

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A62C 27/00 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 9/16 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810247319.9

[43] 公开日 2009年6月24日

[11] 公开号 CN 101461986A

[22] 申请日 2008.12.29

[21] 申请号 200810247319.9

[71] 申请人 丁国锋

地址 100107 北京市朝阳区安立路万科星园2号楼2007室

[72] 发明人 丁国锋

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 许静

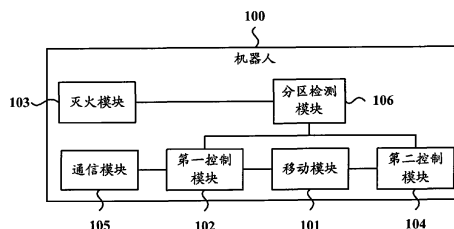
权利要求书7页 说明书28页 附图10页

## [54] 发明名称

机器人、灭火系统及灭火方法

## [57] 摘要

本发明提供一种机器人、灭火系统及灭火方法，所述机器人的本体上设置有：移动模块，与轨道连接，用于带动所述机器人的本体沿所述轨道移动，所述轨道设置于预设场所中，所述预设场所包括至少一个灭火分区；第一控制模块，与所述移动模块连接，用于通过控制所述移动模块，使所述机器人的本体移动到所述预设场所的火灾发生分区；灭火模块，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，执行灭火操作。本发明可以实现快速、长距离、大范围和自主控制的灭火。



1. 一种机器人，其特征在于，所述机器人的本体上设置有：

移动模块，与轨道连接，用于带动所述机器人的本体沿所述轨道移动，所述轨道设置于预设场所中，所述预设场所包括至少一个灭火分区；

第一控制模块，与所述移动模块连接，用于通过控制所述移动模块，使所述机器人的本体移动到所述预设场所的火灾发生分区；

灭火模块，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，执行灭火操作。

2. 根据权利要求 1 所述的机器人，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

第二控制模块，与所述移动模块连接，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，通过控制所述移动模块，将所述机器人的本体控制在所述火灾发生分区内。

3. 根据权利要求 2 所述的机器人，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

通信模块，与所述第一控制模块连接，用于接收火灾发生分区的位置信息；

所述第一控制模块用于在所述通信模块接收到所述火灾发生分区的位置信息时，根据所述火灾发生分区的位置信息，通过控制所述移动模块，使所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区。

4. 根据权利要求 3 所述的机器人，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

分区检测模块，与所述第一控制模块、第二控制模块和所述灭火模块连接，用于在所述机器人的本体沿所述轨道移动时，检测当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同，并在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时，生成表明所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

5. 根据权利要求 3 所述的机器人，其特征在于：

所述灭火模块包括：喷射部，用于喷射灭火介质；

所述机器人的本体上还设置有：

姿态控制模块，与所述喷射部连接，用于控制所述喷射部调整灭火姿势。

6. 根据权利要求 5 所述的机器人，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

图像传感器，设置于所述喷射部前端，且所述图像传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线，用于摄取所述火灾发生位置的图像，所述火灾发生位置的图像用于所述喷射部灭火姿态的调整。

7. 根据权利要求 5 所述的机器人，其特征在于：

所述机器人的本体上还设置有：

光传感器，与所述姿态控制模块连接，设置于所述喷射部前端，且所述光传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线，用于获取所述火灾发生位置的光辐射强度；

所述姿态控制模块用于根据所述火灾发生位置的光辐射强度，控制所述喷射部调整灭火姿势，使所述光传感器获取到的光辐射强度达到最大。

8. 根据权利要求 3 所述的机器人，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

对接口，与所述灭火模块连接，用于接收外部的灭火介质供给子系统提供的灭火介质，并提供给所述灭火模块。

9. 根据权利要求 8 所述的机器人，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

接口探测模块，与所述第二控制模块连接，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，探测所述灭火介质供给子系统的灭火介质管道接口的位置，在探测到所述灭火介质管道接口的位置后，生成控制信息；

