

407440

申請日期: 88. 4. 9

案號: 881<sup>0</sup>5668

類別:

H05K 1/03. 3/00

公告本

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	鋼合金隔離片及用於製造印刷線路板之銅/鋼積層板
	英文	407440
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 馬克 S. 佛拉特
	姓名 (英文)	1. Mark S. Frater
	國籍	1. 美國
	住、居所	1. 美國加州95212斯托克頓市春田路9556號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. R. E. 服務有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. R. E. SERVICE COMPANY, INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國加州95240羅狄市南見克曼路400號
	代表人 姓名 (中文)	1. 馬克 S. 佛拉特
代表人 姓名 (英文)	1.	



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
美國 US	1998/04/10	09/058, 262	有
美國 US	1998/10/29	09/182, 956	有
美國 US	1998/11/17	09/193, 461	有
美國 US	1998/12/11	09/210, 349	有

有關微生物已寄存於

寄存日期	寄存號碼
------	------

無



本發明一般而言係有關於電路板的製造，且更特別有關於用以製造印刷電路板的一鋼合金隔離片及一銅/金屬積層結構。

在早期階段的製造技術，印刷電路板成層的結構板係使用類似於木材工業製造薄板的壓機，加以製成薄板，如夾板片。水力驅動之壓機亦被加以使用，且利用蒸汽或電力加熱，使該等壓機之溫度超過 $350^{\circ}\text{F}$ 。該結構板之成份在該壓機中，以 $350^{\circ}\text{F}$ 的溫度受到介於 $300\text{psi}$ 與 $500\text{psi}$ 間之壓力，持續大約一小時以製成薄板。高度拋光且精確研磨之不銹鋼板，具有一厚度大致為 $0.062$ 英吋，在不銹鋼板在一壓機的開口中被用以分隔每一結構板。典型地，一種全硬合金T-304或是同質材料被做為厚度 $0.062$ 英吋的不銹鋼隔離片。然而，該隔離片存在一問題，具有厚度 $0.062$ 英吋的不銹鋼，在每次使用之後皆須加以清除或擦洗以移除碎物，且週期性地須重新處理該表面以移除由於操作及使用過程所造成之凹痕及刮痕。最終地，該隔離片必須被替換。

在最近1980年代中，該真空輔助壓機的引進使在製成積層板的循環中可使用較低的壓力。在真空輔助壓機中所使用的壓力典型地大致介於 $150\text{psi}$ 及 $250\text{psi}$ 的範圍之間，相對地，在使用水蒸氣驅動或電力壓機，其壓力介於 $300\text{psi}$ 和 $500\text{psi}$ 範圍之間。藉由真空輔助壓機的使用，具有厚度介於 $0.007$ 至 $0.015$ 英吋間之鋁隔離片被加以測試，且被廣泛地使用。測試結果被加以公佈，指出在測試的時



## 五、發明說明 (2)

間內使印刷電路板的結構板形成積層板之性能，使用該鋁隔離片之性能遠超過該鋼隔離片。該薄鋁隔離片在積層過程之後便可加以拋棄，因此可減少鋼隔離片的清除及處理過程所須之昂貴花費及該鋼隔離片替換的高成本投資。典型地用於鋁分離片之合金為具有硬度H19的3000系統(如3003, 3004, 3015或同等材料)的設計，與用於製造飲料瓶罐之合金完全相同。藉由真空助壓機，且由於典型4至6層印刷電路板之電路具有寬度大致為0.005英吋及間隔大致為0.008英吋，在使用薄鋁隔離片的低壓過程中，使得該薄鋁隔離片具有良好的工作成效。在一壓機開口的典型規劃為一鋼板位於以薄鋁片分隔之每一印刷電路板的結構板所形疊堆之頂端及底端。使用真空輔助壓機及0.062英吋不銹鋼片的情況下，製造速率從傳統的每一1-1/2英吋的壓機開口，可製造6-8個印刷電路板的結構板增加至10-14個結構板。

由於技術的進步，已經使得印刷電路板必須具有更多且密之電路。這表示電路必須具有更細的線路(小於0.003英吋的寬度)及電路間的空間須更密。印刷電路板上較密集的表面允許一較高品質的電子元件設置於其上，因此使資訊的處理過程較快速且使得電子硬體可大幅地加以小型化。這些大量的技術需求已經使得該積層之印刷電路板之結構板的表面品質更具關鍵性。例如，表面粗糙度及影像熱傳之先前存在的問題已經成為必須解決之關鍵問題，如在該鋁片表面上任何微小的碰撞將會轉移至該板的頂面，

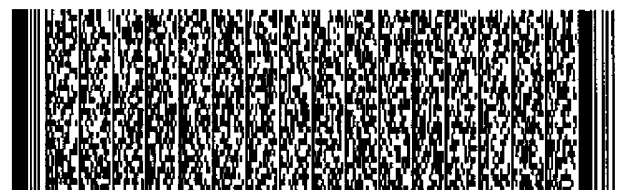
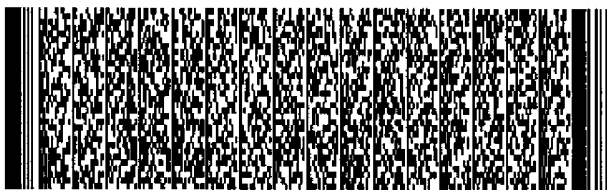


## 五、發明說明 (3)

必定刮傷該板且修改該印刷電路板之製造過程。

為避免最小化所產生之刮痕及由於影像熱傳和表面品質之問題造成重做，今日幾乎每一壓機之規劃皆採用0.062英吋之不銹鋼板(通常為T-304或T-600不銹鋼)，放置於除了該疊堆之頂面及底面外，鄰接於該薄鋁隔離片。許多壓機的負荷至少具有三個鋼板用以輔助該成層效果，該成層效果可在每一壓機循環中降低該結構板的數目。一些該成層之規劃具有鋁片及鋼板，在該壓機中用以分離每一結構板，且在該壓機循環之後，該鋁隔離片便被加以拋棄。然而，這些考慮並未完全解決該問題，如該壓機在製造率的降低。且，由於重新引進鋼板至該過程中，所導致凹洞、凹痕及其他表面上之瑕疵仍引起印刷電路板的結構板之刮痕且使印刷電路板的結構板須重做。又，許多印刷電路板的製造者必須購買附加新的0.062英吋之不銹鋼板且又須安裝昂貴的平板清除及處理系統。雖然該薄鋁隔離片在每一壓機循環之後必須加以拋棄，但是，該鋼板在每一次使用前必須加以清洗，對印刷電路板之製造之製造過程增加額外的操作步驟及成本。為維持生產的需求，製造者必須購買額外的真空壓機，每一台之成本大約為\$250,000至\$1,000,000，以彌補該鋼板重新引進至印刷電路板製造過程中所造成生產的損失。

今日，製造者在具有更多品質問題及高成本的高技術密集板上生產介於3至8層的印刷電路板的結構板。在印刷電路板技術密集的的狀態須要2個隔離片，包括一0.062英



## 五、發明說明 (4)

吋的不銹鋼板及一薄鋁片。回到印刷電路板生產的起始發展步驟是相當昂貴的。

將一薄鋁片用於一銅/鋁積層結構不僅是應付今日高技术密集印刷電路板生產之需求。此類的積層技術受到數個缺點困擾，包括對於印刷通過的敏感性及影像轉移、未對準印刷 (misregistration)、氣泡、皺曲及脫層 (delamination)。此外，亦顯示出無法接受之表面粗糙。

