202415738

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202415738 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：112124201 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 06 月 29 日

(51)Int. Cl.： *C09J9/02 (2006.01)* *H01B1/16 (2006.01)*

(30)優先權：2022/06/30 世界智慧財產權組織 PCT/CN2022/102940

(71)申請人：德商漢高股份有限及兩合公司 (德國) HENKEL AG & CO. KGAA (DE)
德國

(72)發明人：楊晶 YANG, JING (CN) ；莫勳 MO, SHAWN XUN (CN) ；王月 WANG, YUE (CN)

(74)代理人：陳長文；張哲倫；李協書

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：0 共 29 頁

(54)名稱

用於製造印刷式天線之銀漿

(57)摘要

本發明提供用於製造印刷式天線之銀漿、用於製備用於電子裝置之印刷式天線的包含三種該等銀漿之零件套組、該銀漿作為通孔填充油墨之用途、一種使用該三種銀漿製備印刷式天線電路之方法、使用該等銀漿獲得的用於電子裝置之印刷式天線、及包含該印刷式天線之電子裝置。該等銀漿含有：2 至 40 重量%之至少一種環氧樹脂；0 至 5 重量%之至少一種固化劑，其選自由胺基樹脂、低溫陽離子固化劑、胺或咪唑膠囊固化劑及其組合組成之群；40 至 90 重量%之至少一種含有銀片或銀球之填料混合物；10 至 25 重量%之至少一種稀釋劑，或 0 至 20 重量%之至少一種固化促進劑；及 0 至 5 重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，其中所有以上重量百分比皆係以該銀漿之總重量計。本發明之銀漿具有高可靠性及高導電率，且具有良好耐候性、或良好耐磨性、或無氣泡；且三種該等銀漿之組合可極佳地用於製造印刷式天線。

The present invention provides silver pastes used for manufacturing a printed antenna, kit-of-parts for preparing a printed antenna for an electronic device comprising three kinds of the silver pastes, use of the silver paste as a via fill ink, a method for preparing a printed antenna circuit with the three kinds of the silver pastes, a printed antenna for an electronic device obtained with the silver pastes, and an electronic device comprising the printed antenna. The silver pastes contain: 2 to 40% by weight of at least one epoxy resin; 0 to 5% by weight of at least one curing agent selected from the group consisting of an amino resin, a low-temperature cationic curing agent, an amine or imidazole capsule curing agent, and combinations thereof; 40 to 90% by weight of at least one filler mixture containing silver flakes and silver spheres; 10 to 25% by weight of at least one diluent, or 0 to 20% by weight of at least one curing accelerator; and 0 to 5% by weight of at least one coupling agent selected from the group consisting of a silane coupling agent, a titanium-based coupling agent, an aluminum-based coupling agent, and combinations thereof, wherein all the above weight percentages are based on the total weight of the silver paste. The silver pastes of the present invention have high reliability and high conductivity, and have good weather resistance, or good wearing resistance, or no bubbles; and the combination of three kinds of the silver pastes can be excellently used for manufacturing a printed antenna.

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於製造印刷式天線之銀漿

【英文發明名稱】

SILVER PASTES USED FOR MANUFACTURING A PRINTED ANTENNA

【中文】

本發明提供用於製造印刷式天線之銀漿、用於製備用於電子裝置之印刷式天線的包含三種該等銀漿之零件套組、該銀漿作為通孔填充油墨之用途、一種使用該三種銀漿製備印刷式天線電路之方法、使用該等銀漿獲得的用於電子裝置之印刷式天線、及包含該印刷式天線之電子裝置。該等銀漿含有：2至40重量%之至少一種環氧樹脂；0至5重量%之至少一種固化劑，其選自由胺基樹脂、低溫陽離子固化劑、胺或咪唑膠囊固化劑及其組合組成之群；40至90重量%之至少一種含有銀片或銀球之填料混合物；10至25重量%之至少一種稀釋劑，或0至20重量%之至少一種固化促進劑；及0至5重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，其中所有以上重量百分比皆係以該銀漿之總重量計。本發明之銀漿具有高可靠性及高導電率，且具有良好耐候性、或良好耐磨性、或無氣泡；且三種該等銀漿之組合可極佳地用於製造印刷式天線。

【英文】

The present invention provides silver pastes used for manufacturing a printed antenna, kit-of-parts for preparing a printed antenna for an

electronic device comprising three kinds of the silver pastes, use of the silver paste as a via fill ink, a method for preparing a printed antenna circuit with the three kinds of the silver pastes, a printed antenna for an electronic device obtained with the silver pastes, and an electronic device comprising the printed antenna. The silver pastes contain: 2 to 40% by weight of at least one epoxy resin; 0 to 5% by weight of at least one curing agent selected from the group consisting of an amino resin, a low-temperature cationic curing agent, an amine or imidazole capsule curing agent, and combinations thereof; 40 to 90% by weight of at least one filler mixture containing silver flakes and silver spheres; 10 to 25% by weight of at least one diluent, or 0 to 20% by weight of at least one curing accelerator; and 0 to 5% by weight of at least one coupling agent selected from the group consisting of a silane coupling agent, a titanium-based coupling agent, an aluminum-based coupling agent, and combinations thereof, wherein all the above weight percentages are based on the total weight of the silver paste. The silver pastes of the present invention have high reliability and high conductivity, and have good weather resistance, or good wearing resistance, or no bubbles; and the combination of three kinds of the silver pastes can be excellently used for manufacturing a printed antenna.

