

申請日期	91. 5. 24
案 號	9 1 1 1 1 0 7 5
類 別	H05K 3/00

A4

C4

(以上各欄由本局填註)

566063

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明名稱	中 文	製造印刷電路之方法及以此印刷電路製造之平面天線
	英 文	"METHOD FOR THE MANUFACTURE OF A PRINTED CIRCUIT AND PLANAR ANTENNA MANUFACTURED WITH THIS PRINTED CIRCUIT"
二、發明人	姓 名	克里斯托夫 馬席爾 CHRISTOPHE MATHIEU
	國 籍	法國 FRANCE
	住、居所	法國波西市瑪榭福奇大道187號 187 BIS, AVENUE DU MARÉCHAL FOCH, 78300 POISSY, FRANCE
三、申請人	姓 名 (名 稱)	法商FCI公司 FCI
	國 籍	法國 FRANCE
	住、居所 (事務所)	法國巴黎查德當道53號 53, RUE DE CHÂTEAUDUN, 75009 PARIS, FRANCE
	代 表 人 姓 名	席勒利 羅辛尼克斯 THIERRY ROSSIGNEUX

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權法國 2001年05月25日 0107115 ☒有☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

本發明關於一種在介電載體上製造印刷電路之方法，其中一電路圖案有一導電墨水施加於其上，然後將一所得電路電鍍。本發明亦關於一種以此方法製造之平面天線，及其在智慧型無定所物件(例如智慧卡、電子標籤、無線通訊電路或類似物)中的應用。

一種製造前述類型印刷電路之方法見於世界專利 WO 99/52336 號。

一般稱為智慧卡或晶片卡之卡片在信用卡、ID 卡或類似物的範疇中已變得普遍。其為能儲存與使用者相關之資料的卡片。此類智慧卡於其一面上具有平坦接點。此等平坦接點為要置入一智慧卡讀卡機內與對應接點做機械性接觸以讀取或寫入資訊。在一智慧卡讀卡機內已建立一電接觸之後，資料查詢或資料寫入要耗用大約一秒。這是一段相當長的時間，此外晶片接點和對應接點皆在讀卡機內經歷一機械性磨耗程序。這可能危及資料之精確傳輸。又，各接觸面之污染或氧化可能對資料傳輸程序有一負面影響。

當今正開發以無機械性接觸方式作業之智慧卡系統。一連接於一晶片且用於非接觸性資料讀取和寫入之平面天線整合於卡片裡。此類系統不會經歷接觸表面之機械性磨耗。此外，其有一優點在於讀取方法能快速地進行，亦即以約小於 100 毫秒進行。再者，此類平坦天線系統有可能用於標籤及貨物之保全系統。由於此類平坦天線系統提供多樣的應用可能性，已有針對適合大規模、經濟且快速生

五、發明說明 (2)

產之製造方法的研究。習知用以製造整合式開關電路之技術(例如一化學蝕刻法)已經用上。在此等方法中，將一由一傳導性材料(銅或鋁)建構之表面(一電路圖案直接印在上面或用一光阻劑隔絕)施加於一基板。在於傳導性層內進行之後續化學蝕刻程序中，該圖案僅有受保護區會留下，而其他的傳導性材料因化學侵蝕作用而毀去。

就平面天線而言，其軌線之表面積比金屬導體之起始表面積小，是以傳導性層之一絕大部分必須用化學方式去除，對蝕刻槽之最佳運作造成損害且對廢棄物管理之約束造成負擔。此外，化學蝕刻將載體材料限制在與此方法相容者。化學蝕刻亦要求大量的接續步驟。此意味著不可能達成平面天線之經濟性生產。

從世界專利WO 99/52336中可知一種製造印刷電路之方法，其中電路圖案是利用一導電墨水印在一介電載體上。由於此等印刷的傳導性軌線之電阻仍然過高，以一施加工具將一金屬層施加於此等墨水軌線。此施加工具依循著傳導性軌線的軌跡。該施加工具的作用方式像一支毛筆，供應著溶解的金屬，已知在此同時會產生一電場使一電解程序在墨水軌線上進行。

