

發明專利說明書

(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：96104912

※ 申請日期：96.2.9

※IPC 分類：~~B32B; H05K~~

H05K 3/28 (2006.01)

C07F 9/30 (2006.01)

C08G 18/40 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於可撓性電路之耐燃性覆蓋表層

FLAME RESISTANT COVERCOAT FOR FLEXIBLE CIRCUIT

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)

羅伯特 W 史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

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. 盧益隆
LU, DAVID DAW-LONG

2. 卞裕美
PYUN, EUMI

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

2. 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；2006年02月10日；11/352,125

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。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種耐燃性電路覆蓋表層組合物，其包括磷酸鹽及胺基甲酸酯阻焊劑。該組合物可用作一用於可撓性電路之覆蓋表層。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

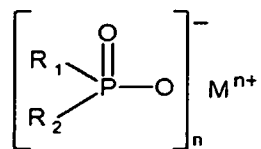
(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 覆蓋表層

12 可撓性電路

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示內容通常係關於耐燃性覆蓋表層之領域。詳言之，本揭示內容係關於一種用於可撓性電路之耐燃性覆蓋表層。

【先前技術】

可撓性電路歸因於所得之產品的厚度及尺寸顯著減少而廣泛用於消費型電子產品領域中。詳言之，可撓性電路普遍用於建構用於諸如電視監視器、電腦監視器及行動電話監視器之消費型產品中之磁碟驅動機及平板顯示器。隨著電子技術持續發展，消費者日益對更薄且更緊湊之電子產品感興趣。在建構電視、電腦及電話監視器過程中使用可撓性電路允許面板之厚度及重量顯著減少，從而提供更緊湊之產品。

當電子組件用於消費型電子產品中時，必須注意防止產品引燃或短路。因此，為確保消費者安全，所有消費型電子產品之電子組件必須通過美國保險商實驗所 Underwriters Laboratories (UL) 認證，其提供防火測試及認可程序。另外，為防止電子組件著火及短路，可撓性電路應在相對苛刻之環境(諸如 85% 相對濕度及 85 攝氏度(°C) 環境)中保持其電阻。為滿足此等要求，通常以一保護性覆蓋表層覆蓋可撓性電路，以保護可撓性電路不受環境之外部元素的影響。希望可撓性電路上之覆蓋表層耐燃且不透水，當可撓性電路曝露於高濕度或高溫度環境時對該可

撓性電路提供保護。此保護以防產品之電子組件引燃或短路。

儘管某些目前現有之覆蓋表層組合物能夠通過耐燃性測試，然而大多數不能夠通過在高濕度及高溫度下之電偏壓測試。此係由於覆蓋表層傾向於自環境中吸收水分，導致電阻隨時間過去而損壞。一目前使用之覆蓋表層組合物之一實例為基於環氧樹脂之覆蓋表層。在不使用鹵素(諸如溴化阻燃劑)的情況下，基於環氧樹脂之覆蓋表層通常不能夠通過耐燃性測試，且通常完全不能夠通過電阻測試，且因此不可用於保護消費型電子產品中之可撓性電路。另外，目前的覆蓋表層組合物通常包括至少一個化學鹵素，其可能對環境不利。

【發明內容】

本發明之一實施例為一用於一耐燃性電路覆蓋表層之組合物，其包含磷酸鹽及胺基甲酸酯阻焊劑。

在本發明之另一實施例中，一可撓性電路包括一基板及一耐燃性覆蓋表層，該耐燃性覆蓋表層包含胺基甲酸酯與磷酸鹽之混合物。

在本發明之又一實施例中，一種形成一具有一耐燃性覆蓋表層之可撓性電路之方法包括：(1)混合磷酸鹽與胺基甲酸酯阻焊劑以形成一用於該覆蓋表層之組合物，(2)將該組合物塗佈於該可撓性電路上，及(3)固化該經塗佈之可撓性電路。