印刷的接觸不良通常起因於影像轉移。這通常會抑制該乾膜的附著及在結構板上一對一的影像曝光的能力。結果，此積層板典型地會限制4-6層的印刷電路板。此外，薄墊片 (shim) 通常被要求置於每一印刷電路板的結構板之間。該等薄墊片的使用為印刷電路板製造所增加的重要成本。該等薄墊片在每次使用之間，必須經過徹底的清洗過程。薄墊片價格非常昂貴且印刷電路板的生產者必須在一旁設置空間，使生產過程中容易清洗薄墊片。

未對準印刷 (misregistration) 之起因係由於該等內層中太多的移動所造成。上述結果導致鑽孔破裂且使得該印刷電路板無法使用。鑽孔破裂亦起因於高技术印刷電路板之未對準印刷，其中，小孔係小於13mils (千分之一英吋)，且典型的孔小至4mils。

變形起因於鋁所具有之不均勻熱膨脹係數。不均勻的熱膨脹係數更導致熱斑點，其可產生氣泡。此問題在製造後六個月或更久才顯現，因此可能導致主系統的故障。

表面粗糙度亦是使用鋁的一個問題，該表面的高粗糙



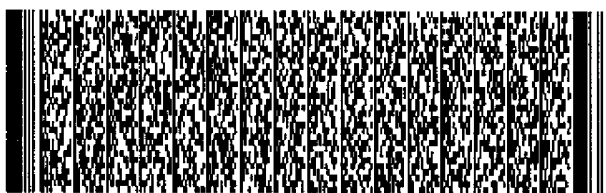
## 五、發明說明 (5)

度會造成印刷的接觸不良、鑽孔破裂而產生小片及材料的損耗。該積層板亦容易形成皺曲使得該產品無法使用。且使用低壓力製造該積層板時，脫層現象已經被注意。

## 發明之概要

在傳統印刷電路板的積層板及製成薄板的過程中，固有之缺點已經被本發明之積層結構所加以克服，其中，通常包括一用以附著至一銅板之鋼合金分隔片；和一抗腐蝕之金屬片；及其他較鋁或銅為佳可附著於該銅板上。由並非限制本發明之範例，根據本發明之一型態，該等缺點可藉由一鋼合金，具有一抗腐蝕之外層及獨特之冶金特性加以克服。該鋼合金片可做為一隔離元件，且可用未附著之銅箔加以包裹，或以傳統之方法隨意地附著於一銅箔層，例如，黏著性材料的使用方式如美國專利

5,153,050、5,120,590及5,512,381所描述。根據本發明之另一型態，該等缺點可藉由具有一較佳之積層結構加以克服，該積層結構包括：一鋼層，具有一抵抗腐蝕之外層；及一銅箔層，使用相同之技術附著於該鋼合金層。因此，不論是否該黏接劑，如美國專利5,153,050所述之做為該積層結構邊緣之連續密封，或使用間隔的點狀或島狀之該黏著性物質，如美國專利5,120,590所述，使用不連續或大致不連續的密封，且不論該黏著劑是具有彈性或堅硬的。然而，可認知到該黏著劑之類型不是在一壓機溫度下會鬆開該板片，便是不會介入後來該板片的分隔。根據本發明未來之一型態，該板片彼此間藉由阻抗之熔接或相似



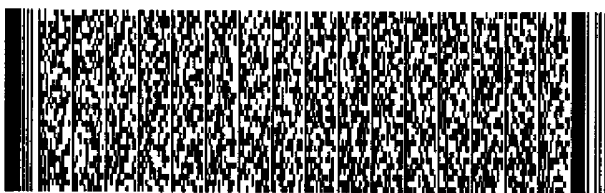
## 五、發明說明 (6)

之物質直接固定，使其產生固定作用而不使用一黏接劑。

在本發明之積層結構中，該銅箔層不是附著於該鋼層之一側邊就是二側邊。當加熱及壓縮該印刷電路板之結構板時，該銅箔附著於該最終之印刷電路板且成為一具功用之元件。該鋼層接著被移除並加以拋棄。在本發明中使用該鋼層可消除及降低在壓機的成積過程中，對該傳統 0.0062 英吋之不銹鋼板之需求。因此，該印刷電路板之表面之品質可以獲得提昇，影像轉移可以降低且可製造出一令人滿意之具有較少波紋的印刷電路板，而不須花費使用 0.062 英吋不銹鋼隔離片之成本。更，根據本發明在鋼板間，熱膨脹係數(CTE)具有相似性，且該銅箔可使該印刷電路板之成品令人滿意，因此，提供在該積層板之該基板層上具有一較佳箔層(foil layer)的對準印刷(registration)。

另外，有關於積層板的製造技術及過程應用至製造印刷電路板的資訊，可見於美國專利 4,875,283、5,120,590、5,512,381 及 5,153,050。

該鋼合金隔離片，如同該本發明之銅/鋼積層結構顯示出，較銅/鋁、銅/銅及其他已知銅/金屬之積層結構的性能為佳。例如，使用本發明之該積層結構可用以製造印刷電路板達八層板而不需使用夾鐵。因為在本發明中結合鋁/銅及銅/銅之積層板所使用之鋼片，不會顯示出該影像轉移之問題，所以與傳統的積層板比較，本發明亦可使每一過程中產生更多的印刷電路板，因此，可輕鬆得到增加



## 五、發明說明 (7)

的產品。再者，該鋼層可使印刷電路板在較高的壓力下運作，因此提供一較令人滿意及更廣泛的印刷電路板使用範圍。更，該傳統之0.062英吋不銹鋼隔離片之需求可加以消除，此一結果可降低在材料及設備方面之成本。而且，在本發明中所使用之該鋼層顯示出一較鋁更穩定之熱傳，因此，可降低未對準印刷及鑽孔產生破裂之可能性。因為本發明之該金屬基板之該熱膨脹係數與銅相似，所以，亦可降低氣泡及皺曲的產生。且，本發明之鋼的平滑面可提昇該印刷電路板製造之密度，且，與鋁/銅及銅/銅積層板結構關連之脫層問題亦可加以排除。

本發明之一目的為提供一隔離板，在壓機中用於印刷電路板層之間的成層過程，可消除在印刷電路板的製造過程中，使用一0.062英吋之不銹鋼及一鋁隔離片之需求。

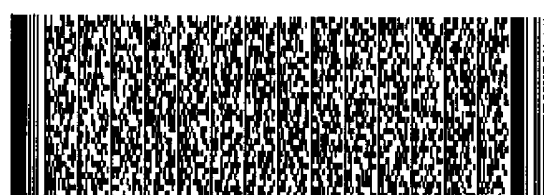
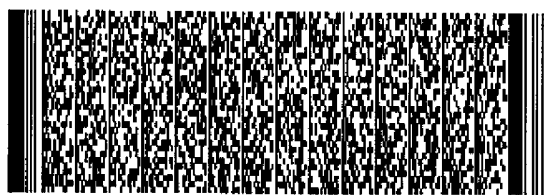
本發明之另一目的為提供一積層板，用於印刷電路板層之間在壓機的成層過程中，可消除使用鋁隔離片之需求及其相關之問題。

