



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203960334 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201420323564. 4

(22) 申请日 2014. 06. 17

(73) 专利权人 北京碧海舟腐蚀防护工业股份有限公司

地址 100070 北京市丰台区科学城星火路  
11 号 B 座 307 号(园区)

(72) 发明人 刘严强 邸建军 赖广森 丁宝峰  
李依璇 墨淑芬 陈月勋 李杰

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 吴贵明 张永明

(51) Int. Cl.

C23F 13/06 (2006. 01)

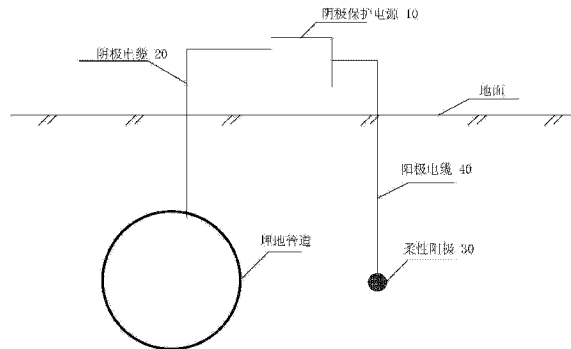
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

用于埋地管道的阴极保护系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于埋地管道的阴极保护系统。该用于埋地管道的阴极保护系统包括：阴极保护电源；阴极电缆，一端连接至阴极保护电源，另一端用于连接至埋地管道；柔性阳极；以及阳极电缆，一端连接至阴极保护电源，另一端连接至柔性阳极。通过本实用新型，解决了相关技术中阴极保护系统使用寿命较短的问题。



1. 一种用于埋地管道的阴极保护系统,其特征在于,包括:  
阴极保护电源;  
阴极电缆,一端连接至所述阴极保护电源,另一端用于连接至埋地管道;  
柔性阳极;以及  
阳极电缆,一端连接至所述阴极保护电源,另一端连接至所述柔性阳极。
2. 根据权利要求1所述的阴极保护系统,其特征在于,所述阴极保护电源包括:太阳能恒电位仪。
3. 根据权利要求2所述的阴极保护系统,其特征在于,所述太阳能恒电位仪包括:  
消除模块,设置在所述太阳能恒电位仪内,用于负相消除工频交流干扰。
4. 根据权利要求1或2所述的阴极保护系统,其特征在于,还包括:  
零位接阴电缆,一端连接至所述阴极保护电源,另一端连接至所述埋地管道;  
参比电极;以及  
参比电极电缆,一端连接至所述阴极保护电源,另一端连接至所述参比电极。
5. 根据权利要求4所述的阴极保护系统,其特征在于,还包括:所述参比电极电缆的横截面的直径小于所述阴极电缆的横截面的直径。
6. 根据权利要求1所述的阴极保护系统,其特征在于,所述柔性阳极包括MMO/Ti 柔性阳极。
7. 根据权利要求1所述的阴极保护系统,其特征在于,所述柔性阳极包括导电聚合物柔性阳极。
8. 根据权利要求1所述的阴极保护系统,其特征在于,所述柔性阳极与所述埋地管道之间间隔预设距离。
9. 根据权利要求1所述的阴极保护系统,其特征在于,所述埋地管道包括燃气管道、自来水管管道和输油管道。
10. 根据权利要求1所述的阴极保护系统,其特征在于,所述埋地管道包括穿越式埋地管道。

## 用于埋地管道的阴极保护系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及阴极保护技术领域,具体而言,涉及一种用于埋地管道的阴极保护系统。

### 背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的加快,城市埋地燃气管道系统也越来越多地在不同规模城市内建立起来。然而,由于钢质埋地燃气管道极易受土壤、地下水、杂散电流等多种环境因素的影响而发生腐蚀,因而其常常处于腐蚀穿孔风险之中。同时由于城市埋地燃气管道处于人口和建筑物密集区,并且用于输送易燃易爆的天然气、煤气等,因此一旦发生泄漏事故,必然会带来巨大损失。