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於製造印刷式天線之銀漿

【英文發明名稱】

SILVER PASTES USED FOR MANUFACTURING A PRINTED ANTENNA

【技術領域】

【0001】 本發明係關於用於製造印刷式天線之銀漿。特定言之，本發明提供用於製造印刷式天線之銀漿、用於製備用於電子裝置之印刷式天線的包含三種銀漿之零件套組、銀漿作為通孔填充油墨之用途、一種使用三種銀漿製備印刷式天線電路之方法、使用銀漿獲得的用於電子裝置之印刷式天線，及包含印刷式天線之電子裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著5G通訊技術進入我們的生活，在智慧型手機及其他智慧裝置中存在越來越多的天線。傳統之LDS及FPC技術已經無法滿足天線之新需求。隨著時代之需求，一種新技術PDS (印刷式直接成型結構)應運而生。在PDS天線中，需要三種銀漿(表面導電油墨、觸控點導電油墨及通孔填充導電油墨)以為天線提供良好傳導性及良好RF效能。

【0003】 關於表面導電油墨，現有油墨通常具有高電阻及弱老化性。關於觸控點導電油墨，現有油墨通常具有高電阻及低耐磨性。關於通孔填充導電油墨，現有油墨通常具有低黏附強度及氣泡。此外，當在一種應用中使用表面導電油墨、觸控點導電油墨及通孔填充導電油墨時，通常會發生不匹配之情況，且此類不匹配會在老化試驗期間導致大量分層問

題。

【0004】 鑒於上文，希望提供用於製造印刷式天線之銀漿，尤其可用作表面導電油墨、觸控點導電油墨或通孔填充導電油墨之彼等銀漿，其可克服先前技術中上述缺點之至少一者。此外，希望提供三種銀漿之組合，其可分別用作表面導電油墨、觸控點導電油墨或通孔填充導電油墨，且可極好地用於製造印刷式天線。

【發明內容】

【0005】 在一第一態樣中，本發明提供一種用於製造印刷式天線之銀漿，其含有：

2至40重量%之至少一種環氧樹脂；

0至5重量%之至少一種固化劑，其選自由胺基樹脂、低溫陽離子固化劑、胺或咪唑膠囊固化劑及其組合組成之群；

40至90重量%之至少一種含有銀片及銀球之填料混合物；

10至25重量%之至少一種稀釋劑，或0至20重量%之至少一種固化促進劑；及

0至5重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以銀漿之總重量計。

【0006】 特定言之，在此態樣之一較佳實施例中(在下文中稱為「第一實施例」)，本發明提供一種銀漿，其含有：

2至20重量%，較佳2至8重量%，更佳4至6重量%之至少一種環氧樹脂，

0至5重量%，較佳0.1至3重量%，更佳0.2至2重量%之至少一種固化

劑，其含有胺基樹脂，

40至90重量%，較佳50至85重量%，更佳70至80重量%之至少一種填料混合物，其含有1至40重量%之具有高於2至7 g/cm^{3}之振實密度之銀片、35至88重量%之具有5至7 g/cm^{3}之振實密度之銀球及0.08至0.45重量%之氫氧化鋯，

5至25重量%，較佳10至23重量%，更佳15至20重量%之至少一種稀釋劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以銀漿之總重量計。

【0007】 在此態樣之另一較佳實施例中(在下文中稱為「第二實施例」)，本發明提供一種銀漿，其含有：

2至20重量%，較佳2至8重量%，更佳4至6重量%之至少一種環氧樹脂，

0.1至5重量%，較佳0.1至3重量%，更佳0.2至2重量%之至少一種固化劑，其含有胺基樹脂，

40至90重量%，較佳50至85重量%，更佳70至80重量%之至少一種填料混合物，其含有1至30重量%之具有高於2至7 g/cm^{3}振實密度之銀片、25至75重量%之具有5至7 g/cm^{3}振實密度之銀球、10至40重量%之具有3.5至10 μm粒度之耐磨粉末，及0.08至0.45重量%之氫氧化鋯，

5至25重量%，較佳10至23重量%，更佳15至20重量%之至少一種稀釋劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以銀漿之總重量計。

【0008】 在此態樣之另一較佳實施例中(在下文中稱為「第三實施例」)，本發明提供一種銀漿，其含有：

10至40重量%，較佳11至30重量%，更佳12重量%至20重量%之至少一種環氧樹脂，

0.1至3重量%，較佳0.2至2重量%，更佳0.3至1重量%之至少一種固化劑，其含有低溫陽離子固化劑或胺或咪唑膠囊固化劑，

50至90重量%，較佳60至88重量%，更佳75至85重量%之至少一種填料混合物，其含有45至89重量%之具有高於2至7 g/cm^3之振實密度之銀片，及1至45重量%之具有5至7 g/cm^3之振實密度之銀球，

1至20重量%，較佳2至15重量%，更佳3至10重量%之至少一種固化促進劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以銀漿之總重量計。

【0009】 在一第二態樣中，本發明提供用於製備用於電子裝置之印刷式天線的零件套組，其包含分開封裝的

-第一容器，其包含根據第一實施例之銀漿，

-第二容器，其包含根據第二實施例之銀漿，及

-第三容器，其包含根據第三實施例之銀漿。

【0010】 在一第三態樣中，本發明提供根據第三實施例之銀漿作為通孔填充油墨之用途，其用於表面銀漿與觸控點銀漿之間的導電連接。

【0011】 在一第四態樣中，本發明提供一種使用根據第一實施例之銀漿、根據第二實施例之銀漿及根據第三實施例之銀漿製備印刷式天線電路之方法。

【0012】 在一第五態樣中，本發明提供一種用於電子裝置之印刷式天線，其使用根據本發明之銀漿獲得。

【0013】 在一第六態樣中，本發明提供一種電子裝置，其包含根據本發明之印刷式天線。

【0014】 根據本發明之銀漿可提供極低電阻(具有低於10毫歐/平方之片電阻)、高黏附性及良好老化性；或根據本發明之銀漿可提供高達3000次循環之高耐磨性及低電阻；或根據本發明之銀漿可提供高強度及無氣泡。根據本發明之用於製備用於電子裝置之印刷式天線的零件套組不具有不匹配問題。

