

發明專利說明書

200540722

(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：94106484

※申請日期：94.3.3

※IPC 分類：G06K 19/067

一、發明名稱：(中文/英文)

具有補償元件之射頻辨識標籤

RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAGS WITH
COMPENSATING ELEMENTS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商 3M 新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A 貝提斯

BATES, CAROLYN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 威廉 克里斯汀 艾格伯特
EGBERT, WILLIAM CHRISTIAN
2. 湯瑪士 賀德投
HERDTLE, THOMAS

國 籍：(中文/英文)

- 1.2.均美國 U.S.A.

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：

1. 美國；2004 年 03 月 23 日；10/807,072

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明係關於用於文件及檔案管理之射頻辨識系統之使用，更具體而言係關於用於射頻辨識系統之射頻辨識標籤。

【先前技術】

射頻辨識(RFID)技術實際上已廣泛地用於每一工業領域中，包括運輸、製造、廢物管理、郵政跟蹤、航空行李調度、及高速公路收費管理。一典型RFID系統包括：RFID標籤、一具有一天線之RFID閱讀器、及一計算裝置。該RFID閱讀器包括：一可給該等標籤提供能量或資訊之發射機、及一可自該等標籤接收辨識符及其它資訊之接收機。該計算裝置處理由該RFID閱讀器所獲得之資訊。

一般而言，自該等標籤所接收之資訊係該特定應用所特有，而且通常為一固定有該標籤之物品提供辨識，該物品可係一已製作物品、一車輛、一動物或個人、或實際上任一其它有形物品。亦可為該物品提供額外資料。該標籤可在一製作過程期間用來，例如，指示在製作期間一汽車底盤之油漆顏色或其它有用資訊。

該發射機可經由該天線輸出RF信號，以產生一使該等標籤能夠發回一攜載有該資訊之RF信號的電磁場。於某些組態中，該發射機啟動通訊，且利用一放大器藉助一經調變之輸出信號驅動該天線來與該RFID標籤通訊。於其它組態中，該RFID標籤自該RFID閱讀器接收一連續波信號且藉由以其資訊做出即刻響應來啟動通訊。一傳統標籤可係一包

括一內部電源之"有源"標籤，或一由該磁場激勵之"無源"標籤。在任一情形下，該等RFID標籤皆使用一預定協定通訊，以允許該RFID閱讀器接收來自一個或多個標籤之資訊。該計算裝置藉由接收來自該RFID閱讀器之資訊且執行某一諸如更新一資料庫或發出一報警聲音等動作而用作一資訊管理系統。此外，該計算裝置亦可用作一將資料經由該發射機程式規劃入該等標籤之機構。

【發明內容】

射頻辨識(RFID)標籤包括補償元件。當一經補償RFID標籤係與一組其它RFID標籤一起存在時，該補償元件30之功能將變得可辨別。即使在極接近於其它RFID標籤時，無論該等其它RFID標籤係以相似方式補償、以不同方式補償或未補償，該補償元件均會增加經補償RFID標籤20被一RFID系統偵測之可能性。

該補償元件包括一基本上接近該RFID標籤天線所設置之導電材料之閉迴路。在使用時，該補償元件係以電磁方式耦合至該RFID天線，以使於該RFID天線內所誘發之原電流在該補償元件內誘發一逆向循環寄生電流。該寄生電流可導致在該組內該經補償RFID標籤與該等其它RFID標籤之間的標籤-至-標籤耦合減少。

本發明之一個或多個實施例之細節闡述於附圖及下文說明中。依據該等說明及附圖，且依據申請專利範圍，本發明之其它特徵、目的及優點將顯而易見。

【實施方式】

圖1係一圖解闡釋實例性射頻辨識(RFID)系統10之方塊圖，其中RFID標籤根據本文所揭示技術含納補償元件。於圖1所示之實例中，RFID系統10可用於跟蹤書籍、文件、檔案或其它物品。例如，該RFID系統可部署於圖書館、法律事務所、政府機構或產生及/或儲存諸如業務、犯罪及醫療記錄等文件及檔案之其它設施中。該等物品包含唯一辨識該等物品之RFID標籤。此外，每一RFID標籤亦可包含描述該物品之資訊，及指示是否授權取走該物品之狀態資訊。RFID標籤可嵌入物品內以使標籤基本上不可被察覺，由此來減少或防止篡改。

如圖1所示，RFID系統10包括一用於偵測自一受保護區域之非授權取走物品之出口控制系統15。例如，該受保護區域可係一圖書館而物品可係進出圖書館一般需要檢查之圖書或其它物品。該等技術在不脫離本發明精神之前提下亦可應用於其它種類之物品。

出口控制系統15包括可界定位於該保護區出口附近之一詢問區或通道之格柵19A及19B。格柵19A及19B包括天線，用於在RFID標籤通過該通道詢問該等標籤以確定是否已授權取走附著有該標籤之物品。出口控制系統15可利用至少一個RFID閱讀器(未顯示)來驅動該等天線。為了偵測一標籤，該RF閱讀器藉由天線輸出RF功率以在詢問通道內產生一電磁場。一般而言，在本文中，當該磁分量用於與RFID標籤耦合時，術語"電磁場"及"磁場"可互換使用。

該RF閱讀器接收來自存在於詢問通道內任何標籤之資

訊，且出口控制器15確定是否已授權取走該物品。若未授權取走該物品，出口控制系統15會啟動某些適當的保安動作，例如鳴響一聲音報警、鎖定一出口門、或其它動作。

此外，RFID系統10包括供一經授權人員處理物品取走或歸還之檢入/檢出區域11。具體而言，檢入/檢出區域11包括一RFID閱讀器18，用於詢問固定至物品上之RFID標籤並視需要改變其狀態，例如檢入或檢出物品。例如，檢入/檢出區域11亦可用來檢查離開一檔案室之檔案夾或檢查離開圖書館之書籍。

此外，如圖1所示，物品可定位於多個儲存區域12內，例如定位於一開放式書架12A、一櫥櫃12B、一檔案分隔板12C或其它位置上。每一儲存區域12皆包括能夠在一整個設施內跟蹤物品之標籤詢問能力。例如，可藉由儲存區域12在整個該設施內跟蹤於一事務所或醫療設施內之檔案夾。於一圖書館設施中，例如，可在檢入並置放於書架12A上後跟蹤一書籍。

為提供RFID詢問能力，儲存在儲存區域12內之每一物品皆具有一相關的RFID標籤。該標籤可嵌入在物品內或施加至物品或施加至物品之包裝上，以使該標籤至少基本上不可被察覺，此可幫助防止偵測及篡改。該RFID標籤可在最終使用者位置處施加、或可在其製作期間插入或施加至一物品，例如一檔案夾、文件、書籍、或類似物品。

於該電磁波譜之高頻(HF)範圍(例如，大於3兆赫(MHz))內運作之RFID系統所用個別標籤通常使用感應迴路形天

線，且具有介於幾個毫米(mm)至幾十個毫米(mm)範圍之直徑大小。一附裝至該感應迴路形天線之矽晶粒提供包括信號接收及發送、資料處理、唯一辨識資訊、及資料儲存及擷取等電子功能。位於RFID系統10內，例如在出口控制系統15、檢入/檢出站11及儲存位置12處之RFID閱讀器或詢問器使用天線藉由電磁(無線)發射及接收之信號與RFID標籤通訊。該等RFID閱讀器或藉由一無線鏈路或藉由一有線電纜連接依次與一物品管理系統14通訊。

該RFID標籤係由一電化學電池提供電力(一所謂"有源標籤")，或該RFID標籤可完全自閱讀器發出之RF場汲取其電力(一所謂"無源標籤")。於後一情形下，該RFID標籤可無限期地保持非供電及休眠狀態，無需電池維修或外部電力供應。儘管下文之討論將主要集中於無源(即，無電池)標籤上，但應瞭解，本發明並非限制於無源標籤，且本文闡釋之原理及結果亦可應用於具有感應迴路形天線之有源HF RFID標籤。

RFID系統10可在政府條例針對電磁輻射所界定之電磁波譜頻帶內運作。例如，RFID系統10可按照一共用世界標準在中心為13.56 MHz且具有一 $\pm 7\%$ 之允許頻率變化之工業-科學-醫療(ISM)頻帶中運作。然而，其它頻率亦可用於RFID應用，且本發明並未因此受到限制。例如，在諸如一倉庫等大儲存區域內之某些RFID系統可使用一以約900 MHz運作之RFID系統。應瞭解，熟悉此項技術者可將RFID系統10之運作延伸至其它頻率，例如，以HF頻帶內除13.56

MHz之外的其他頻率運作之感應迴路形RFID天線，且延伸至其它頻帶，例如，於125 KHz至138 KHz處之低頻率(LF)。

位於RFID系統10內之閱讀器及詢問器之天線通常藉由近場磁感應耦合至RFID標籤。例如，一閱讀器所產生之時變RF場藉由磁感應耦合至該RFID標籤上之一迴路形天線，從而在該導電迴路或該RFID標籤天線之迴路內誘發一電動力("電壓")。所誘發之電動力驅動電流穿過RFID標籤天線。該RFID晶粒可將標籤天線所接收之電力轉換成運作該晶粒之內部電路所需之電壓。該閱讀器藉由該載波頻率之合適調變來與RFID晶粒通訊。該晶粒藉由調變其提供至RFID標籤天線之載荷來與該閱讀器通訊，以導致迴路繞該RFID標籤之RF場之經調變反向散射(back-scatter)。該閱讀器之接收器偵測來自該RFID標籤之反向散射信號。在該閱讀器能夠可靠地與該標籤通訊之距離處，"閱讀範圍"係閱讀器設計、輻射功率、RFID晶粒設計、RFID標籤天線、及閱讀器-標籤天線定向之函數。

為了達成最大閱讀範圍，可將該等RFID標籤調諧成在接近該RFID系統運作頻率處電共振。調諧至系統運作頻率會支援自RF場至RFID標籤之最大能量輸送。

該等RFID詢問器或閱讀器將位置資訊傳送至物品管理系統14，該系統可為位置資訊之聚集提供一中央資料儲存器。物品管理系統14可被連接至網路或以其它方式耦合至一個或多個電腦，以使不同位置處之個人可存取關於彼等物品之資料。

位置資訊之收集及聚集可用於數個目的。例如，一使用者可請求一特定物品或一組物品(例如一檔案或一組書籍)之位置。物品管理系統14可自該資料儲存器擷取位置資訊，且向一使用者報告該等物品位於該等儲存區域之一內之最新位置。視情況，物品管理系統14可再探詢或以其他方式重獲得該物品之當前位置，以驗證該物品位於資料庫內所指示之位置。

如上所述，系統10之各儲存區域12之每一個可配置一個或多個用於詢問物品之閱讀器天線，以幫助確定哪些物品位於該等儲存區域之每一區域處。一可使用之閱讀器天線之實例闡釋於2003年3月3日提出申請之序號為10/378,458之未決且共同受讓之美國專利申請案中，該案全文以引用的方式併入本文中。一個或多個天線可定位於開放式書架12A內，以產生一電磁場用於與儲存於書架內之物品相關之RFID標籤進行通訊。同樣地，天線可位於書櫃12B、立式檔案分隔板12C、桌面閱讀器12D及/或其它位置內。可以各種方式定位天線，例如定位在每一書架之頂部或底部、書架之背部、或垂直支撐、插入檔案中間。可將天線改裝至現有書架或內建於一書架內，且可以一單元購買。該系統可經組態以任何方式詢問、或探詢RFID標籤。例如，天線可連續查詢RFID標籤、以一使用者規定之次序查詢標籤，或根據要求查詢標籤。

