

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B23K 35/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780027486.6

[43] 公开日 2009 年 7 月 22 日

[11] 公开号 CN 101489713A

[22] 申请日 2007.5.24

[21] 申请号 200780027486.6

[30] 优先权

[32] 2006. 5. 25 [33] US [31] 60/808,416

[32] 2007. 5. 24 [33] US [31] 11/753,045

[86] 国际申请 PCT/US2007/069636 2007.5.24

[87] 国际公布 WO2007/140236 英 2007.12.6

[85] 进入国家阶段日期 2009.1.20

[71] 申请人 贝尔曼 - 梅尔科发展有限责任公司

地址 美国伊利诺伊州

[72] 发明人 史蒂文·坎贝尔 约翰·斯科特

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王 冉

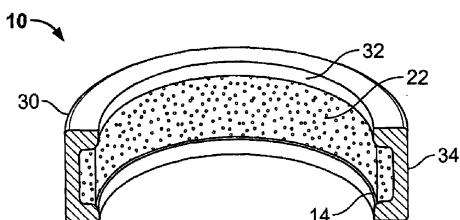
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

硬钎焊和软钎焊中带焊剂的填充金属及其制
造和使用方法

[57] 摘要

一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝(10)，
具有由金属材料制成的伸长主体(12)。该伸长主
体(12)具有外表面(18)。槽(14)沿该主体的长度
形成。该槽(14)具有开口(A₁)。焊剂溶体(22)
沉积在槽(14)内且沿主体的长度。该焊剂溶体
(22)覆盖该外表面(18)的一部分。焊剂溶体(22)
的一部分通过槽(14)内的开口(A₁)而露出。



1. 一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝，所述金属丝包括：
由金属材料制成的伸长主体；

沿所述伸长主体的长度形成的且具有开口的槽；

在所述槽内且沿所述伸长主体的该长度的至少一部分的焊剂溶体，所述焊剂溶体的表面露出。

2. 如权利要求 1 所述的金属丝，其中，所述伸长主体形成为具有内壁和相对的外壁的环孔。

3. 如权利要求 2 所述的金属丝，其中，所述槽形成所述内壁的一部分。

4. 如权利要求 3 所述的金属丝，其中，所述槽内的焊剂溶体形成所述内壁的一部分。

5. 如权利要求 4 所述的金属丝，其中，所述槽内的焊剂溶体的顶面位于跨越形成所述槽的最高点的假想平面的下方。

6. 如权利要求 5 所述的金属丝，其中，所述假想平面完全地沿所述环的内壁设置。

7. 如权利要求 1 所述的金属丝，其中，所述槽的宽度是所述金属丝的主轴的 30% 至 70%。

8. 一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝的制备方法，所述方法包括步骤为：

提供伸长的金属丝，所述金属丝具有基本上大于横截面宽度的长度和外部露出表面；

在所述伸长的金属丝内形成槽，所述槽具有在所述金属丝的外表面上的开口；

将焊剂溶体通过所述开口沉积到所述槽中，使得所述焊剂溶体的一部分在所述开口中露出； 和

固化所述槽内的焊剂溶体。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其中，沉积所述焊剂溶体的步骤包括步骤：

提供包括一定量的所述焊剂溶体的腔室；

使所述伸长的金属丝通过所述腔室中的入口；

使所述伸长的金属丝通过所述腔室中的出口从所述腔室中移去；和
使所述金属丝通过邻近所述出口或位于所述出口的模具，该模具具有穿过模具的通道，其中所述通道的形状控制保留在所述伸长的金属丝上的焊剂溶体的量和位置。

10. 如权利要求 8 所述的方法，还包括步骤：

在所述固化步骤之后，将所述伸长的金属丝切成预定长度；和
用所述伸长的金属丝形成环孔。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其中，形成所述环孔的步骤包括形成外壁和内壁的步骤，所述内壁具有容纳所述焊剂溶体的槽。

12. 如权利要求 8 所述的方法，其中所述固化步骤包括步骤：

提供电源；和

将所述伸长的金属丝电连接到所述电源。

13. 一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝，所述金属丝包括：

由金属材料制成的伸长主体；

沿所述伸长主体的长度形成的且具有开口的槽；和

在所述槽内的焊剂溶体，所述焊剂溶体包括焊剂材料和粘合剂材料。

14. 如权利要求 13 所述的金属丝，其中，所述粘合剂材料是聚合物基材料。

15. 如权利要求 14 所述的金属丝，其中，所述聚合物基材料包括从由丙烯酸酯类聚合物和由二氧化碳的共聚作用产生的聚合物所组成的组中选出的聚合物。

16. 如权利要求 15 所述的金属丝，其中，所述聚合物是聚碳酸亚烃酯。

17. 如权利要求 13 所述的金属丝，其中，所述焊剂材料是铝基的。

18. 如权利要求 13 所述的金属丝，其中，所述焊料材料是铯基的。

19. 如权利要求 13 所述的金属丝，其中，所述伸长主体的金属材料是铝合金。

20. 如权利要求 13 所述的金属丝，其中，所述金属材料是包括至少 2% 重量的铝的锌/铝合金。

硬钎焊和软钎焊中带焊剂的填充金属及其制造和使用方法

相关申请

本申请要求2006年5月25日提交的临时专利申请No.60/808416和2007年5月24日提交的非临时专利申请No.11/753045的权益。

技术领域

本发明涉及一种用于硬钎焊和软钎焊的金属丝。更具体地，本发明涉及一种其内沉积有焊剂溶体的槽形金属丝，在工业应用中用于接合两种相同或不同的金属。

背景技术

硬钎焊（brazing）和软钎焊（soldering）是通常用于将相同或不同的两金属接合在一起的两种方法。这些工艺典型地包括通过将诸如铝或金属合金的硬钎焊组分沉积在接合表面（即将被接合的表面）附近或接合表面之间，而将金属件接合在一起。随后将硬钎焊填充合金和接合表面加热到焊接温度，该焊接温度典型地在硬钎焊合金的熔点之上但在将接合的部件的熔点之下。此后硬钎焊组分熔化，通过毛细管作用流入到接合处，并形成焊接接合表面的焊脚和密封。

