(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119487584 A
(43)申请公布日 2025.02.18

(21)申请号 202280097599.8
(22)申请日 2022.06.30
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.12.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2022/102940 2022.06.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/000448 EN 2024.01.04
(71)申请人 汉高股份有限及两合公司
地址 德国杜塞尔多夫
(72)发明人 杨晶 莫勋 王月
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 王世娜
(51)Int.Cl.
H01B 1/16(2006.01)
C09J 9/02(2006.01)

权利要求书3页 说明书12页

(54)发明名称

用于制造印刷天线的银浆

(57)摘要

本发明提供用于制造印刷天线的银浆、包含三种所述银浆的用于制备电子设备用印刷天线的成套部件、所述银浆用作通孔填充油墨的用途、用所述三种银浆制备印刷天线电路的方法、用所述银浆获得的电子设备用印刷天线、和包括所述印刷天线的电子设备。所述银浆包含:2至40重量%的至少一种环氧树脂;0至5重量%的至少一种固化剂,所述固化剂选自氨基树脂、低温阳离子固化剂、胺或咪唑胶囊固化剂、和它们的组合;40至90重量%的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含银片和银球;10至25重量%的至少一种稀释剂、或者0至20重量%的至少一种固化促进剂;和0至5重量%的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。本发明的银浆具有高可靠性和高导电性,并且具有良好的耐候性、或良好的耐磨性,或无气泡;并且三种银浆的组合可以优异地用于制造印刷天线。

CN 119487584 A

1.用于制造印刷天线的银浆,其包含:

2至40重量%的至少一种环氧树脂;

0至5重量%的至少一种固化剂,所述固化剂选自氨基树脂、低温阳离子固化剂、胺或咪唑胶囊固化剂、和它们的组合;

40至90重量%的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含银片和银球;

10至25重量%的至少一种稀释剂、或者0至20重量%的至少一种固化促进剂;和

0至5重量%的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

2.根据权利要求1所述的银浆,其包含:

2至20重量%、优选2至8重量%、更优选4至6重量%的至少一种环氧树脂,

0至5重量%、优选0.1至3重量%、更优选0.2至2重量%的至少一种固化剂,所述固化剂包含氨基树脂,

40至90重量%、优选50至85重量%、更优选70至80重量%的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含1至40重量%的振实密度为高于2至7g/cm^{3}的银片、35至88重量%的振实密度为5至7g/cm^{3}的银球、和0.08至0.45重量%的氢氧化锆,

5至25重量%、优选10至23重量%、更优选15至20重量%的至少一种稀释剂,

0至5重量%、优选0.3至3重量%、更优选1.0至2.0重量%的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

3.根据权利要求1所述的银浆,其包含:

2至20重量%、优选2至8重量%、更优选4至6重量%的至少一种环氧树脂,

0.1至5重量%、优选0.1至3重量%、更优选0.2至2重量%的至少一种固化剂,所述固化剂包含氨基树脂,

40至90重量%、优选50至85重量%、更优选70至80重量%的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含1至30重量%的振实密度为高于2至7g/cm^{3}的银片、25至75重量%的振实密度为5至7g/cm^{3}的银球、10至40重量%的粒径为3.5至10μm的耐磨性粉末、和0.08至0.45重量%的氢氧化锆,

5至25重量%、优选10至23重量%、更优选15至20重量%的至少一种稀释剂,

0至5重量%、优选0.3至3重量%、更优选1.0至2.0重量%的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的银浆,其中所述环氧树脂选自双酚-A树脂、双酚-F树脂和脂环族环氧树脂;优选选自双酚-A树脂和双酚-F树脂;并且更优选为双酚-A树脂。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的银浆,其中所述氨基树脂为被苯磺酸催化的,其中所述氨基树脂优选选自脲甲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、和聚酰胺多胺环氧氯丙烷,更优选选自三聚氰胺甲醛树脂;并且/或者所述苯磺酸以对甲苯磺酸吡啶鎓的形式使用。

6.根据权利要求2所述的银浆,其中基于所述银浆的总重量,所述填料混合物包含2至35重量%、优选10至30重量%、更优选12至20重量%的所述银片;并且/或者基于所述银浆

的总重量,所述填料混合物包含40至80重量%、优选50至70重量%、更优选55至65重量%的所述银球;并且/或者基于所述银浆的总重量,所述填料混合物包含0.1至0.3重量%、优选0.15至0.25重量%的氢氧化锆;并且/或者所述银片的粒径为5至8μm;并且/或者所述银片具有3至6g/cm^{3}的振实密度、优选3.5至5g/cm^{3}的振实密度;并且/或者所述银球具有0.2至5μm的粒径、优选0.5至2μm的粒径;并且/或者所述银球的振实密度为5.5至6.5g/cm^3。

7.根据权利要求3所述的银浆,其中基于所述银浆的总重量,所述填料混合物包含2至25重量%、优选3至10重量%、更优选4至8重量%的所述银片;并且/或者基于所述银浆的总重量,所述填料混合物包含30至70重量%、优选40至60重量%、更优选45至55重量%的所述银球;并且/或者基于所述银浆的总重量,所述填料混合物包含12至30重量%、优选18至25重量%的耐磨性粉末;并且/或者基于所述银浆的总重量,所述填料混合物包含0.1至0.3重量%、优选0.15至0.25重量%的氢氧化锆。