通常，一組帶有RFID標籤之物品(例如一書架上之檔案夾)於RFID系統10之一閱讀器或詢問器內之位置非常接近。傳

統 RFID 標籤 (包括經調諧在 RFID 系統運作頻率 f_0 下達成最佳功能之標籤) 往往會在彼此非常接近時顯示出明顯的干擾，亦即，標籤-至-標籤耦合。此干擾導致不能 "閱讀" 或辨識該組內某些或全部單獨的 RFID 標籤。結果，無法獲得有關貼有傳統 RFID 標籤之每一單獨物品之位置的精確或最新資訊。

相反地，RFID 系統 10 利用內含有補償元件 30 之 "經補償 RFID 標籤"。例如，在期望閱讀一組彼此非常接近之 RFID 標籤之情形下，經補償 RFID 標籤甚為有用。例如，當包含該等標籤之物品儲存於一書架上或一抽屜內、或被攜帶經過一出口控制系統時，附著至檔案夾或書籍之 RFID 標籤可能會與其它 RFID 標籤非常接近。該等經補償 RFID 標籤經設計可使每一經補償 RFID 標籤即使與其它 RFID 標籤非常接近時，不管該等其它 RFID 標籤是否經過類似方式之補償、不同方式之補償、或未補償，皆可被單獨閱讀。

現在，根據圖 2-12 給出補償元件及經補償 RFID 標籤之各種實例性實施例。下文將根據圖 13-17 給出關於補償元件及經補償 RFID 標籤之各種實例性實施例之運作之更詳細說明。

圖 2 係一圖解闡釋一具有一補償元件 30 之 RFID 標籤之實例性實施例之示意圖。一具有一補償元件之 RFID 標籤 20 在本文中將被統稱作一 "經補償 RFID 標籤 20" 或 "經補償 RFID 標籤"。而將此項技術中習知之傳統的未補償 RFID 標籤稱作 "未補償 RFID 標籤"。為易於圖解說明，圖 2 中將補償元件 30

顯示為完全位於天線24之最內層迴路24A中。然而，應瞭解，圖2之實施例中所示補償元件30之具體位置係該補償元件可相對於天線24定位之諸多實施例之一，且本發明於此方面未有限制。下文中將更詳細地顯示及闡釋經補償RFID標籤20及補償元件30之各種替代實施例。

一基板22為天線24、補償元件30及經補償RFID標籤20之其它組件提供支撐。天線24係一具有多個迴路之多匝感應迴路形天線，包括最內層迴路24A及最外層迴路24B。儘管天線24在所有附圖內皆顯示為一多匝感應迴路形天線，但應瞭解，天線24可具有一單一迴路、或亦可具有較該等附圖中所明確顯示更多或更少之迴路，且天線24上之迴路數量未有限制性。天線24可藉由數種導電圖案技術中之任一技術形成於基板22上，或可單獨形成並轉移至該基板上。可將一個或多個調諧電容器(未顯示)連接至天線24，以形成一電共振電路。可藉由一個或多個通孔連接28將天線24之多個迴路封閉。可使用數種互連技術中之任一技術將RFID晶粒26連接至天線24，例如導電性黏合劑、錫鉛或金屬-對-金屬接觸。

於圖2所示實施例中，補償元件30係一導電材料之閉迴路。於一實施例中，該補償元件30基本上位於一平面內，該平面平行且接近於其為之提供補償之天線24之平面。於另一實施例中，補償元件30基本上與其為之提供補償之天線24處於同一平面內(即，其基本上與天線24共平面)。經補償RFID標籤20及補償元件30之此等及其它實施例將在下文

中予以進一步詳細闡釋。

圖2中所示補償元件30之實施例基本上呈直線形且與天線24係相似形狀。然而，應瞭解，補償元件30可採取諸多其它形狀，且未必需要在形狀上相似於天線24。因此，可將術語"閉迴路"界定為自身閉合的任何形狀，例如方形、矩形、圓形、橢圓形、三角形、任何其它自身閉合的多邊形、或平直邊形，以使一電流可在該迴路內流動。在閱讀並理解本發明說明書後，對熟悉此項技術者而言，將不難理解補償元件30及經補償RFID標籤20之該些及其它實施例。

當該經補償RFID標籤20與至少一個其它RFID標籤共存時，補償元件30之功能係恰當。在使用時，補償元件30係以電磁方式耦合至RFID標籤天線24，以使RFID天線24內所誘發之原電流在補償元件30內誘發一逆向循環寄生電流。該寄生電流導致在該組中經補償RFID標籤与其它RFID標籤之間的標籤-至-標籤耦合減小。由此，即使極接近於其它RFID標籤時，無論該等其它RFID標籤係以相似方式補償、以不同方式補償或不補償，該補償元件30均會增加一RFID系統10偵測經補償RFID標籤20之可能性。下文將根據圖13-17更詳細地闡釋補償元件30之運作。

可以數種方式中之任一方式形成補償元件30。一種方法係：使用用於製作基本天線結構之相同作業，在製作期間將補償元件30形成為RFID標籤天線24之一部分。電路形成作業之實例包括但不限於：晶粒切割或圖案化金屬箔片、

電鍍導電性金屬、印刷導電性油墨、印刷藉由後續加熱或乾燥而還原成一導電狀態之先驅物材料(例如，金屬-有機複合物)及類似作業。基板22可係一聚合物膜、紙張、剛性塑膠膜、電子電路板、或其它類似非導電材料。

另一方法係：使用與用於產生該圖案化導電天線24之相同製程或使用一不同之製程，在一與天線製作分開之製作作業中將補償元件30形成於RFID天線24之第一或第二表面上。

再一方法係：藉由先前所述各種導電性圖案形成技術之任一技術將補償元件30形成為一單獨電路。可將該補償元件30置放在極接近於但未附裝至RFID標籤20之位置處。或，可使用(例如)黏合膜、可固化黏合膏、雙側壓敏膠帶、或類似物將補償元件30附裝至RFID標籤天線24來形成一單一單元，以產生一接近於RFID標籤天線24之補償元件30之合適組態。

圖3顯示一具有一補償元件30之經補償RFID標籤20之另一實施例。同樣，為易於圖解說明，於此實施例中，將補償元件30顯示為完全位於天線24之最內層迴路24A內。在圖3中，補償元件30係藉由一連接最內層迴路24A至補償元件30之導電跳線(短路)32在補償元件30周邊上一個點處電連接至天線24。換言之，補償元件30係與RFID標籤天線24電接觸且仍執行本文所述之補償功能。

在圖2中，補償元件30未電連接至天線24。應瞭解，補償元件30可電連接至RFID標籤天線24，或可定位在接近但與

RFID標籤天線24電隔離之位置。無論補償元件30係電連接至還係與RFID標籤天線24電隔離之任一布置皆使一補償元件30能夠具有本文所述之補償效應。

圖4顯示一經補償RFID標籤20之另一實例性實施例。其中，補償元件30係被散置在天線24之迴路之間。事實上，補償元件30可位於天線24之任何迴路之間且仍具有本文所述之補償效應。

圖5顯示一經補償RFID標籤20之另一實施例。於此實施例中，補償元件30係位於天線24之最外層迴路24B之外。圖2-5中所示實施例證明：補償元件30可完全位於天線24迴路之內或之外、或散置於天線24迴路中，此皆不脫離本發明之範圍。

圖6顯示一包括一補償元件30之經補償RFID標籤20，該補償元件30具有一基本上與天線24之軸線對準之軸線。亦即，該補償元件30之線路係基本上平行於天線24之對應線路。

圖7顯示一具有一補償元件30之經補償RFID標籤20之實例性實施例，該補償元件30具有一相對於天線24軸線呈一約45度"偏移角度"34之軸線。在某些RFID標籤之應用中，可使用諸如圖6中所示彼實施例之一實施例。例如，當在製作時將補償元件30構建於一RFID標籤內時，可確保補償元件30與RFID標籤天線24基本上對準。於彼情形下，可簡單地將補償元件納入用於製作RFID標籤20自身之原圖，且可達成補償元件30與RFID標籤天線24之基本對準。

於其他應用中，一諸如圖7中所示彼實施例之實施例可係

適宜。例如，當將補償元件30添加至傳統的未補償RFID標籤時，補償元件30可因人類錯誤或藉由設計置放在相對於天線24軸線之一偏移角度34處。因此，應瞭解，補償元件30相對於天線24軸線之置放角度對於本發明之目的非係一限制因素，且補償元件30相對於天線24之軸線之任一角度置放皆在本發明之範圍內。

圖8顯示一經補償RFID標籤20之另一實例性實施例。於此實施例中，補償元件30係圓形，而非上述根據圖2-7所闡釋之直線形。實際上，補償元件30實質上可採取任一其它形狀，包括三角形、橢圓形、方形、矩形、或無數種其它多邊或平直邊閉合形狀中之任何形狀且仍可執行補償功能。因此，應瞭解，補償元件30之形狀對於本發明之目的並非一限制因素，且在不脫離本發明範圍之條件下，補償元件30實質上可採取任一形狀。諸如圖8中所示之一圓形補償元件20之置放將不證明角度相依關係，此乃因該圓形迴路係以圓周對稱方式迴路繞該迴路之中心。在補償電路元件20之幾何中心與RFID標籤天線24之幾何中心重疊時，補償電路元件20之效應將達最大化。

圖9A顯示與圖9B分別顯示一輔助補償物品21之實例性實施例之俯視圖及側視圖。輔助補償物品21包括：一置放在基板23之一頂側上之補償元件30、及一設置在基板23之對置側上之黏合表面25。輔助補償物品21可用來以圖10中所示方式將補償附加至傳統的未補償RFID標籤。黏合表面25可係一黏合膜、可固化黏合膏、雙側壓敏膠帶或類似物。

圖 10 顯示一傳統的未補償 RFID 標籤 33 之透視圖，該 RFID 標籤具有一沉積於一基板 37 上之 RFID 天線 35。為改良此未補償 RFID 標籤 33 之性能，可將一輔助補償物品 21 黏附至未補償 RFID 標籤 33 上。使輔助補償物品 21 之基板 23 之底側上之黏合表面 25 接觸未補償 RFID 標籤 33。於一非旋轉獨立形狀(例如，方形、矩形、橢圓形等)之情形下，補償元件 30 可基本上以一相對於 RFID 天線 35 之軸線之偏移角度對準或置放。另一選擇為，可將黏合表面 25 置放在補償元件 30 與基板 23 之間、或補償元件 30 之頂部上。之後，以適當方式附裝輔助補償物品 21。使用輔助補償物品 21 允許傳統的未補償 RFID 標籤之使用者能夠容易地將補償元件附加至其傳統的未補償 RFID 標籤，而無需購買一整套新標籤。

圖 11A、11B 及 11C 係經補償 RFID 標籤 20 之實例性實施例之側視圖。圖 11A、11B 及 11C 各顯示一具有一基板 22 及一 RFID 天線 24 之經補償 RFID 標籤 20。圖 11A-11C 之每一圖內之補償元件 30 係基本上位於天線 24 之平面內。補償元件 30 可完全位於最內層迴路 24A 內(圖 11A)、散置於迴路之間(圖 11B)、或完全位於最外層迴路 24B 之外(圖 11C)。