在大多数情况下，这些工艺除了需要填料合金之外还需要化学焊剂。焊剂使得基底金属准备好接收填料合金，由此产生牢固的接合。焊剂通常分为以下两类：腐蚀性的（必须去除）和非腐蚀性的（残留在部件上）。

历史上，合金和焊剂在两个分开的步骤中施加。然而，近些年来，已经发展出了出越来越多的选择，其中将填料合金和焊剂结合成一个完备的形式。这些发展产生了为铝基和银基的硬钎焊合金。

例如，Omni科技有限公司（Epping, New Hampshire）开发了一种以商标SIL-CORETM出售的焊剂芯金属丝（flux core wire）。为了实现上述目标，Omni采用了窄片形式的铝，将一些粉末状焊剂沉积在中间的下面，然后形成绕焊剂的窄片卷。此后该材料经过拉拔模（draw die）以减小直径并使得

焊剂内部紧凑。通过该工艺，Omni 提供了多种直径的金属丝以及不同焊剂组分。此外，焊剂的量可以根据需要而改变。该材料可用到线轴、大线圈和定做的形状。本申请的发明人认为 Omni 使用了由 Solvay 化学公司出售的 NOCOLOK® 牌焊剂。NOCOLOK® 品牌是被最广泛认可的非腐蚀性铝焊剂之一。该产品在美国专利 No.5781846 中进行了描述，该专利通过引用并入于此，如同在此充分地阐述一样。Omni 认为 SIL-CORE™ 产品不含有接合剂。

S.A. Day 有限公司（纽约布法罗）生产了一种以 DAYROD 名称出售的涂覆铝焊剂的杆。该杆包括切成 12 英寸的杆并浸渍在铝焊剂浴中的铝金属丝。浸渍之后，悬挂该杆使其干燥。Day 没有使用 NOCOLOK® 牌焊剂。相反地，Day 使用了混合有聚合物基粘合剂系统的相似配方。该粘合剂允许焊剂保持柔软且不易碎。涂覆焊剂的杆能够弯曲或扭曲并且焊剂不会脱落。

Day 还生产了涂覆焊剂的环。Day 从 Bellman-Melcor（有限）公司购买了金属环。该环随后在机器上加载，即将薄的焊剂涂层涂覆到每个环的外边缘上。尽管最终产品是可接受的，但是该产品生产非常慢因此也非常昂贵。与杆类似，环可被随意处理而焊剂仍保持完好。

Protechno-Richard（法国）提供了一种非常类似于 Omni 产品的产品。

Kin-Met（韩国）提供了一种挤压产品。粉末状的铝钎焊合金被与粉末状焊剂混合。该组合物受压并被挤压成最终形式。

Wolverine 和 Omni 合作以制造用于银基材料的焊剂涂层。由柔软的粘合剂系统制造的科技产品以 SILVACOTE™ 名称出售。SILVACOTE™ 是连续涂覆、涂覆焊剂的钎焊材料。

为了解决上述问题和其它问题，并且为了提供现有类型的钎焊金属丝不能够提供的优点和方面而提供了本发明。本发明的特征和优点的全部讨论延缓到参考附图进行的详细说明中。

发明内容

本发明涉及一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝（wire）。该金属丝包括伸长主体、槽和焊剂溶体。伸长主体由金属材料制成。该主体具有外表面。槽沿该主体的至少一部分形成。该槽具有开口。焊剂溶体在槽内并且沿主体的长度沉积，并且焊剂溶体的表面通过槽内的开口而露出。

金属材料可以是铝合金、银合金、铜合金和/或锌合金。

伸长主体可具有大致椭圆形的横截面形状、大致矩形的横截面形状和/或大致肾形的横截面形状。

槽可具有大致矩形形状。

焊剂溶体可以是非腐蚀性或腐蚀性的焊剂溶体。

焊剂溶体可包括基于聚合物的粘合剂。

开口可以是大约 0.030 英寸。

开口可以是金属丝的主轴的大约 30% 至 70%。

槽可以是大约 0.020 英寸深。

槽具有的深度可以是金属丝的主轴的大约 10% 至 50%。

伸长主体可形成具有内壁和相对的外壁的环状孔。槽可形成内壁的一部分。槽内的焊剂溶体可形成内壁的一部分，并且槽内的焊剂溶体的顶面可位于跨过槽的开口的直线或假想平面的下面。直线可完全地沿环的内壁设置。

本发明还涉及一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝。该金属丝包括伸长主体、槽和焊剂溶体。伸长主体由金属材料制成。该主体的长度基本上大于宽度。该伸长主体还具有外表面。槽沿该主体的长度的一部分形成且具有开口。焊剂溶体在槽内并且沿主体的部分长度沉积。焊剂溶体覆盖外表面的一部分。焊剂溶体的一部分通过槽内的开口而露出。

本发明还涉及一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝的制备方法。该方法包括步骤：提供伸长的金属丝；沿伸长的金属丝的长度的至少一部分形成槽；以及将焊剂溶体沉积到槽内。该伸长的金属丝具有基本上大于横截面宽度的长度和外部露出表面。槽具有开口。焊剂溶体沉积到槽内使得焊剂溶体的一部分在开口中露出。

