(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111346321 B
(45)授权公告日 2023.12.05

(21)申请号 202010275017.3
(22)申请日 2020.04.09
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111346321 A
(43)申请公布日 2020.06.30
(73)专利权人 昆明瑞建送变电工程有限公司
地址 650051 云南省昆明市盘龙区青云街道世博路12号低碳中心B栋6层601室
(72)发明人 么洪坤
(74)专利代理机构 昆明今威专利商标代理有限公司 53115
专利代理师 李义敢
(51)Int.Cl.
A62C 3/02(2006.01)
A62C 2/06(2006.01)
G08B 17/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 108653953 A,2018.10.16
US 2006277830 A1,2006.12.14
CN 107956500 A,2018.04.24
EP 1905485 A2,2008.04.02
CN 108245807 A,2018.07.06
JP 2001170198 A,2001.06.26

审查员 赵群

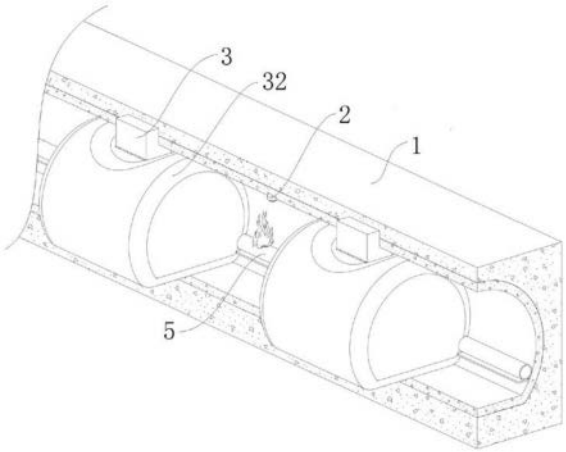
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

一种隧道柔性阻燃抑爆系统

(57)摘要

本发明公开了一种隧道柔性阻燃抑爆系统，涉及隧道消防设施领域，其包括：沿隧道轴向方向设置若干个火灾探测器；在每个火灾探测器两侧均设置有一个或多个气囊组件；每个火灾探测器与两侧的气囊组件通过导线或控制装置连接。气囊组件包括：外壳，壳体至少有一个活动开口；设置在外壳内部的耐高温材料制成的气囊；接受火灾探测器的信号使气囊快速膨胀的膨胀装置；气囊膨胀后将隧道的部分堵塞并将隧道分割为两个空间。



CN 111346321 B

1.一种隧道柔性阻燃抑爆系统，其特征在于，包括：沿隧道(1)轴向方向设置若干个火灾探测器(2)；在每个所述火灾探测器(2)两侧均设置有一个或多个气囊组件(3)；每个所述火灾探测器(2)与两侧的所述气囊组件(3)通过导线或控制装置连接；

所述气囊组件(3)包括：外壳(31)，所述外壳(31)至少有一个活动开口；设置在所述外壳(31)内部的耐高温材料制成的气囊(32)；接受所述火灾探测器(2)的信号使所述气囊(32)快速膨胀的膨胀装置(33)；

所述气囊(32)膨胀后将所述隧道(1)的部分堵塞并将所述隧道(1)分割为两个空间；

所述气囊组件(3)两个为一组布置在所述隧道(1)的同一轴面，当所述两个气囊组件(3)的气囊(32)膨胀后能够相互挤压，将所述隧道(1)从轴面堵塞，人员能够从所述膨胀后的两个气囊(32)之间挤过；

所述气囊(32)内部安装有由形状记忆钢丝制成的形状记忆骨架(37)；

所述形状记忆骨架(37)包括设置在气囊(32)两个端面的环状支撑圈(371)以及连接两个环状支撑圈(371)的连接圈(372)，形状记忆骨架(37)能够随着气囊(32)进行折叠收纳到壳体(31)中，其中环状支撑圈(371)的形状需要根据隧道(5)内的情况进行设置，来避开电缆(5)管道，环状支撑圈(371)与气囊(32)内表面为多点连接，当环状支撑圈(371)受环境限制无法完全展开时不会影响气囊(32)的膨胀。

2.根据权利要求1所述的隧道柔性阻燃抑爆系统，其特征在于，所述隧道(1)地面安装有定位磁块(36)；所述气囊(32)底部安装有与所述定位磁块(36)配合的磁块或磁性材料。

3.根据权利要求1所述的隧道柔性阻燃抑爆系统，其特征在于，所述膨胀装置(33)向所述气囊(32)中注入二氧化碳气体，所述气囊(32)底部设置有溢气孔，能将其中的二氧化碳气体向四周放出。

4.根据权利要求1所述的隧道柔性阻燃抑爆系统，其特征在于，所述气囊(32)表面设置有灭火介质释放包(34)，在所述气囊(32)膨胀后，向所述气囊(32)四周释放灭火介质；所述灭火介质释放包(34)通过插销(35)密封，所述插销(35)的拔出端与所述气囊(32)表面连接，在所述气囊(32)膨胀后能将所述插销(35)拔出。

5.根据权利要求1所述的隧道柔性阻燃抑爆系统，其特征在于，所述气囊(32)包括支撑囊体(320)；所述支撑囊体(320)膨胀后为与所述隧道(1)截面相同的环形。

6.根据权利要求1所述的隧道柔性阻燃抑爆系统，其特征在于，所述膨胀装置(33)包括：电动气泵、压缩气瓶、气囊引爆装置中的一种或多种。

7.根据权利要求1所述的隧道柔性阻燃抑爆系统，其特征在于，所述气囊(32)表面涂覆有防火泥。

8.根据权利要求1所述的隧道柔性阻燃抑爆系统，其特征在于，所述火灾探测器(2)还通过导线连接有生命探测器(6)以及报警装置(7)。

一种隧道柔性阻燃抑爆系统

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道消防设施领域，尤其涉及一种隧道柔性阻燃抑爆系统。

背景技术

[0002] 隧道结构的建筑如交通隧道、市政管廊等具有空间狭长，窄小，在发生火灾时隧道内温度骤高，而且隧道内风速较大，可燃物产生携带有毒气体的大量烟雾将从起火处迅速向四周扩散，不仅严重危害隧道内人员的生命安全，使救援难以及时到达，也对隧道主体及其附属设施造成严重破坏，造成极大的经济损失。

[0003] 目前应对隧道防火采取的措施主要有刚性防火门、柔性防火门等。刚性防火门在火灾发生后可以为人员转移提供安全通道，防止明火及烟气快速扩散，是目前的主要手段。刚性防火门具有防爆功能，但通常比较笨重，成本高，且容易因关闭时机掌握不好而影响效果。

