

發明專利說明書

公告本

(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：95122103

※申請日期：95.6.20

※IPC 分類：G06K^{1P}/₀₁₁ · H01L²³/_{2P} · ²³/₃₁

一、發明名稱：(中文/英文)

(2006.01)

(2006.01)

RFID標記及其製造方法

RFID TAG AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商日立製作所股份有限公司

HITACHI, LTD.

代表人：(中文/英文)

古川 一夫

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸內一丁目6-6

6-6, MARUNOUCHI 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 井上 康介
2. 本間 博
3. 小田島 均
4. 諫田 尚哉
5. 植田 希繪

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 日本 JAPAN

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. 日本；2005年07月04日；特願2005-194496

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】

本發明係有關電性連接有個體識別資訊(ID儲存於記憶體之RFID晶片(Radio Frequency Identification chip(射頻識別晶片)、以下簡稱為"RFID chip")與天線之RFID標記(Radio Frequency Identification tag(射頻識別標記)、以下簡稱為"RFID tag")之安裝構造及組裝方法。

【先前技術】

關於RFID標記之構造及組裝方法係揭示於日本專利公報3584404號(以下之專利文獻1)。於該公報中，揭示對以使用熱塑性樹脂之蝕刻掩模製造之金屬箔為材料之天線，將半導體晶片定位，對具有蝕刻掩模之熱塑性樹脂層之天線，藉由超音波振動將半導體晶片進行覆晶連接之方法。

此外，於日本專利公報2586154號(以下之專利文獻2)中，揭示使用各向相異導電薄片(anisotropic conductive sheet)將半導體晶片及布線基板進行覆晶連接之方法，若根據該方法，可電性連接RFID標記用之半導體晶片及天線。

[專利文獻1]日本專利公報3584404號公報

[專利文獻2]日本專利公報2586154號公報及其對等之美國專利第5001542號

[專利文獻3]日本特公平7-60841號公報

[專利文獻4]日本特開2000-200332號公報

[專利文獻5]日本特開2002-259923號公報

【發明內容】

然而，上述先前技術具有以下問題。

於上述專利文獻1所揭示之半導體晶片及天線之連接方法中，藉由超音波振動進行覆晶連接時，存在於天線之具有4至6微米厚度之熱塑性樹脂層成為妨礙，超音波振動能量無法對預定連接部安定地傳達，結果於半導體晶片之凸塊與天線之接合部之強度發生偏差。此外，由於天線上之熱塑性樹脂層未完全自凸塊與天線之接合部排除，因此殘存於接合部之熱塑性樹脂層隨著時間經過而膨脹或收縮，凸塊與天線之接合損壞因而加遽。因此，對要求長期可靠性之用途，此種連接構造無法適用。此外，於該連接構造，為了將天線成形，需要藉由蝕刻除去金屬箔之不要部分之製程，因此於該除去部分多之RFID標記之型態，天線成本(天線成形所需之成本)上升。其結果，具有該構造之RFID標記之銷售價格上升。因此，該專利文獻1所揭示之技術係大幅限制靈活之天線設計或RFID標記設計，無法充分符合市場對RFID標記之要求規格。

在多方面亦嘗試根據上述專利文獻2所揭示之接合方法來連接半導體晶片與天線。然而，使用之各向相異導電薄片係根據在薄片內分散均勻之均勻之微小尺寸之導電性粒子(conductive particles)之高度技術而製造，為製造成本高之構件。因此，使用各向相異導電片之RFID標記難以低價化，一般難以適用於強烈要求低價化之RFID標記之量產。

此外，於上述專利文獻1及上述專利文獻2中，天線與半導體晶片之連接係以稱為覆晶連接之方法實施，具體而

揭示於含樹脂薄片之基板之主面，以導電性糊形成有天線線圈之IC卡之日本特開2002-259923號公報(上述專利文獻5)，係提示以導電性接著劑(conductive adhesive)連接與天線線圈一同形成之接合墊及IC模組之電極構造。然而，無論是導電性糊或導電性接著劑，均同樣使導電性粒子分散於作為黏結劑(binder)之樹脂。因此，於該專利文獻5所揭示，藉由導電性接著劑之硬化而使接合墊與IC模組之電極導通之構造中，黏結劑之樹脂分別硬化後，當然會殘留於導電性糊(接合墊)，亦可能殘留於導電性接著劑，但起因於此之弊病或其解決方法無法從專利文獻5找出。

本發明之目的係於RFID標記之製造中，解決上述問題，亦即製造同時達成長期可靠性及低成本之RFID標記，對社會低價且大量地提供。

有鑑於前述課題所想到之本發明之RFID標記及其製造方法之特徵，具體如下所例示。

作為本發明之RFID標記之天線材料，使用具有導電性之糊材料。天線係藉由例如該導電性之糊材料對基材之印刷及硬化而形成。作為糊材料之黏結劑材料，使用在室溫以上之溫度中軟化會進行之材料即可。RFID晶片(IC晶片)係於前述黏結劑之軟化進行之溫度以上保持某時間之環境下，對天線按壓以黏著固定即可。此外，藉由圖案化為天線之上述導電性糊之硬化，該天線以分散於上述黏結劑之導電性粒子成形後，使RFID晶片之電極接觸該天線，同時透過此電極，將該天線局部地加熱，以電性連接該天線與

圖3係使本實施例之RFID標記之一部分斷裂之立體圖。如本圖所示，對RFID標記之文字或圖案可印刷於表層薄片6及基材4之上。此外，當然亦可對基材4之背面印刷。

圖4係表示本實施例之RFID標記之製造過程之過程流程圖，以下進行說明。

(1)[文字、圖案印刷]一面從輥放出捲取為輥狀之基材4，一面於其兩面連續印刷作為RFID標記所需之文字或圖案(characters and/or patterns、例如標誌(logos))。作為印刷方法可適用偏移印刷(offset printing)或軟版印刷(flexo printing)之習知技術。印刷後，在墨水乾燥後，基材4再度被捲取為輥狀。

(2)[銀糊印刷]從輥放出印刷完畢之基材4，於其上印刷銀糊，藉以形成天線3之圖案。作為印刷方法，可適用輪轉絲網印刷(rotary screen printing)、軟版印刷、對應輥對輥方式(roll-to-roll scheme)之平版絲網印刷(litho screen printing)。藉由本過程，可於短時間將天線3之圖案印刷形成多數個。

(3)[銀糊乾燥]銀糊之印刷後，基材4被導引往連續乾燥爐，其係與實施前項印刷之印刷機連結。於此連續乾燥爐，加熱已印刷之銀糊，使溶劑成分揮發，同時使硬化成分硬化。藉由以上，含銀糊之天線圖案係於基材4之面上連續形成。天線圖案形成後，基材4再度被捲取為輥狀。此外，銀糊可變更為溶劑乾燥型以外之形式，例如變更為紫外線硬化型、電子射線硬化型等。因此，對紫外線硬化型之銀糊

(7)[追加資訊印字]疊片加工後，對表層薄片6或基材4印刷追加資訊。作為印刷方法，以噴墨印刷方式或藉由雷射標誌器之印刷方式為宜。至此成為連續形成RFID標記之狀態。

(8)[標記切斷]其次，將連續形成之RFID標記各個切斷。於此，除了藉由模具進行打穿以外，還可使用輪轉模切器(rotary die cutter)等來實現。

(9)[ID登錄、寫入、檢查]其次，於伺服器(server)登錄RFID晶片1內之ID資料，若有需要，則於伺服器或RFID晶片寫入各種資訊。其後實施檢查，合格則完成RFID標記。

其次，使用圖5，詳細說明如圖4所示之「(4)搭載晶片」中藉由覆晶搭載裝置所進行之搭載過程。於黏貼於切割框13之切割膠帶12之上面(黏著面)進行切割加工，藉以黏貼已個片化(segmented)之多數RFID晶片1(由1a、1b、1c等所構成)。而且，切割框13係連接於未圖示之2軸台(biaxial table)，可使RFID晶片1(1a、1b、1c)與後述之各種機構(翻轉筒夾10(reversible collet)及剝離機構14)定位。以上下機構15作為驅動源而進行上下動作之晶片剝離機構(chip peeling mechanism)14係以密著於切割膠帶12下面之狀態配置。成為針從晶片剝離機構14之上面頂出之構成。從晶片剝離機構14之上面突出之針係貫通切割膠帶12，將黏貼於其上面之RFID晶片1往上頂，藉以從切割膠帶12剝離。

於圖4，1a係藉由晶片剝離機構而被往上頂之RFID晶片1之一，1b及1c係繼續成為仍舊黏貼於切割膠帶12之狀態之

RFID晶片1。從切割膠帶12剝離之RFID晶片1a係藉由真空吸引力(vacuum suction force)而吸著保持於反轉筒夾10。安裝有反轉筒夾10之反轉臂(reversing(反轉式輪轉)arm)11係旋轉，藉其而往圖5中以2點短劃線所示之位置移動。藉由此反轉動作，吸著保持於反轉筒夾10之RFID晶片1a係其正反面反轉。於此反轉位置，搭載筒夾16接近RFID晶片1a，藉由真空吸引力進行從反轉筒夾10接收之動作。同時，停止反轉筒夾10之真空吸引，進行大氣開放，RFID晶片1a因而從反轉筒夾10轉移至搭載筒夾16。搭載筒夾16在對天線3之搭載位置定位後，接近天線，將RFID晶片1a搭載於天線3上(圖5係表示將RFID晶片1a前之循環動作之搭載對象之RFID晶片1d搭載於天線3上之狀況)。此外，於搭載筒夾16、天線3及印刷有其之基材4之下側之基台17，內建有熱源，於搭載RFID晶片1a時，將RFID晶片1a及天線3升溫至前述特定溫度。

關於以上對天線3搭載RFID晶片1a之一連串動作係重複實施，可將黏貼於切割膠帶12之各RFID晶片1搭載於天線。

於本實施例之RFID晶片1及天線3之間，藉由金凸塊與極多數之銀片之密著來達成，由於其間不存在異物，因此可達成非常安定之連接。

例如於習知技術之日本專利公報3584404號公報(前述專利文獻1)所記載之方法中，於凸塊電極2與天線3之間，間斷地存在有未排除之樹脂層，由於該樹脂層之膨脹及收縮，連接部之損壞加遽。

另一方面，於使用日本專利公報2586154號公報(前述專利文獻2)所記載之各向相異導電薄片之方法中，凸塊電極2與天線3間之連接係藉由導電性粒子來達成。然而，各向相異導電片為了實現僅薄片厚度方向之導通，薄片中之導電性粒子之密度係設定較低，因此有關於凸塊電極2與天線3之連接之導電性粒子之數目少，難以獲得長期安定之電性連接。

相較於前述2個習知例，於本發明中，天線3與凸塊電極2之不連接處僅有存在於銀片間之間隙之少量黏結劑樹脂之部分，於凸塊電極面之大致全面可實現與天線3之連接。此優勢若例如實施-55°C與+150°C間之溫度循環試驗，可確認根據本發明之方法相較於根據習知技術之方式，可耐受數倍以上之溫度循環數(number of temperature cycle)。

