

公告本

申請日期	P1.6.3
案 號	P1111852
類 別	H05K46

A4
C4

546993

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	具有積體電感器磁心之印刷電路板
	英 文	PRINTED CIRCUIT BOARDS HAVING INTEGRATED INDUCTOR CORES
二、發明 創作人	姓 名	1. 強納森 梅格斯 JONATHAN MEIGS 2. 溫蒂 哈瑞克 WENDY HERRICK
	國 籍	1. 2. 皆美國 U.S.A.
三、申請人	住、居所	1. 美國維蒙特州班寧頓市蓋奇街407號 407 GAGE STREET, BENNINGTON, VERMONT 05201, U.S.A. 2. 美國紐約州克里夫頓公園卡伯特路22號 22 CABOT WAY, CLIFTON PARK, NEW YORK 12065, U.S.A.
	姓 名 (名稱)	美商OAK三井有限公司 OAK-MITSUI, INC.
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所 (事務所)	美國紐約州胡西克菲爾斯市第一街八十號郵政信箱99號 80 FIRST STREET, HOOSICK FALLS, NEW YORK 12090, U.S.A.
	代 表 人 名 姓	約翰 A. 安德沙基斯 JOHN A. ANDRESAKIS

(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
美國 2001年06月11日 09/878,365 ☒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)

發明背景

發明領域

本發明係有關於印刷電路板。特別針對具有積體電感器磁心的印刷電路板。

相關技藝的描述

印刷電路板在電子領域中是眾所皆知，而且被廣泛地使用於各種商業上及消費性電子應用。通常，印刷電路板的製造是將所希望的組態在一基板上形成金屬圖樣。一種用以在印刷電路板的一或更多表面上形成金屬圖樣的共用傳統技術，其包括提供一電介基板，用金屬覆蓋該電介基板的一或兩面，而該金屬通常為銅。對於根據此製程而形成的一代表性的單面印刷電路板，通常使用電鍍的方法加上銅電鍍層。接著執行遮罩步驟，其中將抗蝕劑加至該金屬電鍍表面。藉由在該薄膜上放置光遮罩，以成像該抗蝕劑，而所希望的金屬圖樣形成於該光遮罩中。光遮罩所覆蓋的抗蝕劑接著被曝光於UV光。移除該遮罩之後，將顯影劑溶液加至該表面，以溶解該電路板不希望被金屬化區域的抗蝕劑。顯影之後，將剩餘的抗蝕劑留下覆蓋希望的金屬區域，而下面的銅曝光於不希望被金屬化的區域。接著已遮罩的電路板進入蝕刻的步驟，其中蝕刻劑開始移除未遮罩區域的銅。

製造此項技藝中所熟知的具有積體磁性組件的印刷電路板，例如電感器及變換器的。其使用一種描述於International Journal of Microcircuits and Electronic Packaging，第23冊

五、發明說明 (2)

，編號1，頁數為65-66的知名製程。該製程包括形成由銅線圈層、NiFe磁性層與鑽孔所組成的積體磁性組件。首先，準備一基板表面，以接收一層已電沉積的NiFe。清除該表面，接著噴灑鈰催化劑溶液，並以熱器吹風機吹乾。因此NiFe不會直接鍍在已受鈰催化的表面上，首先必須將非電鍍的薄鎳層均勻地沉積在該基板的表面。該鎳層對鈰形成障礙物，因此不能鍍NiFe。接著在全部的表面鍍一層NiFe，而且使用照相製版的成像與蝕刻技術組成圖樣。移除該鎳層所有的曝光區，以產生具有積體電感器的基板。

可惜的是，由於必須執行重複的步驟，使得此些製程非常的費時，特別是準備用以沉積NiFe的該基板的步驟。此外，由於會造成大量的浪費，而使得此等製程日趨昂貴。因此，需要存在一種更簡單、更少浪費與低成本的製程來生產具有積體電感器的印刷電路板。

此刻出人意料地發現本發明提供一種解決上述問題的方法。本發明提供一種形成具有積體電感器磁心之印刷電路板的製程，該製程排除幾個使用於已知製程的步驟，因此減少蝕刻的時間，並盡量減少NiFe的浪費。

根據本發明，將一薄鎳層加至一銅箔，所根據的程序描述於WO 003568A1 “Improved Method for Forming Conductive Traces and Printed Circuits Made Thereby”，以引用的方式併入本文中。根據本發明，將該銅箔結構製成箔基板，使該鎳層能接觸到該基板。接著移除該銅箔，留下該鎳層在基板上。接著採用兩種方法之一，在該基板上形成積體電感器磁

五、發明說明 (3)

