



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105980017 B

(45) 授权公告日 2022.01.14

(21) 申请号 201480075537.2

(72) 发明人 Z·L·马尼奥 D·G·法利

(22) 申请日 2014.12.23

J·德罗齐埃 D·D·布里根蒂
R·P·邦诺

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105980017 A

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(43) 申请公布日 2016.09.28

代理人 金晓

(30) 优先权数据

61/920,274 2013.12.23 US

(51) Int.CI.

A62C 37/40 (2006.01)

61/920,314 2013.12.23 US

A62C 3/00 (2006.01)

62/009,778 2014.06.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.15

(56) 对比文件

US 2011036598 A1, 2011.02.17

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2011036598 A1, 2011.02.17

PCT/US2014/072246 2014.12.23

US 2012118591 A1, 2012.05.17

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 102125741 A, 2011.07.20

W02015/100367 EN 2015.07.02

CN 1347330 A, 2002.05.01

(73) 专利权人 泰科消防产品有限合伙公司

CN 101175538 A, 2008.05.07

地址 美国宾夕法尼亚

CN 101553285 A, 2009.10.07

专利权人 泰科消防及安全有限公司

审查员 刘杨威

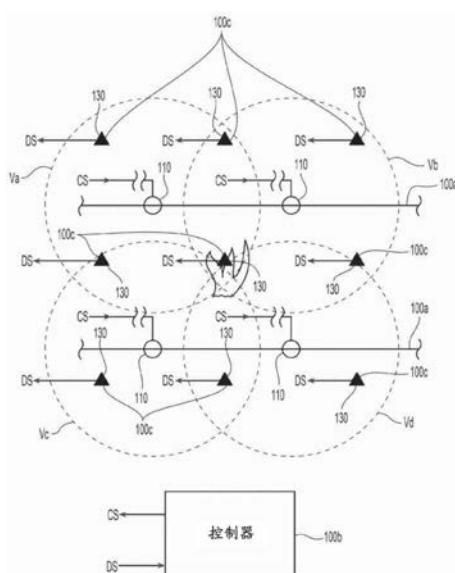
权利要求书4页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称

用于贮藏物防火的受控系统和方法

(57) 摘要

在此披露了用于高高堆积的贮藏物的仅天花板式保护的防火系统和方法。这些系统和方法包括用于识别进行受控操作的一个或多个流体分配装置以便处理火灾的流体分配子系统、检测子系统和控制子系统。



1. 一种用于对贮藏用房进行仅天花板式防火的系统,该贮藏用房具有限定三十英尺或更大的标称天花板高度的天花板,该系统包括:

多个流体分配装置,该多个流体分配装置被布置在该天花板下方且在该贮藏用房中高堆积的贮藏商品上方,该贮藏用房具有的标称贮藏高度的范围是从标称20英尺至最大标称贮藏高度55英尺,所述标称贮藏高度小于所述标称天花板高度,其中所述流体分配装置中的每个包括框架主体和电响应式致动器,该框架主体具有布置在其中的密封组件,该电响应式致动器与该框架主体安排在一起以便使该密封组件移位,从而控制来自该框架主体的水流排放;

流体分配系统,该流体分配系统包括将这些流体分配装置互连到供水系统上的管网;

多个检测器,该多个检测器用于监测该用房的火灾;以及

控制器,该控制器被联接到该多个检测器以便对该火灾进行检测和定位,该控制器被联接到该多个分配装置上以便识别选择数量的流体分配装置并且控制它们的操作,这些选择数量的流体分配装置限定在该火灾上方和周围的排放阵列,该控制器:

被联接到该多个检测器中的每一个;

从这些检测器中的每一个接收输入信号;

使用来自所述多个检测器中的每一个的所述输入信号确定来自一个或多个检测器的输入信号是否达到或超过预警阈值;

将与输入信号达到或超过所述预警阈值的所述一个或多个检测器相关联的流体分配装置指派给装置队列;以及

响应于输入信号达到或超过大于预警阈值的告警阈值,生成用于限定火灾上方和周围的排放阵列的所指派的流体分配装置中的每个流体分配装置的操作的输出信号。

2. 如权利要求1所述的系统,其中该商品是I类、II类、III类或IV类、A组、B组或C组塑料、弹性体或者橡胶商品中的任何一种。

3. 如权利要求2所述的系统,其中该商品是具有至少40英尺最大标称贮藏高度的暴露的发泡塑料。

4. 如权利要求3所述的系统,其中该暴露的发泡塑料商品具有的最大标称高度的范围是从五十至五十五英尺。

5. 如权利要求1所述的系统,其中该商品包括作为多机架式贮藏、双列机架式贮藏或单列机架式贮藏中的任何一种的机架式贮藏。

6. 如权利要求1所述的系统,其中该商品包括非机架式贮藏安排,该非机架式贮藏安排包括托板装载式贮藏、固体堆积式贮藏、箱盒式贮藏、货架式贮藏或背靠背货架式贮藏中的任何一种。

7. 如权利要求1所述的系统,其中该排放阵列的所识别的选择数量的流体分配装置由九个、八个或四个分配装置中的任何一个组成。

8. 如权利要求1所述的系统,包括:所述控制器接收指示指令的用户输入以对该选择数量进行预先编程。

9. 如权利要求1所述的系统,其中所述控制器识别从第一次检测到火灾事件到该阈值时刻的时间段内限定该排放阵列的该选择数量的流体分配装置。

10. 如权利要求1所述的系统,其中该控制器处理来自该多个检测器的读数以便对火灾

进行检测和定位，并且该控制器基于来自该多个检测器的最高读数而确定最靠近该火灾的这些分配装置。

11. 如权利要求9所述的系统，其中该控制器处理来自该多个检测器的读数，并且通过基于与满足或超过用户定义的阈值的检测器读数相关联的装置识别用于置于装置队列中的最小数量的流体分配装置来动态地识别该选择数量的分配装置。

12. 如权利要求1所述的系统，其中该控制器被联接到输入部件上以便对限定该排放阵列的该选择数量的流体分配装置做出固定地确定。

13. 如权利要求1所述的系统，其中该控制器被联接到输入部件上以便确定与该多个检测器对火灾进行的阈值检测相关联的第一分配装置；该控制器确定与该第一分配装置相邻的多个分配装置以便限定等于该选择数量的总数量的流体分配装置。

14. 如权利要求13所述的系统，其中确定与该第一分配装置相邻的这些流体分配装置与来自该多个检测器的读数无关。

15. 如权利要求1所述的系统，其中该控制器被联接到输入部件上以便识别满足或超过指示火灾的存在的阈值的第一检测器；该控制器被联接到输出部件上以便操作与该第一检测器关联的第一固定模式的流体分配装置来处理该火灾；该控制器和该输出部件操作不同于该第一固定模式的第二固定模式的流体分配装置达第一持续时间；并且操作与该第一固定模式和第二固定模式不同的第三固定模式的流体分配装置达第二持续时间。

16. 如权利要求1所述的系统，其中该框架主体限定以下各项中任何一个的标称K因子： $14.0\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 、 $16.8\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 、 $19.6\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 、 $22.4\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 、 $25.2\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 、 $28.0\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 、以及 $33.6\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 。

17. 如权利要求1所述的系统，其中标称K因子是 $25.2\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ ，致动器包括换能器，响应于电信号而操作该换能器。

18. 如权利要求1-17中任一项所述的系统，其中该标称天花板高度是45英尺，并且该标称贮藏高度是40英尺。

19. 如权利要求1-17中任一项所述的系统，其中该标称天花板高度是50英尺，并且该标称贮藏高度是45英尺。

20. 如权利要求19所述的系统，其中该天花板高度是48英尺，并且该贮藏高度是43英尺。

21. 如权利要求1-17中任一项所述的系统，其中该标称天花板高度是60英尺，并且该标称贮藏高度是55英尺。

22. 如权利要求1-17中任一项所述的系统，其中该标称天花板高度是30英尺，并且该标称贮藏高度是25英尺。

23. 如权利要求1所述的系统，其中该控制器识别并且操作紧靠火灾上方和周围的四个流体分配装置，以便将该火灾在竖向和侧向上遏制在由该四个流体分配装置之间的间距限定的截面区域内。

24. 如权利要求23所述的系统，其中这些流体分配装置之间的间距是10英尺x 10英尺。

25. 如权利要求23所述的系统，其中这些流体分配装置被安装在A组塑料商品的双列机架式阵列上方，该阵列具有由八层托板装载的商品限定的四十英尺标称贮藏高度，用于扑灭的该装置将测试火灾遏制在该商品中以便将该火灾限制到六层或更少层。

26. 如权利要求23所述的系统,其中这些流体分配装置被安装在托板装载的A组塑料商品的双列机架式阵列上方,用于扑灭的该装置将测试火灾遏制在该商品中以便在水平方向上将该火灾限制到围绕该测试火灾的不超过两个托板。

27. 如权利要求23所述的系统,其中这些流体分配装置被安装在A组塑料商品的双列机架式阵列上方,用于扑灭的该装置将测试火灾遏制在该商品中以便将该火灾限制到该商品的75%或更少。

28. 一种用于对贮藏用房进行仅天花板式防火的方法,该贮藏用房具有三十英尺或更大的标称天花板高度的天花板,该方法包括:

检测该贮藏用房中的贮藏商品中的火灾,该贮藏用房具有的标称贮藏高度的范围是从标称20英尺至最大标称贮藏高度55英尺,该商品包括I类、II类、III类或IV类、A组、B组或C组塑料、弹性体、橡胶或暴露的泡沫塑料物品中的任何一种;以及

通过以下方法扑灭贮藏商品中的火:

从监测贮藏用房的火灾的多个探测器中的每个探测器接收输入信号;

使用来自多个检测器中的每个检测器的输入信号,确定来自一个或多个检测器的输入信号是否达到或超过预警阈值;

将与输入信号达到或超过所述预警阈值的所述一个或多个检测器相关联的流体分配装置指派给装置队列,以及

响应于输入信号达到或超过大于预警阈值的告警阈值,生成用于限定火灾上方和周围的排放阵列的所指派的流体分配装置中的每个流体分配装置的操作的输出信号。

29. 如权利要求28所述的方法,进一步包括:对该火灾进行定位并且识别用于限定在该火灾上方和周围的排放阵列的多个流体分配装置。

30. 如权利要求29所述的方法,其中该识别是对在该火灾上方和周围的四个相邻流体分配装置进行识别。

31. 如权利要求30所述的方法,进一步包括:识别该火灾中的阈值时刻以便基本上同时操作该四个流体分配装置。

32. 如权利要求31所述的方法,进一步包括:识别该火灾中的阈值时刻以便基本上同时操作选择数量的流体分配装置。

33. 如权利要求32所述的方法,进一步包括:控制该选择数量的流体分配装置的操作。

34. 如权利要求33所述的方法,进一步包括:控制所识别的选择的围绕该火灾居中的四个流体分配装置的操作。

35. 如权利要求28所述的方法,其中检测该火灾包括:对场所进行连续地监测并且限定该火灾的轮廓。

36. 如权利要求35所述的方法,其中该轮廓限定火灾增长的区域。

37. 如权利要求28所述的方法,进一步包括:对该火灾的起始点进行定位。

38. 如权利要求37所述的方法,其中对该火灾的该起始点进行定位包括:

基于来自正在监测该场所的多个检测器的数据读数来限定火灾增长的区域;

确定该火灾增长区域中的检测器的数量;以及

确定具有最高读数的检测器。

39. 如权利要求38所述的方法,进一步包括:确定靠近具有该最高读数的该检测器的流

体分配装置的数量。

40. 如权利要求39所述的方法,其中确定该数量包括:确定围绕具有该最高读数的该检测器的四个分配装置。

41. 如权利要求40所述的方法,进一步包括:确定该火灾增长中的阈值时刻以便确定何时来操作该四个分配装置,该扑灭包括:利用控制信号对该四个分配装置进行操作。

42. 如权利要求28所述的方法,进一步包括:识别用于限定处理该火灾的排放阵列的多个流体分配装置。

43. 如权利要求42所述的方法,其中该识别包括:动态地识别限定该排放阵列的该多个流体分配装置。

44. 如权利要求43所述的方法,其中该动态地识别包括:从布置在该天花板下方的多个检测器取得读数,并且该动态地识别包括:基于来自该多个检测器的最高读数来确定最靠近该火灾的该多个分配装置。

45. 如权利要求44所述的方法,其中该动态地识别是对四个、八个或九个流体分配装置中的任何一个进行识别。

46. 如权利要求43所述的方法,其中检测该火灾包括:从布置在该天花板下方的多个检测器取得读数,并且该动态地识别包括:基于与满足或超过阈值的检测器读数相关联的装置来识别用于置于装置列队中的最小数量的流体分配装置。

47. 如权利要求46所述的方法,其中该识别包括:对限定该排放阵列的该多个流体分配装置做出固定地确定。

48. 如权利要求47所述的方法,其中做出该固定地确定包括:

确定与火灾的阈值检测相关联的第一分配装置;以及

识别与该第一分配装置相邻的多个分配装置,其中该多个相邻分配装置和该第一分配装置限定为四或九中的任何一个的总数量,该总数量是用户定义的。

49. 如权利要求47所述的方法,其中该检测包括:处理在该天花板下方的多个检测器读数,该固定地确定与该多个读数无关。

50. 如权利要求47所述的方法,其中该做出该固定地确定包括

识别满足或超过阈值的第一检测器;

操作与该第一检测器关联的第一固定模式的流体分配装置;

操作与该第一固定模式不同的第二固定模式的流体分配装置;以及

操作与该第一固定模式和第二固定模式不同的第三固定模式的流体分配装置。

用于贮藏物防火的受控系统和方法

[0001] 发明人:扎卡里 • L. • 马尼奥 (Zachary L. MAGNONE) 等人

[0002] 优先权资料和通过引用的结合

[0003] 本申请是要求2013年12月23日提交的美国临时申请号61/920,274、2013年12月23日提交的美国临时申请号61/920,314、以及2014年6月9日提交的美国临时申请号62/009,778的优先权的权益的国际申请,上述各申请均通过引用以其全文结合在此。

技术领域

[0004] 本发明总体上涉及用于贮藏物的防火系统。更确切地说,本发明涉及用于生成针对火灾的受控响应的防火系统,其中固定体积流量的灭火流体被分配来有效地扑灭火灾。

