

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 英國；2002年09月20日；0221891.5

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 英國；2002年09月20日；0221891.5

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

一種製造電子裝置之方法，其包含藉噴墨印刷將非水性防鍍墨水塗佈於視情況地層壓導電性金屬之介電基材選擇區域，使此防鍍墨水暴露於光化及/或粒子束放射線以進行聚合，藉電解或無電極沈積加入一或多層金屬層(其上層為抗蝕刻金屬)，以鹼移除聚合之防鍍墨水，最後藉化學蝕刻移除導電性金屬(其視情況地層壓於介電基材且未以抗蝕刻金屬之上層保護)，其中此防鍍墨水實質上無溶劑且包含：

- A) 30至90份之含單或多官能基之無酸基丙烯酸酯官能基單體，其中5至95重量%為單官能基單體；
- B) 1至30份含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體；
- C) 0至20份聚合物或預聚物；
- D) 0至20份自由基引發劑；
- E) 0至5份著色劑；
- F) 0至5份界面活性劑；及

其中此墨水具有在40°C不大於30 cPs(mPa.s)之黏度，及所有之份均為重量比。

陸、英文發明摘要：

A process for making an electronic device which comprises applying a non-aqueous plate-resistant ink by ink jet printing to selected areas of a dielectric substrate, optionally laminated with an electrically conductive metal(s), exposing the plate resistant ink to actinic and/or particle beam radiation to effect polymerisation, adding one or more metal layers by electrolytic or electroless deposition, the upper layer of which is an etch-resistant metal(s), removing the polymerised plate-resistant ink with alkali and finally removing the electrically conductive metal(s) which are optionally directly laminated to the dielectric substrate and not protected by an upper layer of etch-resistant metal(s) by chemical etching wherein the plate-resistant ink is substantially solvent-free and comprises:

- A) 30 to 90 parts acrylate functional monomers free from acid groups comprising mono- or higher functionality wherein 5 to 95% by weight are mono-functional monomers;
- B) 1 to 30 parts acrylate functional monomer containing one or more acid groups;
- C) 0 to 20 parts polymer or prepolymer;
- D) 0 to 20 parts radical initiator;
- E) 0 to 5 parts colorant;
- F) 0 to 5 parts surfactant; and

where the ink has a viscosity of not greater than 30 cPs (mPa.s) at 40°C and all parts are by weight.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為： 無

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

發明專利說明書

中文說明書替換頁(97年12月)

(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：092125053

※ 申請日期：92.9.10.

※IPC 分類：H05k 3/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

製造電子裝置之方法

A PLATING PROCESS FOR MAKING AN ELECTRONIC DEVICE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

英商富士軟片影像著色有限公司

FUJIFILM IMAGING COLORANTS LIMITED

代表人：(中文/英文)

約翰 梅爾

MAYALL, JOHN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

英國曼徹斯特市布萊克利區赫莎剛大樓 42 號郵政信箱

PO BOX 42, HEXAGON TOWER, BLACKLEY, MANCHESTER M9

8ZS, UNITED KINGDOM

國籍：(中文/英文)

英國 UNITED KINGDOM

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1.哈波 艾倫 約翰

HOPPER, ALAN JOHN

2.詹姆士 馬克 羅伯特

JAMES, MAARK ROBERT

住居所地址：(中文/英文)

1.2.皆英國曼徹斯特市布萊克里區六角屋郵政 42 號

IP GROUP HEXAGON HOUSE P.O. BOX 42 BLACKLEY,
MANCHESTER M9 8ZS ENGLAND

國 籍：(中文/英文)

1.2.皆英國 UNITED KINGDOM

97年12月10日修(更)正替換頁

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種製造電子裝置（尤其是印刷電路板）之方法，其包含藉噴墨印表機將防鍍墨水塗佈於視情況地層壓導電性金屬之介電基材，藉由暴露於光化或粒子束放射線而將此墨水聚合，加入導電性金屬表面層，及藉化學方法移除聚合之墨水。在塗佈防鍍丙烯酸酯墨水之前介電基材含層壓導電性金屬之處，藉化學蝕刻移除此未以電鍍金屬保護之金屬。