此外，由於本實施例之天線為銀片之疊層構造，因此若彎曲天線3，由於彈性體之黏結劑樹脂存在於銀片間，因此可一面維持銀片彼此之連接狀態，一面進行彎曲。因此，如在金屬箔製之天線觀察到之彎曲所造成之天線之疲勞損壞(fatigue destruction)之現象，並未觀察到，大幅提升RFID標記對彎曲之耐久性。

以上，若根據本實施例，可非常低價地製造可靠性高之RFID標記。

[實施例1之元件構造與以往技術之比較]

於本實施例，參考圖12，比較上述RFID標記之元件構造上之特徵及根據此之優點，與日本特開2000-200332號公報

(前述專利文獻4)或日本特開2002-259923號公報(前述專利文獻5)所揭示之IC卡之元件構造，並於以下討論。

首先，於圖12(c)及圖12(d)表示上述專利文獻4所揭示之2種元件構造。於專利文獻4，圖12(c)及圖12(d)所示之參考號碼1定義為IC晶片(對應於本實施例之RFID晶片)，參考號碼2定義為電極部(對應於本實施例之凸塊電極)，參考號碼3定義為與天線用線圈圖案一同以導電性糊形成之「安裝部(對應於本實施例之天線)」，參考號碼4定義為基板薄片(對應於本實施例之基材)，參考號碼5定義為絕緣性樹脂。此外，參考號碼60定義為與天線用線圈圖案一同以導電性糊形成之「輔助圖案(backup pattern)」。

如上述，專利文獻4所論及之發明係意圖防止安裝部3等之電路圖案或IC晶片1陷入基板薄片4內，於圖12(c)所示之「第一以往構造」中，與安裝部3一同以導電性糊形成之輔助圖案60係擔任該角色。圖12(d)所示之「第二以往構造」係於基板薄片4上，以導電性糊形成安裝部3，塗佈具備熱硬化性及熱塑性之至少一項之絕緣性樹脂10之後，於安裝部3搭載IC晶片1，最後使該導電性糊(安裝部3)與絕緣性樹脂10硬化而完成。第一以往構造及第二以往構造之任一者均意圖在以含聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)之遮蓋薄片(對應於本實施例之表層薄片6)，被覆含聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)之基板薄片4之形成有IC晶片1之主面之步驟(疊片步驟)中，使IC晶片1不會壓入於因熱或壓力而軟化之基板薄片4。

包含第一以往構造(圖12(c))及第二以往構造(圖12(d))在內，專利文獻4所論及之IC卡1係由於構成安裝部3之導電性糊在於此搭載有IC晶片1之後，才被硬化而製作，因此安裝部3在埋入有IC卡1之電極部2之狀態下硬化。換言之，IC卡1之電極部2係不只其底面(基板薄片4之安裝面)，其側面亦相接於硬化之導電性糊(安裝部3)。

其次，於圖12(e)表示上述專利文獻5所揭示之元件構造，以作為第三以往構造。於專利文獻5中，圖12(e)所示之參考號碼1'定義為「被樹脂密封之IC模組(對應於本實施例之RFID晶片)」，參考號碼3定義為與天線線圈一同以導電性糊形成之「接合墊(對應於本實施例之天線)」，參考號碼4定義為樹脂薄片(對應於本實施例之基材)，此外，參考號碼70表示用以接受IC模組1'而形成於樹脂薄片4之接受孔(receptive hole)，參考號碼72表示從上述IC模組1'引出之電極，參考號碼73表示有導電性(electrical conductivity)之接著劑。

第三以往構造之天線線圈及接合墊3係以將銀片、銀粉、碳等導電性填充劑(conductive fillers)分散於聚酯系樹脂、環氧樹脂、酚系樹脂、苯氧系樹脂、聚醯胺系樹脂等樹脂黏結劑中而成之導電性糊或導電性墨水，印刷於含聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯對苯二甲酸酯或其非晶質體(PET-G)、丙烯腈-丁二烯丙烯-苯乙烯共聚物(acrylonitrile butadiene styrene copolymer、ABS)、聚碳酸酯(PC)、聚乙烯(PE)等之樹脂薄片4之主面後，將該導電性糊或該導電性墨水乾燥而

形成。另一方面，作為具有導電性之接著劑73，可使用將銀、銅、鎳等之金屬粉填充劑分散於環氧系樹脂、丙烯酸系樹脂、酚系樹脂、苯氧樹脂等之樹脂黏結劑中而成之導電性接著劑，或將金、銀、銅、鎳等之導電性微粉末，微量分散於含環氧系樹脂、丙烯酸系樹脂、聚醯胺系樹脂等之樹脂黏結劑中而成之導電性糊或導電性墨水。

因此，採用第三種以往構造之IC卡在其完成之狀態下，天線線圈及接合墊3會作為含導電性填充劑及樹脂黏結劑之材料層而形成，於接合墊3僅形成接著劑73，該材料層比天線線圈之材料層厚。

與上述第一種以往構造及第二種以往構造不同，本實施例之RFID標記係於以導電性糊或導電性墨水而於基材4之主面上形成之天線(電路圖案)3之一部分(作為接合墊之部分)，連接RFID晶片(IC晶片、半導體晶片)1之凸塊電極(包含金屬或合金之電極)2之前，使構成該天線3之導電性糊或導電性墨水硬化而製作。此外，與第三種以往構造不同，本實施例之RFID標記係於構成該天線3之導電性糊或導電性墨水硬化後，不於該天線3之一部分重新塗佈導電性糊或導電性墨水，即於此連接RFID晶片1之凸塊電極2而製作。

本實施例之RFID標記對此等以往技術之製造步驟上之特徵係總括為以下順序：(1)於基材4之主面上，藉由印刷等手法，以導電性糊或導電性墨水形成天線(電路圖案)3；(2)於該基材4之主面上，藉由乾燥、加熱、光照射或電子射線照射，將使天線3成形之該導電性糊或該導電性墨水硬化，

將該天線3變成以該導電性糊或該導電性墨水作為前驅體之材料層；(3)以此材料層之局部加熱，於該天線3之一部分連接RFID晶片1之凸塊電極2。以下，從導電性糊或導電性墨水之材料開始討論此。

導電性糊及導電性墨水係其黏度不同，構成此之材料可大致分為導電性填充劑(金屬、合金、碳等之粒子或薄片(Flake))、作為黏結劑之樹脂或其前驅體、及溶劑。作為黏結劑之樹脂係於塗佈或印刷有導電性糊及導電性墨水之物體上，使上述導電性填充劑附著，且藉由該導電性填充劑維持形成於該物體之導體層之形狀，但在使該導電性填充劑分散於導電性糊或導電性墨水上可能成為妨礙。溶劑係藉由使作為黏結劑之樹脂溶解，以使導電性填充劑分散於導電性糊或導電性墨水中，且對導電性糊或導電性墨水賦予所需黏度。

作為導電性糊或導電性墨水之黏結劑，在使用以聚對苯二甲酸乙二醇酯為代表之聚酯樹脂之情況，作為其溶劑係使用醋酸乙酯、醋酸丁酯等酯系溶劑，或甲基乙基酮、甲基異丁基酮等酮系溶劑。此外，作為導電性糊或導電性墨水之黏結劑，在使用以聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂、聚丁烯樹脂為代表之聚烯烴樹脂之情況，作為其溶劑係使用己二酸二甲酯或安息香酸乙酯等酯類、二氧陸園或苯乙酮等醚類、二甲基乙醯胺等醯胺類、 γ -丁內酯或N-甲基吡咯啉酮等內酯類，以及二甲基亞碲等碲類之各種，此外，亦可使用己烷、甲苯、乙基溶纖劑、環己烷、苯甲醇等。並且，

作為導電性糊或導電性墨水之黏結劑，在使用以甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、聚碳酸酯為代表之丙烯酸樹脂之情況，作為其溶劑係使用氯仿、丙酮、乙基卡必醇(ethyl carbitol)、丁基溶纖素乙酸酯(butyl cellosolve acetate)等。

此外，導電性糊或導電性墨水之某些種類係不將黏結劑樹脂或其前驅體溶於溶劑，添加有使導電性填充劑分散於該前驅體及此之分散劑。然而，於以下說明中，由於該分散劑亦發揮接近溶劑之作用，因此於本說明書中，分散劑雖非使黏結劑樹脂或其前驅體溶解者，但仍定義包含於廣義之「溶劑」。亦即，分散劑亦與使黏結劑樹脂或其前驅體溶解之「狹義」之溶劑相同，使導電性填充劑分散於導電性糊或導電性墨水，且對導電性糊或導電性墨水賦予所需黏度。

於上述程序之階段(2)，在藉由乾燥、加熱、光照射或電子束照射將導電性糊或導電性墨水硬化之步驟中，自該導電性糊或該導電性墨水除去含於此之上述「廣義」之溶劑。此外，導電性糊或導電性墨水含黏結劑樹脂之前驅體之情況，以此等之反應而產生黏結劑樹脂，從而該導電性糊或該導電性墨水之該前驅體之含有量會減少。藉此，構成天線3之導電性糊或導電性墨水之黏度上升，實質上會作為含導電性填充劑及黏結劑樹脂之材料層(以導電性糊或導電性墨水作為前驅體之材料層)而固化。由於銀糊如此而固化，因此以銀糊形成有天線3之圖案之基材4係於其乾燥後捲取於輥。

於使本實施例之RFID標記之製造步驟最具特徵之上述程序之階段(3)，局部加熱其體積幾乎都由導電性填充劑及黏結劑樹脂所佔去之上述材料層。在此材料層之局部被加熱之一部分之黏結劑樹脂之動向，係對本實施例之RFID標記賦予特徵性構造，亦帶來起因於該構造之效果。

首先，於上述階段(2)，導電性糊或導電性墨水硬化時，沉降於上述材料層(天線3)之基材4側之導電性填充劑係移動於加熱軟化之黏結劑樹脂中，其一部分接近RFID晶片1之凸塊電極2。如此說來，藉由導電性填充劑之遷移(Migration)，材料層厚度方向之導電性填充劑之分布係於其加熱之一部分，往凸塊電極2側偏移。換言之，由於該材料層之凸塊電極2側之黏結劑樹脂之偏在受到緩和，因此可避免在專利文獻4或專利文獻5所揭示之技術中亦可能發生、參考專利文獻1所論及之凸塊電極2與天線3之接合部之損壞。

材料層(天線3)之加熱之一部分之此種導電性填充劑之動向，係於材料層之其他部分(未意圖性地加熱之部分)，降低以導電性填充劑形成之電流路及RFID晶片1之連接電阻。

另一方面，軟化之黏結劑樹脂係對凸塊電極2之底面(對向於基材4之面)顯示潤濕性，並附著於凸塊電極2之底面。若藉由上述階段(3)之材料層之加熱結束，軟化之黏結劑樹脂會與凸塊電極2之底面保持良好之接著而再度軟化。因此，RFID晶片1係經由凸塊電極2，良好地固定於天線3及基材4。

相對於此，於印刷或塗佈於基材4之主面而構成天線3之圖案之上述材料層硬化前，使RFID晶片1之凸塊電極2接觸該材料層，若此材料層開始硬化(天線3之成形)，含於該材料層之導電性填充劑會從相接於該凸塊電極2之區域退出。因此，RFID晶片1雖藉由凸塊電極2而固定於天線3，但仍會發生RFID晶片1與天線3之電性連接不良。於本申請發明，藉由上述導電性填充劑之動向，在相接於上述材料層(天線3)之凸塊電極2之區域，確保密度對RFID晶片1與天線3之電性連接充分之導電性填充劑，因此會抑制此種電性連接不良。

