[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
C23F 13/00

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98811713.4

[43]公开日 2001年8月22日

[11]公开号 CN 1309727A

[22]申请日 1998.2.6 [21]申请号 98811713.4
[30]优先权
[32]1997.10.2 [33]US [31]60/060,666
[86]国际申请 PCT/US98/02308 1998.2.6
[87]国际公布 WO99/18261 英 1999.4.15
[85]进入国家阶段日期 2000.5.31
[71]申请人 弗劳尔丹尼尔有限公司
地址 美国加利福尼亚州
[72]发明人 S·雷迪

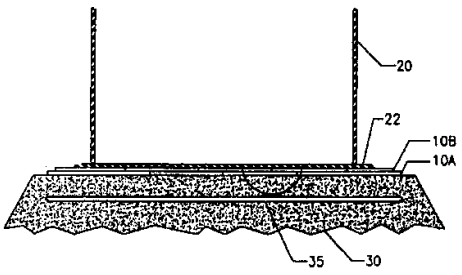
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 卢新华 周慧敏

权利要求书2页 说明书10页 附图页数7页

[54]发明名称 阴极防腐方法和设备

[57]摘要

装置、组合构件和方法通过直接放置在结构及其下面的基座之间的 阳极层对该结构提供阴极防腐。预期按此方法防腐的结构主要包括极大 型结构,例如在面储罐。就优选实施方案的一个方面而论,这阳极层包 括含有至少85%铝和其它一些合金元素的金属薄板,这合金元素诸如镁 (0.05~6%)、锌(0.1~8%)、铟(0.005~0.03%)和锡(0.05~0.2%),添加这些元素是为了获得最佳的电流量,极化作用和易于薄板的 制造。就优选实施方案的另一方面而论,这阳极层包括至少二层重叠的金属薄板。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1.一种对易受介质腐蚀的结构的金属外表面提供阴极防腐的方法，这方法包括：

提供一种阳极层，该种阳极层在原电池反应性方面要比该金属表面更活泼；

将该阳极层放置在介质和结构之间；和

将该金属表面设置成使该阳极层和该结构的金属表面相接触。

2.权利要求1的方法，其中该结构包括有着金属底的地面储罐。

3.权利要求1的方法，还包括在该阳极层下面设有一个基座，其中包含土壤、沙、粘土、和砾石中之至少一种。

4.权利要求1的方法，其中该阳极层包括许多重叠放置的薄板。

5.权利要求1的方法，其中该阳极层包括箔、薄板、和板材中之至少一种。

6.权利要求1的方法，其中：

该结构有着与所述介质相邻的中心部分和周围部分；

该阳极层包括阳极板，以便在相邻的中心部分产生x单位的阴极防腐电流；

该阳极层包括阳极板，以便在相邻的周围部分产生y单位的阴极防腐电流，其中x大于y。

7.权利要求1的方法，其中该阳极涂层有着腐蚀介质面，还包括将耐蚀涂层涂覆在阳极层的腐蚀介质面上。

8.权利要求1的方法，还包括将阳极层放置成直接与所述结构相接触。

9.权利要求1的方法，还包括利用阳极层作为隔板，以阻止电解质从介质流动向该结构。

10.权利要求1的方法，其中该结构有承载部件，还包括在阳极层上装配该结构。

11.权利要求1的方法，其中该阳极层包括重叠的部件。

12.权利要求11的方法，其中该重叠部件定义了一种重叠，并且还包括密封该重叠。

13.权利要求11的方法，其中该重叠部件定义了一种重叠，而且还包括机械固定该重叠。

14.权利要求1的方法，还包括用导电涂料涂覆在阳极层上。

15.权利要求1的方法，还包括以至少是局部重叠的许多金属薄板形式形成阳极层，这些金属薄板主要包括选自铝、锌和镁中至少一种金属。

16.权利要求15的方法，其中该阳极层主要包括铝，还包括铟、镁、锡和锌中一种或多种合金元素。

17.权利要求15的方法，其中该阳极层主要包括锌。

18.权利要求15的方法，其中该阳极层主要包括镁。

19.权利要求15的方法，还包括提供具有表面图形的阳极层，以提高该阳极层和结构之间的摩擦力。

20.权利要求19的方法进而包括提供一层具有表面图形的阳极层，以提高阳极板之间的摩擦力。

21.权利要求15的方法，还包括提供具有邻接的和多种重叠的金属薄板和箔的阳极层。

22.权利要求1～21之任一项的方法，其中该结构包括双底的贮罐。

23.权利要求1～21之任一项的方法，其中该结构包括具有与罐装流体相接触的底板的贮罐，并且该方法还包括把阳极层放在底板下面。

24.权利要求1～21之任一项的方法，还包括把至少一部分罐底表面往下降入基座。

说　明　书

阴极防腐方法和设备

发明领域

本发明一般涉及腐蚀现象，更具体而言，本发明涉及置于腐蚀条件下的金属结构和表面的防腐。特别令人感兴趣的是地面储罐罐底的阴极防腐。

背景

已熟知，与具有电解质性质的介质相接触的所有金属结构都易于发生腐蚀现象。这样的腐蚀往往导致损坏金属结构，而这种金属结构的毁坏可以在较长的时间内或较短的时间内发生，这取决于现有特定的腐蚀条件。在许多情况下，金属结构的显著损坏可以在较短时间内发生，即使这金属结构的毁坏尚未发生。

有许多结构，包括桥梁、输送管、储罐、混凝土结构的加强筋，结构用钢和桩，易发生腐蚀损坏。在大多数情况下，对上述结构来说这电解质包括含有溶解盐的水和湿的土壤。

已经研究出许多能使腐蚀降至最低程度的技术。使钢的腐蚀降至最低的最普遍的方法大概就是涂油漆。可是，油漆对于埋地的和浸水的条件是不十分有效的，原因可能是由于小气眼和潮气从腐蚀性介质渗透到基质金属造成油漆的电阻逐渐减小之故。所以，钢或钢密封式结构的涂漆防腐经常要补充以另外的通常称为阴极防腐的措施。阴极防腐也可用于未上油漆的那些表面。