本應用之此等及其他態樣將自以下詳細描述變得顯而易

見。然而，決不應將以上概述解釋為限制所主張之標的，該標的僅由如可在實施期間修正之附加申請專利範圍界定。

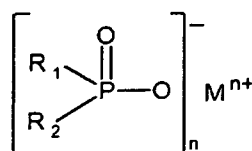
【實施方式】

此單個圖式為與例示性可撓性電路12一起使用之本發明之覆蓋表層10的橫截面圖。覆蓋表層10包含單一或多層磷酸鹽組合物，該磷酸鹽組合物耐燃且保持電偏壓在苛刻環境中很長一段時間。覆蓋表層10之高耐燃性及電阻性質使得覆蓋表層10及可撓性電路12耐用且能夠經受高濕度及高溫。覆蓋表層10之另一優點為可撓性電路12上之塗層厚度減少。另外，亦可藉由習知之塗佈方法容易地將組合物塗覆至可撓性電路12上。所得之可撓性電路12因此保持在建構消費型電子產品過程中所需之電阻及耐燃性，從而改良覆蓋表層10保護之可撓性電路12的耐用性。此等特性使得覆蓋表層10之組合物特別適用於在建構消費型電子產品之電子組件時保護可撓性電路。儘管關於塗佈一可撓性電路討論了覆蓋表層10，然而覆蓋表層10可塗佈其中在高溫度及高濕度環境中之耐燃性及電阻為所要特性之任何電子組件。

覆蓋表層10之組合物包括一磷酸鹽及胺基甲酸酯阻焊劑。本文中之所有濃度以重量百分比表示，除非另有規定。基於組合物之總成份重量，合適之組份濃度在自約10%至約30%磷酸鹽及約70%至約90%胺基甲酸酯阻焊劑之組合物範圍內。特定言之，合適之組份濃度在自約15%至

約 25% 磷酸鹽及 75% 至約 85% 胺基甲酸酯阻焊劑之組合物範圍內。彼等熟習此項技術者將瞭解用於獲得製品之相對照之物理性質之合適的組份濃度範圍。

磷酸鹽由以下化學式表示：



其中 R₁ 及 R₂ 為相同或不同且各自為直鏈或支鏈 C₁-C₆ 烷基及 / 或芳基；M 為 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Zn、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na 及 / 或 K；且 n 為 1 至 4。

合適之磷酸鹽之實例包括不含鹵素之有機磷酸鹽。市售之合適磷酸鹽實例包括(但不限於)商標名稱為 EXOLIT OP 930、EXOLIT 935 及 EXOLIT OP 1230 之可自 Clariant Corporation, Charlotte, NC 購得之磷酸鹽。合適之磷酸鹽之一實例組合物包括多元醇混合物、聚丙二醇、聚異氰酸酯及磷酸鹽。

合適之市售胺基甲酸酯阻焊劑之實例包括(但不限於)商標名稱為 AR7100 Solder Mask 之可自日本 Kawasaki-Shi, Ajinomoto 精細技術股份有限公司 (Ajinomoto Fine Technology Company, Incorporated, Kawasaki-Shi, Japan) 購得及在商標 Thermal Curable Solder Mask TF-200 TR6368/MK-20S 授權下可自日本東京 Taiyo Ink 製造有限公司 (Taiyo Ink Manufacturing Company, Limited, Tokyo,

Japan)購得之胺基甲酸酯阻焊劑。

當可需要個別要求時，覆蓋表層10之組合物亦可包括不同濃度之額外材料。舉例而言，組合物可進一步包括顏料、硬化劑、促流動劑、黏度改質劑及其組合。

覆蓋表層10之組合物為耐燃的同時亦保持電阻。按照以下在說明書之實例部分中提供之易燃性測試量測組合物之耐燃性。一塗有本發明之組合物之樣品之耐燃性之實例為當該樣品曝露於一火焰歷時10秒鐘後，該樣品不繼續燃燒相當長時間。該樣品稍後再次曝露於火焰歷時另一10秒鐘，且亦不繼續燃燒相當長時間。另外，該樣品不會因燒焦而黏附固持該樣品之夾子或不會引燃位於該樣品之下的棉。由於覆蓋表層10耐燃，因此塗有該組合物之可撓性電路12耐引燃及燃燒。因此，塗有該組合物之可撓性電路12能夠經受高溫。