本發明之另一目的為消除在印刷電路板之積層板的結構中，該功能層與該隔離層之間使用該黏著物之需求。

本發明之另一目的為在印刷電路板之製造過程，用以降低消耗量。

本發明之另一目的為消除與鋁分隔離片之關連而產生該表面品質及影像轉移之問題。

本發明之另一目的為用以消除該傳統之0.0062英吋不銹鋼隔離片須固定加以擦洗及清潔之需求。



## 五、發明說明 (8)

本發明之另一目的為提供一積層片，在壓機中用於印刷電路板層之間的成層過程，除消傳統0.062英吋不銹鋼板之需求及其相關之問題。

本發明之另一目的為提供一積層片，在壓機中用於印刷電路板層之間的成層之過程，用以降低及/或消除從該基板層至該箔層上之影像轉移。

本發明之另一目的為提供一積層板，在壓機中用於印刷電路板層之間的成層過程，導致令人滿意及較少波紋之印刷電路板的結構板。

本發明之另一目的為提供一積層板，在壓機中用於印刷電路板層之間的成層過程，使其具有之熱膨脹係數較銅之熱膨脹係數小或相等。

本發明之更另一目的為提供一積層板，在壓機中用於印刷電路板層之間的成層過程，在一指定之壓機區間，可製造出最大數量之印刷電路板的結構板。

本發明更進一步之目的及優點將由下列部分之規格加以提出，其中，該詳細描述之目的係用以完全揭露本發明之較佳實施例，而非用以限制本發明。

## 圖式簡單說明

藉由參考下列之圖示，該圖示僅做為說明之目的，本發明可更充份加以了解：

第1圖為根據本發明之一直接附著的積層板之平面視圖；

第2圖為第1圖中所示之該積層板，通過線段2-2之剖



五、發明說明書 4072/

斷面圖；

第3圖為根據本發明之一黏著結合之積層板的實施例，其中，該黏著物之使用為間斷產生之平面視圖；以及

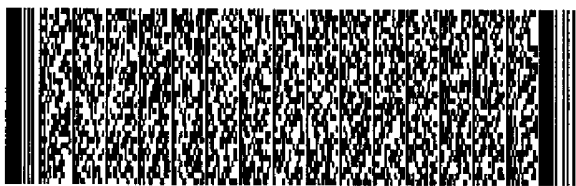
第4圖為根據本發明之一黏著結合之積層板的實施例，其中，該黏著物之使用為一帶狀之平面視圖。

本發明之詳細說明

參考第1圖至第4圖，其中，如參考號碼所指之零件和該下列描述之技巧，本發明之實施例包括一具有抗腐蝕外層及獨特材料性質之鋼合金隔離片，如同一積層板結構包括一附著於一薄銅片之鋼材料片。該裝置可在不脫離所揭露之基本精神，藉由結構及細部零件而加以改變。

根據本發明之該較佳施實例，用以製造印刷電路板之一積層板10，大致如第1圖及第2圖所示。積層板10包括一附著於一銅箔層14之金屬基板12。根據本發明，金屬基板層12較佳地包括一鋼合金，該鋼合金具有在此所描述之特性。且，當本發明為在此所描述之一銅/金屬積層板，可認知到本發明之概念應用到具有額外層數之相同積層板，如銅/金屬基板/銅典型地被應用至印刷電路板的製造工業。

銅箔層可在該鋼層12之一側或兩側。根據本發明所使用之一鋼層已經被發現較一般用以降低影像轉移及改善該印刷電路板表面之品質所用之0.010英吋至0.015英吋3004鋁基板為高級，然而，亦對於印刷電路板的結構板製造的改良具有重要的意義。本發明之積層板10被設計為不但可



## 五、發明說明 (10)

用於傳統的低壓真空壓機，其操作壓力之範圍介於150psi至250psi之間，且高壓力之壓機亦可達500psi，其遠超過鋁的性能。

雖然1001低碳鋼應亦符合，但是鍍鎳或鍍鋅-鍍之1008低碳鋼已經被決定做為符合本發明目標之範例。雖然該較佳厚度之範圍大致介於0.00025英吋與0.0005英吋之間，但是，該鋼層厚度12之範圍大致介於0.002英吋與0.025英吋間。

雖然符合本發明較佳生產力的其他目的已經實現，但是經由一鋼層12的使用，其大致具有0.008英吋的厚度，且該厚度可做為本發明之較佳實施例。使用一鋼層大致具有0.008英吋之厚度，用以消除或降低在壓機的成層過程所需之複數個鋼板，使得許多印刷電路板的結構可以既定的成層過程放置於該壓機中，在該成層過程中，該"接觸循環"(kiss cycle)為成功使用該鋁基板之一必要條件，根據本發明亦可消除使用一鋼層所產生之結果，因此，可降低整個製造所需之時間。該"接觸循環"之功能係於在最高之壓力使用之前，用以軟化或熔化該環氧基樹脂。完全液化之環氧基樹脂從高壓力區流入介於電路間之區域，用以最小化全部的印刷面積。

應用於本發明之該較佳鋼合金之冶金學上及其他特徵與鋁加以比較，用以說明本發明之目的，結果如表1所示。

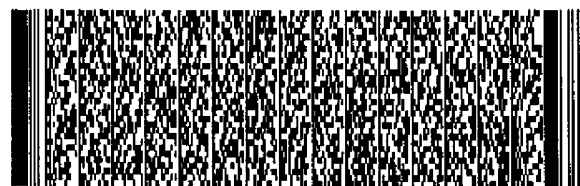
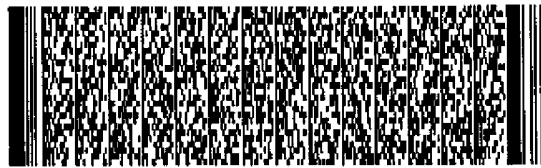


表 1

	<u>1008 CS STEEL</u>	<u>3004 H-19 ALUMINUM</u>
組成	鐵及碳	具有微量之鎂及錳的鋁
硬度 (Knoop)	199-220	60-70
密度 (lb/in <sup>3</sup> )	0.290	0.098
CTE (inches/oF)	7.2	13.9
降伏強度 (lb/in <sup>2</sup> )	133,000	41,000
拉伸強度 (lb/in <sup>2</sup> )	140,000	43,000
彈性係數 (lb/in <sup>2</sup> )	29,000,000	10,200,000
粗糙度 (RMS)	<12	18-25

可認知到該印刷電路板積層板表面之製造僅可以用和其相同平滑之材料，相對加以壓平。具有金屬之該印刷電路板積層板表面之品質，可藉由該表面磨光之粗糙度不大於12RMS之一鋼層，可得到顯著地改善。相較之下，鋁具有之表面磨光約18RMS至25RMS。因為當密集的電路蝕刻於該印刷電路板之表面上，該表面上存在有少許之瑕疵，所以當目標為最小化時，該表面磨光為特別地重要之關鍵，使該最終印刷電路板之產品更加可靠。因為該基板12具有其他金屬，如鋁數倍的硬度，所以本發明中所採用之該基板12係對於產生抓痕、凹洞及凹痕，具有低傾向。因此，根據本發明之印刷電路板積層板所用之一鋼基板具有較少的表面缺陷。

在積層板10中藉由該鋼基板之使用，所具有其他的優點為提供鋼額外的硬度，且具有較大之剛度，該優點可顯著地降低影像轉至移箔層14，且轉移至最後完成的印刷電



## 五、發明說明 (12)

路板上。為達到本發明之目的，本發明具有一羅普硬度為200之鋼用以滿足其需求。具有一鋼基板之印刷電路板積層板與一具有一鋁基板之一印刷電路板積層板，兩者加以比較，該鋼基板之印刷電路板積層板具有較少的波紋。可認知到較硬之鋼基板亦可滿足且達到本發明預期之範圍。例如，在指定之厚度，從具有羅普硬厚之分級之大約高至850之供應物中，獲得鋼基板是可能的。典型地，雖然該較硬之鋼在工業中欲取得如此薄之厚度是不容易的。更可體認到只要該基板不是太軟，較軟之鋼基板是可接受。例如，一鋼給予基板具有一羅普硬度大致為150，其亦可提供滿意之結果。亦可體認可到本發明之該鋼基板應較鋁或銅為硬，以達到上述需求之結果。