8.根据权利要求3或7所述的银浆,其中所述银片的粒径为5至8μm;并且/或者所述银片具有3至6g/cm^{3}的振实密度、优选3.5至5g/cm^{3}的振实密度;并且/或者所述银球具有0.2至5μm的粒径、优选0.5至2μm的粒径;并且/或者所述银球的振实密度为5.5至6.5g/cm^3;并且/或者所述耐磨性粉末选自硅粉末、氧化锆粉末、氧化铝粉末和合金粉末,其中所述合金粉末优选选自铁镍合金粉末和铁锰合金粉末,更优选为铁镍合金粉末;并且/或者所述合金粉末的粒径为4至8μm、优选4.5至7μm。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的银浆,其中所述稀释剂选自酮和酯;优选选自异佛尔酮、乙酰丙酮、乙酸环已酯、乙二醇丁基醚乙酸酯、和丙二醇甲基醚乙酸酯;并且为异佛尔酮、乙酰丙酮、乙酸环已酯、乙二醇丁基醚乙酸酯、和丙二醇甲基醚乙酸酯的混合物。

10.根据权利要求1所述的银浆,其包含:

10至40重量%、优选11至30重量%、更优选12至20重量%的至少一种环氧树脂,

0.1至3重量%、优选0.2至2重量%、更优选0.3至1重量%的至少一种固化剂,所述固化剂包含低温阳离子固化剂、或者胺或咪唑胶囊固化剂,

50至90重量%、优选60至88重量%、更优选75至85重量%的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含45至89重量%的振实密度为高于2至7g/cm^{3}的银片、和1至45重量%的振实密度为5至7g/cm^{3}的银球,

1至20重量%、优选2至15重量%、更优选3至10重量%的至少一种固化促进剂,

0至5重量%、优选0.3至3重量%、更优选1.0至2.0重量%的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

11.根据权利要求10所述的银浆,其中所述环氧树脂选自双酚-A树脂、双酚-F树脂和脂环族环氧树脂;优选选自双酚-F树脂和脂环族环氧树脂;并且更优选地为双酚-F树脂和脂环族环氧树脂的组合。

12.根据权利要求10或11所述的银浆,其中所述低温阳离子固化剂在60至90℃的温度下、优选在70至80℃的温度下固化;并且/或者所述低温阳离子固化剂为六氟锑酸盐和/或六氟磷酸盐,并且优选是六氟锑酸盐;并且/或者所述胺或咪唑胶囊固化剂为咪唑胶囊固化剂。

13.根据权利要求10至12中任一项所述的银浆,其中基于所述银浆的总重量,所述填料

混合物包含50至85重量％、优选60至80重量％、更优选65至75重量％的所述银片;并且/或者基于所述银浆的总重量,所述填料混合物包含2至35重量％、优选5至20重量％、更优选8至15重量％的所述银球;并且/或者所述银片的粒径为5至20μm;并且/或者所述银球的粒径为5至20μm;并且/或者所述银片具有3至6g/cm^3的振实密度、优选3.5至5g/cm^3的振实密度;并且/或者所述银球的振实密度为5.5至6.5g/cm^3。

14.根据权利要求10至13中任一项所述的银浆,其中所述固化促进剂选自氧杂环丁烷,并且优选为(3-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲醇。

15.用于制备电子设备用印刷天线的成套部件,其包括单独包装的

--第一容器,所述第一容器容纳有根据权利要求2、4至6和9中任一项所述的银浆,

--第二容器,所述第二容器容纳有根据权利要求3至5和7至9中任一项所述的银浆,和

--第三容器,所述第三容器容纳有根据权利要求10至14中任一项所述的银浆。

16.根据权利要求10至14中任一项所述的银浆作为通孔填充油墨用于表面银浆和触摸点银浆之间的导电连接的用途,其中所述导电连接优选为根据权利要求2、4至6和9中任一项所述的银浆和根据权利要求3至5和7至9中任一项所述的银浆之间的导电连接。

17.用于制备印刷天线电路的方法,其包括以下步骤:

i)将根据权利要求10至14中任一项所述的银浆用点胶机施加到移动电话的中间框架中的通孔中,然后将其在80至90℃下固化0.5至2小时、优选0.8至1.5小时、更优选约1小时,并且停留0.5至2小时,以获得产物;

ii)将根据权利要求2、4至6和9中任一项所述的银浆用移印机施加至步骤i)中获得的产物三次,然后将其在80至90℃下固化0.5至2小时、优选0.8至1.5小时、更优选约1小时,以获得厚度为10至20μm、优选为约15μm的Ag膜;和

iii)将根据权利要求3至5和7至9中任一项所述的银浆用移印机施加至步骤ii)中获得的Ag膜五次,并且将其在80至90℃下固化1至3小时、优选1.5至2.5小时、更优选约2小时,以获得印刷天线电路。

18.根据权利要求17所述的方法,其中所述移动电话的中间框架由PC、LPA、铝合金、陶瓷、玻璃和/或镁合金制成。

19.电子设备用印刷天线,其用根据权利要求1至14中任一项所述的银浆获得,优选用根据权利要求2、4至6和9中任一项所述的银浆、根据权利要求3至5和7至9中任一项所述的银浆、和/或根据权利要求10至14中任一项所述的银浆获得,更优选用根据权利要求15所述的成套部件获得。