[0003] 在相关技术中,对城市埋地燃气管道大多采用牺牲阳极的阴极保护系统进行保护,如图 1 所示,该阴极保护系统包括电缆 1' 和牺牲阳极 2',其中,电缆 1' 的一端用于连接至埋地管道,其另一端连接至牺牲阳极 2',该牺牲阳极 2' 用于向埋地管道输出电子流,该输入的电子流用于防止埋地管道丢失电子而发生腐蚀,使用时,该系统用于埋在地面以下。然而,牺牲阳极的阴极保护系统使用寿命较短,同时由于接地电阻的限制,因此电流供给能力不足,从而使得针对穿越段管道等特殊区段管道的阴极保护效果不佳。这是由于处在干湿交替的环境下,随着时间的推移,牺牲阳极 2' 输出的电子流会逐渐下降。

[0004] 针对相关技术中阴极保护系统使用寿命较短的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的主要目的在于提供一种用于埋地管道的阴极保护系统,以解决相关技术中阴极保护系统使用寿命较短的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种用于埋地管道的阴极保护系统。该系统用于埋地管道的阴极保护系统包括:阴极保护电源;阴极电缆,一端连接至阴极保护电源,另一端用于连接至埋地管道;柔性阳极;以及阳极电缆,一端连接至阴极保护电源,另一端连接至柔性阳极。

[0007] 进一步地,阴极保护电源包括:太阳能恒电位仪。

[0008] 进一步地,太阳能恒电位仪包括:消除模块,设置在太阳能恒电位仪内,用于负相消除工频交流干扰。

[0009] 进一步地,该阴极保护系统还包括:零位接阴电缆,一端连接至阴极保护电源,另一端连接至埋地管道;参比电极;以及参比电极电缆,一端连接至阴极保护电源,另一端连接至参比电极。

[0010] 进一步地,该阴极保护系统还包括:参比电极电缆的横截面的直径小于阴极电缆的横截面的直径。

[0011] 进一步地,柔性阳极包括 MMO/Ti 柔性阳极。

- [0012] 进一步地,柔性阳极包括导电聚合物柔性阳极。
- [0013] 进一步地,柔性阳极与埋地管道之间间隔预设距离。
- [0014] 进一步地,埋地管道包括燃气管道、自来水管和输油管道。
- [0015] 进一步地,埋地管道包括穿越式埋地管道。
- [0016] 通过本实用新型,采用阴极保护电源;阴极电缆,一端连接至所述阴极保护电源,另一端用于连接至埋地管道;柔性阳极;以及阳极电缆,一端连接至所述阴极保护电源,另一端连接至所述柔性阳极,解决了相关技术中阴极保护系统使用寿命较短的问题,进而达到了阴极保护系统的使用寿命长的效果。

### 附图说明

[0017] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

- [0018] 图 1 是根据相关技术的牺牲阳极的阴极保护系统的示意图;
- [0019] 图 2 是根据本实用新型实施例的用于埋地管道的阴极保护系统的示意图;
- [0020] 图 3 是根据本实用新型优选实施例的用于埋地管道的阴极保护系统的示意图;以及
- [0021] 图 4 是根据本实用新型又一优选实施例的用于埋地管道的阴极保护系统的示意图。

### 具体实施方式

[0022] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0023] 为了使本领域的技术人员更好的理解本实用新型方案,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,在本领域普通技术人员没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本实用新型的保护范围。

[0024] 需要说明的是,本实用新型的说明书和权利要求书中的术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0025] 根据本实用新型的实施例,提供了一种用于埋地管道的阴极保护系统,该用于埋地管道的阴极保护系统用于保护城市埋地管道,防止城市埋地管道由于腐蚀而产生穿孔,从而减少流通于管道中的介质(如石油,天然气,煤气,水等)的泄漏风险。

[0026] 图 2 是根据本实用新型实施例的用于埋地管道的阴极保护系统的示意图。

[0027] 如图 2 所示,该用于埋地管道的阴极保护系统包括:阴极保护电源 10、阴极电缆 20、柔性阳极 30 和阳极电缆 40。

[0028] 需要说明的是,阴极保护效应是指金属—电解质溶解腐蚀体系受到阴极极化时,电位负移,金属阳极氧化反应过电位减小,反应速度减小,因而金属腐蚀速度减小。利用阴极保护效应减轻金属设备腐蚀的防护叫做阴极保护。