較佳地，該基板係由鎳或鎳-鋅加以覆蓋以提供腐蝕阻抗，雖然，其他常見之阻抗外層包括使用聚合體或電鍍鋁(鎳)。然而，因為鉛非常的軟且在加熱的過程，會附著於該銅箔層上，所以鉛這種物質不被認可。由於覆蓋鎳之鋼基板12具有一令人意外之特性，即，當該鋼基板12變熱時，其硬度亦隨著之增加。例如，當該基板被加熱至該固化溫度350°F時，該鍍鎳鋼板之硬度大約增加20%。該鍍鎳鋼板最佳化之厚度典型地大約為介於20  $\mu$  英吋及50  $\mu$  英吋之間。

在本發明中藉由該鋼層12之使用可具有較大之剛度，亦可對銅箔層14提供較佳之支持，且可實際地消除與該鋁基板相關的風箱效應。因為該鋁基板之剛度較低，所以其

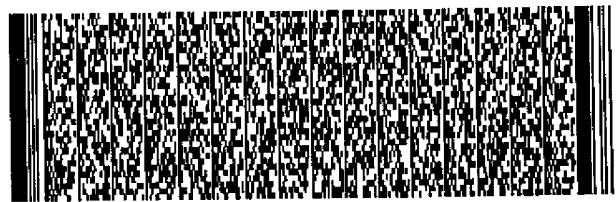


## 五、發明說明 (13)

容易彎曲變形，且當彎曲變形時，該鋁基板暫時地從該銅箔層分離，因此造成一吸力，使得灰塵與碎物被吸入所造成之該間隙中，即，產生風箱效應。由於灰塵與碎物進入該等間隙之結果，在完成的印刷電路表面上出現灰塵及環氧基樹脂之斑點。介於該銅層12與該箔層14間之一完全密封，實質上係用於鋁基板，因此，對於鋼基板是不必要的。

顯著地，對於鍍鋁及鍍鎳之鋼，其原子晶格之形式是非常不同。在鋁中該原子之排列方式為面心立方(FCC)型式，然而，在鋼中該原子之排列為體心立方(BCC)型式。該鎳鍍於該鋼基板上為不具有顯微型狀之非結晶質。該物質不為一加工產品，且係由電鍍過程所產生。這些晶格之型態顯著地影響每一物質之物理性質及機械性質，且可用以突為何在相同的加熱環境下，該等物質呈現不同的特性。

該鋼之熱傳特性具有一致且均勻之提昇，伴隨少許的變動，且藉由本發明提供更一致之積層板之品質。該鋼具有一較銅為小之熱膨脹係數(例如，大致小於 $9.8 \mu$  英吋/ $^{\circ}$ F)，使得該銅箔層可依比例對齊於該鋼基板。在熱膨脹過程中，銅箔層14移動超過基板12，使得一基板材料具有等於或小於銅之一熱膨脹係數，可用以最佳化該二物質間之對齊狀態。基板12較佳地具有一熱膨脹係數，其範圍係大致介於 $6.5 \mu$  英吋/ $^{\circ}$ F及 $7.5 \mu$  英吋/ $^{\circ}$ F間。與鋁之伸長量加以比較，銅之伸長大致為鋁的50%，然而，與鋁之伸長量

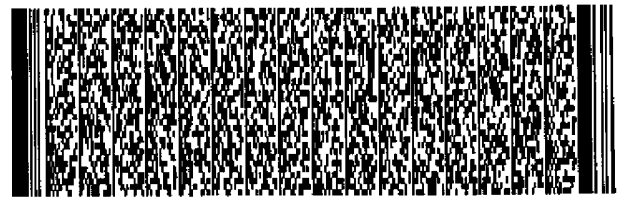
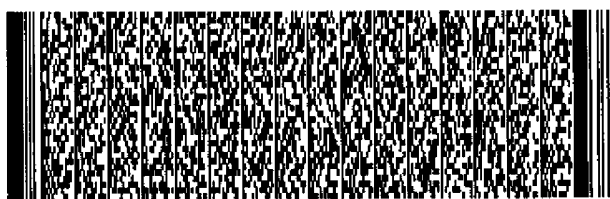


## 五、發明說明 (14)

加以比較，鋼之伸長大致為鋁的90%。在直接之比較中，該鋁之熱膨脹係數較該鋼大84%。這意味一24英吋寬無限制的鋁板，從室溫(70°F)被加熱至固化溫度，其寬度將大致增加0.090英吋。一銅板之理想比例係其寬度大約增加0.049英吋，且銅寬度之增加大約為0.066英吋。可清楚地看出，不僅是介於銅與鋼之間尺寸的差異小於介於鋁與銅之間尺寸的差異，而且該鋼全部伸長距離小於該銅之既定較佳的伸長距離。因此，使用鋼基板所製造之該印刷電路板與使用鋁基板製造之品質加以比較，較令人滿意且更具有相同標準。

用以製造印刷電路板之結構板，主要材料為編織玻璃纖維，其事先具有一黏性的熱硬化性合成樹脂。

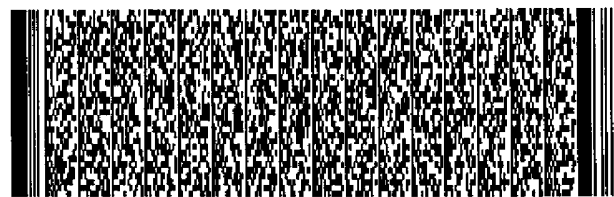
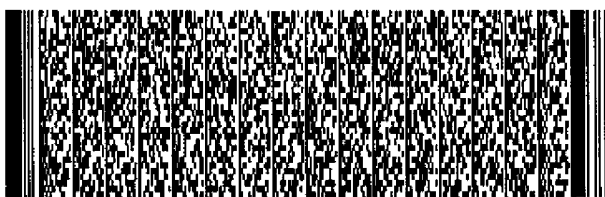
在積層板中，銅從該箔被轉移至成層的壓機中，所事先具有的每一面上。在成層過程中，該編織玻璃纖維及事先具有之合成樹脂被加熱至成為一黏性液體，該黏性液體在堆疊中沿著該等金屬自由膨脹。因此，在加熱改善的過程中，藉由膨脹對於那些合成金屬並沒有發生顯著的應力。因為與鋼層12比較，銅層14為相當的薄，所以在加熱過程，摩擦力會限制銅箔層14的移動。因此，當該基板材料膨脹時，該銅會因此而變形。假如該基板之材料為鋁，加熱至該固化溫度，該銅箔層會伸長0.024英吋，超過一24英吋的電路板之寬度，且不均勻的應力集中會導致該箔層伸長的不一致，在某些區域情況較其他地方嚴重，結果使銅箔層造成一波紋或波浪狀的結果。另一方面，假使根



## 五、發明說明 (15)

據本發明，該基板之材料為鋼，則在加熱至固化溫度的過程中，銅箔層14將不會伸長，於是銅箔層14上不會有不均勻負荷的產生，且在銅箔層14中，由表面泡狀所產生之變形亦可降低。在印刷電路板的製造工業中，取代傳統積層板結構中所使用之黏著劑，經由複數個間隔熔接部16的使用，本發明之鋼層12可較佳地附著於該銅層14。熔接部16為接觸附著於該材料的表面之間，且通常包括直徑大約4mils(千分之一英吋)至20mils的圓形狀焊點。在此種方法，該二物質之表面可直接結合而不需使用黏接劑，或者其他中間結合介質，如鐸接劑。然而電阻熔接在其他工業上為一熟知之技術，但是應用至印刷電路板的製造工業上卻是獨特的。

