



(21) 申请号 201911058483.X

A62C 37/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.01

A62C 99/00 (2010.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王洋

申请公布号 CN 112774058 A

(43) 申请公布日 2021.05.11

(73) 专利权人 香港理工大学深圳研究院

地址 518057 广东省深圳市南山区高新园  
南区粤兴一道18号香港理工大学产学研  
大楼205室

(72) 发明人 黄鑫炎 熊才溢 刘彦辉 许沧粟

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

专利代理师 曹小翠

(51) Int. Cl.

A62C 3/00 (2006.01)

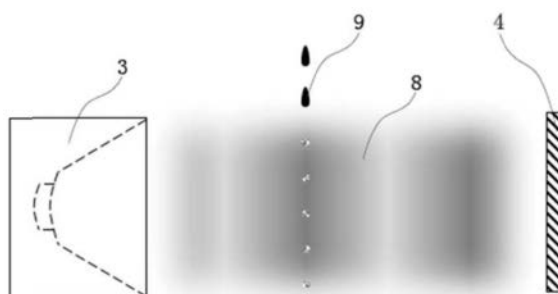
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

基于声波灭火的消防系统及其灭火方法

(57) 摘要

本发明提供了一种基于声波灭火的消防系统及其灭火方法,基于声波灭火的消防系统包括用于产生低频声波模拟电信号的波形发生器、用于将低频声波模拟电信号进行放大的功率放大器、用于将放大后的低频声波模拟电信号转换成低频纵波并将低频纵波沿横向定向发射的电声换能器的电声换能器,以及用于反射低频纵波以形成叠加声场的隔断体,则隔断体在低频纵波的行进方向上对发射纵波进行反射增强,在电声换能器与隔断体之间的间隔空间内形成稳定的叠加声场,叠加声场内产生的较高的压力梯度会在移动火焰的移动位置引发横向密度差,使移动火焰的火焰横向偏离燃料区,使火焰在叠加声场中快速熄灭,防止移动火焰的蔓延及二次引燃。



1. 一种基于声波灭火的消防系统,其特征在于:包括用于产生低频声波模拟电信号的波形发生器、用于将所述低频声波模拟电信号进行放大的功率放大器、用于将放大后的所述低频声波模拟电信号转换成低频纵波并将所述低频纵波沿横向向外定向发射的电声换能器,以及用于反射所述低频纵波以形成叠加声场的隔断体,所述波形发生器与所述功率放大器电连接,所述功率放大器与所述电声换能器电连接,所述电声换能器之低频纵波发射端与所述隔断体相对且间隔设置;其中,所述隔断体为建筑物之突出部一侧的竖直墙体,所述电声换能器安装于所述建筑物外立面上,且所述电声换能器之低频纵波发射端与所述竖直墙体正对且间隔设置,或所述电声换能器安装于突出建筑物外立面的阳台或飘窗内,所述隔断体为围设于所述阳台或所述飘窗上的弧形墙体,所述电声换能器之低频纵波发射端与所述弧形墙体的凹面正对。

2. 一种基于声波灭火消防系统的灭火方法,其特征在于:包括如下步骤:

将电声换能器定向正对火场;

在所述火场的另一侧设置用于反射声波的隔断体;

使用波形发生器产生低频声波模拟电信号,并通过功率放大器将所述低频声波模拟电信号进行放大后传输至所述电声换能器,以使所述电声换能器向所述隔断体发射低频纵波,形成发射纵波;

所述隔断体对所述发射纵波产生反射并形成反射纵波,所述反射纵波与所述发射纵波在所述电声换能器与所述隔断体之间的间隔空间内叠加增强,形成将下落的移动火焰快速熄灭的叠加声场;其中,所述隔断体为竖直设置的阻隔板,所述阻隔板所在的平面垂直于所述低频纵波的行进方向;其中,所述隔断体为建筑物之突出部一侧的竖直墙体,所述电声换能器安装于所述建筑物外立面上,且所述电声换能器之低频纵波发射端与所述竖直墙体正对且间隔设置,或所述电声换能器安装于突出建筑物外立面的阳台或飘窗内,所述隔断体为围设于所述阳台或所述飘窗上的弧形墙体,所述电声换能器之低频纵波发射端与所述弧形墙体的凹面正对。