[0029] 阴极保护电源 10 用于为该阴极保护系统提供能源,其中,阴极保护电源 10 可以为电压值在 3-5V 之间的小型电源,或者根据工程需要,阴极保护电源 10 的电压值也可以为其他值。阴极保护电源 10 可以为直流电源,该直流电源的负极连接至阴极电缆 20,并且其正极连接至阳极电缆 40。需要说明的是,阴极保护电源 10 可以是普通阴极保护电源,也可以是新型的阴极保护电源,例如该新型的阴极保护电源可以是环保、清洁的阴极保护电源。

[0030] 阴极电缆 20 的一端连接至阴极保护电源 10,其中,阴极电缆 20 的该端连接至阴极保护电源 10 的负极,该阴极电缆 20 另一端连接至埋地管道。埋地管道可以是钢质埋地管道,并且埋地管道可以用于作为输送天然气、煤气、石油和自来水等。埋地管道的设置环境可以包括多种。例如埋地管道可以沿着马路或者河道、湖泊等的边缘铺设在地面以下,其还可以横穿马路、河道和湖泊等铺设在地面以下。

[0031] 柔性阳极 30 在使用时,可以埋在地面以下,并且沿着埋地管道进行铺设,其一端连接至阳极电缆 40。柔性阳极 30 用于为埋地管道输出电子流,该电子流用于输入埋地管道以防止防其丢失电子而发生腐蚀。由于柔性阳极具有保护电位分布均匀、排流密度大,因此其具有使用寿命长和可靠性高的优点,达到了长期保护埋地管道免受腐蚀的效果。

[0032] 阳极电缆 40 的一端连接至阴极保护电源 10,其中,阳极电缆 40 的该端连接至阴极保护电源 10 的正极,该阳极电缆 40 的另一端连接至柔性阳极 30。阳极电缆 40 和阴极电缆 20 的材质与规格可以相同,例如,其材质可以均为铜。

[0033] 通过本实用新型实施例,采用阴极保护电源 10 和柔性阳极 30 相结合的阴极保护系统,克服了消耗型材料阳极的使用寿命较低的缺点,可以长期保护埋地管道不被腐蚀,达到控制腐蚀泄漏风险的效果。其原理在于,由外电路向金属通入电子,以供去极化剂还原反应所需,从而使金属氧化反应(失电子反应)受到抑制。当金属氧化反应速度降低到零时,金属表面只发生去极化剂阴极反应。本实用新型实施例所示出的阴极保护系统,尤其对难以近距离检测的穿越大型公路或者河流段的埋地管道,由于这样埋地管道处在特定地段,因此其一旦由于腐蚀而穿孔损坏,将不可修复,或者修复需要花费巨大的代价。同时,这些区段,由于穿越的施工方式往往易于造成穿越段管道的防腐层破损面积加大,因而,阴极保护的电流需求也较大,而传统的牺牲阳极的阴极保护方案和远距离地床阴极保护方案难于提供足够的阴极保护电流以提高系统的使用寿命的。这样,在这些特定地段,使用实用新型实施例中的该阴极保护系统,可以延长埋地管道的使用年限,提高阴极保护的有效性,抑制腐蚀泄漏的发生,进而减少资源浪费,并为企业节约资金。

[0034] 需要说明的是,本实用新型实施例中的阴极保护系统是外加电流阴极保护系统。其中,外加电流阴极保护是通过外加直流电源以及辅助阳极,迫使电子流从土壤中流向被保护金属,使被保护金属结构电位低于周围环境。该方式可以用于保护大型或处于高土壤电阻率土壤中的金属结构,如长输埋地管道,大型罐群等。

[0035] 在本实用新型实施例中,如图 3 所示,优选地,阴极保护电源 10 可以包括太阳能恒电位仪 101。需要说明的是,太阳能恒电位仪 101 为环保型的清洁能源,采用该环保型的清洁能源不仅环保清洁,而且其可以解决传统型阴极保护电源 10 对供电系统的依赖问题,从而简化了阴极保护系统,使得该阴极保护系统更加小型化,应用范围更加广泛,其安装布置更加灵活化。