【實施方式】

【0015】 一般熟習技術者應理解本討論僅為例示性實施例之描述，且不意欲限制本發明之較廣態樣。除非相反地明確指示，否則如此描述之各態樣可與任何其他態樣組合。特定言之，指示為較佳或有利之任何特徵可與任何其他指示為較佳或有利之一或多個特徵組合。

【0016】 除非另外規定，否則在本發明之上下文中，所使用之術語應根據以下定義來解釋。

【0017】 除非另外規定，否則如本文所用，單數形式「一(a)」、

「一(an)」及「該(the)」包括單個及複數個提及物。

【0018】如本文所用，術語「包含(comprising)」及「包含(comprises)」與「包括(including)」、「包括(includes)」或「含有(containing)」、「含有(contains)」同義，且係包含性的或開放式的，且不排除額外的未列舉的成員、元素或方法步驟。

【0019】本文中用以定義組分之術語「至少一種(at least one)」係指組分之類型，而非分子之絕對數目。舉例而言，「至少一種環氧樹脂」意謂一種類型之環氧樹脂或複數種不同環氧樹脂之混合物。

【0020】本文所用之所有振實密度資料係根據ISO 3953:1993測定。所指定方法之原理為藉助於敲實設備敲實容器中指定量之粉末，直至粉末體積不出現進一步減小。將粉末質量除以其測試之後的體積得到其振實密度。

【0021】本文所用之所有粒度資料指「D50粒度」，其代表藉由使用雷射繞射粒度分析儀量測獲得的基於體積之粒度分佈曲線中之中值直徑。在此技術中，基於應用弗勞恩霍夫理論(Fraunhofer theory)或米氏理論(Mie theory)，使用雷射束之繞射來量測懸浮液或乳化液中粒子之尺寸。在本發明中，應用針對非球形粒子之米氏理論或經改良之米氏理論，且平均粒度或D50值與相對於入射雷射光束角度為0.02至135度之散射量測有關。

【0022】除非另外規定，否則數值端點之列舉包括包含於各別範圍內之所有數值及分數，以及所述之端點。

【0023】除非另外定義，否則用於揭示本發明之所有術語(包括技術及科學術語)具有如一般熟習本發明所屬技術者通常所理解之含義。

【0024】在一個態樣中，本發明通常涉及用於製造印刷式天線之銀漿，其含有：

2至40重量%之至少一種環氧樹脂；

0至5重量%之至少一種固化劑，其選自由胺基樹脂、低溫陽離子固化劑、胺或咪唑膠囊固化劑及其組合組成之群；

40至90重量%之至少一種含有銀片及銀球之填料混合物；

10至25重量%之至少一種稀釋劑，或0至20重量%之至少一種固化促進劑；及

0至5重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以銀漿之總重量計。

【0025】

第一實施例

在本發明之第一實施例中，銀漿含有：

2至20重量%，較佳2至8重量%，更佳4至6重量%之至少一種環氧樹脂，

0至5重量%，較佳0.1至3重量%，更佳0.2至2重量%之至少一種固化劑，其含有胺基樹脂，

40至90重量%，較佳50至85重量%，更佳70至80重量%之至少一種填料混合物，其含有1至40重量%之具有高於2至7 g/cm^3之振實密度之銀片、35至88重量%之具有5至7 g/cm^3之振實密度之銀球及0.08至0.45重量%之氫氧化鋯，

5至25重量%，較佳10至23重量%，更佳15至20重量%之至少一種稀

釋劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以銀漿之總重量計。

【0026】 在本發明之第一實施例中，較佳地，環氧樹脂係選自由雙酚A樹脂、雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂組成之群；較佳選自由雙酚A樹脂及雙酚F樹脂組成之群；且更佳為雙酚A樹脂。

【0027】 替代地或另外，在本發明之第一實施例中，較佳地，胺基樹脂藉由苯磺酸催化，其中胺基樹脂較佳選自由尿素甲醛樹脂、三聚氰胺甲醛樹脂及聚醯胺多元胺表氯醇組成之群，更佳選自由三聚氰胺甲醛樹脂組成之群；及/或苯磺酸以對甲苯磺酸吡啶鎓形式使用。

【0028】 替代地或另外，在本發明之第一實施例中，以銀漿之總重量計，較佳地填料混合物含有2至35重量%，較佳10至30重量%，更佳12至20重量%之銀片；及/或以銀漿之總重量計，填料混合物含有40至80重量%，較佳50至70重量%，更佳55至65重量%之銀球；及/或以銀漿之總重量計，填料混合物含有0.1至0.3重量%，較佳0.15至0.25重量%之氫氧化鋯；及/或銀片具有5至8 μm之粒度；及/或銀片具有3至6 g/cm^3之振實密度，較佳3.5至5 g/cm^3之振實密度；及/或銀球具有0.2至5 μm之粒度，較佳0.5至2 μm之粒度；及/或銀球具有5.5至6.5 g/cm^3之振實密度。

【0029】 替代地或另外，在本發明之第一實施例中，較佳地，稀釋劑係選自由酮及酯組成之群；較佳選自由異佛爾酮、乙醯基丙酮、乙酸環己酯、乙二醇丁醚乙酸酯及丙二醇甲醚乙酸酯組成之群；且為異佛爾酮、