實現如此根據本實施例之RFID晶片1對天線3之接合型態時，用於形成該天線3之導電性糊或導電性墨水所含之黏結劑樹脂，宜具有熱塑性。作為評估樹脂材料之熱塑性之指標之一，有樹脂材料之玻璃轉移溫度(Tg)。硬化之(位於玻璃區)之樹脂材料若加熱至其玻璃轉移溫度以上，則轉變為橡膠區，隨著加熱溫度之上升而軟化。加熱至比玻璃轉移溫度高溫之樹脂材料係從橡膠區(rubber region)轉變為流動區(flow region)。材料從玻璃區往橡膠區之遷移係作為其熱膨脹率之增加而觀察到，從橡膠區往流動區之遷移係作為其熱膨脹率之減少(崩潰)而觀察到。此等遷移與溫度之關係會受到加在該材料之荷重所影響。為了使構成天線3之材料層所含之黏結劑樹脂軟化，對此賦予適度之黏性及彈性，使RFID晶片1之凸塊電極2附著於此，於上述階段(3)，黏結劑樹脂在加熱天線3之溫度下宜為橡膠狀態。若黏

結劑樹脂遷移至流動區，則無法維持上述階段(2)所獲得之天線3之形狀。另一方面，於該階段(3)，天線3被加熱至不對基材4或RFID晶片1造成損傷之程度。故，黏結劑樹脂宜以此有限之加熱溫度而適度地軟化，於RFID標記之利用環境溫度範圍內，遷移至玻璃狀態。

由此觀點，作為黏結劑樹脂適合之材料，有將對苯二甲酸(terephthalic acid)、間苯二甲酸(isophthalic acid)、二苯羧酸(diphenyl carboxylic acid)、己二酸(adipic acid)、癸二酸(sebacic acid)等酸成分，及乙二醇、1,4-二環乙烷二羥甲基、1,4-二環己烷丁二醇、二乙二醇等之二醇等醇成分作為原料，藉由習知之縮聚合方法(condensation polymerization)所獲得之各種飽和聚酯樹脂或飽和共聚合聚酯樹脂(saturated copolymer polyester resin、 $T_g = 80 \sim 90^\circ\text{C}$)。此外，屬於聚酯樹脂之聚乙烯對苯二甲酸酯($T_g = 76 \sim 105^\circ\text{C}$)亦可作為黏結劑樹脂來利用。作為聚烯烴樹脂而為人所知之聚乙烯樹脂，係因應於其分子量或聚合型態，而多樣地分歧為從顯示非常低之玻璃轉移溫度($T_g = -120^\circ\text{C}$)者，至用於多孔性之樹脂反射薄片之具有較高玻璃轉移溫度($T_g = 140^\circ\text{C}$ 以上)者。此外，來自降莖烯系多環式烯烴(norbornene polycyclic olefin)之單聚物、來自降莖烯系多環式烯烴及非環式 α -烯烴(noncyclic α -olefin)之共聚物、來自四環十二烯系多環式烯烴(tetracyclododecene polycyclic olefin)之單聚物(homopolymer)、來自四環十二烯系多環式烯烴及非環式 α -烯烴之共聚物(copolymer)，係於 $50 \sim 80^\circ\text{C}$ 之範圍內具有玻

璃轉移溫度之聚烯烴樹脂(環狀聚烯烴系樹脂、cyclic polyolefin resin)。甲基丙烯酸酯聚合物之非晶質塑膠係於80~100℃之範圍內開始軟化之丙烯酸樹脂。不限於以上所例示之樹脂，因應於上述階段(3)之天線3之加熱溫度，選擇用於形成該天線3之導電性糊或導電性墨水所含之黏結劑樹脂即可。選擇黏結劑樹脂之一標準為其玻璃轉移溫度在50℃以上且未達150℃之範圍內。

對上述黏結劑樹脂之加熱之動向亦反映於被加熱，而RFID晶片1之凸塊電極2所連接之天線3(構成此之材料層)之形狀。於放大本實施例之RFID標記之RFID晶片1搭載部分之圖12(a)及圖12(b)，連接有凸塊電極2之天線(材料層)3之形狀係區分為第一型態(Aspect 1)、第二型態(Aspect 2)及第三型態(Aspect 3)。

如圖5所示，於將RFID晶片1供給至基材4之筒夾(Collet)16，在已加熱RFID晶片1之情況，含金屬或合金之凸塊電極2係溫度比RFID晶片1之本體(以半導體或絕緣物為母材)更上升。即使藉由基台17，從基材4之背面全區加熱，凸塊電極2之溫度上升仍比其他構件，亦即比基材4、天線3及RFID晶片1快。天線3係於相接於如此被加熱之凸塊電極2之底面(對向於基材4)之「面(以下記為連接面)」及其附近之有限區域，構成此之材料層中之黏結劑樹脂軟化時，會如第一型態(Aspect 1)而與RFID晶片1之凸塊電極2連接。於第一型態中，RFID晶片1之凸塊電極2係不使在上述階段(2)硬化之天線3之主面(從基材4看來為「上面」)凹

而，由於包圍天線3之上述「連接面」之部分係如圖12(b)所示，構成從「連接面」之凹陷往硬化時之天線3之主面延伸之「斜面3b」，因此鄰接於凸塊電極2之底面之側面在從該天線3之主面往基材4側下沉之部分，亦從天線3之材料層離開。如此，第三型態與第一以往構造及第二以往構造之不同在於，於天線3之「連接面」周圍，形成有經由凸塊電極2之側面及間隙而對向之斜面3b。此外，第三型態與第三以往構造之不同在於，天線3相接於凸塊電極2之底面之部分比其以外之部分薄。

上述第一型態、第二型態及第三型態係可見於從基材4側，以紅外線等加熱相接於RFID晶片1之凸塊電極2之天線3之一部分時。於此等型態之任一係與使構成天線3之導電性糊或導電性墨水硬化後，加熱該天線3之一部分，於此連接RFID晶片1之凸塊電極2之製造步驟為表裡一體之關係。因此，藉由仿效第一型態、第二型態及第三型態之任一，來連接RFID晶片1之凸塊電極2及天線3，可獲得根據由該製造步驟所帶來之上述優點，亦即緩和天線3中所含之黏結劑樹脂往凸塊電極2側之局部存在、防止因此造成之凸塊電極2與天線3之接合部之損壞、獲得天線3與RFID晶片1之良好電性連接。

此外，如第二型態所示，即使天線3之材料爬升於凸塊電極2側面，由於該材料之表面張力會由於天線3之硬化而減少，因此不會到達RFID晶片1之底面(形成有凸塊電極2)或側面(鄰接於該底面之例如切割面)。並且，於第二型態，凸

氣泡。若進一步除去微量殘留於天線3之該一部分之「廣義」之溶劑，則會抑制導電性填充劑間產生氣泡，該導電性填充劑間之電阻變低。因此，由在天線3之其他部分(天線部分)接收之電磁波所激發、或激發從該其他部分傳送之電磁波之電流，係幾乎沒有損失地通過天線3之該一部分及RFID晶片1之間。

若以其他局面來掌握根據本發明之RFID標記之上述特徵，亦可記為於連接有RFID晶片1之天線3，由該RFID晶片1所覆蓋之部分之導電性填充劑密度(例如重量%)，比其以外之部分(上述天線部分)之導電性填充劑密度高。因此，本發明之第一型態或第三型態之RFID晶片1之凸塊電極2與天線3之接觸面積，雖看似比第一以往構造或第二以往構造之其等窄，但其每接觸面積之電阻係藉由本發明而壓低。此外，從前述關於本發明之第二型態之說明自可得知，由於天線3在與RFID晶片1連接前硬化，以高密度存在於相接於該天線3之凸塊電極2之區域之導電性填充劑，不會在RFID晶片1與天線3之間形成不測之電性短路。

上述特徵或優點係未見於使IC晶片接觸於硬化前(上述「廣義」之溶劑或前驅體多量存在之狀態)之導電性糊、導電性墨水或導電性接著劑，且其後將其硬化之第一以往技術、第二以往技術及第三以往技術，根據本實施例之RFID標記係獨特者。藉由圖5所示之筒夾16等，從RFID晶片1加熱天線3之上述一部分之情況，於圖12(a)或圖12(b)之圓所包圍之部分，亦即於連接面及其周圍，上述「廣義」溶劑

或前驅體之濃度變低。

根據本實施例之RFID標記係藉由以絕緣樹脂5密封上述天線3與RFID晶片1之凸塊電極2之連接構造，從而變得更牢固。於絕緣樹脂5，使用稱為底部填充劑之密封材料即可，其代表者據知為玻璃轉移溫度(T_g)在 $100\sim 138^\circ\text{C}$ 之範圍之環氧系樹脂。環氧樹脂之玻璃轉移溫度係由分散於其之填充劑(例如架橋矽粒子(crosslinked silicone particle)或其粒徑來決定，近年來亦開發使鋁粒子分散之玻璃轉移溫度 190°C 之環氧樹脂。此外，不僅止於環氧樹脂，聯苯系樹脂($T_g = 140^\circ\text{C}$)或聚氨基酯系樹脂($T_g = 170\sim 190^\circ\text{C}$)亦開發有底部填充劑用。藉由絕緣樹脂5，密封以導電性糊或導電性墨水形成之天線3之特別是與RFID晶片1之凸塊電極2之連接構造時，作為推薦之一個準則可舉出，具有在加壓下加熱會固化，且若固化則無法不損及最初性質而再熔融或再成形之性質之熱硬化樹脂，來形成絕緣樹脂5。此外，作為其他準則之一亦可舉出，以玻璃轉移溫度比該導電性糊或該導電性墨水所含有之黏結劑樹脂(非其前驅體)高之樹脂材料，來形成絕緣樹脂5。

以本實施例所說明之RFID標記之特徵係帶來先前在本發明之概要所述之效果。亦即，於根據本發明之RFID標記之製造中，無須對RFID晶片1與天線3之連接部供給各向相異導電薄片等材料或施加超音波能量，簡化此所需之製造裝置構成，且縮短其製造循環時間。

並且，本實施例所述之RFID及其製造方法係發揮以下效

(7)由於可藉由版成本低、容易進行工具交換之絲網印刷來實現天線之形成，因此可抑制RFID標記之多種類少量生產之RFID標記之價格上升。

(8)由於RFID晶片與天線之連接無須賦予超音波能量，因此可使用低強度之薄RFID晶片。因此，可製造更薄之RFID標記。

以上所述之本實施例之RFID標記之構造上特徵或由其所證實之效果，於後述之其他實施例之RFID標記亦同樣地出現。

[實施例2]

詳細說明有關本發明之第二實施例。本實施例係與第一實施例在將RFID晶片1對天線3搭載之方法不同。亦即，於第一實施例，以覆晶搭載裝置，將RFID晶片1之正反面反轉，同時實施RFID晶片1之搭載，但於本實施例則採取其他構成。首先，於圖6表示本實施例之RFID晶片1之搭載流程。