3. 如权利要求2所述的基于声波灭火消防系统的灭火方法,其特征在于:所述低频声波模拟电信号的幅值为950mVp-p,且所述低频声波模拟电信号的频率为90-110Hz。

4. 如权利要求2所述的基于声波灭火消防系统的灭火方法,其特征在于:所述电声换能器发射低频纵波产生的声场作用区域的直径大于或等于20cm。

## 基于声波灭火的消防系统及其灭火方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于灭火消防技术领域,更具体地说,是涉及一种基于声波灭火的消防系统及其灭火方法。

### 背景技术

[0002] 移动火焰是在火场温度较高时,部分燃料在外力(如环境风力,重力等) 影响因素的综合作用下改变火源位置形成的。移动火焰是火灾中的常见现象,如森林火灾中产生的木质飞火颗粒、建筑火灾中塑料保温层燃烧滴落产生的下落火焰等。受风力作用的飞火颗粒以及受重力作用的下落火焰均有较快的移动速度,且其携带的火焰容易引燃周围的其他可燃物,造成二次燃烧。然而,由于火灾中的移动火焰体积一般较小,移动速度较快,且移动位置随机,落点不固定,导致传统灭火器难以快速地熄灭移动火焰,无法有效阻止移动火焰引起二次燃烧而造成火势蔓延,增加火灾的危险性。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于提供一种基于声波灭火的消防系统,旨在解决现有技术中存在的灭火器难以快速地熄灭火灾中的移动火焰的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是提供一种基于声波灭火的消防系统,包括用于产生低频声波模拟电信号的波形发生器、用于将所述低频声波模拟电信号进行放大的功率放大器、用于将放大后的所述低频声波模拟电信号转换成低频纵波并将所述低频纵波沿横向定向发射的电声换能器,以及用于反射所述低频纵波以形成叠加声场的隔断体,所述波形发生器与所述功率放大器电连接,所述功率放大器与所述电声换能器电连接,所述电声换能器之低频纵波发射端与所述隔断体相对且间隔设置。

[0005] 进一步地,所述隔断体为竖直设置的阻隔板。

[0006] 进一步地,所述阻隔板所在的平面垂直于所述低频纵波的行进方向。

[0007] 进一步地,所述阻隔板用于反射所述低频纵波的一面凹设成弧形面,或所述阻隔板为凹面朝向所述电声换能器之低频纵波发射端的弧形板。

[0008] 进一步地,所述阻隔板为金属板。

[0009] 进一步地,所述隔断体为建筑物之突出部一侧的竖直墙体,所述电声换能器安装于所述建筑物外立面上,且所述电声换能器之低频纵波发射端与所述竖直墙体正对且间隔设置。

[0010] 进一步地,所述电声换能器安装于突出建筑物外立面的阳台或飘窗内,所述隔断体为围设于所述阳台或所述飘窗上的弧形墙体,所述电声换能器之低频纵波发射端与所述弧形墙体的凹面正对。

[0011] 本发明提供的基于声波灭火的消防系统的有益效果在于:与现有技术相比,本发明提供的基于声波灭火的消防系统,通过在电声换能器之低频纵波发射端相对且间隔设置隔断体。在电声换能器定向发射低频纵波的过程中,隔断体对发射纵波进行反射,反射纵波

与发射纵波在电声换能器与隔断体之间的间隔空间内叠加增强,形成可产生较高压力梯度的稳定叠加声场,叠加声场可使空气分子呈周期性的疏密相间地连续排列。当下落的移动火焰进入叠加声场时,高压力梯度的声波会在移动火焰的移动位置产生横向密度差,使移动火焰的火焰横向偏离燃料区,减少火焰对燃料的热反馈,便使火焰在叠加声场中快速熄灭,有效防止移动火焰的蔓延及二次引燃,降低火灾危害和消除火灾安全隐患。

[0012] 本发明的目的之二在于提供一种基于声波灭火消防系统的灭火方法,旨在解决现有技术中存在的灭火器难以快速地熄灭火灾中的移动火焰的问题。

[0013] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是提供一种基于声波灭火消防系统的灭火方法,包括如下步骤:

[0014] 将电声换能器定向正对火场;

[0015] 在所述火场的另一侧设置用于反射声波的隔断体;

[0016] 使用波形发生器产生低频声波模拟电信号,并通过功率放大器将所述低频声波模拟电信号进行放大后传输至所述电声换能器,以使所述电声换能器向所述隔断体发射低频纵波,形成发射纵波;