心。於第一種方法中，係將光抗蝕劑加至該鎳層。該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射並顯影，因此移除該抗蝕劑的非影像區，而留下影像區。接著一層NiFe被沉積在該鎳層位於光抗蝕劑非影像區之下的部分。接著移除該光抗蝕劑剩餘的部分。於第二種方法中，係將一層NiFe沉積在該鎳層。接著將光抗蝕劑加至該NiFe層。該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射並顯影，因此移除該抗蝕劑的非影像區，而留下影像區。從該鎳層移除NiFe層位於抗蝕劑非影像區之下的部分，如同剩餘的光抗蝕劑。執行此兩種方法之一後，同時移除至少一部分的鎳層。上述製程將導致形成具有積體電感器磁心之印刷電路板。

發明概要

本發明提供一種形成具有積體電感器磁心之印刷電路板的製程，其包括：

a)提供一種包括銅箔的電傳導結構，而該銅箔有鎳層沉積在其上；

b)將該電傳導結構製成箔，放在一電不傳導基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面接觸；

c)從該電傳導結構移除該銅箔，因此將該鎳層留在該基板的第一表面上；

d)移除在該鎳層上所形成的任何氧化物；以及

e)執行步驟(i)或步驟(ii)：

(i)將光抗蝕劑加在該鎳層上；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下

五、發明說明 (4)

影像區；將一層NiFe沉積在該鎳層位於光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少一部分的鎳層；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心；

(ii)將一層NiFe沉積在該鎳層上；將光抗蝕劑加至該NiFe層；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下影像區；從該鎳層移除NiFe層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少一部分的鎳層；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

本發明進一步提供一種由包括下面步驟的製程所形成的具有積體電感器磁心的印刷電路板，該製程包括：

a)提供一種包括銅箔的電傳導結構，而該銅箔有鎳層沉積在其上；

b)將該電傳導結構製成箔，放在一電不傳導基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面接觸；

c)從該電傳導結構移除該銅箔，因此將該鎳層留在該基板的第一表面上；

d)移除在該鎳層上所形成的任何氧化物；以及

e)執行步驟(i)或步驟(ii)：

(i)將光抗蝕劑加在該鎳層上；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下影像區；將一層NiFe沉積在該鎳層位於光抗

五、發明說明(5)

蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少一部分的鎳層；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心；

(ii)將一層NiFe沉積在該鎳層上；將光抗蝕劑加至該NiFe層；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下影像區；從該鎳層移除NiFe層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少一部分的鎳層；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

本發明更進一步提供一種由包括下面步驟的製程所形成的電感器磁心，該製程包括：

a)提供一種包括銅箔的電傳導結構，而該銅箔有鎳層沉積在其上；

b)將該電傳導結構製成箔，放在一電不傳導基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面接觸；

c)從該電傳導結構移除該銅箔，因此將該鎳層留在該基板的第一表面上；

d)移除在該鎳層上所形成的任何氧化物；以及

e)執行步驟(i)或步驟(ii)：

(i)將光抗蝕劑加在該鎳層上；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下影像區；將一層NiFe沉積在該鎳層位於光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少一部分的鎳

五、發明說明 (6)

層；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

(ii)將一層NiFe沉積在該鎳層上；將光抗蝕劑加至該NiFe層；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下影像區；從該鎳層移除NiFe層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少一部分的鎳層；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

圖式之簡述

圖1顯示本發明的製程的流程圖。

最佳實施例的詳述

本發明提供一種形成具有積體電感器磁心之印刷電路板的製程。

提供一種包括銅箔的電傳導結構，而該銅箔有鎳層沉積在其上。根據本發明，名詞“銅箔”最好包含銅或銅金屬，但也可包括含有鋅、黃銅、鉻、鎳、鋁、不銹鋼、鐵、金、銀、鈦、及其化合物與合金的銅箔。根據各特定的應用，而變化該銅箔的厚度。於最佳實施例中，該銅箔的厚度大約介於5 μm 與50 μm 之間。通常使用已知的電沉積製程來製造銅箔。最佳製程包括將銅由銅鹽溶液電沉積在旋轉金屬磁鼓上。該箔緊鄰磁鼓的面通常是平滑或發亮的，而另外一表面是相當粗糙的，也如熟知的不光滑面。通常該磁鼓由不銹鋼或鋁所製成，作為陰極，並接收溶液中所沉積的銅。而陽極一般由引線合金所構成。通常在陽極與陰極

五、發明說明 (7)

間應用大約5到10伏特的電池電壓，而導致銅被沉積，並在陽極上釋放氧氣。接著從該磁鼓上移開銅箔。改善該技藝中熟知的製程，隨意地預先製程該箔的發亮面、不光滑面、或兩面的黏著劑，可適合作為該銅箔的黏著促進劑。

在該銅箔的某一面鋪上鎳層，因此形成一電傳導結構。該鎳層最好包括鎳或一鎳合金，然而也可包含其他的金屬，例如鋅、黃銅、鉻、鎳、鋁、不銹鋼、鐵、金、銀、鈦、及其化合物與合金。可使用任何慣用的方法將鎳層加在該銅箔上，例如使用電沉積、噴濺或非電鍍層。於最佳實施例中，使用電沉積方式沉積該鎳層。根據各特定的應用，以變化該鎳層的厚度。於最佳實施例中，該鎳層的厚度大約介於0.1 μm 與5 μm 之間。