(1)反面晶圓安裝

將形成有多數個RFID晶片1之半導體晶圓20，黏貼於以切割框13保持之切割膠帶12。此時之半導體晶圓20係形成有凸塊電極2或電路之面(以下記為電路面(circuit surface))成為與切割膠帶12之黏著面密著之面向，亦即半導體晶圓20之背面(電路面之相反側之面)成為與切割膠帶12不相接之面向。此係與通常之黏貼面向相反之面向，於本說明書中稱呼此為反面晶圓安裝。此外，為了確保半導體晶圓20與切割膠帶12之充分密著性，使用之切割膠帶12之黏著層

厚度必須為凸塊電極2之階差以上。此外，於黏貼時，使橡膠輥21來回動作，以使切割膜12與半導體晶圓20充分密著。

(2)切斷處之位置辨識

於將黏貼於切割膠帶12之半導體晶圓20進行切割加工，並個片化為RFID晶片1之前，進行該半導體晶圓20之切斷處之位置辨識。為了進行切斷處之位置辨識，必須辨識半導體晶圓20之電路形成面，但於根據本實施例之方式，由於半導體晶圓20之電路面密著於切割膠帶12，因此以通常實施之CCD照相機，無法觀察半導體晶圓20之電路面。因此，本實施例係使用紅外線光源及紅外線照相機24，從半導體晶圓20之背面觀察半導體晶圓之電路面。藉由使用紅外線，可穿透半導體晶圓20，同時觀察半導體晶圓20之電路面，可辨識下一過程要實施之切斷處。

(3)背面切割加工

通常之切割加工係使用切斷磨石(cutting grind stone、例如磨輪)，從半導體晶圓20之形成有電路之面置入切痕，但於本實施例，從半導體晶圓20之背面，使用切斷磨石25來置入切痕。由於已經結束切斷處之辨識，因此切斷過程本身與一般之切割相同，藉由二階段之步驟加工來實施。

(4)紫外線照射

使用之切割膜12為紫外線硬化類型之情況，在背面切割加工後，於切割膜12，藉由紫外線照射燈22照射特定之紫外線量，使黏著層硬化而降低黏著力。藉由以上，半導體晶圓20一片份之RFID晶片1，係在其電路面(以下亦記為凸

塊電極面)黏著於保持在切割框13之切割膠帶12上之狀態下供給。

(5)晶片剝離及真空吸著

將各RFID晶片1從切割膜逐個剝離，藉由晶片搭載用之工具拾取。作為從切割膠帶12剝離以RFID晶片1為首之一般半導體晶片之方法，有以貫通切割膠帶之方式使針往上頂，以從切割膠帶12剝離半導體晶片之方法。然而，於該方式，由於針會損傷半導體晶片，因此若如本實施例之RFID晶片1之凸塊電極面(電路面)位於切割膠帶12側，則會對RFID晶片1之功能造成損傷，因此無法適用。因此，於本實施例，使用日本特開2003-264203號公報所揭示之晶片剝離方法。總言之，在藉由膠帶支持板23，從下方支持切割膠帶12之剝離對象之RFID晶片1之周邊部分之狀態下，將進行晶片剝離機構14之上下方向之超音波振動之銷之上端，按壓於切割膠帶12之該當部分，藉由此所造成之該當部分之重複上下振動，使RFID晶片1從切割膠帶12剝離。因此，可不使用針，而從切割膠帶12剝離RFID晶片1。

從切割膠帶12剝離之RFID晶片1，係由在其上方待機之搭載筒夾16進行真空吸引而被吸著保持。

(6)晶片搭載

藉由真空吸引吸著保持之RFID晶片1之搭載筒夾16，係藉由未圖示之移動機構移動於天線3上。將RFID晶片1之凸塊電極2與天線3之晶片預定搭載位置進行定位，使搭載筒夾16下降，於附加有100至300 gf程度之荷重之狀態下，停

止真空吸著，藉以將RFID晶片1搭載於天線3上。此外，於搭載前，天線3及RFID晶片1係藉由內建於位在搭載筒夾16及基材4之下方之基台17之熱源，預先加熱至天線3之黏結劑材料軟化之溫度。此外，將RFID晶片1搭載於天線3後，停止加熱，使黏結劑材料再度硬化。藉由以上過程，RFID晶片1之凸塊電極2係對天線3黏著。

於圖7表示用以實現以上搭載過程之晶片搭載裝置。其構成係從圖5所示之第一實施例之晶片搭載裝置，取下反轉臂11及反轉筒夾10者。此外，關於其動作係如已藉由圖6所說明。

關於其他之過程係與第一實施例相同，實施底部填充樹脂之供給或疊片加工、追加資訊之印刷、切斷、ID資料讀入、資訊寫入、檢查而完成RFID標記。

若根據本實施例，除了第一實施例之效果以外，還可獲得以下效果。總言之，由於無須將每1個RFID晶片1反轉其正反面，因此大幅簡化晶片搭載裝置之構成。因此，大幅刪減RFID標記之製造裝置之價格，亦可刪減用以將RFID晶片逐次反轉正反面之設備投資金額。

此外，由於無需低速之晶片反轉機構，因此相較於實施晶片反轉之晶片搭載裝置之循環時間(例如1秒程度)，可飛躍性縮短本實施例之晶片搭載裝置之循環時間(例如0.2秒程度)。藉由此種RFID晶片對RFID標記之搭載步驟之高速化，可縮短RFID標記之組裝時間，大幅提昇其生產能力。

如上述，若根據本實施例，可大幅刪減RFID標記之量產

之關於晶片搭載之設備成本及所需時間。

[實施例3]

關於本發明之第三實施例，使用表示RFID晶片搭載流程之圖8、圖9來詳細說明。本實施例及第二實施例之共通處為，半導體晶圓20之切割所獲得之RFID晶片1在其凸塊電極面黏貼於切割膠帶之狀態，亦即在與通常正反面相反之狀態，將RFID晶片1黏貼於切割膠帶，並供給至晶片搭載裝置。然而，於本實施例，與第二實施例之差異在於將該半導體晶圓20之切割，在此半導體晶圓20之背面黏貼於有別於上述切割膠帶之其他切割膠帶之狀態下進行。亦即，在將半導體晶圓一片份之RFID晶片1供給至晶片搭載裝置之方法，本實施例與第二實施例係不同。以下，參考圖8及圖9，說明根據本實施例之RFID晶片對晶片搭載裝置之供給方法。

(1)晶圓安裝

將形成有多數個RFID晶片1之半導體晶圓20，黏貼於以第一切割框33保持之第一切割膠帶32。此時之半導體晶圓20之面向係與一般實施之方法相同，形成有凸塊電極2或電路之面係面向與第一切割膠帶32之黏著面不密著之相反側，半導體晶圓20之背面成為與第一切割膠帶32之黏著面密接之面向。

(2)切割加工

藉由切斷用磨石25，將黏貼於第一切割膠帶32之半導體晶圓20進行切割加工，個片化為RFID晶片1。此過程為廣泛

實施之一般方法。

(3) 紫外線照射

使用之第一切割膜32為紫外線硬化類型之情況，在切割加工後，藉由紫外線照射燈22照射特定之紫外線，使黏著層硬化而降低黏著力。

(4) 晶圓轉印

準備第二切割框43及黏貼於其之第二切割膠帶42，使第二切割膠帶42之黏著面，密著於被個片化且黏貼於第一切割膠帶之多數個RFID晶片1。密著時使用橡膠輥21等即可。

(5) 膠帶剝離

切離第一切割框33與第一切割膠帶32，除去第一切割框33。接著，將第一切割膠帶32從RFID晶片1以銳角剝下。

藉由以上，多數個RFID晶片1係從第一切割膠帶32轉印至第二切割膠帶42。同時，RFID晶片1之正反面反轉，於第二切割膠帶42之黏著面，黏著RFID晶片1之凸塊電極面或電路面。

(6) 紫外線照射

使用之第二切割膜42為紫外線硬化類型之情況，藉由紫外線照射燈22照射特定之紫外線，使黏著層硬化而降低黏著力。

至此，半導體晶圓一片份之RFID晶片1，係在其電路面及凸塊電極面黏著於保持在第二切割框43之第二切割膠帶42之狀態下供給。關於後續係與第二實施例所說明之圖6(5)以下之過程相同，其如下述。

(7)晶片剝離及真空吸著

將各RFID晶片1從第二切割膜42逐個剝離，藉由搭載筒夾16拾取。如第二實施例所記載，在藉由膠帶支持板23，從下方支持第二切割膠帶42之剝離對象之RFID晶片1周邊之部分之狀態下，將進行晶片剝離機構14之上下方向之超音波振動之銷之上端，按壓於第二切割膠帶42之該當部分，藉由此所造成之該當部分之重複上下振動，使RFID晶片1從第二切割膠帶42剝離。剝離之RFID晶片1係由在其上方待機之搭載筒夾16進行真空吸引而被吸著保持。

(8)晶片搭載

藉由真空吸引吸著保持之RFID晶片1之搭載筒夾16，係藉由未圖示之移動機構移動於天線3上。將RFID晶片1之凸塊電極2與天線3之預定搭載晶片位置進行定位，使搭載筒夾16下降，於附加有100至300 gf程度之荷重之狀態下，停止真空吸著，藉以將RFID晶片1搭載於天線3上。此外，於搭載前，天線3及RFID晶片1係藉由內建於位在搭載筒夾16及基材4之下方之基台17之熱源，預先加熱至天線3之黏結劑材料軟化之溫度。此外，將RFID晶片1搭載於天線3後，停止加熱，使黏結劑材料再度硬化。藉由以上過程，RFID晶片1之凸塊電極2係對天線3接著。

以上，若根據本實施例，除了第一實施例、第二實施例之效果以外，還可使用未搭載紅外線照相機之以往型之切割裝置來進行切割加工。因此，對第二實施例可實現進一步之低成本化。

人士而言應可理解並不限定於相同者，而可進行各種變更及修正。因此，不得限定於在此所揭示及敘述之細節，而應以申請專利範圍所包含者來涵蓋所有此類之變更及修正。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示第一實施例之 RFID 標記之剖面構造之剖面圖；

圖 2 係放大第一實施例之 RFID 標記之 RFID 晶片 1 及其凸塊電極 2 與天線 3 之連接部之剖面圖；

圖 3 係使第一實施例之 RFID 標記之一部分斷裂之立體圖；

圖 4 係表示第一實施例之 RFID 標記之製造過程之流程圖；

圖 5 係表示第一實施例之覆晶搭載裝置所進行之搭載製程之說明圖；

圖 6 係表示第二實施例之 RFID 晶片搭載流程之流程圖；

圖 7 係表示使用超音波剝離方式之晶片搭載裝置之要部及其動作之說明圖；

圖 8 係表示第三實施例之 RFID 晶片搭載流程(1)之流程圖；

圖 9 係表示第三實施例之 RFID 晶片搭載流程(2)之流程圖；

圖 10 為第四實施例之 RFID 標記之剖面圖；

圖 11 為第五實施例之 RFID 標記之剖面圖；及

圖 12(a)~(e)係說明第一實施例之RFID標記之構造特徵及此與以往之IC卡之構造差異之剖面圖。

【主要元件符號說明】

1、1a、1b、1c、1d	RFID晶片
1'	IC模組
2	凸塊電極
3	天線
3a	材料
3b	斜面
4	基材
5	絕緣樹脂
6	表層薄片
7	表保護薄片
8	被保護薄片
10	反轉筒夾
11	反轉臂
12	切割膠帶
13	切割框
14	剝離機構
15	上下機構
16	搭載筒夾
17	基台
20	半導體晶圓
21	橡膠輥