[0017] 所述隔断体对所述发射纵波产生反射并形成反射纵波,所述反射纵波与所述发射纵波在所述电声换能器与所述隔断体之间的间隔空间内叠加增强,形成将下落的移动火焰快速熄灭的叠加声场。

[0018] 进一步地,所述低频声波模拟电信号的幅值为950mV<sub>p-p</sub>,且所述低频声波模拟电信号的频率为90-110Hz。

[0019] 进一步地,所述电声换能器发射低频纵波产生的声场作用区域的直径大于或等于20cm。

[0020] 本发明提供的基于声波灭火消防系统的灭火方法的有益效果在于:与现有技术相比,本发明提供的基于声波灭火消防系统的灭火方法,将电声换能器定向正对火场;在火场的另一侧设置用于反射声波的隔断体,使用波形发生器产生低频声波模拟电信号,并通过功率放大器将低频声波模拟电信号进行放大后传输至电声换能器,以使电声换能器向隔断体发射低频纵波,形成发射纵波;隔断体对发射纵波产生反射并形成反射纵波,反射纵波与发射纵波在电声换能器与隔断体之间的间隔空间内叠加增强,形成可产生较高压力梯度的稳定叠加声场,叠加声场可使空气分子呈周期性的疏密相间地连续排列。当下落的移动火焰进入叠加声场时,高压力梯度的声波会在移动火焰的移动位置产生横向密度差,使移动火焰的火焰横向偏离燃料区,减少火焰对燃料的热反馈,便使火焰在叠加声场中快速熄灭,有效防止移动火焰的蔓延及二次引燃,降低火灾危害和消除火灾安全隐患。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明实施例提供的基于声波灭火的消防系统各设备连接的结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例一提供的基于声波灭火的消防系统的结构示意图;

- [0024] 图3为本发明实施例二提供的基于声波灭火的消防系统的结构示意图；
- [0025] 图4为本发明实施例三提供的基于声波灭火的消防系统的结构示意图；
- [0026] 图5为本发明实施例四提供的基于声波灭火的消防系统的结构示意图。
- [0027] 其中,图中各附图主要标记:
- [0028] 1-波形发生器;
- [0029] 2-功率放大器;
- [0030] 3-电声换能器。
- [0031] 4-阻隔板;
- [0032] 5-弧形板;51-凹面;
- [0033] 6-竖直墙体;
- [0034] 7-阳台;71-弧形墙体;
- [0035] 8-叠加声场;
- [0036] 9-移动火焰。

### 具体实施方式

[0037] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0038] 需要说明的是,当元件被称为“连接于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0039] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。“若干”的含义是一个或一个以上,除非另有明确具体的限定。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0041] 请一并参阅图1、图2及图3,现对本发明提供的基于声波灭火的消防系统进行说明。本发明提供的基于声波灭火的消防系统,包括用于产生低频声波模拟电信号的波形发生器1、用于将低频声波模拟电信号进行放大的功率放大器2、用于将放大后的低频声波模拟电信号转换成低频纵波并将低频纵波沿横向定向发射的电声换能器3,以及用于反射低频纵波以形成叠加声场的隔断体,波形发生器1与功率放大器2电连接,功率放大器2与电声换能器3电连接,电声换能器3之低频纵波发射端与隔断体相对且间隔设置。

[0042] 本发明提供的基于声波灭火的消防系统,波形发生器1通过数据线连接至功率放大器2,功率放大器2通过数据线连接至电声换能器3。首先,通过波形发生器1产生幅值为950mVp-p,频率为90-110Hz的低频声波模拟电信号(低频正弦电信号)。该低频声波模拟电