20.包括根据权利要求19所述的印刷天线的电子设备。

用于制造印刷天线的银浆

技术领域

[0001] 本发明涉及用于制造印刷天线的银浆(silver paste)。特别是,本发明提供用于制造印刷天线的银浆、包含三种所述银浆的用于制备电子设备用印刷天线的成套部件(kit-of-parts)、所述银浆用作通孔填充油墨(via fill ink)的用途、用所述三种银浆制备印刷天线电路的方法、用所述银浆获得的电子设备用印刷天线、和包括所述印刷天线的电子设备。

背景技术

[0002] 随着5G通信技术进入我们的生活,智能手机和其它智能设备中的天线越来越多。传统的LDS和FPC技术已经无法满足天线的新要求。根据时代的需要,开发了新技术PDS(印刷直接成型结构,Printed Direct-forming Structure)。在PDS天线中,需要三种银浆(表面导电油墨、触摸点导电油墨和通孔填充导电油墨)以为天线提供良好的导电性和良好的RF性能。

[0003] 至于表面导电油墨,现有的表面导电油墨通常具有高的电阻和差的老化特性。至于触摸点导电油墨,现有的触摸点导电油墨通常具有高的电阻和低的耐磨性。至于通孔填充导电油墨,现有的通孔填充导电油墨通常具有低的粘合强度和气泡。此外,当表面导电油墨、触摸点导电油墨和通孔填充导电油墨用于一个应用中时,它们之间通常会发生不匹配;并且这种不匹配会在老化测试期间造成很多分层问题。

[0004] 鉴于以上,想要提供用于制造印刷天线的银浆,尤其是可以用作表面导电油墨、触摸点导电油墨或通孔填充导电油墨的那些,其可以克服现有技术中的至少一个以上缺点。此外,想要提供三种银浆的组合,其中所述三种银浆可以分别用作表面导电油墨、触摸点导电油墨或通孔填充导电油墨,所述组合可以优异地用于制造印刷天线。

发明内容

[0005] 在第一方面中,本发明提供用于制造印刷天线的银浆,其包含:

[0006] 2至40重量%的至少一种环氧树脂;

[0007] 0至5重量%的至少一种固化剂,所述固化剂选自氨基树脂、低温阳离子固化剂、胺或咪唑胶囊固化剂、和它们的组合;

[0008] 40至90重量%的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含银片和银球;

[0009] 10至25重量%的至少一种稀释剂、或者0至20重量%的至少一种固化促进剂;和

[0010] 0至5重量%的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

[0011] 其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

[0012] 特别是,在这个方面的优选实施方案(以下被称为“第一实施方案”)中,本发明提供银浆,其包含:

[0013] 2至20重量%、优选2至8重量%、更优选4至6重量%的至少一种环氧树脂,

[0014] 0至5重量％、优选0.1至3重量％、更优选0.2至2重量％的至少一种固化剂,所述固化剂包含氨基树脂,

[0015] 40至90重量％、优选50至85重量％、更优选70至80重量％的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含1至40重量％的振实密度为高于2至7g/cm^{3}的银片、35至88重量％的振实密度为5至7g/cm^{3}的银球、和0.08至0.45重量％的氢氧化锆,

[0016] 5至25重量％、优选10至23重量％、更优选15至20重量％的至少一种稀释剂,

[0017] 0至5重量％、优选0.3至3重量％、更优选1.0至2.0重量％的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

[0018] 其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

[0019] 在这个方面的另一种优选实施方案(以下被称为“第二实施方案”)中,本发明提供银浆,其包含:

[0020] 2至20重量％、优选2至8重量％、更优选4至6重量％的至少一种环氧树脂,

[0021] 0.1至5重量％、优选0.1至3重量％、更优选0.2至2重量％的至少一种固化剂,所述固化剂包含氨基树脂,

[0022] 40至90重量％、优选50至85重量％、更优选70至80重量％的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含1至30重量％的振实密度为高于2至7g/cm^{3}的银片、25至75重量％的振实密度为5至7g/cm^{3}的银球、10至40重量％的粒径为3.5至10μm的耐磨性粉末、和0.08至0.45重量％的氢氧化锆,

[0023] 5至25重量％、优选10至23重量％、更优选15至20重量％的至少一种稀释剂,

[0024] 0至5重量％、优选0.3至3重量％、更优选1.0至2.0重量％的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

[0025] 其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

[0026] 在这个方面的还有一种优选实施方案(以下被称为“第三实施方案”)中,本发明提供银浆,其包含:

[0027] 10至40重量％、优选11至30重量％、更优选12至20重量％的至少一种环氧树脂,

[0028] 0.1至3重量％、优选0.2至2重量％、更优选0.3至1重量％的至少一种固化剂,所述固化剂包含低温阳离子固化剂、或者胺或咪唑胶囊固化剂,

[0029] 50至90重量％、优选60至88重量％、更优选75至85重量％的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含45至89重量％的振实密度为高于2至7g/cm^{3}的银片、和1至45重量％的振实密度为5至7g/cm^{3}的银球,

[0030] 1至20重量％、优选2至15重量％、更优选3至10重量％的至少一种固化促进剂,

[0031] 0至5重量％、优选0.3至3重量％、更优选1.0至2.0重量％的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