圖 12A、12B 及 12C 皆係經補償 RFID 標籤之額外實例性實施例之側視圖。圖 12A、12B 及 12C 之每一圖皆顯示一具有一基板 22 及一 RFID 天線 24 之經補償 RFID 標籤 20。圖 12A-12C 之每一圖中之補償元件 30 皆位於一基本上平行且接近於天線 24 平面之平面內。於此等視圖中，補償元件 30 可由但未必需要由一基板層 23 進行實體分離。同樣，補償

元件30可完全位於最內層迴路24A內(圖12A)、散置於迴路之間(圖12B)、或完全位於最外層迴路24B之外(圖12C)。

現在，假定一組物品(例如，檔案夾)位於一書架上且標記有傳統的未補償RFID標籤。當一傳統的未補償RFID標籤係非常接近其它RFID標籤時，由於其可能位於一組置放於書架上的檔案夾或相似物品中，來自該第一未補償RFID標籤之電磁場會與附近的其它RFID標籤交互作用或耦合至該等RFID標籤。交互作用之未補償RFID標籤聚集之有效共振頻率係向下移動且可移出RFID系統之運作帶寬。當該組未補償RFID標籤之共振頻率移離系統運作頻率時，閱讀器與該組未補償RFID標籤之間的通訊可降格或完全喪失。

一經補償RFID標籤20之補償元件30可修改該經補償RFID標籤天線24之有效感應 L 。該經補償RFID標籤20之共振頻率 f_{TAG} 係較少受到附近其它RFID標籤之實體存在之影響。此對於該組內每一經補償RFID標籤20皆係如此，無論該組內其它RFID標籤是否以相似方式補償、以不同方式補償或未補償。

可調諧該經補償RFID標籤20使其共振頻率 f_{TAG} 之中心靠近RFID系統10之運作頻率 f_0 ，以便可在與其它RFID標籤隔離之情形下閱讀該經補償RFID標籤20。當該經補償RFID標籤20係一組其它RFID標籤之一時，無論補償與否，該經補償RFID標籤之響應 f_{TAG} 保持調諧於系統運作頻率附近。當經補償RFID標籤20係一組經補償RFID標籤之一時，每一經補償標籤之經補償RFID標籤響應保持調諧於系統運作頻率

附近，且該組響應 f_{GROUP} 亦保持調諧於系統運作頻率附近。於此方式中，無論該組中其它標籤係以類似方式補償、以不同方式補償或不補償，當彼標籤係一經補償 RFID 標籤時，將增加 RFID 系統 10 偵測該組中一特定經補償 RFID 標籤 20 之存在之可能性。同樣地，當該組中所有標籤皆係經補償 RFID 標籤時，將增加 RFID 系統 10 偵測該群組中所有標籤之存在之可能性。

圖 13 係一大體上圖解闡釋一經補償 RFID 標籤內電流循環方向之圖式。運作時，來自 RFID 系統 10 之 RFID 閱讀器所產生之外部詢問磁場之磁通量誘發一原電流（其通常由線 42 指示）以一逆時針方向在天線 24 中流動（於圖 13 之實例中）。此原電流 42 可藉助電磁耦合在補償元件 30 中誘發一逆向循環寄生電流（其通常由線 44 指示）。該誘發寄生電流之結果包括：一降低之對 RFID 天線 24 之有效感應、一增加之共振頻率 f_{TAG} 、一減小之對 RF 閱讀器所施加之磁場之響應或靈敏度、及一標籤-至-標籤耦合之減少。該整體結果係：RFID 系統 10 更可能偵測一組 RFID 標籤中之每一個經補償 RFID 標籤 20。

圖 14 顯示對經補償 RFID 標籤 20 之響應。曲線 40 指示 RFID 系統 10 之響應。該單一標籤經補償 RFID 標籤響應（曲線 52）係調諧成以 14.5 MHz 為中心，略高於系統運作頻率 $f_0 = 13.56$ MHz。然而，應瞭解，可將一經補償 RFID 標籤 20 調諧成更接近於 13.56 MHz，例如， 13.56 ± 1 MHz。當將一第二經補償 RFID 標籤在距第一經補償 RFID 標籤 0.5 英吋範圍內以共

軸方式對準時，如曲線54所示，該標籤對之共振頻率向下移動至13.8 MHz。如虛線56所示，當將五個經補償RFID標籤彙集在一起時，該標籤組之中心共振頻率(14.0 MHz)較之該標籤對之共振幾乎未改變(曲線54)，且該響應振幅係於該單一經補償RFID標籤響應之0.5dB範圍內(曲線52)。當十個經補償RFID標籤堆疊時，響應曲線58顯示：該組共振頻率之峰值為14.3 MHz，其較之兩個及五個經補償RFID標籤之情形幾乎未改變。因此，藉助一單一RFID閱讀器可個別地閱讀該組中每一經補償RFID標籤。圖14圖解闡釋補償元件30可產生多個經補償標籤，其中藉助一以系統運作頻率運作之RFID閱讀器，可閱讀該等補償RFID標籤中之一個、兩個或多個標籤。

將補償元件30添加至一以感應方式耦合的RFID標籤天線24可修改該經補償RFID標籤20與入射在補償元件30上之天線24所產生RF能量場之磁場分量之交互作用。感應L表徵該RFID標籤天線24內所誘發之電流與經由天線24之磁通量之間的耦合。該磁通量係磁場B、天線之面積A及該天線中匝數N之一函數。該磁場B係該閱讀器、該RFID標籤中所誘發電流、及毗鄰RFID標籤內電流所產生之場之向量和。補償元件30對經補償RFID標籤內流動之淨電流產生影響且藉由減小RFID天線24之視在電感L對毗鄰RFID標籤(無論補償與否)之存在進行"補償"。

圖15A顯示一經補償RFID標籤20對補償元件30大小之頻率及振幅響應之圖表。該等結果取自於經修改包括具有不

同大小之直線形補償元件30的一標準未補償RFID標籤。該受測試之RFID標籤之最內層迴路之直徑大約為25 mm，而最外層迴路之直徑大約為45 mm。如圖15A中所示，對於直徑小於22.5 mm之補償元件30而言，該補償元件30對於受測試RFID標籤之響應無影響。然而，一旦補償元件30之直徑變得接近於該受測試標籤最內層迴路之直徑，即可看到一可量測之影響。即，頻率響應向上移動，且在補償元件30之直徑接近40 mm時達到一最大值。

圖15B顯示經補償RFID標籤20對一圓形補償元件30大小之頻率及振幅響應之圖表。圖中亦顯示相似大小之直線形補償元件30之結果。如同直線形補償元件之情形，一旦該補償元件之直徑變得接近於該受測試標籤之最內層迴路之直徑，即可看到一可量測之影響。同樣地，該頻率響應向上移動，且在該圓形補償元件且同樣地方形補償元件之直徑大約為40 mm時達到一最大值。自圖15A及15B，吾人可臆測：補償元件30可採取實際上任何形狀且仍可執行本文中所述之補償功能。

圖15A及15B亦顯示補償元件30之效應係一接近耦合效應。亦即，補償元件30係接近耦合至RFID標籤天線24。補償元件30承載由該RFID標籤天線24內電流所驅動之一經耦合寄生電流。由此，補償元件30係以電磁方式耦合至RFID標籤天線24，而非該RFID閱讀器天線所產生之詢問磁場。為了產生此接近耦合型效應，補償元件30可定位成以電磁方式耦合至該RFID標籤天線，亦即，以使該天線24內之一

原電流在補償元件30內誘發一寄生電流。可將補償元件30置放於天線24之至少一個迴路之10個導線寬度範圍內，以定位成以電磁方式耦合至RFID標籤天線24，來產生接近耦合效應。術語"導線寬度"係指天線24之接近耦合迴路之線寬度。當補償元件30之定位係相對更接近於天線24之至少一個迴路時，諸如當補償元件30係置放於天線24之至少一個迴路之1-2個導線寬度範圍內時，可達成更強之接近耦合。然而，應瞭解，只要補償元件30及天線24經定位用於電磁耦合，其間隔之精確距離對本發明目的而言並非係一限制因素。

圖16顯示一大體上直線形補償元件30相對於一大體上直線形天線24之軸線之角度偏移之效應。該補償元件經選擇具有一大約等於該RFID標籤天線之多個迴路之平均邊緣長度之邊緣長度。如圖所示，該接近耦合效應在一零度之角度偏移、或偏移角度時係最大(參見圖6及7)。當該角度偏移增加時，該接近耦合效應非線性減小，直到達成一約10度之角度偏移。對超出10度之角度偏移而言，該接近耦合效應對於45度以內之角度偏移緩慢地減小。

圖16表明：對 f_{TAG} 之接近耦合效應在一0度之角度偏移時係最大，且隨後在該角度偏移增大至最高約10度時下降。對於大於10度之角度偏移，角度偏移之任何額外改變僅對RFID標籤響應具有極小效應。此意味著：對於補償元件30係附著至傳統的未補償RFID標籤之彼等應用而言，若補償元件30係以一角度而非與天線24之迴路成"方形"附著至該

未補償RFID標籤，則可達成一穩定且可預測之結果。應瞭解，儘管圖16係相對於大體上呈方形之補償元件及RFID天線而量測，但對於其它非旋轉式獨立形狀亦會獲得相似結果。對於旋轉式獨立形狀(例如，一圓形)，該角度偏移不具效應。

現在，參照圖17闡釋經補償RFID標籤20及補償元件30之額外實施例。圖17顯示不同補償元件30組態情形下經補償RFID標籤之頻率響應 f_{TAG101} 及振幅103。圖17之經補償RFID標籤係天線24之"短接"線圈或迴路之變化組合。亦即，該天線24內迴路或線圈之不同組合電連接至或短接至天線24之其它迴路。以此方式，其響應顯示於圖17中之該等補償元件30係類似於上文根據圖3所顯示及闡釋之彼等補償元件，此乃因其電連接至該RFID標籤天線，但並未構成自該RFID標籤天線之內端追蹤至外端之直接路徑(電路)之一部分。該天線之該等線圈自1(該最內層迴路或線圈)編號至9(該最外層迴路或標籤)。該等短接線圈與其相關響應之組態在圖17上顯示如下：

<u>參考編號</u>	<u>短接線圈</u>
100	無
102	線圈1至2
104	線圈2至3
106	線圈4至5
108	線圈8至9
110	線圈1及2至3

112	線圈 2 及 3 至 4
114	線圈 3 至 4，線圈 7 至 8
116	線圈 7 及 8 至 9
118	線圈 1 至 2，線圈 3 至 4，線圈 5 至 6，線圈 7 至 8
120	線圈 1、2、3 及 4 至 5

可依據圖 17 做出數個歸納。例如，將該等天線迴路之任一個自該最內層短接至該最外層之另一天線迴路會產生一補償元件效應。同樣，將多個線圈或短接至相鄰線圈或短接至非相鄰線圈亦會產生一補償元件效應。圖 17 顯示：存在可執行該補償功能之多種短接線圈之可能組合。因此，應瞭解，作為補償元件之此等及其它短接線圈之組合皆在本發明之範圍內。

由此，本文已闡釋兩種不同類型之補償元件 30。一種類型係參照圖 2-6 所闡釋之類型，其中補償元件 30 係構成為一實體上與 RFID 天線 24 分離之形式。此實體上分離之補償元件 30 可電連接至或電隔離於(即，不連接至)RFID 天線 24。另一類型係類似於上文參照圖 17 所述之類型，其中該天線 24 自身之實體線圈或迴路短接至該天線 24 之其它線圈或迴路，以形成一補償元件 30。形成一連續迴路補償元件 30 之每一線圈或迴路皆連接在一與該天線 24 之一線圈或迴路電接觸之單一點處。補償元件 30 類型之選擇，亦即，是形成為一實體上分離之元件還是形成為該 RFID 標籤天線自身之一部分可取決於使用該等 RFID 標籤之具體應用、該等經補償 RFID 標籤之期望共振頻率、用於產生該等 RFID 標籤之製