背景技术

[0005] 用于贮藏物防火的行业所接受的系统安装标准和定义在美国国家消防协会 (National Fire Protection Association) 公布NFPA 13:自动喷水灭火系统安装标准 (Standard for the Installation of Sprinkler Systems) (2013版) (“NFPA 13”) 中提供。关于所贮藏的塑料 (例如像A组塑料) 的保护,NFPA 13限制了可以贮藏和保护商品的方式。具体地说,A组塑料 (包括暴露的和未暴露的发泡塑料) 被限制于托板装载式、固体堆积式、箱盒式、货架式或背靠背货架式贮藏,取决于特定的塑料商品,该贮藏具有在最大三十英尺天花板下方高达二十五英尺的最大高度。NFPA13确实提供机架式贮藏的塑料商品,但将机架式贮藏的A组塑料限制为:(i)纸盒装的发泡或非发泡塑料以及(ii)暴露的非发泡塑料。此外,适用的A组塑料的机架式贮藏被限制于在最大四十五英尺(45ft.)天花板下方最大四十英尺(40ft.)的贮藏高度。在这些安装标准下,机架中A组塑料的保护需要特定的设施,例如像水平屏障和/或机架内喷洒器。因此,当前安装标准并不向具有或不具有特定设施 (例如,“仅天花板式”防火系统) 的机架式贮藏安排中的暴露的发泡塑料提供防火保护。一般而言,在安装标准下安装的系统提供火灾“控制”或“抑制”。行业所接受的用于贮藏物保护的“火灾抑制”的定义是:急剧减小火灾的热释放速率并且通过穿过火羽流向燃烧燃料表面直接且充分施加水流而防止其再生长。行业所接受的“火灾控制”的定义被定义为:通过对水流进行分配以便减小热释放速率并且预湿相邻的可燃物来限制火灾的大小,同时控制天花板气体温度以便避免结构损坏。更一般地说,根据NFPA 13的“控制”可以被定义为“通过灭火系统保持火灾受到控制或者保持火灾受到控制直到通过灭火系统或人工协助将火灾熄灭为止”。

[0006] 用于机架式贮藏 (包括A组塑料) 的干燥系统、即仅天花板式防火系统在美国专利号8,714,274中示出和描述。所描述的这些系统通过延迟灭火流体从致动的喷洒器的排放以便“包围并淹没”火灾来处理机架式贮藏用房中的火灾。在NFPA下或者美国专利号8,714,274中描述的系统中的每一个采用“自动喷洒器”,这些自动喷洒器可以是以下火灾抑制装置或火灾控制装置:当该火灾抑制装置或火灾控制装置的热激活元件被加热到其热额定值或以上时,该火灾抑制装置或火灾控制装置自动进行操作,以便在递送灭火流体时允许水

在指定区域上方排放。因此,这些已知的系统采用针对火灾以热响应方式致动的喷洒器。

[0007] 与使用纯粹的热自动响应的系统相比,所描述的系统使用控制器来操作一个或多个喷洒器装置。例如,在俄罗斯专利号RU 95528中描述了一种系统,其中该系统被控制来打开喷洒器冲洗器的比检测到的火灾区域更大的固定地理区域。在另一个示例中,俄罗斯专利号RU 2414966中描述了一种系统,该系统提供更靠近火灾中心的固定区的喷洒器冲洗器的受控操作,但是该区的操作被认为是部分地依赖于能够远程操作喷洒器冲洗器的人的视觉检测。据信所描述的这些系统既不会改进已知的处理火灾的方法,据信所描述的系统也不会向高挑战性商品并且具体地塑料商品提供防火保护。

发明内容

[0008] 提供了改进防火的优选的系统和方法,这些系统和方法优于利用控制、抑制和/或包围和淹没效应来处理火灾的系统和方法。此外,在此描述的优选的系统和方法利用“仅天花板式”防火提供对贮藏用房和商品的保护。如在此使用的,“仅天花板式”防火被定义为这样的防火:其中防火装置,即流体分配装置和/或检测器,位于所贮藏的商品或材料上方的天花板处,这样使得天花板装置与地板之间没有防火装置。所描述的优选的系统和方法包括用于扑灭火灾以便保护贮藏商品和/或用房的装置。如在此使用的,火灾的“扑灭(quench)”或“扑灭(quenching)”被定义为:提供灭火液体流(优选地水流)来基本上熄灭火灾,以便限制火灾对贮藏商品的影响并且以优选的方式提供与已知的抑制性能喷洒器系统相比减小的影响。除了或代替扑灭火灾,在此描述的系统和方法还可以利用火灾控制、火灾抑制和/或包围和淹没性能来有效地处理火灾或者向所贮藏的商品提供在当前安装设计、标准或者其他所描述的方法下不可获得的防火系统和方法。一般而言,用于扑灭的优选装置包括:管道系统;用于检测火灾的多个火灾检测器;以及控制器,该控制器与这些检测器和流体分配装置中的每一个连通以便识别优选地限定位于检测到的火灾上方和周围的初始排放阵列的选择数量的流体分配装置。该优选装置提供排放阵列的流体分配装置的受控操作以便分配优选地固定的且最小化的灭火流体流来优选地扑灭火灾。在一些实施例中,该优选装置控制到所选择的流体分配装置的灭火流体供应。

[0009] 在在此描述的系统和方法的特定优选实施例中,发明人已经确定了扑灭装置的优选实施例的应用以便提供对呈机架形式的暴露的发泡塑料的保护。具体地说,用于扑灭的优选装置可以在不具有当前安装标准下、以及在这些标准下不提供的高度处所需的设施(例如机架内喷洒器、屏障等)的情况下对机架式贮藏的暴露的发泡塑料提供仅天花板式防火保护。此外,据信用于扑灭的优选装置可以在不需要测试设施(例如像在测试阵列中限制火灾的侧向进展的竖直屏障)的情况下有效地处理测试火灾中的高挑战性火灾。

[0010] 在此描述的用于贮藏物保护的防火系统的优选实施例通过以下方式提供针对火灾的受控响应:在火灾的阈值时刻提供固定体积流量的灭火流体以便限制并且更优选地减小火灾对贮藏商品的影响。提供防火系统的优选实施例以用于保护具有限定大于三十英尺的标称天花板高度的天花板的贮藏用房。该系统优选地包括多个流体分配装置以及用于扑灭贮藏商品中的火灾的装置,该多个流体分配装置被布置在天花板下方且在贮藏用房中的贮藏商品上方,该贮藏用房具有的标称贮藏高度的范围是从标称20ft.至最大标称贮藏高度55ft..用于扑灭的优选装置包括:流体分配系统,该流体分配系统包括将流体分配装置

互连到供水系统上的管网；用于监测用房的火灾的多个检测器；以及控制器，该控制器被联接到多个检测器上以便对火灾进行检测和定位，该控制器被联接到多个分配装置上以便识别火灾上方和周围的选择数量的流体分配装置并且更优选地四个流体分配装置并且控制它们的操作。

[0011] 该控制器的一个优选实施例包括：输入部件，该输入部件被联接到多个检测器中的每一个上以便从这些检测器中的每一个接收输入信号；处理部件，该处理部件用于确定火灾增长的阈值时刻；以及输出部件，该输出部件用于响应于该阈值时刻而生成用于所识别流体分配装置中每一个的操作的输出信号。更具体地说，该控制器的优选实施例提供：处理部件分析检测信号，以便对火灾进行定位并且选择用于优选地限定火灾上方和周围的排放阵列的适当流体分配装置来进行操作。该流体分配装置的优选实施例可以包括开放式框架主体和电动电磁阀，该电动电磁阀用于控制通往喷洒器的水流。该流体分配装置的其他优选实施例可以包括喷洒器框架主体以及与喷洒器框架主体安排在一起的电响应式致动器，该电响应式致动器用于控制来自喷洒器主体的水流。因此，优选的流体分配装置包括密封组件和换能器，该换能器响应于电信号进行操作。这些流体分配装置的一个具体实施例包括具有 $25.2\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 标称K因子的ESFR喷洒器框架主体和偏转器。

[0012] 这些优选系统可以被安装在45英尺标称天花板高度以下且在40英尺标称贮藏高度以上。可替代地，该优选系统可以被安装在30英尺标称天花板高度以下且在25英尺标称贮藏高度以上。所贮藏的商品可以被安排为以下各项中的任何一种：机架式贮藏、多机架式贮藏和双列机架式贮藏、地板上贮藏、无固体货架的机架式贮藏、托板装载式贮藏、箱盒式贮藏、货架式贮藏、或单列机架式贮藏。此外，所贮藏的商品可以是I类、II类、III类或IV类、A组、B组或C组塑料、弹性体或者橡胶商品中的任何一种。在用于机架式贮藏保护的一个优选实施例中，商品是暴露的发泡塑料。

[0013] 在另一个优选方面中，提供了一种对贮藏用房进行防火保护的方法。该优选方法包括检测贮藏用房中的贮藏商品中的火灾并且扑灭该贮藏商品中的火灾。该优选方法包括确定用于限定火灾上方和周围的排放阵列的选择的多个流体分配装置。这些流体分配装置可以动态地确定或者可以是固定的确定。该确定优选地包括优选地识别火灾上方和周围的四个、八个或九个邻近流体分配装置中的任何一种。该优选方法进一步包括识别火灾的阈值时刻以便基本上同时操作所识别的流体分配装置。

[0014] 一种检测火灾的优选方法包括连续监测贮藏用房并且限定火灾的轮廓和/或对火灾的起始点进行定位。对火灾进行定位的优选实施例包括：基于来自监测用房的多个检测器的数据读数限定火灾增长的区域；确定火灾增长区域中检测器的数量；并且确定具有最高读数的检测器。优选的扑灭方法包括：确定靠近具有最高读数的检测器的排放装置的数量，并且更优选地确定围绕具有最高读数的检测器的四个排放装置。该方法的优选实施例包括确定火灾增长的阈值时刻以便确定何时操作排放装置；并且扑灭包括利用受控信号来操作优选的排放阵列。

附图说明

[0015] 以下附图被结合在此并且构成本说明书的一部分，它们展示了本发明的示例性实施例，并且与以上给出的总体说明以及以下给出的详细说明一起用于解释本发明的特征。

应当理解,这些优选实施例是由所附权利要求书所提供的本发明的一些实例。

- [0016] 图1是用于贮藏物的优选防火系统的一个实施例的代表性图示。
- [0017] 图2是图1的优选系统的操作的示意图。
- [0018] 图2A-2B是在图1的优选系统中使用的优选流体分配装置安排的示意图。
- [0019] 图3是在图1的系统中使用的控制器安排的示意图。
- [0020] 图4是图1的系统的控制器操作的优选实施例。
- [0021] 图4A和图4B是图1的系统的控制器操作的另一个优选实施。
- [0022] 图4C是图1的系统的控制器操作的另一个优选实施例。
- [0023] 图4D是图1的系统的控制器操作的另一个优选实施例。
- [0024] 图4E是图1的系统的控制器操作的另一个优选实施例。
- [0025] 图5A和图5B是图1的系统的优选安装的示意图。
- [0026] 图6A和图6B是由优选系统的另一个实施例处理的测试火灾对贮藏商品造成的损害的图示。

具体实施方式

[0027] 图1和图2示出的是用于保护贮藏用房10以及一件或多件贮藏商品12的防火系统100的优选实施例。在此描述的优选的系统和方法利用以下两个原则对贮藏用房进行防火保护: (i) 火灾的检测和定位; 以及 (ii) 在阈值时刻通过优选固定最小化体积流量的灭火流体(诸如水)在火灾上方的受控排放和分配来对火灾作出响应, 以便有效地处理并且更优选地扑灭火灾。此外, 优选的系统和方法包括流体分配装置, 这些流体分配装置被联接到优选装置上以便处理并且更优选地扑灭火灾。

[0028] 在此示出和描述的优选系统包括用于扑灭火灾的装置, 这些装置具有流体分配子系统100a、控制子系统100b以及检测子系统100c。参考图2, 流体分配子系统100a和控制子系统100b优选地通过传达一个或多个控制信号CS(该一个或多个控制信号CS用于限定优选排放阵列的选择性地识别的流体分配装置110的受控操作)来共同工作, 以便优选地基本上在检测到的火灾F的地点上方和周围递送和分配优选固定体积流量V的灭火流体, 从而有效地处理并且更优选地扑灭火灾。固定的体积流量V可以由一批经分配的排放量Va、Vb、Vc、和Vd限定。检测子系统100c与控制子系统100b一起直接地或间接地确定 (i) 贮藏用房10中火灾F的位置和大小; 并且 (ii) 选择性地识别用于以如在描述的优选方式进行受控操作的流体分配装置110。检测子系统100b和控制子系统100c优选地通过传达一个或多个检测信号DS来共同工作以便对火灾F进行检测和定位。如图1所示, 流体分配装置被定位成用于从处于该贮藏用房的天花板下方且处于商品上方的优选位置分配灭火流体以便提供对该商品的“仅天花板式”防火保护。检测子系统100c优选地包括多个检测器130, 该多个检测器被布置在天花板下方且在商品上方, 以便支持优选地仅天花板式防火系统。控制子系统100b优选地包括一个或多个控制器120, 并且更优选地包括集中式控制器120, 该集中式控制器被联接到检测器130和流体分配装置110上以用于选择性地识别的一组装置110的受控操作。

[0029] 检测器子系统100c的检测器130监测该用房以便检测温度、热能、光谱能量、烟雾或任何其他参数中的任何一个的变化, 从而指示该用房中火灾的存在。检测器130可以是热电偶、热敏电阻、红外检测器、烟雾检测器及其等效物中的任何一种或其组合。在系统中使

用的已知检测器包括来自泰科消防产品公司新普利斯分公司(SIMPLEX, TYCO FIRE PROTECTION PRODUCTS)的TrueAlarm®模拟感测模拟传感器。在仅天花板式系统100的优选实施例中,正如例如图1中所见,用于监测贮藏用房10的一个或多个检测器130优选地邻近流体分配装置110布置,并且更优选地邻近天花板C布置在其下方。检测器130可以被安装成与喷洒器110轴向对准(如图2A中示意性地示出)或者可替代地,可以位于分配装置110上方并且从其偏离(如图2和图2B中示意性地示出)。此外,检测器130可以与流体分配装置110处于相同的高度或者与其处于任何不同的高度,条件是检测器130位于该商品上方以便支持仅天花板式保护。检测器130被联接到控制器120上以便将检测数据或信号传达给系统100的控制器120进行处理,如在此所描述的。检测器130监测指示火灾的环境变化的能力可以取决于所使用的检测器的类型、检测器的灵敏度、检测器的覆盖面积、和/或检测器与火灾起始点之间的距离。因此,检测器130被单独地和共同地适当地安装、隔开和/或定向成以所描述的方式监测用房10的火灾条件。