信号(低频正弦电信号)将由数据线传输至功率放大器2。功率放大器2接收到波形发生器1产生的低频声波模拟电信号(低频正弦电信号)后,将功率放大器2的放大倍数设置为15倍,对低频声波模拟电信号(低频正弦电信号)的功率进行放大但不改变信号的频率。放大后的低频声波模拟电信号(低频正弦电信号)经数据线传输至电声换能器3。电声换能器3接收到经功率放大器2放大的低频声波模拟电信号(低频正弦电信号)后,可将低频声波模拟电信号(低频正弦电信号)转为同频率的低频纵波并向外定向发送。在电声换能器3定向发射低频纵波的过程中,利用隔断体对低频纵波的反射,可在电声换能器3与隔断体之间的区域形成一个由反射叠加增强的稳定叠加声场,并会在该叠加声场内生成比单极源场更高的压力梯度。该压力梯度会驱使邻近的空气分子沿着低频纵波的行进方向快速振动,进而使空气分子呈周期性的疏密相间的连续排列。本发明利用了反射纵波会增强空间压力梯度的特性,当下落的火焰进入经反射强化的声场时,高压压力梯度会在火焰移动位置引发横向密度差,从而使火焰横向偏离燃料区,减少火焰对燃料的热反馈,使火焰在声场中快速熄灭。

[0043] 本发明提供的基于声波灭火的消防系统,与现有技术相比,通过波形发生器1产生低频声波模拟电信号的波形发生器1,功率放大器2将波形发生器1产生的低频声波模拟电信号进行信号放大,电声换能器3将功率放大后的低频声波模拟电信号转换成低频纵波,并在电声换能器3之低频纵波发射端相对且间隔设置隔断体。在电声换能器3定向发射低频纵波的过程中,隔断体对发射纵波(发射的低频纵波)进行反射,反射纵波与发射纵波(发射的低频纵波)在电声换能器3与隔断体之间的间隔空间内叠加增强,形成可产生较高压力梯度的稳定叠加声场,叠加声场可使空气分子呈周期性的疏密相间地连续排列。当下落的移动火焰进入叠加声场时,高压压力梯度的声波会在移动火焰的移动位置产生横向密度差,使移动火焰的火焰横向偏离燃料区,减少火焰对燃料的热反馈,便使火焰在叠加声场中快速熄灭,有效防止移动火焰的蔓延及二次引燃,降低火灾危害和消除火灾安全隐患。

[0044] 进一步地,请一并参阅图2,作为本发明提供的基于声波灭火的消防系统的一种具体实施方式,隔断体为竖直设置的阻隔板4。

[0045] 本实施例中,隔断体为竖直设置的阻隔板4,通过将电声换能器3之低频纵波发射端与平面阻隔板4相对且间隔设置,保持电声换能器3与竖直设置的平面阻隔板4位置固定。由平面阻隔板4阻断由电声换能器3之低频纵波发射端发射纵波(发射的低频纵波)的行进轨迹,产生反射纵波,并使反射纵波与发射纵波平行叠加,产生具有比原单极源纵波场更高空间压力梯度的叠加声场。当下落移动火焰垂直通过电声换能器3与平面阻隔板4之间的反射纵波增强的叠加声场时,下落移动火焰会因高声压梯度的作用被快速熄灭。

[0046] 优选地,请一并参阅图2,作为本发明提供的基于声波灭火的消防系统的一种具体实施方式,阻隔板4所在的平面垂直于水平面,且阻隔板4所在的平面垂直于低频纵波的行进方向,有利于反射纵波与发射纵波(发射的低频纵波)平行叠加形成更加稳定的叠加声场,进而使叠加声场内能够产生较高的压力梯度,进一步提高熄灭移动火焰的效果。

[0047] 当然,隔断体为阻隔板4但不限于阻隔板4,隔断体还可以是能够反射低频纵波的阻隔片、阻挡块或发射罩体,具体可以根据实际需要而选取,在此不作唯一限定。

[0048] 进一步地,请一并参阅图2,作为本发明提供的基于声波灭火的消防系统的一种具体实施方式,阻隔板4所在的平面垂直于低频纵波的行进方向。

[0049] 本实施例中,通过电声换能器3沿横向定向发射低频纵波,并将阻隔板4垂直于低

频纵波的行进方向,利用阻隔板4对低频纵波进行反射,使反射纵波与发射纵波(发射的低频纵波)平行叠加形成叠加声场,进而使叠加声场内能够产生较高的压力梯度,提高熄灭移动火焰的效果。

[0050] 进一步地,作为本发明提供的基于声波灭火的消防系统的一种具体实施方式,阻隔板4用于反射低频纵波的一面凹设成弧形面,或阻隔板4为凹面51 朝向电声换能器3之低频纵波发射端的弧形板5。