[0036] 在本实用新型实施例中,太阳能恒电位仪 101 可以包括:消除模块。该消除模块可

以设置在太阳能恒电位仪 101 内部,并且该消除模块可以用于负相消除工频交流干扰,优化阴极保护系统的保护效果。

[0037] 图 4 是根据本实用新型又一优选实施例的用于埋地管道的阴极保护系统的示意图。

[0038] 如图 4 所示,该实施例可以作为上述实施例的优选实施方式,该实施例的用于埋地管道的阴极保护系统除了包括上述实施例的太阳能恒电位仪 101、阴极电缆 20、柔性阳极 30 和阳极电缆 40 之外,还包括零位接阴电缆 50、参比电极 60 和参比电极电缆 70。

[0039] 太阳能恒电位仪 101、阴极电缆 20、柔性阳极 30 和阳极电缆 40 的作用与第一实施例中的相同,在此不再赘述。

[0040] 零位接阴电缆 50 的一端连接至阴极保护电源 10,具体地,零位接阴电缆 50 的该端连接至阴极保护电源 10 的负极,该零位接阴电缆 50 另一端连接至埋地管道。零位接阴电缆 50 可以与阴极电缆 20 连接至埋地管道的管壁的同处,但是零位接阴电缆 50 与阴极电缆 20 不能为同一电缆线。

[0041] 参比电极 60 可以为硫酸铜参比电极,其通过参比电极电缆 70 连接至阴极保护电源 10。如果阴极保护电源 10 为太阳能恒电位仪 101,参比电极 60 通过参比电极电缆 70 连接至太阳能恒电位仪 101。

[0042] 参比电极电缆 70 的一端连接至阴极保护电源 10,其另一端连接至参比电极 60。需要说明的是,参比电极电缆 70 的材质可以与阴极电缆 20 和阳极电缆 40 的材质相同,但是其规格可以不同于上述两种电缆。常规的参比电极电缆 70 的直径可以远小于阴极电缆 20 的直径和阳极电缆 40 的直径,例如,一般的阴极电缆 20 的直径和阳极电缆 40 的直径可以为 1X25mm<sup>2</sup>,参比电极电缆 70 的直径可以为 1X6mm<sup>2</sup> 或 1X10mm<sup>2</sup>。

[0043] 零位接阴电缆 50 和参比电极 60 和参比电极电缆 70 构成的电路结构可以用于测量阴极保护的电位,从而可以调节阴极保护电源 10(如太阳能恒电位仪 101)的电压的大小以为阴极保护系统提供足够的电位差,达到预定的阴极保护电位,进而使得柔性阳极 30 长期为埋地管道输入电子流,达到长期保护埋地管道不被腐蚀的效果,最终达到控制天然气、煤气、石油和自来水泄漏风险的效果。

[0044] 需要说明的是,在电源为阴极保护电源 10 时,即在图 2 所示的实施例中,该阴极保护系统还可以零位接阴电缆 50、参比电极 60 和参比电极电缆 70,并且该实施例中的上述 3 个部件的作用与图 4 所述所实施例中的作用相同,在此不再赘述。

[0045] 需要说明的是,在上述实用新型实施例中,柔性阳极 30 可以包括 MMO/Ti 柔性阳极或者导电聚合物柔性阳极。MMO/Ti 柔性阳极作为新一代的柔性阳极具有保护电位分布均匀、排流密度大、寿命长和可靠性高的优点。柔性阳极的这些技术特点决定其可有效应用于密集管网阴极保护,克服传统点状阳极系统的电位分布不均、易于产生干扰、屏蔽等问题。应用于埋地管道外侧保护,在实现高可靠性的同时,还可达到电位分布均匀和长寿命的目标。MMO/Ti 柔性阳极属于第二代柔性阳极,它将柔性阳极技术与 MMO/Ti(钛基贵金属氧化物)阳极排流密度大、寿命长的技术特点结合在一起,实现了柔性阳极排流密度大、寿命长、保护电流分布均匀、电流效率高的技术优势。

[0046] 优选地,柔性阳极 30 与埋地管道之间可以间隔预设距离。该预设距离的值可以是大于等于 3 倍埋地管道的管径任意值。进一步优选地,预设距离可以等于 3 倍埋地管道的