在此方法中，電路圖案因此每次都必須用該施加工具跟隨其後。這需要很多時間，是以該方法雖然僅有兩個步驟仍不適合大規模的平面天線生產。

歐洲專利EP 0910935號所述之方法亦想要在一導電墨水上獲得一銅層之電解沈積物。然而，該方法需要四個接續

五、發明說明 (3)

步驟，二個用於傳導性墨水之結合的步驟(一預先結合步驟和一平版印刷沈積步驟)以及二個用於銅沈積之步驟(一非常耗時的第一化學沈積步驟然後是一電解沈積步驟)。此方法不怎麼適合大量生產。

從美國專利第5,622,652號之揭示，得知一種製造印刷電路之單步驟方法，其中以凹版印刷方式將一導電液體施加於一基板。由此導電液體形成之軌線直接構成印刷電路之軌線。然而，此技術的問題關係到所用液體具有低導電率。確實，依據該專利，該液體具有直徑為5至10微米之金屬顆粒，建構出固態物質之28%重量百分比。因為此等顆粒的尺寸，沈積層為厚。

一個此類墨水層之沈積產生一第二問題在於如何乾燥。確實，依據該方法，印刷電路必須放入一烘乾機內使該液體能全然乾燥。此乾燥方法使大量生產方法變慢並降低其速率。此外，要將乾燥時間減至最短的僅有方式為提高乾燥溫度。而使用高溫使得必須選擇能忍受此等溫度的基板。因此該方法有著對能使用之基板有所限制的缺點。

本發明之一目的為提出一種製造印刷電路板之方法，藉由該方法有可能達成以大量電路對任何類型之載體材料進行經濟迅速的施加。此問題藉由以一凹版印刷法施加導電墨水以及第一沈積步驟緊接著一沈積墨水之電鍍步驟的事實解決。

依據本發明之另一特徵，電鍍層為以電解或化學方式直接做在由墨水建構之傳導軌線上。此外，本發明所用墨水

五、發明說明 (4)

具有高導電率及非常低的電阻。因此有可能在此墨水上沈積最少量的電鍍層形成具有約2至3微米厚之軌線的印刷電路。因此，首先在原料使用量方面有所節省。且要乾燥薄墨水沈積物能輕易且快速地完成。舉例來說可使用紫外線輻射，因為對所考量之厚度值而言，墨水沈積物仍是透明的。在使用一可由UV輻射誘致交聯之墨水的情況下，能得到比低溫熱程序更高階的聚合化作用。此賦予墨水能接受一較薄電鍍層之沈積的較低電阻。

依據本發明之一實施例，介電載體為PE、PET、PVC、聚碳酸酯、ABS或浸漬紙、環氧玻璃或聚醯亞胺基板等製成，且電路圖案藉由一包含銅、銀、金、鈮、錫或以上元素之合金的導電墨水形成。

較佳來說，電鍍層是在一電解槽內用銅完成以獲得一厚度為2微米或更大的銅層。

依據本發明之一特定實施例，凹版印刷及電鍍作業是對一成條帶形式有著超過10公尺/分鐘之行進速度的載體連續進行。

此外，本發明關於一種以一依據本發明之方法製造的印刷電路。特定言之，其關於一種依此方式製造之平面天線及其在智慧型無定所物件(智慧卡、電子標籤、無線通訊電路或類似物)中的應用。

從以下說明及所附圖式中會更為瞭解本發明。這些圖式僅是做為指示且完全不限制本發明之範圍。圖式中：

- 圖1為一依據本發明方法製造之平面天線之兩種不同原

五、發明說明 (5)