【先前技術】

印刷電路板一般藉複雜之方法製造，如涉及六或更多個不連續階段之乾膜負像光阻法。首先，將介電基材層壓或塗覆銅，然後將銅表面鋪以光阻層。製備一種光學工具，其為印刷電路板之所需導電性電路之負像且經常為銀照相乳液板。將此光學工具置於光阻層上然後暴露於UV光。如此造成光阻層在暴露於UV光之區域聚合及硬化，而在光阻層中製造所需導電性電路之潛負像。然後將光阻層化學地處理以移除光阻之未暴露區域。在光阻層含自由羧酸基之處，此化學處理一般為溫和鹼性。

然後電解地或藉無電極沈積方法將其他之導電性金屬鍍於暴露之銅上。此其他金屬可視情況地為銅本身以增加最終銅電路之厚度及/或其可為抗蝕刻導電性金屬之上層。在光阻層含自由羧酸基之處，然後藉由，例如，使用較強烈之鹼而化學地移除聚合之光阻。最後，藉化學蝕刻移除直接層壓於介電基材且未以抗蝕刻金屬保護之銅。

雖然此方法廣泛地用於印刷電路板(以下稱為PCB's)之製造，其為冗長、昂貴且浪費材料，因為分別地製造光阻層且塗佈於銅/介電基材層壓物之全部區域上。此外，含所需導電性電路負像之光學工具經常遠離光阻層，使得發生UV光放射線繞射而在光學工具之非UV透明區域正下方之光阻區域導致顯影及聚合。在製備光學工具時須考慮之，而且可降低導電性電路之密度及界定。此外，需要非常小心地控制光阻之化學結構，因為其在暴露於UV光之前或之後移除係視鹼處理而定。如果不完全地移除未暴露光阻，或者如果在化學地蝕刻銅之前移除某些暴露及聚合光阻，則可嚴重地損及所意圖導電性電路之密度及整體性。

因此，使用噴墨印刷技術將光阻塗佈於視情況地層壓島驗性金屬之介電基材指定區域存在重大吸引力，因為如此免除光學工具之需求。影像，或負像，係直接由電腦數位地製成，處理步驟數大為減少，避免使用不同強度之鹼性水溶液之差式清除之需求，而且因為無遠離光阻層之光學工具而有改良電路之界定及密度之可能性。其亦存在關於光阻材料之成本節省，因為僅將光阻塗佈於由化學電鍍保護之區域。

【發明內容】

依照本發明，提供一種製造介電基材之電子裝置之方法，其包含藉噴墨印刷將非水性防鍍墨水塗佈於視情況地層壓導電性金屬之介電基材選擇區域，使此防鍍墨水暴露於光化及/或粒子束放射線以進行聚合，藉電解或無電極沈積

加入一或多層金屬層(其上層為抗蝕刻金屬)，以鹼移除聚合之防鍍墨水，最後藉化學蝕刻移除導電性金屬(其視情況地層壓於介電基材且未以抗蝕刻金屬之上層保護)，其中此防鍍墨水實質上無溶劑且包含：

- A) 30至90份之含單或多官能基之無酸基丙烯酸酯官能基單體，其中5-95重量%為一或多種單官能基單體；
- B) 1至30份含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體；
- C) 0至20份聚合物或預聚物；
- D) 0至20份自由基引發劑；
- E) 0至5份著色劑；
- F) 0至5份界面活性劑；及

其中此墨水具有在40°C不大於30 cPs(mPa.s)之黏度，及所有之份均為重量比。

【實施方式】

如以上所揭示，此防鍍墨水實質上無有機溶劑。其表示在用於製造墨水之各成分製造中，無需額外之溶液且僅可能存在殘量溶劑成為雜質或副產物。較佳為此墨水以墨水總量計含不大於2份，更佳為不大於1份，而且特別是不大於0.5份之有機溶液。最佳為此抗蝕刻墨水無有機溶劑。

此防鍍墨水之所需黏度主要視使用之特定印刷頭而定，特別是其操作溫度。目前最適當之商業印刷頭係在25°C至65°C之溫度操作。結果，較佳為此防鍍墨水之黏度在40°C大於30 cPs(mPa.s)。黏度可在任何適當之裝置測量，但是較佳為使用具轉動心軸(例如，18號心軸)之Brookfield黏度計