管径。这是因为,在使用时,柔性阳极 30 设置在距离 3 倍埋地管道的管径处时,埋地管道上的电位分布更均匀,从而埋地管道上覆盖的电子流也最均匀。而覆盖的电子流也越均匀,对埋地管道的保护效果越好。如果在使用时,柔性阳极 30 设置在距离 3 倍埋地管道的管径以内时,则埋地管道上的电位分布不均匀,从而埋地管道上覆盖的电子流也不均匀。而覆盖的电子流也越不均匀,对埋地管道的保护效果越不好。

[0047] 需要说明的是,在本实用新型实施例中,该阴极保护系统适用的场景可以是埋地管道,而埋地管道可以包括燃气管道、自来水管和输油管道等。优选地,埋地管道可以包括穿越式埋地管道。这样,尤其对难以近距离检测和方便修复的穿越大型公路或者河流段的埋地管道,由于这样埋地管道处在特定地段,因此其一旦由于腐蚀而穿孔损坏,将不可修复,或者修复需要花费巨大的代价。这样,在这些特定地段,使用实用新型实施例中寿命较长的该阴极保护系统,可以延长埋地管道的使用年限,进而减少资源浪费,并为企业节约资金。

[0048] 需要说明的是,在使用时,该阴极保护系统的柔性阳极 30 以及参比电极 60 可以铺设在地面以下。

[0049] 从以上的描述中,可以看出,本实用新型实现了如下技术效果:

[0050] 采用阴极保护电源 10 和柔性阳极 30 相结合的阴极保护系统,克服了消耗型材料阳极的使用寿命较低的缺点,可以长期保护埋地管道不被腐蚀,达到控制腐蚀泄漏风险的效果。尤其对难以近距离检测的穿越大型公路或者河流段的埋地管道,由于这样埋地管道处在特定地段,因此其一旦由于腐蚀而穿孔损坏,将不可修复,或者修复需要花费巨大的代价。这样,在这些特定地段,使用实用新型实施例中寿命较长的该阴极保护系统,可以延长埋地管道的使用年限,进而减少资源浪费,并为企业节约资金。