覆蓋表層10之組合物亦在苛刻環境中保持電阻很長一段時間。此藉由使用覆蓋表層10之組合物中之磷酸鹽而達成。當與目前使用之覆蓋表層相比時，磷酸鹽在苛刻環境中保持覆蓋表層10之電阻。組合物之電阻允許塗有該組合物之可撓性電路曝露於高溫度及高濕度下而不損壞該可撓性電路。按照以下在說明書之實例部分中提供之電偏壓測試量測覆蓋表層10之組合物的電阻。一等於或高於約 $1E+9$ 歐姆之電阻為組合物之優良電阻之實例。覆蓋表層10之電阻增加塗有覆蓋表層10之可撓性電路12之耐用性。由於當組合物曝露於高濕度及高溫度時保持電阻，故由覆蓋表層

10保護之可撓性電路12可經受住苛刻環境很長一段時間。

可使用混合及塗佈製程製成覆蓋表層10。藉由以阻焊劑之固體重量計在約10%至約20%之間的比率將磷酸鹽添加至胺基甲酸酯阻焊劑中來製備覆蓋表層10之一樣品。充分混合該混合物。在混合後，將該組合物塗覆至可撓性電路12以獲得乾燥時在約20微米與約40微米之間的一最終膜厚度。當乾燥時，該最終膜厚度較佳在約25微米與約35微米之間。隨後使經塗佈之材料在約100°C與200°C之間的烘箱中固化歷時約1小時。經塗佈之材料較佳在約150°C下固化。

本發明之至少一實施例提供可用於需要耐燃性及電偏壓之任何物品之表面上的一覆蓋表層之組合物。儘管關於用於消費型電子產品中之可撓性電路描述了覆蓋表層之說明性實施例，然而應瞭解覆蓋表層可適於與任何類型之材料或物質一起使用。

實例

由於在本發明之範疇內之許多修改及變化對於彼等熟習此項技術者而言將為顯而易見的，故本發明更特定在以下僅意欲作為說明之實例中描述。除非另有註釋，否則在以下實例中所報導之所有份數、百分比及比率均以重量計，且該等實例中所使用之所有試劑均自下文描述之化學供應者獲得或購得，或可由習知之技術合成。

所使用材料

EXOLIT 930：可自Clariant Corporation, Charlotte NC,

TX購得之不含鹵素之有機磷酸鹽。

EXOLIT 1230：可自Clariant Corporation購得之不含鹵素之有機磷酸鹽。

AR7100 Solder Mask：可自Ajinomoto Fine Technology Company, Incorporated, Kawasaki-Shi, Japan購得之胺基甲酸酯阻焊劑。

以下測試方法用於表徵在實例中生產之薄膜：

保險商實驗所UL94 V0耐燃性測試

此測試為對一旦引燃一物品後該物品熄滅或散播一火焰的趨勢的量測。首先以覆蓋表層塗佈物品並將其切割成半吋寬、五吋長之片。將物品在50%濕度及23°C下預處理至少48小時。按照美國標準測試方法(ASTM) D5207-97設立一氣體燃燒器及火焰。使物品在一垂直位置上定向並夾緊且使其經受火焰歷時10秒鐘。隨後撤回火焰並記錄第一燃燒時間。在燃燒停止後，施加額外10秒鐘火焰。再次撤回火焰並記錄第二燃燒時間。所記錄之額外資料包括：在第二次施加火焰後之餘輝、物品是否燃燒至夾子、及物品是否滴落引燃位於物品下之棉的燃燒顆粒。

穩態溫度濕度偏壓壽命測試(JEDEC/EIA A101-B)