当术语“阴极防腐”用于此处时，它包括各类防止或降低结构在诸如水、土壤或化学溶液之类的电解质中的腐蚀所采用的至少部分地是带电的方法。

概括地说，阴极防腐系统的运作方法是利用一种电流来对付在正待防腐的结构和电解质之间的腐蚀电流。基本上有二种熟知的能产生对抗电流的系统，即“牺牲系统”和“外加电流系统”。在牺牲系统中，该电流是由在原电池反应性方面比该结构的金属更大的另一种金属提供的。譬如，一些诸如铝、镁和锌之类的金属在原电池反应性上都是比钢更活泼的金属，故被用作保护钢结构的“牺牲阳极”。在外加电流系统中，自耗金属用来将由外部电源提供的直流电流入到将会转移到待保护

结构的电解质中。从其流出电流的那些部件称为“阳极”，而保护结构则称为“阴极”。在阴极防腐的牺牲系统和外加电流系统中，二者的阳极和阴极之间的金属原子路径基本上是用于使保护该结构的电流流动。

阴极防腐系统的设计受许多因素的影响，这些因素包括待保护金属的类型、电解质的性质（化学的、物理的和电的）、温度、细菌的存在与否、结构的形状、设计寿命、可结构性和可维护性。阴极防腐已实现，方法是把各种金属和高分子幅板、带材、线材、带条和棒材用于正待保护的金属结构。例如，属于凯泽等人的US 4,992,337（1991）讲述了一种改进了的用于喷涂包括镁、锌、锂和铝之类的金属或合金的电弧喷涂法。该专利还参考了由H.D.斯特凡斯发表的题为“利用喷涂法的阴极防腐的电化学研究”的论文，该文刊登在第七届国际金属喷涂会议（1974）的会刊第123页上，此文讲述了电弧喷涂的应用和锌、铝、及锌铝假合金涂层的腐蚀试验。更进一步，US 4,992,337参考了由P.O.加特兰发表在1987年6月的材料性能第29页上题为“处于海水中的涂铝钢的阴极防腐”的论文，该文评论了以含5 wt％镁的铝涂覆钢的电弧喷涂涂层，并总结了在海水中这涂层的性能。

使用铝、锌、镁或其合金的带材或条材的阴极防腐，在授予巴纽洛的US 4,496,444（1985）中作了叙述。类似地，授予戈塞特的US 5,411,646(1995)讲述了使用涂有混合金属氧化物涂层的网状阳极的阴极防腐，和授予勒居亚代的US 5,547,560（1996）讲述了处于海水中的钢和合金的阴极防腐，它使用了含有铝基镓和/或镉合金的饱和甘汞电极。

还已知在阴极防腐领域中，在有限情况下使用箔，但在箔的现有的许多使用中，没有一种是特别可行的。举例来说，授予罗宾斯的US 5,167,352讲述了这种双层壁贮罐结构，其中的外壁铝箔壳层被安装在预制的贮罐上。罗宾斯使用的铝箔不是自支撑式的，此箔的物理强度一定要加以增强，其办法是在其安装完毕后涂以树脂涂料。在安装好后需要涂上涂料的要求严格地将此技术的应用范围限制于相对小的贮罐（直径小于100英尺），因为这贮罐在使用铝箔壳层以前必须制造完成和经水压试验。所要求的这些事项的顺序是：（1）将水注入贮罐以检查渗漏；（2）排空贮罐；（3）使贮罐内部干燥，以防内侧腐蚀；（4）将铝箔覆盖到罐底上以形成壳层；（5）在壳层形成和贮罐提升过程中为该箔

提供临时物理支承；（6）涂敷铝箔；密封重叠部分，提升贮罐，和把贮罐放在基座上，和最后（7）在十分谨慎不损坏该箔和涂层的情况下，移去此箔的临时物理支承。

还由于其它原因，罗宾斯的技术的价值是有限的，其中包括当铝箔意图作为辅助外壳时，铝箔的所有重叠部分必须完全密封。这极大地增加了制造难度。此外，罗宾斯的技术不能用于要求更换腐蚀底板的现有地面储罐。

其它阴极防腐系统利用线材和金属丝网以代替带材、条材和箔。例如，授予克龙等人的 US 5,340,455（1994），将一个水平布置的阴极防腐阳极放置在膜片和罐底之间，此阳极是呈电气互连的矩阵状，迷宫网状或网格状的涂钛金属丝或钛包复的铜丝，诸如此类的金属丝及钛棒材或钛带条。这些金属丝都具有混合金属氧化物涂层或贵金属涂层。棒材或带条也可加以涂覆。优选的钛可以用其它合适的金属例如铝、钽、锆或铌及其合金来代替。

还有，其它的系统改变了基座的组成。例如，属于鲁塞尔的 US 5,174,871（1992）讲述了采用高 pH 回填料的埋地结构的防腐，使用的回填料包括硅酸钙、硝酸钙和诸如氢氧化钙或氢氧化铝之类的氢氧化物。

总之，尽管许多年来在阴极防腐系统的研究方面做了大量的工作，但是，利用已知的系统通常不可能得到始终如一的防腐。其中的原因之一是这类系统仍有未定的因素，因为：

1.设计计算是在电解质“假设”的电阻率条件下进行的，因为实际的电阻率随着时间和罐底在使用过程中所受压力而变化，这在阴极防腐系统的设计阶段是未知的；

2.阳极之间的间距受“假设”电阻率的影响；和

3.没有一种设计方法被证实能准确地根据贮罐钢板上的带条和金属丝系统来预测电流的分布。根据贮罐钢板上的分布式阳极来计算电流分布的方法的准确性也是有问题的。如果“假设的”电阻率不正确，则该系统的校正也许就不可能。

系统的基座的电阻率范围可以是 10,000 欧姆－厘米～300,000 欧姆－厘米，而且即使是在同一个基座内，从一个测位到另一个测位，电阻率通常是变化的。当电阳极按照现行技术埋入基座中时，由于在此阳极