測量。較佳為此黏度在40°C不大於20而且特別是不大於15 cPs(mPa.s)。亦較佳為此黏度在40°C不小於5而且特別是不小於8 cPs(mPa.s)。較佳為此黏度在40°C為8至15 cPs(mPa.s)。較佳為印刷頭之操作溫度為30至60°C，而且特別是35至45°C。

較佳為，此噴墨印刷係使用隨選滴落(DOD)壓電噴墨印表機進行。

在一個具體實施例中，成分份數A)+B)+C)+D)+E)+F)=100。

在此使用之名詞丙烯酸酯官能基表示任何含反應性乙烯基殘基之單體，如 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R})\text{CO}-$ ，其中R為氫烷基或氫基。在R為烷基之處，其較佳為 C_{1-6} -烷基。特佳為此丙烯酸酯官能基係得自甲基丙烯醯基或特別是丙烯醯基。此單體可具有相當低之分子量，或者其本性可為寡聚或聚合且可具有高達30,000之分子量。其異於墨水組合物之成分C)聚合物或預聚物在於，其不為衍生自丙烯酸酯官能基單體聚合之聚合物或預聚物。然而，其可為巨分子且可含藉一或更多個雜原子鍵聯之烴基，例如，多醚、聚醯胺、胺甲酸乙酯、聚酯、與尿素。此丙烯酸酯官能基單體之型式及分子大小之唯一限制為，其必須彼此相容，其必須在最終防鍍墨水中不形成分離相，此防鍍墨水必須具有指定之黏度，而且聚合後之最終墨水必須藉鹼處理移除。一般而言，此丙烯酸酯官能基單體具有低於30,000，更佳為不大於10,000，甚至更佳為不大於5,000，而且特別是不大於2,000之分子量，

因為如此有助於將防鍍墨水之黏度保持在指定限制內。

此無酸基丙烯酸酯官能基單體之指定實例為以商標 Sartomer™、Actilane™與 Photomer™市售者，如 Sartomer™ 506(丙烯酸異苄酯)、Sartomer™ 306(三丙二醇二丙烯酸酯)、Actilane™ 430(乙氧化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯)、Actilane™ 251(三官能基丙烯酸酯寡聚物)、Actilane™ 411(CTF丙烯酸酯)、Photomer™ 4072(丙氧化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯)、Photomer™ 5429(聚酯四丙烯酸酯)、與 Photomer™ 4039(乙氧化酚單丙烯酸酯)。Sartomer™、Actilane™與 Photomer™各為Cray Valley Inc、Akros BV與Cognis Inc之商標。單體之其他實例為丙烯酸月桂酯、丙烯酸異癸酯、丙烯酸異辛酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸2-羥乙酯、丙烯酸2-羥丙酯、丙烯酸2-羥己酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、丁二醇二丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、異戊四醇三丙烯酸酯、1,3-丁二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、三乙二醇二丙烯酸酯、異戊四醇四丙烯酸酯、三羥甲基丙烷二丙烯酸酯、丙烯酸異苄酯、丙烯酸2-苄酯、丙烯酸環己酯、丙烯酸苯氧基乙酯、與丙烯酸四氫呋喃酯。這些無酸基丙烯酸酯官能基單體之商業樣品實際上可含殘量酸性雜質，在此情形，將無酸基丙烯酸酯官能基單體之份數取為不具酸基之樣品數，即，排除任何確實具有酸基之份。