[0030] 优选的集中式控制器120在图3中被示意性地示出为用于接收来自检测器130和流体分配装置110中的每一个的不同的输入信号和输出信号、对这些不同的输入信号和输出信号进行处理、并且生成送往这些检测器和这些流体分配装置中的每一个的不同的输入信号和输出信号。功能上,优选的控制器120包括数据输入部件120a、编程部件120b、处理部件120c以及输出部件120d。数据输入部件120a从检测器130接收检测数据或信号,包括例如原始检测器数据或校准的数据,例如像连续的或间歇的温度数据、光谱能量数据、烟雾数据或者代表例如电压、电流或数字信号的此类参数的原始电信号中的任何一个,这些数据将指示所测量的该用房的环境参数。从检测器130收集的附加的数据参数可以包括该检测器的时间数据、地址或位置数据。优选的编程部件120b提供用户定义的参数、标准或规则的输入,这些参数、标准或规则可以定义火灾的检测、火灾的定位、火灾的轮廓、火灾的大小和/或火焰增长的阈值时刻。此外,编程部件120b可以提供选择的或者用户定义的参数、标准或规则的输入,这些参数、标准或规则用于识别响应于检测到的火灾进行操作的流体分配装置或组件110,这些操作包括以下各项中的一个或多个:定义分配装置110之间的关系,例如接近度、相邻性等;定义待操作装置的数量的限值(即最大值和最小值)、操作时间、操作顺序、用于操作的装置的模式或几何结构、它们的排放速率;和/或定义与检测器130的关联或关系。如在此所描述的优选控制方法中所提供的,检测器130可以在一对一的基础上与流体分配装置110关联,或者可替代地,可以与多于一个流体分配装置关联。另外,输入部件120a和/或编程部件120b可以提供流体分配装置110与控制器120之间的反馈或寻址,以便以此所描述的方式执行这些分配装置的方法。

[0031] 因此,优选的处理控制器120c处理来自输入部件120a和编程部件120b的输入和参数,以便对火灾进行检测和定位,并且选择、优先考虑和/或识别以优选方式进行受控操作的流体分配装置。例如,优选的处理控制器120c总体上确定何时达到阈值时刻;并且利用控制器120的输出部件120d优选地根据在此所描述的一种或多种方法生成适当的信号来控制所识别的和优选地可寻址的分配装置110的操作。在系统100中使用的已知的示例性控制器是来自泰科消防产品的Simplex®4100火灾控制面板。编程可以是硬接线的或逻辑编程的,并且系统部件之间的信号可以是模拟数据、数字数据、或光纤数据中的一个或多

个。此外，系统100的部件之间的通信可以是有线通信或无线通信中的任何一种或多种。

[0032] 图4中示出的是系统100中的控制器120的操作160的优选一般性实施例。在该系统的操作状态下，处理部件120c处理输入数据以便对火灾F进行检测162和定位164。根据在此的优选方法，处理部件120c基于来自检测子系统100c的检测数据或信号和/或其他输入数据或信号来识别166限定在所定位的火灾F上方和周围的优选阵列的流体分配装置110以便进行受控排放。处理部件120c优选地确定火灾中的阈值时刻168以便从所选择阵列的流体分配装置进行操作和排放。在步骤170中，处理部件120c与输出部件120d一起适当地发信号以便操作170所识别的流体分配装置来以处理并且更优选地扑灭火灾。

[0033] 该排放阵列优选地首先由选择的且优先化的数量的流体分配装置110以及优选地在检测到的火灾上方居中的几何结构限定。如在此所描述的，该排放阵列中的排放装置110的数量可以是预先编程的或用户定义的，并且更优选地被限制于多达形成该阵列的装置的预先编程的或用户定义的最大数量。此外，排放装置的选择的或用户定义的数量可以基于系统100和/或正受保护的商品的一个或多个因素，例如像系统100的分配装置110的类型、它们的安装构型（包括间距要求和液压要求）、检测器130的类型和/或灵敏度、正受保护的商品的危险类型或类别、贮藏安排、贮藏高度和/或贮藏用房的天花板的最大高度。例如，对于更危险的商品诸如贮藏在分配装置的直线网格下方的A组暴露的发泡塑料，形成该排放阵列的流体分配装置的优选数量可以优选地为八个（ 3×3 正方形周边的八个装置），或者更优选地可以为九个（ 3×3 网格阵列的装置）。在另一个实例中，对于A组纸盒装的发泡塑料，排放装置的优选数量可以是四个（ 4×4 网格阵列的装置），如图2中示意性地示出。可替代地，对于不太危险的商品，该阵列的排放装置的数量可以是基本上在火灾F上方和周围居中的一个、两个或三个。此外，该排放阵列中的装置的具体化数量可以是限定的或者取决于正受保护的系统和商品的不同因素。所产生的排放阵列优选地基本上在检测到的火灾F上方和周围优选地递送和分配固定体积流量V的灭火流体，以便有效地处理并且更优选地扑灭火灾。

[0034] 用于该排放阵列的流体分配装置110的识别和/或该阵列的形状可以动态地确定，或者可替代地可以是固定的确定。如在此使用的，“动态确定”意味着对形成排放阵列的特定分配装置110的选择和识别被确定为优选地在一个时间周期内随从所限定的火灾的第一检测开始直到所限定的火灾中的阈值时刻的检测器读数而变化。相比之下，在“固定的”确定中，该排放阵列的分配装置的数量和其几何结构是预先确定的，并且该阵列的中心或位置优选地是在特定水平的检测或者其他阈值时刻之后确定的。以下用于识别和操作该排放阵列的优选控制器操作是动态确定和固定确定的说明。

[0035] 图4A和图4B中示出的是系统100的控制器120的另一个示例性优选操作实施例200的流程图。在第一步骤200a中，控制器120基于从检测器130感测到的或检测到的输入来连续地监测用房的环境。在步骤200b中，控制器120对数据进行处理以便确定火灾F的存在。火灾的指示可以基于从检测器130感测到的数据的突然改变，例如像温度、光谱能量或者其他测量参数的突然增加。如果控制器120确定火灾存在，那么在步骤200c中，控制器120创建火灾的轮廓并且更优选地基于输入的检测数据限定火灾增长的“热区”或区域。在优选的轮廓或“热区”已建立的情况下，在步骤200d中，控制器120接着对火灾的起始点或地点进行定位。在一个具体的实施例中，在步骤200d1中，优选控制器120确定火灾轮廓或“热区”内的所

有检测器130和分配装置110。在下一个步骤200d2中，控制器120确定最靠近火灾的检测器130或分配装置110。在一个优选方面中，这个确定可以基于对测量到该热区内最高测量值的检测器130的识别。在步骤200e中，控制器120可以优选地利用最高值来确定流体分配装置110相对于检测器130的接近度。

[0036] 控制器120进一步优选地识别火灾上方、火灾周围以及更优选地最靠近火灾的流体分配装置110以便限定该优选排放阵列。例如，在步骤200f中，控制器120优选地利用最高测量值或其他选择标准来动态地且反复地识别围绕检测装置的最靠近的四个排放装置110。可替代地，控制器120可以基于这些选择标准来选择和识别分配装置110以及任何其他优选地用户定义数量的装置，例如像八个或九个分配装置。接着，在步骤200g中，识别火灾周围和上方的最靠近的四个分配装置110以便进行操作。在步骤200h中，控制器120优选地确定操作火灾上方和周围的四个分配装置110的阈值时刻。优选地可以利用在温度、热释放速率、温度升高速率或其他检测参数方面的用户定义的阈值、时刻或标准来对控制器120进行编程。可以根据系统参数中的任何一个或其组合来确定阈值时刻，这些系统参数例如具有高于用户定义的阈值的数据读数的检测器的数量、该“热区”中达到用户定义的量的流体分配装置的数量、达到阈值水平的温度曲线、随着时间推移达到用户指定的斜率的温度曲线、达到用户定义的阈值水平的光谱能量、和/或达到用户定义的微粒水平的烟雾检测器。一旦达到阈值时刻，在步骤200i中，控制器120就向四个分配装置110发信号以便进行操作。更优选地，控制器120基本上同时操作该排放阵列的选择的四个分配装置110以便处理并且更优选地扑灭火灾。

[0037] 图5A中示出的是以机架式安排布置在所贮藏商品上方的优选仅天花板式系统100的平面图。具体地说，所示出的是流体分配装置110a-110p和检测器130a-130p的示例性网格。在方法200的实例中，检测器130检测火灾，并且处理器120确定该火灾F的位置。在例如检测器130g被识别为具有最高读数的检测器的情况下，控制器120将流体分配装置110f、110g、110j、110k识别为处于该“热区”中的火灾F上方和周围。在该“热区”内的检测器满足或超过用户定义的阈值时，控制器120操作流体分配装置110f、110g、110j、110k来处理火灾。

[0038] 图4C中示出的是流程图，该流程图示出系统100的控制器的另一个示例性优选操作实施例300。在第一步骤300a中，控制器120基于从读取满足或超过火灾中第一阈值时刻的值的检测器130感测到或检测到的输入来监测该用房环境的火灾的指示并且优选地火灾的位置。例如，一个或多个检测器130可以返回满足或超过温度的阈值升高速率、阈值温度或其他测量参数的读数。从步骤300b开始，控制器120对该数据进行处理以便优选地确定最靠近一个或多个检测器130或与其关联的、并且更优选地最靠近所确定的火灾位置的第一分配装置110。在步骤300c中，控制器120识别优选排放阵列以便通过识别优选地紧邻并且更优选地包围先前识别的第一分配装置110的分配装置来处理检测到的火灾。对相邻分配装置的识别优选地基于提供每个装置的地址或位置的控制器120编程，该编程可以与所识别的装置之间的相邻性或相对定位有关。此外，该优选阵列中的装置的数量可以是用户定义的或预先编程的数量。然后，在步骤300d中，控制器120优选地使用与在步骤300a的第一检测的确定中使用的参数或标准相同的参数或标准或者通过优选地更高的阈值来确定火灾中的第二阈值时刻。该第二阈值可以由从一个或多个检测器130返回的读数限定。在检测到该第二阈值时刻的情况下，随后在优选的步骤300e中，控制器120操作该优选阵列的所有

已识别的装置110来处理检测到的火灾。

[0039] 例如再次参考图5A,如果在该方法下首先在第一阈值处识别出检测器130k和关联的分配装置110k,那么可以自动识别出紧邻且包围的八个分配装置110f、110g、110h、110j、110l、110n、110o以及110p以用于优选排放阵列的选择。在确定例如由第一检测器130k在优选地高于第一阈值的第二阈值处检测到的火灾中的第二阈值时刻之后,控制器可以操作该优选阵列进行排放,以便处理并且更优选地扑灭检测到的火灾。可替代地,第二阈值时刻可以由第二检测器130g检测到,例如在与第一检测器130k相同的阈值或比其更高的阈值处的读数。对于这种优选实施例,相邻且包围的装置的识别优选地与温度检测或者其他测量热参数无关,而是替代地基于装置的用于确定相邻性或相对定位的预设位置或预先编程的地址。

[0040] 可替代地或另外地,在用户定义的参数指定该优选排放阵列中更小数量的分配装置110(例如像四个分配装置)的情况下,第二检测器130的识别可以用来确定如何定位优选的排放阵列或使其居中。再次参考图5A,如果在第一阈值下识别出检测器130k和关联的分配装置110k,那么可以识别出紧邻且包围的八个分配装置110f、110g、110h、110j、110l、110n、110o以及110p以用于优选排放阵列的可能选择。如果处于第二用户定义的或预先编程的阈值下,那么识别出检测器130f,该控制器可以固定地将四个流体分配装置110f、110g、110j以及110k识别为用于进行受控操作的优选四装置排放阵列。因此,在一个方面中,在热检测识别出第一分配装置时,这种方法可以提供对一组或一个区的分配装置110的优选的用户定义的预设致动、固定致动或预先编程的致动。

[0041] 图4D中示出的是在系统100中使用的另一种方法的替代实施例。该方法的这个实施例基于每个检测器130处对火灾的监控和检测来动态地识别火灾起始点上方和周围、并且更优选地围绕火灾起始点居中并且包围火灾起始点的流体分配装置110的阵列并且对其进行操作。每个检测器130优选地与单个排放装置110关联。该方法采用两个不同的检测器灵敏度阈值,其中一个是比另一个更灵敏的或更低的阈值。较低的阈值限定优选的预警阈值,以便限定检测到的火灾上方和周围的用于进行受控操作的优选数量的分配装置。不太灵敏的或较高的阈值标识所识别的一组流体分配装置的致动时刻。

[0042] 在该系统和这些方法的实施例中,对控制器120进行编程以便限定优选的预警阈值和优选的更高的告警阈值。这些阈值可以是检测器130的升高速率、温度或任何其他检测到的参数的一个或多个组合。进一步优选地利用将要在该优选排放阵列中识别出的分配装置的最小数量来对控制器120进行编程。装置队列优选地被限定为由与已满足或已超过该预警阈值的检测器关联的这些分配装置组成。在该阵列由控制器120在已编程的告警阈值处致动或操作之前,已编程的装置110的最小数量限定该队列中所需装置的最小数量。进一步优选地利用该装置队列中的分配装置110的最大数量来对控制器120进行编程以便限制将由控制器120操作的装置的数量。

[0043] 在用于保护在四十五英尺(45ft.)天花板下方高达四十英尺(40ft.)的双列机架式暴露的发泡塑料的已编程控制器120的示例性实施例中,该预警阈值可以被设定为 $20^{\circ}\text{F}/\text{分钟}$ 的升高速率,其中告警阈值处于 135°F 并且最小装置数量和最大装置数量分别是四(4)个和六(6)个。在图4D所示的方法400的示例性实施例中,在步骤402处,控制器120从检测器130接收温度信息。在步骤404中,控制器120查看来自这些检测器130中的每一个的历史温