所述第二控制模块用于根据所述控制信息，通过控制所述移动模块，使所述机器人本体停止移动；

对接控制模块，与所述对接口连接，用于所述机器人本体停止移动时，控制所述对接口与所述灭火介质管道接口对接。

10. 根据权利要求 8 所述的机器人，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

灭火介质监测模块，与所述对接口和所述通信模块连接，用于监测流经所述对接口的灭火介质的压力或流量，生成检测结果，并通过所述通信模块发送给外部的中央控制子系统。

11. 一种灭火系统，其特征在于，包括：

设置于预设场所的轨道，所述预设场所包括至少一个灭火分区；

机器人，与所述轨道连接，用于沿所述轨道移动，并在移动到所述预设场所的火灾发生分区后，执行灭火操作。

12. 根据权利要求 11 所述的灭火系统，其特征在于，还包括：

火灾定位子系统，与所述机器人连接，用于探测所述预设场所的火灾，确定火灾发生分区的位置信息；

所述机器人的本体上设置有：

移动模块，与所述轨道连接，用于带动所述机器人的本体沿所述轨道移动；

通信模块，与所述火灾定位子系统连接，用于接收所述火灾发生分区的位置信息；

第一控制模块，与所述通信模块和所述移动模块连接，用于在所述通信模块接收到所述火灾发生分区的位置信息时，根据所述火灾发生分区的位置信息，通过控制所述移动模块，使所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区；

灭火模块，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，执行灭火操作。

13. 根据权利要求 12 所述的机器人，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

第二控制模块，与所述移动模块连接，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，通过控制所述移动模块，将所述机器人的本体控制在所述火灾发生分区内。

14. 根据权利要求 13 所述的灭火系统，其特征在于，所述机器人的本体上还设置有：

分区检测模块，与所述第一控制模块、第二控制模块和所述灭火模块连接，用于在所述机器人的本体沿所述轨道移动时，检测当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同，并在所述当前灭火分区的位置信息与

所述火灾发生分区的位置信息相同时,生成表明所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

15. 根据权利要求 14 所述的灭火系统,其特征在于,还包括:

至少一个分区标识模块,设置于所述灭火分区中,与所述灭火分区一一对应,用于标识当前灭火分区的位置信息;

所述分区检测模块用于在所述机器人的本体沿所述轨道移动时,检测所述分区标识模块中标识的当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同,并在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时,生成表明所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

16. 根据权利要求 13 所述的灭火系统,其特征在于:

所述灭火模块包括:喷射部,用于喷射灭火介质;

所述机器人的本体上还设置有:

姿态控制模块,与所述喷射部连接,用于调整所述喷射部的灭火姿势。

17. 根据权利要求 16 所述的灭火系统,其特征在于:

所述机器人的本体上还设置有:

图像传感器,与所述姿态控制模块连接,设置于所述喷射部前端,且所述图像传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线,用于摄取所述火灾发生位置的图像;

所述姿态控制模块用于根据所述火灾发生位置的图像,控制所述喷射部调整灭火姿势,使所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置。

18. 根据权利要求 16 所述的灭火系统,其特征在于:

所述机器人的本体上还设置有:

光传感器,与所述姿态控制模块连接,设置于所述喷射部前端,且所述光传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线,用于获取所述火灾发生位置的光辐射强度;

所述姿态控制模块用于根据所述火灾发生位置的光辐射强度,控制所述喷射部调整灭火姿势,使所述光传感器获取到的光辐射强度达到最大。

19. 根据权利要求 16 所述的灭火系统,其特征在于,还包括:

中央控制子系统,与所述火灾定位子系统和所述机器人连接,用于在所述预设场所发生火灾时,获取所述火灾发生分区的位置信息,根据所述火灾发生分区的位置信息生成启动控制信息,所述启动控制信息用于控制所述机器人移动。