和结构之间有高的电压降，故此阳极不能满意地工作。外加电流阳极能用在这类高电阻率介质中，但在化学反应过程中，它们会产生氧气和氯气，并且这些气体聚集在此结构中。除非用惰性气体例如氮气将氧气和氯气彻底清除掉，否则在罐底会发生孔蚀。彻底的氮气清洗和检验它的效果既不实际也不经济。

更进一步，试验已表明，外加电流阴极防腐设计的装置不应该用在双层底储罐的环状空间里，这是因为由外加电流阳极系统所产生的氧气会残留在这密闭式系统中，从而有助继续腐蚀（参考文献：科诺科公司的里亚尔斯 S.R.和基弗 J.H.在 1993 年 6 月全国腐蚀工程师协会的材料性能学报上发表的论文“关于地面储罐罐底防腐方法的评价”）。

涉及现有系统的又一问题是关于阳极和阳极接头在被埋入土壤中后的潜在损坏。为了防止该结构下陷，通常要求将周围的土夯实，而夯实措施可能会损坏阳极和阳极接头。夯实措施还会影响电阻率，从而可能会使它不同于在阴极防腐系统设计时所采用的电阻率。

当防腐结构是诸如石油化工储罐这类结构时，这些问题特别明显，因为这类结构的待防腐的表面积大，并有许多与该结构和基座的构造有关的难点。所以，仍有改进阴极防腐系统的必要。

发明概述

本发明涉及通过在结构和其下面的基座之间直接放置阳极层来对结构提供阴极防腐的装置，组合构件和方法的。预期按此方法防腐的结构主要包括极大型结构，例如地面储罐。

就优选实施方案的一个方面而论，这阳极层包括含有至少 85％的铝以及其它一些合金元素的薄板，这些合金元素例如镁（0.05～6％）、锌（0.1～8％）、铟（0.005～0.03％）和锡（0.05～0.2％），添加这些元素是为了获得最佳的电流量，极化作用和易于薄板的制造。就优选实施方案的另一方面而论，这阳极层包括至少二层重叠的薄板。

本发明的许多目的、特点、方面和优点，将由于以下对本发明的优选实施方案的详述以及附图而变得更明显，在这些附图中，相同的数码代表相同的部件。

附图简述

图 1－A 是采用 SALSA^{SM} 系统的储罐和基座的垂直剖面略图。

图 1－B 是图 1－A 中所示的二层阳极板的放大图。

图 1－C 是放置在贮罐钢板边缘与阳极板的接合处的抗风化密封层的略图。

图 1－D 是描绘阳极层的对接式阳极板的略图。

图 1－E 是在二层阳极板的重叠界面区中的密封层略图。

图 1－F 是位于二层阳极板的重叠处的螺钉的略图。

图 2－A 是采用比较的 SALSA^{SM} 系统的储罐和基座的垂直剖面略图。

图 2－B 是图 2A 中所示的三层阳极板的放大图。

图 3 是一个储罐，一个旧的锈蚀了的罐底，和一个用 SALSA^{SM} 系统防腐的新的罐底的略图。

发明详述

根据下文所述的本发明主题，包括装置、组合构件、和方法在内的系统，从属性上说，可以被看作是 SALSA^{SM}（牺牲铝板阳极）系统。在图 1A 和 1B 所示的上述系统的一个优选实施方案中，二层或更多层铝板阳极层 10 被置于贮罐 20 的罐底 22 的下面。铝板 10 搁置在沙层 30 上，这沙层包含有塑料衬垫或其它相对不透水的防潮层 35。

当术语“腐蚀介质”用于此处时，意指含有一种会对结构的金属部件腐蚀的，或加速其腐蚀的电解质的任何介质。腐蚀介质包括基底介质，诸如河沙、石英沙、自然土壤、粘土、碎岩石、砾石和施工用的支承满载贮罐重量的任何介质。沙是最普通的一种基座介质，所以在各种图上都用它来表示腐蚀介质。

当术语“结构”用于此处时，意指有着一个长期处于与电解质相接触，因而易发生腐蚀的金属表面或其它部件的任何结构。预期的结构包括石油化工储罐、储水罐、商业、工业和住宅建筑物、以及桥梁。特别要包括的是单层罐底的地面储罐，和有着腐蚀底板和/或多层罐底的现有地面储罐。

当术语“阳极层”用于此处时，意指任何在电流上是活性的薄片，这种薄片从结构上讲，基本上既可和正待防腐的结构分离，又可和腐蚀介质分离。这定义十分广泛，例如，它包括的薄片有箔、薄板或板材、或其组件，即使上述薄片是用螺钉固定于或焊接在结构上。实施方案可以有一层或更多层上述阳极层，而这样的阳极层可按以下方式相邻地放置，重叠或不重叠，交错排列或不交错排列，在重叠部分里有或没有密

封层，和在重叠处有或没有机械紧固件。预期的阳极层的又一些实例是其上淀积有金属或金属组合物的塑料板或其它隔板；渗铝塑料板；和镀锌钢板。在上述阳极层中，这淀积物可采用任何合适的方法形成，其中包括涂漆、蒸汽淀积、热喷涂、热浸电镀、电解淀积、机械电镀、等离子涂覆。可以预期，在这些优选实施方案中，至少有一层阳极层是由一种在电流上比在进行防腐的结构更活泼的金属制造的。铝优选用作阳极层，这是因为大多数的罐底基本上是由钢构成的，而铝在电流上比钢更活泼。虽然其它的金属（此术语用于此处时包括合金），当与铁和含有金属的铁相接触时，在电流上可能比铝更活泼，但铝有着另一些优点，例如成本低、重量轻、和有韧性。

指出下述一点是重要的，即用于此处的术语“阳极层”，不包括从结构上讲基本上既不可与待防腐的结构分离、也不可与腐蚀介质分离的薄片。于是，例如此处所预期的阳极层不应该包括将其直接喷涂在待防腐的结构的罐底上的铝粉层。上述涂层估计可能会牢固地粘附在结构上，所以，从结构上讲，基本上不会和结构分离。另一方面，这术语“阳极层”应包括与夯实沙土基座上表面相掺合的铝粉涂层，因为这种阳极层基本上仍能和沙土的剩余部分分离。