[0051] 本实施例中,阻隔板4用于反射低频纵波的一面凹设成弧形面,利用阻隔板4内凹的弧形面对低频纵波进行反射,使反射纵波向中间汇聚后与发射纵波(发射的低频纵波)叠加形成叠加声场,可以产生比平行叠加更强的聚集式叠加声场,进一步增加叠加声场内的压力梯度,在下落移动火焰经过垂直通过电声换能器3与凹面51阻隔板4之间的反射纵波增强的叠加声场时,移动火焰能够更加快速地熄灭,提高熄灭移动火焰的效果。

[0052] 进一步地,请一并参阅图3,作为本发明提供的基于声波灭火的消防系统的一种具体实施方式,阻隔板4为凹面51朝向电声换能器3之低频纵波发射端的弧形板5。

[0053] 本实施例中,阻隔板4设置成弧形板5,利用弧形板5的凹面51对低频纵波进行反射,使反射纵波向中间汇聚后与发射纵波(发射的低频纵波)叠加形成叠加声场,可以产生比平行叠加更强的聚集式叠加声场,进一步增加叠加声场内的压力梯度,在下落移动火焰经过垂直通过电声换能器3与凹面51阻隔板4之间的反射纵波增强的叠加声场时,移动火焰能够更加快速地熄灭,提高熄灭移动火焰的效果。

[0054] 优选地,作为本发明提供的基于声波灭火的消防系统的一种具体实施方式,阻隔板4为金属板。本实施例中,阻隔板4优选采用钢板、铝板等金属板,以增强对低频纵波的反射效果,使反射纵波与发射纵波(发射的低频纵波)叠加形成稳定的叠加声场,提高熄灭移动火焰的效果。当然,阻隔板4也可以采用耐火的陶瓷板等,在此不作唯一限定。

[0055] 进一步地,请一并参阅图4,作为本发明提供的基于声波灭火的消防系统的一种具体实施方式,隔断体为建筑物之突出部一侧的竖直墙体6,电声换能器3安装于建筑物外立面上,且电声换能器3之低频纵波发射端与竖直墙体6 正对且间隔设置。

[0056] 本实施例中,将电声换能器3安装于建筑物突出式结构间的间隙空间内单侧墙体上,以下落的塑料液滴火焰为移动火焰的实施例,由点燃的聚乙烯管作为火源,其燃烧可以生成熔融聚乙烯液滴,当熔融液滴积累到一定体积时,重力的作用会使液滴克服表面张力而携带火焰向下滴落,产生下落移动火焰。当火灾发生,导致建筑物的塑料保温层燃烧产生下落火焰时,启动本发明的基于声波灭火的消防系统,利用建筑物相邻单元间隙空间(如楼梯间、过道等)内的另一侧垂直墙体阻断纵波的行进轨迹,产生反射纵波,并由反射纵波与发射纵波(发射的低频纵波)平行叠加产生的高压力梯度,构成大范围的可屏蔽移动火焰的叠加声场安全区。当下落移动火焰通过该叠加声场安全区时,会被叠加声场中的高压力梯度作用而快速熄灭。

[0057] 进一步地,请一并参阅图5,作为本发明提供的基于声波灭火的消防系统的一种具体实施方式,电声换能器3安装于突出于建筑物外立面的阳台7或飘窗内,隔断体为围设于阳台7或飘窗上的弧形墙体71,电声换能器3之低频纵波发射端与弧形墙体71的凹面正对。

[0058] 本实施例中,将电声换能器3安装于建筑物突出式弧形阳台7或飘窗的单侧墙体上。当火灾发生,导致建筑物的塑料保温层燃烧产生下落火焰时,启动本发明的基于声波灭

火的消防系统,利用阳台7的弧形墙体阻断纵波的行进轨迹,产生反射纵波,并由反射纵波与发射纵波(发射的低频纵波)汇聚叠加产生的高压力梯度,构成大范围的可屏蔽移动火焰的声场安全区。当下落移动火焰通过该叠加声场安全区时,会被叠加声场中的高压力梯度作用而快速熄灭。

[0059] 本发明提供的基于声波灭火的消防系统,主要基于反射纵波会增强空间压力梯度的特性实现移动火焰的灭火,不会产生灭火残留物,也不会对火场环境造成二次破坏。并且,本发明提供的基于声波灭火的消防系统,可以在移动火焰的早期发展阶段将火焰快速熄灭,有效防止移动火焰的蔓延及二次引燃,降低火灾危害。此外,本发明提供的基于声波灭火的消防系统,易于安装、便于携带、操作简单,可以近距离快速熄灭移动火焰。其可以安装于不同的建筑,产生大范围的可屏蔽移动火焰的声场安全区,降低建筑火灾的风险和危害。