作技術及該補償標籤30是在製作時裝設於RFID標籤內或以上文參照圖10所討論之方法附加在先前存在的未補償RFID標籤上。

圖18顯示經補償RFID標籤20之另一應用。圖18係一顯示一導電基板160上之經補償RFID標籤20之簡略圖。該經補償RFID標籤20包括：一基板22、天線24、一任選RFID晶粒(未顯示)、一補償元件基板23及補償元件30。一介電間隔層164提供該經補償RFID標籤20與擬加標籤之導電表面160之間的實體及電磁分離。同樣，為易於圖解說明，圖中顯示補償元件30完全置放在天線24之最內層迴路24A內。應瞭解，補償元件30可採取數種可能形式之任一形式，包括上文參照圖2-12所示及所述彼等形式之任一形式。

經補償RFID標籤20可用於給具有金屬及其它導電表面之物品加標籤或標記。當該等RFID標籤附著至金屬及其它導電表面且由一磁-感應-耦合型RFID系統偵測時，經補償RFID標籤20比照標準的未補償RFID標籤顯示出經改良之性能。

閱讀範圍(亦即，一RFID閱讀器能夠偵測並與一RFID標籤通訊之距離)可用作RFID標籤功效之一可量化量度。在存在一導電表面160之情形下，一介電間隔層164上之經補償RFID標籤20較一安裝在一相似導電表面上之一相似介電間隔層上之等效傳統型未補償RFID標籤顯示具有更大之閱讀範圍。

在給導電表面加貼標籤時，應慮及因應一RFID標籤內之

電流分配而在該導電平面內形成一電"影像電流"分配之效應。當一RFID標籤與該導電平面彼此極接近時，該影像電流有效地拒絕該RFID標籤內之電流分配。該標籤加影像電流之效應可減小對RFID閱讀器之視在標籤響應，從而該閱讀器可認為"無標籤"存在。

介電間隔層164可將一RFID標籤內之電流與該導電表面內之誘發影像電流分開。可藉由增加實際的實體厚度 t 、或可藉由增加介電常數 ϵ 來增加介電間隔層164之有效電厚度(實體厚度 t 與介電常數 ϵ 的乘積)。對於該RFID標籤用作一標記之應用，一厚介電間隔層會使得該RFID標籤太厚而非係用於標記物品之一可行方案。對於一導電表面上之經補償RFID標籤，一介電間隔層可由一具有一適當低 ϵ 之介電材料製作而成，例如於一實施例中， $\epsilon < 10$ ，或於另一實施例中， $\epsilon < 3$ 。此等材料之實例包括：例如，泡沫型聚合物薄膜、或諸如聚乙烯或聚四氟乙烯(PTFE)等於一低 ϵ 基質內充滿空氣之空心玻璃或聚合物泡。介電間隔層164之厚度應足以達成導電表面160上經補償RFID標籤20之所期望閱讀範圍。例如，一介電間隔層具有一厚度 $t < 10$ mm、或具有一厚度 $t < 5$ mm。總之，經補償RFID標籤20允許使用一較薄介電間隔層以使該RFID標記係不太突出。

經補償RFID標籤20可對導電表面上經補償RFID標籤之閱讀功能產生改良功效。首先，該經補償RFID標籤可在存在一導電表面之情形下為薄電性介電間隔層提供更長之閱讀範圍。一導電表面上之RFID標籤亦可在一實體上更薄之

結構內提供相等之閱讀範圍。此外，與一傳統未補償RFID標籤相比，一導電表面上之經補償RFID標籤可以一更小之標籤提供等效性能。

本文闡釋了本發明之各種實施例。此等及其它實施例皆在下文申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1係一根據本文所揭示技術圖解說明一於其內RFID標籤含納補償元件之射頻辨識(RFID)系統之方塊圖；

圖2係一根據本文所揭示技術一經補償RFID標籤之實例性實施例之示意圖；

圖3-10係經補償RFID標籤之額外實例性實施例之示意圖；

圖11A-11C係經補償RFID標籤之額外實例性實施例之側視透視圖；

圖12A-12C係經補償RFID標籤之額外實例性實施例之側視透視圖；

圖13係一大體上圖解說明一經補償RFID標籤內電流方向之圖式；

圖14係一顯示在存在一詢問欄位之情形下五個經補償RFID標籤之實例響應之圖表；

圖15A係一顯示一直線形經補償RFID標籤之共振頻率對補償元件大小之關係圖表；

圖15B係一顯示一直線形經補償RFID標籤之共振頻率對補償元件大小，及一圓形經補償RFID標籤之共振頻率對補

償元件大小之關係圖表；

圖 16 係一顯示一經補償 RFID 標籤之共振頻率對補償元件之角度偏移之關係圖表；

圖 17 係一顯示共振頻率及幅值對一經補償 RFID 標籤內各種短接線圈組合之關係圖表；

圖 18 係一顯示在一導電基板上具有一補償元件之 RFID 標籤之圖式。

【主要元件符號說明】

10	RFID 系統
11	檢入/檢出區域
12	儲存區域(儲存位置)
12A	開放式書架
12B	櫥櫃
12C	立式檔案分隔板
12D	桌面閱讀器
14	物品管理系統
15	出口控制系統
18	RFID 閱讀器
19A	格柵
19B	格柵
20	經補償 RFID 標籤 (RFID 標籤、圓形補償元件、補償電路元件)
21	輔助補償物品
22	基板

23	基板(基板層)
24	天線(RFID標籤天線、圖案化導電天線)
24A	最內層迴路
24B	最外層迴路
25	黏合表面
26	RFID晶粒
28	通孔連接
30	補償元件
32	導電跳線
33	傳統未補償RFID標籤
34	偏移角度
35	RFID天線
37	基板
40	曲線
42	線(原電流)
44	線(寄生電流)
52	曲線
54	曲線
56	曲線
58	響應曲線
102	線圈1至2
104	線圈2至3
106	線圈4至5
108	線圈8至9

110	線圈 1 及 2 至 3
112	線圈 2 及 3 至 4
114	線圈 3 至 4、線圈 7 至 8
116	線圈 7 及 8 至 9
118	線圈 1 至 2、線圈 3 至 4、線圈 5 至 6、線圈 7 至 8
120	線圈 1、2、3 及 4 至 5
160	導電表面
164	介電間隔層

五、中文發明摘要：

本發明揭示包括補償元件之射頻辨識(RFID)標籤。即使在極接近其它RFID標籤時，無論該等其它標籤係補償或未補償，該等補償元件均會強化一經補償RFID標籤之運作。該等補償元件可包括一附加至一RFID標籤天線之導電材料之閉迴路。該導電迴路可在多個RFID標籤極接近時補償該RFID標籤之性能，從而使經組配之標籤組之頻率響應基本上保持集中在該RFID系統之運作頻率的附近。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種包括一導電材料閉迴路之補償元件，該導電材料閉迴路具有一適合電磁耦合至一感應迴路天線之大小。
2. 如請求項1之補償元件，其中一寄生電流係因應該電磁耦合至該感應迴路天線而誘發於該補償元件內。
3. 如請求項1之補償元件，其中該導電材料包括一晶粒切割金屬箔片、一圖案化金屬箔片、一電鍍導電金屬、一印刷導電油墨及一還原成一導電狀態之印刷先驅物材料其中之一。
4. 如請求項1之補償元件，其具有一基本上直線之形狀。
5. 如請求項1之補償元件，其具有一基本上圓形之形狀。
6. 如請求項1之補償元件，進一步包括一其上設置有該閉迴路之基板。
7. 如請求項6之補償元件，進一步包括設置於該基板之一側上之一黏合層。
8. 如請求項7之補償元件，其中該補償元件與該黏合層係設置於該基板之同一側上。
9. 如請求項7之補償元件，其中該補償元件與該黏合層係設置於該基板之相反側面上。
10. 一種射頻辨識(RFID)標籤，其包括：
一感應迴路天線；及
一經定位以電磁耦合至該感應迴路天線之補償元件。
11. 如請求項10之RFID標籤，其中該感應迴路天線內之一原電流於該補償元件內誘發一寄生電流。

12. 如請求項 10 之 RFID 標籤，其中定位該補償元件以電磁耦合至該感應迴路天線，以便當該經補償 RFID 標籤極接近於其它 RFID 標籤時，一 RFID 系統詢問天線能夠偵測到該經補償 RFID 標籤。
13. 如請求項 10 之 RFID 標籤，進一步包括一其內具有儲存辨識資訊之 RFID 晶粒。
14. 如請求項 10 之 RFID 標籤，其中該補償元件包括一導電材料之閉迴路。
15. 如請求項 14 之 RFID 標籤，其中該閉迴路具有一基本上直線之形狀。
16. 如請求項 14 之 RFID 標籤，其中該閉迴路具有一基本上圓形之形狀。
17. 如請求項 14 之 RFID 標籤、其中該閉迴路係與該感應迴路天線電隔離。
18. 如請求項 14 之 RFID 標籤，其中該閉迴路係電連接至該感應迴路天線。
19. 如請求項 14 之 RFID 標籤，其中該閉迴路係設置於該感應迴路天線之一最內層迴路內。
20. 如請求項 14 之 RFID 標籤，其中該閉迴路係設置在該感應迴路天線之迴路之間。
21. 如請求項 14 之 RFID 標籤，其中該閉迴路係設置在該感應迴路天線之一最外層迴路之外。
22. 如請求項 14 之 RFID 標籤，其中該補償元件相對於該感應迴路天線之一軸線具有一介於 0 與 45 度之間的角度偏移。

23. 如請求項14之RFID標籤，其中該導電材料包括一晶粒切割金屬箔片、一圖案化金屬箔片、一電鍍導電金屬、一印刷導電油墨及一還原成一導電狀態之印刷先驅物材料其中之一。
24. 如請求項14之RFID標籤，其中該閉迴路係設置於該感應迴路天線之至少一個迴路之10個線寬內。
25. 如請求項14之RFID標籤，其中該閉迴路係設置於該感應迴路天線之至少一個迴路之2個線寬內。
26. 如請求項10之RFID標籤，其中該補償元件具有一實質上與該感應迴路天線之一軸線對準之軸線。
27. 如請求項10之RFID標籤，其中該補償元件實質上位於一平行且接近於該感應迴路天線之一平面之平面內。
28. 如請求項10之RFID標籤，該補償元件實質上與該感應迴路天線共面。
29. 如請求項10之RFID標籤，其中該RFID標籤以一約 13.56 ± 1.0 MHz之頻率共振。
30. 如請求項10之RFID標籤，其中該補償元件係實體上與該感應迴路天線分離。
31. 如請求項10之RFID標籤，其中該補償元件包括該感應迴路天線之至少一個迴路，其電連接至該感應迴路天線之至少一個其它迴路。
32. 如請求項31之RFID標籤，其中該閉迴路包括該感應迴路天線之至少兩個迴路，且其中該感應迴路天線之該等兩個迴路之每一個皆電連接至該感應迴路天線之一個不同之