一旦已形成，在具有第一與第二相對表面之基板的第一表面上，最好將該電傳導結構製成箔。該基板最好包含電不傳導的材料。該基板適用的材料，不外乎包括環氧化物、多硫亞氨、鐵氟龍與聚酯。該基板最好包含環氧化物。製作箔最好使用熟習此項技藝者所熟知的慣用製箔技術。在該基板的第一表面上，最好將該電傳導結構製成箔，而使鎳層能與該基板的第一表面接觸。

製成箔之後，最好移除該電傳導結構的銅箔，因此將鎳層留在該基板的第一表面上。可使用任何會移除銅箔但不會移除鎳層的慣用方法來移除該銅箔。移除該銅箔的最佳方法為蝕刻。於最佳實施例中，使用氨的蝕刻劑將該銅箔

五、發明說明 (8)

蝕刻消失。

一旦已移除該銅箔，接著移除在該鎳層上所形成的任何氧化物。可使用任何條件作用步驟來實行上述。最好，使用描述於美國專利案號6,117,300的陰極化製程來實行上述，以引用的方式併入本文中。

然後，在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。藉由熟習此項技藝者所熟悉的任何方法以任何順序來實行上述。根據本發明的最佳實施例，藉由執行下面所描述的步驟(i)或步驟(ii)，在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

步驟(i)包括將光抗蝕劑加在該鎳層上；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下影像區；將一層NiFe沉積在鎳層位於抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少一部分的鎳層；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

步驟(ii)包括將一層NiFe沉積在該鎳層上；將光抗蝕劑加至該NiFe層；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下影像區；從該鎳層移除NiFe層位於抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少一部分的鎳層；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

此些步驟中的光抗蝕劑通常為商業上可用的正作用或負作用。於本發明的實行中，最好為正作用的光抗蝕劑。適

五、發明說明 (9)

合正作用的光抗蝕劑材料是此技藝中所熟知的，而且可包含 o-quinone diazide 輻射感光劑。該 o-quinone diazide 輻射感光劑包括揭露於美國專利號碼 2,797,213；3,106,465；3,148,983；3,130,047；3,201,329；3,785,825 及 3,802,885 中的 o-quinone-4- 或 -5-sulfonyl-diazides。也可從商業上獲得適合的正作用光抗蝕劑，例如，來自美國新澤西州，Clariant Corporation of Somerville 的 AZ-P4620 商品命名。可藉由慣用的方法塗上該光抗蝕劑，例如旋塗佈沉積。根據沉積的製程與參數的設定來變化該光抗蝕劑的厚度。

最好以慣用的方法成像曝光該光抗蝕劑，因此形成影像或與非影像區。最好使用光化輻射成像曝光該光抗蝕劑，例如可見光、光譜通過遮罩的紫外線或紅外線區、或由電子束、離子或中子束或 x-射線輻射掃描。光化輻射是非光或連貫光的形式，例如，源自雷射的光。

接著最好由慣用的方法成像顯影該光抗蝕劑，因此移除非影像區，而留下影像區。最好使用適合的溶媒成像顯影該光抗蝕劑，例如水的鹼性溶液。一種最佳的溶媒顯影劑包含碳酸鈉鹽。隨後以此技藝所熟知的慣用方法移除該光抗蝕劑剩餘的部分，例如脫膜。

於此兩步驟中，NiFe 層沉積在該鎳層上。該 NiFe 層最好包括鎳與鐵的合金，然而也可包含其他的金屬，例如鉻、鈷、及其化合物與合金。該 NiFe 層係由任何慣用的方法如電沉積、噴濺、或非電鍍層沉積而成。於最佳實施例中，以電沉積來沉積該 NiFe 層。根據各特定的應用，而變化該

五、發明說明 (10)

NiFe層的厚度。於最佳實施例中，該NiFe層的厚度大約介於0.1 μm 與25 μm 之間。

隨後使用任何慣用的方法移除部分的NiFe層，該方法移除NiFe但不移除鎳層。移除該NiFe層最好的方法是蝕刻。於最佳實施例中，使用氫氧化銨與銅的複合物將該NiFe層蝕刻消失。

最佳選擇，後續至少一部分的鎳層會被移除。可使用任何慣用方法如蝕刻來移除該鎳層。於最佳實施例中，以酸性蝕刻來移除該鎳層。適合的酸性蝕刻材料不外乎包括氯化鐵、氯化銅、及其合成物。

完成步驟(i)或步驟(ii)，使積體電感器磁心形成在該基板的第一表面上。

最佳選擇，一旦已經在該基板的第一表面上形成該積體電感器磁心，也能在該基板相對的第二表面上形成一或更多的電感器。可使用先前描述的方法來形成該電感器。於最佳實施例中，該基板第二表面上所形成的每一電感器幾乎完全與該基板第一表面上的一積體電感器磁心調準。