[0051] 以上仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

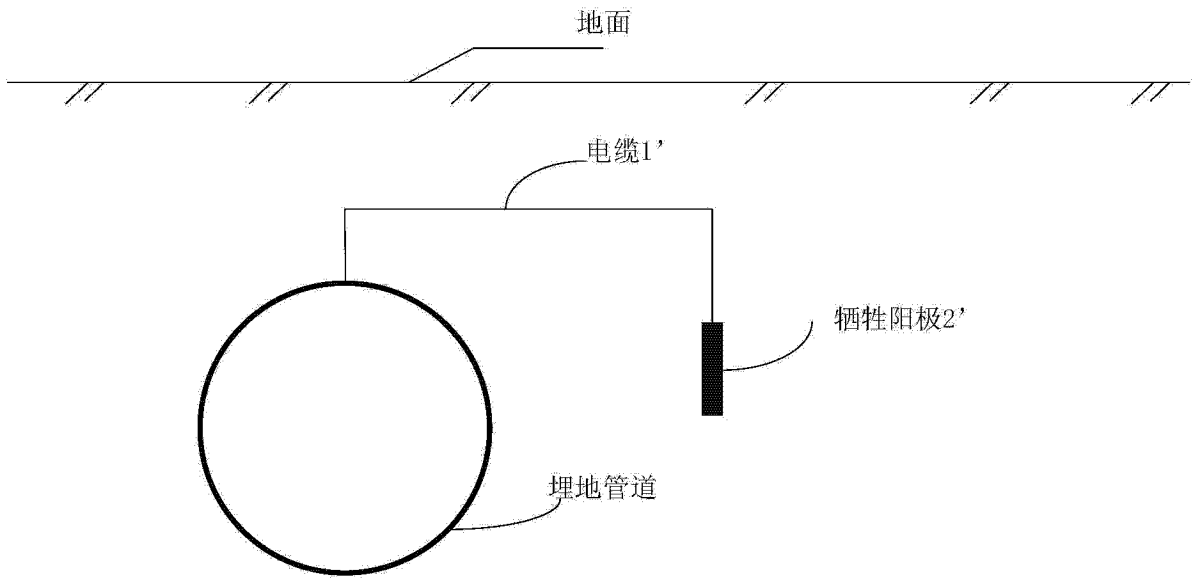


图 1