在图 1A 和 1B 上，铝板 10 的每一块优选的尺度是宽约为 36 或 48 英寸，厚约 0.020 英寸，并包括含铝量最少约为 85％的铝合金 3003、3004、3005、3105、5005、5010、7006、7011、7075 和 7178（ASTMB－209）。但是应当承认，其它序号的金属薄板，薄板的尺寸，和薄板组合构件也可采用。

在其它的实施方案中，这薄板可以含有不同百分率的铝。再进一步，虽然在许多场合这种薄板应是平直和光滑的，但是，可以预期上述薄板可能包含一定程度的波纹、压纹或其它表面花纹，以便在地震造成倾斜的地带上增加摩擦。关于薄板的宽度和长度，它们可以显著地偏离铝材供应商所提供的现有标准。

图 1A 和 1B 的铝板 10 优选以交错接合的方式，平置在罐底钢板 22 下面的基座上。最低层的阳极层 10A 中的铝板直接平置于基座上，并可有一层工厂用的防潮层 10P，例如高分子涂层（环氧或聚丙烯）或塑料层压制品（例如 Tedlar^{TM}）加在地面一侧上。这阳极层 10A 的上侧面应优选没有任何类型的涂层。对于本系统的性能而言，防潮层 10P 不是

必需的，但是包括它是因为它是成本非常低的产品却预计能延长阳极的寿命。可以预期，所有这类防潮层 10 P 是任选的。

在上层阳极层 10 B 中的铝板优选二侧都是光的，没有任何电绝缘材料。阳极层 10 B 的铝板应直接放置在阳极层 10 A 的铝板上，并应是和阳极层 10A 的铝板及贮罐钢板二者直接的金属对金属接触。

图 1－D、1－E 和 1－F 表明每层阳极层的铝板 10 的各种可能的排列形式。

在图 1－D 上，铝板 10 是彼此相接地放置的，没有重叠。

在图 1－E 上，铝板 10 是呈重叠型式放置的，在重叠部分内有任选的防潮密封层 10 S。

在图 1－F 上，铝板 10 是呈重叠型式放置的，且重叠部分用螺钉 10F 机械固紧。

指出下述一点是重要的，即任一层的铝板 10 的放置可以不受其它层的排列方式的制约。例如，阳极层 10 A 的铝板 10 可按图 1－E 所示进行放置，而阳极层 10 B 的铝板 10 则可按图 1－D 所示进行放置。

在本发明的优选实施方案中，阳极层被放置成能 100％的遮住其上准备放置结构的腐蚀介质的顶面。但是，如果该结构的局部阴极防腐是可以接受的，则阳极层可放置成遮住的腐蚀介质顶面少于 100％。

在图 2A 和 2B 上，许多底部铝板 10 被放置在含有沙土 30（腐蚀介质）和防潮层 35 的基座上。正如以上所论述的，在最低层的阳极层 10A 中的每块铝板优选均是约 0.020 英寸的厚度，并优选将其安装成有涂层一面朝下，而裸露的/无涂层的一面朝上。二层或更多层添加的阳极层 10B、10C 的铝板，其厚度也约为 0.020 英寸，但二个侧面均是光的（任一侧面上均无电绝缘涂料），然后将这些铝板以交错型式安装在最低层阳极层 10A 的顶面上，交错重叠部分优选约 24 英寸。最末的一层阳极层的铝板 10C 是和罐底 22 相接触的。按照这种方式，大多数或所有的基底完全为铝板所覆盖，大多数或所有的罐底 22 是与铝板相接触的。

在特别优选的实施方案中，这些金属薄板应延伸超出贮罐钢板边缘最少 1/4 英寸用于新的贮罐。如果需要，可以在贮罐钢板边缘的露天一侧和铝板上的拐角区涂敷任选的抗雨水的填缝胶 36，以防止有任何雨水进入阳极层和贮罐底板的交界面中，如图 1C 所示。

在图 3 中，SALSA^{SM} 系统连同现有贮罐和基座一起被使用的情况。

图中贮罐 130 具有壳体 131 和预先安装好通常是腐蚀底板 132。介电层（通常为 40～80 密耳厚的聚乙烯板或整体涂层）134 被平放在腐蚀底板 132 的顶面上，再将优选约 4～约 6 英寸厚的沙层 136 放置在介电层 134 的顶面上。然后将一层或更多层阳极层的铝板 140 放置在沙层 136 的顶面上，最后将新的罐底 150 放置在铝板 140 的顶面上。这些铝板 140 的排列方式基本上可和图 1－D、1－E 和 1－F 所示的铝板 10 的排列方式相同。本系统替代了以前所知的系统，在以前所知的系统中，介电层顶面上放置的沙层约为 1 英寸厚。一种由混合型金属氧化物阳极（带条式、网格式或线圈型）组成的常规阴极防腐系统被放置在沙土上，然后接着将一层约 5 英寸厚的沙层放置在该阳极的顶面上。

当储罐罐底安置在腐蚀介质上时，此罐底具有了固有电势，即在罐底中部有较高的腐蚀电势，而朝罐底的外缘方向则有相对低的腐蚀电势。为了补偿腐蚀电势的这种变化，阴极防腐系统应设计成罐底中部的阴极防腐电流比罐底四周的阴极防腐电流要大，而这可以通过在中部放置的阳极质量比在四周放置的阳极质量要大的办法来实现。为了形成上述变化的阳极参数，用于诸如有着接地面积的直径至少为 100 英尺的那些大型石油化工储罐的 SALSA^{SM} 系统，有利的方案可包含有从贮罐中心测得的径向间距不超 25 英尺的阳极层 3 层，不超过 25～40 英尺的阳极层 2 层和不超过 40～50 英尺的阳极层一层。在比较的实施方案中，能改变的是金属薄板的厚度而不是层数。影响阳极质量上述变化设计的一些参数是贮罐尺寸，阳极板的厚度，基座的土质，降雨量和雨水排离贮罐的情况，以及贮罐的设计寿命。