較佳為，此單官能基丙烯酸酯單體之量相對於成分A)總重量為15-95%，更佳為不小於40-95%，特別是60-95%，而

且更特別是不小於70-95%重量比。成分B)之含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體之酸基較佳為硫酸基、磷酸基，或特別是羧酸。特佳為此含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體僅含一個酸基。此酸基造成防鍍印刷墨水在鹼性條件下自電子裝置之介電基材或導電性金屬或合金(如銅)移除。此酸基亦促進與導電性金屬(如銅)之黏附，結果在墨水調配物中其他指定金屬黏附促進劑之存在不重要。較佳為此酸基位於單官能基丙烯酸酯單體中。具一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體之實例為丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸2-羧基乙酯、2-乙醯胺基丙烯酸、琥珀酸單-2-(丙烯酸醯氧基)乙酯、2,2-貳(丙烯酸醯基胺基)乙酸、磷酸貳(2-甲基丙烯酸醯氧基)乙酯、貳-(3-硫丙基)伊康酸、乙二醇甲基丙烯酸酯、伊康酸、磷酸單-2-(甲基丙烯酸醯氧基)乙酯、琥珀酸單-2-(甲基丙烯酸醯氧基)乙酯、甲基丙烯酸2-(硫氧基)乙酯、2-丙烯酸醯胺基-2-甲基-1-丙烷磺酸、3-硫丙基丙烯酸、酞酸單-2-(甲基丙烯酸醯氧基)乙酯、甲基丙烯酸3-硫丙酯、順丁烯二酸、反丁烯二酸、與酞酸單-2-(丙烯酸醯氧基)乙酯。丙烯酸、甲基丙烯酸、與丙烯酸2-羧基乙酯作為含酸基丙烯酸酯官能基單體較佳，例如，(甲基)丙烯酸。

成分B)表示之含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體之量較佳為不大於20份，更佳為不大於15份，而且特別是不大於10份。較佳為成分B)表示之含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體之量不小於3份，而且特別是不小於5份。其中含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體之量為5份至15

份已得到有用之效果。

許多含羧酸單體之精確化學結構未知，但由其說明其確實含一或多個羧酸基部份。許多係得自二醇與多醇，其藉由與(甲基)丙烯酸酯反應而酯化，結果或故意含自由(甲基)丙烯酸。此自由(甲基)丙烯酸可能為含羧酸部份之商業可得丙烯酸酯官能基單體之唯一成分。然而，為了本發明之目的，此含自由(甲基)丙烯酸之商業混合物關於其酸值視為單一化合物。

成分B)表示之較佳含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體具有不小於10毫克KOH/克，更佳為不小於20，甚至更佳為不小於100毫克KOH/克，而且特別是不小於200毫克KOH/克之酸值。

如前所示，此防鍍墨水必須在金屬化學蝕刻後易於在鹼性條件下移除。結果，較佳為全部抗蝕刻墨水應具有大於30，更佳為大於40，而且特別是大於50毫克KOH/克之酸值。雖然可使用具大於150毫克KOH/克之酸值之墨水，在此程度通常無優點。

此防鍍墨水可在鹼性條件下移除，其可為水性或溶劑為主。溶劑為主介質通常含有機胺，特別是烷醇胺，如乙醇胺。較佳之有機溶劑本性為極性，因為如此有助於其在後續水性清洗之移除。然而，較佳為使用水性鹼性介質，其一般為鹼性金屬氫氧化物、碳酸鹽與碳酸氫鹽。

成分C)之聚合物或預聚物可為任何與成分A)及B)表示之丙烯酸酯官能基單體相容之聚合材料。其異於成分A)及B)

表示之丙烯酸酯官能基單體在於，其缺乏丙烯酸酯官能基及/或由聚合一或兩種丙烯酸酯官能基單體而衍生。此聚合物或預聚物一般具有500至約100,000之數量平均分子量。較佳為，此分子量不大於30,000而且特別是不大於10,000。亦較佳為此分子量不小於700而且特別是不小於1,000。此聚合材料可屬於任何種類之樹脂，如聚胺甲酸乙酯、聚酯、聚醯亞胺、聚醯胺、環氧基、含矽酮樹脂、或氟化樹脂材料，包括其混合物。此聚合物或預聚物可與一或多種成分A)及B)表示之丙烯酸酯官能基單體反應，或者其可與由聚合成分A)及B)形成之丙烯酸酯聚合物互連。雖然並非必要條件，成分C)表示之聚合物或預聚物具有鹼性水溶液溶解性，其因如此有助於在製造導電性電路後移除最終抗蝕刻墨水而較佳。在某些其中聚合物或預聚物與成分A)及B)表示之丙烯酸酯官能基單體形成之聚合物反應或強烈地互連之情形，成分C)表示之聚合物或預聚物之鹼性水溶液溶解性為不必要的。

在存在時，較佳為成分C)之量以防鍍墨水總量計不大於10份，更佳為不大於5份，而且特別是不大於3份重量比。特佳為此墨水不含成分C)。

成分D)表示之自由基引發劑可為任何含選用增效劑(商業上常用於引發丙烯酸酯官能基單體之聚合)之引發劑。在存在時，此引發劑及增效劑可藉如UV放射線之光化放射線活化，或藉加速粒子(例如，電子束放射線)加速。光化放射線之適當來源包括汞燈、氙燈、碳弧燈、鎢絲燈、雷射、電