度信息以及由这些检测器130中的每一个检测到的当前温度以便确定这些检测器中的每一个处的温度升高速率。在步骤406中，确定任何检测器130的升高速率是否大于预警阈值升高速率。如果确定一个检测器满足或超过预警阈值，那么在步骤408中将与该检测器130关联的分配装置110置于装置队列中。在步骤410中，检测器130继续监测该用房以便检测等于或超过告警阈值的升高速率。如果满足或超过了该告警阈值并且该装置队列中分配装置110的数量等于或超过装置的最小数量而高达该装置队列中分配装置的最大数量，那么在步骤412处，向该队列中的装置发信号以进行操作。此外，控制器120可以限制或控制高达控制器120的程序中所识别的最大值的装置操作的总数量。

[0044] 参考图5A和示例性火灾事件F，检测器130监测贮藏用房。在例如八个检测器130检测到温度和/或升高速率超过已编程的预警阈值的情况下，按顺序将该装置队列构建成高达最大六个分配装置110，其中每个装置与八个检测器130中的一个关联。该队列中的分配装置110可以包括例如110b、110c、110f、110g、110j、110k。一旦等于或超过了告警阈值，就可以使限定该装置队列的六个装置110进行操作并且更优选地同时进行操作以便处理火灾F。

[0045] 可以另外地或任选地利用备份阈值对控制器120进行编程以便限定用于在该装置队列之后进行受控操作的附加装置已经致动的条件或时刻，该备份阈值是可以与预警阈值和告警阈值相同或不同的检测到的或导出的参数。用于先前描述的保护系统的示例性备份阈值可以是175°F。另外，可以利用附加分配装置110的优选最大数量（例如像将在总计九个装置的初始装置队列的操作之后进行操作的三(3)个装置）来对控制器进行编程。任选地，图4D中示出操作400的方法并且在分配装置110的队列进行操作之后，如果检测器130直接地或间接地检测到等于或超过备份阈值的值，那么可以在对应步骤414、416中识别和操作高达最大附加数量的附加装置以便进行受控操作。因此，在程序被编程为具有用于限定装置队列的最大六(6)个分配装置和最大三(3)个附加装置的情况下，当检测器130继续检测到等于或超过备份阈值的火灾参数时，控制器120可以对总计八个装置进行操作。例如，装置110a、110e、1100i在它们的关联检测器130满足或超过备份阈值的情况下被致动。

[0046] 图4E中示出的是系统100中的控制器120的操作的方法500的另一个实施例。该方法的这个实施例连续地监测火灾的条件，并且根据需要利用所希望的固定的一组流体分配装置来处理火灾，该组流体分配装置优选地处理火灾并且最小化排放体积。方法500的流体分配装置的操作可以由控制器120控制，并且更优选地，这些流体分配装置优选地被构造用于以下流体控制：其中控制器120可以停止和重新开始排放并且更优选地控制来自流体分配装置110的流量。

[0047] 在优选的第一步骤501中，响应于检测读数等于或超过已编程的告警阈值条件例如像阈值温度、升高速率或其他检测到的参数，控制器120优选地识别第一检测器130。在步骤502中，一个或多个流体分配装置110优选地基于与所识别的第一检测器130的已编程的关联或者已编程的接近度而进行操作。检测器130可以在一对一的基础上与流体分配装置关联，或者可替代地可以与多于一个流体分配装置（例如像包围单个检测器130并且围绕其居中的一组四个分配装置110）关联。参考图4E和图5A，在该方法的一个优选实施例和步骤502中，这些受控的流体分配装置优选地包括与所识别的第一检测器130g关联的单个主要分配装置110g以及围绕主要分配装置110g居中的八个次要分配装置110b、110c、110d、

110f、110h、110j、110k、110l的组合。在步骤502中,主要和次要装置110被激活来限定第一排放模式持续一个操作周期,例如像两分钟。

[0048] 在该第一排放模式周期之后,在步骤504处做出火灾是否已得到抑制、控制或以其他方式有效地处理的确定。该系统的检测器130和控制器120继续监测用房以便做出确定。如果确定火灾已经得到有效地处理并且更优选地被扑灭,那么可以去激活所有流体分配装置110并且终止方法500。然而,如果确定火灾尚未得到有效地处理,那么在步骤506处以相同的第一排放模式或者更优选地以不同的第二排放模式再次激活流体分配装置110以便继续利用灭火流体瞄准火灾。限定该第二模式的流体分配装置110由控制器120保持打开持续已编程的周期,例如三十秒(30sec.)。用于处理火灾的总水量优选地得以最小化。因此,在一个优选实施例中,该第二排放模式优选地由围绕主要分配装置110g居中的四个次要分配装置110c、110f、110h、110k限定。另外地或可替代地,该第二排放模式可以通过改变来自一个或多个分配装置110的灭火流体的流量或者改变排放周期以便提供优选最小化的流体流而与该第一排放模式不同。

[0049] 在优选的步骤508中,该控制器再次优选地改变围绕主要分配装置的次要分配装置110以便限定第三排放模式。例如,次要分配装置110b、110d、110j、110l被操作来限定该第三排放模式。该第三模式是持续三十秒(30sec.)的排放或者其他已编程周期的排放。第二排放模式和第三排放模式的优选的顺序激活有助于形成和维护优选地在火灾上方和周围的流体分配装置110的周长,同时最小化水的使用,并且因此最小化对另一方的潜在的水损害。在步骤506和508之后,在步骤510中再次确定火灾是否得到有效地处理。如果火灾得到有效地处理并且更优选地被扑灭,那么在步骤505中去激活所有排放装置。然而,如果确定火灾未得到有效地处理,那么该控制器重复步骤506至508以便继续以先前所描述的顺序的第二模式和第三模式来排放灭火流体。

[0050] 对于该优选的仅天花板式防火系统,有效地处理火灾并且更优选地扑灭火灾的能力可以取决于该贮藏用房以及正受保护的贮藏商品的构型。该用房和贮藏商品的影响系统安装和性能的参数可以包括:贮藏用房10的天花板高度H1、商品12的高度、商品12的分类、以及待保护的商品12的贮藏安排和高度。因此,仅天花板式系统中用于扑灭的优选装置可以对火灾进行检测和定位以便操作限定优选排放阵列的优选数量和模式的流体分配装置来在最大危险商品分类(包括直到暴露的发泡的A组塑料)的商品的最大天花板高度和贮藏高度处处理并且更优选地扑灭火灾。

[0051] 参考图1,用房10的天花板C可以具有任何构型,包括以下各项中的任何一种:平面天花板、水平天花板、倾斜天花板、或它们的组合。天花板高度H1优选地由贮藏用房10的地板与在待保护的贮藏区域内的上方天花板C的下面(或屋顶板)之间的距离限定,并且更优选地限定地板与上方天花板C的下面(或屋顶板)之间的最大高度。商品阵列12的特征可以是NFPA-13的章节3.9.1中提供和定义的参数中的一个或多个。阵列12可以被贮藏到贮藏高度H2,其中贮藏高度H2优选地限定贮藏物的最大高度以及天花板与最高贮藏商品的顶部之间的标称天花板到贮藏物间隙CL。天花板高度H1可以是二十英尺或更大,并且可以是三十英尺或更大,例如高达标称四十五英尺(45ft.)或更高,例如像高达标称五十英尺(50ft.)、五十五英尺(55ft.)、六十英尺(60ft.)或甚至更大,并且具体地高达六十五英尺(65ft.)。因此,贮藏高度H2可以是十二英尺或更大,并且可以是标称地二十英尺或更大,例如像标称

二十五英尺(25ft.)、高达标称六十英尺或更大,优选地范围为标称地二十英尺至六十英尺。例如,该贮藏高度可以高达四十五英尺(45ft.)、五十英尺(50ft.)、五十五英尺(55ft.)、或六十英尺(60ft.)的最大标称贮藏高度H2。另外地或可替代地,贮藏高度H2可以在天花板C下方最大化以便优选地限定为以下高度中任何一个的最小标称天花板到贮藏物间隙CL:一英尺、二英尺、三英尺、四英尺、或五英尺或者它们之间的任何尺寸。

[0052] 贮藏商品阵列12优选地限定高高堆积的贮藏物(超过十二英尺(12ft.))的机架式安排,例如像单列机架式安排、优选地多列机架式贮藏安排、并且甚至更优选地双列机架式贮藏安排,包括例如:托板装载式贮藏、固体堆积式贮藏(堆叠的商品)、箱盒式贮藏(呈五个侧放的盒子的贮藏,其中盒子之间极少乃至没有空间)、货架式贮藏(在高达并且包括三十英寸深并且由至少三十英寸宽的走道分离的结构上的贮藏)或者背靠背货架式贮藏(由竖直屏障分开的两个货架,其中没有纵向烟道空间并且最大贮藏高度为十五英尺)。该贮藏区域还可以包括呈相同构型或不同构型的、以走道宽度W隔开的、相同商品或不同商品的附加贮藏。更优选地,阵列12可以包括主阵列12a以及一个或多个目标阵列12b、12c,每个目标阵列限定到主阵列的走道宽度W1、W2,如图5A和图5B中所见。

[0053] 所贮藏的商品12可以包括以下各项中的任何一种:NFPA-13定义的I类、II类、III类或者IV类商品,可替代地A组、B组或C组塑料、弹性体、以及橡胶,或者另外替代地能够使其燃烧行为特性化的任何类型的商品。关于A组塑料的保护,这些系统和方法的优选实施例可以被构造成用于保护发泡的且暴露的塑料。根据NFPA 13的章节3.9.1.13,“发泡的(泡沫状或多孔的)塑料”被定义为“其密度由于许多小腔(室)的存在而减小的那些塑料,这些小腔(室)是互连或不互连的、贯穿整个块布置”。NFPA 13的章节3.9.1.14将“暴露的A组塑料商品”定义为“不是在能够吸收水或以其他方式相当可观地延迟燃烧危险的包装或覆盖物中的那些塑料”。

[0054] 通过以如在此描述的方式响应并且更具体地扑灭贮藏商品中的火灾,优选系统100提供显著地限制并且更优选地减小火灾对贮藏商品的影响的防火性能水平。据信,与先前已知的防火性能(例如像抑制或火灾控制)相比,这对所贮藏商品提供较少的损害。此外,在暴露的发泡塑料商品的保护中,这些优选的系统和方法在当前安装标准下不可获得的高度和安排处提供仅天花板式保护。另外地或可替代地,这些优选的系统和方法在没有例如像竖直或水平屏障的设施的情况下提供对暴露的发泡塑料商品的仅天花板式保护。如在此所描述的,可以进行实际的火灾试验以便展示在此描述的优选系统和方法的优选扑灭性能。

[0055] 在优选系统100的优选仅天花板式安排中,流体分配装置110被安装在天花板C与由贮藏商品限定的平面之间,如图1、图5A以及图5B中示意性地示出。流体分配子系统100a包括管网150,该管网具有悬置在用房的天花板下方且在待保护的商品上方的一部分。在系统100的优选实施例中,多个流体分配装置110被安置或连接到管网150上以便提供仅天花板式保护。管网150优选地包括一个或多个主管道150a,一个或多个分支管线150b、150c、150d从该一个或多个主管道延伸。分配装置110优选地被安置在间隔开的分支管道150b、150c、150d上并且沿着这些分支管道隔开,以便形成所希望的装置到装置间距a x b。检测器130优选地布置在每个分配装置110上方并且更优选地与该分配装置轴向对准。分配装置

110、分支管线以及主管道可以被安排成以便限定网格状网或树网中的任一种。该管网可以进一步包括管道配件,诸如接头、弯头以及立管等,这些管道配件用于将系统100的流体分配部分与流体分配装置110互连。

[0056] 管网150将流体分配装置110连接到灭火流体供应系统(例如像总水管150e或水罐)上。该流体分配子系统可以进一步包括附加装置(未示出),例如像消防泵或回流防止器,这些附加装置用于以所希望的流速和/或压力将水递送到分配装置110。该流体分配子系统进一步优选地包括立管150f,该立管优选地从流体供应系统150e延伸到主管道150a。立管150f可以包括用于引导、检测、测量或控制穿过水分配子系统110a的流体流的附加部件或组件。例如,该系统可以包括用于防止从喷洒器朝向流体源回流的流体流的止回阀。该系统还可以包括用于测量穿过立管150f和系统100的流量的流量计。此外,流体分配子系统和立管150f可以包括流体控制阀,例如像差动流体型流体控制阀。系统100的流体分配子系统100a优选地被构造为湿管系统(在装置开始操作时流体立即进行排放)或者其变化形式,包括即非互锁的、单互锁或双互锁预动系统(该系统管道首先充满气体,并且然后响应于检测子系统发出的信号而充满灭火流体,这样使得在装置开始操作时流体在其工作压力下从这些分配装置排放出)。

[0057] 流体分配装置110的优选实施例包括联接到框架主体上的流体偏转构件,如图2A和图2B中示意性地示出。该框架主体包括用于连接到管道网上的入口以及出口,同时具有在该入口与该出口之间延伸的内部通路。该偏转构件优选地以固定隔开的关系与出口轴向地隔开。递送到该入口的水或其他灭火流体从该出口排放以便影响该偏转构件。该偏转构件对该灭火流体进行分配以便递送构成优选总体积流量的体积流量来处理并且更优选地扑灭火灾。可替代地,该偏转构件可以相对于该出口平移,条件是该偏转构件在操作时以所希望的方式对灭火流体进行分配。在此描述的仅天花板式系统中,流体分配装置110可以被安装成使得其偏转构件优选地位于与天花板相距所希望的偏转器到天花板距离S处,如图5B中示意性地示出。可替代地,装置110可以被安装在与天花板C相距任何距离处,条件是该安装在仅天花板式构型中将该装置定位在正受保护的商品上方。

[0058] 因此,流体分配装置110可以在结构上体现为具有“防火喷洒器”的框架主体和偏转器构件(如本领域中所理解的),并且被适当地构造或修改以便进行如在此描述的受控致动。这种构型可以包括具有在此描述的修改的已知防火喷洒器的框架和偏转器。在这些优选的系统和方法中使用的喷洒器框架和偏转器部件可以包括已经由行业所接受的组织测试并发现适用于指定的喷洒器性能(例如像标准喷雾、抑制、或扩展的覆盖范围及其等效物)的已知喷洒器的部件。例如,用于安装在系统100中的优选的流体分配装置110包括来自泰科消防产品公司LP的技术数据表“TFP312:型号ESFR-25早期抑制、快速响应式悬垂喷洒器25.2K因子(TFP312:Model ESFR-25Early Suppression, Fast Response Pendent Sprinklers 25.2K-factor)”(2012年11月)中示出和描述的框架主体和偏转器构件,该框架主体和偏转器构件具有标称25.2K因子并且被构造用于进行电控操作。