型的頂視圖；

-圖2為一依據本發明方法之一第一實施例製作之印刷電路圖案的頂視圖；

-圖3a、3b和3c為依據本發明方法之一第二實施例製作之印刷電路圖案的頂視圖；

依據本發明之製造方法本質上來說有二個步驟：在一第一步驟中，用一導電墨水對一介電基板2施加要印出的電路原型1，在圖1所示情況中為一平面天線。

結果是可想見之印刷方法並非都適合用於一導電墨水的施加。

依據本發明，電路圖案是由凹版印刷滾筒上的電機械、化學或雷射蝕刻產生。導電墨水必須就其黏度及其他物理/化學特性之等觀點以使其適合凹版印刷之方式製備。依據凹版印刷方法製造之電路圖案的電阻比以其他印刷方法製造之電路圖案所可能獲得的電阻小，使具備薄金屬塗層之最終產品得到一可接受電阻。

所選墨水舉例來說為一含有金屬的導電墨水。在此情況中，所含金屬主要是銀且採取形成微型晶圓之薄片形式。此等微型晶圓最好非常薄(1至2微米)且其長度範圍為2至5微米。此等金屬裝入物的比例為墨水之總質量的50%至85%重量百分比。該墨水之一乾提出物包括此等金屬裝入物。在一較佳實例中，此乾提出物大致佔了墨水總質量之80%至90%重量百分比之間。較佳來說，金屬裝入物之比例為總質量之70%以確保由其構成之墨水的高導電

五、發明說明 (6)

率。然而，代價是此高導電率墨水具有低電阻率。這有助於後續的電鍍步驟。

在一變異型中，墨水可包含傳導性有機聚合物。此等聚合物的好處在於其係以一溶劑或水相調製讓所得墨水之流變特性能藉此調整以使其特別合乎凹版印刷技術。另一個好處源自於此變異型中的墨水沒有金屬裝入物。這對大規模生產造成成本縮減的效果，且有助於獲得均質墨水讓該製造方法能更可靠地進行。

凹版印刷法是一種高速方法，以此方式能對成條帶形式之基板以100公尺/分鐘的行進速度進行壓印。相反的，銅之電解沈積比10公尺/分鐘慢。軌線及軌線間空間解析度大約是100微米，這對平面天線的製造而言很充足。此外，凹版印刷技術僅需要少量的導電墨水(5至10公克/平方公尺)。這樣的量比起例如絹版印刷(必須用到50至100公克/平方公尺)之印刷方法所需的量小得多，然與平版印刷所需的量差不多。此墨水能以一低於60°C的溫度乾燥，因此能夠使用現行載體材料之最廣範圍，特別是像PVC等會在較高溫度變形的材料。

在導電墨水施加於載體材料之後，將載體送入電解槽內以施加一厚度為2微米或更大的金屬層。在一平面天線的案例中使用鈍化的銅，使得銅的自然氧化活性大幅降低。

設想中介電基板之材料為PE、PET、PVC、聚碳酸酯、ABS或浸漬紙、環氧玻璃或聚醯亞胺基板等。

一依據上述方法製造之平面天線可以一簡單方式整合在

五、發明說明 (7)

非接觸性卡片或類似物的電路系統內。其結合方式得由一般方法例如導線接合或覆晶接合或類似方法。有關於可用基板材料選擇之廣泛可能性和低材料消費量以及進行該製造方法之高速提供經濟且快速的製造。因此，依據本發明之方法特別適合平面天線或與其相似之電路的大規模生產。

然而，此類平面天線必須連接於一積體電路(亦稱為一晶片)以使其有可能讀取或寫入此積體電路之一記憶體內的資料。

晶片的尺寸相當小，且具有大約2至10平方公釐的小表面積。此時天線的軌線大致由以使軌線之一第一端4位在最小線圈之中心且此軌線之一第二端5位在最大線圈外側的方式製作同心線圈3而形成。結果是此二端4和5共同以一大於晶片尺寸之距離分隔。為了使晶片能夠連接至構成連接墊之此二端，試圖將它們盡可能地帶近。