電阻熔接為一熱電的過程，其中熱的產生係藉由一電流通過該欲熔接之零件。該過程係藉由足夠的作用力而移除該之氧化物，否則該氧化物會抑制電流的通過，因此電阻可推動該零件而加以聚集。一旦，自然接觸的建立，用以產生熱及自然壓力的一可控制的電阻結合，被應用至該電極，可產生自然的接合。該熱量產生的大小為該使用電流、使用時間長短的一函數，且該電阻外形為介於被接合之該等間。電阻熔接大致被理解為用接合材料的三種方法中其中之一項。一種為由銅鋅合金鐸接或鐸接劑的附著方法，其中，該等零件用以附著的電阻熱可產生足夠的熱量使得一第三金屬熔化，例如，銀鐸接劑，合金或錫/鉛鐸接劑被用以做為鞏固間結合介質。第二種方法係使用鍛接，

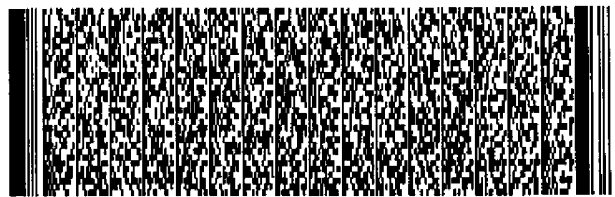


## 五、發明說明 (16)

其中，一非常短的熔接時間所用之流電，用以同時鍛接該等零件而不需使其加以熔化，即，建立金屬與金屬間的接合。鍛接特地適合於接合相異的材料。第三種方法為經由熔化膠合，其中，一較長之時間用以熔化介於接合點兩側之零件，使其成為液態，使且該零件聚集一起，當冷卻之後建立金屬與金屬間之接合。熔化膠合特別地適合於接合相異材料。

在本發明之較佳實施例中，該等材料係使用鍛接加以接合，而非使用熔化膠合成或中間結合介質，如銲接劑介於該材料間。當該積層板結構被置於該壓機中，且該銅被加熱且壓縮至該印刷電路板的結構板上，足夠軟的該熔接部16係重要的，介於該銅與預先存在於該印刷電路板之結構板間的強硬結合可自動打破該熔接部，使得該金屬基板12可輕易地被移除並加以拋棄。對於一銅/鋼/銅積層之結構所使用的該等材料，將在此加以描述，藉由大約10.6瓦-秒的能力及一大約五磅的熔接端的作用力，可完成滿意的結合力。這些標準受到下列改變的影響：使用的該熔接能量所產生的熱；使用該能量時間的長短；該自然熔接作用力的應用；及被結合物質的特或，如冶金，電阻，厚度，結構及被覆層。較佳地，能量大約從5.0瓦-秒到25瓦-秒，且可得到大約2磅至10磅的作用力以適應產品的差異。精確值可由經驗加以決定。

根據本發明適用於實現電阻熔接的一系統可從UNITEK獲得，且包括：一機型125DP，且有一最大輸出為125瓦-

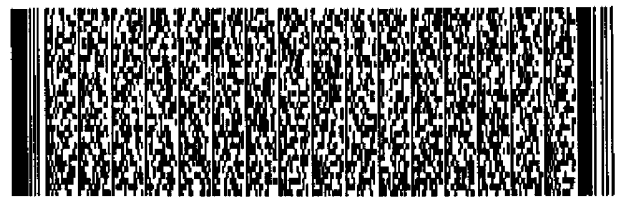
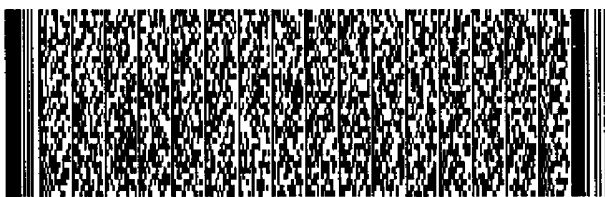


## 五、發明說明 (17)

秒的雙脈衝電源供應器；一機型PM7S，具有可程式的交流電源供應器，等級為2KVA；一機型80A/24，為空氣啟動進行熔接，等級為125ws/2kva，且具有從8盎司到20磅的作用力；機型ES0413鎢電極；及機型EW4002及HW1090，具有轉動電極。亦可體認到可使用不同種類的熔接技術，及在材料處理過程，該結合力之需求僅需足夠強硬到可維持其完整，但是，在壓機中可被加以破壞。

熔接部16置於該等板的周圍附近及在一邊緣區域18之內。假如由客戶指定，該邊緣區域18可具有較大的寬度，本發明允許使用較一般在工業界為小之邊緣區域。更特別地，因為藉由電阻熔接可達到該精度，藉由本發明可降低該邊緣區域18的寬度至大約0.25英吋或從該等板的外側邊所需之更小尺寸。例如，傳統的積層板結構典型地具有寬度大致介於0.5英吋及1.0英吋間的邊緣區域，可提供一大小1.0英吋至2.0英吋間。這係由該黏接劑的該流體特性留下一該積層板結構周圍附近無用之區域。事實上，該無用之邊緣區域在製造過程被加以裁剪，留下一完成板的尺寸。例如，為達到使用該黏接劑的一標準尺寸化：18英吋×24英吋的電路板，通常需要一19英吋×25英吋的積層板，因為在成層之後，沿著每一邊具有0.5英吋的邊緣須加以切除。因此，本發明之該電阻熔接的技術具有避免浪費之優點，提供一印刷電路板具有較大且有效的可用區域。

熔接部16一般存在有複數個，以線性的方式加以排

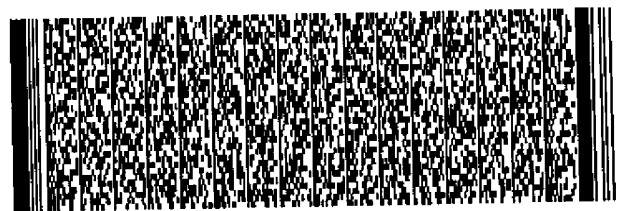
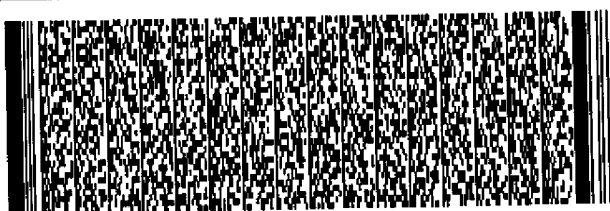


##### 五、發明說明 (18)

列，如被定義於熔接部16之間的間隙或開口20。該間隙20之長度是可加以改變的，但是，典型地該長度之範圍大致為從1/2英吋到2.5英吋，視產品的種類及規格而定。缺口22係沿著積層板10的每一邊延伸，代表典型的加工位置。缺口22典型地被置於該裝置10的外側邊與該完成的電路區域24之間。該完成面積邊緣26可由該客戶快速切齊之後形成。

亦須指出，因為根據本發明所使用之一鋼層可消除在銅/鋁積層板結構中發現的風箱效應，所以在該等層之間，沒有需要以連續密封的方式以防止灰塵及碎物進入。因此，在本發明中不僅可消除一黏接劑的需求，而且該結合點不必在該此板的周圍附近形成一團(band)。且，當熔接部16沿著該結構的四側邊，顯示其位置時，該熔接點可沿著一側、兩相對邊、兩相鄰邊或沿著三側邊變換位置。