子束、與日光。紫外線(UV)放射線較佳，特別是中壓汞燈所發射者。因此，此自由基引發劑視情況地為藉UV光活化之光引發劑。

適當自由基引發劑及增效劑之實例為蒽醌，經取代蒽醌，如經烷基與鹵素取代蒽醌，如2-第三丁基蒽醌、1-氯蒽醌、對氯蒽醌、2-甲基蒽醌、2-乙基蒽醌、八甲基蒽醌、與2-戊基蒽醌，視情況地經取代多核醌，如1,4-萘醌、9,10-菲醌、1,2-苯并蒽醌、2,3-苯并蒽醌、2-甲基-1,4-萘醌、2,3-二氯蒽醌、1,4-二甲基蒽醌、2,3-二甲基蒽醌、2-苯基蒽醌、2,3-二苯基蒽醌、3-氯-2-甲基蒽醌、蒽烯醌、7,8,9,10-四氫蒽醌、1,2,3,4-四氫苯并蒽-7,2-二酮，苯乙酮，如苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2,2-二乙氧基-2-苯基苯乙酮、1,1-二氯苯乙酮、1-羥基環己基苯基酮、與2-甲基-1-(4-甲硫基)苯基-2-嗎啉丙-1-酮；9-氧二苯并硫哌喃，如2-甲基-9-氧二苯并硫哌喃、2-癸基-9-氧二苯并硫哌喃、2-十二碳基-9-氧二苯并硫哌喃、2-異丙基-9-氧二苯并硫哌喃、2,4-二甲基-9-氧二苯并硫哌喃、2,4-二乙基-9-氧二苯并硫哌喃、2-氯-9-氧二苯并硫哌喃、與2,4-二異丙基-9-氧二苯并硫哌喃；縮酮，如苯乙酮二甲縮酮與二苄縮酮；安息香與安息香烷醚，如安息香、苄基安息香甲醚、安息香異丙醚、與安息香異丁醚；偶氮化合物，如偶氮貳異戊腈；二苯基酮，如二苯基酮、甲基二苯基酮、4,4'-二氯二苯基酮、4,4'-二乙胺基二苯基酮、米其勒酮、與二苯并硫哌喃酮，包括其混合物。重要之商業引發劑及增效劑為Speedcure™ ITX、EHA與

3040，Irgacure™ 184,369,907、與1850，及Daracure™ 1173。Speedcure™、Irgacure™與Daracure™各為Lambson、Plc與Ciba GmbH之註冊商標。

此自由基引發劑及增效劑之量以防鍍墨水總量計較佳為不大於20份，而且更佳為不大於15份，而且特別是不大於10份。亦較佳為此自由基引發劑之量不小於0.1份。

較佳為製造以二包裝組合物得到之墨水，以改良儲存安定性。在較佳二包裝組合物中，將自由基引發劑(成分D)與含羧基丙烯酸酯(成分B)分離。在特佳二包裝組合物中，使此引發劑以與一些或全部組成成分(A)之丙烯酸酯官能基單體(特別是單官能基丙烯酸酯單體)在一起之調配物得到。

防鍍噴墨組合物之成分(E)著色劑較佳為顏料且可為有機或無機，包括經利於在墨水中自動分散之表面修改之顏料。此顏料可得自任何經認可種類之顏料，例如，如第三版Colour Index (1971)及後續更新版與補充版之名為“Pigments”之章所述。無機顏料之實例為二氧化鈦、波斯藍、硫化鎘、氧化鐵、銀珠、群青、及鉻媒顏料，其包括鉛、鋅、鋇、鈣之鉻酸鹽、鉬酸鹽、及混合鉻酸鹽與硫酸鹽，及其市售修改物，如名為櫻草、檸檬、中度、橙、深紅、與紅鉻之泛綠黃至紅色顏料。有機顏料之實例為得自偶氮、重氮、縮合偶氮、硫靛、靛蔥醌、異靛蔥醌、蔥酮、蔥醌、異二苯并蔥酮、三苯二吡啶、吡啶酮、與酞氰系列，特別是酞氰銅及其核鹵化衍生物，及酸、鹼與媒染染料之沈澱色料。雖然嚴格而言為無機，碳黑在其分散性質之行