其它迴路。

33. 如請求項32之RFID標籤，其中電連接至該感應迴路天線之至少一個其它迴路之該感應迴路天線之該等至少兩個迴路係毗鄰迴路。

34. 如請求項32之RFID標籤，其中電連接至該感應迴路天線之至少一個其它迴路之該感應迴路天線之該等至少兩個迴路係非毗鄰迴路。

35. 如請求項31之RFID標籤，其中該感應迴路天線之該至少一個迴路係電短接至該感應迴路天線之該至少一個其它迴路。

36. 一種射頻辨識(RFID)系統，其包括：

一儲存區域，其儲存每一個皆具有複數個RFID標籤之一相關RFID標籤之複數個物品，且其中該等RFID標籤之至少一個係一經補償RFID標籤；

一詢問天線，其接近該儲存區域以產生一足以自該等複數個RFID標籤誘發一響應之詢問電磁場；及

一RFID閱讀器，其耦合至該詢問天線供用於控制該天線之功率，且自藉由該詢問天線實施通訊之該等RFID標籤接收資訊，

其中該經補償RFID標籤包括：一感應迴路天線及一定位用於電磁耦合至該感應迴路天線之補償元件，以便即使當該經補償RFID標籤與該等其它RFID標籤共存時，該詢問天線亦能夠與該經補償RFID標籤通訊。