最佳選擇，具有第一與第二相對表面的第一電不傳導支撐係附屬在該基板第一表面上的積體電感器磁心。於最佳實施例中，該第一電不傳導支撐的第一表面係屬於該基板的第一表面。適合於該第一電不傳導支撐的材料，不外乎包括玻璃纖維、環氧化物、多硫亞氮、聚酯、熱塑性塑膠、及其化合物。根據本發明可隨意地將另一電傳導結構製成箔，放置在該第一電不傳導支撐的第二表面上。根據本

五、發明說明 (11)

發明，可隨意地在該第一電不傳導支撐的第二表面上形成更多的積體電感器磁心。

最佳選擇，具有第一與第二相對表面的第二電不傳導支撐係附屬在該基板第二表面上一或更多的電感器。於最佳實施例中，該第二電不傳導支撐的第一表面係屬於該基板的第二表面。適合於該第二電不傳導支撐的材料與厚度，不外乎包括上面所描述用於該第一電不傳導支撐的材料與厚度。根據本發明可隨意地將另一電傳導結構製成箔，放置在該第二電不傳導支撐的第二表面上。根據本發明，可隨意地在該第二電不傳導支撐的第二表面上形成更多的積體電感器磁心。

最佳選擇，可將電路元件排列在該基板的第一表面上，其位置為該基板第一表面上所形成的積體電感器磁心的附近。電路元件的範例不外乎包括電傳導線路等等。可使用已知的微影技術排列此類電路元件。適合此類電路元件的材料，不外乎包括鋁、鋁合金、銅、銅合金、鈦、鈮、鎢、及其化合物。此些電路元件通常形成積體電路的導體。此類電路元件與鄰近另一元件的區隔距離較好的情況是大約20微米或更少，更好的情況是大約1微米或更少，而最好的情況是大約0.05至1微米。

於最佳實施例中，根據本發明，積體電感器磁心係形成在一基板的第一表面上。電路元件排列在該基板第一表面上積體電感器磁心附近的位置。一或更多的電感器形成在該基板的第二表面上，每一電感器幾乎完全與該基板第一

五、發明說明 (12)

表面上的一磁心調準。第一電不傳導支撐的第一表面係附屬在該基板第一表面上的積體電感器磁心。根據本發明將另一電傳導結構製成箔，放置在該第一電不傳導支撐的第二表面上。接著根據本發明，在該第一電不傳導支撐的第二表面上，形成更多由附加的電路元件所圍繞的積體電感器磁心。第二電不傳導支撐的第一表面係附屬在該基板第二表面上的一或更多電感器。根據本發明形成另一電傳導結構，並製成箔，放置在第二電不傳導支撐的第二表面上。接著根據本發明，在該第二電不傳導支撐的第二表面上，形成更多由附加的電路元件所圍繞的積體電感器磁心。

根據本發明生產大量的附加電不傳導支撐，而且在其上形成更多的積體電感器磁心或電感器。

本發明的製程結果會形成具有積體電感器磁心的印刷電路板。

下面的範例適合用以說明本發明，但並不限制本發明。應瞭解本發明的變化比例及替代組件的元件，對熟悉此項技藝者而言是顯而易見的，而且是在本發明領域的範圍內。

範例 1

將一包含有鎳層沉積在其上之銅箔的電傳導結構，加至環氧化物基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面相接觸。在足以流動與乾燥該環氧化物的熱度與壓力下，將上述製成箔，而形成一層板。以氨蝕刻劑將該銅箔蝕刻消失，留下鎳層在該基板的第一表面上。接著使用描述

五、發明說明 (13)

於美國專利號碼6,117,300的陰極化製程移除在鎳層上所形成的任何氧化物。

接著在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。首先加上一層來自美國新澤西州 Clariant Corporation of Somerville商業上可用的正作用光抗蝕劑材料AZ-P4620來實行上述，並將其放在該鎳層上以保護鎳層無磁心形成的區域。該光抗蝕劑被成像曝光於使用雷射的光化輻射，而且使用碳酸鈉鹽顯影，而移除非影像區，只留下影像區。該非影像區為電感器磁心形成的位置。

一層NiFe鍍溶劑被電沉積在鎳層上，位於光抗蝕劑已移除的非影像區下面的部分。該NiFe鍍溶劑包括：

NiCl ₂ *6H ₂ O	每公升109公克
FeCl ₂ *4H ₂ O	每公升1.85公克
H ₃ BO ₃	每公升12.5公克
Na糖精	每公升0.4公克
Na Lauryl 硫酸鹽	每公升0.4公克
H ₂ O	補足1公升

鍍電流密度 18.5 ASF

pH = 2.5

藉由脫膜移除光抗蝕劑的剩餘部分。接著使用氯化銅移除一部分的鎳層。該結果係在環氧化物基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

範例2

將一包含鎳層沉積在其上之銅箔的電傳導結構，加至環

五、發明說明 (14)