[0004] 目前新出现的一种柔性隧道防火卷帘，火情发生时，卷帘片在重力作用下下垂形成隔离，成本低，安装方便，隔断烟气的时机较容易掌握，但缺点是密封效果差，对烟气和助燃空气的隔断效果不理想。

[0005] 市政管廊是在城市地下建造一个隧道空间，将电力、通讯、燃气、供热、给排水等各种工程管线集于一体，也是通过防火门将管廊内部分隔为多个独立的防火分区，然而现有的防火门通常采用电子元件控制门扇打开，由于管廊处于地下，空气湿度大，很容易造成短路或者接触不良，导致电子元件失效，使防火门不能正常打开。如果燃气管道起火，在防火门关闭之后也有爆炸的可能。目前的市政管廊也不能对初步发生的火情自动的进行扑灭、隔离火源。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种隧道柔性阻燃抑爆系统，解决在隧道结构建筑的防火中火焰及烟雾容易迅速扩散，目前的防火门防火效果不佳，不能对初步发生的火情自动的进行扑灭、隔离火源、抑制爆炸的问题。

[0007] 为解决上述问题，本发明的第一方面提供了一种隧道柔性阻燃抑爆系统，包括：沿隧道轴向方向设置若干个火灾探测器；在每个火灾探测器两侧设置有一个或多个气囊组件；每个火灾探测器与两侧的气囊组件通过导线或控制装置连接；气囊组件包括：外壳，壳体至少有一个活动开口；设置在外壳内部的耐高温材料制成的气囊；接受火灾探测器的信号使气囊快速膨胀的膨胀装置。气囊膨胀后能够将隧道的部分堵塞并将隧道分割为两个空间。火灾探测器探测到隧道中发生火灾，可以直接控制该火灾探测器两侧的气囊组件，火灾探测器也可以将信号发送至控制装置，信号经过控制装置处理后再发送到气囊组件，气囊组件打开外壳，通过膨胀装置使气囊快速膨胀，快速隔离起火点，起到防火门的效果，并且能够通过将火灾探测器和气囊组件布置的更加密集来减少起火带来的损失。气囊通过内部的气压产生对外的挤压力能够提高密封性。气囊膨胀后的形状为柱体将隧道堵塞，能够防

止起火点的快速扩散，起到防火门的效果，气囊的柔性特征能够降低隧道内的内容物对隔离效果的影响。也不会像防火门一样需要占用空间进行安装和设置，以及受到内容物影响无法及时关闭。并且气囊膨胀的过程能够排走起火点周围大量空气，防止起火点快速蔓延。石油制品燃烧发生爆炸，必须具备三个要素，氧气，可燃物及温度，只要切断一个要素，爆炸就不会发生。本发明能够通过减少起火点附近的氧气来阻止爆炸的可能。与防火门相比，本实施方式提供的柔性灭火系统响应速度更快，能够适应恶劣环境，可靠性更高，维护方便，发生火灾时能够减少损失。其中火灾探测器可以为：感烟探测器、感温探测器、火焰探测器、特殊气体探测器；离子型探测器、光电型探测器；线性探测器、点式探测器、缆式探测器、红外光束探测器，包括但不限于上述举例。火灾探测器可以单独使用，也可以同时使用多种。其中气囊可以由耐高温材料制成，也可以在其外表部分包覆或涂覆耐高温材料，使气囊能达到能够直接与起火点接触的安全要求。其中耐高温材料包括但不限于耐火纤维、耐火硅胶布。也可以在其柔性气囊外表部分包覆或涂覆耐火涂料，使气囊能达到能够直接与起火点接触的安全要求，其中耐火涂料包括但不限于酚醛基防火涂料、乳胶防火涂料、聚醋酸乙烯乳基防火涂料、室温自干型水溶性膨胀型防火涂料、聚烯烃防火绝缘涂料、改性高氯聚乙烯防火涂料、氯化橡胶膨胀防火涂料、防火墙涂料、发泡型防火涂料、电线电缆阻燃涂料。其中外壳可以通过电磁阀控制其开合。

[0008] 更进一步的技术特征是，气囊组件两个为一组布置在隧道的同一轴面，当两个气囊组件的气囊膨胀后能够相互挤压，将所述轴面堵塞，人员能够从膨胀后的两个气囊之间挤过。人员可以从气囊与气囊之间挤过，在人员通过之后气囊能够通过继续对起火点进行隔离，不会破坏气囊对起火点的封闭。气囊通过内部的气压产生对外的挤压力能够提高密封性。设置两个气囊对同一位置进行密封隔离能够减少气囊的体积从而气囊能够更快的完成充气膨胀，提高系统的反应速度。气囊上还可以印制人员疏散的标识符号，方便人员疏散。

[0009] 更进一步的技术特征是，气囊底部安装有定位磁块；隧道地面安装有与定位磁块配合的磁块或磁性材料。要使人员能够从气囊之间通过，气囊的厚度不能设置的过厚，但较薄的气囊可能会在隧道轴向上产生偏移导致密封不好。而设置定位磁块能够解决这以问题，防止人员通过之后气囊不能复位。优选的是在隧道地面上设置磁铁块，在气囊底部设置镍铁块或其它被磁铁吸引的材料，防止隧道内其它金属管道的影响。其中气囊底部还可以安装能够被磁性材料吸引的定位块，在隧道地面上安装与之配合的磁块或磁性材料。这样可防止气囊内部的磁铁块在气囊折叠时相互吸引，造成气囊在膨胀过程中不顺利或无法完全膨胀的情况。

[0010] 更进一步的技术特征是，气囊内部安装有由形状记忆钢丝制成的形状记忆骨架。设置在气囊中的形状记忆骨架由形状记忆钢丝制成，能够记忆撑开后的形状，在气囊组件的外壳打开放出气囊之后，在形状记忆骨架恢复力的作用下气囊快速弹开，并对气囊起到初步的支撑作用，方便膨胀装置对气囊充气。通过形状记忆骨架能够使较大的气囊快速膨胀，降低发现火情后的响应时间。形状记忆骨架可以包括设置在气囊两个端面的环状支撑圈以及连接两个环状支撑圈的连接圈，形状记忆骨架不仅能够对气囊起到支撑作用，还可以限制气囊在非工作面的过渡膨胀，造成膨胀时间的浪费。

[0011] 更进一步的技术特征是，膨胀装置向气囊中注入二氧化碳气体，气囊底部设置有

溢气孔，能将其中的二氧化碳气体向四周放出。其中二氧化碳气体能够阻燃，且密度比空气重，从气囊中向四周放出后能够重下至上将空气排走，起到快速对火情进行控制的效果。并且不需要再设置其他灭火系统或装置，降低整个系统的复杂程度，从而提高系统的可靠性。

