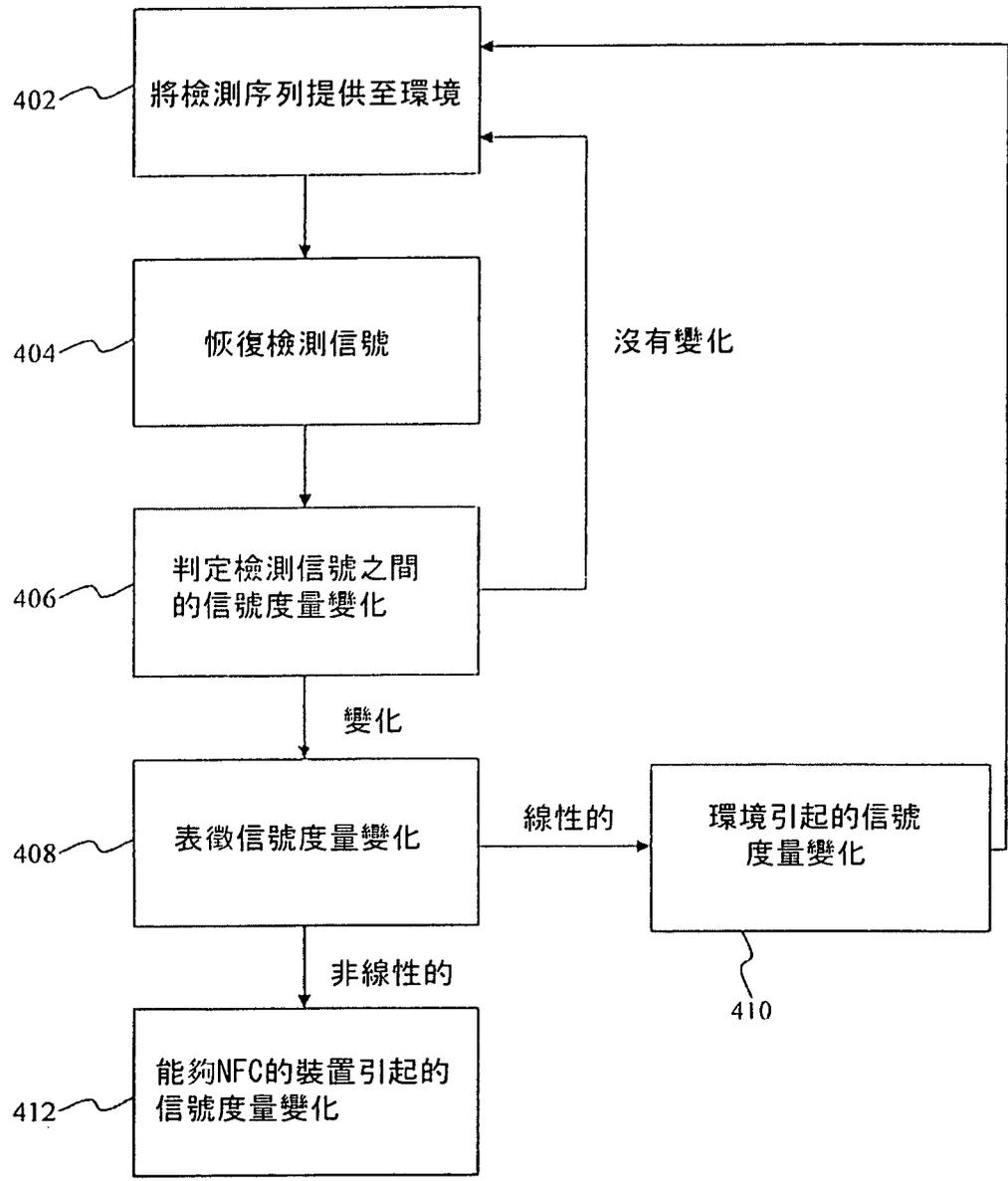


圖4

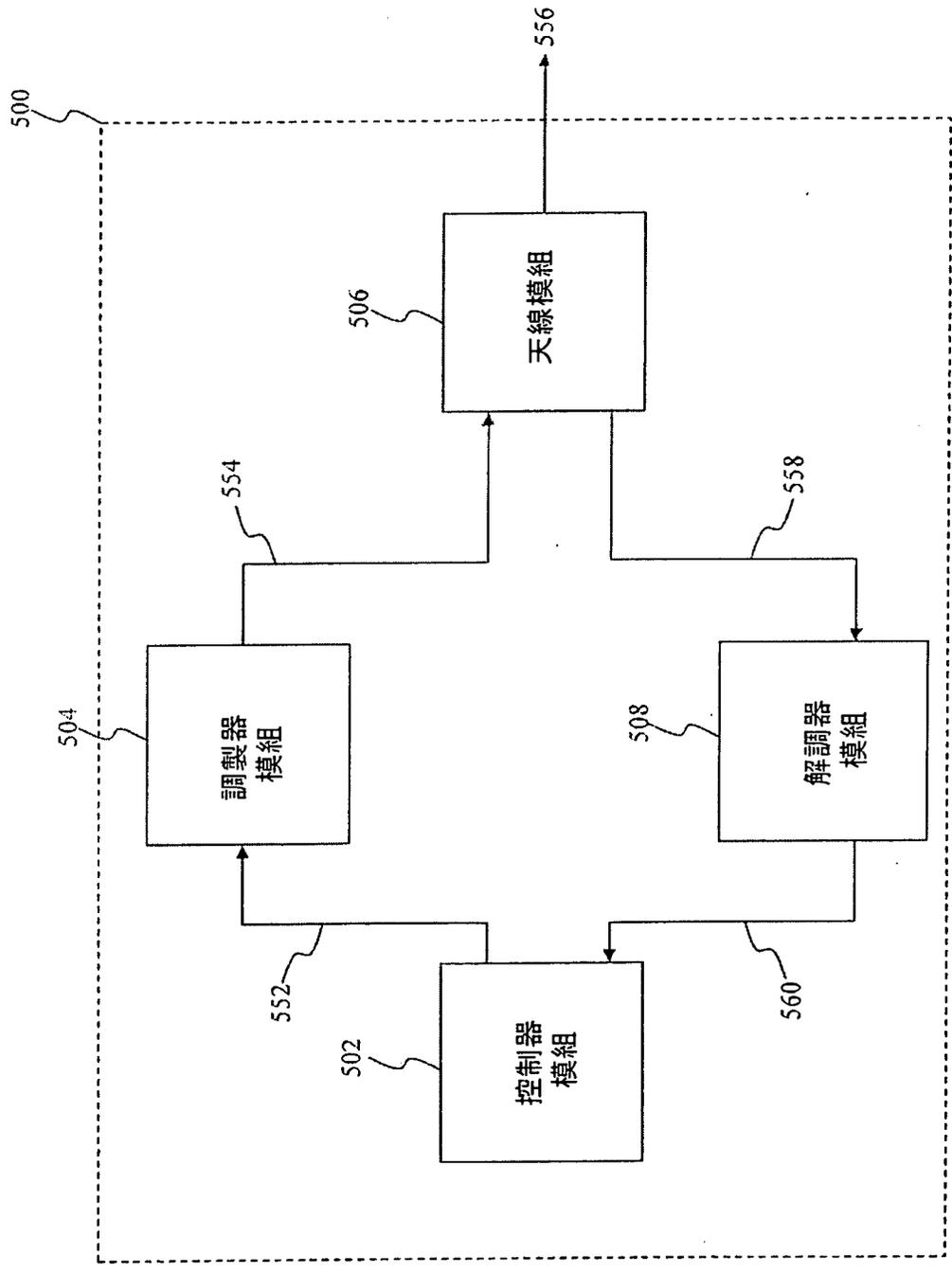


圖 5

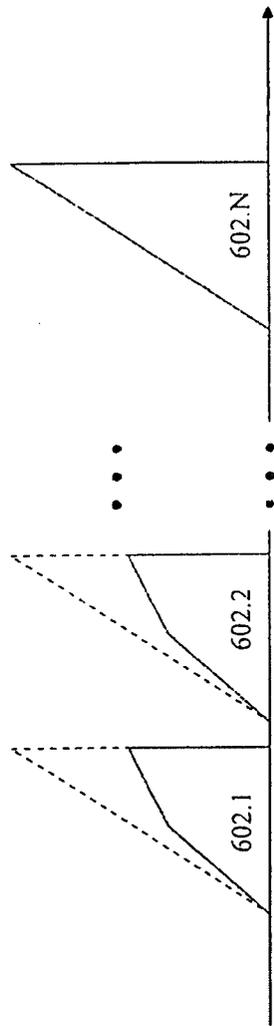


圖6