此測試為對塗有本發明之組合物之物品的電阻的量測。在塗覆覆蓋表層之前，在一超音波清潔器中清潔樣品30秒鐘。隨後將物品置放於無塵棉紙上並用經過濾之壓縮空氣乾燥該等物品。在清潔後，以覆蓋表層之組合物塗佈物品至一約50微米之膜厚。隨後將物品置放於85%濕度及85°C

溫度的環境中。在此環境下，施加連續90伏至物品並量測物品之正偏壓區域與負偏壓區域之間的電流。低電流指示高電阻值。認為具有大約 $1E+9$ 電阻值之物品具有非常良好之電阻。若電流超過0.01毫安，則切斷施加至該物品之電壓並認為該物品未通過測試。

實例 1-8

實例 1、3、5及7為本發明之組合物，其中塗覆於聚醯胺膜上之 EXOLIT 930及 AR7100 Solder Mask的組份濃度(以重量百分比計)如表 1中所提供。實例 2、4、6及8亦為本發明之組合物，其中塗覆於一聚醯胺膜上之 EXOLIT 1230及 AR7100 Solder Mask的組份濃度亦如表 1中所提供。

使用混合及塗佈製程製成實例 1。藉由以阻焊劑之固體重量計在約 15%的比率將磷酸鹽添加至胺基甲酸酯阻焊劑中來製備覆蓋表層之一樣品。隨後充分混合該混合物。在混合後，將該組合物塗覆至一聚醯胺膜上以獲得在乾燥時在約 20微米與約 40微米之間的一最終膜厚。隨後使經塗佈之材料在一約 150°C 的烘箱中固化約一小時。除 EXOLIT 930及 EXOLIT 1230之濃度改變外，使用與關於實例 1所討論之相同製程製成實例 2-8。聚醯胺膜之厚度以及最終膜厚亦改變。

對塗有實例 1-8之組合物之物品進行關於易燃性的測試。表 1提供組合物濃度、燃燒時間、餘輝時間、物品是否燃燒至夾子及物品是否引燃棉，如根據實例 1-8之上文討論之方法所分析。

表 1

實例	EXOLIT類型， Wt%	聚醯胺 厚度，mm	第一燃燒 時間，秒	第二燃燒 時間，秒	餘輝， 秒	燃燒至 夾子	引燃棉	V0 測試
1	15% EXOLIT 930	4	0	0	0	否	否	通過
2	15% EXOLIT 230	4	0	0	0	否	否	通過
3	20% EXOLIT 930	2	2	0	0	否	否	通過
4	20% EXOLIT 1230	2	0	0	0	否	否	通過
5	20% EXOLIT 930	4	0	0	0	否	否	通過
6	20% EXOLIT 1230	4	2	0	0	否	否	通過
7	15% EXOLIT 930	2	消耗	N/A	0	是	否	不合格
8	15% EXOLIT 1230	2	消耗	N/A	0	是	否	不合格

表 1 中提供之資料說明藉由向一物品之塗層組合物中添加諸如 EXOLIT 903 或 EXOLIT 1230 之磷酸鹽而展現之耐燃性，如由實例 1-8 所描繪。實例 1-6 之物品在經受一火焰歷時 10 秒鐘後展現最小至無燃燒時間且無餘輝。另外，在易燃性測試期間實例 1-6 之物品不燃燒至將其保持在適當位置之夾子且不掉落引燃位於物品下之棉的燃燒顆粒。

實例 7 及 8 之物品分別與實例 1 及 2 之物品之間的唯一差別為聚醯胺膜之厚度。實例 7 及 8 之組合物係塗佈於一具有 2 毫米厚度之聚醯胺膜上。與此對比，實例 1 及 2 之組合物係塗佈於一具有 4 毫米厚度之聚醯胺膜上。實例 1 及 2 之物品均通過了 V0 易燃性測試，而實例 7 及 8 之物品在經受 10 秒火焰後被消耗。實例 7 及 8 之物品亦燃燒至固持該等物品之夾子。與此對比，實例 1 及 2 之物品在曝露於一火焰後不燃燒、不展現餘輝、不燃燒至夾子且不引燃棉。實例 7 及 8 之物品在曝露於一火焰歷時 10 秒鐘後燃燒之事實可歸因於較薄之物品與較厚之物品相比更易於燃燒之事實。