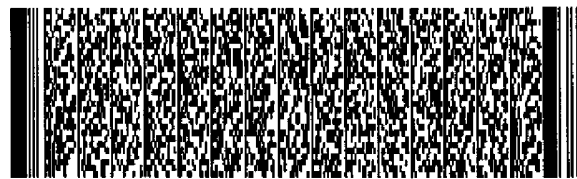
現在參考第3圖目的係用以顯示本發明之一不同實施例，如圖所示，藉由一黏接劑之使用作為一接合介質。此處，除了使用黏接劑30的不連續接合處28，用以取代熔接部16外，該積層板之結構係如先前上面所描述。該黏接劑材料30較佳地包括一橡膠化合物，因為橡膠化合物之黏接劑事先使用，使得在處理過程中提供更長之耐久性。該黏接劑材料30被置於該此板周圍及邊緣區域18的附近，典型地寬度大約介於0.5英吋與1英吋之間，取決於最終產品及客戶的需求。黏接劑材料30一般以線性的方式排列複數個接合處28，使得間隙或開口20被定義介於黏接劑30的接



## 五、發明說明 (19)

合處28之間。該黏接劑30的每一接合處28間的寬度典型地變動大致介於0.002英吋與0.100英吋之間，但是，一般的寬度大致係介於0.060英吋與0.090英吋之間，且該高度或該厚度典型地大致介於0.001英吋與0.003英吋之間。該黏接劑30的每一接合處28可以形成直線、條狀或點狀。因為該風箱效應已經被消除，所以在本發明中不需使用鋼層12，黏接劑30可轉換為如第4圖所示之一連續帶狀的應用，如同使用銅/鋁積層板結構。然而，黏接劑30之較佳的位置為一間隙的配置，如圖示，其中該黏接劑材料16的接合處28彌補大約40%至60%的該周圍長度，因此，留下間隙20沿著40%至60%的該周圍長度而形成。

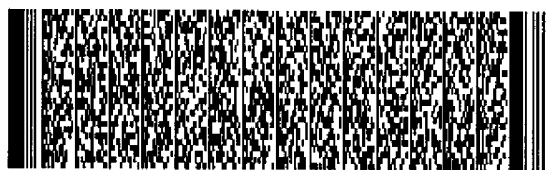
因此，由此可見，本發明係藉由一積層板結構電阻熔接的使用，以超合一鋼基層板及一銅箔層，放置於壓機中的成層過程，以製造印刷電路板的結構板。此外，本發明亦提供一金屬基板層，在特性上較傳統金屬基板為佳。雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：鋼合金隔離片及用於製造印刷線路板之銅/銅積層板)

一種抗腐蝕之鋼合金隔離片係在一壓機的成層過程中，用於印刷電路的結構板之間，一積層板係在一壓機的成層過程中，用於印刷電路板的結構板之間，具有一鋼合金層及一銅箔層，以可放鬆之方式至少結合該基板層之一表面，及一積層板係在一壓機的成層過程中，用於印刷電路板的結構板之間，具有一金屬基板藉由複數個金屬與金屬的結合處，以可放鬆之方式結合該銅箔層，該結合處之位置係沿著該銅箔層之邊界，使得該間隙可定義於該結合處之間。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



## 六、申請專利範圍

1. 一種隔離片，用於製造印刷電路板，包括一金屬基板，且該金屬基板具有一羅普硬度(Knoop hardness)大致介於150與850之間，且其表面拋光粗糙度大致小於12RMS。

2. 如申請專利範圍第1項所述之隔離片，其中，該基板具有之厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

3. 如申請專利範圍第1項所述之隔離片，其中，該基板具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$ 英吋/ $^{\circ}$ F。

4. 一種隔離片，用於製造印刷電路板，包括一金屬基板，且該金屬基板具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$ 英吋/ $^{\circ}$ F，及一表面拋光粗糙度大致小於12RMS。

5. 如申請專利範圍第4項所述之隔離片，其中，該基板具有之厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

6. 如申請專利範圍第4項所述之隔離片，其中，該基板具有一羅普硬度(Knoop hardness)大致介於150與850之間。

7. 一種隔離片，用於製造印刷電路板，包括一金屬基板，且該金屬基板具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$ 英吋/ $^{\circ}$ F，一羅普硬度(Knoop hardness)大致介於150與850之間及一表面拋光粗糙度大致小於12RMS。

8. 如申請專利範圍第7項所述之隔離片，其中，該基板具有之厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

9. 一種隔離片，用於製造印刷電路板，包括一金屬基板，且該金屬基板具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$ 英吋/ $^{\circ}$ F。



°F，一羅普硬度(Knoop hardness)大致介於150與850之間，一表面拋光粗糙度大致小於12RMS，及一厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

10. 一種用於製造印刷電路板之積層板，包括：

(a) 一金屬基板層，該金屬基板層具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$ 英吋/°F，其中，該金屬基板層具有一羅普硬度大致介於150與850之間；以及

(b) 至少一銅箔層，結合在該基板層之一表面。

11. 如申請專利範圍第10項所述之積層板，其中，該基板層具有一厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

12. 如申請專利範圍第10項所述之積層板，其中，該基板層具有之表面拋光粗糙度大致小於12RMS。

13. 如申請專利範圍第10項所述之積層板，其中，該銅箔層具有一厚度大致介於0.00025與0.005英吋之間。

14. 一種用於製造印刷電路板之積層板，包括：

(a) 一金屬基板層，該金屬基板層具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$ 英吋/°F，及一表面拋光粗糙度大致小於12RMS；以及

(b) 至少一銅箔層，結合在該基板層之一表面。

15. 如申請專利範圍第14項所述之積層板，其中，該基板層具有一厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

16. 如申請專利範圍第14項所述之積層板，其中，該銅箔層具有一厚度大致介於0.00025與0.005英吋之間。

17. 如申請專利範圍第14項所述之積層板，其中，該



## 六、申請專利範圍

基板層具有一羅普硬度(Knoop hardness)大致介於150與850之間。

18. 一種用於製造印刷電路板之積層板，包括：

(a) 一金屬基板層，該金屬基板層具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$ 英吋/ $^{\circ}\text{F}$ ，一羅普硬度大致介於150與850之間，及一表面拋光粗糙度大致小於12RMS；以及

(b) 至少一銅箔層，結合在該基板層之一表面。

19. 如申請專利範圍第18項所述之積層板，其中，該基板層具有一厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

20. 如申請專利範圍第18項所述之積層板，其中，該銅箔層具有一厚度大致介於0.00025與0.005英吋之間。

21. 一種用於製造印刷電路板之積層板，包括：

(a) 一金屬基板層，具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$ 英吋/ $^{\circ}\text{F}$ ，一羅普硬度大致介於150與850之間，一表面拋光粗糙度大致小於12RMS，及一厚度大致介於0.002與0.025英吋之間；以及