依據一第一實施例，如圖2所示，規劃為將在每一線圈之軌線的寬度至少局部性地窄化，且在此階段將其帶至更為靠近。因此，每一線圈有一軌線寬度大於一第二線圈部分7之軌線寬度的第一部分6。第二部分7亦帶至相互間更為靠近。利用一凹版印刷法，這些部分能以此方式帶至更為靠近，因為此方法有可能獲得大約100微米之軌線寬度及亦大約為100微米之軌線間寬度。該等末端因而夠相互靠近且可將晶片之墊疊上以達成接觸。此接觸舉例來說可為藉由沈積在晶片墊上用以連接該等末端的聚合物或金屬

五、發明說明(8)

凸塊達成。在此案例中，隨後用一樹脂包住晶片-天線單元以保護此連接。在一變異型中，可施加導電性侷限於單一空間方向之一各向異性傳導薄膜(ACF)或一各向異性傳導軟膏(ACP)。在施用一各向異性軟膏的變異型中，連接和防護機能為同時進行。其可規劃為以凹版印刷方式將此軟膏直接印在平面天線上，如此只剩下晶片連接作業有待完成。

依據一第二實施例，如圖3a、3b和3c所示，可規劃為藉由造出一"電橋(bridge)"將第二端帶靠近第一端附近的方式將此二端帶到一起。在此案例中，為了讓第二端能在線圈上方經過，在該等軌線與第二端之間安置一絕緣層8。在此案例中，於一第一階段期間，形成第一端4(第一端4形成一內墊)及一與內墊4並置的未連接墊5'。此實施例所規劃之天線9尚未完成。然後，沈積出絕緣層8，且最後在一第二階段中製作出連接天線9之外墊5與未連接墊5'的傳導電橋10。電橋10從絕緣層8上方經過。因此可將第二端5帶至最小線圈內側，處於第一端4的附近。此二階段可藉由串列安裝型凹版印刷滾筒依序完成。在第二階段期間，得將線圈加至天線9。

依據一第三實施例，其中可使用載體基板的兩面，其規劃為將一含有晶片之模組安置在沒有印刷電路之軌線的基板側上。然後以一使此模組與帶至另一面之天線的末端達成接觸的方式機械性地緊抓在此面上。然而，此技術要求天線之載體基板應當不致過厚，且其應具有至多等於50

五、發明說明（ 9 ）

微米的厚度。

依據一第四實施例，其中亦可使用基板之兩面，其規劃為首先將基板穿孔。此等穿孔處形成基板內之電鍍穿透孔，且讓基板之一第一面與基板之一第二面之間能夠連通。然後對已穿孔的基板進行印刷。墨水沈積在第一面上之天線圖案且在此同時或隨後在第二面上沈積該電路設計為要收納晶片之一連接電路圖案。隨後將已依此方式塗佈墨水之基板置入電解槽內，在此得到所有墨水覆蓋區之銅塗層。在穿孔處確保基板之第一面與第二面之間有導電性。特別提供保護電路之圖案以使基板之至少二個孔帶到靠在一起。

元件符號對照表

(List of Reference Numerals for Major Parts)

序號	Reference Numeral (即元件符號或編號)	原文	中文
1	1	circuit pattern	電路圖案
2	2	dielectric substrate	介電基板
3	3	concentric coil	同心線圈
4	4	first end	第一端
5	5	second end	第二端
6	5'	unconnected pad	未連接墊
7	6	first coil portion	第一線圈部分
8	7	second coil portion	第二線圈部分
9	8	insulating layer	絕緣層
10	9	antenna	天線
11	10	bridge	電橋

裝
訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 製造印刷電路之方法及以此印刷電路製造之平面)
天線

本發明提供一種在一介電載體(2)上製造一印刷電路的方法，在一第一步驟中用一導電墨水施加一電路圖案(1)，且在一第二步驟中對電路原型進行電鍍，該導電墨水藉由一凹版印刷法施加且電鍍層以電解或化學方式完成。

英文發明摘要 (發明之名稱： "METHOD FOR THE MANUFACTURE OF A
PRINTED CIRCUIT AND PLANAR ANTENNA)
MANUFACTURED WITH THIS PRINTED
CIRCUIT"

In a method for the manufacture of a printed circuit on a dielectric carrier (2), in a first step a circuit pattern (1) is applied with an electrically conductive ink and, in a second step, the circuit model is plated, the electrically conductive ink being applied by means of a method of gravure printing and the plating being done by electrolytic or chemical means.