[0012] 更进一步的技术特征是，膨胀装置包括：电动气泵、压缩气瓶、气囊引爆装置中的一种或多种。其中当膨胀装置为电动气泵时，可以对气囊冲入空气，降低成本。当膨胀装置为压缩气瓶时，气囊的膨胀速度更快，其中压缩气瓶中的液化气体可以为空气、氮气、二氧化碳，包括但不限于上述举例。当膨胀装置为气囊引爆装置时，气囊的膨胀速度能够进一步加快，其中气囊引爆装置可以使用安全气囊的气囊引爆装置。电动气泵、压缩气瓶、气囊引爆装置可以通过设置使用的先后顺序或同时使用，来加快气囊的膨胀速度，尽快对火源进行隔离。其中膨胀装置优选的为压缩气瓶，尤其是压缩二氧化碳气瓶。压缩气体在气化膨胀的过程中会从周围吸收热量，能够起到对起火点燃烧的抑制作用。

[0013] 更进一步的技术特征是，气囊表面设置有灭火介质释放包；灭火介质释放包通过插销密封，插销的拔出端与气囊表面连接，在气囊膨胀后能将插销拔出。灭火介质直接设置在气囊表面，在气囊完全膨胀后就能够直接释放出灭火介质来进行灭火，减少了反应过程能够更快速的将初发生的火灾进行扑灭。

[0014] 更进一步的技术特征是，气囊包括支撑囊体；支撑囊体膨胀后为与隧道截面相同的环形。气囊的支撑囊体为设置在气囊的中部或两侧的环状副气囊，膨胀装置对支撑囊体充气使支撑囊体膨胀，支撑囊体膨胀后能够在一定程度上起到隔离起火点的效果，有了支撑囊体的支撑作用更有利于气囊其它部分的打开和膨胀。

[0015] 更进一步的技术特征是，气囊表面涂覆有膨胀型防火涂料。膨胀型防火涂料受热膨胀发泡，形成碳质泡沫隔热层封闭被保护的物体，延迟热量与基材的传递，阻止物体着火燃烧或因温度升高而造成的强度下降。膨胀型防火涂料在膨胀过程中能够对气囊无法包覆的障碍物进行进一步的包覆密封，增加密封性能。其中还可以涂覆防火硅胶、防火泥。防火硅胶是一款低粘度灌封胶，低硬度，自粘性，良好的耐火材料。其中防火泥可以为防火硅胶，防火硅胶是一款低粘度灌封胶，低硬度，自粘性，良好的耐火材料。气囊表面涂覆耐高温硅胶能够防止气囊在膨胀过程中遇到硬物被割破，而耐高温硅胶具有一定的弹性，能够提高气囊对起火点的隔离效果。在起火位置还能够在高温的影响下融化，变为半液体状态对如电缆等易起火物品进行包覆，起到阻燃的作用。

[0016] 更进一步的技术特征是，火灾探测器还电连接有生命探测器以及报警装置。在有人员通行的隧道里，为保护人员撤离需要检测隧道中是否有生命体存在，或使用人工对安全气囊进行控制，防止人员伤亡。这种情况下火灾探测器监控到火情后不直接控制气囊组件使气囊充气，而是通过生命探测器对隧道内生命体的情况进行检测，当发现隧道内无人员滞留后控制膨胀装置对气囊进行充气。当发现还有人员滞留时通过报警装置对滞留人员以及监控室的工作人员发出警报。当人员撤离后再启动气囊装置对起火点进行隔离。

[0017] 本发明的原理阐述：本发明通过火灾探测器检测隧道中的起火点，并控制设置在火灾探测器两侧的气囊组件，通过控制膨胀装置对气囊进行充气，气囊快速膨胀将隧道进行分割，两个气囊将起火点与隧道其它空间隔断。在气囊膨胀过程中能够将起火点周围的空气挤走，防止起火点爆燃。气囊的柔性特征能够适应各种隧道的截面形状，减少隧道中内容物的影响，起到较好的隔断效果。在更进一步的技术方案中气囊组件在气囊膨胀后向气

囊四周释放灭火介质，这样能够起到对初步发生的火情自动进行扑灭效果。

[0018] 本发明的上述技术方案具有如下有益的技术效果：

[0019] (1)、能够对发生在隧道结构的建筑火灾起到隔离起火点、防止明火及烟雾快速扩散、减少损失。

[0020] (2)、对火灾的反应迅速，能够在火灾发生的初期就快速对起火点进行隔离，将空气排出，减少爆炸的发生，容易安装、成本较低。

[0021] (3)通过对气囊充气使气囊填充隧道来对起火点进行隔离，气囊的柔性特征能够对起火点达到较好的阻断效果。气囊膨胀后为堵塞在隧道中的柱状物，与隧道面为柱面接触，密封效果较好，对烟气和助燃空气的隔断效果较为理想。

[0022] (4)、结构简单，可靠性高，在恶劣环境下也能够稳定的工作，能够对初步发生的火情自动的进行扑灭、隔离火源。

附图说明

[0023] 图1是根据本发明实施例1的结构示意图；

[0024] 图2是根据本发明实施例1的使用状态图；

[0025] 图3是根据本发明实施例2的截面示意图；

[0026] 图4是根据图3中A部分的放大图；

[0027] 图5是根据本发明实施例3的使用状态图；

[0028] 图6是根据本发明实施例4的截面示意图；

[0029] 图7是根据本发明实施例4的气囊组件截面示意图；

[0030] 图8是根据本发明实施例4的形状记忆骨架形状示意图；

[0031] 图9是根据本发明实施例4的形状记忆骨架折叠过程图；

[0032] 图10是根据本发明实施例4的形状记忆骨架折叠完成示意图；

[0033] 图11是根据本发明实施例5的气囊组件膨胀过程示意图；

[0034] 图12是根据图11中B部分放大图；

[0035] 图13是根据本发明实施例5的气囊组件膨胀完成示意图；

[0036] 图14是根据图13中C部分放大图。

[0037] 附图标记：1：隧道；2：火灾探测器；3：气囊组件；4：耐高温硅胶；5：电缆；6：生命探测器；7：报警装置；8：排气通道；31：外壳；32：气囊；33：膨胀装置；34：灭火介质释放包；35：插销；36：定位磁块；37：形状记忆骨架；371：支撑圈；372：连接圈；320：支撑囊体。

具体实施方式

[0038] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面结合具体实施方式并参照附图，对本发明进一步详细说明。应该理解，这些描述只是示例性的，而并非要限制本发明的范围。此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0039] 实施例1

[0040] 一种隧道柔性阻燃抑爆系统，用于隔离隧道1内的起火点，防止火源扩散。如图1所示，沿隧道1轴向方向每间隔10m设置一个感温火灾探测器2；在每两个火灾探测器2之间均