[0059] 如在此使用的,K因子被定义为代表喷洒器排放系数的一个常数,这个常数通过来自喷洒器的以加仑每分钟(GPM)计的流体流量除以按磅每平方英寸(PSI)计的被供送至喷洒器通路入口中的流体流动压力的平方根来量化。K因子被表示为GPM/(PSI)^{1/2}。NFPA 13提供喷洒器的额定或标称K因子或额定排放系数作为K因子范围内的平均值。例如,对于为14

或更大的K因子,NFPA 13提供以下标称K因子(圆括号中示出K因子范围):(i) 14.0 (13.5-14.5) GPM/ (PSI)^{1/2}; (ii) 16.8 (16.0-17.6) GPM/ (PSI)^{1/2}; (iii) 19.6 (18.6-20.6) GPM/ (PSI)^{1/2}; (iv) 22.4 (21.3-23.5) GPM/ (PSI)^{1/2}; (v) 25.2 (23.9-26.5) GPM/ (PSI)^{1/2}; 以及 (vi) 28.0 (26.6-29.4) GPM/ (PSI)^{1/2}; 或者范围为约 (31.8-34.8) GPM/ (PSI)^{1/2} 的 33.6 GPM/ (PSI)^{1/2} 的标称K因子。流体分配装置110的替代实施例可以包括具有前述标称K因子或更大K因子的喷洒器。

[0060] 美国专利号8,176,988示出了在在此描述的系统中使用的另一个示例性防火喷洒器结构。确切地说,美国专利号8,176,988中示出和描述的是早期抑制快速响应喷洒器(ESFR)框架主体以及在在此描述的优选系统和方法中使用的偏转构件或偏转器的实施例。美国专利号8,176,988和技术数据表TFP312中示出的喷洒器是悬垂型喷洒器;然而,直立型喷洒器可以被构造或修改用于在在此描述的系统中使用。在系统100中使用的流体分配装置110的替代实施例可以包括喷嘴、雾化装置或者被构造用于进行受控操作以便以在此描述的方式对一定体积流量的灭火流体进行分配的任何其他装置。

[0061] 系统100的优选分配装置110可以包括密封组件,例如如在美国专利号8,176,988的喷洒器或者被布置并支撑在出口内以便控制来自分配装置110的排放的其他内部阀结构中所看到的。然而,用于排放的流体分配装置110或喷洒器的操作并非直接地或主要地由针对贮藏用房中的火灾的热响应或热激活响应来触发或操作。替代地,流体分配装置110的操作是由该系统的优选控制器120以如在此描述的方式进行控制。更确切地说,流体分配装置110直接地或间接地与控制器120联接在一起以便控制来自装置110的流体排放和分配。图2A和图2B中示出的是技术数据表TFP312中分配装置组件110与控制器120之间的优选电子机械联接安排的示意图。图2A中示出的是包括喷洒器框架主体110x的流体分配装置组件110,该喷洒器框架主体具有由可移除的结构(例如像热响应式玻璃灯泡触发器)支撑在适当位置的内部密封组件。换能器以及优选地电动致动器110y在内部或外部与喷洒器110x布置、联接、或组装在一起,以便通过压裂、断裂、喷射、和/或其他方式移除支撑结构以及其对密封组件的支撑来使支撑结构移位,从而准许来自喷洒器的流体排放。致动器110y优选地被电联接到控制器120上,其中控制器直接地或间接地提供电脉冲或电信号以用于致动器的发信号操作,以便使支撑结构和密封组件移位以用于灭火流体从喷洒器110x的受控排放。

[0062] 在该系统中使用的替代的或等效的分配装置电子机械安排在美国专利号3,811,511、3,834,463或4,217,959中示出。美国专利号3,811,511的图2中示出和描述的是喷洒器和电响应式爆炸性致动器安排,其中雷管被电操作来使可滑动的柱塞移位以便使将阀封闭件支撑在喷洒器头部中的灯泡破裂。美国专利号3,834,463的图1中示出和描述的是具有出口孔口的灵敏性喷洒器,其中在该孔口的上游具有安全隔膜阀。电响应式爆炸性引爆管配备有能够联接到控制器120上的导电线。在接收到适当的信号时,引爆管爆炸以便生成朝向安全隔膜的膨胀气体用以打开喷洒器。美国专利号4,217,959的图2中示出和描述的是用于消防系统的电控流体分配器,其中该分配器包括阀盘,该阀盘由易碎的安全装置支撑以便关闭该分配器的出口孔口。具有电引线的引燃机构抵靠易碎的安全装置被支撑。该专利描述了电脉冲可以通过引线发送以便释放引燃机构并且使安全装置破裂,从而移除对阀盘的支撑,以便准许灭火剂从喷洒器流出。

[0063] 图2B中示出的是用于进行受控致动的另一个优选的电子机械安排,该电子机械安排包括成直线并且位于打开的喷洒器或其他框架主体110x上游的用于控制来自装置框架的排放的电动电磁阀110z。在该框架出口中没有密封组件的情况下,在电磁阀110z从控制器120接收用于打开电磁阀的适当配置的电信号(这取决于电磁阀是否正常地关闭或正常地打开)时,水被准许从打开的喷洒器框架主体110x流出。阀110z优选地相对于框架主体110x定位,这样使得当打开阀110z时在将流体在其工作压力下递送到该框架入口的过程中方面存在可忽略不计的延迟。在系统100中使用的示例性已知电动电磁阀可以包括在<<http://www.ascovalve.com/Common/PDFFiles/Product/8210R6.pdf>>可获得的ASCO®技术数据表“2/2系列8210:导阀控制的通用电磁阀黄铜或不锈钢主体3/8至2 1/2NPT (2/2Series 8210:Pilot Operated General Service Solenoid Valves Brass or Stainless Steel Bodies 3/8to 2 1/2NPT)”中描述的电磁铁阀及其等效物。在其中阀与框架主体的比为一比一的一个特定电磁阀安排中,该系统可以有效地提供受控的微雨淋系统以便处理并且更优选地扑灭火灾,由此进一步限制并且更优选地与已知雨淋安排相比减少对该用房和贮藏商品的损害。

[0064] 如先前描述的优选系统100被安装并且经受实际的火灾试验。多个优选的流体分配装置110和检测器130被安装在机架式贮藏的纸盒装的发泡的A组塑料上方,该塑料被贮藏到在四十五英尺(45ft.)水平天花板下方的标称四十英尺(40ft.)的贮藏高度以便限定五英尺(5ft.)的标称间隙。更确切地说,ESFR型喷洒器的十六个打开的喷洒器框架主体和偏转器构件(每个喷洒器框架主体和偏转器构件具有 $25.2\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 的标称K因子)与电磁阀一起被安排在流体分配装置中(如例如图2B所示),以便限定为 $19.2\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 的有效的K因子。一对检测器130布置在每个流体分配组件上方和周围。分配装置110以10ft.x.10ft的间距进行安装并且被供应有水以便提供来自每个喷洒器的在35psi的操作压力下供应的相当于 $25\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 标称K因子的流量。这些组件被安装在天花板下方以便将喷洒器的偏转器构件定位在天花板以下二十英寸(20in.)处。

[0065] 这些喷洒器组件被安装在包括测量为21in.x 21in.的单层壁瓦楞纸板纸箱的A组塑料商品上方,这些纸箱包含125个结晶聚苯乙烯构成的容量为16oz.的空杯子,这些杯子位于该纸箱内的分离的隔室中。商品的每个托板由双向42in.x 42in.x 5in.装有板条的硬木托板支撑。商品被贮藏在具有中心双列机架的机架式安排中,其中两个单列目标阵列围绕中心机架布置以便在中心阵列与目标阵列之间限定四英寸(4ft.)宽的走道宽度W1、W2,如图5B中所见。中心双列机架式阵列包括40ft.高乘以36英寸宽的机架构件,这些机架构件被安排成具有四个96英寸弯道,每列为八层,并且贯穿该测试阵列为标称6英寸纵向烟道空间和横向烟道空间。

[0066] 中心机架的几何中心在四个流体分配组件110下方居中。两个半标准纤维素棉花点火器是由3in.x 3in.长的有纤维质的束构造成,该有纤维质的束被四盎司(4oz.)汽油浸透并且被包裹在聚乙烯袋中。这些点火器被定位在地板处并且从中心双列机架式主阵列的中心偏离21英寸。使这些点火器进行点火以便提供对系统100的单次火灾F测试。系统100和优选方法对测试火灾进行定位并且识别流体分配装置110以便以如先前描述的方式来处理火灾。系统100继续处理测试火灾持续三十二分钟的周期;并且在测试结束时,对商品进行评估。

[0067] 测试火灾显示出被构造用于扑灭的优选系统的基本上减小火灾对贮藏商品的影响的能力。识别出用于操作的总共九个分配装置并且使它们在点火的两分钟内进行操作。九个所识别的装置中包括紧靠火灾F上方和周围的四个分配装置110q、110r、110s、110t。四个被操作的装置110q、110r、110s、110t限定通过以下方式有效地扑灭点火的排放阵列：限制火灾在竖直方向上朝向天花板的传播、在纵向方向上朝向中心阵列12a的端部的传播、在侧向方向上朝向目标阵列12b、12c的传播。因此，火灾由火灾上方和周围的四个最紧靠或最靠近的流体分配装置110q、110r、110s、110t限制或包围。

[0068] 对主阵列的损害在图5B、图6A以及图6B中图解地示出。对商品的损害集中于该中心阵列的核心，如由以阴影指示的居中布置的托板限定的。在朝向阵列的端部的方向上，火灾损害被限制于两个中心弯道。可以观察到的是，对纸箱的损害得以最小化。因此，在一个优选方面中，该扑灭系统将火灾限制在由优选最靠近火灾上方和周围布置的四个流体分配装置限定的截面区域内。参考图6A和图6B，优选的扑灭系统还在竖直方向上限制或遏制火灾损害。更确切地说，火灾损害在竖直方向上受到限制以便从该阵列的底部延伸到不高于从所贮藏商品的底部开始的第六层。鉴于扑灭性能限制火灾的传播，扑灭性能可以进一步表征为：该优选系统防止测试火灾跨过走道跳到目标阵列12b、12c的能力。

[0069] 扑灭性能可以通过满足一个或多个参数或其组合而观察到。例如，竖直损害可以被限制于六层或更少层的商品。可替代地或另外地，竖直损害可以被限制于测试商品的总层数的75%或更少。还可以对侧向损害进行量化以便表征扑灭性能。例如，经受扑灭性能的侧向损害在朝向该阵列的端部的方向上可以被限制于不超过两个托板，并且更优选的不超过一个托板。

[0070] 附加的火灾试验已经示出，在此描述的优选的系统和方法可以在当前安装标准下不可获得的高度和安排处的暴露的发泡塑料商品的仅天花板式保护中使用。例如，在一个优选的系统安装中，多个优选的流体分配装置110和检测器130可以被安装在机架式贮藏的暴露的发泡的A组塑料上方，该塑料被贮藏到在四十五英尺(45ft.)水平天花板下方的范围为二十五英尺(25ft.)至四十英尺(40ft.)的标称贮藏高度以便限定范围为五英尺(5ft.)至二十英尺(20ft.)的标称间隙。在该天花板具有足够高度的情况下，在此的系统和方法的优选实施例可以保护高达最大五十至五十五英尺(50-55ft.)。在一个优选的贮藏安排中，其中天花板高度是四十八英尺(48ft.)并且标称贮藏高度是四十三英尺(43ft.)。

[0071] 在优选系统的一个具体实施例中，具有内部密封组件和偏转器构件的一组ESFR型喷洒器框架主体优选地与电动致动器一起被安排在流体分配组件中(如例如图2A所示)，每个ESFR型喷洒器框架主体具有 $25.2\text{GPM}/\text{PSI}^{1/2}$ 的标称K因子。一对检测器130布置在每个流体分配组件上方和周围。分配装置110优选地以 $10\text{ft.} \times 10\text{ft.}$ 的间距安装在环状管道系统中，并且被供应处于60psi.操作压力下的水以便提供 $1.95\text{gpm}/\text{ft}^2$ 的优选排放密度。流体分配装置优选地被安装在天花板下方以便在天花板下方优选十八英寸(18in.)的检测器到天花板距离S处定位偏转器。每个检测器和流体分配装置被联接到优选地集中式控制器上以便检测火灾并且以在此描述的方式来操作一个或多个流体分配装置。优选地对该系统及其控制器120进行编程以便识别用于限定处理检测到的火灾的初始排放阵列的九个分配装置110。

[0072] 虽然已经参考某些实施例披露了本发明，但是在不背离所附权利要求书限定的本

发明的广度和范围的情况下,对所描述的实施例进行许多修改、更改和改变是可能的。因此,意图是本发明并不限于所描述的实施例,而是本发明具有由以下权利要求书的语言以及其等效物限定的全部范围。