37. 如請求項36之系統，其中該感應迴路天線中之一原電流於

該補償元件內誘發一寄生電流。

38. 如請求項36之系統，進一步包括一物品管理系統，以接收來自該RFID閱讀器之資訊且儲存該資訊於一資料庫內。

39. 如請求項36之系統，進一步包括一遠端電腦，其耦合至該物品管理系統以將該資訊提供至一遠端使用者。

40. 如請求項36之系統，其中該儲存區域至少包括一書架單元、一櫥櫃、一立式檔案分隔板、一智慧卡及一桌面閱讀器其中之一。

41. 如請求項36之系統，其中該資訊包括該物品於該儲存區域內之位置資訊。

42. 如請求項36之系統，其中該等具有相關RFID標籤之物品至少包括檔案及文件其中之一。

43. 如請求項36之經補償RFID標籤，其中該補償元件係設置於該感應迴路天線之至少一個迴路之10個線寬內。

44. 如請求項36之經補償RFID標籤，其中該等其它RFID標籤之至少幾個係未補償RFID標籤。

45. 如請求項36之經補償RFID標籤，其中該等其它RFID標籤之至少幾個係經補償RFID標籤。

46. 一種供置放於一導電表面上之射頻辨識(RFID)標籤，其包括：

一基板；

一定位在該基板上之感應迴路天線；

一經定位以電磁耦合至該感應迴路天線之補償元件；及

一定位在該基板與該導電表面之間的介電間隔層。

47. 如請求項46之RFID標籤，其中該介電間隔層具有一小於10之介電常數。

48. 如請求項47之RFID標籤，其中該介電間隔層具有一小於3之介電常數。

49. 如請求項46之RFID標籤，其中該介電間隔層具有一小於10 mm之厚度。