设置一个气囊组件3，气囊组件3设置在隧道1顶端。如图1中气囊组件3的截面图，气囊组件3包括：壳体31；设置在壳体31内部的气囊32；使气囊32快速膨胀的气泵。气囊32由高纯硅酸铝耐火纤维制成，最高使用温度1260℃，长期使用温度约1100℃。感温火灾探测器2通过电磁阀控制气泵。壳体31安装在隧道1顶部预设的空腔中，壳体31底部设置底板，通过另一个电磁阀被感温火灾探测器2控制。气囊32由耐火纤维制成。每个火灾探测器2与两侧的两个气囊组件3的气泵电连接。当火灾探测器2探测到火情时，发送信号至控制壳体31底板及气泵的电磁阀，打开壳体31并启动气泵，使探测到火情的火灾探测器2两侧的气囊32充气膨胀。

[0041] 如图2所示，起火点发生在隧道1下部的电缆5上，起火点上端设置有火灾探测器2。该火灾探测器2发现火情后控制器两侧的气囊组件3，通过电磁阀打开两个气囊组件3壳体31的底板同时控制电磁阀启动气泵，气囊在自身重力和气泵充气的力量下落到隧道中，气泵将空气泵入气囊32中使气囊32膨胀，气囊32膨胀后的形状为柱体，将隧道1的部分堵塞并将其分割为两个空间。两个气囊32膨胀后分别将起火点两端的隧道1堵塞，形成柔性隔离空间，防止火和烟雾向隧道1两端扩散。气囊32膨胀将起火点周围的空气大量排走，防止起火点爆燃，减弱其燃烧。

[0042] 起火点发生在气囊组件3附近，且处于气囊32膨胀后的覆盖范围内，该起火点被火灾探测器2发现，火灾探测器2控制其左右两个气囊组件3进行工作。起火点的位置处于气囊32膨胀后的覆盖范围，被气囊32覆盖，缺少空气而窒息。

[0043] 实施例2

[0044] 一种隧道柔性阻燃抑爆系统，用于隔离隧道1内的起火点，防止火源扩散。是对实施例1的进一步改进，与实施例1不同的是，气囊32由耐火硅胶布制成，表面涂覆有氯化橡胶膨胀防火涂料。如图3所示，气囊组件3两个为一组布置在隧道1的同一轴面，其壳体对称设置，膨胀装置为二氧化碳气瓶。两个气囊32在接触面分别安装有定位磁块36。当两个气囊组件3的气囊32膨胀后定位磁块36相互吸引，防止气囊32沿隧道1轴向摇摆。图4为图3中A部分定位磁块36安装示意图，两个气囊32上的定位磁块36磁极错开布置，是气囊32之间定位准确。充气后气囊32之间相互挤压，将隧道1轴面堵塞，两个气囊32完全膨胀后具有一条竖直的接触线，人员能够从膨胀后的两个气囊32之间的接触线中挤过。当人员穿过之后两个气囊32在定位磁块36的作用下能够恢复原位，继续对起火点进行隔离。与安全门相比，本实施例提供的隧道柔性阻燃抑爆系统能够方便人员撤离，在消防人员进入进行灭火时，可以从气囊32之间穿过，也可以对将气囊32中的气体放出，无需破坏安全门，更加轻松的进入火灾范围内进行灭火。

[0045] 实施例3

[0046] 一种隧道柔性阻燃抑爆系统，用于隔离隧道1内的起火点，防止火源扩散，并且对初步发生的火情自动的进行扑灭。是对实施例1的进一步改进，与实施例1不同的是，气囊32由耐火硅胶布制成，表面涂覆有聚醋酸乙烯乳基防火涂料。如图5所示，膨胀装置33为压缩空气气瓶，其出气口通过电磁阀与气囊32连接。隧道1内还设置有生命探测器6和报警装置7，火灾探测器2、生命探测器6和报警装置7分别通过导线连接控制装置，隧道1顶部还设置有通过电磁阀控制的二氧化碳灭火器9，二氧化碳灭火器9的电磁阀通过导线与控制装置连接；壳体底部设置有底板通过电磁阀固定，其电磁阀也通过导线与控制装置连接，隧道1顶

部设置有排气通道8。

[0047] 当火灾探测器2探测到有火情发生向控制装置发出信号，当这时生命探测器6发现起火点附近有人员活动并将信号发送至控制装置，这时控制装置直接或通过人工通过报警装置7向附件人员发出报警，疏散起火点附近人员。当生命探测器6无法探测到人员活动后说明起火点附近人员已撤离完全，这时控制装置控制壳体的电磁阀将底板打开，使气囊32落下，并控制压缩空气气瓶的电磁阀打开对气囊32进行充气，气囊32充气过程如图5所示，箭头为气囊32膨胀状态方向。当气囊32充气膨胀后控制装置控制二氧化碳灭火器9的电磁阀打开，对起火点进行初步扑灭。

[0048] 实施例4

[0049] 一种隧道柔性阻燃抑爆系统，用于隔离市政管廊内的起火点，防止火源扩散，并且对初步发生的火情自动的进行扑灭。是对实施例3的进一步改进，与实施例2不同的是，气囊32由耐火纤维制成，表面涂覆有聚乳胶防火涂料。并且气囊32底部设置有放气口；膨胀装置33为压缩二氧化碳气瓶，其出气口通过电磁阀与气囊32连接，该电磁阀与火灾探测器2通过导线连接，火灾探测器2探测到起火后即发送信号将压缩二氧化碳气瓶的电磁阀打开，对气囊32进行充气。如图6所示，隧道1内的电缆5起火，火灾探测器2控制气囊组件3的壳体打开，并控制压缩二氧化碳气瓶的电磁阀打开，在气囊32自重及压缩二氧化碳气瓶充气的作用力下，气囊32落入到隧道中间。压缩二氧化碳气瓶使气囊32快速膨胀对起火点进行隔离。在完成充气后，气囊32下部设置的放气口将部分二氧化碳气体排出，二氧化碳的密度比空气高，能够从下向上堆积，将空气从排气通道8排出，使1起火点隔绝空气，从而对起火点进行初步扑灭。