22	紫 外 線 照 射 燈
23	膠 帶 支 持 板
24	紅 外 線 照 相 機
25	切 斷 磨 石
32	第 一 切 割 膠 帶
33	第 一 切 割 框
42	第 二 切 割 膠 帶
43	第 二 切 割 框
57	表 矽 層
58	背 矽 層
60	輔 助 圖 案
70	接 受 孔
72	電 極
73	接 著 劑

五、中文發明摘要：

本發明之RFID標記係具備：天線，其係於基材上以含有銀片等之導電性填充劑之導電性糊所形成者；及RFID晶片，其係連接於該天線；以上述導電性糊形成之上述天線之圖案硬化後，使上述RFID晶片之凸塊電極接觸該天線而加熱，以該導電性糊中所含之熱塑性樹脂，將該RFID晶片連接於該天線。藉此，不使用各向異性導電薄片等，即可連接RFID晶片之凸塊電極與天線，且於其間確立良好之電性導通，因此能以低價供給可靠性高之RFID標記。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

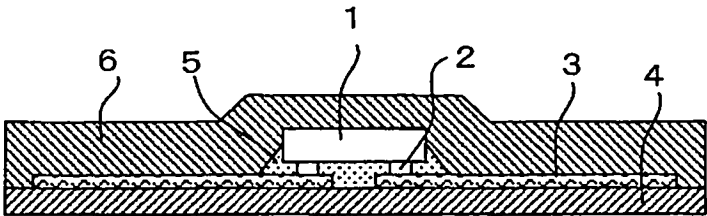


圖 1

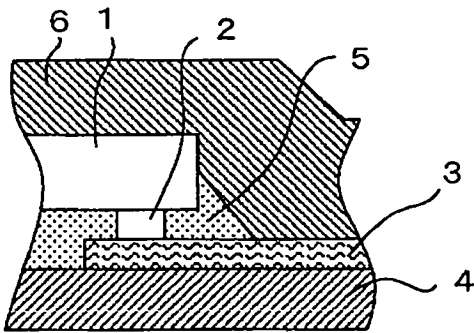


圖 2

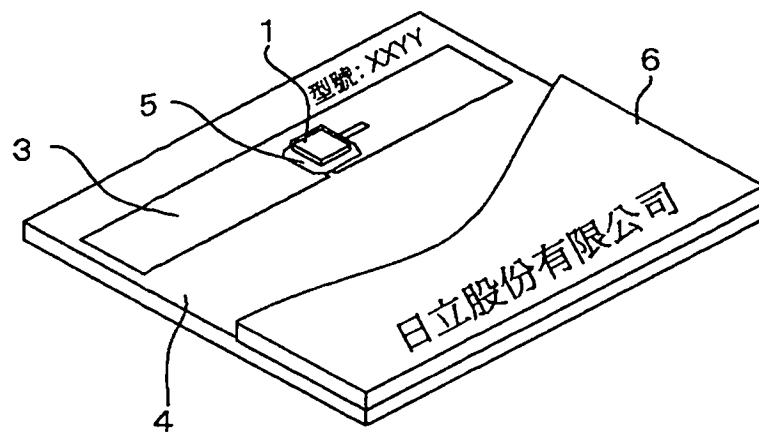


圖 3

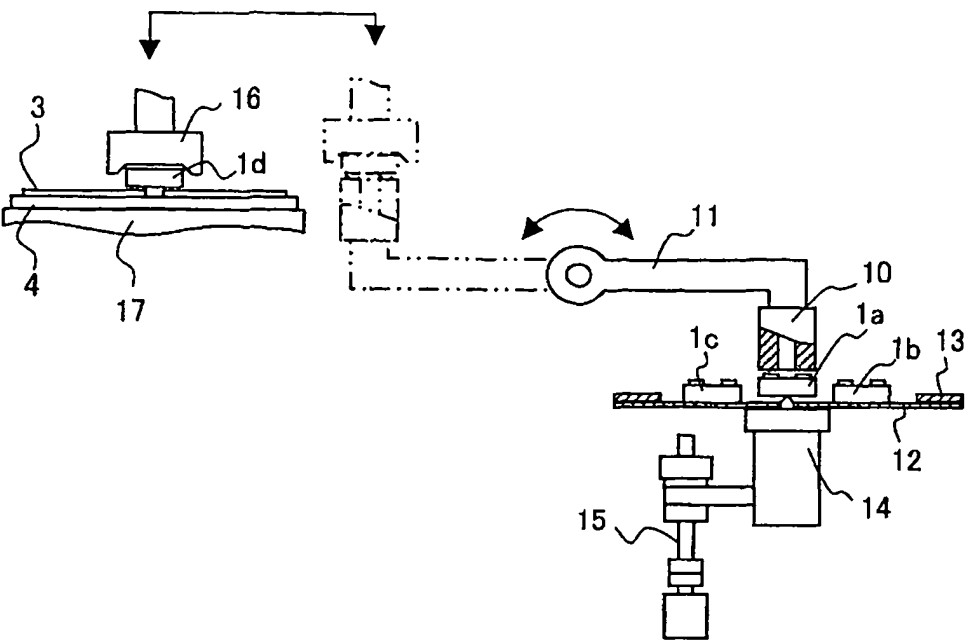


圖 5

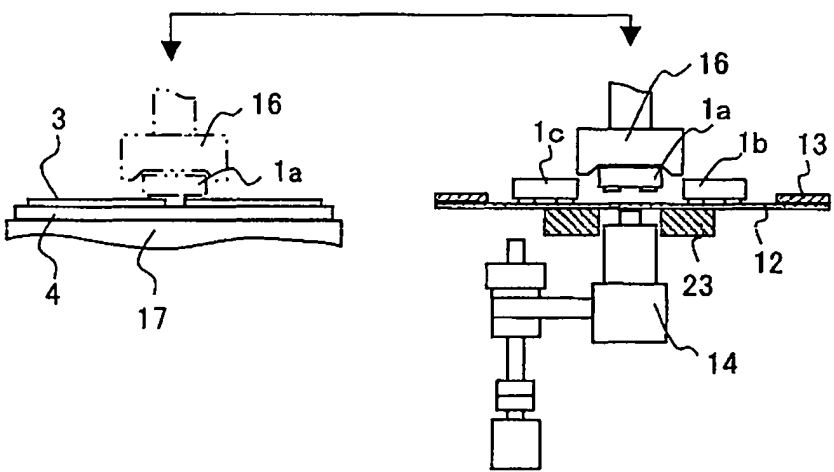