50. 如請求項49之RFID標籤，其中該介電間隔層具有一小於5 mm之厚度。

十一、圖式：

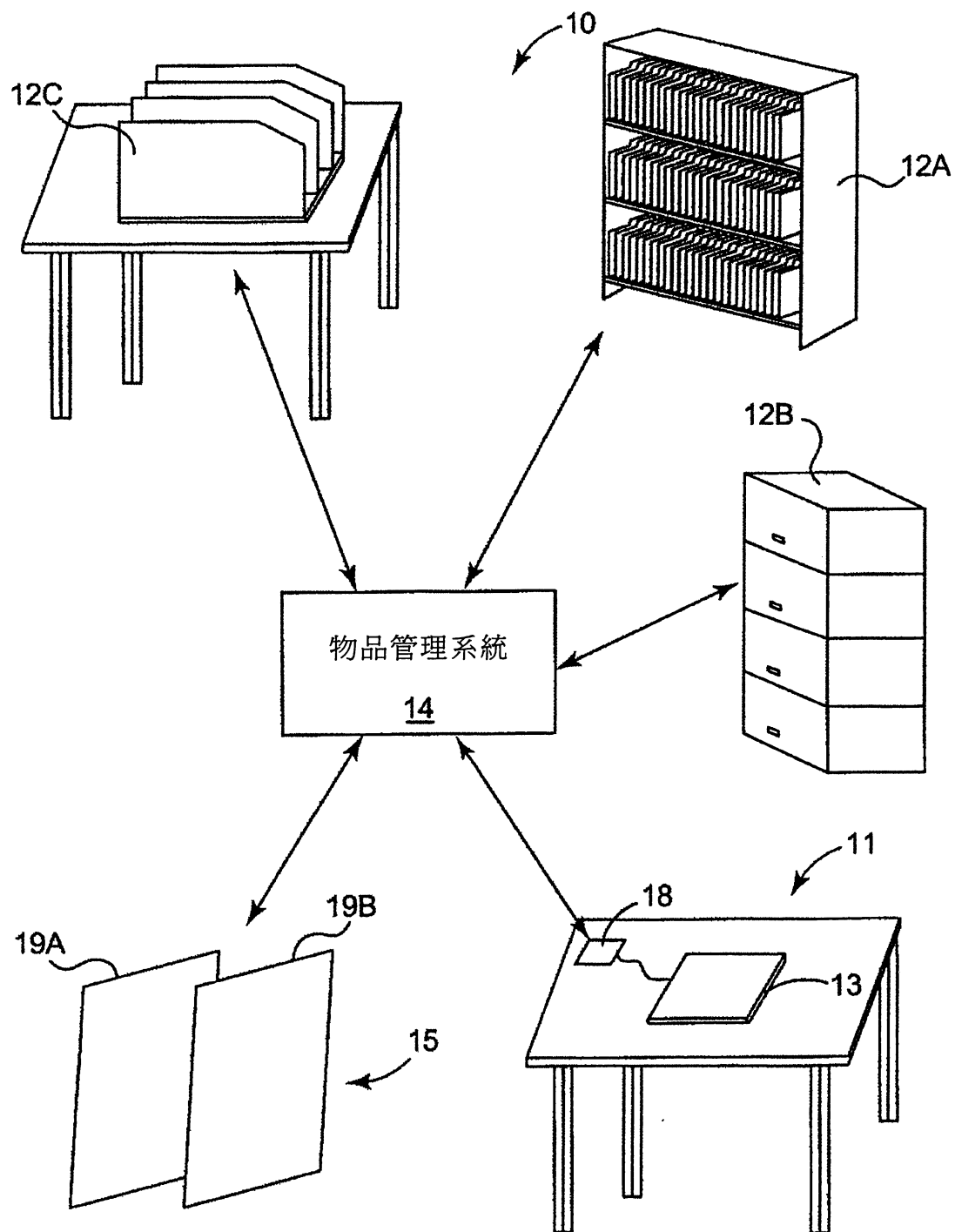


圖 1

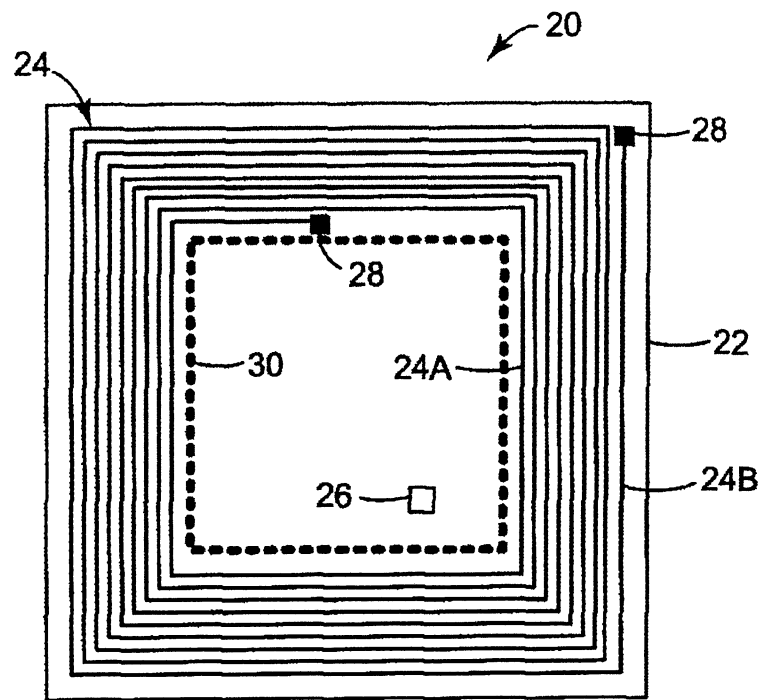


圖 2

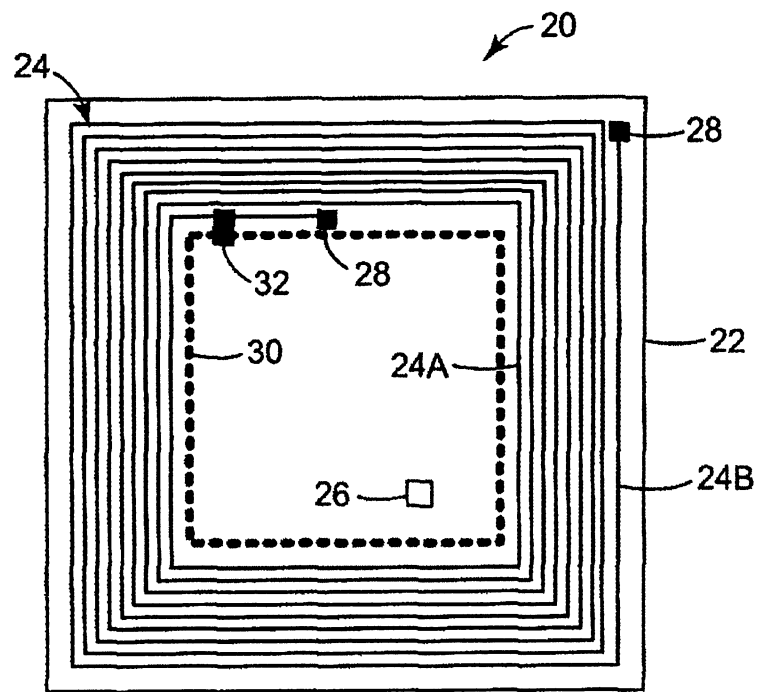


圖 3

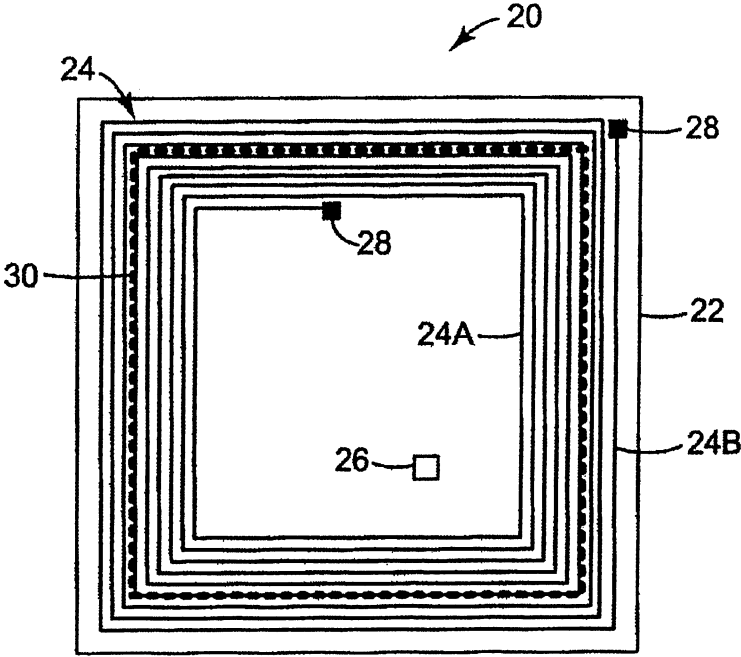


圖 4

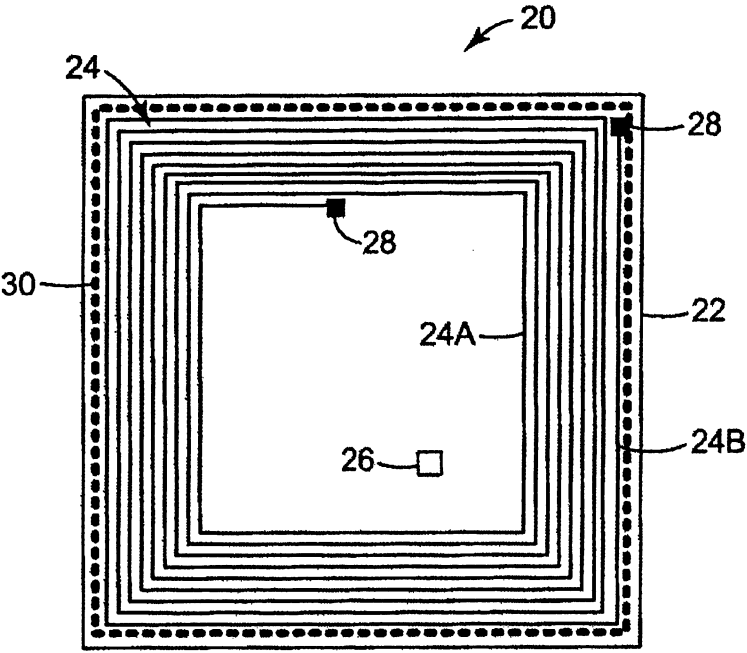


圖 5

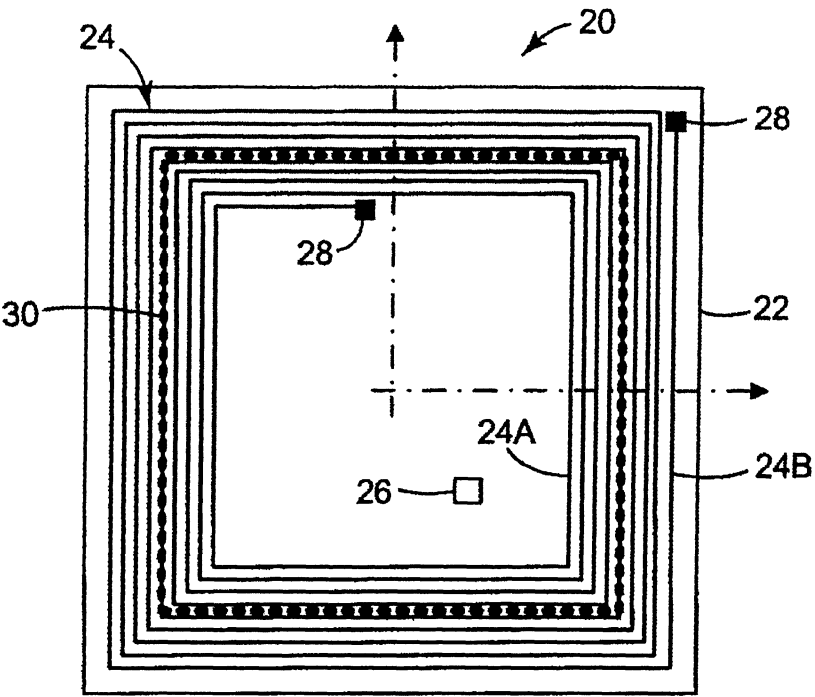


圖 6

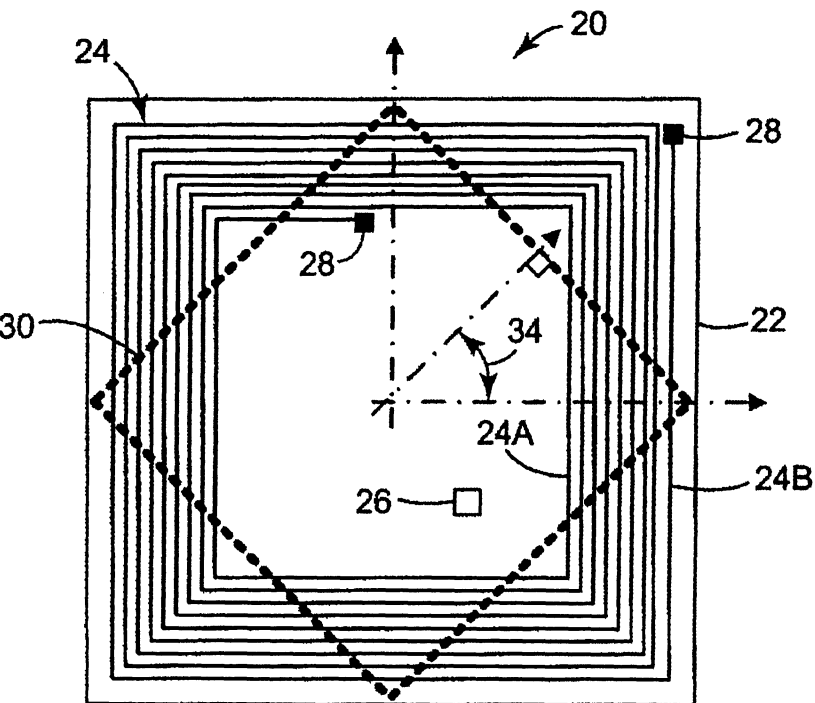


圖 7

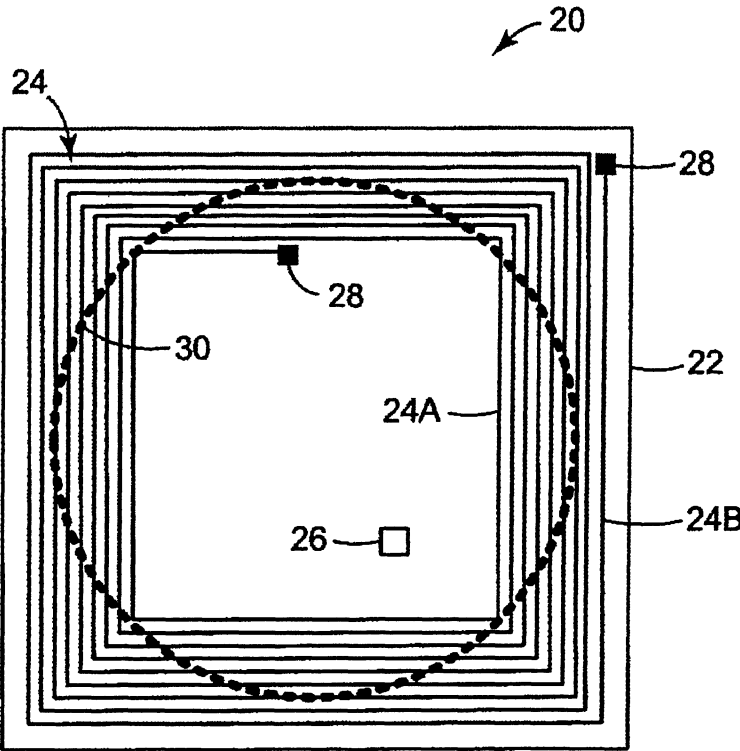


圖 8

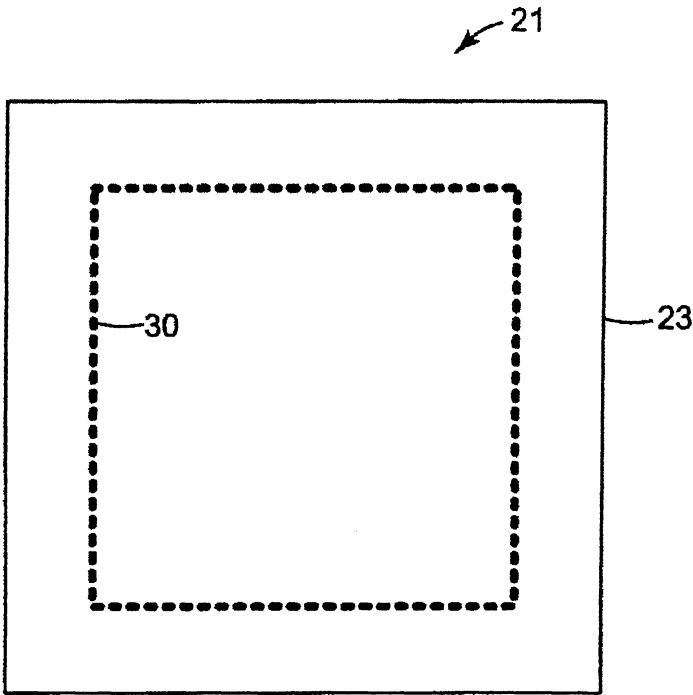


圖 9A

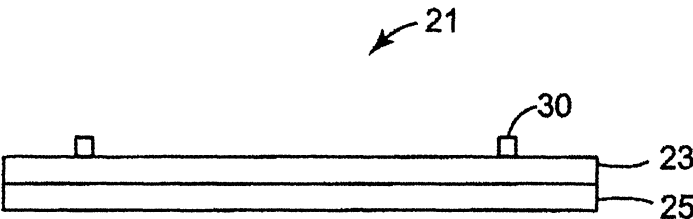


圖 9B

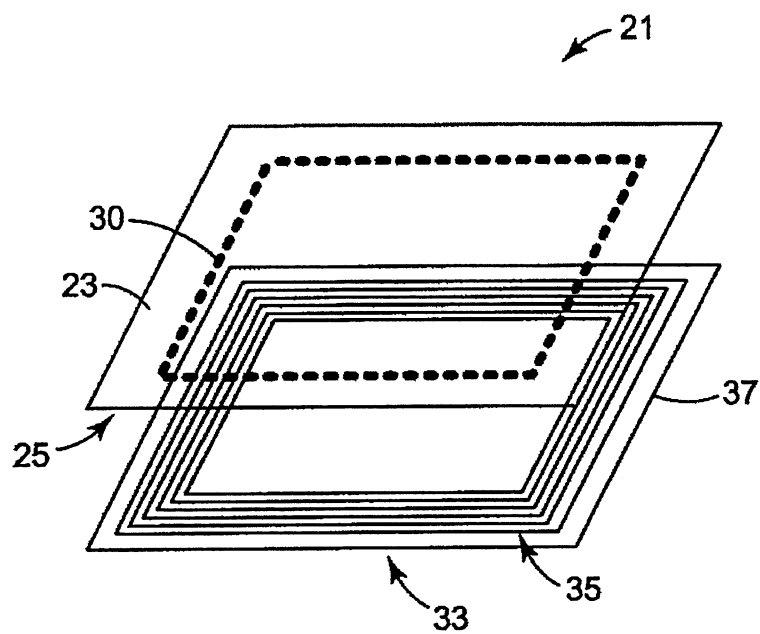


圖 10

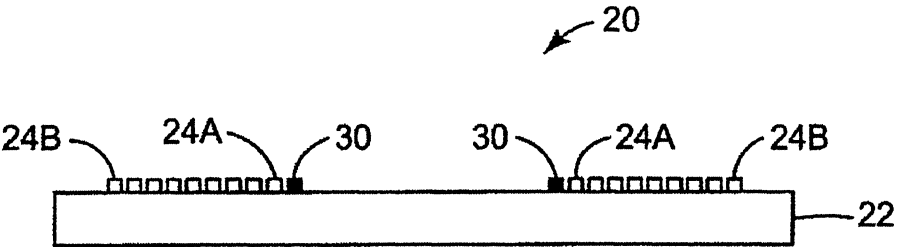


圖 11A

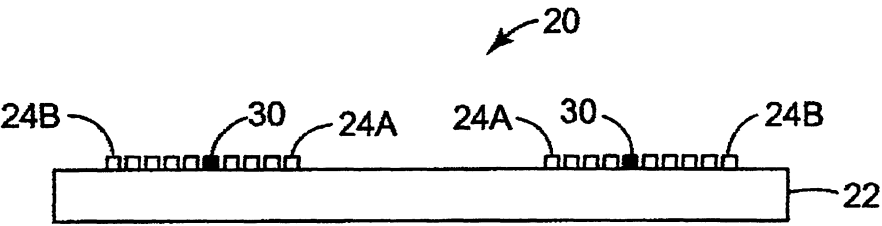


圖 11B

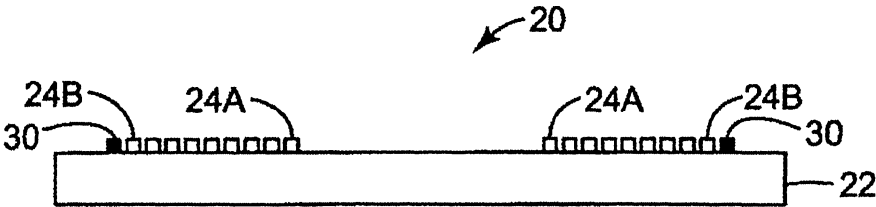