[0050] 如图7所示，为气囊32完全膨胀后的截面图，气囊32中部设置有支撑囊体320；支撑囊体320膨胀后为与所述隧道1截面相同的环形。支撑囊体320上部设置单向充气口，能够在火灾扑灭前一直保持膨胀状态，将起火点隔离。气囊内部安装有由形状记忆钢丝制成的形状记忆骨架37，如图8所示，形状记忆骨架37包括设置在气囊32两个端面的环状支撑圈371以及连接两个环状支撑圈371的连接圈372，形状记忆骨架37能够随着气囊32进行折叠收纳到壳体31中。形状记忆骨架37压缩变小收入到壳体时连接圈372首先按图8中小箭头方向进行旋转得到如图9所示，两个环状支撑圈371旋转到连接圈372的同一侧，在按照图9中箭头方向进行折叠就可以使形状记忆骨架37折叠为如图10所示的形状，容易防止导壳体中。其中环状支撑圈371的形状需要根据隧道5内的情况进行设置，来避开如电缆5等管道，环状支撑圈371与气囊32内表面为多点连接，当环状支撑圈371受环境限制无法完全展开时不会影响气囊32的膨胀。在火灾探测器2探测到火情后控制二氧化碳气瓶的电磁阀打开对气囊32进行充气，支撑囊体320体积较小首先完成膨胀，对市政管廊进行分割，对气囊32其它部分起到支撑的作用，气囊32更容易充气膨胀。

[0051] 实施例5

[0052] 一种隧道柔性阻燃抑爆系统，用于隔离市政管廊内的起火点，防止火源扩散，并且对初步发生的火情自动的进行扑灭。是对实施例3的进一步改进，与实施例2不同的是，壳体31底部设置有整块的底板，底板通过电磁阀与壳体连接。并且如图11所示，气囊32表面设置有若干装有液化二氧化碳的小型钢瓶作为灭火介质释放包34；小型钢瓶通过插销35密封，小型钢瓶及插销35的拔出端与气囊32表面连接。如图12所示，为图6中A部分的放大图，当气

囊32折叠放置在壳体31中，插销35与小型钢瓶之间的距离较小，能够保持插销35插在小型钢瓶出气口的姿态。如图11中虚线所示，当底板的电磁阀松开，底板在自身重力作用下向地面落下，放置在壳体中的气囊32在重力和膨胀装置的作用下向下落下并在同时进行充气膨胀。在气囊32膨胀时通过气囊32膨胀的能量将插销35拔出，二氧化碳气体放出如图13所示，当气囊32膨胀，插销35与小型钢瓶之间的距离增大，如图14所示，为图8中B部分的放大图，插销35从小型钢瓶拔出。

[0053] 实施例6

[0054] 一种隧道柔性阻燃抑爆系统，是对实施例1的进一步改进，与实施例1不同的是，膨胀装置33为电动气泵和压缩空气气瓶，在对气囊32进行充气时同时使用电动气泵和压缩空气气瓶，能够更快的完成对气囊32的充气；并且气囊32表面涂覆有耐高温硅胶4。在气囊32膨胀后能够对隧道1缝隙进行填充，提高密封性能。防止烟雾扩散，防止空气流通对起火点助燃。

[0055] 应当理解的是，本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理，而不构成对本发明的限制。因此，在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