[0032] 其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

[0033] 在第二方面中,本发明提供用于制备电子设备用印刷天线的成套部件,其包括单独包装的

[0034] --第一容器,所述第一容器容纳有根据所述第一实施方案的银浆,

[0035] --第二容器,所述第二容器容纳有根据所述第二实施方案的银浆,和

[0036] --第三容器,所述第三容器容纳有根据所述第三实施方案的银浆。

[0037] 在第三方面中,本发明提供根据所述第三实施方案的银浆作为通孔填充油墨用于表面银浆(Surface silver paste)和触摸点银浆(Touch Point silver paste)之间的导电连接的用途。

[0038] 在第四方面中,本发明提供用根据所述第一实施方案的银浆、根据所述第二实施方案的银浆、和根据所述第三实施方案的银浆制备印刷天线电路的方法。

[0039] 在第五方面中,本发明提供用根据本发明的银浆获得的电子设备用印刷天线。

[0040] 在第六方面中,本发明提供包括根据本发明的印刷天线的电子设备。

[0041] 根据本发明的银浆可以提供非常低的电阻(具有低于10mohm/square的薄层电阻)、高的粘合性、和良好的老化特性;或者根据本发明的银浆可以提供高达3000次循环的高耐磨性、和低电阻;或者根据本发明的银浆可以提供高强度且不具有气泡。根据本发明的用于制备电子设备用印刷天线的成套部件不具有不匹配问题。

具体实施方式

[0042] 本领域普通技术人员理解,本论述仅仅是对示例性实施方案的描述,并不意欲限制本发明的较宽方面。除非有明确相反指示,否则如此描述的每个方面可以与任何一个或多个其它方面结合。特别是,指示为优选或有利的任何特征可以与指示为优选的或有利的任何一个或多个其它特征结合。

[0043] 除非另有规定,在本发明的上下文中,否则所使用的术语应根据以下定义进行解释。

[0044] 除非另有规定,如本文所用,否则单数形式“一个”、“一种”、“所述”和“该”包括单数个和复数个指代对象。

[0045] 本文中所用的术语“包含和“含有”与“包括”或“含”同义,是包含性的或开放式的,并且不排除另外的、未列举的成员、元素或方法步骤。

[0046] 本文中用以限定组分的术语“至少一种”是指所述组分的类型,而不是分子的绝对数量。例如,“至少一种环氧树脂”是指一种类型的环氧树脂或多种不同环氧树脂的混合物。

[0047] 本文中所用的所有振实密度数据根据ISO 3953:1993确定。指定方法的原理是通过敲击仪器敲击容器中规定量的粉末直到所述粉末的体积不再减少。粉末的质量除以其测试后的体积得出其振实密度。

[0048] 本文中使用的所有粒径数据是指“D50粒径”,其表示用激光衍射粒径分析仪测量获得的基于体积的粒径分布曲线中的中位直径。在这种技术中,基于Frauhofer或Mie理论的应用,使用激光束的衍射测量悬浮液或乳液中颗粒的尺寸。在本发明中,应用了针对非球形颗粒的Mie理论或改进的Mie理论,并且平均粒径或D50值涉及以相对于入射激光束0.02至135度的角度的散射测量。

[0049] 除非另有规定,对数字端点的列举包括:归入相应范围内的所有数字和分数,以及所列举的端点。

[0050] 除非另有定义,否则在公开本发明过程中所用的所有术语(包括技术和科学术语)具有本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0051] 在一个方面中,本公开一般而言涉及用于制造印刷天线的银浆,其包含:

[0052] 2至40重量%的至少一种环氧树脂;

[0053] 0至5重量％的至少一种固化剂,所述固化剂选自氨基树脂、低温阳离子固化剂、胺或咪唑胶囊固化剂、和它们的组合;

[0054] 40至90重量％的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含银片和银球;

[0055] 10至25重量％的至少一种稀释剂、或者0至20重量％的至少一种固化促进剂;和

[0056] 0至5重量％的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

[0057] 其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

[0058] 第一实施方案

[0059] 在本发明的第一实施方案中,银浆包含:

[0060] 2至20重量％、优选2至8重量％、更优选4至6重量％的至少一种环氧树脂,

[0061] 0至5重量％、优选0.1至3重量％、更优选0.2至2重量％的至少一种固化剂,所述固化剂包含氨基树脂,

[0062] 40至90重量％、优选50至85重量％、更优选70至80重量％的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含1至40重量％的振实密度为高于2至7g/cm^{3}的银片、35至88重量％的振实密度为5至7g/cm^{3}的银球、和0.08至0.45重量％的氢氧化锆,

[0063] 5至25重量％、优选10至23重量％、更优选15至20重量％的至少一种稀释剂,

[0064] 0至5重量％、优选0.3至3重量％、更优选1.0至2.0重量％的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

[0065] 其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

[0066] 在本发明的第一实施方案中,优选地,环氧树脂选自双酚-A树脂、双酚-F树脂和脂环族环氧树脂;优选选自双酚-A树脂和双酚-F树脂;并且更优选为双酚-A树脂。