20. 根据权利要求 19 所述的灭火系统,其特征在于,所述机器人的本体上还设置有:

图像传感器,设置于所述喷射部前端,且所述图像传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线,与所述通信模块连接,用于摄取所述火灾发生位置的图像;

所述通信模块用于将所述火灾发生位置的图像发送给所述中央控制子系统,并接收所述中央控制子系统发送的姿态控制信息;

所述姿态控制模块与所述通信模块连接,用于根据所述姿态控制信息,控制所述喷射部调整灭火姿势。

21. 根据权利要求 13 或 19 所述的灭火系统,其特征在于,还包括:

灭火介质供给子系统,与所述机器人连接,用于向所述机器人提供灭火介质;

所述灭火介质供给子系统包括:灭火介质提供模块、灭火介质输送管道和灭火介质管道接口;

所述机器人还包括:

对接口,与所述灭火模块和所述灭火介质管道接口连接,用于接收所述灭火介质供给子系统提供的灭火介质,并提供给所述灭火模块。

22. 根据权利要求 21 所述的灭火系统,其特征在于,所述机器人的本体上还设置有:

灭火介质监测模块,与所述对接口和所述通信模块连接,用于监测流经所述对接口的灭火介质的压力或流量,生成检测结果,并通过所述通信模块发送给所述中央控制子系统。

23. 根据权利要求 22 所述的灭火系统,其特征在于,所述机器人的本体上还设置有:

接口探测模块,与所述第二控制模块连接,用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后,探测所述灭火介质供给子系统的灭火介质管道接口的

位置，在探测到所述灭火介质管道接口的位置后，生成控制信息；

所述第二控制模块用于根据所述控制信息，通过控制所述移动模块，使所述机器人的本体停止移动；

对接控制模块，与所述对接口连接，用于在所述机器人的本体停止移动时，控制所述对接口与所述灭火介质管道接口对接。

24. 根据权利要求 23 所述的灭火系统，其特征在于：

所述接口探测模块包括一机械触动开关；

所述灭火介质管道接口具有一触点，所述触点用于在所述机器人的本体移动到所述触点上时，压下所述机械触动开关；

所述接口探测模块用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区，且所述机械触动开关被压下时，生成控制信息。

25. 根据权利要求 23 所述的灭火系统，其特征在于：

所述对接口为两端开口的连接管道，所述连接管道的一端与所述灭火模块连接，另一端与所述灭火介质管道接口连接；

所述灭火介质管道接口包括接收口和阀门；

所述接收口，与所述灭火介质输送管道连接，用于接收所述连接管道；

所述阀门，与所述接收口连接，用于在关闭时封闭所述接收口，阻止所述灭火介质输送管道中的灭火介质输出；在所述连接管道插入所述接收口时，在所述连接管道的作用下开启，使得所述灭火介质输送管道与所述连接管道连通。

26 根据权利要求 25 所述的灭火系统，其特征在于：

所述阀门包括至少一个叶片，所述叶片上具有弹性部件，在所述弹性部件的作用下处于闭合状态；在所述连接管道插入所述接收口时，所述叶片在所述连接管道的作用下开启。

27. 根据权利要求 25 所述的灭火系统，其特征在于，所述灭火介质管道接口还包括：

弹性管，位于所述接收口的顶端，用于在所述连接管道插入所述接收口时，锁定所述连接管道。

28. 根据权利要求 13 或 19 所述的灭火系统，其特征在于，还包括：

供电子系统，与所述机器人连接，用于对所述机器人供电；  
所述轨道包括架空线，所述供电子系统通过所述架空线向所述机器人供电。

29. 一种灭火方法，其特征在于，包括以下步骤：

沿设置于预设场所的轨道向所述预设场所的火灾发生分区移动，所述预设场所包括至少一个灭火分区；

在移动到所述火灾发生分区后，执行灭火操作。

30. 根据权利要求 29 所述的灭火方法，其特征在于，所述执行灭火操作之前还包括：

摄取火灾发生位置的图像；

根据所述火灾发生位置的图像，控制喷射部调整灭火姿势，使所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置。