圖 7

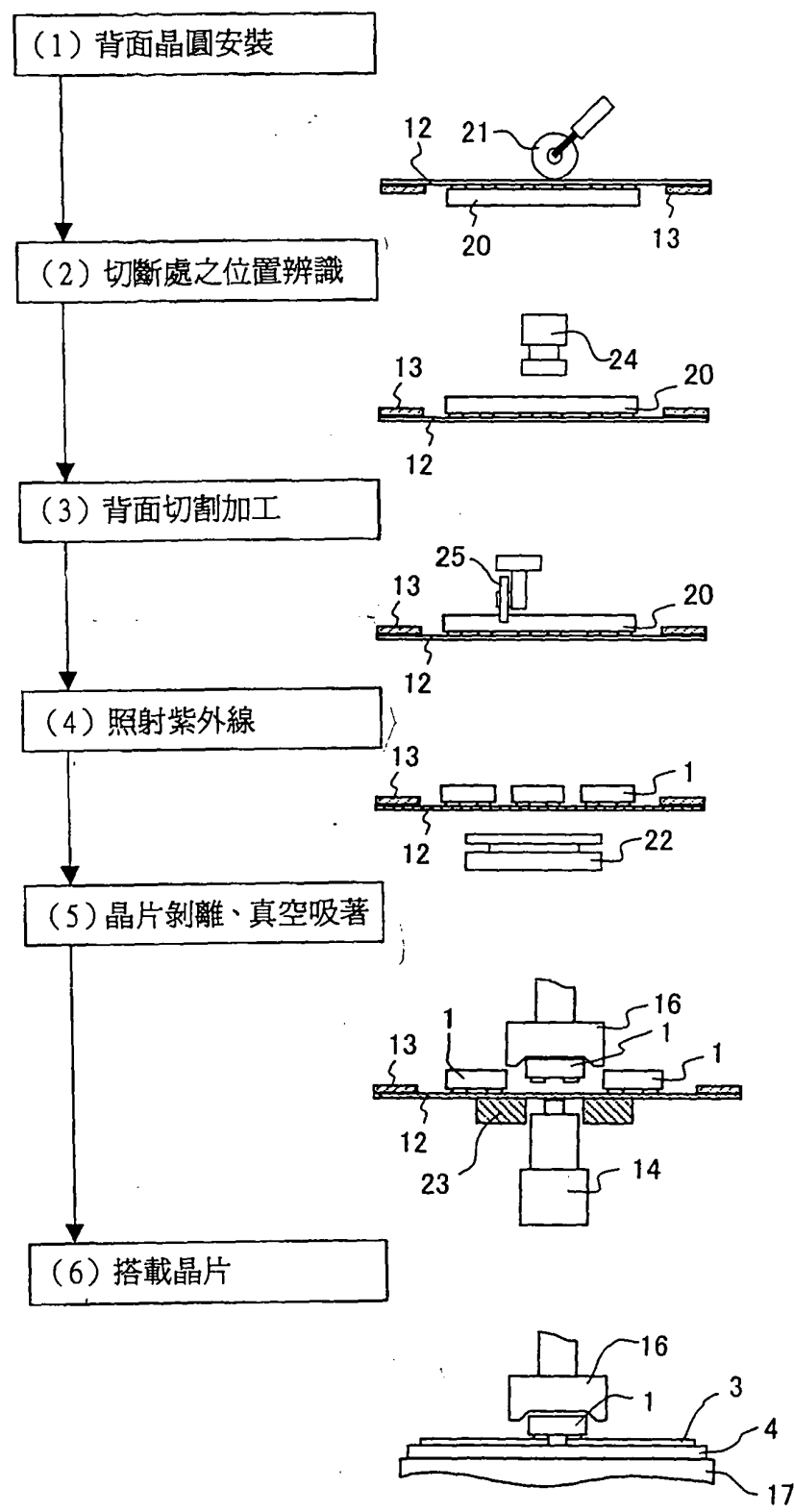


圖 6

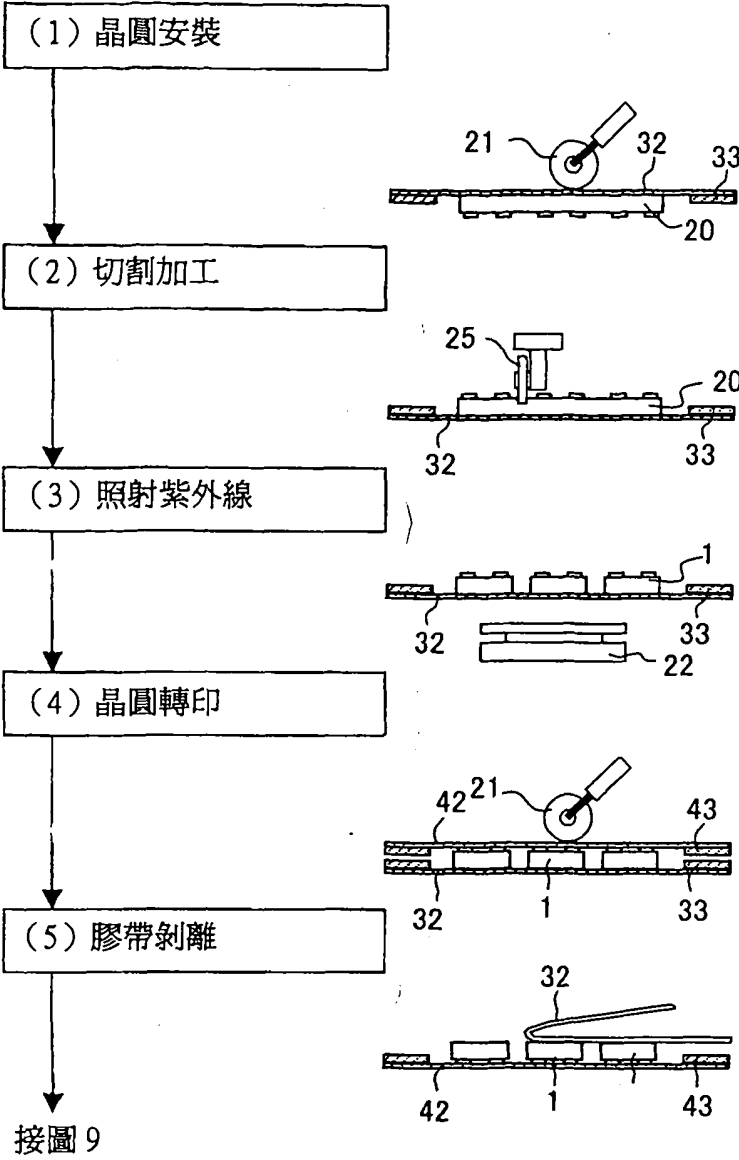


圖 8

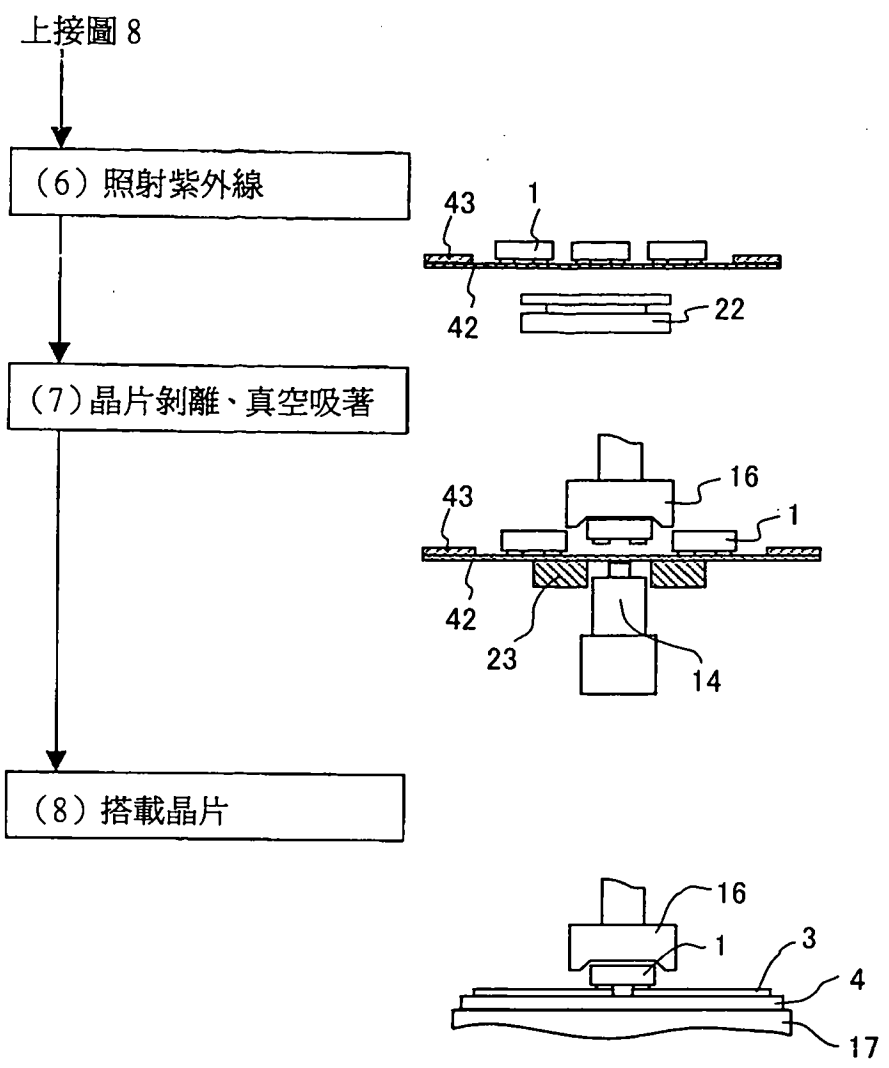


圖 9

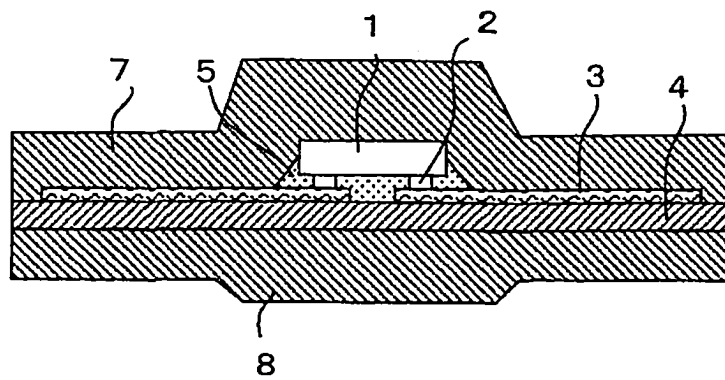


圖 10

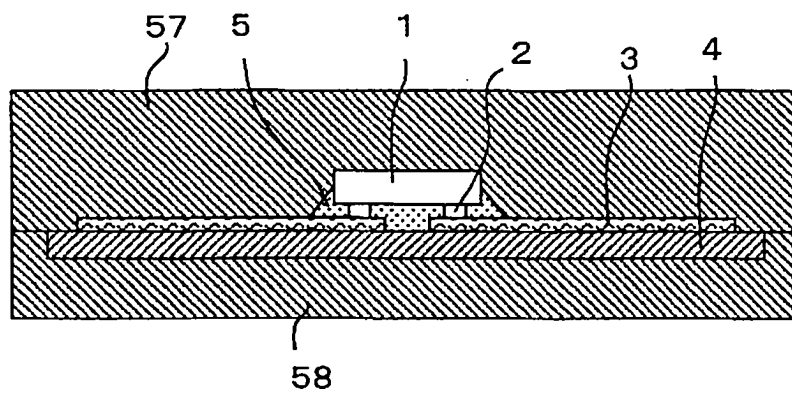


圖 11

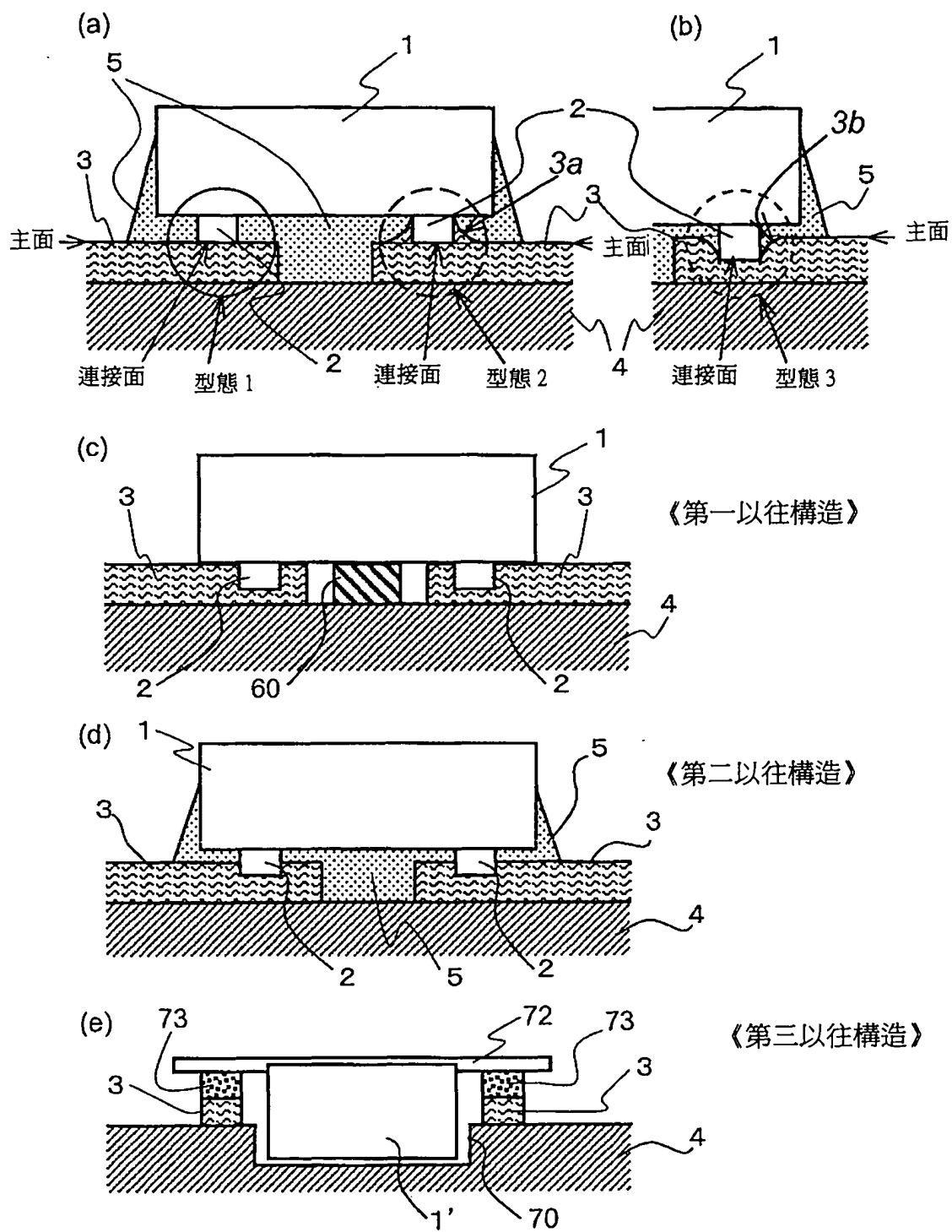


圖 12

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	RFID 晶片
2	凸塊電極
3	天線
4	基材
5	絕緣樹脂
6	表層薄片

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)

言，需要如日本特公平7-60841號公報(上述專利文獻3)所揭示之具有半導體晶片之上下反轉機構之覆晶接合裝置。然而，覆晶接合裝置係一面依序反轉半導體晶片之正反面，一面將每1個半導體晶片搭載於天線。因此，搭載半導體晶片所需之循環時間會長時間化，同時RFID標記之製造裝置之構造亦變得複雜，設備價格變高。其結果，由於RFID標記單體所需之製造成本變高，因此難以低價且大量地對市場提供RFID標記。