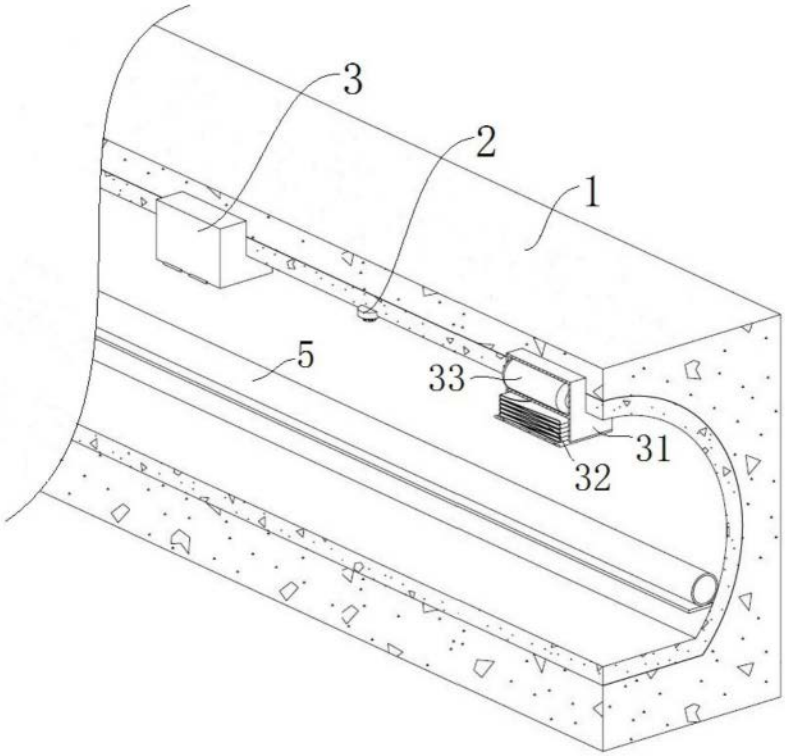


图1

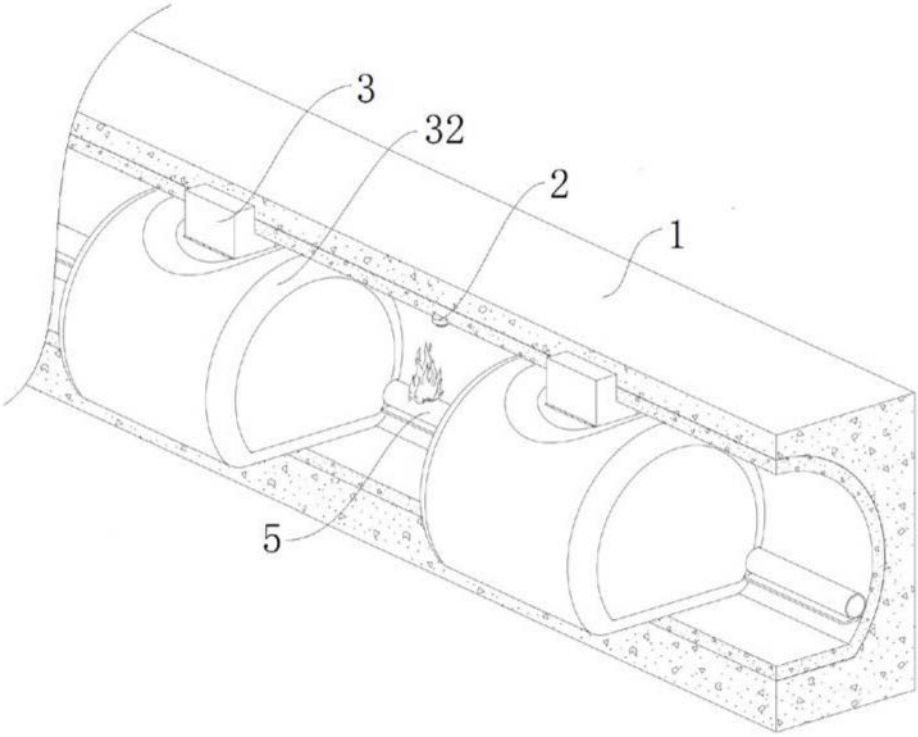


图2

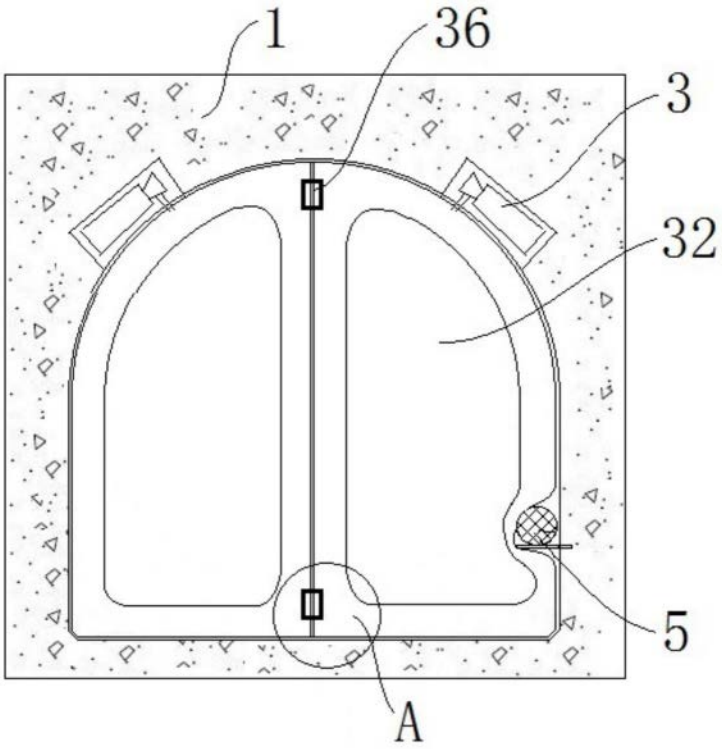


图3

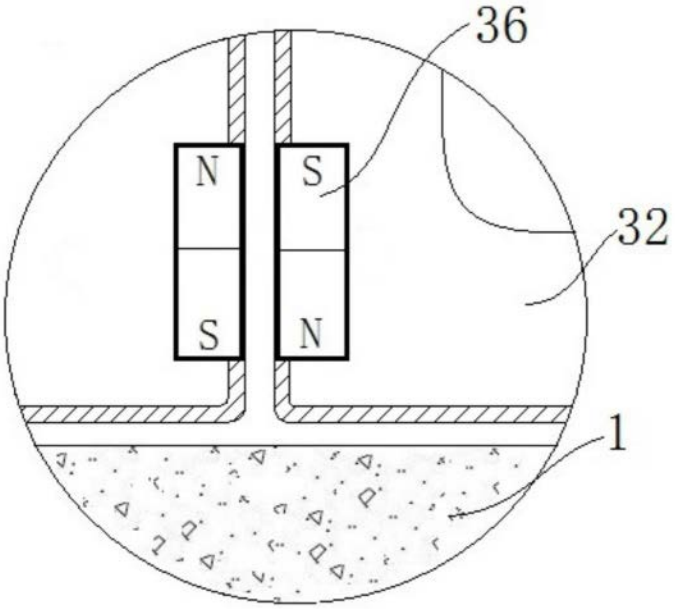


图4

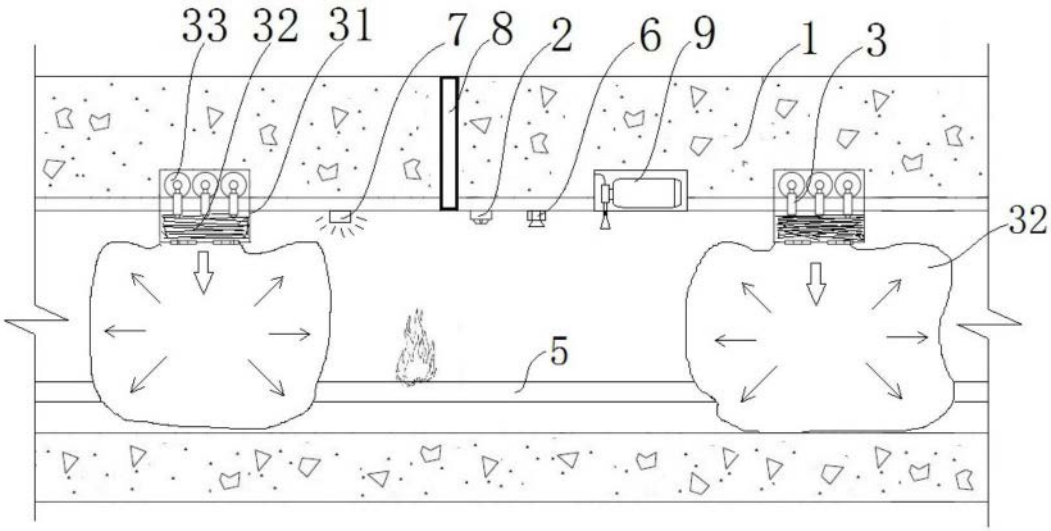

33
32
31
7
8
2
6