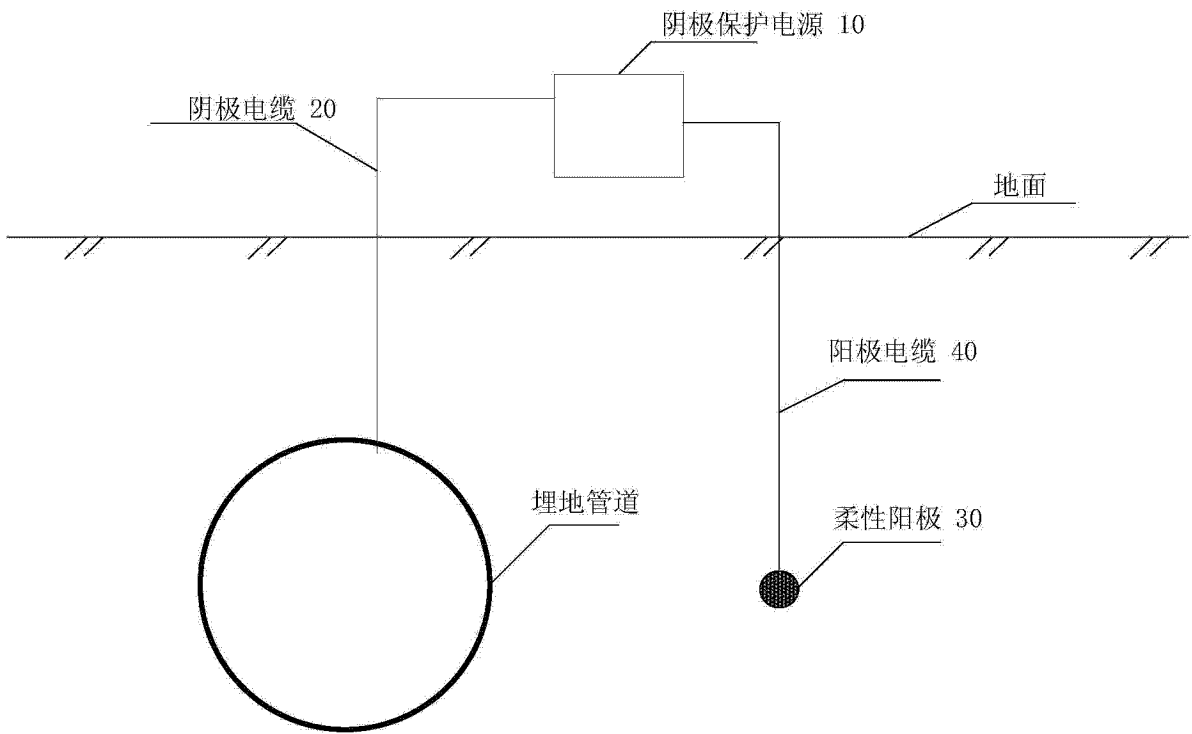


图 2

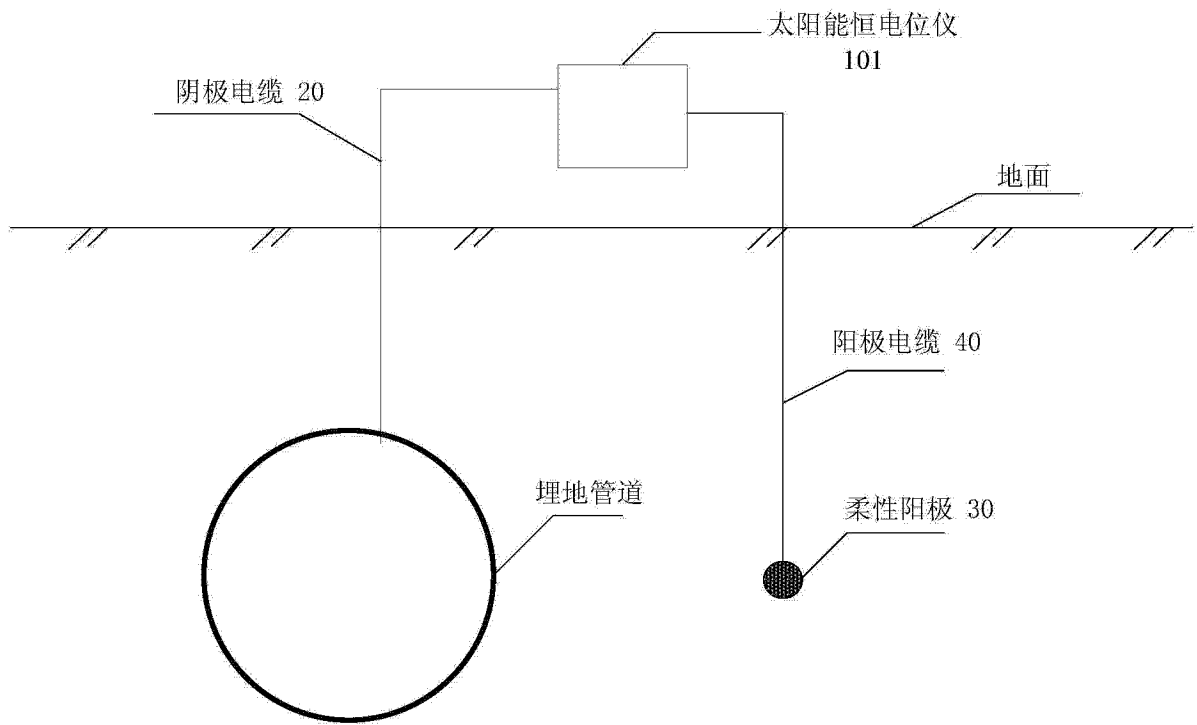


图 3

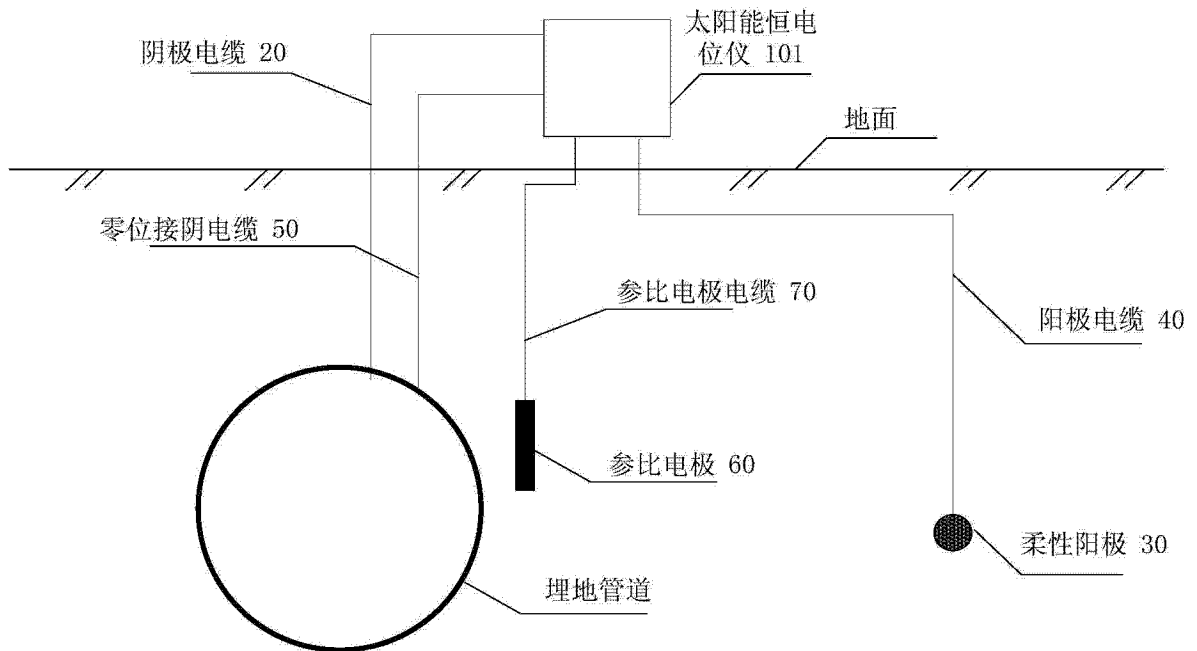


图 4