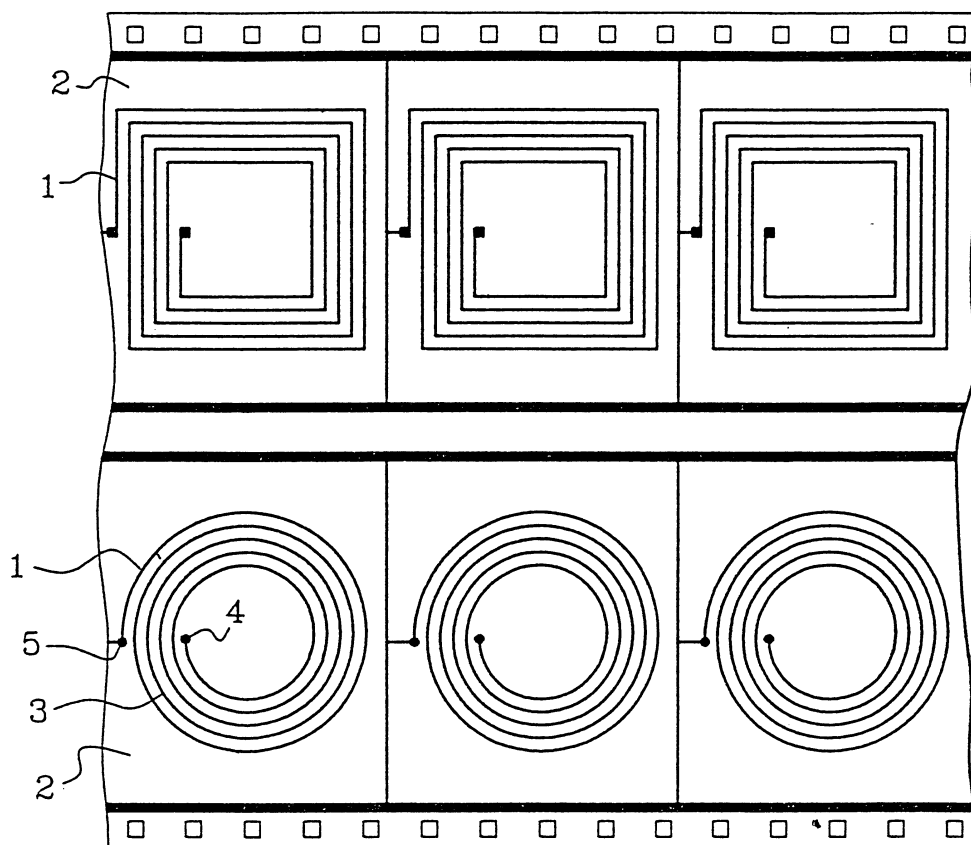


圖 1

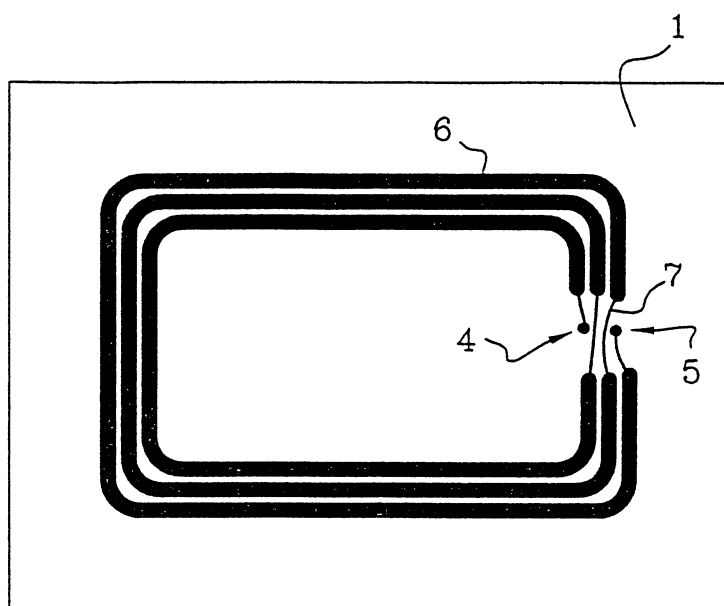


圖 2

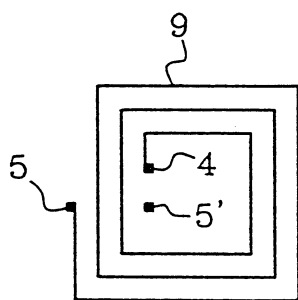


圖 3 a

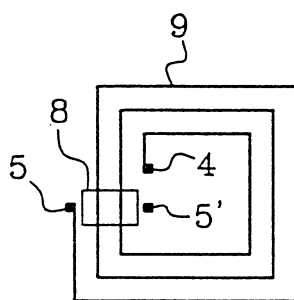


圖 3 b

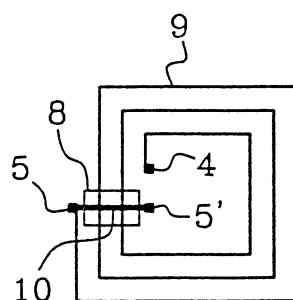


圖 3 c

六、申請專利範圍

1. 一種在介電載體(2)上之製造印刷電路方法，其中一電路圖案(1)由一導電墨水施加至該載體，其中該載體隨後經電鍍處理，且該導電墨水係藉由一凹版印刷法施加。
2. 如申請專利範圍第1項之製造印刷電路方法，其中該墨水包含份量超過墨水總質量50%重量百分比之金屬粒子。
3. 如申請專利範圍第1或2項之製造印刷電路方法，其中該電路圖案係藉由一包含銅、銀、金、鈇、錫或以上元素之合金之導電墨水形成。
4. 如申請專利範圍第1項之製造印刷電路方法，其中該墨水包含傳導性有機聚合物且呈現高導電率。
5. 如申請專利範圍第1或2項之製造印刷電路方法，其中該電鍍層係以電解或化學方式直接做在由該墨水構成之傳導軌線上。
6. 如申請專利範圍第1或2項之製造印刷電路方法，其中該電路圖案(1)係一平面天線。