為較似有機顏料。較佳之有機顏料為酞氰(特別是酞氰銅)、單偶氮、重氮、靛蔥醌、蔥酮、吡啶酮、與碳黑。

如前所示，此抗蝕刻噴墨組合物可用於含介電基材與導電層塗層之電子裝置(如PCB's)之製造。在此工業部門，較佳之顏色為藍色或綠色，因此顏料較佳為酞氰系列之一。藍色顏料之實例為C.I.顏料藍色1、15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、24、與60。綠色顏料通常為藍色與黃色或橙色顏料之混合物，或可為本質綠色顏料，如鹵化金屬酞氰，例如，溴化酞氰銅或鎳。

此顏料一般藉由在分散劑存在下，將其與一或多種丙烯酸酯官能基單體一起研磨而加入防鍍噴墨組合物中。此分散劑較佳為聚酯/多胺，例如，美國專利第6,197,877號揭示之分散劑。此型分散劑係得自商標Solsperse分散劑(Avecia有限公司)。此分散劑亦可包括增效劑，如部份磺酸化酞氰銅顏料之四級銨鹽。此增效劑之實例揭示於GB-A-1508576、GB-A-2108143、與WO 01/14479專利，而且得自商標Solsperse™。

分散劑對增效劑之比例一般為1:1至10:1重量比，而且較佳為約5:1重量比。分散劑與增效劑之總量對顏料可在廣泛之限度內變化，而且相對著色劑重量一般為50%至150%重量比。抗蝕刻墨水中著色劑之量較佳為不大於5份，更佳為不大於3份，而且特別是不大於2份重量比。

在存在時，防鍍墨水組合物之成分F)界面活性劑可為任何有助於墨水組合物之均勻性且對所得墨水提供所需表面張

力與潤濕性質之表面活性材料。亦可選擇此界面活性劑以將墨水組合物之黏度調整至所需限度。其較佳為陰離子性或特別是非離子性，而且較佳為其本性為脂族，視情況地含矽原子及/或氟。

此界面活性劑較佳為與丙烯酸酯單體(成分A))為反應性，而且特佳為其含一或多種以上定義之(甲基)丙烯酸酯官能基。有機矽丙烯酸酯界面活性劑之實例為含式 $-\text{Si}(\text{R}^1, \text{R}^1)-\text{O}$ (其中 R^1 為單價烴基，其可為乙基或芳基)、及至少一種式 $-\text{Si}(\text{X}-\text{R}^1-\text{O}-)$ 之基(其中X為(甲基)丙烯酸酯部份)之重複單位之聚矽酮。指定實例為Tego Chemie之Tegorad™ 2200N與2100。

此防鍍墨水較佳為具有20至40而且特別是25至35毫牛頓/米之表面張力。結果，界面活性劑之量通常為0.1至0.6重量份。

此防鍍墨水可進一步含常用於放射線或粒子束可硬化組合物之其他佐劑。此佐劑包括滑動調節劑、搖變劑、發泡劑、防沫劑、蠟、油、塑性劑、黏合劑、抗氧化劑、光引發劑、安定劑、光澤劑、殺真菌劑、殺菌劑、有機及/或無機填料顆粒、調平劑、乳白劑、抗靜電劑、及金屬黏附促進劑。

此防鍍墨水可在墨水自印刷頭之噴墨印刷噴嘴出現後，在任何方便之時間暴露於光化放射線及/或粒子束放射線，而且包括與墨水之滴落中及滴落後暴露。

此電子裝置之金屬電路可為任何習知上用於此裝置之金

屬或合金，而且包括金、鎳/金、鎳、錫、錫/鉛、鋁、錫/鋁、及特別是銅。

電子裝置之介電基材可為任何非導電性材料，但是其一般為紙/樹脂複合物、樹脂/纖維玻璃複合物、陶瓷、聚酯、或聚醯亞胺(例如，DuPont Inc之Kapton)。

如前所示，此防鍍墨水可藉噴墨印刷塗佈於視情況地層壓導電性金屬之介電基材。此金屬可為連續片之形式或預存電路之形式。較佳為，此導電性金屬為連續片之形式而且較佳為銅。

在此介電材料未以導電性金屬層壓時，鍍金屬層可僅使用無電極方法沈積。無電極沈積方法通常藉由在水性酸介質中以鈮、鈮/錫或鎳處理或以膠體硫酸鈮處理介電材料而進行。此預處理提供所鍍金屬之較佳黏附。