9
1
3
32
5

图5

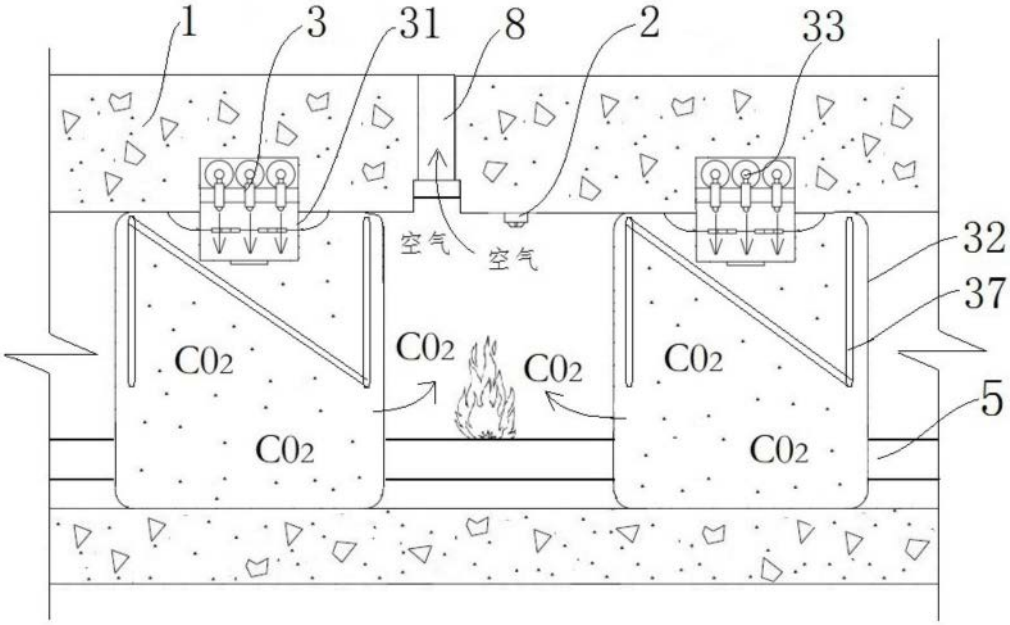

1
3
31
8
2
33
空气
空气
32
37
C02
C02
C02
C02
C02
C02
5

图6

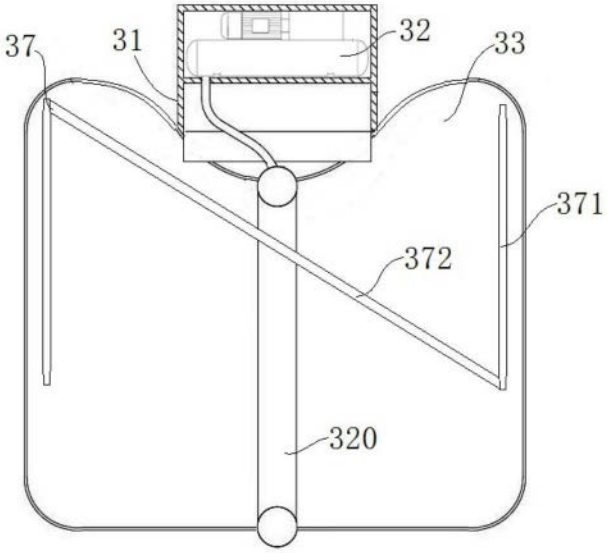


图7

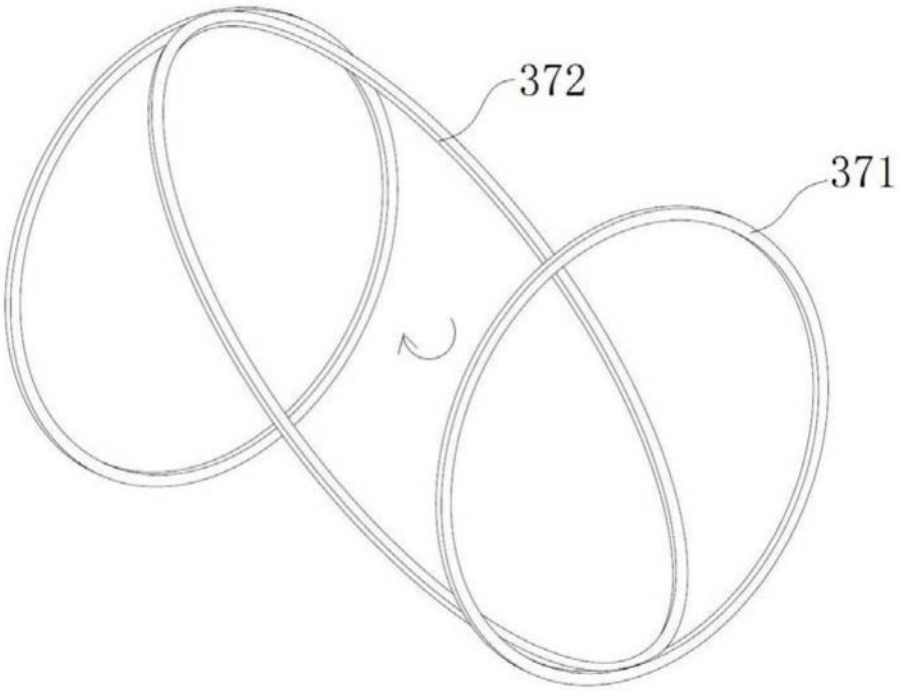


图8

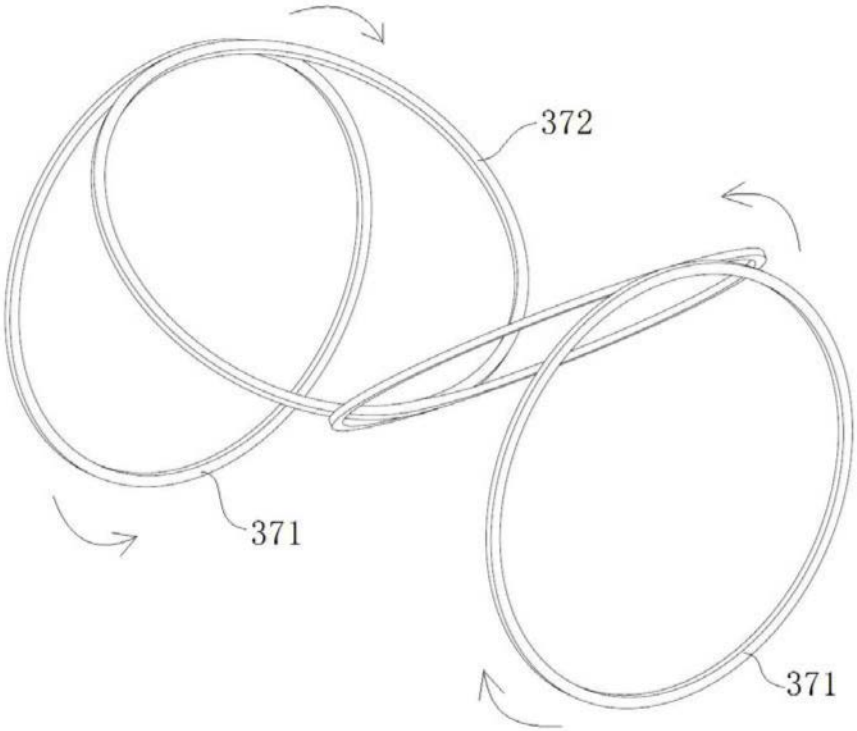