槽可基本上跨越伸长的金属丝的整个长度。

开口可基本上跨越伸长的金属丝的长度。

焊剂溶体可包括金属组分和聚合物基组分。

聚合物基组分可以是丙烯酸酯类聚合物。

金属材料可以是铝基粉末。

本发明还涉及另外一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝的制备方法。该方法包括步骤：提供伸长的金属丝，该伸长的金属丝具有基本上大于横截面宽度的长度和外部露出表面；沿伸长的金属丝的长度的至少一部分形成槽，该槽具有开口；通过开口将焊剂溶体沉积到槽内，其中伸长的金属丝的

外表面的一部分由焊剂溶体覆盖，并且焊剂溶体的一部分在开口中露出；以及使槽内的焊剂溶体固化。

该方法还可包括步骤：在固化步骤之后将伸长的金属丝切成预定长度；和形成伸长的金属丝的环孔。环孔的形成步骤可包括产生内壁和相对的外壁的附属步骤，该内壁包括容纳焊剂溶体的槽。

沉积焊剂溶体的步骤还可包括下列附属步骤：提供包括一定量的焊剂溶体的腔室；使伸长的金属丝通过腔室内的入口；通过腔室内的出口从腔室中移去伸长的金属丝；和使金属丝通过邻近出口设置的模具（die）；该模具具有穿过该模具的通道，其中通道的形状调节残留在伸长的金属丝上的焊剂溶体的量和位置。

固化步骤可包括以下步骤：提供电源；以及将伸长的金属丝电连接到电源。

本发明的另一方面涉及一种用于硬钎焊或软钎焊操作的金属丝。该金属丝包括金属材料的伸长主体；沿伸长主体的长度形成的槽，该槽具有开口；和槽内的焊剂溶体，该焊剂溶体包括焊剂材料和粘合材料。

粘合材料可以是聚合物基材料。该聚合物基材料可包括从由丙烯酸酯类聚合物（acrylic polymer）和由二氧化碳的共聚作用产生的聚合物所组成的组中选择的聚合物。该聚合物可以是聚碳酸亚烃酯（poly alkylene carbonate）。

焊剂溶体可以是铝基的或铯基的。

伸长主体的金属材料可以是铝合金，或金属材料可以是包含至少 2% 重量铝的锌/铝合金，该锌/铝合金。

本发明的其它特征和优点从下面结合附图的说明中变得显而易见。

附图说明

为了理解本发明，本发明将通过参考附图的例子进行描述，其中：

图 1 是横断本发明的第一钎焊金属丝的长度截取的截面视图；

图 2 是横断本发明的第二钎焊金属丝的长度截取的截面视图；

图 3 是横断本发明的第三钎焊金属丝的长度截取的截面视图；

图 4 是横断本发明的第四钎焊金属丝的长度截取的截面视图；

图 5 是本发明的典型钎焊金属丝的纵向截面的透视图；

图 6 是本发明形成环孔的金属丝的透视图；

图 7 是图 6 中的环孔的截面图；
图 8 是本发明的典型钎焊金属丝的纵向截面的透视图；
图 9 是图 8 中的形成环孔形式的钎焊金属丝的顶视图；
图 10 是形成本发明的金属丝的制造方法的示意图；
图 11 是一对用于使槽卷入伸长的金属丝内的工作卷的局部截面视图；
图 12 是焊剂溶体腔室和用于去除本发明的金属丝上的过多的焊剂溶体的模具/擦拭器的透视图；和
图 13 是用于使用本发明形成环孔的金属丝接合一对管状件的方法的截面图。

具体实施方式

虽然本发明容许许多不同形式的实施例，但是本发明在附图中示出且在此在本发明的详细的优选实施例中进行描述，并基于以下理解：本公开应被认为是本发明原理的举例，并且不打算将本发明的宽泛方面限于示出的实施例。

本发明涉及一种硬钎焊/软钎焊金属丝，用于在包括铝的场合的多金属组合物中使用。这些材料的最终用途通常在于工业场合，例如汽车和汽车部件制造业以及其它的热传递场合，包括空调和制冷设备制造业。当然，也可以具有其它应用场合。本发明的硬钎焊/软钎焊金属丝可以用于许多不同的材料，包括铝合金、锌合金、铜合金和银合金等。金属丝自身能够由铝合金、银合金、铜合金和/或锌合金制成。

金属丝

本发明包括实心金属丝 10 而不是窄片或窄带，该金属丝优选地非常坚固，并且在安装到部件上时不会运动。这很重要，因为在空调的场合中，通常以环形供应硬钎焊金属丝。该环摩擦配合管或紧密地设置在管周围。由于当前的环的形状，硬钎焊金属丝通常不能够紧抓在部件上，导致环移动或完全跌落，由本发明的金属丝 10 形成的环特别地构造成使得不易于由围绕部件的摩擦配合塑性变形。结果是环在硬钎焊或软钎焊加工之前不易于移动或跌落。本发明的这个重要方面在下面将更加详细地进行描述。

参考图 1 至图 5，示出了具有伸长主体 12 的金属丝 10，该主体 12 具有

沿外表面 18 的长度重新形成的槽 14。金属丝 10 由以直径为大约 0.031 英寸至 0.125 英寸 (0.787mm 至 3.18mm) 供应的金属材料制成，优选地为 0.079 英寸至 0.090 英寸 (2.00mm 至 2.29mm)，或其中的任何范围或范围的组合。金属丝 10 已经卷成或重新形成新的几何形状，例如大致矩形构造或具有大约 0.105 英寸 (2.67mm) 的长轴 D₁ 和大约 0.048 英寸 (1.22mm) 的短轴 C₁ 的大致椭圆形构造。重新形成的金属丝 10 的整体形状还可以被描述为肾形、U 形或 C 形截面。外表面 18 中的不连续部分 20 以及因此金属丝 10 的形状由在外表面中形成的槽 14 产生。本领域普通技术人员将可以理解金属丝 10 的尺寸可以基于消费者的需求而显著地改变。