31. 根据权利要求 29 所述的灭火系统，其特征在于，所述执行灭火操作之前还包括：

获取火灾发生位置的光辐射强度；

根据所述火灾发生位置的光辐射强度，控制喷射部调整灭火姿势，使所述火灾发生位置的光辐射强度达到最大。

32. 根据权利要求 29 所述的灭火系统，其特征在于，所述执行灭火操作之前还包括：

摄取火灾发生位置的图像，并发送给中央控制子系统；

接收所述中央控制子系统发送的姿态控制信息；

根据所述姿态控制信息，控制喷射部调整灭火姿势。

33. 根据权利要求 29 所述的灭火方法，其特征在于，所述执行灭火操作之前还包括：

检测所述火灾发生分区的灭火介质管道接口位置；

在检测到所述灭火介质管道接口位置时，停止移动，并与所述灭火介质管道接口对接；

接收所述灭火介质管道接口提供的灭火介质。



## 机器人、灭火系统及灭火方法

### 技术领域

本发明涉及消防安全技术领域，尤其涉及一种机器人、灭火系统及灭火方法。

### 背景技术

交通隧道、地下建筑或地下空间等场所火灾事故频发，而且常常造成大量人员、财产的损失，上述场所火灾扑救的难度在于：火灾的发生和发展的复杂性很大，人员难以接近火灾发生区域，常规消防灭火系统难以施展，即使可以采用常规消防灭火系统，在上述场所的应用成本也会很高，等等。

现有技术中存在利用消防机器人对上述火灾扑救十分困难的场所进行灭火的技术。消防机器人在国外已有多年的历史，目前存在的消防机器人可以深入到火灾的中心地带，而消防机器人的操纵者可以在百米之外进行遥控。对于上述火灾扑救十分困难的场所来说，利用消防机器人来进行灭火救灾，是一种灵活、有效、安全的方法。

在实现本发明过程中，发明人发现现有技术中至少存在如下问题：

现有技术中存在的消防机器人，大部分均是靠履带在地面上行走，其移动速度慢，救灾过程中无法快速接近火灾位置，另外其可操控距离短，无法实现长距离、大范围和自主控制的灭火。

### 发明内容

本发明实施例提供一种机器人、灭火系统及灭火方法，可以实现快速、长距离、大范围的灭火。

为达到上述目的，一方面，本发明实施例提供一种机器人，所述机器人的本体上设置有：

移动模块，与轨道连接，用于带动所述机器人的本体沿所述轨道移动，所

述轨道设置于预设场所中，所述预设场所包括至少一个灭火分区；

第一控制模块，与所述移动模块连接，用于通过控制所述移动模块，使所述机器人的本体移动到所述预设场所的火灾发生分区；

灭火模块，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，执行灭火操作。

所述机器人的本体上还设置有：

第二控制模块，与所述移动模块连接，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，通过控制所述移动模块，将所述机器人的本体控制在所述火灾发生分区内。

所述机器人的本体上还设置有：

通信模块，与所述第一控制模块连接，用于接收火灾发生分区的位置信息；

所述第一控制模块用于在所述通信模块接收到所述火灾发生分区的位置信息时，根据所述火灾发生分区的位置信息，通过控制所述移动模块，使所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区。

所述机器人的本体上还设置有：

分区检测模块，与所述第一控制模块、第二控制模块和所述灭火模块连接，用于在所述机器人的本体沿所述轨道移动时，检测当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同，并在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时，生成表明所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

所述灭火模块包括：喷射部，用于喷射灭火介质；

所述机器人的本体上还设置有：

姿态控制模块，与所述喷射部连接，用于控制所述喷射部调整灭火姿势。

所述机器人的本体上还设置有：

图像传感器，设置于所述喷射部前端，且所述图像传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线，用于摄取所述火灾发生位置的图像，所述火灾发生位置的图像用于所述喷射部灭火姿态的调整。