圖 11C

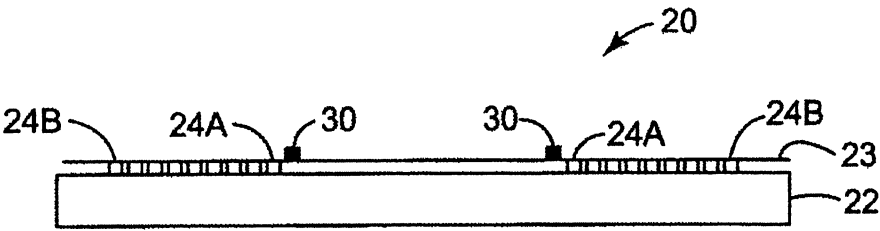


圖 12A

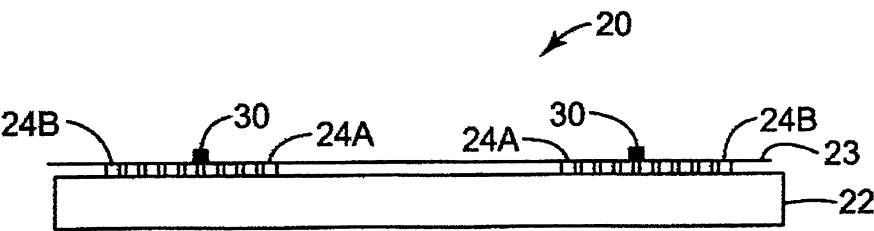


圖 12B

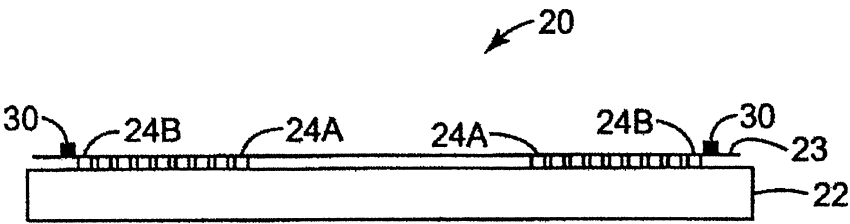


圖 12C

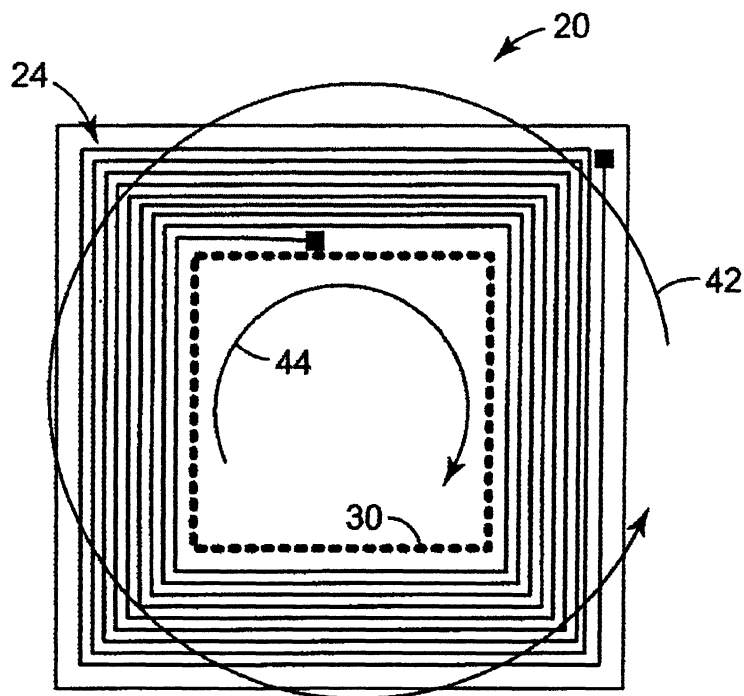


圖 13

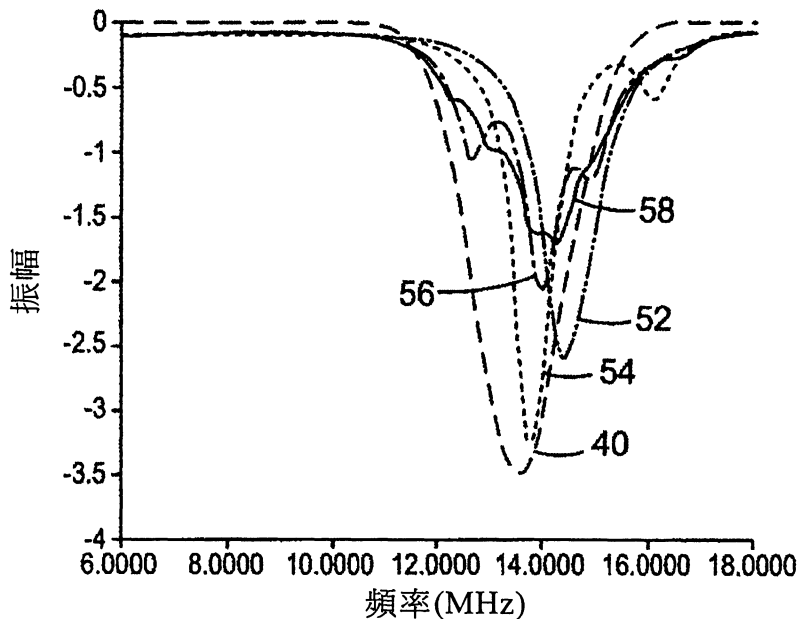


圖 14

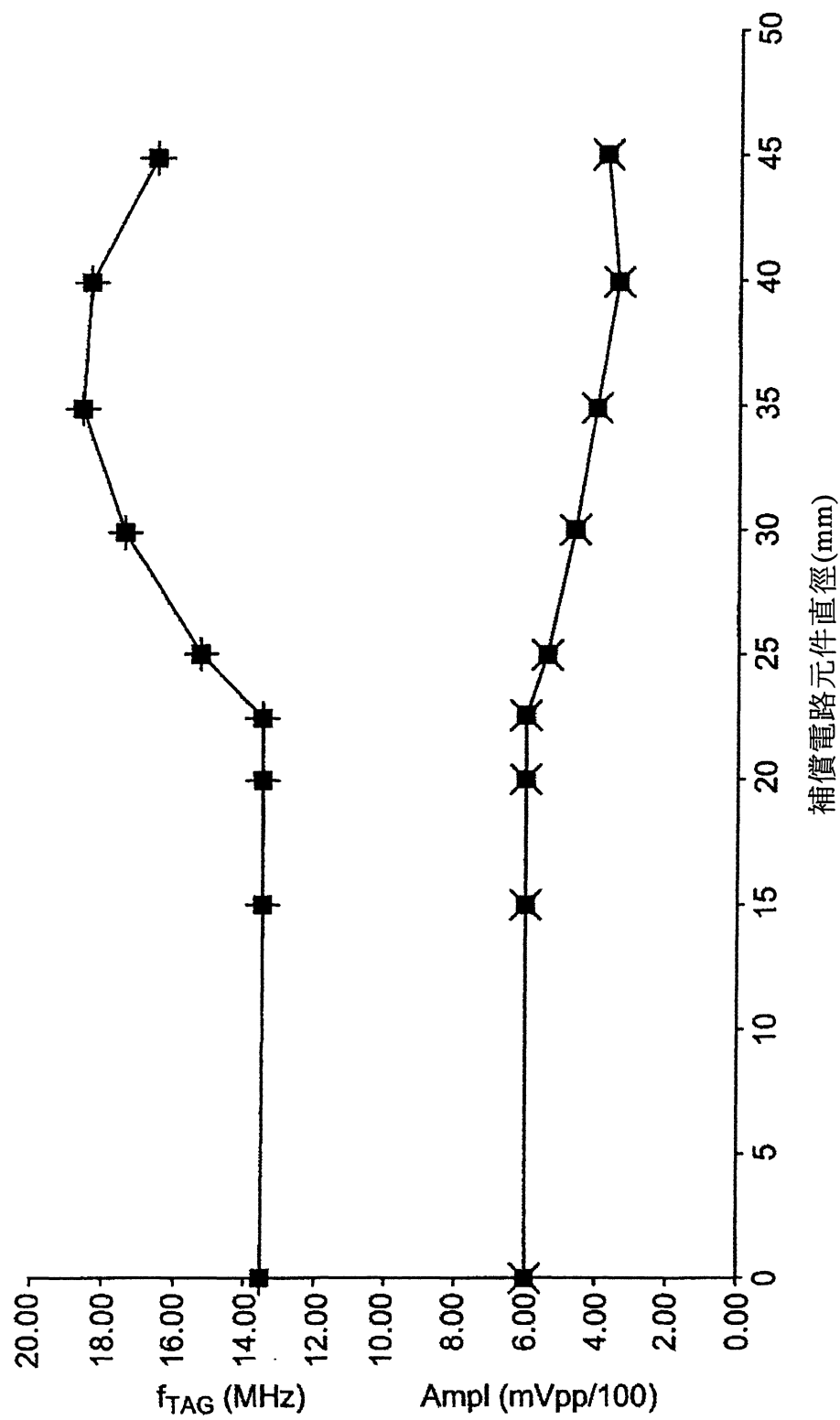


圖 15A

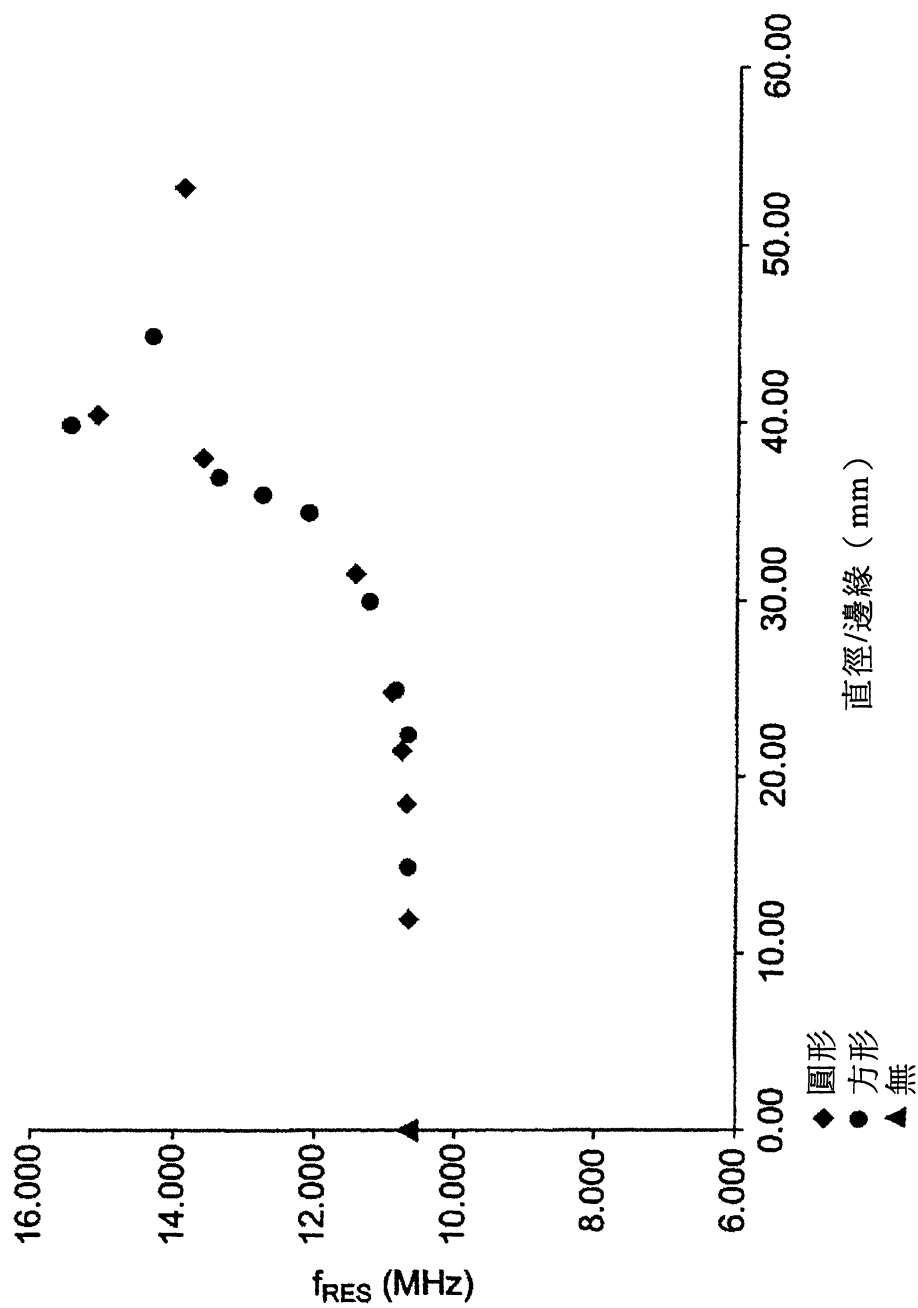


圖 15B

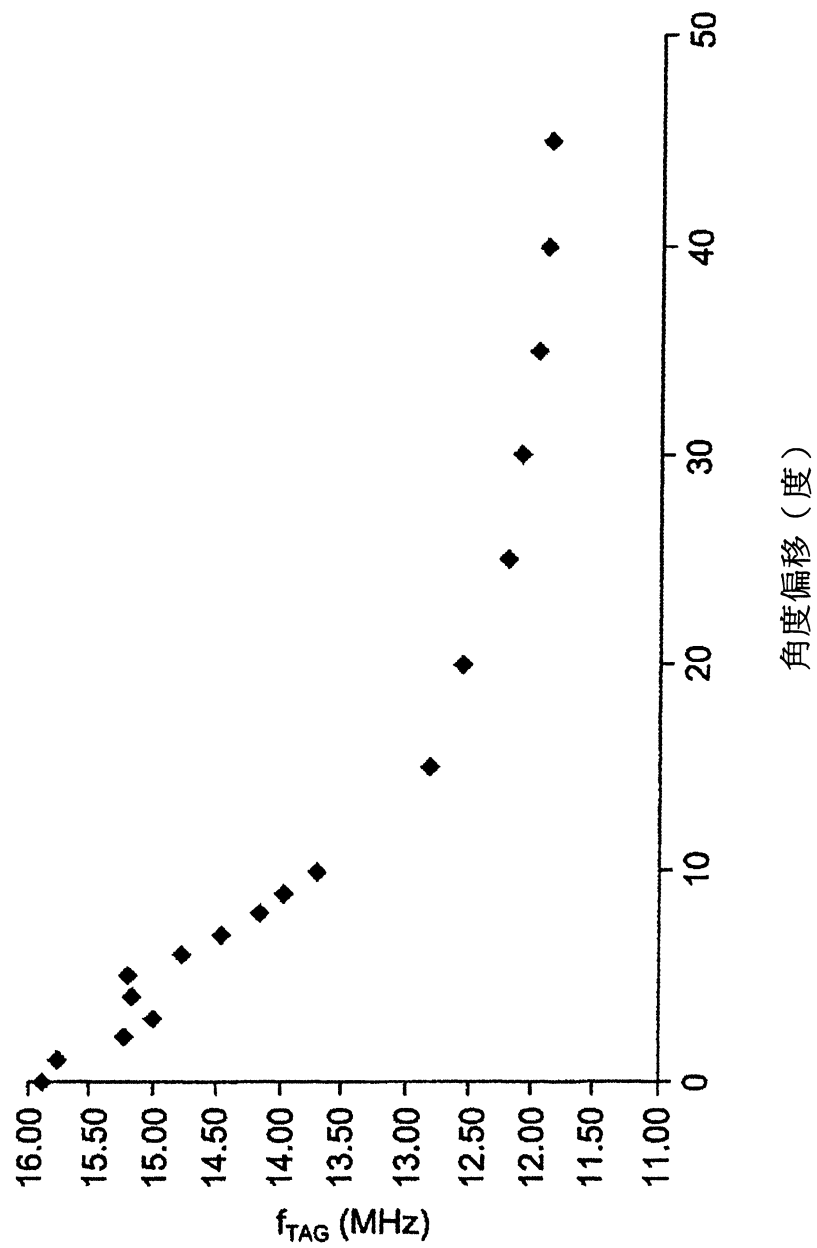
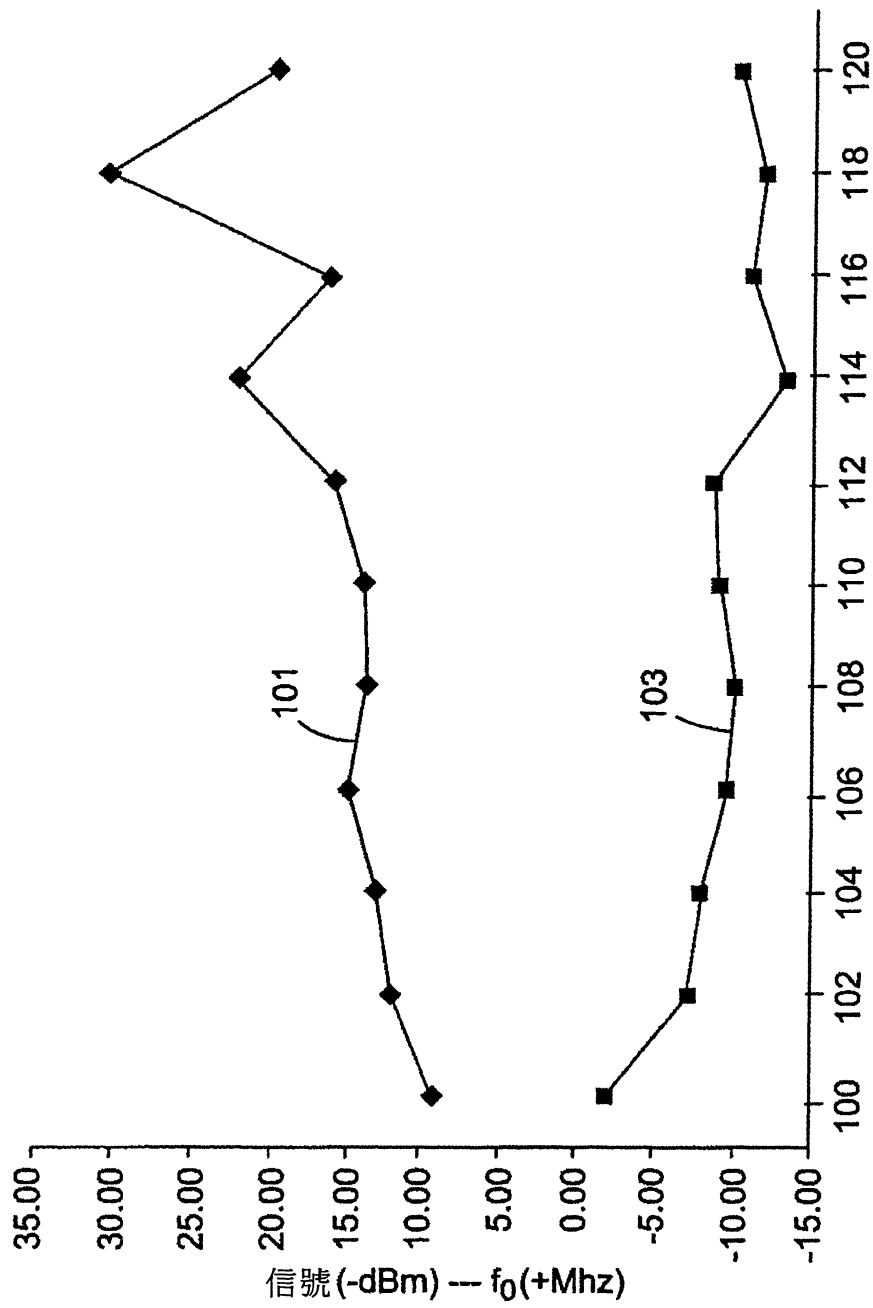


圖 16



短接線圈組合

圖 17

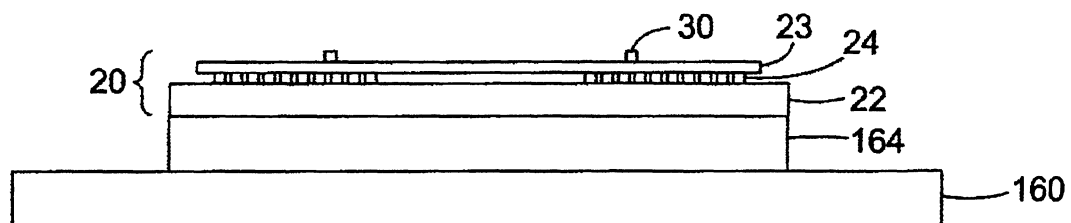


圖 18

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	RFID標 籤
22	基 板
24	天 線
24A	最 內 層 迴 路
24B	最 外 層 迴 路
26	RFID晶 粒
28	通 孔 連 接
30	補 償 元 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：

(無)