槽 14 典型地具有大致矩形或圆锥形横截面形状，具有大约 0.030 英寸 (0.76mm) 的开口 A₁ 和大约 0.020 英寸 (0.51mm) 的深度 B₁。优选地，开口 A₁ 是重新形成的金属丝的主轴或金属丝的起始直径的大约 30% 至 70%，并且槽 14 具有的深度 B₁ 是重新形成的金属丝的主轴或金属丝的起始直径的大约 10% 至 50%。此外，本领域普通技术人员将理解槽 14 的尺寸可以基于消费者的需求而显著地改变。

槽 14 至少部分地填充有一定量的焊剂溶体 22。金属丝 10 的每单位长度的焊剂溶体 22 的量由金属丝的最终用途来确定。然而，优选的是焊剂溶体 22 的整个容量都沉积在槽 14 中，并且焊剂溶体通过槽 14 中的开口而露出。因而，金属丝的外表面 18 的剩余部分没有焊剂溶体 22。焊剂溶体 22 的顶面优选地位于跨越槽 14 的开口 A₁ 的顶面的假想直线或平面 24 的下方。(参见图 3)

焊剂溶体 22 优选地包括结合有焊剂材料的聚合物基粘合剂。因为焊剂溶体 22 包括聚合物基粘合剂，因此金属丝 10 实际可被控制成为任何形状而不扰动焊剂溶体 22。因此，本发明的金属丝 10 可设置在线轴、线圈或直杆上，并且最重要地是被制成为定制常规执行器 (order custom perform)，例如环等。还可提供尺寸不受限制并具有不同焊剂配方以及不同的合金/焊剂比率的金属丝 10。

参考图 6 至图 7，本发明的金属丝 10 已经形成执行器 (perform)。该执行器可以是杆、栓或任何其它常规形状。在示出的实施例中，执行器是环孔 30。该环 30 被形成为使得承载焊剂溶体 22 的槽 14 形成环 30 的内壁 32。环 30 的外壁 34 没有焊剂溶体 22。通过将焊剂/聚合物溶体 22 定位在环 30 的内

壁上可以实现两个优点。首先，焊剂溶体 22 内的焊剂被定位为邻近将被接合的部件之一。其次，焊剂溶体 22 处于压缩状态而不是处于张紧状态，其中溶体 22 倾向于保留在槽 14 中，而不是剥落、脱落（pealing）或离开金属丝 10。

对于环 30 的内壁的结构，假想的直线或平面 24 完全沿环 30 的内壁 32 定位，焊剂溶体 22 的顶面优选地在该假想的直线或平面 24 的下方。因此，槽 14 的开口 A₁也完全沿环 30 的内壁 32 定位。换句话说，焊剂溶体 22 形成内壁 32 的一部分。更特别地，焊剂溶体 22 的顶面形成至少一部分内壁 32。

参考图 8，示出了本发明的金属丝 10 的替代实施例。在该实施例中，多个槽 14 在金属丝 10 中形成。槽 14 沿伸长主体 12 的横向长度形成。换句话说，形成槽 14 的金属丝 10 的长度横断金属丝 10 的伸长主体 12。每个槽 14 如上所述，每个槽 14 至少部分地填充有焊剂溶体 22，优选地填充到假想直线或平面 24 下方的高度。同样地，金属丝 10 的形状和尺寸如上所述。

图 9 示出了图 8 中的金属丝 20，该金属丝重新形成环孔 30。该环 30 被形成为使得承载焊剂溶体 22 的槽 14 形成环 30 的内壁 32。在该示例中，环 30 的外壁 34 包括每个槽 14 的一段或一部分，因此每个槽 22 中的焊剂溶体 22 也形成环 30 的外壁 34 的一部分。该构造实现了前面实施例的优点，并且另外的优点在于，当熔化或液化时，焊剂溶体 22 中的焊剂沿与伸长主体 12 的长度横断的方向从每个槽 14 自由地流动。本领域普通技术人员将理解槽 14 能够被完全沿环的内壁 32 容纳，类似于图 6 至 7 中的单个槽 14，或一定百分比的槽 14 能够被完全沿环 34 的内壁 32 容纳，并且一些百分比的槽 14 形成环的内壁 32 和外壁 34 的一部分。本领域普通技术人员仍将理解一定百分比的槽 14 可完全容纳在内壁 32 上，一定百分比的槽 24 也可完全容纳在外壁 34 上，并且一些百分比的槽 14 可形成环 30 的内壁 32 和外壁 34 的一部分。换句话说，槽 14 可绕伸长主体 12 的外表面 18 的周边分布。

本发明的金属丝具有许多优点。例如，原料便宜并且工艺速度显著地比结合金属丝和焊剂的任何其它产品要快。与 Omni 产品相比较，本发明的金属丝 10 包括沿金属丝 10 的长度露出的焊剂溶体 22。焊剂溶体 22 没有被封闭。因此，这允许焊剂溶体 22 中的焊剂在金属丝合金熔化之前熔化并且离开金属丝。

焊剂溶体

焊剂溶体 22 优选地以下面的方式进行制备。首先，粒状的或珠状的聚合物在溶剂中溶解以形成液态悬浮液。聚合材料可来自丙烯酸酯类聚合物，例如由 S.A. Day Mfg. Co. 制造的专利丙烯酸酯类聚合物。然而，优选地，聚合材料来自二氧化碳而不是石油，该聚合材料是用酶可降解的，并且该聚合材料是生物相容的，其中热分解产生碳化物，该碳化物可蒸发以完全被去除，剩下最少的灰烬残留物。燃烧产物是非毒性的（主要是二氧化碳和水）。因而，聚合物通常是热塑性的，优选为共聚物，更优选的是通过 CO₂ 和一种或更多的环氧化物的共聚作用产生的聚碳酸亚烃酯。