所述机器人的本体上还设置有：

光传感器，与所述姿态控制模块连接，设置于所述喷射部前端，且所述光

传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线,用于获取所述火灾发生位置的光辐射强度;

所述姿态控制模块用于根据所述火灾发生位置的光辐射强度,控制所述喷射部调整灭火姿势,使所述光传感器获取到的光辐射强度达到最大。

所述机器人的本体上还设置有:

对接口,与所述灭火模块连接,用于接收外部的灭火介质供给子系统提供的灭火介质,并提供给所述灭火模块。

所述机器人的本体上还设置有:

接口探测模块,与所述第二控制模块连接,用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后,探测所述灭火介质供给子系统的灭火介质管道接口的位置,在探测到所述灭火介质管道接口的位置后,生成控制信息;

所述第二控制模块用于根据所述控制信息,通过控制所述移动模块,使所述机器人本体停止移动;

对接控制模块,与所述对接口连接,用于所述机器人本体停止移动时,控制所述对接口与所述灭火介质管道接口对接。

所述机器人的本体上还设置有:

灭火介质监测模块,与所述对接口和所述通信模块连接,用于监测流经所述对接口的灭火介质的压力或流量,生成检测结果,并通过所述通信模块发送给外部的中央控制子系统。

另一方面,本发明实施例还提供一种灭火系统,包括:

设置于预设场所的轨道,所述预设场所包括至少一个灭火分区;

机器人,与所述轨道连接,用于沿所述轨道移动,并在移动到所述预设场所的火灾发生分区后,执行灭火操作。

所述灭火系统还包括:

火灾定位子系统,与所述机器人连接,用于探测所述预设场所的火灾,确定火灾发生分区的位置信息;

所述机器人的本体上设置有:

移动模块,与所述轨道连接,用于带动所述机器人的本体沿所述轨道移动;

通信模块,与所述火灾定位子系统连接,用于接收所述火灾发生分区的位置

置信息;

第一控制模块,与所述通信模块和所述移动模块连接,用于在所述通信模块接收到所述火灾发生分区的位置信息时,根据所述火灾发生分区的位置信息,通过控制所述移动模块,使所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区;

灭火模块,用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后,执行灭火操作。

所述机器人的本体上还设置有:

第二控制模块,与所述移动模块连接,用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后,通过控制所述移动模块,将所述机器人的本体控制在所述火灾发生分区内。

所述机器人的本体上还设置有:

分区检测模块,与所述第一控制模块、第二控制模块和所述灭火模块连接,用于在所述机器人的本体沿所述轨道移动时,检测当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同,并在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时,生成表明所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

所述灭火系统还包括:

至少一个分区标识模块,设置于所述灭火分区中,与所述灭火分区一一对应,用于标识当前灭火分区的位置信息;

所述分区检测模块用于在所述机器人的本体沿所述轨道移动时,检测所述分区标识模块中标识的当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同,并在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时,生成表明所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

所述灭火模块包括:喷射部,用于喷射灭火介质;

所述机器人的本体上还设置有:

姿态控制模块,与所述喷射部连接,用于调整所述喷射部的灭火姿势。

所述机器人的本体上还设置有:

图像传感器,与所述姿态控制模块连接,设置于所述喷射部前端,且所述

图像传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线,用于摄取所述火灾发生位置的图像;

所述姿态控制模块用于根据所述火灾发生位置的图像,控制所述喷射部调整灭火姿势,使所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置。

所述机器人的本体上还设置有:

光传感器,与所述姿态控制模块连接,设置于所述喷射部前端,且所述光传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线,用于获取所述火灾发生位置的光辐射强度;

所述姿态控制模块用于根据所述火灾发生位置的光辐射强度,控制所述喷射部调整灭火姿势,使所述光传感器获取到的光辐射强度达到最大。

所述灭火系统还包括:

中央控制子系统,与所述火灾定位子系统和所述机器人连接,用于在所述预设场所发生火灾时,获取所述火灾发生分区的位置信息,根据所述火灾发生分区的位置信息生成启动控制信息,所述启动控制信息用于控制所述机器人移动。

所述机器人的本体上还设置有:

图像传感器,设置于所述喷射部前端,且所述图像传感器的光轴平行于所述喷射部的轴线,与所述通信模块连接,用于摄取所述火灾发生位置的图像;

所述通信模块用于将所述火灾发生位置的图像发送给所述中央控制子系统,并接收所述中央控制子系统发送的姿态控制信息;

所述姿态控制模块与所述通信模块连接,用于根据所述姿态控制信息,控制所述喷射部调整灭火姿势。

所述灭火系统还包括:

灭火介质供给子系统,与所述机器人连接,用于向所述机器人提供灭火介质;

所述灭火介质供给子系统包括:灭火介质提供模块、灭火介质输送管道和灭火介质管道接口;

所述机器人还包括:

对接口,与所述灭火模块和所述灭火介质管道接口连接,用于接收所述灭

火介质供给子系统提供的灭火介质，并提供给所述灭火模块。

所述机器人的本体上还设置有：

灭火介质监测模块，与所述对接口和所述通信模块连接，用于监测流经所述对接口的灭火介质的压力或流量，生成检测结果，并通过所述通信模块发送给所述中央控制子系统。

所述机器人的本体上还设置有：

接口探测模块，与所述第二控制模块连接，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，探测所述灭火介质供给子系统的灭火介质管道接口的位置，在探测到所述灭火介质管道接口的位置后，生成控制信息；

所述第二控制模块用于根据所述控制信息，通过控制所述移动模块，使所述机器人的本体停止移动；

对接控制模块，与所述对接口连接，用于在所述机器人的本体停止移动时，控制所述对接口与所述灭火介质管道接口对接。

所述接口探测模块包括一机械触动开关；

所述灭火介质管道接口具有一触点，所述触点用于在所述机器人的本体移动到所述触点上时，压下所述机械触动开关；

所述接口探测模块用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区，且所述机械触动开关被压下时，生成控制信息。

所述对接口为两端开口的连接管道，所述连接管道的一端与所述灭火模块连接，另一端与所述灭火介质管道接口连接；

所述灭火介质管道接口包括接收口和阀门；

所述接收口，与所述灭火介质输送管道连接，用于接收所述连接管道；

所述阀门，与所述接收口连接，用于在关闭时封闭所述接收口，阻止所述灭火介质输送管道中的灭火介质输出；在所述连接管道插入所述接收口时，在所述连接管道的作用下开启，使得所述灭火介质输送管道与所述连接管道连通。

所述阀门包括至少一个叶片，所述叶片上具有弹性部件，在所述弹性部件的作用下处于闭合状态；在所述连接管道插入所述接收口时，所述叶片在所述连接管道的作用下开启。

所述灭火介质管道接口还包括:

弹性管,位于所述接收口的顶端,用于在所述连接管道插入所述接收口时,锁定所述连接管道。

所述灭火系统还包括:

供电子系统,与所述机器人连接,用于对所述机器人供电;

所述轨道包括架空线,所述供电子系统通过所述架空线向所述机器人供电。

再一方面,本发明实施例还提供一种灭火方法,包括以下步骤:

沿设置于预设场所的轨道向所述预设场所的火灾发生分区移动,所述预设场所包括至少一个灭火分区;

在移动到所述火灾发生分区后,执行灭火操作。

所述执行灭火操作之前还包括:

摄取火灾发生位置的图像;

根据所述火灾发生位置的图像,控制喷射部调整灭火姿势,使所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置。

所述执行灭火操作之前还包括:

获取火灾发生位置的光辐射强度;