图9

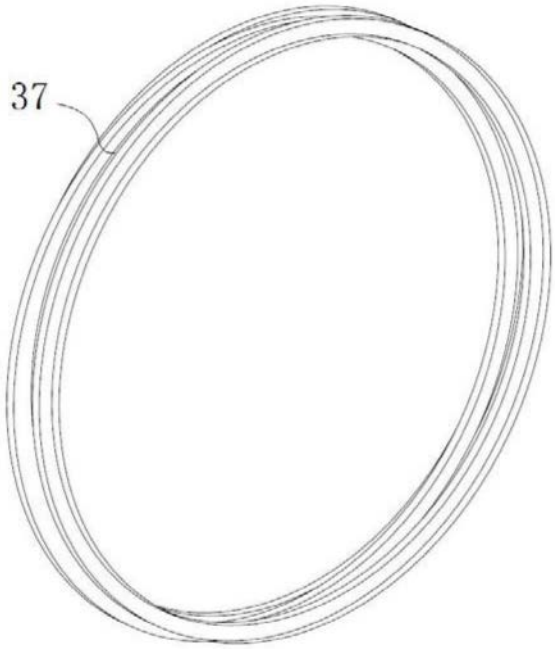


图10

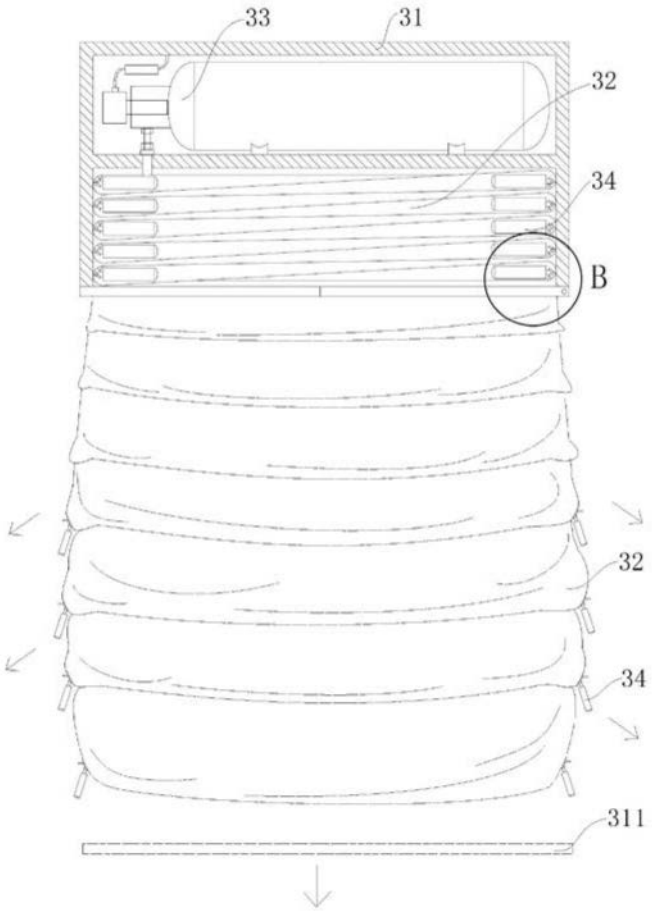


图11

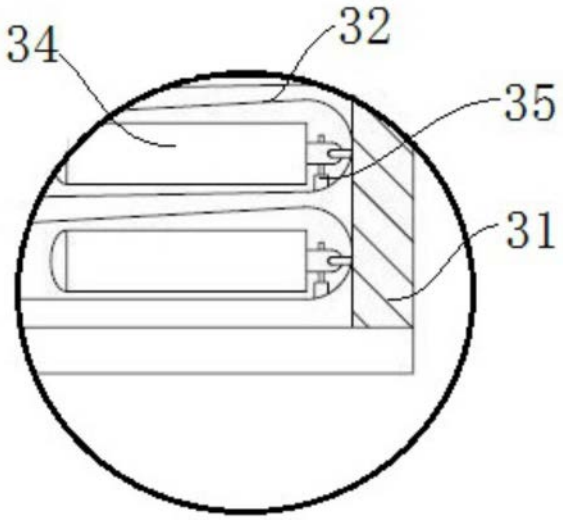


图12

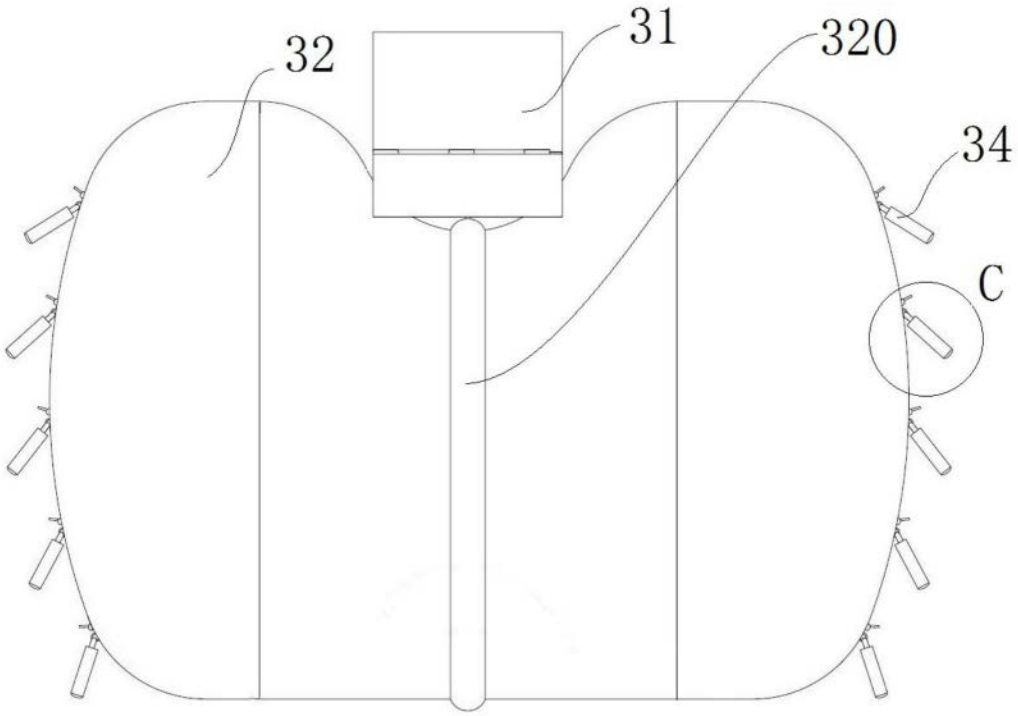


图13

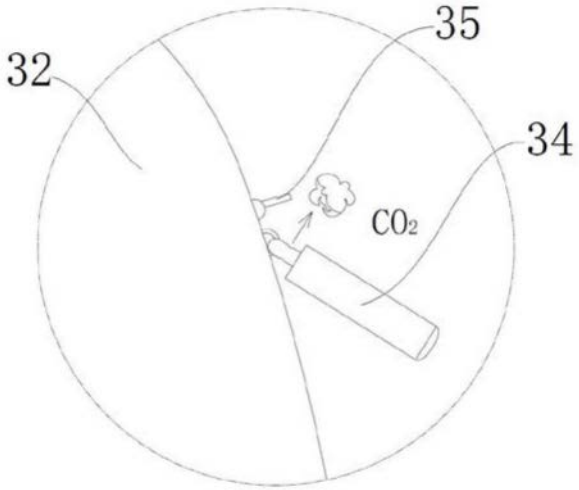


图14