一旦聚合物在溶剂中溶解，随后加入粉末形式的焊剂。取决于期望的最终用途，可以使用任何合适的腐蚀性的和非腐蚀性的焊剂。结果形成的溶体是浓厚的均匀的混合物，具有类似糊状的粘度用以堵塞。

制造方法

如图 10 至图 12 所示，槽 14 通过滚轧成形操作而形成。轧辊 100 具有上辊 102 和互补的下辊 104，该轧辊 100 使得金属丝 10 具有特定地预先设计的形状。上辊 102 和下辊 104 的轮廓由轧制金属丝的期望特性而确定，该特性即设计成适应金属丝每单位长度所要求的具体容量的焊剂或焊剂/金属丝中的金属比率。简而言之，互补的辊 102 和 104 的轮廓在辊 102 和 104 的咬合处形成金属丝的轮廓，并且辊 102 和 104 可以改变以用于不同要求的轮廓。

随着金属丝 10 离开轧制操作，焊剂溶体 22 添加到槽 14。这是通过将焊剂溶体 22 引入到分配筒 108 中而实现。以附图标记 112 示意性示出的外部压力源强制溶体 22 从筒 108 进入保持腔室或模制腔室 116，其中在腔室 116 内产生溶体 22 的浴场。被强制从筒 108 到腔室 116 的焊剂溶体 22 的量由计量装置控制。

重新形成的金属丝 10 通过腔室 116 的一端处的开口进入到腔室 116，使得溶体 22 涂覆在金属丝 10 的整个表面。溶体 22 还通过开口 A₁ 进入槽 14，并且填充或部分地填充金属丝的外表面 18 上的槽 14。于是被涂覆的金属丝 10 穿过橡胶擦拭器或模具 120 而离开腔室 116，该橡胶擦拭器或模具 120 包括成形的开口或通道 124。当金属丝 10 离开腔室时，过多的溶体 22 被擦去或被清理，仅留下期望量的焊剂溶体 22 在金属丝 10 上，优选地仅在槽 14

内。换句话说，模具控制留在槽 14 中的溶体的量，使得溶体 22 均匀地分布在槽内，并且确保没有过多的溶体 22 保留在金属丝 10 上。

一旦槽 14 填充有期望量的溶体 22，溶体被干燥或固化以在槽 14 中形成固体。可以使用任何方法，包括紫外线、红外线、受热的流体压力等。在本实施例中，电极 128a、128b 电连接到被涂覆的金属丝 10，其中来自电源 132 的电流将金属丝 10 加热到期望的温度，通常在 100°F 至 250°F(38°C 至 121°C) 之间，优选地在 125°F 至 175°F(52°C 至 79°C) 之间，最优选地为 150°F(66°C)，或其中的任何范围或范围的组合。

一旦溶体充分干燥，金属丝 10 被缠绕以用于输送或进一步加工。

使用方法

本发明的一个例子如图 13 所示。第一管状金属部件 200 将接合到第二管状金属部件 204。第一管状部件 200 穿过由制成的金属丝形成的环 30，例如图 6、7 和 9 示出的环孔 30。环 30 的承载焊剂的槽 14 设置成邻近第一管状部件 200 的外表面 202。第二管状部件 204 具有径向向外张开的凸缘 208，以帮助将第一管状部件 200 的端部引导到第二管状部件 204。与现有技术中的环不同，来自本发明的环 30 的焊剂的流动在焊剂加热时不受限制并自由流动，以使得一旦环 30 的合金熔化就允许第一管状部件 200 与第二管状部件 204 接合。

在第二示例中，结合前述例子描述的环 30 是诸如 4047 铝的铝软化回火合金。第一管状部件 200 和第二管状部件 204 由铝或铝合金制成。通过将 Empower Materials Inc 制造的 QPAC 牌聚合物珠溶解在甲基乙基酮 (MEK) 溶剂中，制得焊剂溶体 22。焊剂是非腐蚀性的铝焊剂，例如熔点大约为 1049 °F 至 1062 °F (565 °C 至 572 °C) 的 NOCOLOK 牌氟化钾铝 (aluminum potassium fluoride)，或由 S.A. Day Mfg. Co. 出售的焊剂 B，该焊剂 B 包含熔点大约为 1055 °F (560 °C) 的四氟铝酸钾 (potassium tetrafluoroaluminate) 和四氟铝酸铯 (cesium tetrafluoroaluminate)。

MEK 溶剂特别有用。MEK 溶剂是很好蒸发的，因此少量的热量将固化溶体 22。因此，该例子中的焊剂能够在 100 °F (38 °C) 和 250 °F (121°C) 之间的期望范围内液化并从焊剂溶体 22 离开，最优选地为大约 150 °F (66 °C)，或其中的任何范围或范围的组合。这些范围将充分地蒸发溶剂，而不

会导致剩余的焊剂/聚合物混合物 22 变得易脆。

在第三示例中，管状部件 200 和 204 是熔点大约为 1150 °F 至 1200 °F (620 °C 至 650 °C) 的铝或铝合金。金属丝由熔点大约为 850 °F 至 950 °F (454 °C 至 510 °C) 的锌/铝合金制成，例如合金包括至少大约 2% 的铝，优选地为大约 65% 至 85% 的锌和 15% 至 35% 的铝，并且最优选地为 78% 的锌和 22% 铝且熔点大约 900 °F (482 °C)，或其中的任何范围或范围的组合。槽 14 填充有在大约 788 °F 至 900 °F (420 °C 至 482 °C) 时活化的聚合物/焊剂混合物 22，优选地如上所述的铯基聚合物焊剂，其中包含 56% 至 66% 的铯、27% 至 32.2% 的氟和 8.6% 至 11.4% 的铝或大约 6.4% 的硅，或其中的任何范围或范围的组合。最优选地，焊剂溶体 22 包括铯基焊剂，该焊剂的活化温度大约为 865 °F (463 °C)，例如德国 Frankfurt 的 Chemetall GmbH 生产的那些焊剂。