乙醯基丙酮、乙酸環己酯、乙二醇丁醚乙酸酯及丙二醇甲醚乙酸酯之混合物。

【0030】 根據第一實施例之銀漿可提供極低電阻(具有低於10毫歐/平方之片電阻)、高黏附性及良好老化性；且因此，可成功地用作表面導電油墨。

【0031】

第二實施例

在本發明之第二實施例中，銀漿含有：

2至20重量%，較佳2至8重量%，更佳4至6重量%之至少一種環氧樹脂，

0.1至5重量%，較佳0.1至3重量%，更佳0.2至2重量%之至少一種固化劑，其含有胺基樹脂，

40至90重量%，較佳50至85重量%，更佳70至80重量%之至少一種填料混合物，其含有1至30重量%之具有高於2至7 g/cm^3振實密度之銀片、25至75重量%之具有5至7 g/cm^3振實密度之銀球、10至40重量%之具有3.5至10 μm粒度之耐磨粉末、及0.08至0.45重量%之氫氧化鋯，

5至25重量%，較佳10至23重量%，更佳15至20重量%之至少一種稀釋劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以銀漿之總重量計。

【0032】 在本發明之第二實施例中，較佳地，環氧樹脂係選自由雙

酚A樹脂、雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂組成之群；較佳選自由雙酚A樹脂及雙酚F樹脂組成之群；且更佳為雙酚A樹脂。

【0033】 替代地或另外，在本發明之第二實施例中，較佳地，胺基樹脂藉由苯磺酸催化，其中胺基樹脂較佳選自由尿素甲醛樹脂、三聚氰胺甲醛樹脂及聚醯胺多元胺表氯醇組成之群，更佳選自由三聚氰胺甲醛樹脂組成之群；及/或苯磺酸以對甲苯磺酸吡啶鎓形式使用。

【0034】 替代地或另外，在本發明之第二實施例中，以銀漿之總重量計，較佳地填料混合物含有2至25重量%，較佳3至10重量%，更佳4至8重量%之銀片；及/或以銀漿之總重量計，填料混合物含有30至70重量%，較佳40至60重量%，更佳45至55重量%之銀球；及/或以銀漿之總重量計，填料混合物含有12至30重量%，較佳18至25重量%之耐磨粉末；及/或以銀漿之總重量計，填料混合物含有0.1至0.3重量%，較佳0.15至0.25重量%之氫氧化鋯。

【0035】 替代地或另外，在本發明之第二實施例中，較佳地銀片具有5至8 μm之粒度；及/或銀片具有3至6 g/cm^3之振實密度，較佳3.5至5 g/cm^3之振實密度；及/或銀球具有0.2至5 μm，較佳0.5至2 μm之粒度；及/或銀球具有5.5至6.5 g/cm^3之振實密度；及/或耐磨粉末係選自由矽粉末、氧化鋯粉末、氧化鋁粉末及合金粉末組成之群，其中合金粉末較佳選自由鐵鎳合金粉末及鐵錳合金粉末組成之群，及更佳為鐵鎳合金粉末；及/或合金粉末具有4至8 μm，較佳4.5至7 μm之粒度。

【0036】 替代地或另外，在本發明之第二實施例中，較佳地稀釋劑係選自由酮及酯組成之群；較佳選自由異佛爾酮、乙醯基丙酮、乙酸環己酯、乙二醇丁醚乙酸酯及丙二醇甲醚乙酸酯組成之群；且為異佛爾酮、乙

醯基丙酮、乙酸環己酯、乙二醇丁醚乙酸酯及丙二醇甲醚乙酸酯之混合物。

【0037】 根據第二實施例之銀漿可提供高耐磨性(2000至3000次循環)及相對低電阻；且因此，可成功地用作觸控點導電油墨。

【0038】

第三實施例

在本發明之第三實施例中，銀漿含有：

10至40重量%，較佳11至30重量%，更佳12重量%至20重量%之至少一種環氧樹脂，

0.1至3重量%，較佳0.2至2重量%，更佳0.3至1重量%之至少一種固化劑，其含有低溫陽離子固化劑或胺或咪唑膠囊固化劑，

50至90重量%，較佳60至88重量%，更佳75至85重量%之至少一種填料混合物，其含有45至89重量%之具有高於2至7 g/cm^3之振實密度之銀片，及1至45重量%之具有5至7 g/cm^3之振實密度之銀球，

1至20重量%，較佳2至15重量%，更佳3至10重量%之至少一種固化促進劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以銀漿之總重量計。

【0039】 在本發明之第三實施例中，較佳地，環氧樹脂係選自由雙酚A樹脂、雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂組成之群；較佳選自由雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂組成之群；且更佳為雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂之組

合。

【0040】 替代地或另外，在本發明之第三實施例中，較佳地，低溫陽離子固化劑在60至90℃之溫度下，較佳在70至80℃之溫度下固化；及/或低溫陽離子固化劑為六氟銻酸酯及/或六氟磷酸酯，且較佳為六氟銻酸酯；及/或胺或咪唑膠囊固化劑為咪唑膠囊固化劑。

【0041】 替代地或另外，在本發明之第三實施例中，以銀漿之總重量計，較佳地填料混合物含有50至85重量%，較佳60至80重量%，更佳65至75重量%之銀片；及/或以銀漿之總重量計，填料混合物含有2至35重量%，較佳5至20重量%，更佳8至15重量%之銀球；及/或銀片具有5至20 μm之粒度；及/或銀球具有5至20 μm之粒度；及/或銀片具有3至6 g/cm^3之振實密度，較佳3.5至5 g/cm^3之振實密度；及/或銀球具有5.5至6.5 g/cm^3之振實密度。