[0060] 基于以上实施例,本发明提供的基于声波灭火的消防系统,还具有以下优点:

[0061] (1) 利用建筑物突出部的墙体阻断纵波的行进轨迹,产生反射纵波,利用反射纵波与发射波的平行叠加,形成一个压力梯度极高空间以屏蔽移动的火焰,当燃料进入该声场空间时,其携带的火焰会被快速熄灭,以降低火灾风险,并且叠加声场中的低频纵波及反射纵波不会造成环境污染,也不会产生灭火残留物。

[0062] (2) 当以同等强度的电信号作为输入时,利用反射纵波的增强作用可以获取含更高压力梯度的声场,即利用了反射纵波会增强空间压力梯度的特性吹熄燃料携带的火焰,其基本原理是,反射纵波与原纵波的叠加,会产生比原单极源纵波场更高的压力梯度,由此在叠加声场内生成与压力梯度呈正相关的驱动力,该驱动力会在移动火焰位置引发横向密度差,从而使火焰横向偏离燃料,减少火焰对燃料的热反馈,引发火焰熄灭。

[0063] (3) 该系统可以在移动火焰的早期发展阶段将火焰快速熄灭,利用建筑物突出部的墙体阻断纵波的行进轨迹,产生反射纵波,并使反射纵波与原纵波(发射的低频纵波)平行叠加,以强化反射叠加声场内的压力梯度,由此实现对移动火焰的完全屏蔽,有效抑制移动火焰的蔓延,防止二次引燃,降低火灾危害。

[0064] (4) 该系统所需的灭火设备易于安装、便于携带、操作简单,可以高效快速地熄灭移动火焰;

[0065] (5) 该系统可产生较大且可调的有效灭火空间,可在建筑物表面构建完全屏蔽移动火焰的安全区域。

[0066] 请一并参阅图1、图2及图3,本发明还提供一种基于声波灭火消防系统的灭火方法,包括如下步骤:

[0067] 将电声换能器3定向正对火场;

[0068] 在火场的另一侧设置用于反射声波的隔断体4;

[0069] 使用波形发生器1产生低频声波模拟电信号,并通过功率放大器2将低频声波模拟电信号进行放大后传输至电声换能器3,以使电声换能器3向隔断体4 发射低频纵波,形成发射纵波;

[0070] 隔断体4对发射纵波产生反射并形成反射纵波,反射纵波与发射纵波在电声换能器3与隔断体4之间的间隔空间内叠加增强,形成将下落的移动火焰快速熄灭的叠加声场。

[0071] 本发明提供的基于声波灭火消防系统的灭火方法,与现有技术相比,将电声换能



器3定向正对火场;在火场的另一侧设置用于反射声波的隔断体4,使用波形发生器1产生低频声波模拟电信号,并通过功率放大器2将低频声波模拟电信号进行放大后传输至电声换能器3,以使电声换能器3向隔断体4发射低频纵波,形成发射纵波;隔断体4对发射纵波产生反射并形成反射纵波,反射纵波与发射纵波在电声换能器3与隔断体4之间的间隔空间内叠加增强,形成可产生较高压力梯度的稳定叠加声场,叠加声场可使空气分子呈周期性的疏密相间地连续排列。当下落的移动火焰进入叠加声场时,高压力梯度的声波会在移动火焰的移动位置产生横向密度差,使移动火焰的火焰横向偏离燃料区,减少火焰对燃料的热反馈,便使火焰在叠加声场中快速熄灭,有效防止移动火焰的蔓延及二次引燃,降低火灾危害和消除火灾安全隐患。

[0072] 优选地,低频声波模拟电信号的幅值为950mV<sub>p-p</sub>,且低频声波模拟电信号的频率为90-110Hz。

[0073] 优选地,电声换能器3发射低频纵波产生的声场作用区域的直径大于或等于20cm,使移动火焰在声场中的滞留时间大于0.2s,延长移动火焰在叠加声场中的驻留时间,提高对移动火焰的灭火效果,有效抑制移动火焰的蔓延,防止二次引燃,降低火灾危害。