虽然对具体实施例进行了示例和描述，但是没有显著脱离本发明精神的大量修改是可能的，并且保护范围仅由所附权利要求的范围限制。

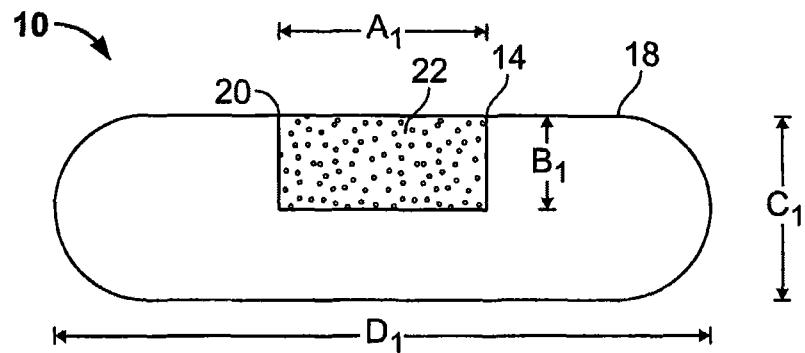


图 1

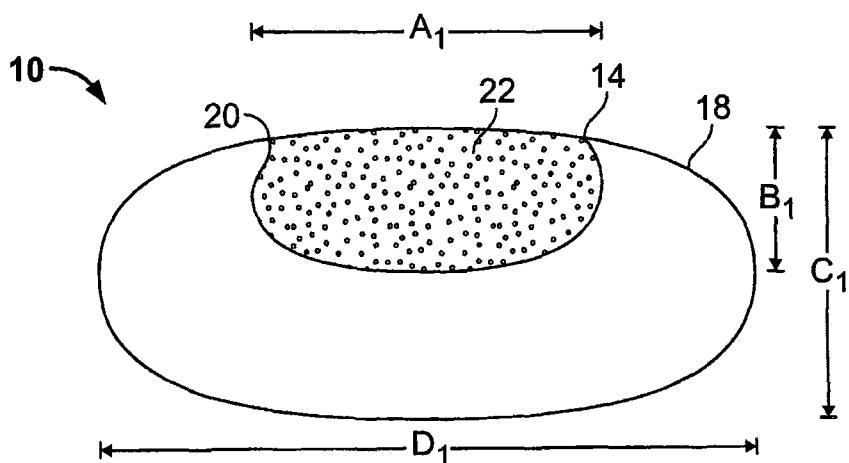


图 2

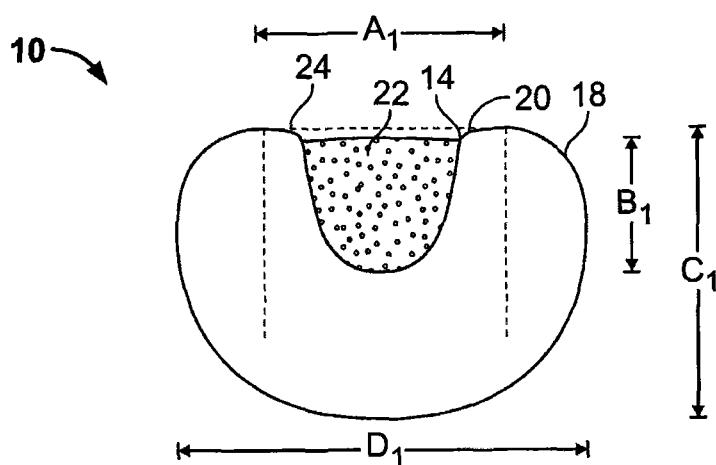


图 3

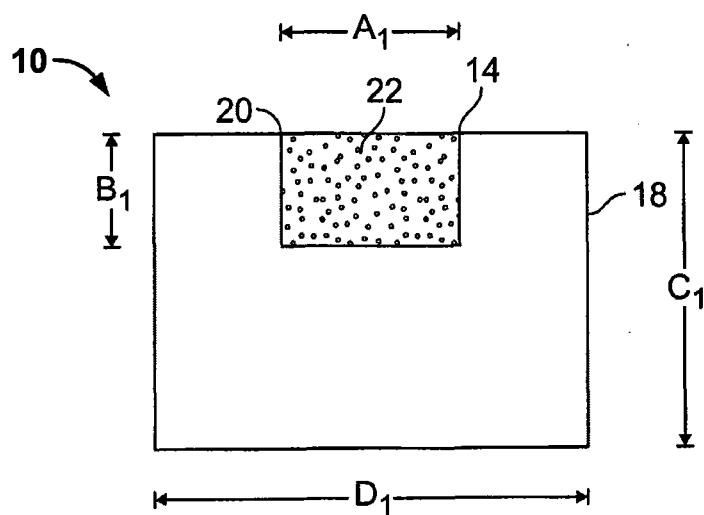