根据所述火灾发生位置的光辐射强度,控制喷射部调整灭火姿势,使所述火灾发生位置的光辐射强度达到最大。

所述执行灭火操作之前还包括:

摄取火灾发生位置的图像,并发送给中央控制子系统;

接收所述中央控制子系统发送的姿态控制信息;

根据所述姿态控制信息,控制喷射部调整灭火姿势。

所述执行灭火操作之前还包括:

检测所述火灾发生分区的灭火介质管道接口位置;

在检测到所述灭火介质管道接口位置时,停止移动,并与所述灭火介质管道接口对接;

接收所述灭火介质管道接口提供的灭火介质。

本发明实施例具有以下有益效果:

机器人在固定轨道上移动,可以快速到达火灾发生区域,并根据所述轨道的设置,实现长距离、大范围的灭火;

机器人可以不携带灭火介质,而是通过与设置于预设场所的灭火介质管道对接,接收所述灭火介质管道输送的灭火介质,从而减小了机器人的体积和重量,提高了移动速度,同时避免了灭火介质供应不足的状况发生;

另外,通过轨道上的架空线为机器人提供电力,机器人可以不携带蓄电池或柴油等动力装置,减小机器人体积和重量的同时,也避免了蓄电池或柴油等在温度太高时,发生爆炸的情况;

可以调整机器人的灭火姿势,实现准确、快速的灭火。

#### 附图说明

图1为本发明第一实施例的机器人的结构示意图;

图2为本发明第二实施例的机器人的结构示意图;

图3为本发明第三实施例的机器人的结构示意图;

图4为本发明第四实施例的机器人的结构示意图;

图5为本发明第五实施例的机器人的结构示意图;

图6为本发明第六实施例的灭火系统的结构示意图;

图7为本发明第七实施例的灭火系统的结构示意图;

图8为本发明第八实施例的灭火系统的结构示意图;

图9为本发明第九实施例的灭火系统的结构示意图;

图10A为本发明实施例的对接口和灭火介质管道接口的结构示意图;

图10B为本发明实施例的灭火介质管道接口上的阀门关闭时的结构示意图;

图10C为本发明实施例的灭火介质管道接口上的阀门开启时的结构示意图;

图11为本发明实施例的灭火介质管道结构示意图;

图12为本发明第十实施例的灭火系统的结构示意图;

图13为本发明第十一实施例的灭火系统的结构示意图;

图14为本发明第十二实施例的灭火系统的结构示意图;



- 图 15 为本发明实施例的机器人的结构示意图；  
图 16 为本发明第十三实施例的灭火方法的流程示意图；  
图 17 为本发明第十四实施例的灭火方法的流程示意图；  
图 18 为本发明第十五实施例的灭火方法的流程示意图。

### 具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

如图 1 所示为本发明第一实施例的机器人的结构示意图，所述机器人 100 的本体上设置有：

移动模块 101，与轨道连接，用于带动所述机器人 100 的本体沿所述轨道移动，所述轨道设置于预设场所中，所述预设场所包括至少一个灭火分区；

第一控制模块 102，与所述移动模块 101 连接，用于通过控制所述移动模块 101，使所述机器人 100 的本体移动到所述预设场所的火灾发生分区；

灭火模块 103，与所述第一控制模块 102 连接，用于在所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区后，执行灭火操作。

所述预设场所可以根据所述机器人 100 的灭火覆盖能力进行灭火分区划分，例如所述机器人 100 的灭火覆盖能力为 50 米时，则可以按照 50 米一个灭火分区划分所述预设场所。

上述本体为所述机器人 100 的主体结构，是其他模块的载体；

上述移动模块 101 通常情况下包括移动驱动电机和车轮（或其他滑动装置）两部分，车轮在移动驱动电机的驱动下移动，移动驱动电机通常为直流（伺服）电机或步进电机；所述第一控制模块 102 通常采用 PWM（Pulse Width Modulator，脉宽调制）控制信号、方向控制信号控制所述移动驱动电机的正转、反转或加减速转，从而控制所述机器人 100 的移动方向和移动速度。