此处所述的 SALSA^{SM} 系统比以前所知系统有着显著的优点。其中包括，铝板基本上是不透湿气的，所以，大概除了在铝板重叠处之外，能防止地面潮气渗到结构上。在铝板的重叠处，也可使用有机密封层 10S，以防止地面潮气渗过重叠层。但是，即使没有上述密封层 10S，通过底板作用在铝板重叠部位上的压力也能防止潮气在铝板重叠处移动。

SALSA^{SM} 系统的另一优点是能将铝板放置成直接和贮罐钢板最高达 100％的接触，这就能提供与基座电阻率无关的均匀的防腐。提高铝板和贮罐钢板之间的接触程度的主要方法是，当贮罐满载时造成有相当大的重量施加在罐底上，提高了贮罐底板搭接处的铝板的整合度。

SALSA[SM]系统的又一优点是，在阳极安装之前，贮罐不需完成制造和压力试验。因而，贮罐底板可以直接安装在阳极板的顶面上，或者，阳极的安装和贮罐底板的制造可以一先一后地完成。

SALSA[SM]系统还有一些优点，就是待防腐的结构可以，但不要求，应用无机或有机涂层。对于大多数其它所知的阴极防腐系统来说，要求在结构上涂以有机涂层，但在将结构部件和内设的阴极防腐系统的附件焊接到底板的过程中，有机涂层易受损坏。第一个问题可以通过使结构的棱边裸露的办法得到缓解。可是，这裸露表面要求更大的阴极防腐电流，而涂覆表面则要求较小的电流，故用已知的阴极防腐系统难以解决这附加的阴极防腐要求。第二个问题涉及会损坏某处的有机涂层，而该处即是固定内设底板阳极用的附件的焊接处。发生在此底板下面的上述损坏通常是无法修理的，碳化涂层起着阴极作用，故如果不能获得足够的阴极防腐电流，它将加速基座一侧的底板的腐蚀。

在贮罐钢板上，使用其它阴极防腐技术所要求的有机涂层也会有问题，问题在于在阴极防腐电压低于－1.2V（采用铜－硫酸铜参比电极测得）的情况下，这些有机涂层可能和基质金属发生阴极剥离。为了安全起见，储存易燃液体的贮罐应使其完全接地并应在管嘴处排除电气绝缘，以避免在闪电时发生电火花。在上述情况下，接地系统将大量的电流引出常规的阴极防腐系统，而仅有小部分上述电流用作防腐。一种可能的解决办法是增加从整流器输出的电流，但是，当从整流器输出的电流增加后，靠近阳极的结构涂层区域可能会由于受过大的阴极防腐电压的作用而遭受阴极剥离。剥离涂层通常会屏蔽基质金属，使其不受阴极腐蚀电流的影响，从而降低了阴极防腐的充分作用。使用SALSA[SM]系统就能排除这类问题，这既因为SALSA[SM]系统不要求在结构上涂敷有机涂层，又因为阳极板是直接与无涂层的结构相接触的。

SALSA[SM]系统与使用诸如锌带条式锌阳极的系统相比，有一些特殊的优点。锌阳极系统被限制在使用温度低于140℉，因为在温度140℉～250℉下，当有潮气存在时，锌的极性会反向。当锌的极性反向后，它会加速钢的腐蚀，所以不能用作储存作业温度约为250℉的碳氢化合物（渣油）的贮罐的防腐。铝不具有这种反向极性，并能在所有温度直至1200℉下使用。另外，外加电流阳极系统不应该用于热结构，因为在较高温度下所要求的较大的电流输出还会产生较大数量的氧气。结构的孔蚀随着

氧气存量的增加而增长。此外，当与外加电流阳极系统相比时，SALSA^{SM}系统是一个较好的选择，因为 SALSA^{SM} 系统所产生的氧气是微不足道的。

正如上面部分地所述的，与其它系统相比，SALSA^{SM} 系统还由于该系统与土质或其它基座条件无关而具有的一些优点。例如，虽然其它系统不可能防止地面潮气到达到结构，但 SALSA^{SM} 系统中的阳极板却能完全不透水。类似地，其它系统的设计是基于假定结构下面的土壤电阻率是均等的，和假定贮罐的所有钢表面将接受相等的电流密度。在 SALSA^{SM} 系统中，这些需考虑的问题都是枝节问题，因为电流与土壤电阻率无关。阳极接头的烧毁，电流减弱，和电气接地也和 SALSA^{SM} 系统不相干。类似地，参比电极不需要，且优选不装备 SALSA^{SM} 系统。

相对于以前所知的系统，SALSA^{SM} 系统还有其它一些优点。例如，外加电流系统会产生能损坏贮罐环状壁板上钢筋的杂散电流，而使用 SALSA^{SM} 系统就没有上述问题。其它优点涉及工程和构造。例如，SALSA^{SM} 系统的维修时间减少到 1 或 2 小时，这比使用其它系统的要低。SALSA^{SM} 系统也不需要熟练工进行安装，而且上述系统有助于提高贮罐钢板装运到建筑工地的进度，因为减少了结构的油漆作业。此外，适用的铝很容易买到或订货至交货所需时间短。电缆，试验站等没有要求。再进一步，阳极安装和底板构造能同时进行而不用按序进行。这能节省 2～3 星期的构造时间。

SALSA^{SM} 系统还有一些使用优点。例如，SALSA^{SM} 系统能自动作业，而且一旦底板放置到了铝板上就立即防护底板。不需要有阴极防腐或临时防腐的起动程序。再进一步，不要求有试验站，因为结构的整个表面是和基座土壤相隔离的。

于是，SALSA^{SM} 系统的一些特定的实施方案和应用实例已经公开。但是，除了已叙述过的那些改进外，可能有更多的，不违反本文中发明原理的改进，这点对于本领域的那些技术人员来说，应是显而易见的。所以，除了要符合所附权利要求书的精神实质之外，本发明内容将不受限制。