[0074] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

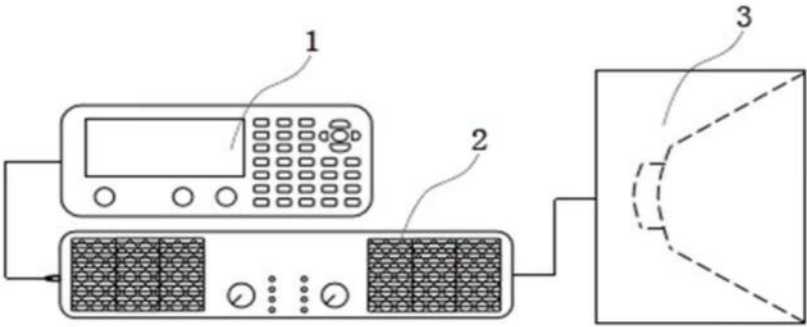


图1

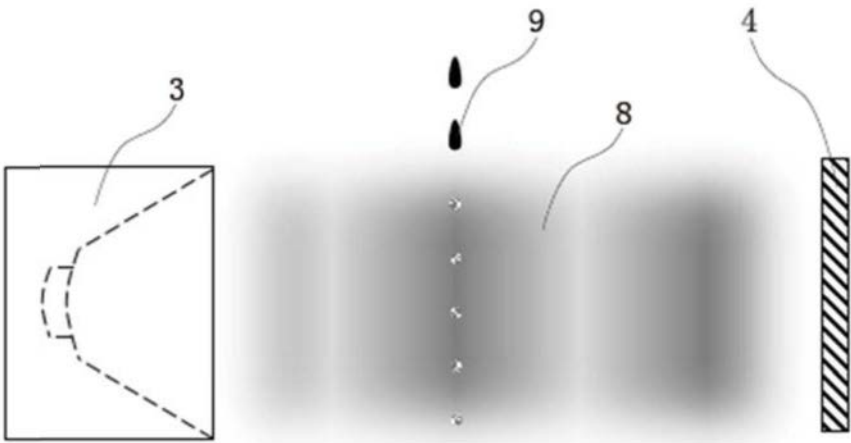