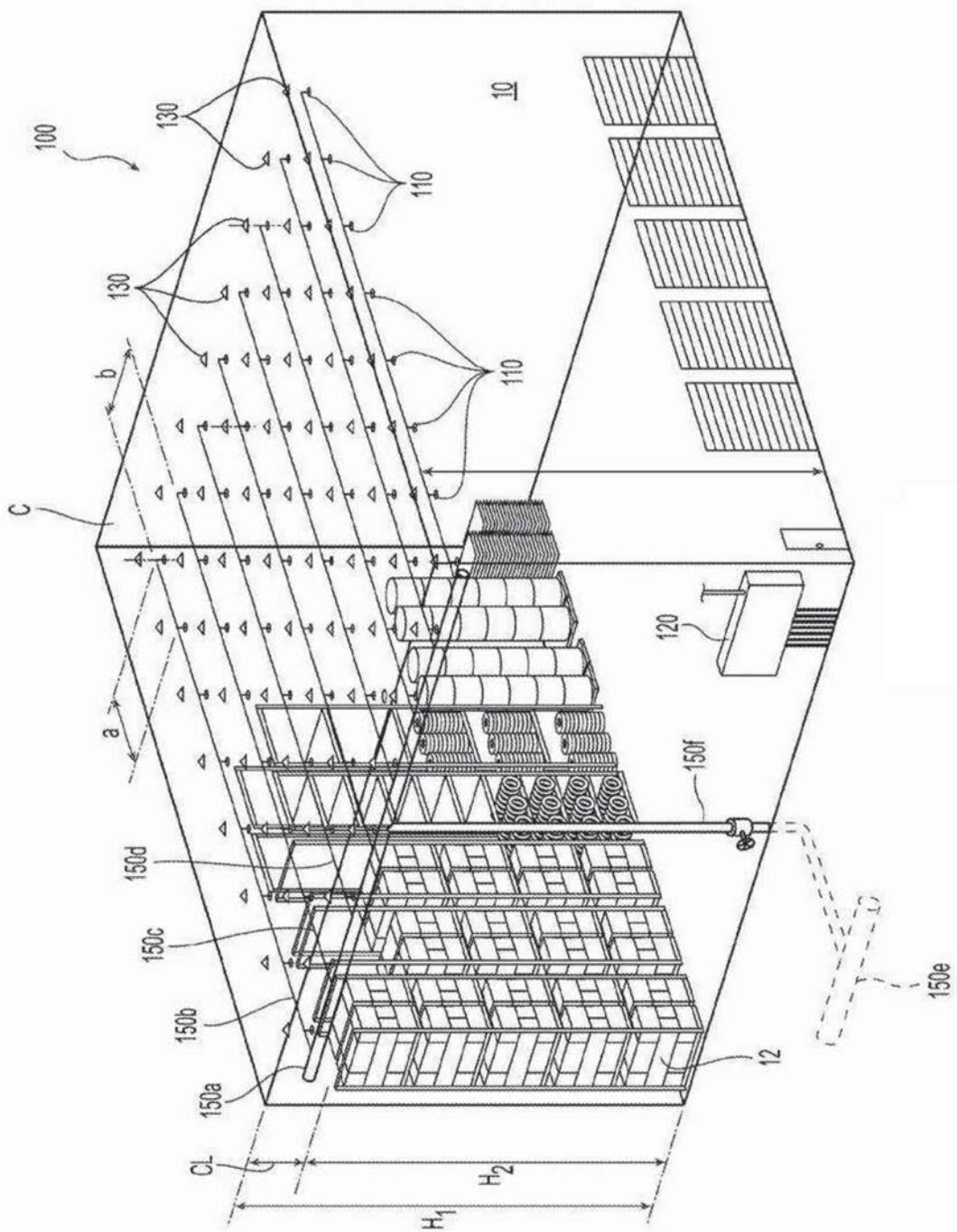


图1

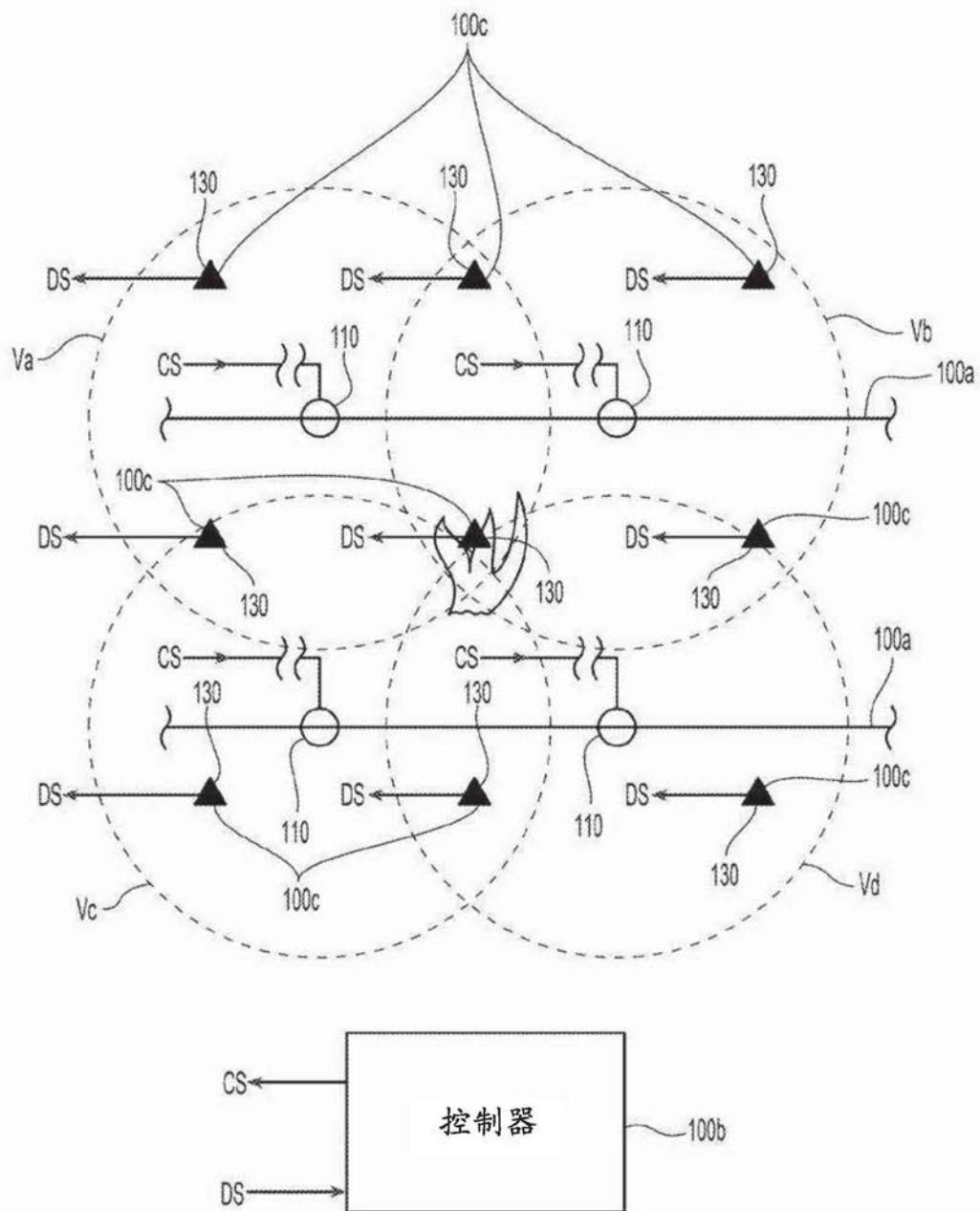


图2

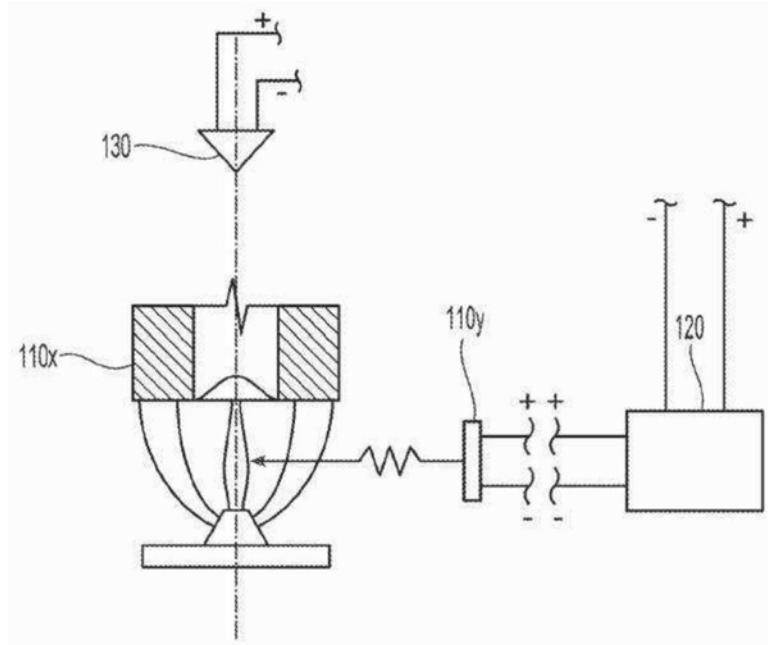


图2A

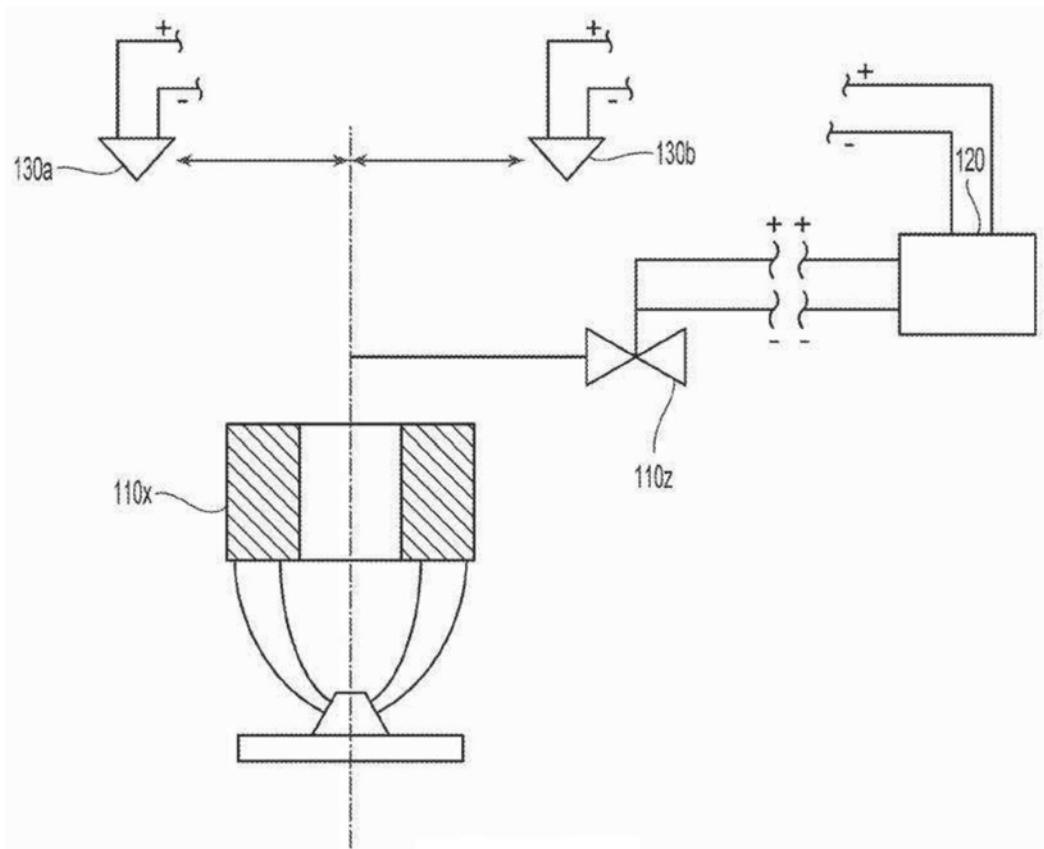


图2B

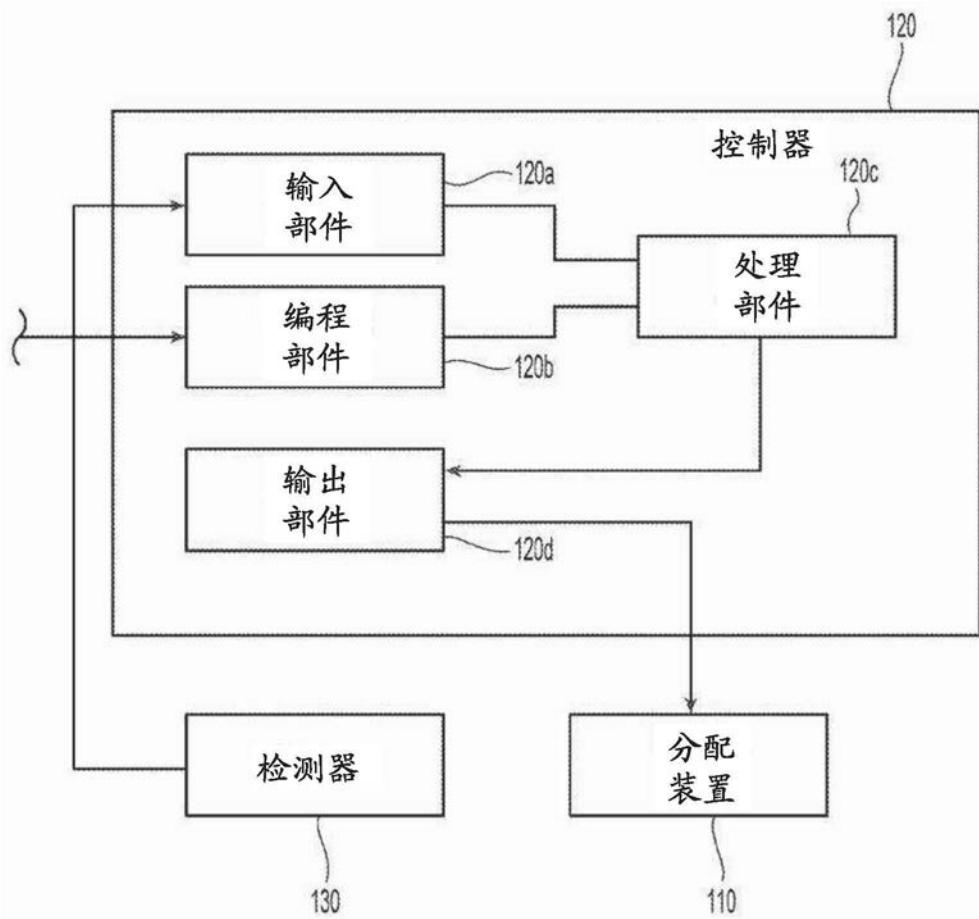


图3