氧化物基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面接觸。在足以流動與乾燥該環氧化物的熱度與壓力下，將上述製成箔，形成一層板。以氯蝕刻劑將銅箔蝕刻消失，留下鎳層在該基板的第一表面上。接著使用描述於美國專利號碼6,117,300的陰極化製程移除鎳層上所形成的任何氧化物。

接著在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。首先沉積一層NiFe鍍溶劑在鎳層上，以實行上述。該NiFe鍍溶劑包括：

NiCl ₂ *6H ₂ O	每公升109公克
FeCl ₂ *4H ₂ O	每公升1.85公克
H ₃ BO ₃	每公升12.5公克
Na糖精	每公升0.4公克
Na Lauryl 硫酸鹽	每公升0.4公克
H ₂ O---	補足1公升
鍍電流密度 18.5 ASF	
pH = 2.5	

接著，一層來自美國新澤西州Clariant Corporation of Somerville，可用於商業上的正作用光抗蝕劑材料AZ-P4620沉積在NiFe層。該光抗蝕劑被成像曝光於使用雷射的光化輻射，而且使用碳酸鈉鹽顯影，因此移除非影像區，而留下影像區。移除該NiFe層在光抗蝕劑已移除的非影像區下面的部分。藉由使用氫氧化銨與銅的複合物將所希望的NiFe區蝕刻消失。

五、發明說明 (15)

藉由脫膜移除光抗蝕劑的剩餘部分。接著使用氯化銅蝕刻移除一部分的鎳層。該結果係在環氧化物基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

範例3

如範例1所描述，在環氧化物基板的第一表面上形成積體電感器磁心。隨後，接著以相同的方法，在環氧化物基板的第二表面上形成積體電感器磁心，使第二表面上的每一電感器磁心幾乎完全與第一表面上的一電感器磁心調準。

範例4

如範例2所描述，在環氧化物基板的第一表面上形成積體電感器磁心。隨後，接著以相同的方法，在環氧化物基板的第二表面上形成積體電感器磁心，使第二表面上的每一電感器磁心幾乎完全與第一表面上的一電感器磁心調準。

範例5

如範例1所描述，在環氧化物基板的第一表面上形成積體電感器磁心。具有第一表面與第二相對表面的第一玻璃纖維支撐，附屬在該基板第一表面上的積體電感器磁心，使得該第一玻璃纖維支撐的第一表面屬於該基板的第一表面。將另一由銅箔所組成的電傳導結構製成箔，放在該第一玻璃纖維支撐的第一表面，而該銅箔有鎳層沉積在其上。根據範例1在該第一玻璃纖維支撐的第二表面上形成更多的積體電感器磁心。

範例6

如範例2所描述，在環氧化物基板的第一表面上形成積體

五、發明說明 (16)

電感器磁心。具有第一表面與第二相對表面的第一玻璃纖維支撐，附屬在該基板第一表面上的積體電感器磁心，使得該第一玻璃纖維支撐的第一表面屬於該基板的第一表面。將另一由銅箔所組成的電傳導結構製成箔，放在該第一玻璃纖維支撐的第一表面，而該銅箔有鎳層沉積在其上。根據範例2在該第一玻璃纖維支撐的第二表面上形成更多的積體電感器磁心。

範例7

如範例1所描述，在環氧化物基板的第一表面上形成積體電感器磁心。具有第一表面與第二相對表面的第一玻璃纖維支撐，附屬在該基板第一表面上的積體電感器磁心，使得該第一玻璃纖維支撐的第一表面屬於該基板的第一表面。將另一由銅箔所組成的電傳導結構製成箔，放在該第一玻璃纖維支撐的第一表面，而該銅箔有鎳層沉積在其上。具有第一表面與第二相對表面的第二玻璃纖維支撐，附屬在該基板第二表面上的積體電感器磁心，使得該第二玻璃纖維支撐的第一表面屬於該基板的第二表面。將另一由銅箔所組成的電傳導結構製成箔，放在該第一玻璃纖維支撐的第二表面與第二玻璃纖維支撐的第二表面，而該銅箔有鎳層沉積在其上。根據範例1在該第一玻璃纖維支撐的第二表面與第二玻璃纖維支撐的第二表面形成更多的積體電感器磁心。

範例8

如範例2所描述，在環氧化物基板的第一表面上形成積體

五、發明說明 (17)

電感器磁心。具有第一表面與第二相對表面的第一玻璃纖維支撐，其附屬在該基板第一表面上的積體電感器磁心，使得該第一玻璃纖維支撐的第一表面屬於該基板的第一表面。將另一由銅箔所組成的電傳導結構製成箔，放在該第一玻璃纖維支撐的第一表面，而該銅箔有鎳層沉積在其上。具有第一表面與第二相對表面的第二玻璃纖維支撐，其附屬在該基板第二表面上的積體電感器磁心，使得該第二玻璃纖維支撐的第一表面屬於該基板的第二表面。將另一由銅箔所組成的電傳導結構製成箔，放在該第一玻璃纖維支撐的第二表面與第二玻璃纖維支撐的第二表面，而該銅箔有鎳層沉積在其上。根據範例2在該第一玻璃纖維支撐的第二表面與第二玻璃纖維支撐的第二表面形成更多的積體電感器磁心。