實例 7 及 8 之物品分別與實例 3 及 4 之物品之間的唯一差別

為塗層組合物中磷酸鹽之重量百分比。實例7及8之物品塗有包含以重量計15%之磷酸鹽之組合物。與此對比，實例3及4之物品塗有包含以重量計20%之磷酸鹽之組合物。如在表1中可見，實例3及4之組合物均通過了V0易燃性測試，而實例7及8之組合物未通過。因此，添加更多磷酸鹽增加了塗層組合物之耐燃性。

實例5及6之物品在兩方面不同於實例7及8之物品。第一，實例5及6之組合物係塗佈於較厚之聚醯胺膜上，且第二，實例5及6之組合物亦包含較大量之磷酸鹽。與實例1、2、3、4之物品相同，實例5及實例6之物品在曝露於一火焰歷時10秒鐘後不燃燒。實例5及6之物品亦不展現餘輝、燃燒至夾子或引燃位於該等實例下的棉。

實例9-12

實例9及實例10為本發明之組合物，其中塗覆於聚醯胺膜上之EXOLIT 930及AR7100 Solder Mask的組份濃度(以重量百分比計)如表2中所提供。實例11及實例12亦為本發明之組合物，其中塗覆於聚醯胺膜上之EXOLIT 1230及AR7100 Solder Mask的組份濃度(以重量百分比計)亦提供於表2中。

使用與上文關於實例1所描述之相同製程製成實例9-12。

對塗有實例9-12之組合物之物品進行關於電偏壓的測試。表2提供實例9-12之組合物濃度及電阻，如按照上文討論之方法所分析。

表 2

	實例9	實例10	實例11	實例12
EXOLIT類型， Wt%	15% EXOLIT 930	20% EXOLIT 930	15% EXOLIT 1230	20% EXOLIT 1230
112小時後之電阻， 歐姆	1.69E+10	1.67E+10	6.57E+10	9.53E+9
185小時後之電阻， 歐姆	1.90E+10	1.56E+10	6.25E+10	9.42E+9
225小時後之電阻， 歐姆	4.62E+9	2.66E+10	1.88E+10	9.08E+9
426小時後之電阻， 歐姆	4.9E+9	3.20E+10	2.80E+10	2.08E+9
525小時後之電阻， 歐姆	6.35E+9	3.09E+10	1.98E+10	1.32E+9
595小時後之電阻， 歐姆	2.77E+9	3.66E+10	2.8E+10	1.71E+9
693小時後之電阻， 歐姆	1.27E+10	2.69E+10	1.44E+10	3.08E+9
767小時後之電阻， 歐姆	7.69E+9	3.53E+10	2.97E+10	2.09E+9
863小時後之電阻， 歐姆	1.30E+10	4.57E+10	3.20E+10	3.48E+9
1014小時後之電 阻，歐姆	9.51E+9	4.04E+10	2.28E+10	3.8E+9

表 2 中提供之資料說明由塗有本發明之組合物之物品所展現之電偏壓或不導電性。塗有實例 9-12 之物品在經受穩態溫度濕度偏壓壽命測試後展現良好電阻。詳言之，在 1014 小時後，實例 9 具有 9.51E+9 歐姆電阻，實例 10 具有 4.04E+10 歐姆電阻，實例 11 具有 2.28E+10 歐姆電阻且實例 12 具有 3.8E+9 歐姆電阻

如在表 2 中可見，塗有包含磷酸鹽之實例 9-12 之組合物的物品在一高溫度及高濕度環境中展現電阻率。

在不使用任何化學鹵素之情況下，本發明之覆蓋表層組

合物耐燃且在高溫度及高濕度下展現高電阻率。該覆蓋表層亦可具有一減少之厚度且易以習知之塗佈方法塗覆，從而使其在消費型電子產品領域中獲得理想應用，特別用於可撓性電路。