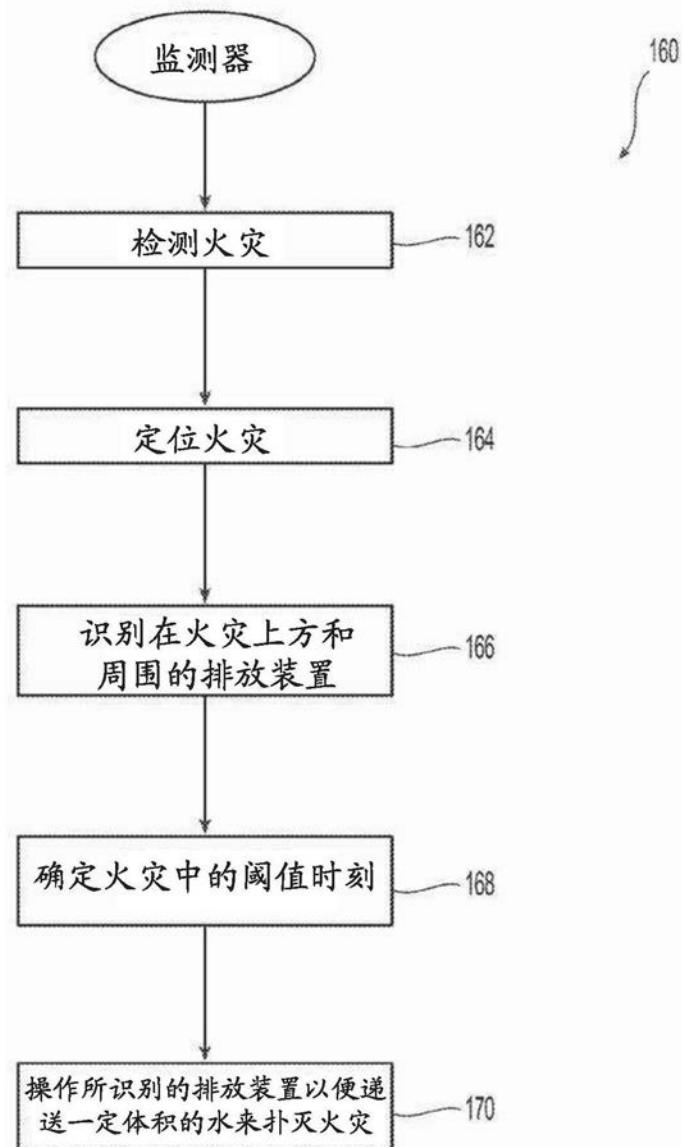


图4

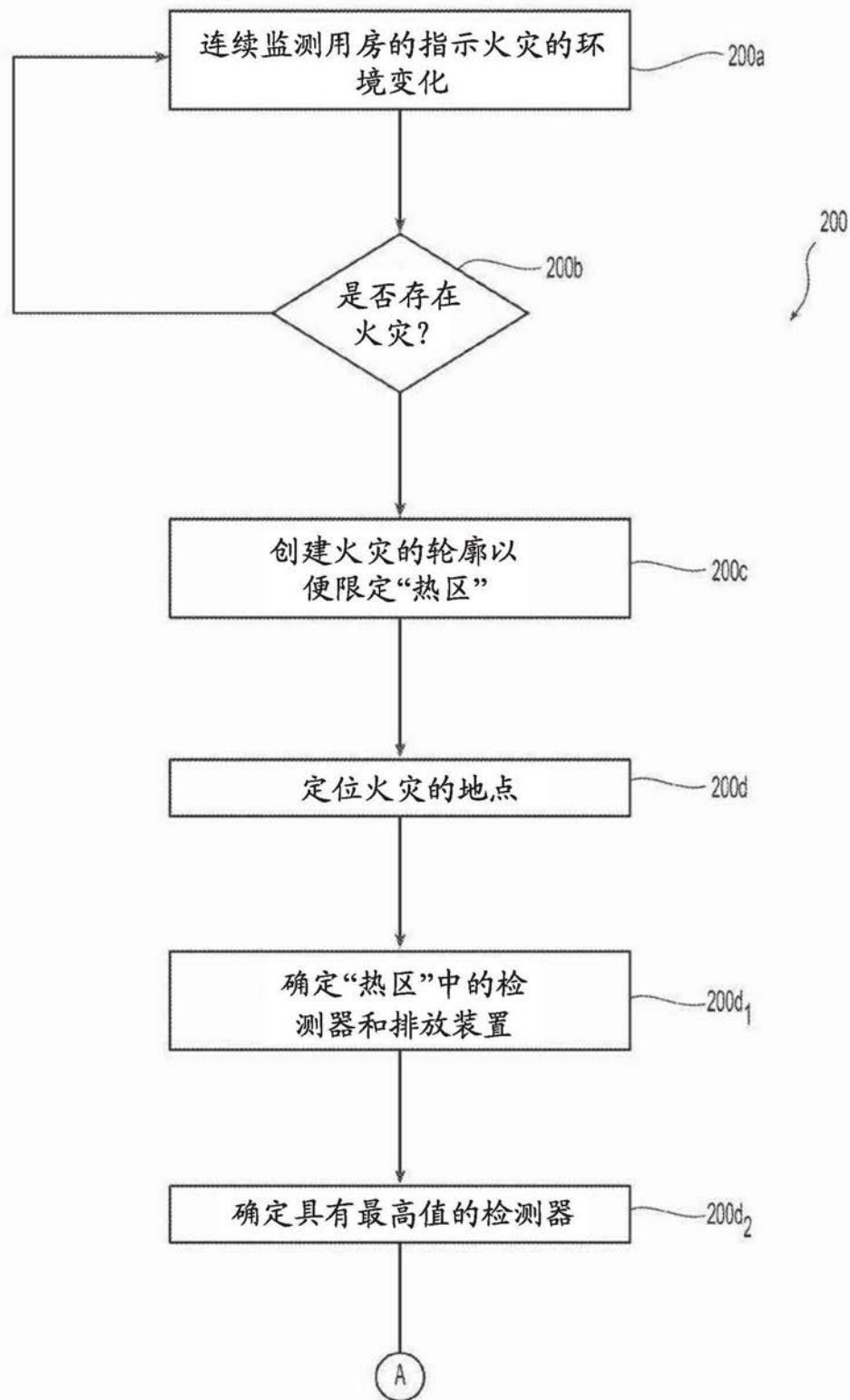


图4A

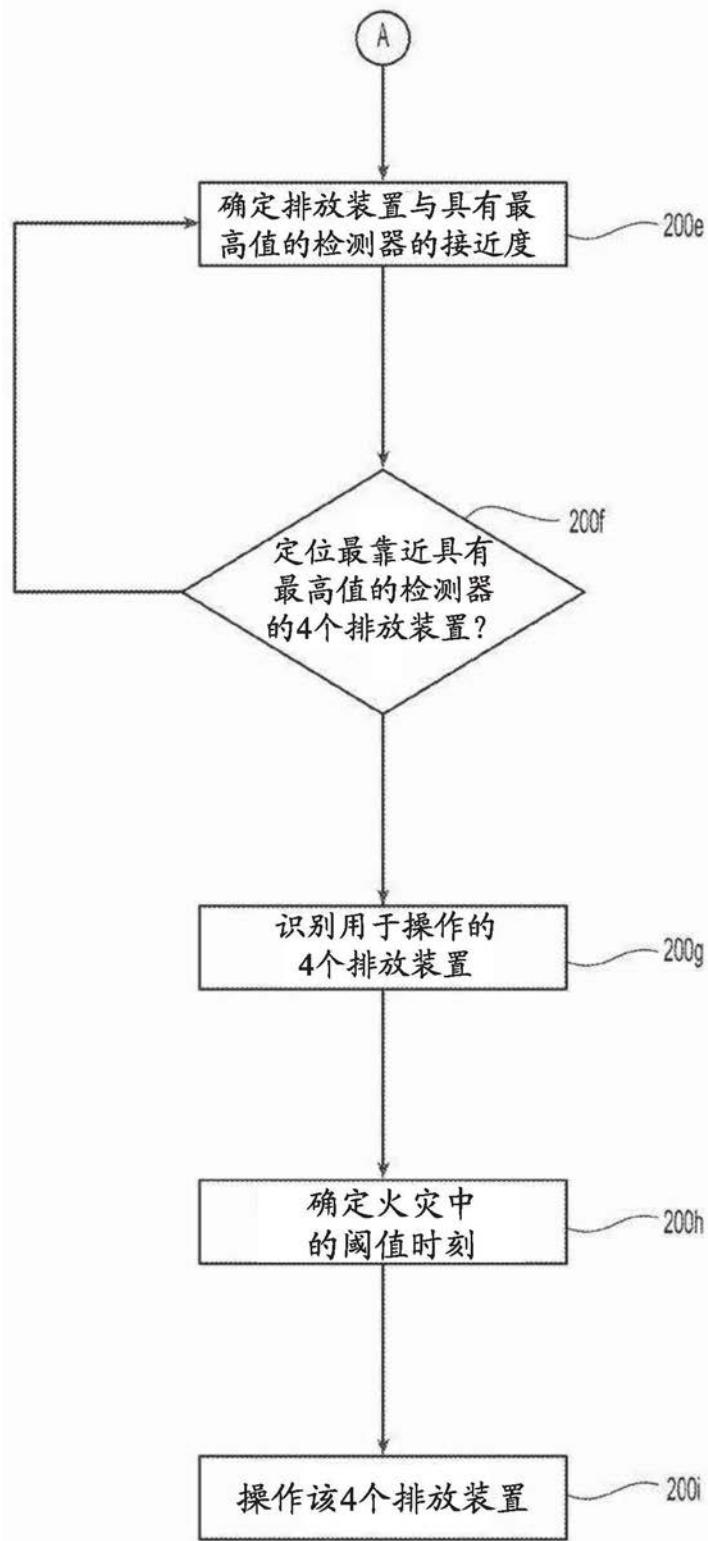


图4B

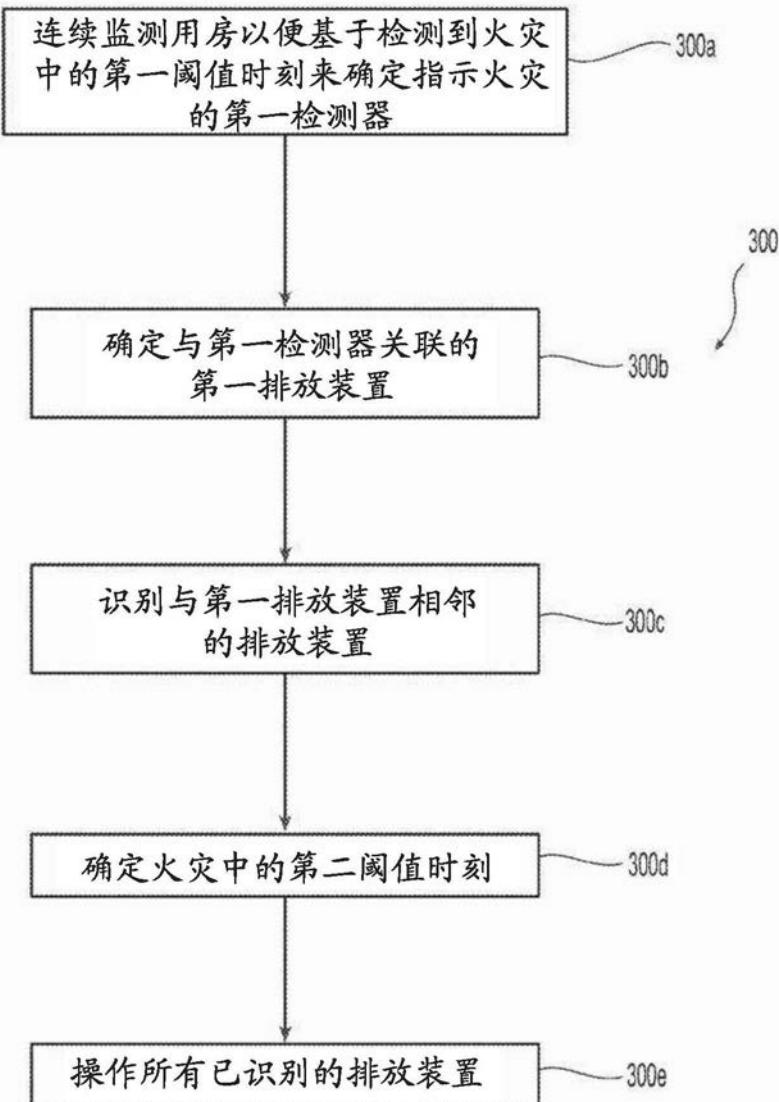


图4C

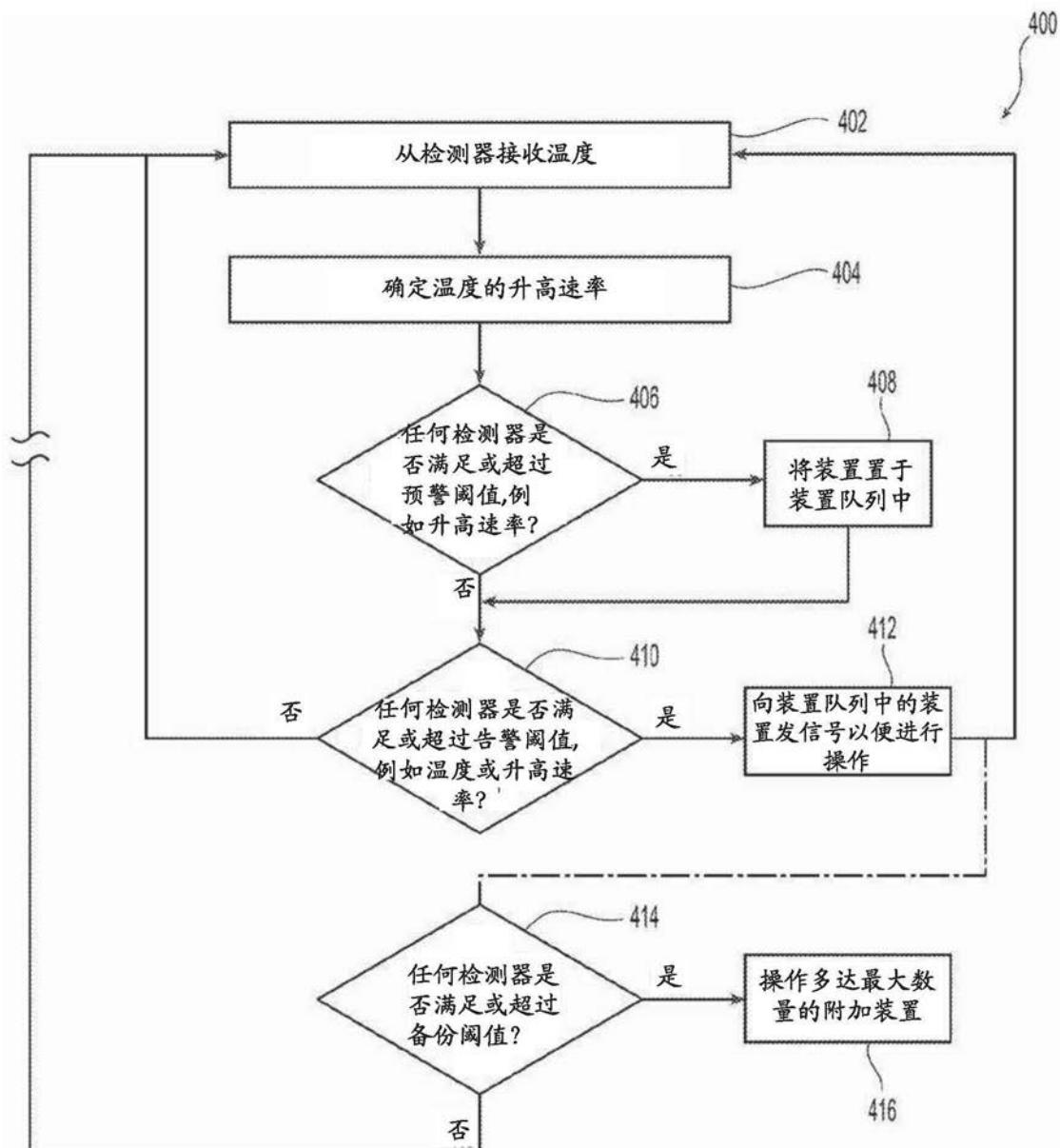


图4D