本發明已經特別顯示及描述相關的實施例，熟悉此項技藝者能立即瞭解，不需違背本發明的精神與領域，即可進行各種的改變與修改。打算以所說明的專利範圍來涵蓋已揭露的實施例、上面已詳述的此些替代及所有相等的事物。

四、中文發明摘要(發明之名稱：具有積體電感器磁心之印刷電路板)

一種用以形成具有積體電感器磁心之印刷電路板的製程。根據本發明，在銅箔上形成一薄鎳層。該銅箔結構接著被製成箔基板，使該鎳層與該基板接觸。該銅箔被移除，而留下鎳層在該基板上。使用此技藝中所熟知的照相製版的成像與蝕刻技術，將NiFe 直接鍍在鎳層上並組成圖樣，因此形成該基板的積體電感器磁心。本發明的製程考慮排除幾個使用於已知製程的步驟，因此減少蝕刻的時間，並盡量減少NiFe 的浪費。

英文發明摘要(發明之名稱：PRINTED CIRCUIT BOARDS HAVING INTEGRATED INDUCTOR CORES)

A process for forming printed circuit boards having integral inductor cores. According to the invention, a thin nickel layer is formed on a copper foil. The copper foil structure is then laminated to a substrate such that the nickel layer is in contact with the substrate. The copper foil is removed, leaving the nickel layer on the substrate. Using photomechanical imaging and etching techniques known in the art, NiFe is plated and patterned directly on the nickel layer, thereby forming integral inductor cores of the substrate. This process of the present invention allows for the elimination of several steps used in known processes, while also reducing etch time and minimizing waste of NiFe.

六、申請專利範圍

1. 一種用以形成具有積體電感器磁心之印刷電路板之製程，其包括：

- a) 提供一種包括銅箔的電傳導結構，而該銅箔有鎳層沉積在其上；
- b) 將該電傳導結構製成箔，放在一電不傳導基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面接觸；
- c) 從該電傳導結構移除該銅箔，因此將該鎳層留在該基板的第一表面上；
- d) 移除在該鎳層上所形成的任何氧化物；以及
- e) 執行步驟(i)或步驟(ii)：

(i) 將光抗蝕劑加在該鎳層上；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而不移除影像區；將一層NiFe沉積在該鎳層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑的剩餘部分；以及隨意地移除至少該鎳層的一部分；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心；

(ii) 將一層NiFe沉積在該鎳層上；將光抗蝕劑加至該NiFe層；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而保留影像區；從該鎳層移除NiFe層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑的剩餘部分；以及隨意地移除至少該鎳層的一部分；因此在該基板的第一表面上形成積

六、申請專利範圍

體電感器磁心。

2. 如申請專利範圍第1項之製程，進一步包括形成一或更多的電感器在該基板的相對第二表面，每一電感器幾乎完全與該基板第一表面上的一磁心調準。
3. 如申請專利範圍第1項之製程，進一步包括附加一第一電不傳導支撐在該基板第一表面的積體電感器磁心。
4. 如申請專利範圍第2項之製程，進一步包括附加一第二電不傳導支撐在該基板第二表面的一或更多的電感器上。
5. 如申請專利範圍第3項之製程，進一步包括附加一第二電不傳導支撐在該基板第二表面的一或更多的電感器上。
6. 如申請專利範圍第3項之製程，因將根據步驟a)的另一電傳導結構製成箔基板，放在該第二電不傳導支撐上，進一步包括重覆步驟a)到e)。
7. 如申請專利範圍第4項之製程，因將根據步驟a)的另一電傳導結構製成箔基板，放在該第二電不傳導支撐上，進一步包括重覆步驟a)到e)。
8. 如申請專利範圍第6項之製程，因將根據步驟a)的另一電傳導結構製成箔基板，放在該第二電不傳導支撐上，進一步包括重覆步驟a)到e)。
9. 如申請專利範圍第1項之製程，進一步包括將電路元件排列在該基板第一表面上的積體電感器磁心附近的位置。
10. 如申請專利範圍第2項之製程，其中該電感器包括鎳與鎳合金。
11. 如申請專利範圍第3項之製程，其中該第一電不傳導支撐