[0067] 替代性地或另外地,在本发明的第一实施方案中,优选地,氨基树脂为被苯磺酸催化的,其中所述氨基树脂优选选自脲甲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、和聚酰胺多胺环氧氯丙烷,更优选选自三聚氰胺甲醛树脂;并且/或者所述苯磺酸以对甲苯磺酸吡啶鎓的形式使用。

[0068] 替代性地或另外地,在本发明的第一实施方案中,优选地,基于银浆的总重量,填料混合物包含2至35重量％、优选10至30重量％、更优选12至20重量％的银片;并且/或者基于银浆的总重量,填料混合物包含40至80重量％、优选50至70重量％、更优选55至65重量％的银球;并且/或者基于银浆的总重量,填料混合物包含0.1至0.3重量％、优选0.15至0.25重量％的氢氧化锆;并且/或者银片的粒径为5至8μm;并且/或者银片具有3至6g/cm^{3}的振实密度、优选3.5至5g/cm^{3}的振实密度;并且/或者银球具有0.2至5μm的粒径、优选0.5至2μm的粒径;并且/或者银球的振实密度为5.5至6.5g/cm^3。

[0069] 替代性地或另外地,在本发明的第一实施方案中,优选地,稀释剂选自酮和酯;优选选自异佛尔酮、乙酰丙酮、乙酸环己酯、乙二醇丁基醚乙酸酯、和丙二醇甲基醚乙酸酯;并且为异佛尔酮、乙酰丙酮、乙酸环己酯、乙二醇丁基醚乙酸酯、和丙二醇甲基醚乙酸酯的混合物。

[0070] 根据第一实施方案的银浆可以提供非常低的电阻(具有低于10mohm/square的薄层电阻)、高的粘合性、和良好的老化特性;因此,可以成功地用作表面导电油墨。

[0071] 第二实施方案

[0072] 在本发明的第二实施方案中,银浆包含:

[0073] 2至20重量%、优选2至8重量%、更优选4至6重量%的至少一种环氧树脂,

[0074] 0.1至5重量%、优选0.1至3重量%、更优选0.2至2重量%的至少一种固化剂,所述固化剂包含氨基树脂,

[0075] 40至90重量%、优选50至85重量%、更优选70至80重量%的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含1至30重量%的振实密度为高于2至7g/cm^3的银片、25至75重量%的振实密度为5至7g/cm^3的银球、10至40重量%的粒径为3.5至10μm的耐磨性粉末、和0.08至0.45重量%的氢氧化锆,

[0076] 5至25重量%、优选10至23重量%、更优选15至20重量%的至少一种稀释剂,

[0077] 0至5重量%、优选0.3至3重量%、更优选1.0至2.0重量%的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

[0078] 其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

[0079] 在本发明的第二实施方案中,优选地,环氧树脂选自双酚-A树脂、双酚-F树脂和脂环族环氧树脂;优选选自双酚-A树脂和双酚-F树脂;并且更优选为双酚-A树脂。

[0080] 替代性地或另外地,在本发明的第二实施方案中,优选地,氨基树脂为被苯磺酸催化的,其中所述氨基树脂优选选自脲甲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、和聚酰胺多胺环氧氯丙烷,更优选选自三聚氰胺甲醛树脂;并且/或者所述苯磺酸以对甲苯磺酸吡啶鎓的形式使用。

[0081] 替代性地或另外地,在本发明的第二实施方案中,优选地,基于银浆的总重量,填料混合物包含2至25重量%、优选3至10重量%、更优选4至8重量%的银片;并且/或者基于银浆的总重量,填料混合物包含30至70重量%、优选40至60重量%、更优选45至55重量%的银球;并且/或者基于银浆的总重量,填料混合物包含12至30重量%、优选18至25重量%的耐磨性粉末;并且/或者基于银浆的总重量,填料混合物包含0.1至0.3重量%、优选0.15至0.25重量%的氢氧化锆。

[0082] 替代性地或另外地,在本发明的第二实施方案中,优选地,银片的粒径为5至8μm;并且/或者银片具有3至6g/cm^3的振实密度、优选3.5至5g/cm^3的振实密度;并且/或者银球具有0.2至5μm的粒径、优选0.5至2μm的粒径;并且/或者银球的振实密度为5.5至6.5g/cm^3;并且/或者耐磨性粉末选自硅粉末、氧化锆粉末、氧化铝粉末和合金粉末,其中所述合金粉末优选选自铁镍合金粉末和铁锰合金粉末,更优选为铁镍合金粉末;并且/或者合金粉末的粒径为4至8μm、优选4.5至7μm。

[0083] 替代性地或另外地,在本发明的第二实施方案中,优选地,稀释剂选自酮和酯;优选选自异佛尔酮、乙酰丙酮、乙酸环己酯、乙二醇丁基醚乙酸酯、和丙二醇甲基醚乙酸酯;并且为异佛尔酮、乙酰丙酮、乙酸环己酯、乙二醇丁基醚乙酸酯、和丙二醇甲基醚乙酸酯的混合物。

[0084] 根据第二实施方案的银浆可以提供高耐磨性(2000至3000次循环)、和相对低的电阻;因此,可以成功地用作触摸点导电油墨。

[0085] 第三实施方案

[0086] 在本发明的第三实施方案中,银浆包含:

[0087] 10至40重量%、优选11至30重量%、更优选12至20重量%的至少一种环氧树脂,

[0088] 0.1至3重量％、优选0.2至2重量％、更优选0.3至1重量％的至少一种固化剂,所述固化剂包含低温阳离子固化剂、或者胺或咪唑胶囊固化剂,

[0089] 50至90重量％、优选60至88重量％、更优选75至85重量％的至少一种填料混合物,所述填料混合物包含45至89重量％的振实密度为高于2至7g/cm^{3}的银片、和1至45重量％的振实密度为5至7g/cm^{3}的银球,

[0090] 1至20重量％、优选2至15重量％、更优选3至10重量％的至少一种固化促进剂,

[0091] 0至5重量％、优选0.3至3重量％、更优选1.0至2.0重量％的至少一种偶联剂,所述偶联剂选自硅烷偶联剂、钛基偶联剂、铝基偶联剂、和它们的组合,

[0092] 其中所有以上重量百分比均基于所述银浆的总重量。

[0093] 在本发明的第三实施方案中,优选地,环氧树脂选自双酚-A树脂、双酚-F树脂和脂环族环氧树脂;优选选自双酚-F树脂和脂环族环氧树脂;并且更优选地为双酚-F树脂和脂环族环氧树脂的组合。

[0094] 替代性地或另外地,在本发明的第三实施方案中,优选地,低温阳离子固化剂在60至90℃的温度下、优选在70至80℃的温度下固化;并且/或者低温阳离子固化剂为六氟锑酸盐和/或六氟磷酸盐,并且优选是六氟锑酸盐;并且/或者胺或咪唑胶囊固化剂为咪唑胶囊固化剂。

[0095] 替代性地或另外地,在本发明的第三实施方案中,优选地,基于银浆的总重量,填料混合物包含50至85重量％、优选60至80重量％、更优选65至75重量％的银片;并且/或者基于银浆的总重量,填料混合物包含2至35重量％、优选5至20重量％、更优选8至15重量％的银球;并且/或者银片的粒径为5至20μm;并且/或者银球的粒径为5至20μm;并且/或者银片具有3至6g/cm^{3}的振实密度、优选3.5至5g/cm^{3}的振实密度;并且/或者银球的振实密度为5.5至6.5g/cm^3。

[0096] 替代性地或另外地,在本发明的第三实施方案中,优选地,固化促进剂选自氧杂环丁烷,并且优选为(3-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲醇。

[0097] 根据第三实施方案的银浆可以提供高强度且不具有气泡;因此,可以成功地用作通孔填充导电油墨。

[0098] 用于制备根据本发明的银浆的方法可以是用于制备银浆的任何常规方法,并且不受到特别限制,只要可以获得这种银浆即可。例如,用于制备银浆的方法可以包括:搅拌至少一种环氧树脂和任选存在的至少一种稀释剂,添加至少一种填料混合物并搅拌如此获得的混合物,添加任选存在的至少一种固化剂和至少一种偶联剂并搅拌如此获得的混合物,然后对以上获得的混合物进行三辊研磨。

[0099] 在另一个方面中,本公开涉及用于制备电子设备用印刷天线的成套部件,其包括单独包装的

[0100] --第一容器,所述第一容器容纳有根据所述第一实施方案的银浆,

[0101] --第二容器,所述第二容器容纳有根据所述第二实施方案的银浆,和

[0102] --第三容器,所述第三容器容纳有根据所述第三实施方案的银浆。

[0103] 所述三种银浆的组合不具有不匹配问题,并且具有良好的老化特性。

[0104] 在还有另一个方面中,本公开涉及根据所述第三实施方案的银浆作为通孔填充油墨用于表面银浆和触摸点银浆之间的导电连接的用途,其中所述导电连接优选为根据所述

第一实施方案的银浆和根据所述第二实施方案的银浆之间的导电连接。

[0105] 在还有另一个方面中,本公开涉及用于制备印刷天线电路的方法,其包括以下步骤:

[0106] i)将根据所述第三实施方案的银浆用点胶机(glue dispenser)施加到移动电话的中间框架中的通孔中,然后将其在80至90℃下固化0.5至2小时、优选0.8至1.5小时、更优选约1小时,并且停留0.5至2小时,以获得产物;

[0107] ii)将根据所述第一实施方案的银浆用移印机(pad printer)施加至步骤i)中获得的产物三次,然后将其在80至90℃下固化0.5至2小时、优选0.8至1.5小时、更优选约1小时,以获得厚度为10至20μm、优选为约15μm的Ag膜;和

[0108] iii)将根据所述第二实施方案的银浆用移印机施加至步骤ii)中获得的Ag膜五次,并且将其在80至90℃下固化1至3小时、优选1.5至2.5小时、更优选约2小时,以获得印刷天线电路。

[0109] 优选地,移动电话的中间框架由PC、LPA、铝合金、陶瓷、玻璃和/或镁合金制成。

[0110] 在还有一个方面中,本发明还提供电子设备用印刷天线,其用根据本发明的银浆获得,优选用根据所述第一实施方案的银浆、根据所述第二实施方案的银浆、和/或根据所述第三实施方案的银浆获得,更优选用根据本发明的成套部件获得。

[0111] 在另外还有一个方面中,本发明提供包括根据本发明的印刷天线的电子设备。

[0112] 关于成套部件、根据第三实施方案的银浆的用途、用于制备印刷天线电路的方法、电子设备用印刷天线、和包括所述印刷天线的电子设备的其它优选实施方案,关于银浆所论述的内容加以必要的变更适用。