無電極沈積通常藉由在醛(如甲醛)存在下以鹼性水溶液浸漬或噴灑介電材料而進行。在銅之情形，典型水性液體含3克/公升硫酸銅、6-9克/公升甲醛、與6-9克/公升氫氧化鈉。典型溫度為20至60°C至多60分鐘，雖然在25°C 30分鐘為適當的。

無電極方法趨於沈積相當粒狀形式之鍍金屬層，因此較佳為藉電解方法加入金屬層。然而，此方法僅可在介電基材已含導電性金屬之表面層時使用，其然後在電解方法中形成陰極。電解電鍍一般在20至60°C由含被鍍金屬之水性酸浴進行。電解電鍍浴之實例為具200克/公升硫酸之75克/公升硫酸銅；300克/公升硫酸鎳、60克/公升鎳金屬、40克/

公升氯化鎳、與40克/公升硼酸；pH 3.5至5.0之1金衡盎司/加侖氰化鉀金。

電鍍金屬層較佳為不大於80，更佳為不大於50，而且特別是不大於20微米厚。

較佳為電鍍金屬為銅、錫、錫/鉛、銀、鈮、鎳、與金。在電鍍金屬為銅時，其可用以增加介電材料中銅或銅電路預存層之厚度。在電鍍金屬為錫、錫/鉛、銀、鈮、鎳、或金時，其經常用於銅電路以保護銅隔離環境及/或改良電接觸。鎳層經常用於銅與金之間以抑制金至銅層之移動。

含導電性金屬電路之介電材料最後可以焊錫遮罩墨水處理。

此防鍍墨水可藉光化放射線或粒子束可硬化組合物技藝已知之任何方法製備。一般而言，在20至60°C，較佳為在減光條件下，以快速攪拌將成分A)與B)混合在一起，直到得到均質溶液。然後加入成分D)及在20至60°C在減光條件下持續攪拌。最後加入選用成分C)、E)、與F)。

如前所示，成分E)較佳為顏料，特別是藍色或綠色顏料，而且較佳為藉任何適當之磨損方法製備，如在少量成分A)及/或成分B)存在下將顏料與分散劑一起研磨、石磨或球磨。在成分E)為顏料時，其係加入預分散形式之墨水之其他成分。

然後較佳為在20至25°C將此墨水組合物過濾以移除任何粒狀物質。過濾可包括一種已知為串接過濾之方法，其中此墨水組合物通過連續漸細過濾介質，例如，10、6、4.5

、2.5、與1.2微米濾器。

此化學蝕刻可藉任何適合相關金屬或合金之裝置進行。在導電性金屬為銅時，此蝕刻較佳為使用酸性氯化銅(II)水溶液、氨銅(II)錯合物水溶液、及氯化鐵水溶液(視情況地含氫氟酸)進行。

此蝕刻一般在20至100°C之溫度進行，雖然其較佳為25至60°C，而且包括其中層壓物可以水平或化學位置接觸化學蝕刻劑之噴灑或浸漬。

噴灑較佳，特別是在層壓物為垂直位置之處，因為如此可較快地移除金屬及/或合金所含之化學蝕刻劑。蝕刻速度可藉由將化學蝕刻劑攪拌而加速，例如，使用超音波攪拌。

在電子裝置之製造中，使用本發明之防鍍墨水製造之含介電基材與導電性電路之層壓物可單獨地或組合用於印刷電路板(PCB's)。

本發明藉以下之實例進一步描述，其中所有之參考資料均為重量份，除非另有指示。

實例1

在25°C將Sartomer™ 506(57.04份)、Sartomer™ 306(12.92份)、Actilane™ 430(5.60份)、Actilane™ 251(5.60份)、與丙烯酸(5.0份)一起攪拌1小時而得到均質溶液。然後加入光引發劑Speedcure™ EHA(4.0份)、Speedcure™ ITX(2.0份)、與Irgacure™ 369(4.0份)，而且在減光條件下在60°C將墨水混合物攪拌以溶解光引發劑。