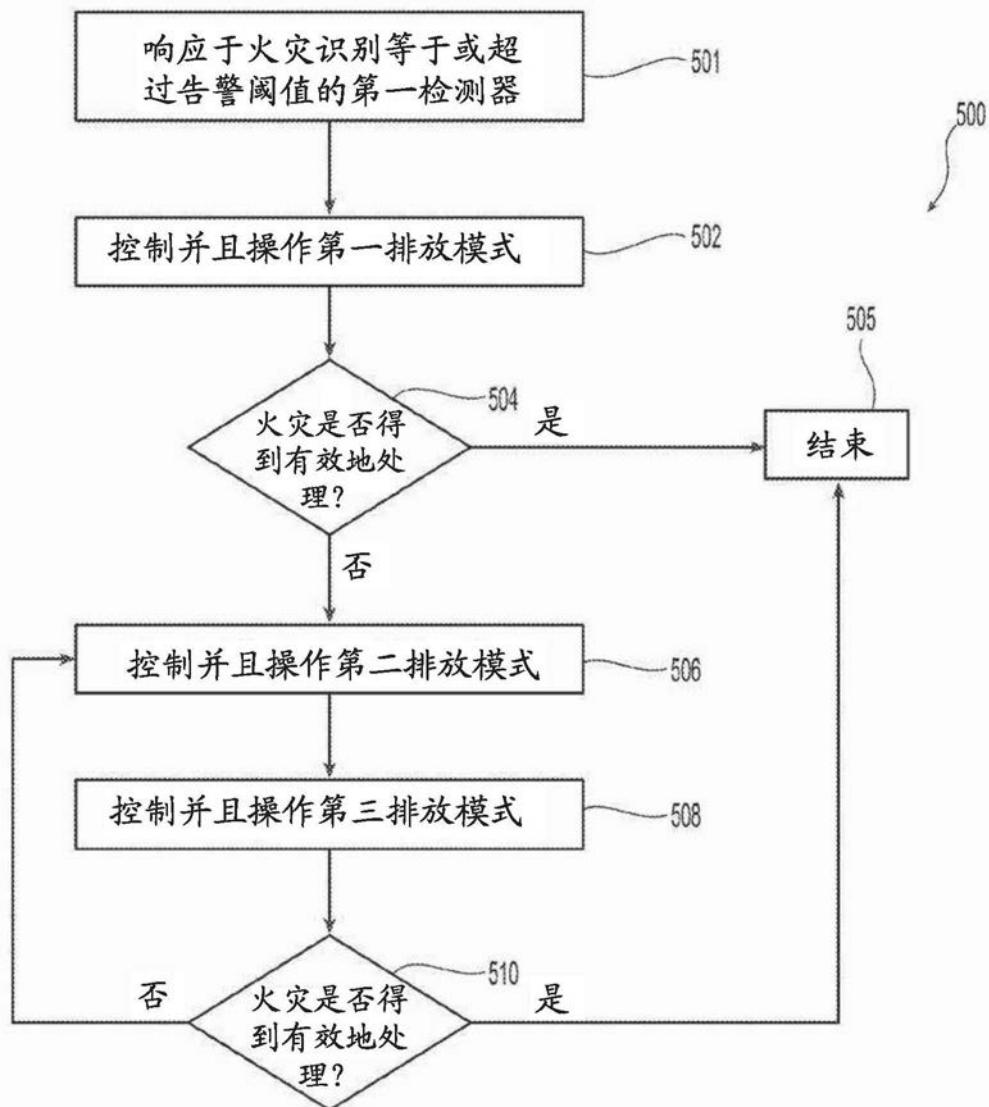


图4E

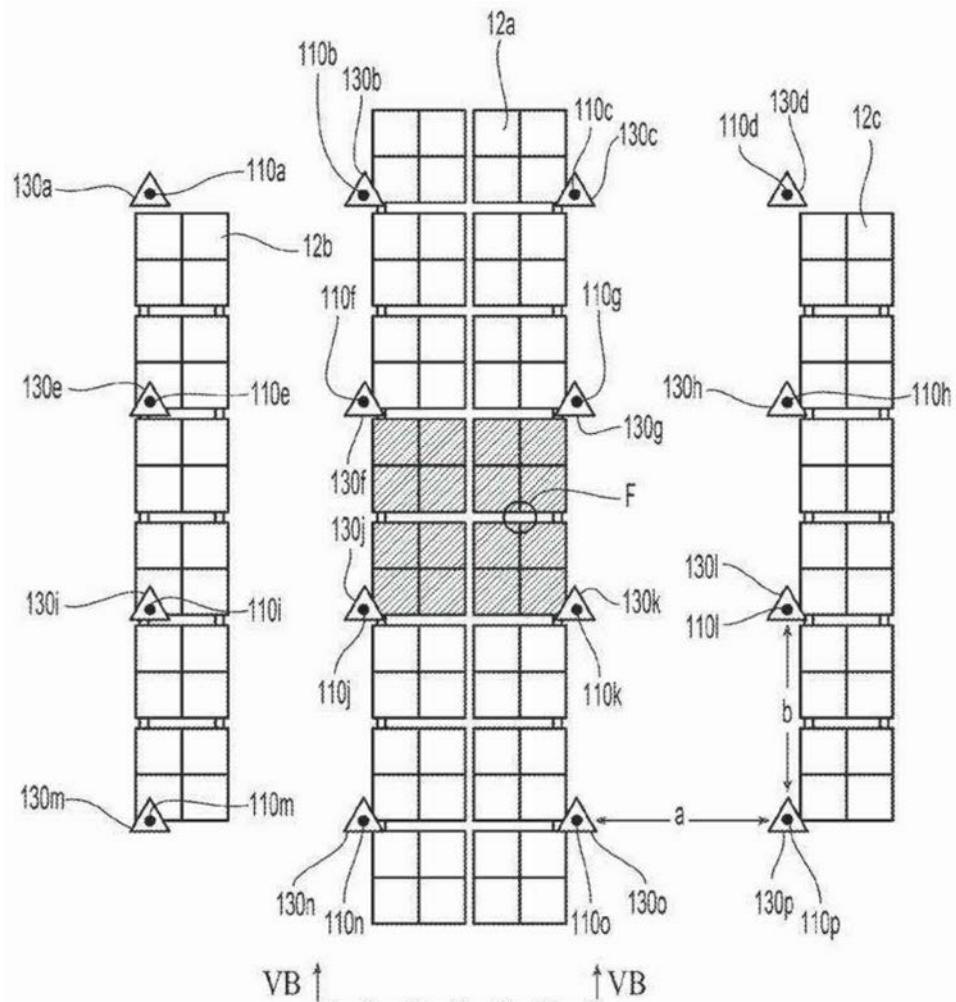


图5A

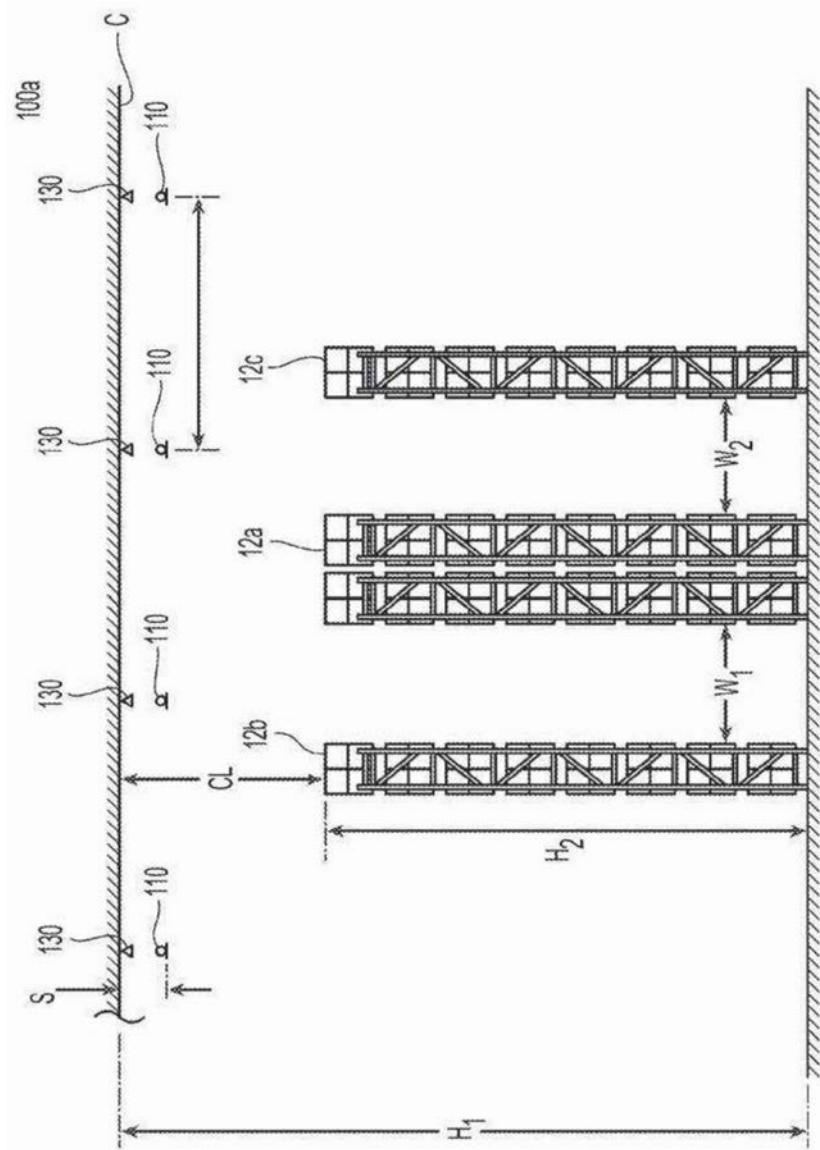


图5B

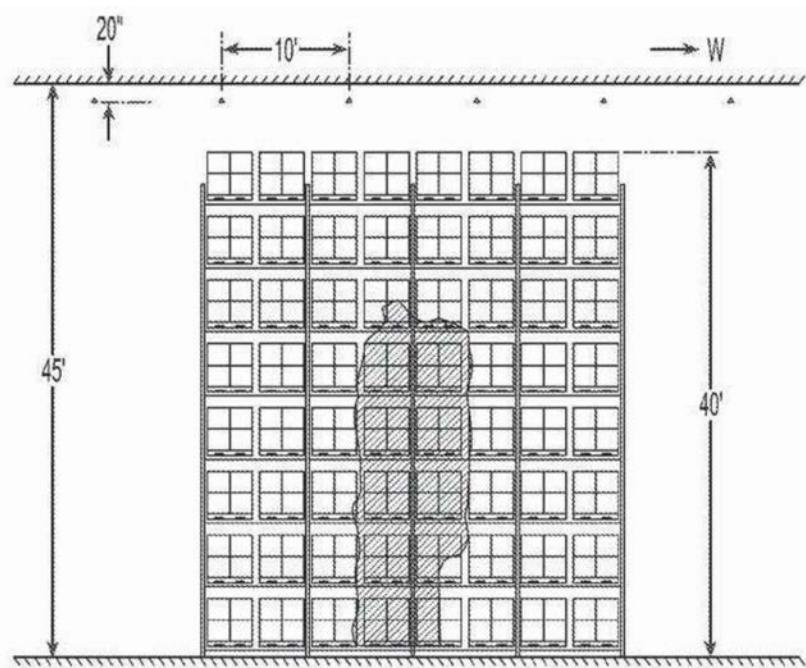


图6A

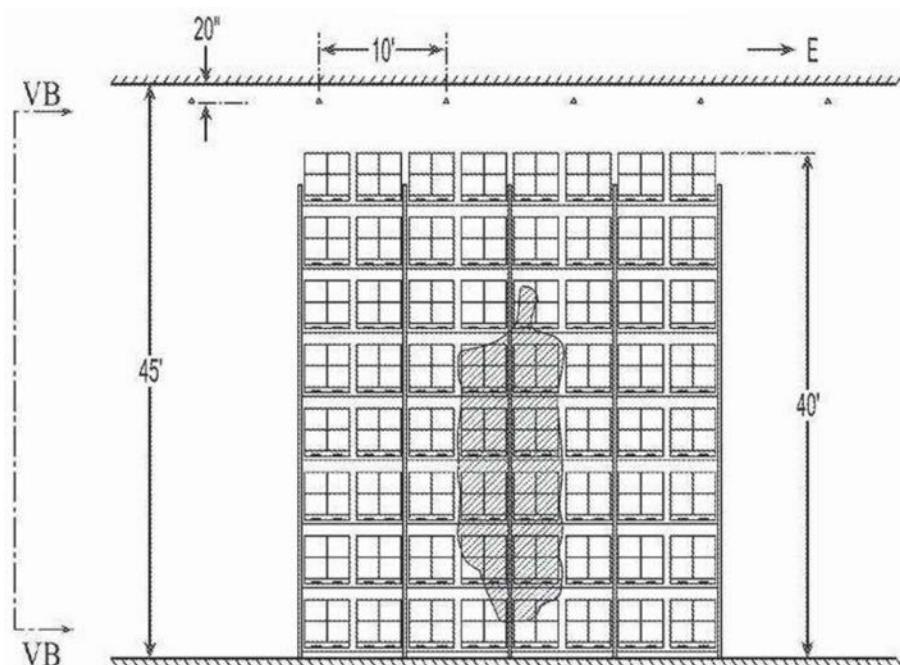


图6B