00-05-31

说　明　书　附　图

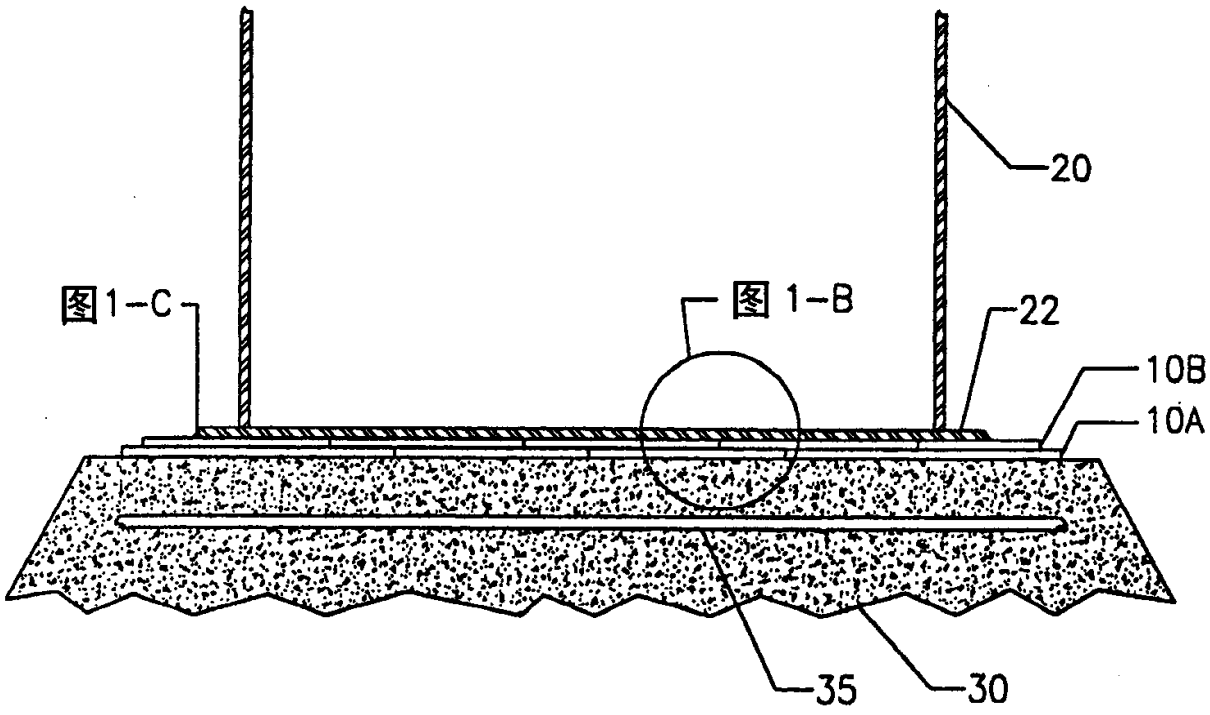


图　1—A

00-05-31

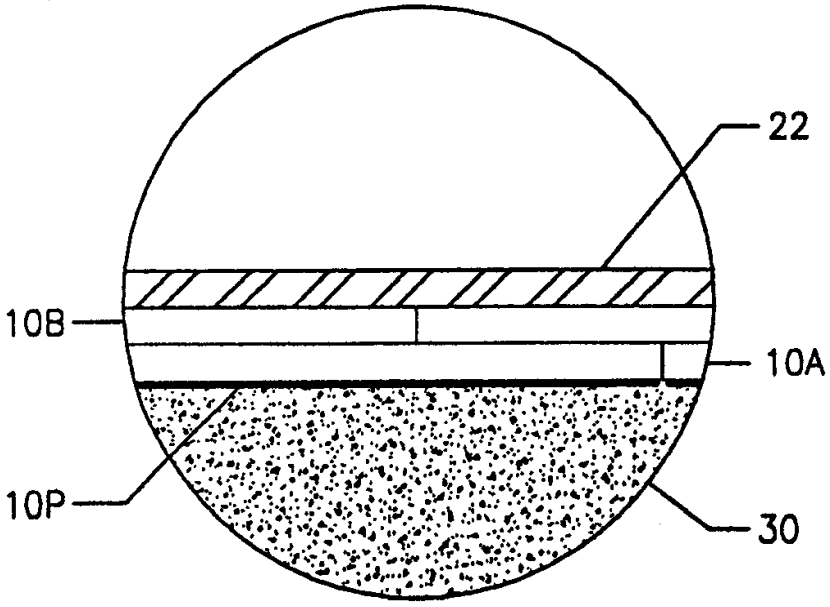


图 1—B

00-05-31

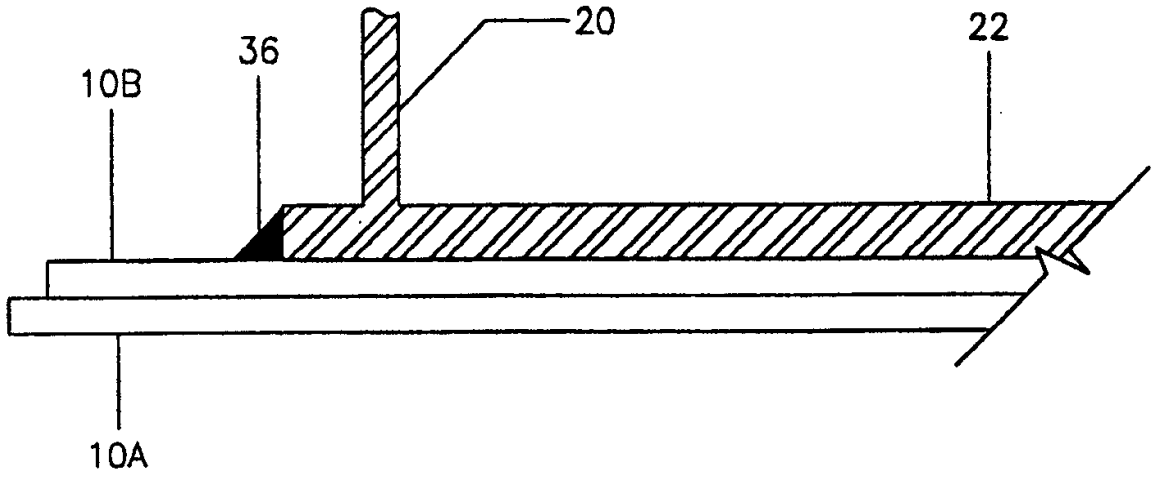