【0042】 替代地或另外，在本發明之第三實施例中，較佳地，固化促進劑係選自由氧環丁烷組成之群，且較佳為(3-乙基-3-氧環丁烷基)甲醇。

【0043】 根據第三實施例之銀漿可提供高強度且無氣泡；且因此，可成功地用作通孔填充導電油墨。

【0044】 只要可獲得此銀漿，根據本發明之用於製備銀漿的方法可為用於製備銀漿之任何習知方法，且不受特別限制。舉例而言，用於製備銀漿之方法可包含：攪拌至少一種環氧樹脂及視情況選用之至少一種稀釋劑，添加至少一種填料混合物且攪拌因此獲得之混合物，添加視情況選用之至少一種固化劑及至少一種偶合劑且攪拌因此獲得之混合物，及隨後三輥研磨上述獲得之混合物。

【0045】 在另一態樣中，本發明涉及用於製備用於電子裝置之印刷式天線的零件套組，其包含分開封裝的

-第一容器，其包含根據第一實施例之銀漿，

-第二容器，其包含根據第二實施例之銀漿，及

-第三容器，其包含根據第三實施例之銀漿。

【0046】 三種銀漿之組合不具有不匹配問題，且具有良好老化性。

【0047】 在另一態樣中，本發明涉及根據第三實施例之銀漿作為通孔填充油墨之用途，用於表面銀漿與觸控點銀漿之間的導電連接，較佳根據第一實施例之銀漿與根據第二實施例之銀漿之間的導電連接。

【0048】 在另一態樣中，本發明涉及一種用於製備印刷式天線電路之方法，其包含以下步驟：

i)使用施膠器(glue dispenser)將根據第三實施例之銀漿施加至行動電話之中框之通孔中，且隨後將其在80至90℃下固化0.5至2小時，較佳0.8至1.5小時，更佳約1小時，且停留0.5至2小時以得到產物；

ii)使用移印機(pad printer)將根據第一實施例之銀漿施加至步驟i)中獲得之產物三次，且隨後將其在80至90℃下固化0.5至2小時，較佳0.8至1.5小時，更佳約1小時，以得到具有10至20 μm，較佳約15 μm之厚度的Ag薄膜；及

iii)使用移印機將根據第二實施例之銀漿施加至步驟ii)中獲得之Ag薄膜五次，且將其在80至90℃下固化1至3小時，較佳1.5至2.5小時，更佳約2小時，以得到印刷式天線電路。

【0049】 較佳地，行動電話之中框係由PC、LPA、鋁合金、陶瓷、玻璃及/或鎂合金製成。

【0050】 在另一態樣中，本發明亦提供用於電子裝置之印刷式天線，其係使用根據本發明之銀漿，較佳使用根據第一實施例之銀漿、根據第二實施例之銀漿及/或根據第三實施例之銀漿，更佳使用根據本發明之零件套組獲得。

【0051】 在另外的態樣中，本發明提供一種電子裝置，其包含根據本發明之印刷式天線。

【0052】 關於零件套組、根據第三實施例之銀漿之用途、用於製備印刷式天線電路之方法、用於電子裝置之印刷式天線，及包含印刷式天線之電子裝置之更佳實施例，上述中關於銀漿之內容加以必要的變更後仍適用。

【0053】

實例

將參考以下實例進一步詳細地描述及說明本發明。該等實例意欲幫助熟習此項技術者更好地理解及實踐本發明，然而不意欲限制本發明之範疇。除非另外陳述，否則實例中之所有量均係按重量計。

【0054】

材料

在實例中使用以下材料：

類型	商標名	名稱	製造商
樹脂	OXT 506	雙酚A環氧樹脂	Precise Chem
樹脂	Celloxide 2021 P : DER332 = 1:1 按重量計	雙酚F環氧樹脂及環脂族環氧樹脂	Daicel Chemical Industries, and Olin
固化劑	AM345	藉由苯磺酸(呈對甲苯磺酸吡啶鎓形式)催化之經修飾之三聚氰胺甲醛樹脂	Precise Chem
填料	ANAE104	銀片1 (振實密度：3.9 g/cm^3)	Runqin Electronics
填料	ANAE 108	銀片2 (振實密度：2.0 g/cm^3)	Runqin Electronics
填料	ANAE101	銀球1 (振實密度：6.0 g/cm^3)	Runqin Electronics

填料	ANAE107	銀球2 (振實密度：4.0 g/cm^3)	Runqin Electronics
填料	ANAE105	鐵鎳合金粉末1 (平均粒度：5 μm)	Runqin Electronics
填料	ANAE102	鐵鎳合金粉末2 (平均粒度：2 μm)	Runqin Electronics
填料		氫氧化鋯	Beijing Juguangyingchuang Technology Co., Ltd.
固化劑	K Pure CXC 1612	六氟化銻	King Industries
固化促進劑	OXT 301	(3-乙基-3-氧環丁烷基)甲醇	Precise Chem
溶劑		異佛爾酮	SINOPHARM
溶劑		乙酸環己酯	SINOPHARM
溶劑		乙二醇丁醚乙酸酯	SINOPHARM
溶劑		丙二醇甲醚乙酸酯	SINOPHARM
溶劑		乙醯基丙酮	SINOPHARM

【0055】

銀漿之製備

根據本發明之實例(在下文中簡稱「EX」)及比較實例(在下文中簡稱「CE」)之銀漿係根據表1中記錄之組成按以下製備：將一或多種環氧樹脂及視情況選用之稀釋劑攪拌至均勻；添加填料混合物且攪拌由此獲得之混合物至均勻；添加視情況選用之固化劑或固化促進劑且攪拌由此獲得之混合物至均勻；且隨後三輥研磨上述獲得之混合物。

【0056】

測試方法

根據以下方法量測實例及比較實例之銀漿之特性。

【0057】

銀漿之片電阻

將實例及比較實例之銀漿以2密耳之間隙塗佈至聚酯薄膜基板(Mylar substrate)上。在80至90℃固化樣品1小時。如下進行2-點探針量測：將長約100 mm及寬約2 mm之線條切割成薄膜以進行測試。使用萬用錶量測電阻。在線條上之幾個地方量測線條塗層之厚度且計算平均厚度。片電阻藉