7. 如申請專利範圍第1或2項之製造印刷電路方法，其中該介電載體(2)係由PE、PVC或PET、聚碳酸酯、ABS、環氧樹脂或聚醯亞胺製成，或一片浸漬紙。
8. 如申請專利範圍第1或2項之製造印刷電路方法，其中該電鍍層係由一電解槽內之銅製成，有一高達2微米或更大之銅層厚度。
9. 如申請專利範圍第8項之製造印刷電路方法，其中該凹

六、申請專利範圍

版印刷及電鍍作業對成條帶形式有著超過10公尺/分鐘之行進速度的載體連續進行。

10. 如申請專利範圍第1或2項之製造印刷電路方法，其中該電路圖案係由一電機械、化學或雷射蝕刻程序產生於凹版印刷滾筒上。
11. 如申請專利範圍第1或2項之製造印刷電路方法，其中在該基板內製作出電鍍穿透孔，且該基板由凹版印刷方式於其兩面上印上墨水。
12. 如申請專利範圍第11項之製造印刷電路方法，其中該基板之兩面同時受塗佈。
13. 如申請專利範圍第1或2項之製造印刷電路方法，其中一第一墨水層在該基板上形成具有一內墊(4)、一外墊(5)及一未連接墊(5')之一開放線圈原型(9)，後續一步驟當中將一絕緣層(8)沈積於該未連接墊與該外墊之間，且該外墊與該未連接墊間之連接物(10)係由與該第一層相同之墨水製成。
14. 一種在介電載體上之印刷電路，其特徵為依據申請專利範圍第1或2項之方法製造。
15. 如申請專利範圍第14項之印刷電路，其中該電路用來做為一平面天線。