图 4

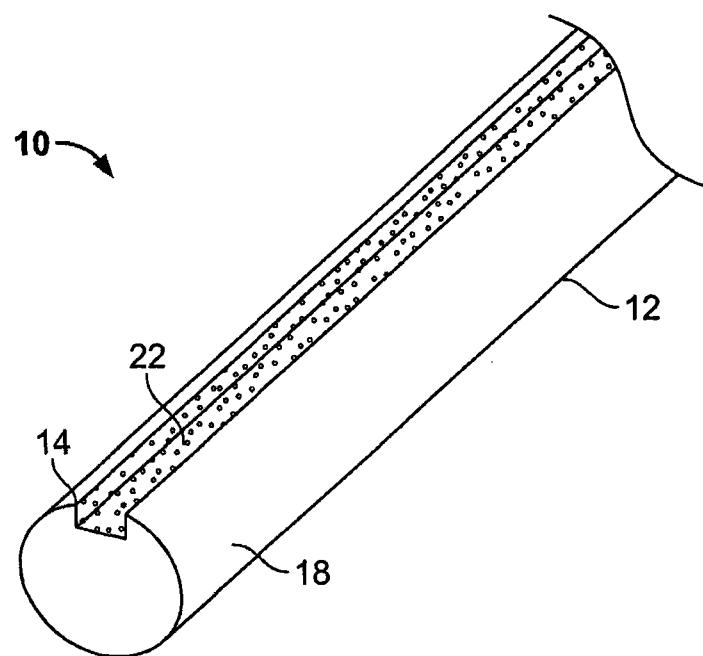


图 5

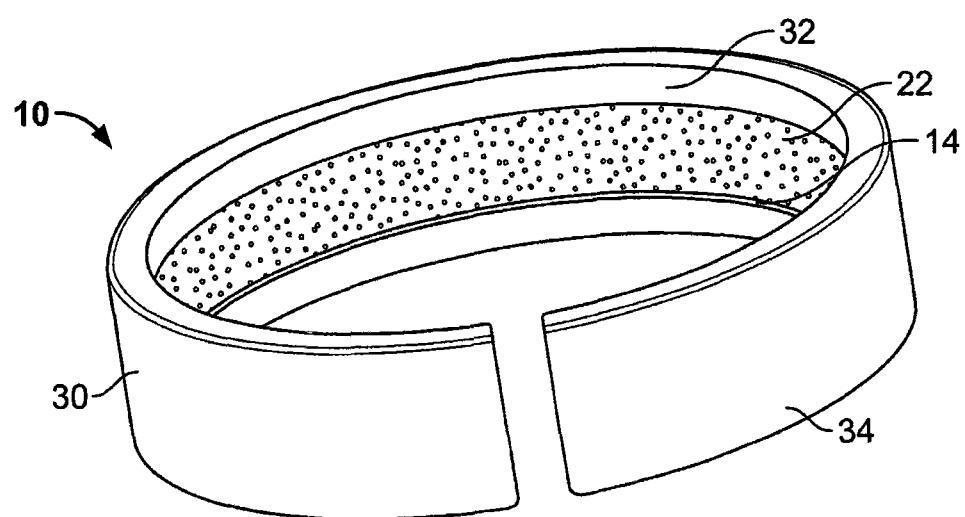


图 6

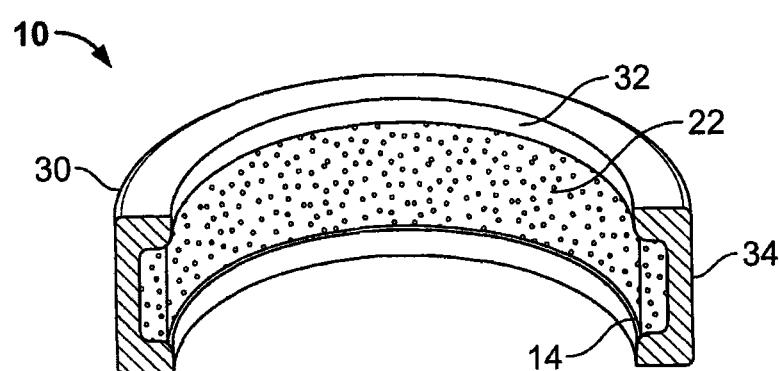


图 7

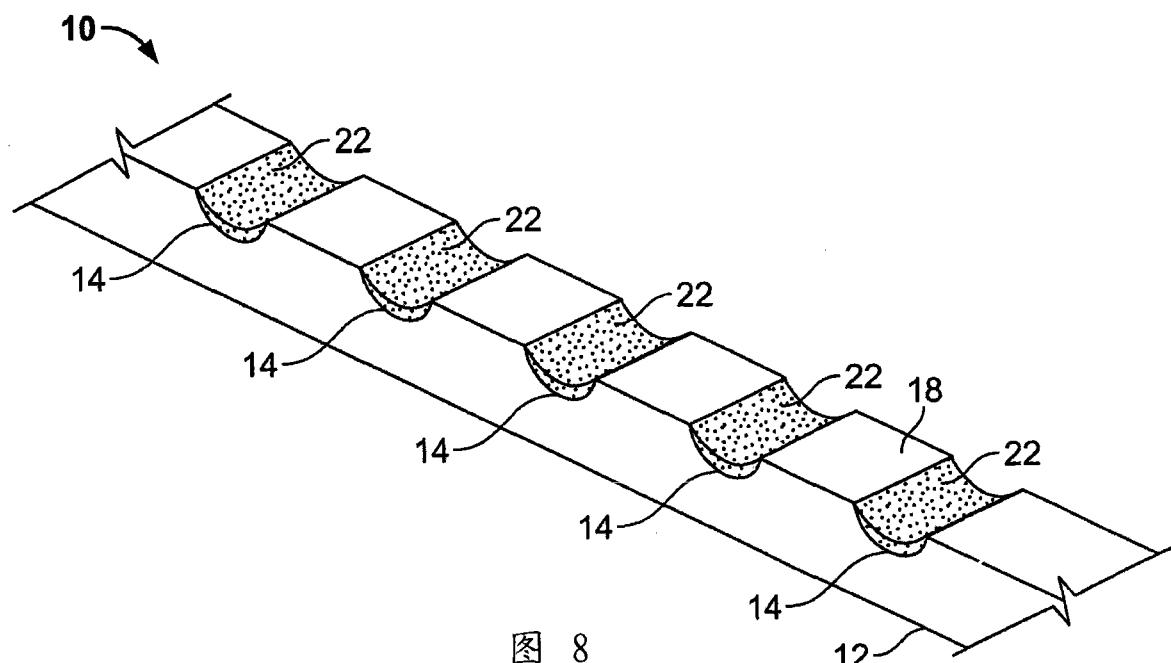


图 8