[0113] 实施例

[0114] 结合以下实施例对本发明进行进一步详细描述和示例说明。这些实施例旨在帮助本领域技术人员更好地理解和实践本发明,然而不意欲限制本发明的范围。除非另有说明,实施例中的所有量均基于以克为单位计的重量。

[0115] 材料

[0116] 实施例中使用了以下材料:

[0117]

类型	商品名	名称	制造商
树脂	OXT 506	双酚A环氧树脂	Precise Chem
树脂	Celloxide 2021 P：DER332＝按重量计1:1	双酚F环氧树脂和脂环族环氧树脂	Daicel Chemical Industries和Olin
固化剂	AM345	改性三聚氰胺甲醛树脂，其为被（对甲苯磺酸吡啶鎓形式的）苯磺酸催化的	Precise Chem
填料	ANAE104	银片1（振实密度：3.9 g/cm³）	润沁电子材料（Runqin Electronics）
填料	ANAE 108	银片2（振实密度：2.0 g/cm³）	润沁电子材料
填料	ANAE101	银球1（振实密度：6.0 g/cm³）	润沁电子材料
填料	ANAE107	银球2（振实密度：4.0 g/cm³）	润沁电子材料
填料	ANAE105	铁镍合金1粉末（平均粒径：5 μm）	润沁电子材料
填料	ANAE102	铁镍合金粉末2（平均粒径：2 μm）	润沁电子材料
填料		氢氧化锆	北京聚光赢创科技有限公司（Beijing Juguangyingchuang Technology Co., Ltd.）
固化剂	K Pure CXC 1612	六氟化锑	King Industries
固化促进剂	OXT 301	（3-乙基-3-氧杂环丁烷基）甲醇	Precise Chem
溶剂		异佛尔酮	中国医药集团有限公司
溶剂		乙酸环己酯	中国医药集团有限公司
溶剂		乙二醇丁基醚乙酸酯	中国医药集团有限公司

[0118]

溶剂		丙二醇甲基醚乙酸酯	中国医药集团有限公司
溶剂		乙酰丙酮	中国医药集团有限公司

[0119] 银浆的制备

[0120] 根据本发明的实施例(以下被简称为“EX”)和对比例(以下被简称为“CE”)的银浆根据表1中所记载的组成如下制备:将一种或多种环氧树脂和任选存在的稀释剂搅拌至均匀;添加填料混合物并将如此获得的混合物搅拌至均匀;添加任选存在的固化剂或固化促进剂并将如此获得的混合物搅拌至均匀;然后对以上获得的混合物进行三辊研磨。

[0121] 测试方法

[0122] 实施例和对比例的银浆的特性根据以下方法测量。

[0123] 银浆的薄层电阻

[0124] 将实施例和对比例的银浆以2mil的间隙涂覆到Mylar基材上。将样品在80至90℃下固化1小时。2-点探针测量如下进行:在膜中切割长约100mm且宽约2mm的线以进行测试。将电阻用万用表测量。在线上的几个位置测量线涂层的厚度,并且计算平均厚度。薄层电阻由以下公式给出:

[0125] 薄层电阻[Ω/square/mil]＝电阻[Ω]*厚度[mils]/平方数[无量纲的]

[0126] 其中,平方数＝长度[mm]/宽度[mm]

[0127] 薄层电阻对于固化时的银浆而言是特定的。薄层电阻值越小,导电性越好。第一实

施方案的银浆具有小于10mohm/square的薄层电阻是可接受的;第二实施方案的银浆具有不大于30mohm/square的薄层电阻是可接受的;并且第三实施方案的银浆具有小于80mohm/square的薄层电阻是可接受的。

[0128] 银浆的粘合性

[0129] 银浆的粘合性如下测试:1)使用锋利刀片以规定面积10x 10 1mm*1mm绘制,其中每条线必须将油墨渗透到材料的末端;2)将表面用无尘布或刷子刷,用3M 610胶带粘附小网眼(small mesh)并压平,挤出气泡,静压5分钟以上,保持产品静置,以90度角快速拉起胶带侧。

[0130] 用于制造印刷天线的银浆的粘合性应该为至少4B(银层剥离少于5%,并且不允许与银发生内聚破坏)。

[0131] 银浆的粘合性-人工汗液

[0132] 银浆的粘合性-人工汗液如下测试:将擦拭物浸入PH4.6的人工汗液中,将其放在银浆样品上,然后将它们放入密封袋中,并将其在条件65±1℃/91-95% RH下储存48小时,然后进行如上的粘合性测试。

[0133] 用于制造印刷天线的银浆的粘合性-人工汗液应该为至少4B。

[0134] 银浆的粘合性-蒸煮

[0135] 银浆的粘合性-蒸煮如下测试:将银浆样品蒸煮2小时30分钟,在此期间所述样品无法接触容器的壁;取出所述样品并将其在室温下缓和(thaw)至少两小时;然后进行如上的粘合性测试。

[0136] 用于制造印刷天线的银浆的粘合性-蒸煮应该为至少4B。

[0137] 银浆的RCA耐磨性

[0138] 银浆的RCA耐磨性(175g)如下测试:取银浆样品并对其施加175g负载,以2000次循环进行磨损,检查外观并测试性能,其中所用的RCA研磨器(型号:7-IBB-CC)从Norman tool获得。