由下式給出：

$$\text{片電阻}\left[\frac{\Omega}{\text{平方}}\right] = \frac{\text{電阻}[\Omega]\times\text{厚度}[\text{mils}]}{\text{平方數(無量綱)}}$$

其中，$\text{平方數} = \frac{\text{長度}[\text{mm}]}{\text{寬度}[\text{mm}]}$

[0058] 銀漿固化時之片電阻為特定的。片電阻值愈低，導電性愈佳。片電阻低於10毫歐/平方之銀漿的第一實施例為可接受的；片電阻不超過30毫歐/平方之銀漿的第二實施例為可接受的；且片電阻低於80毫歐/平方之銀漿的第三實施例為可接受的。

[0059]

銀漿之黏附性

如下測試銀漿之黏附性：1)使用銳利刀片在10 × 10 1 mm*1 mm之指定區域內畫線，其中各線條必須穿透油墨至材料之末端；2)使用無塵布或毛刷刷塗表面，使用3M 610膠帶黏附小網格且壓平，擠出氣泡，靜壓超過5分鐘，保持產物不動，以90度角快速側拉起膠帶。

[0060] 用於製造印刷式天線之銀漿之黏附性應為至少4B（銀屑剝離小於5%且不允許銀黏結性失效）。

[0061]

銀漿之黏附性-人造汗液

如下測試銀漿之黏附性-人造汗液測試：將印刷物浸沒至PH4.6人造汗液中，將其置放在銀漿樣品上，隨後將其置放入密封袋中，及將其儲存在條件65±1℃/91-95% RH下48小時，且隨後進行上述黏附性測試。

[0062] 用於製造印刷式天線之銀漿之黏著性對人造汗液應為至少4B。

【0063】

銀漿之黏附性-煮沸

如下測試銀漿之黏附性-煮沸：將銀漿樣品煮沸30分鐘及2小時，在此期間樣品無法接觸容器之壁面；取出樣品且在室溫下解凍至少兩小時；且隨後進行上述黏附性測試。

【0064】 用於製造印刷式天線之銀漿之黏附性-煮沸應為至少4B。

【0065】

銀漿之RCA耐磨性

如下測試銀漿之RCA耐磨性(175 g)：取出銀漿樣品且施加175 g負荷，進行2000次循環磨損，檢查外觀及測試性能，其中使用之RCA磨損試驗機(類型：7-IBB-CC)係獲自Norman tool。

【0066】 用於製造印刷式天線之銀漿之RCA耐磨性(175 g)不應暴露基板。

【0067】

銀漿之通孔橫截面

如下測試銀漿之通孔橫截面：使用膠填充孔洞，及取出2 pcs之銀漿產物進行橫截面測試。

【0068】 用於製造印刷式天線之銀漿之通孔橫截面結果應在最窄區域中不具有直徑超過0.5 mm之氣泡。

【0069】 銀漿之上述測試之結果亦列舉於表1中。

【0070】

藉由銀漿製備之印刷式天線之阻抗測試

藉由實例及比較實例之銀漿製造之天線按以下步驟製備：

i)使用施膠器將第一實施例之銀漿施加至行動電話之中框中之通孔，且隨後將其在80℃下固化2小時且停留1小時，以得到產物；

ii)使用移印機將第一實施例之銀漿施加至步驟i)中獲得之產物上3次，且隨後將其在80℃下固化2小時，以得到具有15 μm之厚度的Ag薄膜；及

iii)使用移印機將第二實施例之銀漿施加至步驟ii)中獲得之Ag薄膜上1次，且將其在80℃下固化2小時，以得到印刷式天線電路。

[0071] 銀漿之第一實施例、第二實施例及第三實施例之特定組合列舉於表2中。

[0072] 藉由在天線端處施加1伏特之振幅且量測電流來量測各組合之印刷式天線電路之阻抗。藉由以下方程式計算阻抗：

$$\text{阻抗}[\Omega] = \frac{\text{電壓}[\text{伏特}]}{\text{電流}[\text{安培}]}$$

[0073] 不超過1歐之天線電路之阻抗為可接受的且記錄為「合格」，而大於1歐之電阻記錄為「不合格」；且組合之結果亦列舉於表2中。

表1

組分(重量，以公克為單位)	第一實施例之銀漿			第二實施例之銀漿				第三實施例之銀漿		
	EX1	CE1	CE2	EX2	CE3	CE4	CE5	EX3	CE6	CE7
雙酚A環氧樹脂	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0
雙酚F環氧樹脂及環脂族環氧樹脂	0	0	0	0	0	0	0	14.5	14.5	19.5
藉由苯磺酸(或對甲苯磺酸吡啶鎓形式)催化之經修飾之三聚氰胺甲醛樹脂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0
六氟化銻	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5
銀片1 (振實密度：3.9 g/cm^3)	15	0	15	5	5	5	5	70	0	70
銀片2 (振實密度：2.0 g/cm^3)	0	15	0	0	0	0	0	0	70	0
銀球1 (振實密度：6.0 g/cm^3)	60	60	0	50	60	50	50	10	10	10

銀球2 (振實密度：4.0 g/cm^3)	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
鐵鎳合金粉末1 (平均粒度：5 μm)	0	0	0	20	10	0	20	0	0	0
鐵鎳合金粉末2 (平均粒度：2 μm)	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
(3-乙基-3-氧環丁烷基)甲醇	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
異佛爾酮	4	4	4	5	4	4	4	0	0	0
乙醯基丙酮	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0	0	0
乙酸環己酯	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.2	0	0	0
乙二醇丁醚乙酸酯	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0
丙二醇甲醚乙酸酯	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0
氫氧化鋯	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0
測試結果										
片電阻(毫歐/平方)	6	7	20	30	25	30	30	40	60	80
黏附性-人造汗液	4B	2B	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B
黏附性-煮沸測試	5B	2B	4B	5B	5B	5B	5B	4B	5B	3B
RCA耐磨性(175g)(循環數目)	N/A	N/A	N/A	>3000	1000	800	500	N/A	N/A	N/A
通孔橫截面結果	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	無氣泡	具有直徑超過0.5 mm之氣泡	具有直徑超過0.5 mm之氣泡