六、申請專利範圍

- 包括一種玻璃纖維的化合物與一種環氧化物。
12. 如申請專利範圍第4項之製程，其中該第二電不傳導支撐包括一種玻璃纖維的化合物與一種環氧化物。
 13. 如申請專利範圍第1項之製程，其中該銅箔的厚度大約介於5 μm 到50 μm 。
 14. 如申請專利範圍第1項之製程，其中該鎳層的厚度大約介於0.1 μm 到5 μm 。
 15. 如申請專利範圍第1項之製程，其中該基板包括一種環氧化物。
 16. 如申請專利範圍第1項之製程，其中使用蝕刻來移除該銅箔。
 17. 如申請專利範圍第1項之製程，其中藉由使用氨的蝕刻劑來蝕刻移除該銅箔。
 18. 如申請專利範圍第1項之製程，其中使用電沉積法來沉積該NiFe層。
 19. 如申請專利範圍第1項之製程，其中使用蝕刻來移除該NiFe層。
 20. 如申請專利範圍第1項之製程，其中藉由使用氫氧化氨與銅酸的合成物來蝕刻移除該NiFe層。
 21. 如申請專利範圍第1項之製程，其中於步驟e)移除該鎳層。
 22. 如申請專利範圍第1項之製程，其中使用蝕刻來移除該鎳層。
 23. 如申請專利範圍第1項之製程，其中使用一種酸來蝕刻移

六、申請專利範圍

除該鎳層。

24. 如申請專利範圍第1項之製程，其中使用一種酸來蝕刻移除該鎳層，該酸挑選自氯化鐵、氯化銅及其化合物所組成的群組。

25. 一種由包括下面製程所形成的具有積體電感器磁心之印刷電路板，該製程包括：

a)提供一種包括銅箔的電傳導結構，而該銅箔有鎳層沉積在其上；

b)將該電傳導結構製成箔，放在一電不傳導基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面接觸；

c)從該電傳導結構移除該銅箔，因此將該鎳層留在該基板的第一表面上；

d)移除在該鎳層上所形成的任何氧化物；以及

e)執行步驟(i)或步驟(ii)：

(i)將一種光抗蝕劑加在該鎳層上；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而保留影像區；將一層NiFe沉積在該鎳層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少該鎳層的一部分；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

(ii)將一層NiFe沉積在該鎳層上；將一種光抗蝕劑加至該NiFe層；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，

六、申請專利範圍

而不移除影像區；從該鎳層移除NiFe 層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少該鎳層的一部分；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

26. 如申請專利範圍第25項之印刷電路板，進一步包括形成一或更多的電感器在該基板的相對第二表面，每一電感器幾乎完全與該基板第一表面上的一磁心調準。
27. 如申請專利範圍第25項之印刷電路板，進一步包括附加一第一電不傳導支撐在該基板第一表面的積體電感器磁心上。
28. 如申請專利範圍第26項之印刷電路板，進一步包括附加一第二電不傳導支撐在該基板第二表面的一或更多的電感器上。
29. 如申請專利範圍第27項之印刷電路板，進一步包括附加一第二電不傳導支撐在該基板第二表面的一或更多的電感器上。
30. 如申請專利範圍第27項之印刷電路板，因將根據步驟 a) 的另一電傳導結構製成箔基板，放在該第二電不傳導支撐上，進一步包括重覆步驟a)到e)。
31. 如申請專利範圍第28項之印刷電路板，因將根據步驟 a) 的另一電傳導結構製成箔基板，放在該第二電不傳導支撐上，進一步包括重覆步驟a)到e)。
32. 如申請專利範圍第30項之印刷電路板，因將根據步驟 a)

六、申請專利範圍

的另一電傳導結構製成箔基板，放在該第二電不傳導支撐上，進一步包括重覆步驟a)到e)。

33. 如申請專利範圍第25項之印刷電路板，進一步包括將電路元件排列在該基板第一表面上的積體電感器磁心附近的位置。
34. 如申請專利範圍第26項之印刷電路板，其中該電感器包括鎳與鎳合金。
35. 如申請專利範圍第27項之印刷電路板，其中該第一電不傳導支撐包括一種玻璃纖維的化合物與一種環氧化物。
36. 如申請專利範圍第28項之印刷電路板，其中該第二電不傳導支撐包括一種玻璃纖維的化合物與一種環氧化物。
37. 如申請專利範圍第25項之印刷電路板，其中於步驟e)移除該鎳層。
38. 一種用以形成電感磁心之印刷電路板，其包括：
 - a)提供一種包括銅箔的電傳導結構，而該銅箔有鎳層沉積在其上；
 - b)將該電傳導結構製成箔，放在一電不傳導基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面接觸；
 - c)從該電傳導結構移除該銅箔，因此將該鎳層留在該基板的第一表面上；
 - d)移除在該鎳層上所形成的任何氧化物；以及
 - e)執行步驟(i)或步驟(ii)：

六、申請專利範圍

(i)將一種光抗蝕劑加在該鎳層上；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而保留影像區；將一層NiFe沉積在該鎳層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少該鎳層的一部分；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

(ii)將一層NiFe沉積在該鎳層上；將一種光抗蝕劑加至該NiFe層；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而不移除影像區；從該鎳層移除NiFe層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少該鎳層的一部分；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