[0139] 用于制造印刷天线的银浆的RCA耐磨性(175g)应该不暴露基材。

[0140] 银浆的通孔横截面

[0141] 银浆的通孔横截面如下测试:将孔用胶水填充,并取2pcs的银浆产品进行横截面测试。

[0142] 用于制造印刷天线的银浆的通孔横截面结果在最窄区域中不应具有直径大于0.5mm的气泡。

[0143] 银浆的以上测试的结果也列于表1中。

[0144] 由银浆制备的印刷天线的阻抗测试

[0145] 由实施例和对比例的银浆制造的天线在以下步骤中制备:

[0146] i)将根据第三实施方案的银浆用点胶机施加到移动电话的中间框架中的通孔中,然后将其在80℃下固化2小时,并且停留1小时,以获得产物;

[0147] ii)将根据第一实施方案的银浆用移印机施加至步骤i)中获得的产物三次,然后将其在80℃下固化2小时,以获得厚度为15μm的Ag膜;和

[0148] iii)将根据第二实施方案的银浆用移印机施加至步骤ii)中获得的Ag膜五次,并且将其在80℃下固化2小时,以获得印刷天线电路。

[0149] 第一实施方案、第二实施方案和第三实施方案的银浆的特定组合列于表2中。

[0150] 每种组合的印刷天线电路的阻抗通过以下方式测量:以1volt的幅度施加在天线接头处并测量电流。阻抗通过以下公式计算:

[0151] 阻抗[Ω]=电压[volt]/电流[Amps]

[0152] 天线电路的阻抗不超过1ohm是可接受的并被记录为“通过”,而大于1ohm的电阻被记录为“未通过”;并且组合的结果也列于表2中。

[0153] 表1

[0154]

组分（重量，以克计）	第一实施方案的银浆			第二实施方案的银浆				第三实施方案的银浆		
	EX1	CE1	CE2	EX2	CE3	CE4	CE5	EX3	CE6	CE7
双酚A环氧树脂	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0
双酚F环氧树脂和脂环族环氧树脂	0	0	0	0	0	0	0	14.5	14.5	19.5
改性三聚氰胺甲醛树脂，其为被（对甲苯磺酸吡啶鎓形式的）苯磺酸催化的	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0
六氟化锑	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5
银片1（振实密度：3.9 g/cm^3）	15	0	15	5	5	5	5	70	0	70
银片2（振实密度：2.0 g/cm^3）	0	15	0	0	0	0	0	0	70	0
银球1（振实密度：6.0	60	60	0	50	60	50	50	10	10	10

[0155]

g/cm³）										
银球2（振实密度：4.0 g/cm³）	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
铁镍合金粉末1（平均粒径：5 μm）	0	0	0	20	10	0	20	0	0	0
铁镍合金粉末2（平均粒径：2 μm）	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
（3-乙基-3-氧杂环丁烷基）甲醇	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
异佛尔酮	4	4	4	5	4	4	4	0	0	0
乙酰丙酮	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0	0	0
乙酸环己酯	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.2	0	0	0
乙二醇丁基醚乙酸酯	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0
丙二醇甲基醚乙酸酯	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0
氢氧化锆	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0
测试结果										
薄层电阻（mohm/Square）	6	7	20	30	25	30	30	40	60	80
粘合性-人工汗液	4B	2B	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B
粘合性-蒸煮测试	5B	2B	4B	5B	5B	5B	5B	4B	5B	3B
RCA耐磨性（175 g）（循环次数）	N/A	N/A	N/A	>3000	1000	800	500	N/A	N/A	N/A
通孔横截面结果	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	无气泡	有直径大于0.5 mm的气泡	有直径大于0.5 mm的气泡

[0156] 表2

[0157]

组合	第一实施方案的银浆			第二实施方案的银浆				第三实施方案的银浆			阻抗测试结果
	EX1	CE1	CE2	EX2	CE3	CE4	CE5	EX3	CE6	CE7	
天线电路#1	√			√				√			通过

[0158]

天线电路#2	√			√					√		未通过
天线电路#3	√					√		√			未通过
天线电路#4		√		√				√			未通过
天线电路#5			√		√			√			未通过
天线电路#6			√	√					√		未通过
天线电路#7	√				√					√	未通过

[0159] 从上表可以看出,根据第一实施方案的银浆具有非常低的电阻(具有低于10mohm/square的薄层电阻)、高的粘合性、和良好的老化特性,因此可以成功地用作表面导电油墨;根据第二实施方案的银浆具有高耐磨性(>3000次循环)、和低电阻,因此可以成功地用作触摸点导电油墨;根据第三实施方案的银浆具有高强度且不具有气泡,因此可以成功地用作通孔填充导电油墨。此外,由根据本发明的三种银浆的组合制备的天线电路表现出令人满意的阻抗,这适合于电子应用;而由其它银浆组合制备的天然电路具有不匹配问题,因此表现出不适用的阻抗。

[0160] 尽管已经描述了一些优选实施方案,但是可以根据以上教导对其进行许多修改和变化。因此,可以理解,在不脱离所附权利要求的范围的情况下,可以按照具体描述以外的方式实施本发明。