图2

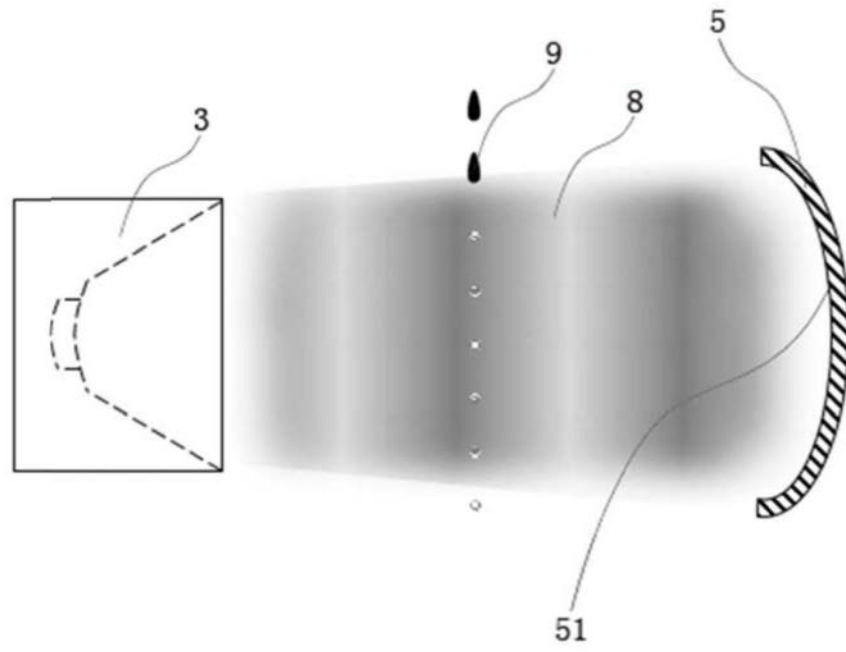


图3

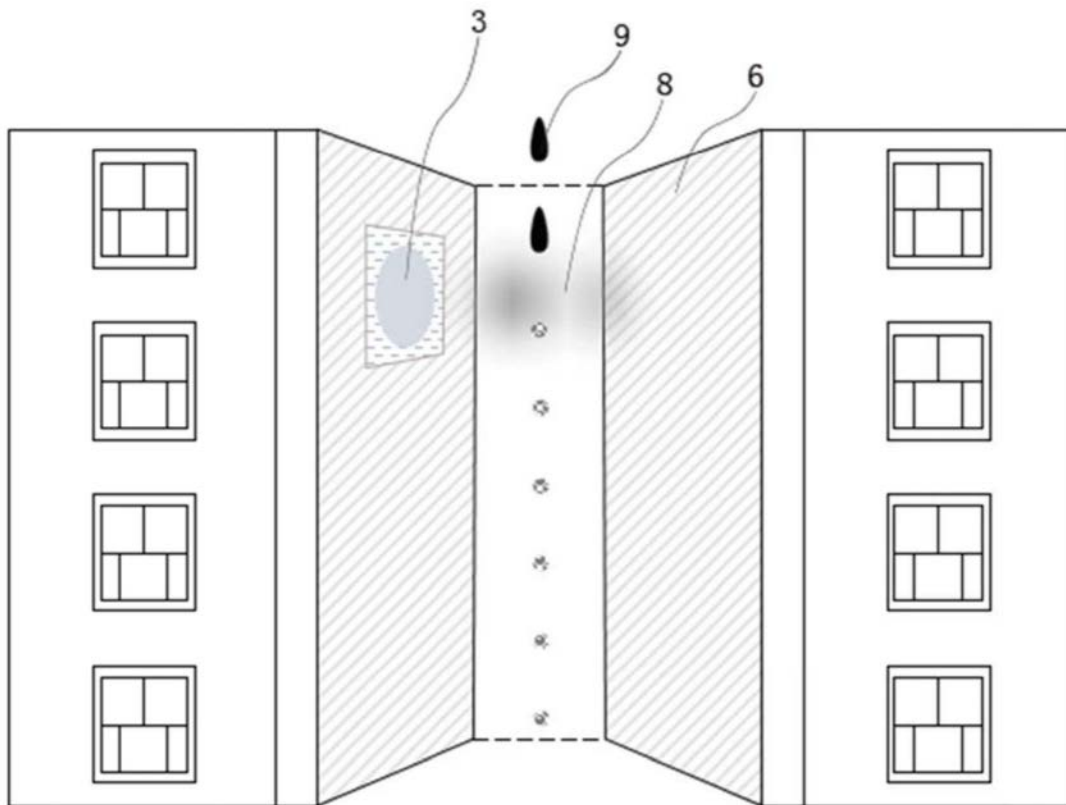


图4

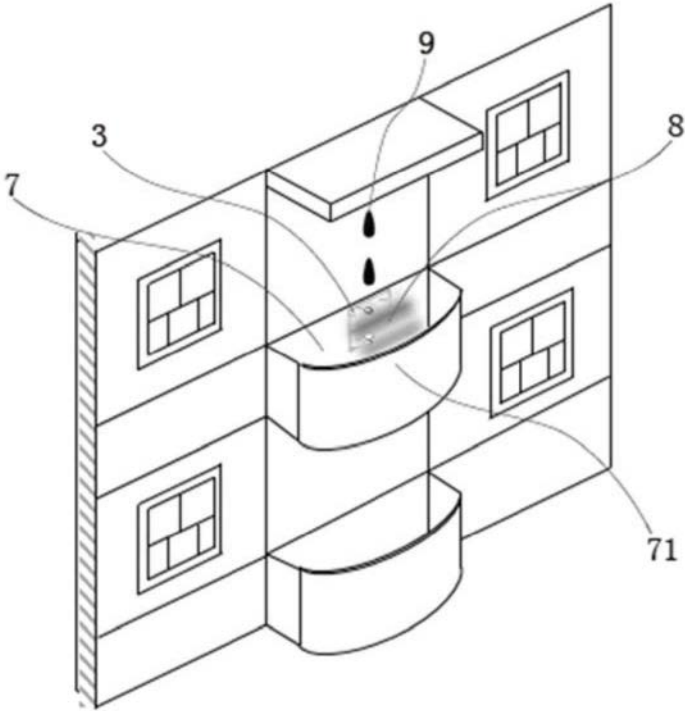


图5