图 1—C

00-05-31

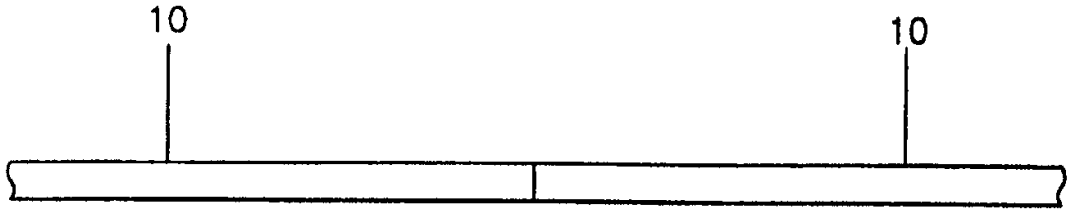


图 1—D

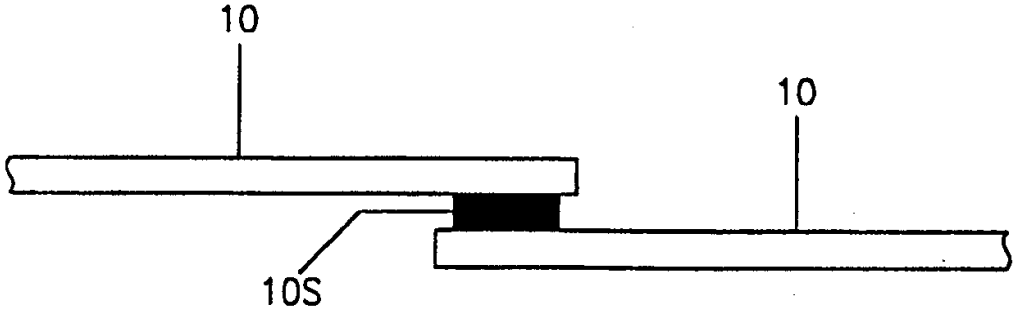


图 1—E

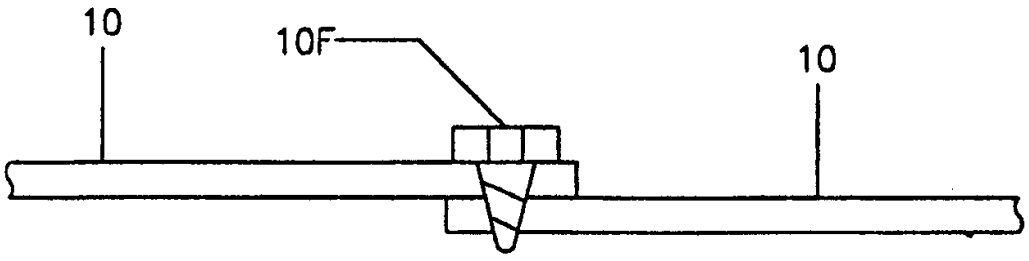


图 1—F