表2

組合	第一實施例之銀漿			第二實施例之銀漿				第三實施例之銀漿			阻抗測試結果
	EX1	CE1	CE2	EX2	CE3	CE4	CE5	EX3	CE6	CE7	
天線電路#1	√			√				√			合格
天線電路#2	√			√					√		不合格
天線電路#3	√					√		√			不合格
天線電路#4		√		√				√			不合格
天線電路#5			√		√			√			不合格
天線電路#6			√	√					√		不合格
天線電路#7	√				√					√	不合格

【0074】 自上述表可見，根據第一實施例之銀漿具有極低電阻(具有低於10毫歐/平方之片電阻)、高黏附性及良好老化性；且因此，可成功地用作表面導電油墨；根據第二實施例之銀漿具有高耐磨性(＞3000次循環)及低電阻；且因此，可成功地用作觸控點導電油墨；及根據第三實施例之

銀漿具有高強度且無氣泡；且因此，可成功地用作通孔填充導電油墨。此外，藉由根據本發明之三種銀漿之組合製備之天線電路展示令人滿意之阻抗，其適合於電子應用；同時藉由銀漿之其他組合製備之天線電路具有不匹配問題，由此展現不適用之阻抗。

【0075】 儘管已描述一些較佳實施例，但可根據以上教示內容對其進行許多修改及變化。因此應理解，在不脫離隨附申請專利範圍之範疇的情況下，可以不同於特定描述之方式來實踐本發明。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於製造印刷式天線之銀漿，其含有：

2至40重量%之至少一種環氧樹脂；

0至5重量%之至少一種固化劑，其選自由胺基樹脂、低溫陽離子固化劑、胺或咪唑膠囊固化劑及其組合組成之群；

40至90重量%之至少一種含有銀片及銀球之填料混合物；

10至25重量%之至少一種稀釋劑，或0至20重量%之至少一種固化促進劑；及

0至5重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以該銀漿之總重量計。

【請求項2】

如請求項1之銀漿，其含有：

2至20重量%，較佳2至8重量%，更佳4至6重量%之至少一種環氧樹脂，

0至5重量%，較佳0.1至3重量%，更佳0.2至2重量%之至少一種固化劑，其含有胺基樹脂，

40至90重量%，較佳50至85重量%，更佳70至80重量%之至少一種填料混合物，其含有1至40重量%之具有高於2至7 g/cm^3之振實密度之銀片、35至88重量%之具有5至7 g/cm^3之振實密度之銀球及0.08至0.45重量%之氫氧化鋯，

5至25重量%，較佳10至23重量%，更佳15至20重量%之至少一種稀

釋劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以該銀漿之總重量計。

【請求項3】

如請求項1之銀漿，其含有：

2至20重量%，較佳2至8重量%，更佳4至6重量%之至少一種環氧樹脂，

0.1至5重量%，較佳0.1至3重量%，更佳0.2至2重量%之至少一種固化劑，其含有胺基樹脂，

40至90重量%，較佳50至85重量%，更佳70至80重量%之至少一種填料混合物，其含有1至30重量%之具有高於2至7 g/cm^3振實密度之銀片、25至75重量%之具有5至7 g/cm^3振實密度之銀球、10至40重量%之具有3.5至10 μm粒度之耐磨粉末、及0.08至0.45重量%之氫氧化鋯，

5至25重量%，較佳10至23重量%，更佳15至20重量%之至少一種稀釋劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以該銀漿之總重量計。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之銀漿，其中該環氧樹脂係選自由雙酚A樹

脂、雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂組成之群；較佳選自由雙酚A樹脂及雙酚F樹脂組成之群；及更佳為雙酚A樹脂。

【請求項5】

如請求項1至4中任一項之銀漿，其中該胺基樹脂係藉由苯磺酸催化，其中該胺基樹脂較佳選自由尿素甲醛樹脂、三聚氰胺甲醛樹脂及聚醯胺多元胺表氯醇組成之群；更佳選自由三聚氰胺甲醛樹脂組成之群；及/或該苯磺酸係以對甲苯磺酸吡啶鎓形式使用。

【請求項6】

如請求項2之銀漿，其中以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有2至35重量%，較佳10至30重量%，更佳12至20重量%之該等銀片；及/或以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有40至80重量%，較佳50至70重量%，更佳55至65重量%之該等銀球；及/或以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有0.1至0.3重量%，較佳0.15至0.25重量%之氫氧化鋯；及/或該等銀片具有5至8 μm之粒度；及/或該等銀片具有3至6 g/cm^3之振實密度，較佳3.5至5 g/cm^3之振實密度；及/或該等銀球具有0.2至5 μm之粒度，較佳0.5至2 μm之粒度；及/或該等銀球具有5.5至6.5 g/cm^3之振實密度。

【請求項7】

如請求項3之銀漿，其中以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有2至25重量%，較佳3至10重量%，更佳4至8重量%之該等銀片；及/或以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有30至70重量%，較佳40至60重量%，更佳45至55重量%之該等銀球；及/或以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有12至30重量%，較佳18至25重量%之該耐磨粉末；及/或以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有0.1至0.3重量%，較佳0.15至0.25重量%