另一方面，日本特開2000-200332號公報(上述專利文獻4)係揭示於含聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)之基板薄片之主面，以導電性糊(conductive paste)形成包含天線用線圈圖案之電路圖案，於此導電性糊硬化前，於該電路圖案搭載IC晶片(Integrated Circuit chip、以下簡稱為"IC chip")，其後藉由此導電性糊之硬化，使該電路圖案與IC晶片之電極間導通之技術。該專利文獻4係提示在以遮蓋薄片，覆蓋如此形成有電路圖案且搭載有IC晶片之基板薄片之主面，從而完成IC卡(Integrated Circuit card、以下簡稱為"IC card")之步驟中，電路圖案或IC晶片會陷入基板薄片內，產生電路圖案損壞中斷或短路。有鑑於此課題，專利文獻4係提示將IC晶片搭載於電路圖案之改善構造。然而，導電性糊亦含參考上述專利文獻1所論及之熱塑性樹脂，且其硬化後亦殘留於上述電路圖案。該專利文獻4中亦忽視由於殘留於電路圖案之熱塑性樹脂，在此與IC晶片之電極之接合界面所產生之上述弊病，未找出其解決方法。

RFID晶片亦可。對RFID晶片與天線之連接部，供給熱硬化型樹脂，其後使此樹脂硬化即可。以局部厚層之疊層體(laminate sheet locally bulky in its thickness)來形成覆蓋天線表面及RFID晶片之疊層體亦可。此外，作為其他態樣，亦可使用矽膠(silicone rubber)來密封RFID晶片，以取代疊層體。

於本發明之RFID標記之製造方法中，亦可將RFID晶片在預先上下反轉之狀態下，供給至黏著膠帶上，從該黏著膠帶剝離各RFID晶片，使其連接於RFID標記之天線。以連接於天線之電極貼於黏著膠帶而供給之RFID晶片，係其上下未反轉而搭載於天線。

本發明之效果係由以下代表：由於對藉由導電性糊之硬化所形成之天線，利用該導電性糊中之黏結劑材料之軟化來固定RFID晶片，因此無須對RFID晶片與天線之連接部供給各向相異導電薄片等材料，或施加超音波能量。此效果亦帶來簡化RFID標記之製造裝置構成，或縮短製造裝置之循環時間之次要效果。因此，減低關於RFID標記之製造及其設備之成本。

【實施方式】

以下，說明本發明之實施型態。

[實施例1]

參考圖式，詳細說明有關本發明之實施例。此外，關於各圖之同一符號係相當於同一零件，因此關於同一符號則省略重複說明。

圖1係表示本實施例之RFID標記之剖面構造。於RFID晶片1形成有複數凸塊電極2，凸塊電極2係與天線3電性連接。RFID晶片1之外形尺寸一般為縱0.15 mm、橫0.15 mm、厚度20微米程度至縱2 mm、橫2 mm、厚度750微米程度間。天線3係將含導電性粒子之導電性糊在基材4之面上進行圖案化，於圖案之平面方向及厚度方向可電性導通。基材4為樹脂膜或紙等，其厚度為5至500微米程度。絕緣樹脂5係覆蓋RFID晶片1、天線3、基材4之一部分。表層薄片6係在覆蓋RFID晶片1或天線3及基材4之上面之狀態下黏著。

圖2係放大RFID晶片1及其凸塊電極2與天線3之連接部之剖面圖。凸塊電極2係藉由電鍍製程所形成之金凸塊，其高度為5至30微米。天線3係含導電性粒子之鱗狀銀粒子(銀片)及黏結劑樹脂之銀糊，藉由聚合反應等而相對於當初之糊狀態硬化者。此銀片係以折疊之方式疊層，黏結劑樹脂將各銀粒子相互黏著，同時對基材4黏著天線3。並且，將RFID晶片1之凸塊電極2對天線3黏著。由於凸塊電極2與天線3係以密著狀態黏著，因此RFID晶片1及天線3成為電性連接狀態。此外，關於天線3，亦藉由銀片之疊層構造而具有相對電阻值 $3 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度之導電性能。因此，作為天線材料係充分發揮作用。而且，本實施例之黏結劑樹脂具有熱塑性之特性，例如為聚烯烴系樹脂或聚酯系樹脂等。但即使一般視為熱硬化型樹脂者，關於具有在室溫以上至150°C程度會軟化之特定之樹脂，亦可作為本實施例之黏結劑樹脂使用。

不使用連續乾燥爐而使用連續紫外線照射爐，對電子射線硬化型之銀糊使用電子射線照射爐。銀糊採用電子線硬化型之情況，具有縮短乾燥硬化時間之優點。

(4)[搭載晶片]從輥放出捲取之基材4，對天線3之所需部分搭載RFID晶片1。藉由一般之覆晶搭載裝置，進行對天線3之RFID晶片1之搭載。於搭載時，基材4係由配置於其下之熱板加熱，RFID晶片1係由內建於搭載筒夾之加熱器加熱。其溫度係從使用之銀糊所含之黏結劑樹脂之軟化在天線3實現之室溫以上之溫度範圍內選擇。一般加熱到50至150℃程度。而且，於黏結劑樹脂軟化之狀態下，以凸塊電極2對天線3之設計位置抵接之方式搭載RFID晶片1。其後，若停止對基材4及RFID晶片1之加熱，軟化之黏結劑樹脂之溫度降低，黏結劑樹脂再度硬化。藉由此過程，凸塊電極2會對天線3黏著固定。

(5)[絕緣樹脂供給、硬化]對凸塊電極2及天線3黏著之部位之周邊，供給糊狀之絕緣樹脂。藉由與覆晶搭載裝置連結之配料裝置，實施絕緣樹脂之供給。一般而言，此糊狀之絕緣樹脂係具有比稱為底部填充樹脂優異之電性絕緣性能。供給之絕緣樹脂係藉由以連結於配料裝置下游之連續加熱爐或分批式加熱爐加熱而硬化。

(6)[疊片加工]將樹脂膜或連續紙作為表層薄片6而對基材4表面進行疊片加工。關於此過程，能以一般之疊片裝置實施。作為使用於疊片之接著劑，可使用丙烯酸系或熱熔系。

陷而附著於該主面。與第一以往構造或第二以往構造不同，鄰接於凸塊電極2之底面之側面不相接於構成天線3之材料。此外，與第三以往構造不同，天線3之與RFID晶片1之凸塊電極2連接之部分係不比其以外之部分(所謂作為天線而作用之部分)厚。

若從相接於被加熱之凸塊電極2之底面之天線3之「連接面(contact surface)」以較廣範圍，構成此之材料層之黏結劑樹脂軟化，則與此凸塊電極2之連接部分係呈現第二型態(Aspect 2)或第三型態(Aspect 3)。於第二型態，以凸塊電極2加熱之天線3(材料層)中之黏結劑樹脂膨脹，並爬升在鄰接於凸塊電極2之底面之側面。凸塊電極2之側面之至少一部分係以爬升於此之天線3之材料3a所覆蓋，而其底面不會從在階段(2)硬化之天線3之主面往基材4側下沈。其原因可視為，由於位於凸塊電極2之底面正下方之天線3之材料層亦膨脹所致。第二型態對第一以往構造及第二以往構造之差異，可藉由例如比較相接於天線3之凸塊電極2之底面之「連接面」與離開該RFID晶片1之部分(例如作為天線作用之部分)之主面而明顯確認。此外，第二型態與第三以往構造之差異係在天線3之材料對凸塊電極2之側面之爬升3a。

第三型態係可見以筒夾16等，將RFID晶片1按壓於天線3之力較大時，或天線3之材料所含有之黏結劑樹脂之膨脹較小時，相接於天線3之凸塊電極2之底面之「連接面」及其周圍則由於該黏結劑樹脂之熱塑性而凹陷。凸塊電極2之底面係從在階段(2)硬化之天線3之主面往基材4側下沈。然

塊電極2側面之鄰接於RFID晶片1之底面之區域，亦不會被天線3之材料覆蓋。因此，不會發生起因於天線3之材料，接觸於RFID晶片1之底面或從側面露出之上述凸塊電極2以外之導體，所造成之RFID標記內之不測之電性短路。

以導電性糊或導電性墨水形成天線3，此硬化後，於該天線3，雖為微量但仍可能殘留有上述「廣義」之溶劑，亦即使黏結劑樹脂溶解之溶劑、或使導電性填充劑分散於導電性糊或導電性墨水中之分散劑、或黏結劑樹脂之前驅體。於本實施例，由於將使導電性糊或導電性墨水硬化所形成之天線3之一部分，如上述再度加熱，因此於該加熱部分或此部分及其周邊，殘留於該處之「廣義」之溶劑被除去，前驅體被除去或轉換為黏結劑樹脂。

因此，若分解由本實施例所完成之RFID標記，於天線之RFID晶片1所覆蓋之部分及其以外之部分(延伸於RFID晶片1外側之所謂天線部分)，分別將構成天線3之材料取樣，以氣體層析儀等進行分析，則前者取樣之材料所含有之「廣義」溶劑或黏結劑樹脂之前驅體之濃度，係比後者取樣之材料所含有者低。殘留於天線3之微量之「廣義」之溶劑或黏結劑樹脂之前驅體，不會對該天線部分所進行之電磁波之傳送、接收造成妨礙。然而，於天線3之連接於RFID晶片1(凸塊電極2)之所謂連接墊部分，由於通過上述「連接面」之電流及該「連接面」周邊之電阻而發生局部發熱。「廣義」之溶劑由於其分子量小，因此亦會在發生此局部發熱之天線3之一部分(連接墊部分)內氣化，於導電性填充劑間形成

果之至少一個。

(1)藉由於基材印刷導電性糊材料，可形成RFID標記之天線，因此可將該天線之印刷步驟(天線形成步驟)委託印刷業者，RFID標記之製造據點集中，而且可減少該製造據點之RFID標記之準備庫存(in process inventory)。

(2)由於無需蝕刻過程，即可形成RFID標記之天線，因此不需要該蝕刻過程所需之設備、濕式步驟之蝕刻液及洗淨液、及乾式步驟之蝕刻氣體，可從RFID標記之價格刪除此等之加工成本(processing unit costs)。

(3)由於以導電性糊形成天線，因此對於不適合具備由金屬箔形成之天線之RFID標記之重複彎曲，RFID標記之耐久性提升。

(4)由於利用導電性糊中之黏結劑材料之軟化，將RFID晶片固定於天線上，因此於RFID晶片之凸塊電極與天線間，達成無介在物之安定連接，可實現長期可靠性高之RFID標記。

(5)藉由以熱硬化型之樹脂覆蓋RFID晶片與天線之連接部周圍，可降低對該連接部之水分浸入或RFID標記之彎曲所造成之歪曲之影響，進一步提升前述項目(4)所記之RFID晶片之凸塊電極與天線之安定之連接部之耐久性。

(6)藉由以絲網印刷等高精細之印刷形成天線，可量產具有高精細之天線形狀之RFID標記。藉此，RFID標記與讀寫機通信時，會減少起因於RFID標記之天線圖案之偏差所造成之能量損失，實現通信距離之偏差少之RFID標記。

[實施例4]