00-05-31

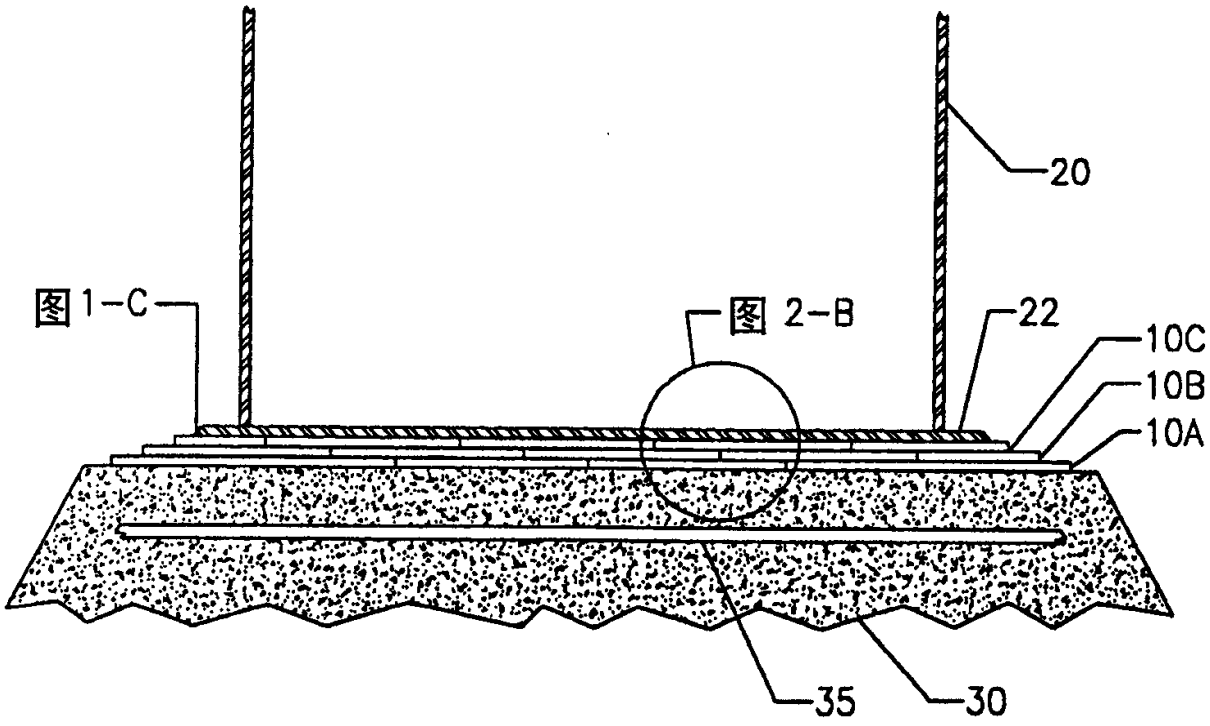


图 2—A

00-08-31

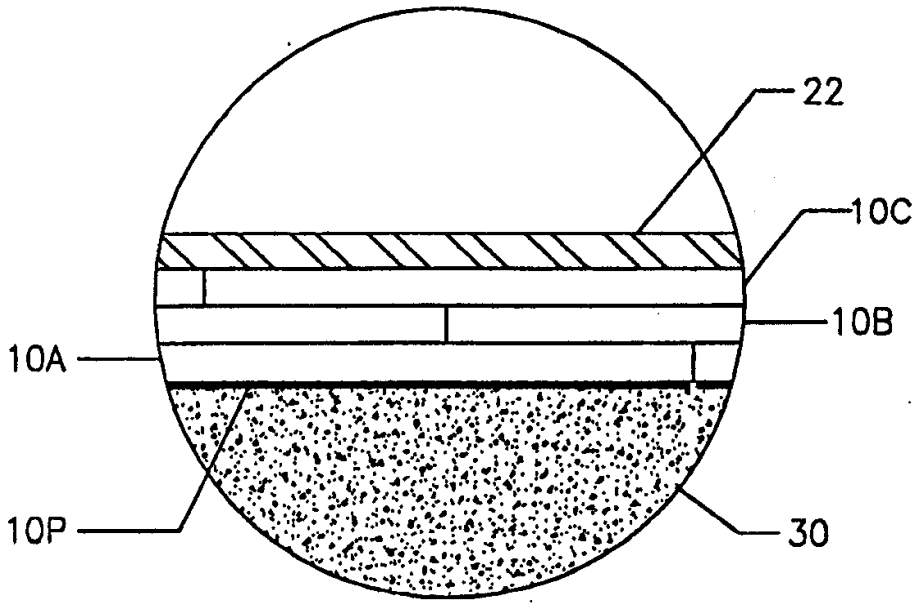


图 2—B

00-05-31

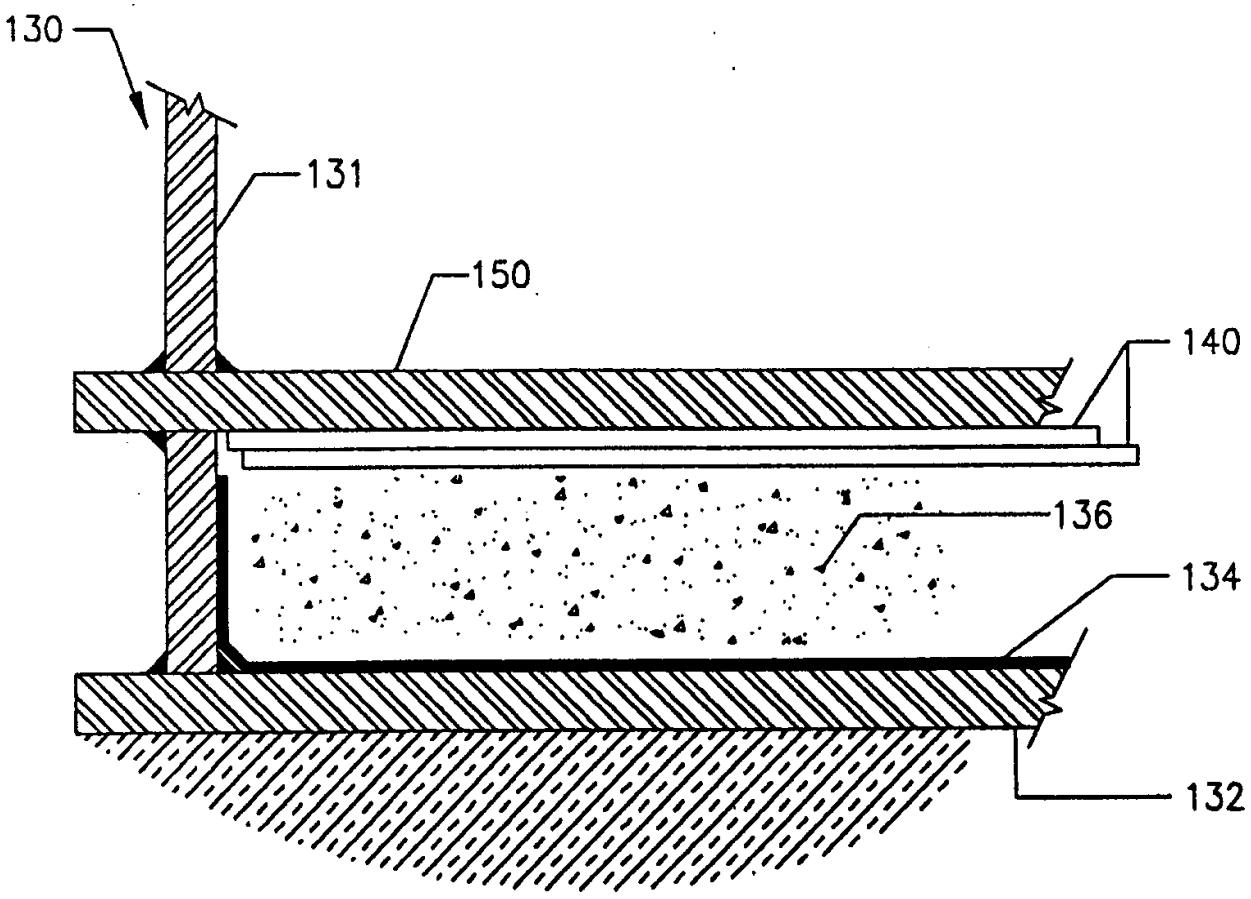


图 3