(b) 至少一銅箔層，具有一厚度大致介於0.00025與0.005英吋之間，且附著在該金屬基板層之一表面。

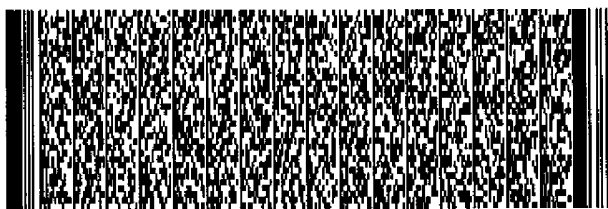
22. 一種用於製造印刷電路板之積層板，包括：

(a) 一金屬基板層；

(b) 至少一銅箔層，設置於該基板層之一表面上；以及

(c) 複數個空間區隔焊接部，設置於該基板層及該銅箔層，通常以直線方式沿著該銅箔層之周圍排列。

23. 如申請專利範圍第21項所述之積層板，其中，該



## 六、申請專利範圍

基板層具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$  英吋/ $^{\circ}$ F，及其中，該基板層具有一羅普硬度(Knoop hardness)大致介於150與850之間。

24. 如申請專利範圍第21項所述之積層板，其中，該基板層具有一厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

25. 如申請專利範圍第21項所述之積層板，其中，該基板層具有一表面拋光粗糙度大致小於12RMS。

26. 如申請專利範圍第21項所述之積層板，其中，該銅箔層具有一厚度大致介於0.00025與0.005英吋之間。

27. 一種用於製造印刷電路板之積層板，包括：

(a) 一金屬基板層；

(b) 至少一銅箔層，設置於該基板層之一表面上；以及

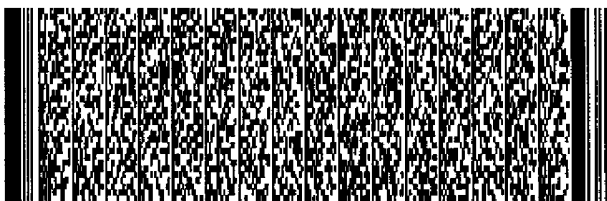
(c) 複數個金屬間結合部，連結於該基板層，該結合部通常以直線方式沿著該銅箔層之周圍排列，且定義缺口為該結合部間之距離。

28. 如申請專利範圍第27項所述之積層板，其中，該基板層具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$  英吋/ $^{\circ}$ F，及其中，該基板層具有一表面拋光粗糙度大致小於12RMS。

29. 如申請專利範圍第27項所述之積層板，其中，該基板層具有一厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

30. 如申請專利範圍第27項所述之積層板，其中，該銅箔層具有一厚度大致介於0.00025與0.005英吋之間。

31. 如申請專利範圍第27項所述之積層板，其中，該基板層具有一羅普硬度(Knoop hardness)大致介於150與850



## 六、申請專利範圍

之間。

32. 一種用於製造印刷電路板之積層板，包括：

(a) 一金屬基板層，具有一熱膨脹係數大致小於 $9.8 \mu$  英吋/ $^{\circ}$ F，一羅普硬度(Knoop hardness)大致介於150與850之間，及一表面拋光粗糙度大致小於12RMS；

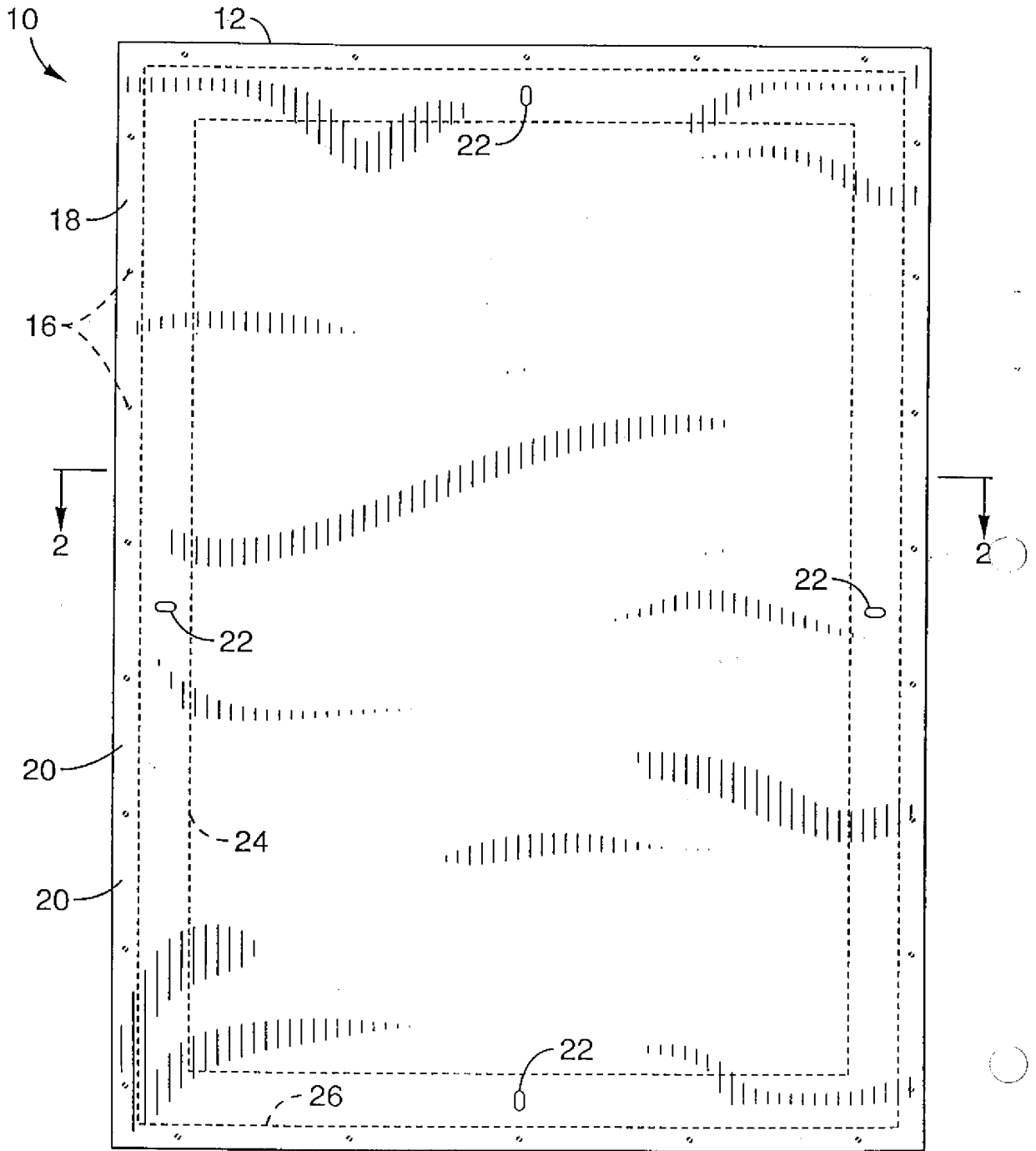
(b) 至少一銅箔層，設置於該基板層之一表面上；以及

(c) 複數個金屬間結合部，連結於該基板層，該結合部通常以直線方式沿著該銅箔層之周圍排列，且定義缺口為該結合部間之距離。

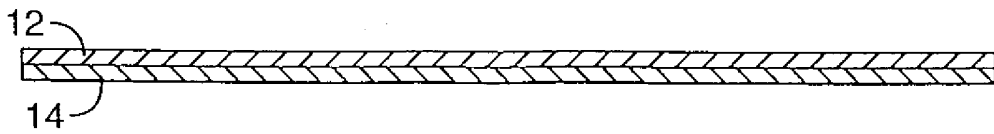
33. 如申請專利範圍第32所述之積層板，其中，該基板層具有一厚度大致介於0.002與0.025英吋之間。