藉由圖10，說明本發明之第四實施例。圖10係表示本實施例之RFID標記之構造，其變更第一實施例所示之RFID標記之構造之一部分。亦即，將第一實施例之表層薄片6變更為表保護薄片7。此外，追加第一實施例中不存在之背保護薄片8。總言之，對於包含RFID晶片1及覆蓋其連接部之絕緣樹脂5之構造，以表保護薄片7夾著該構造之表側(圖10之上側)，以其背側(圖10之下側)夾著背保護薄片8之形式進行疊片，其中該RFID晶片1具有：基材4、形成於其上之天線3、及搭載於其上之凸塊電極2。表保護薄片7及背保護薄片8係以聚酯為代表之樹脂薄片，但將其一部分進行厚層加工。總言之，將厚度0.1 mm之樹脂薄片之一部分，進行厚層加工至厚度0.5 mm程度。於本實施例之RFID標記，在將表保護薄片7及背保護薄片8之厚層部在RFID晶片1之位置定位之狀態，進行疊片。

若根據本發明，藉由表保護薄片7及背保護薄片8之厚層部分，RFID晶片1與天線3之連接部被強固地保護，因此可獲得對機械外力耐久性高之RFID標記。亦即，RFID晶片1與天線3之連接部除了受到熱硬化型之絕緣樹脂5保護，亦受到疊片薄片(保護薄片7、8)保護。疊片薄片之強度係以該厚層部分(thicker portion)來提升。並且，該疊片薄片之厚層部分係覆蓋RFID晶片1與天線3之連接部周圍。藉此，RFID標記之RFID晶片連接部之附近變得厚層，提升RFID標記對彎曲或扭曲等機械負載之耐久性，維持RFID晶片之

凸塊電極與天線之安定之連接部。

[實施例5]

按照圖11，說明本發明之第五實施例。圖11係表示本實施例之RFID標記之構造，其變更第一實施例所示之RFID標記之構造之一部分。亦即，將第一實施例之表層薄片6變更為表矽層(front silicone layer)57。此外，追加第一實施例中不存在之背矽層58。總言之，成為對於包含RFID晶片1及覆蓋其連接部之絕緣樹脂5之構造，以表矽層57夾著該構造之表側(圖11之上側)，以其背側(圖11之下側)夾著背矽層58之構造，其中該RFID晶片1具有：基材4、形成於其上之天線3、及搭載於其上之凸塊電極2。表矽層57及背矽層58為厚度2 mm以上之矽膠。矽膠柔軟，但由於具有厚度，因此即使為例如彎曲本實施例之RFID標記之情況，該彎曲部之曲率半徑相較於不存在表矽層57及背矽層58之情況，仍變得非常大，折痕不會觸及天線3。因此，大幅緩和對天線之機械負載，相對於第一實施例之RFID標記，可獲得對機械外力耐久性更高之RFID標記。

於本實施例，藉由以矽樹脂密封RFID標記之外周，可提升RFID標記對彎曲或扭曲等機械負載之耐久性。

藉由本發明，可同時達成RFID標記之可靠性提升及低價化，在成本面或可靠性面難以適用RFID標記之領域，可導入RFID標記。因此，更多人可享受RFID標記導入所帶來之好處。

已揭示並敘述有關本發明之數實施例，但對熟悉該技藝

十、申請專利範圍：

1. 一種RFID標記，其特徵在於：包含RFID標記用之IC晶片及天線；

該IC晶片具有凸塊電極；

天線係形成配置於樹脂材料或紙材料上；該天線係藉由含有導電性粒子之導電性糊構成；該IC晶片之凸塊電極與該天線係藉由構成天線之導電性糊材料中所含有之熱塑性樹脂黏著；該IC晶片之下面與該天線之上面係由熱硬化性樹脂覆蓋；

作為導電性糊，係使用含有銀片並以熱塑性聚酯樹脂作為黏結劑材料之銀糊。

2. 一種RFID標記，其特徵在於：包含RFID標記用之IC晶片及天線；

該IC晶片具有凸塊電極；

天線係形成配置於樹脂材料或紙材料上；該天線係藉由含有導電性粒子之導電性糊構成；該IC晶片之凸塊電極與該天線係藉由構成天線之導電性糊材料中所含有之熱塑性樹脂黏著；該IC晶片之下面與該天線之上面係由熱硬化性樹脂覆蓋；

作為導電性糊，係使用含有銀片並以熱塑性聚烯烴樹脂作為黏結劑材料之銀糊。

3. 如請求項1之RFID標記，其中，將RFID標記之表面進行疊片。

4. 一種RFID標記，其特徵在於：包含RFID標記用之IC晶片

及天線；

該IC晶片具有凸塊電極；

天線係形成配置於樹脂材料或紙材料上；該天線係藉由含有導電性粒子之導電性糊構成；該IC晶片之凸塊電極與該天線係藉由構成天線之導電性糊材料中所含有之熱塑性樹脂黏著；該IC晶片之下面與該天線之上面係由熱硬化性樹脂覆蓋；

以局部厚之薄片材料，將該RFID標記之表面及背面進行疊片；該厚之部分係與IC晶片進行對位。

5. 如請求項1之RFID標記，其中，以矽膠覆蓋該RFID標記之表面及背面。
6. 一種RFID標記，其特徵在於包含：基材；天線層，其形成於前述基材之主面，且含有包含導電性粒子之樹脂材料；及IC晶片，其具有形成有電極之面，且該面對向於前述基材主面之一部分，藉由該電極連接於前述天線；

前述天線包含：第一部分，其對向於前述IC晶片之前述面；及第二部分，其延伸於前述基材主面之該IC晶片所覆蓋之區域之外側；

構成前述天線之前述樹脂材料於該天線之前述第一部分黏著前述IC晶片之前述電極；且

殘留於前述天線之前述第一部分之溶劑或前述樹脂材料之前驅體之濃度，比殘留於前述第二部分者為低；

於前述基材主面之前述一部分與前述IC晶片之前述面之間，形成有絕緣樹脂，其密封前述天線之前述第一部

分與該IC晶片之前述電極之連接；

前述絕緣樹脂係使用玻璃轉移溫度比前述樹脂材料高之熱硬化性樹脂。

7. 如請求項6之RFID標記，其中前述樹脂材料係藉由以50℃以上且未達150℃之範圍之特定溫度加熱，而自硬化狀態軟化。

8. 一種RFID標記，其特徵在於包含：基材；天線層，其形成於前述基材之主面，且含有包含導電性粒子之樹脂材料；及IC晶片，其具有形成有電極之面，且該面對向於前述基材主面之一部分，藉由該電極連接於前述天線；

前述天線包含：第一部分，其對向於前述IC晶片之前述面；及第二部分，其延伸於前述基材主面之該IC晶片所覆蓋之區域之外側；

構成前述天線之前述樹脂材料於該天線之前述第一部分黏著前述IC晶片之前述電極；且

殘留於前述天線之前述第一部分之溶劑或前述樹脂材料之前驅體之濃度，比殘留於前述第二部分者為低；

前述IC晶片之前述電極係僅以對向於前述基材主面之底面連接於前述天線之前述第一部分，且該天線不接觸鄰接於該電極之該底面之側面之任一者；

前述天線之前述第一部分，其相接於前述電極之前述底面之區域比該天線之前述第二部分薄。

9. 一種RFID標記，其特徵在於包含：基材；天線層，其形成於前述基材之主面，且含有包含導電性粒子之樹脂材

料；及IC晶片，其具有形成有電極之面，且該面對向於前述基材主面之一部分，藉由該電極連接於前述天線；

前述天線包含：第一部分，其對向於前述IC晶片之前述面；及第二部分，其延伸於前述基材主面之該IC晶片所覆蓋之區域之外側；

構成前述天線之前述樹脂材料於該天線之前述第一部分黏著前述IC晶片之前述電極；且

殘留於前述天線之前述第一部分之溶劑或前述樹脂材料之前驅體之濃度，比殘留於前述第二部分者為低；

前述IC晶片之前述電極係於對向於前述基材主面之底面及鄰接於該底面之側面之至少一部分，接觸前述天線之前述第一部分，且相接於該第一部分之該電極之底面之區域不比該天線之前述第二部分薄。

10. 一種RFID標記之製造方法，其特徵在於：於連續形成有多數個IC晶片之半導體晶圓之凸塊電極面側，黏貼黏著膠帶；

自半導體晶圓之與凸塊電極面相反側之面，實施切割加工，藉以將IC晶片個片化；

不變化IC晶片之正反面方向而從黏著膠帶剝離IC晶片，不變化IC晶片之正反面方向而將IC晶片搭載、連接於天線。

11. 一種RFID標記之製造方法，其特徵在於：於連續形成有多數個IC晶片之半導體晶圓之與凸塊電極面相反之面，黏貼黏著膠帶；

將其由半導體晶圓之凸塊電極面，至前述IC晶片個片化為止，實施切割加工；

以凸塊電極面成為黏著膠帶之黏著面側之方式，將個片化之IC晶片轉印於第二黏著膠帶；

不變化IC晶片之正反面方向而將IC晶片之凸塊電極面從黏著膠帶剝離；

不變化IC晶片之正反面方向，而將IC晶片以其凸塊電極面對向於形成有天線之基材的方式搭載於前述基材，並將前述凸塊電極與前述天線連接。

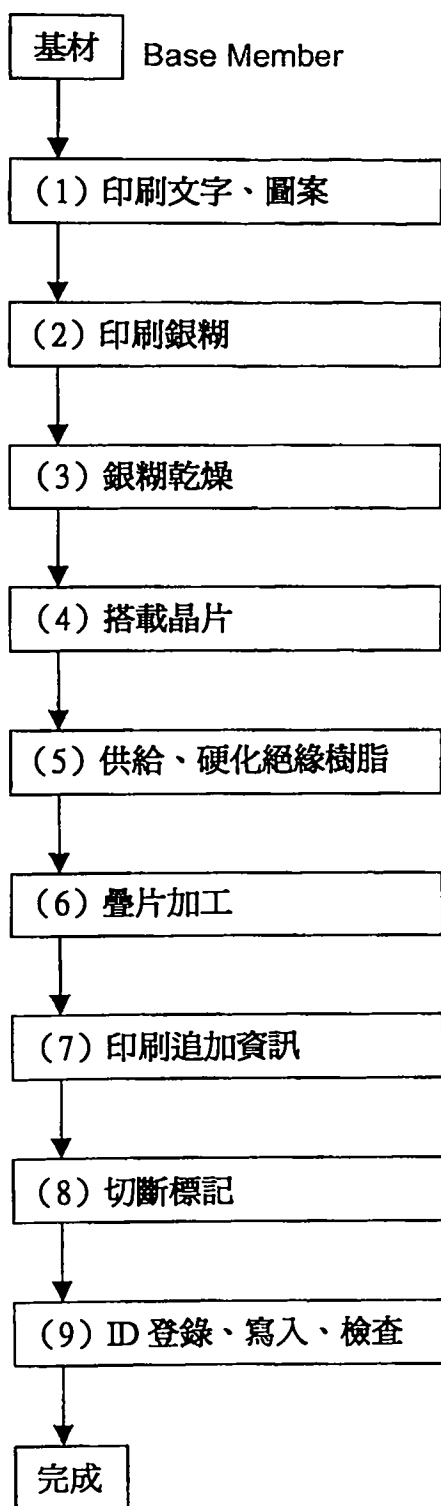


圖 4