在少量以上之單體中加入Irgalite™ Blue GLVO(2.0份)與

Solsperse™ 32000/5000(1.44份)之預研磨分散液。然後在串接方法中使所得防鍍墨水通過具10、6、4.5、2.5、與1.2微米孔度之毫孔濾器系列過濾，以移除粒狀物質。

此防鍍墨水具有在40°C為9.5 cP(mPa.s)之黏度，如裝有以100 rpm轉動之18號心軸之Brookfield黏度計所測定。20°C表面張力為28.0毫牛頓/米，如Nouy環所測定。使用Xaar XJ500/360印刷頭，基本噴墨開始及發射良好。

在層壓30微米銅片之玻璃纖維/樹脂介電(FR4)板上，將此防鍍墨水塗覆至25微米厚且將墨水線噴墨印至30微米厚。此墨水然後藉由以120瓦/公分運作之「熔融D燈泡」提供之300-900毫焦耳/公分(2.8-3.6瓦/平方公分，10-35米/分鐘之通過速度)之UV放射線聚合。

硬化後，鉛筆硬度為2H，如使用IPC-TM-650之測試方法TM 2.4.27.2所測定。

在30°C以具200克/公升硫酸之75克/公升硫酸銅電鍍時，抗鍍銅良好。

在首先於50°C由300克/公升硫酸鎳、60克/公升鎳金屬、40克/公升氯化鎳、與40克/公升硼酸之水溶液鍍鎳時，抗鍍鎳/金中等。其繼而為在pH 3.5至5及50°C使用1金衡盎司/加侖氰化鉀金鍍金。

使用ASTM測試方法D 3359-87，黏附性良好。

在超音波清除浴中使用50°C之2.5-5%氫氧化鈉水溶液之鹼性清除良好。

拾、申請專利範圍：

1. 一種製造電子裝置之方法，其包含藉噴墨印刷將非水性防鍍墨水塗佈於視情況地層壓導電性金屬之介電基材選擇區域，使此防鍍墨水暴露於光化及/或粒子束放射線以進行聚合，藉電解或無電極沈積加入一或多層金屬層(其上層為抗蝕刻金屬)，以鹼移除聚合之防鍍墨水，最後藉化學蝕刻移除導電性金屬(其視情況地層壓於介電基材且未以抗蝕刻金屬之上層保護)，其中此防鍍墨水實質上無溶劑且包含：

- A) 30至90份之含單或多官能基之無酸基丙烯酸酯官能基單體，其中5至95重量%為單官能基單體；
- B) 1至30份含一或多個酸基之丙烯酸酯官能基單體；
- C) 0至20份聚合物或預聚物；
- D) 0至20份自由基引發劑；
- E) 0至5份著色劑；
- F) 0至5份界面活性劑；及

其中此墨水具有在40°C不大於30 cPs (mPa.s)之黏度，及所有之份均為重量比。

- 2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中單官能基丙烯酸酯單體之量不小於成分A)之70重量%。
- 3. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中成分B)之量為1至10重量份。
- 4. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中成分B)之量不

- 小於3重量份。
5. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中成分B)為丙烯酸或酞酸單-2-(甲基丙烯醯基)乙酯。
 6. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中自由基引發劑為藉UV光活化之光引發劑。
 7. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中墨水具有20至40毫牛頓/米之表面張力。
 8. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中墨水之黏度在40°C為8至20 cPs(mPa.s)。
 9. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中成分B)具有不小於100毫克KOH/克之酸值。
 10. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中全部抗蝕刻墨水具有大於30毫克KOH/克之酸值。
 11. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中成分C)之量為零。
 12. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中自由基引發劑之量不小於0.1份。
 13. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中介電材料係以導電性金屬層壓。
 14. 根據申請專利範圍第13項之方法，其中導電性金屬為銅。
 15. 根據申請專利範圍第13項之方法，其中金屬層係藉電解沈積而沈積。
 16. 根據申請專利範圍第15項之方法，其中金屬層為銅、鎳、錫/鉛、銀、鈮、或金。

17. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中成份份數A) + B) + C) + D) + E) + F) = 100。