34. 如申請專利範圍第32所述之積層板，其中，該銅箔層具有一厚度大致介於0.00025與0.005英吋之間。

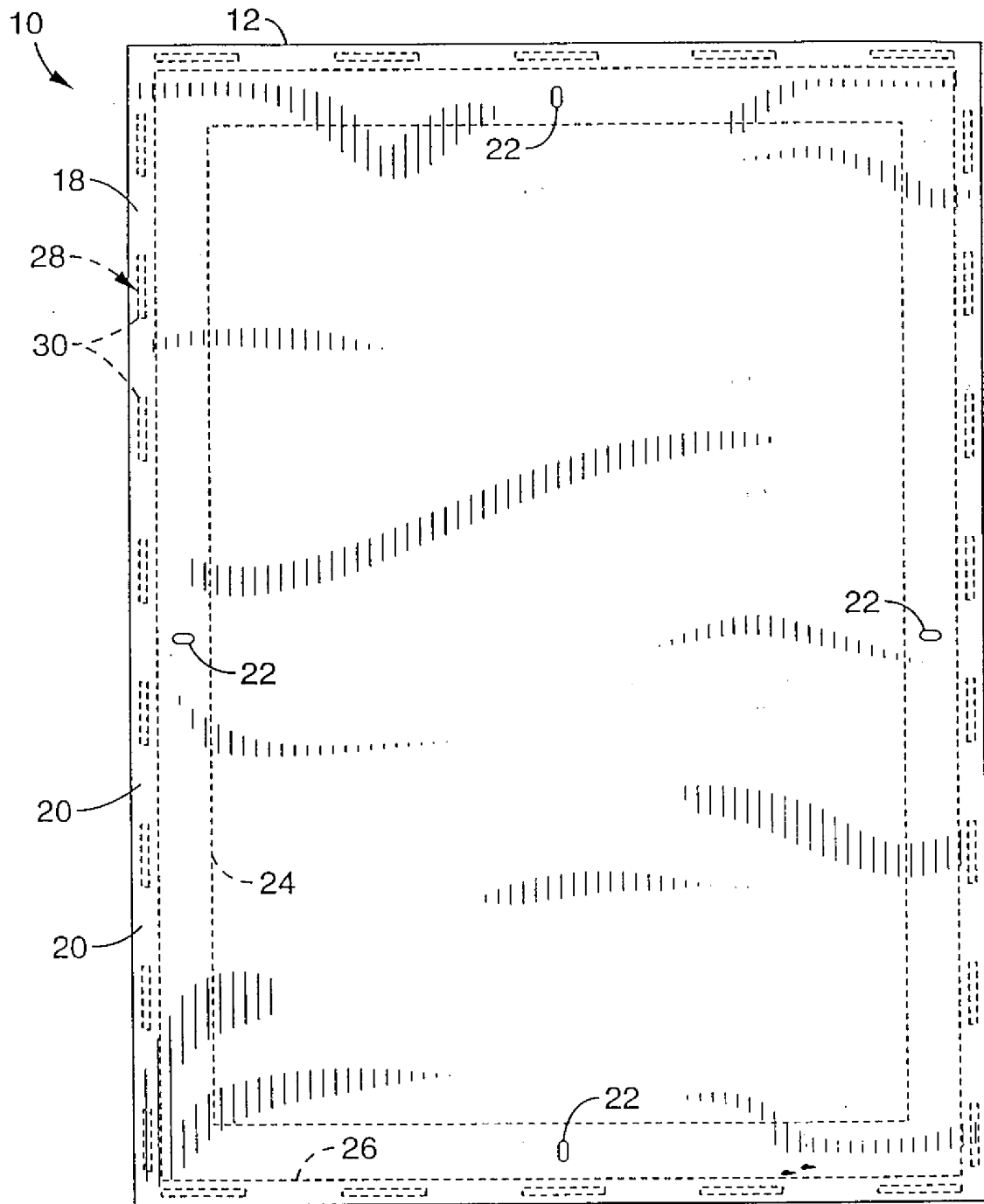




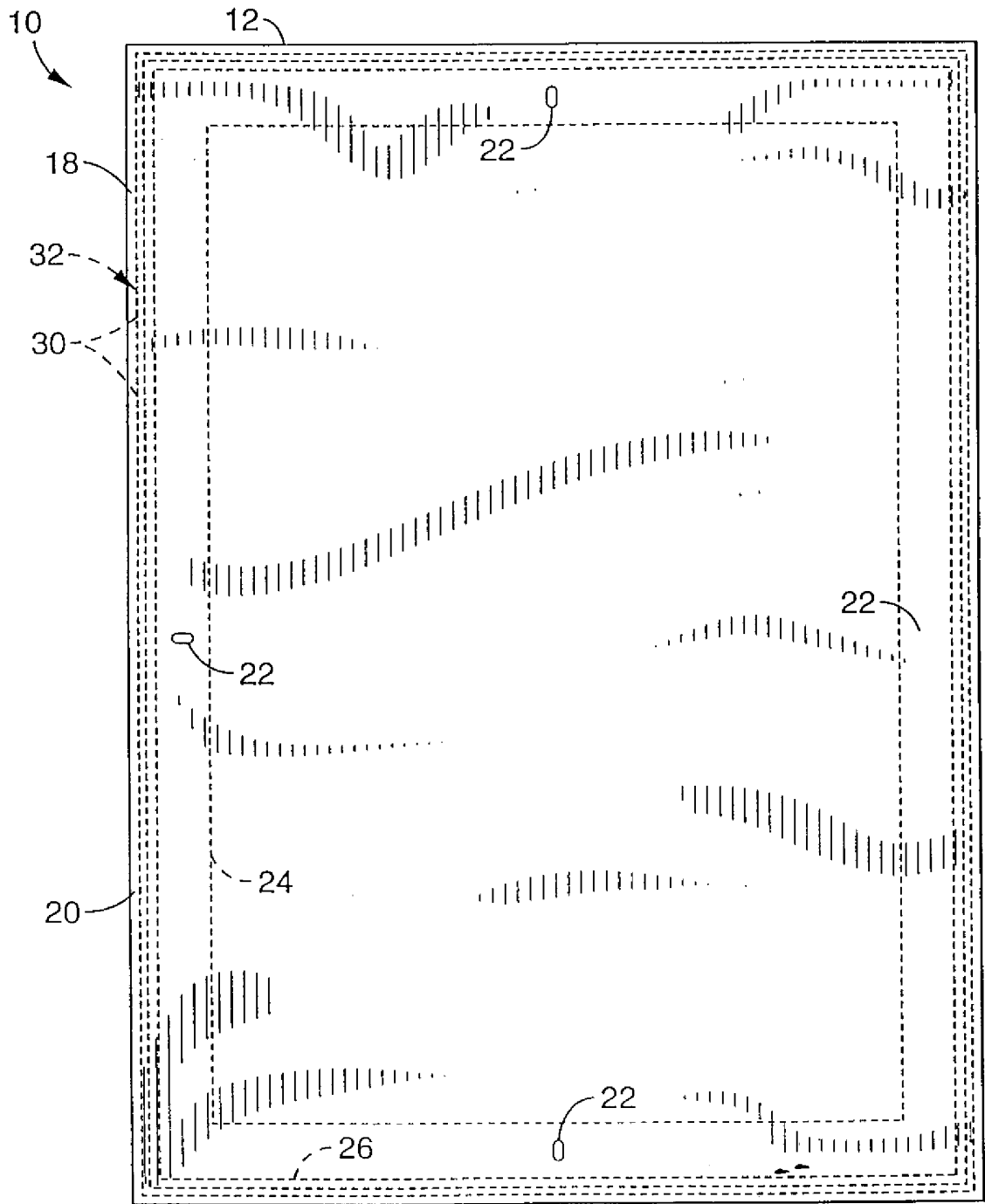
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