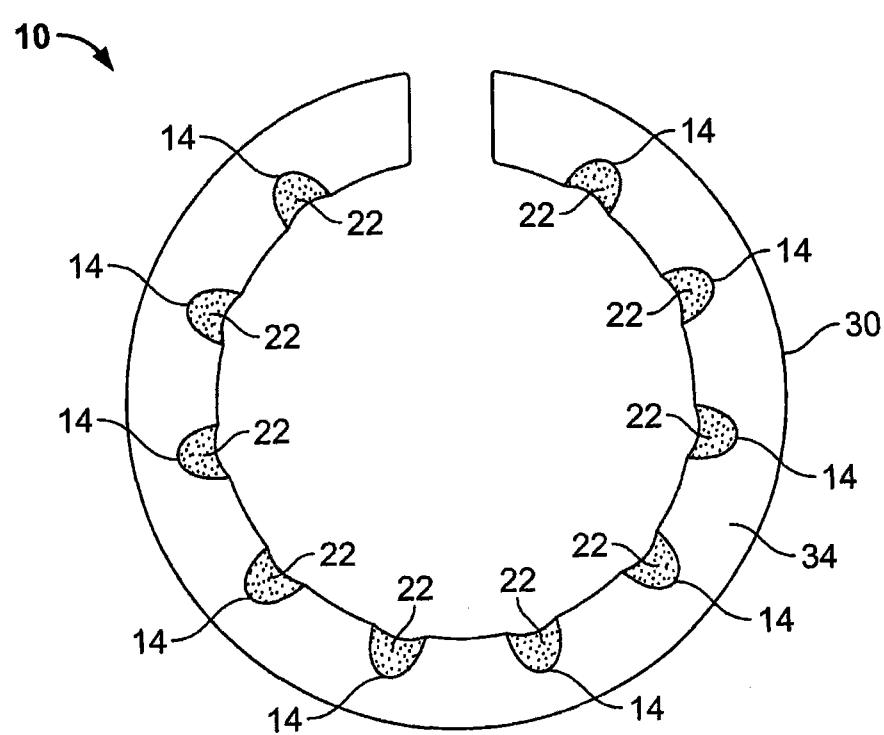


图 9

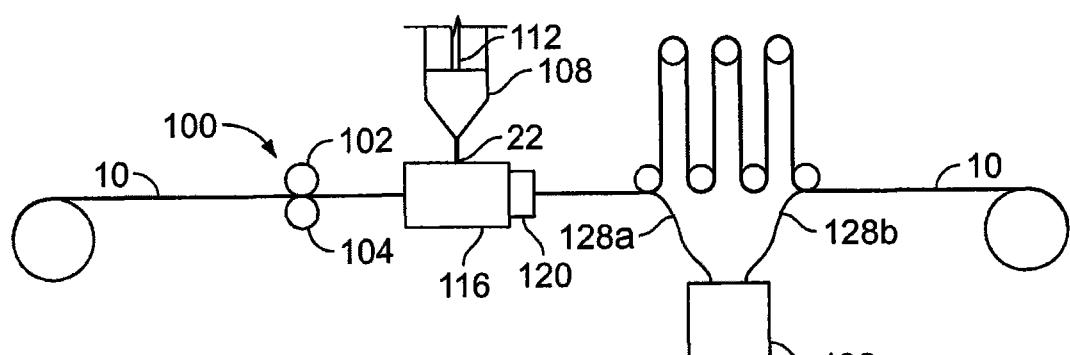


图 10

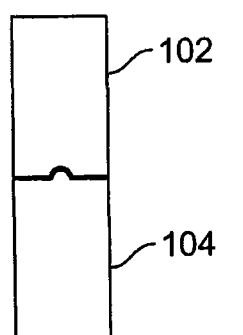


图 11

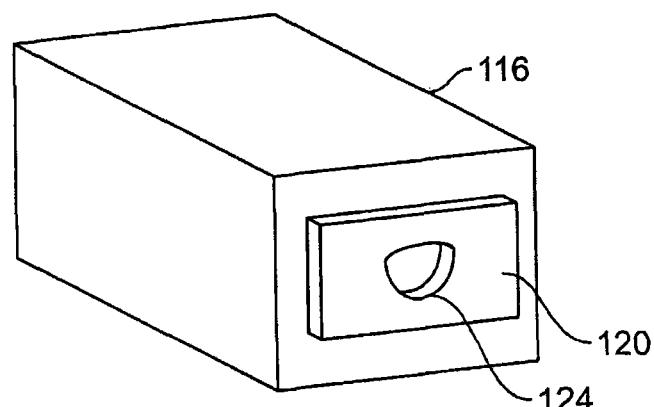


图 12

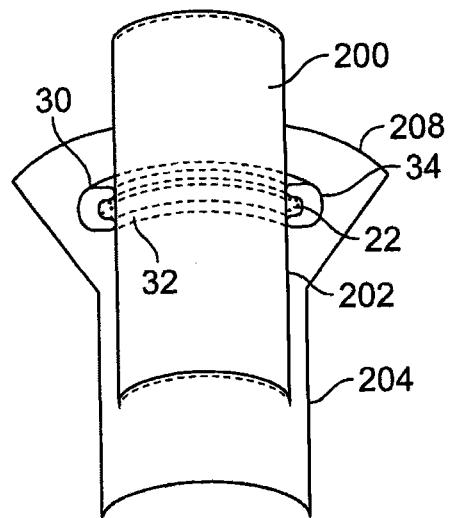


图 13