儘管已參考較佳實施例描述了本發明，然而熟習此項技術之工作人員應認識到在不脫離本發明之範疇的情況下，可在形式及細節上進行改變。

【圖式簡單說明】

此單個圖式為在一可撓性電路上由本發明之組合物得到之一覆蓋表層的橫截面圖。

儘管該圖式闡明本發明之一實施例，然而亦預期其他實施例，如在討論中所提到的。在所有情況下，本揭示內容以代表而非限制之方式呈現本發明。應瞭解彼等熟習此項技術者可設計屬於本發明之原理之範疇及精神內的許多其他修改及實施例。該圖式可不按比例繪製。

【主要元件符號說明】

- 10 覆蓋表層
- 12 可撓性電路

102年6月10日修(或)正本
P1~3

十、申請專利範圍：

1. 一種耐燃性電路覆蓋表層組合物，其包含：
 - 膦酸鹽(phosphinate)阻燃劑；及
 - 胺基甲酸酯阻焊劑，其中該膦酸鹽阻燃劑包含：
 - 多元醇混合物；
 - 聚丙二醇；
 - 聚異氰酸酯；及
 - 膦酸鹽。
2. 如請求項1之組合物，其中該膦酸鹽阻燃劑占該組合物之約10重量%至約30重量%。
3. 如請求項1之組合物，其中該膦酸鹽阻燃劑不含鹵素。
4. 如請求項1之組合物，其中該胺基甲酸酯阻焊劑占該組合物之約70重量%至約90重量%。
5. 一種可撓性電路，其包含：
 - 一基板；及
 - 一耐燃性覆蓋表層，其包含胺基甲酸酯阻焊劑與膦酸鹽阻燃劑之混合物，其中該膦酸鹽阻燃劑包含：
 - 多元醇混合物；
 - 聚丙二醇；
 - 聚異氰酸酯；及
 - 膦酸鹽。
6. 如請求項5之電路，其中該膦酸鹽阻燃劑占該覆蓋表層

之約10重量%至約30重量%。

7. 如請求項5之電路，其中該基板為一聚醯胺基板。
8. 如請求項5之電路，其中該覆蓋表層具有在約25微米與約30微米之間的厚度。
9. 一種形成一具有一耐燃性覆蓋表層之可撓性電路之方法，該方法包含：

混合膦酸鹽阻燃劑與胺基甲酸酯阻焊劑以形成一用於該覆蓋表層之組合物；

將該組合物塗佈於該可撓性電路上；及
固化該經塗佈之可撓性電路，

其中該膦酸鹽阻燃劑包含：

多元醇混合物；

聚丙二醇；

聚異氰酸酯；及

膦酸鹽。

10. 如請求項9之方法，其中塗佈該組合物包含塗佈該可撓性電路至在約20微米與約40微米之間的厚度。
11. 如請求項9之方法，其中固化該經塗佈之可撓性電路包含在約100°C與約200°C之間加熱該經塗佈之可撓性電路。
12. 如請求項9之方法，其中固化該經塗佈之可撓性電路包含固化該經塗佈之可撓性電路歷時半個小時至兩個小時。
13. 如請求項9之方法，其中混合該膦酸鹽阻燃劑與該胺基

甲酸酯阻焊劑以形成一組合物包含形成一其中該磷酸鹽
占該組合物之約10重量%至約30重量%的阻燃劑組合
物。

十一、圖式：

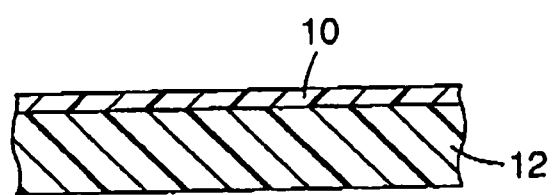


圖1