之氫氧化鋯。

【請求項8】

如請求項3或7之銀漿，其中該等銀片具有5至8 μm之粒度；及/或該等銀片具有3至6 g/cm^{3}之振實密度，較佳3.5至5 g/cm^{3}之振實密度；及/或該等銀球具有0.2至5 μm，較佳0.5至2 μm之粒度；及/或該等銀球具有5.5至6.5 g/cm^{3}之振實密度；及/或該耐磨粉末係選自由矽粉末、氧化鋯粉末、氧化鋁粉末及合金粉末組成之群，其中該合金粉末較佳選自由鐵鎳合金粉末及鐵錳合金粉末組成之群，且更佳為鐵鎳合金粉末；及/或該合金粉末具有4至8 μm，較佳4.5至7 μm之粒度。

【請求項9】

如請求項1至8中任一項之銀漿，其中該稀釋劑係選自由酮及酯組成之群；較佳選自由異佛爾酮、乙醯基丙酮、乙酸環己酯、乙二醇丁醚乙酸酯、及丙二醇甲醚乙酸酯組成之群；且為異佛爾酮、乙醯基丙酮、乙酸環己酯、乙二醇丁醚乙酸酯及丙二醇甲醚乙酸酯之混合物。

【請求項10】

如請求項1之銀漿，其含有：

10至40重量%，較佳11至30重量%，更佳12重量%至20重量%之至少一種環氧樹脂，

0.1至3重量%，較佳0.2至2重量%，更佳0.3至1重量%之至少一種固化劑，其含有低溫陽離子固化劑或胺或咪唑膠囊固化劑，

50至90重量%，較佳60至88重量%，更佳75至85重量%之至少一種填料混合物，其含有45至89重量%之具有高於2至7 g/cm^{3}之振實密度之銀片，及1至45重量%之具有5至7 g/cm^{3}之振實密度之銀球，

1至20重量%，較佳2至15重量%，更佳3至10重量%之至少一種固化促進劑，

0至5重量%，較佳0.3至3重量%，更佳1.0至2.0重量%之至少一種偶合劑，其選自由矽烷偶合劑、鈦基偶合劑、鋁基偶合劑及其組合組成之群，

其中所有以上重量百分比皆係以該銀漿之總重量計。

【請求項11】

如請求項10之銀漿，其中該環氧樹脂係選自由雙酚A樹脂、雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂組成之群；較佳選自由雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂組成之群；且更佳為雙酚F樹脂及環脂族環氧樹脂之組合。

【請求項12】

如請求項10或11之銀漿，其中該低溫陽離子固化劑係在60至90℃之溫度下，較佳在70至80℃之溫度下固化；及/或該低溫陽離子固化劑為六氟銻酸酯及/或六氟磷酸酯，且較佳為六氟銻酸酯；及/或該胺或咪唑膠囊固化劑為咪唑膠囊固化劑。

【請求項13】

如請求項10至12中任一項之銀漿，其中以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有50至85重量%，較佳60至80重量%，更佳65至75重量%之該等銀片；及/或以該銀漿之總重量計，該填料混合物含有2至35重量%，較佳5至20重量%，更佳8至15重量%之該等銀球；及/或該等銀片具有5至20 μm之粒度；及/或該等銀球具有5至20 μm之粒度；及/或該等銀片具有3至6 g/cm^{3}之振實密度，較佳3.5至5 g/cm^{3}之振實密度；及/或該等銀球具有5.5至6.5 g/cm^{3}之振實密度。

【請求項14】

如請求項10至13中任一項之銀漿，其中該固化促進劑係選自由氧環丁烷組成之群，且較佳為(3-乙基-3-氧環丁烷基)甲醇。

【請求項15】

一種用於製備用於電子裝置之印刷式天線的零件套組(kit-of-parts)，其包含分開封裝的

第一容器，其包含如請求項2、4至6及9中任一項之銀漿，

第二容器，其包含如請求項3至5及7至9中任一項之銀漿，及

第三容器，其包含如請求項10至14中任一項之銀漿。

【請求項16】

一種如請求項10至14中任一項之銀漿作為通孔填充油墨之用途，其用於表面銀漿與觸控點銀漿之間的導電連接，較佳如請求項2、4至6及9中任一項之銀漿與如請求項3至5及7至9中任一項之銀漿之間的導電連接。

【請求項17】

一種用於製備印刷式天線電路之方法，其包含以下步驟：

i)使用施膠器(glue dispenser)將如請求項10至14中任一項之銀漿施加至行動電話之中框之通孔中，且隨後將其在80至90℃下固化0.5至2小時，較佳0.8至1.5小時，更佳約1小時，及停留0.5至2小時以得到產物；

ii)使用移印機(pad printer)將如請求項2、4至6及9中任一項之銀漿施加至步驟i)中獲得之該產物三次，且隨後將其在80至90℃下固化0.5至2小時，較佳0.8至1.5小時，更佳約1小時，以得到具有10至20 μm，較佳約15 μm之厚度的Ag薄膜；及

iii)使用移印機將如請求項3至5及7至9中任一項之銀漿施加至步驟ii)中獲得之該Ag薄膜五次，及將其在80至90℃下固化1至3小時，較佳1.5至2.5小時，更佳約2小時，以得到該印刷式天線電路。

【請求項18】

如請求項17之方法，其中該行動電話之該中框係由PC、LPA、鋁合金、陶瓷、玻璃及/或鎂合金製成。

【請求項19】

一種用於電子裝置之印刷式天線，其係使用如請求項1至14中任一項之銀漿，較佳使用如請求項2、4至6及9中任一項之銀漿、如請求項3至5及7至9中任一項之銀漿及/或如請求項10至14中任一項之銀漿，更佳使用如請求項15之零件套組獲得。

【請求項20】

一種電子裝置，其包含如請求項19之印刷式天線。