39. 一種電感器磁心，由包括如下之一製程所形成，該製程包括：

- a)提供一種包括銅箔的電傳導結構，而該銅箔有鎳層沉積在其上；
- b)將該電傳導結構製成箔，放在一電不傳導基板的第一表面上，使該鎳層與該基板的第一表面接觸；
- c)從該電傳導結構移除該銅箔，因此將該鎳層留在該基板的第一表面上；
- d)移除在該鎳層上所形成的任何氧化物；以及

六、申請專利範圍

e)執行步驟(i)或步驟(ii)：

(i)將一種光抗蝕劑加在該鎳層上；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而不移除影像區；將一層NiFe沉積在該鎳層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少該鎳層的一部分；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心；

(ii)將一層NiFe沉積在該鎳層上；將一種光抗蝕劑加至該NiFe層；該光抗蝕劑被成像曝光於光化輻射；顯影該抗蝕劑，因此移除非影像區，而保留影像區；從該鎳層移除NiFe層位於該光抗蝕劑已移除的非影像區之下的部分；移除該光抗蝕劑剩餘的部分；以及隨意地移除至少該鎳層的一部分；因此在該基板的第一表面上形成積體電感器磁心。

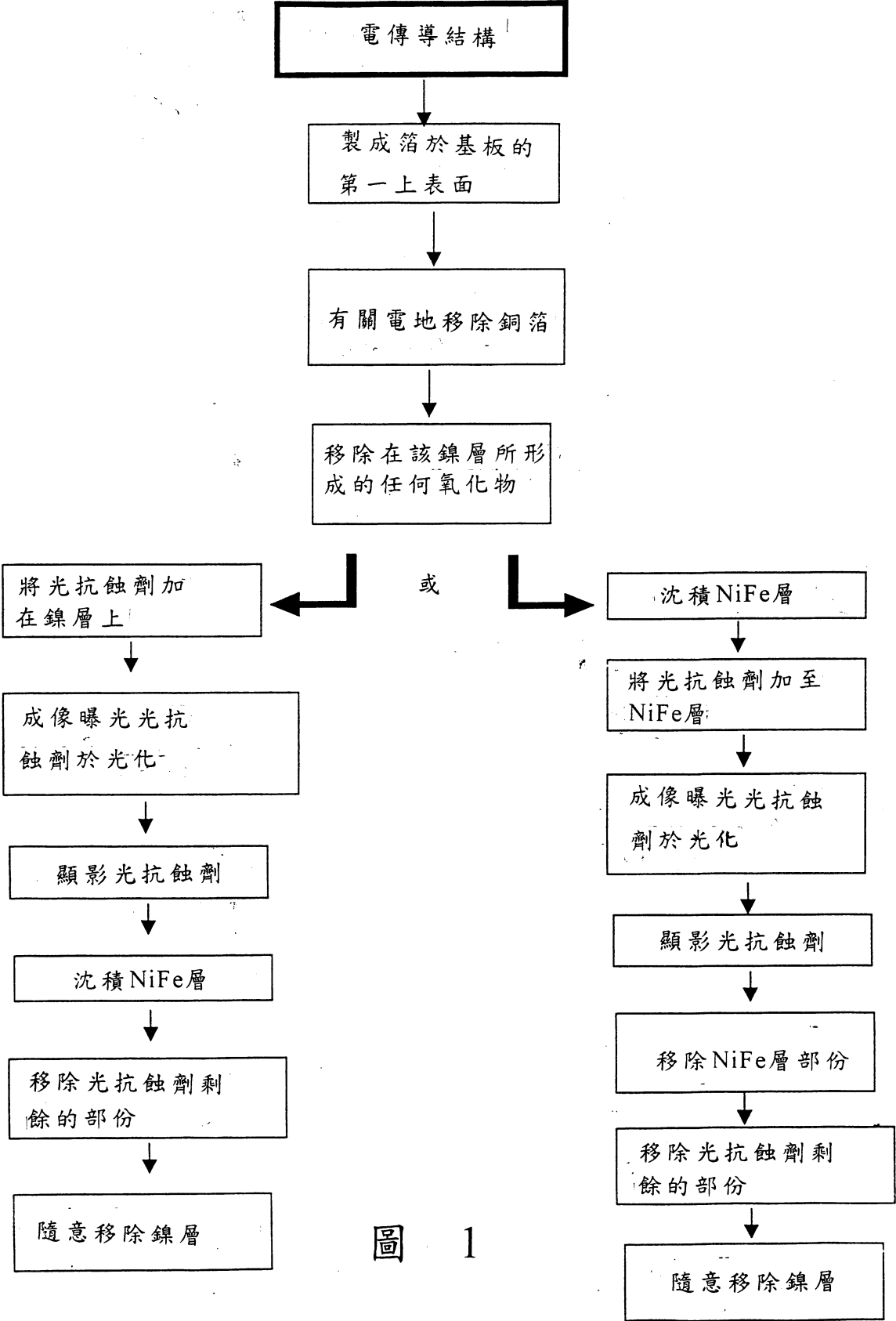


圖 1