由于上述机器人 100 是沿所述轨道移动，其速度要远大于现有技术中的靠履带行走的机器人，因此，所述机器人 100 可以快速到达火灾发生分区，执行灭火操作；所述机器人 100 的移动距离可由所述轨道的长短来决定，在所述轨道设置的足够长、覆盖范围足够大时，所述机器人 100 则可以实现长距离、大范围的灭火。

所述机器人 100 移动到所述火灾发生分区后,可以将所述机器人 100 控制在所述火灾发生分区内,例如,控制所述机器人 100 停止,与外部的灭火介质供给子系统对接,接收灭火介质,对所述火灾发生分区执行灭火操作;当然,也可以不将所述机器人 100 控制在所述火灾发生分区,例如,在所述机器人 100 自带灭火介质时,控制所述机器人 100 在当前火灾发生分区执行灭火操作的同时,向下一火灾发生分区移动。

如图 2 所示为本发明第二实施例的机器人的结构示意图,在上述第一实施例的基础上,所述机器人 100 的本体上还设置有:

第二控制模块 104,与所述移动模块 101 连接,用于在所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区后,通过控制所述移动模块 101,将所述机器人 100 的本体控制在所述火灾发生分区内。

将所述机器人 100 的本体控制在所述火灾发生分区内可以为以下几种情况:可以控制所述机器人 100 停止在所述火灾发生分区内,或者控制所述机器人 100 在所述火灾发生分区内缓慢移动,又或者控制所述机器人 100 在所述火灾发生分区内来回移动。

上述机器人 100 在执行灭火操作前,首先需要确定预设场所中哪一个灭火分区为火灾发生分区,所述机器人 100 可以通过多种方式确定所述火灾发生分区,下面举例进行说明。

第一种确定火灾发生分区的方法为:所述机器人 100 可以类似于巡警巡逻的方式,在非灭火状态下,在所述轨道上来回移动,并在移动过程中探测当前灭火分区是否为火灾发生分区(通过自身携带火灾探测传感器等进行探测),在所述当前灭火分区为火灾发生分区时,执行灭火操作;

在上述方法中,由于所述机器人在非灭火状态下总是处于移动状态,因此,会产生浪费机器人动力资源的问题。

第二种确定火灾发生分区的方法为:所述机器人 100 接收外部的火灾报警信息后移动,在移动过程中探测火灾,确定火灾发生分区;

所述机器人 100 在非灭火状态时,处于静止状态,在接收到外部的火灾报警信息后,在所述轨道上移动,并在移动过程中探测当前灭火分区是否为火灾发生分区(通过自身携带火灾探测传感器等进行探测),在所述当前灭火分区

为火灾发生分区时，执行灭火操作。

由于上述两种方法中的机器人 100 均需要在移动过程中探测当前灭火分区是否为火灾发生分区，因此，在预设场所距离较大时，可能无法快速到达火灾发生分区，上述两种机器人 100 仅适用于短距离场所的灭火；当然在所述机器人 100 可达到较快的移动速度并同时可以准确探测火灾发生分区时，也可以用于长距离场所的灭火。

第三种确定火灾发生分区的方法为：所述机器人 100 接收到火灾发生分区的位置信息后，快速移动到所述火灾发生分区，执行灭火操作，如图 2 所示，所述机器人 100 的本体上还设置有：

通信模块 105，与所述第一控制模块 102 连接，用于接收火灾发生分区的位置信息；

所述第一控制模块 102 用于在所述通信模块 105 接收到所述火灾发生分区的位置信息时，根据所述火灾发生分区的位置信息，通过控制所述移动模块 101，使所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区。

另外，所述机器人 100 可以通过检测当前移动到的灭火分区的位置信息是否与接收到的所述火灾发生分区的位置信息相同，来确定当前灭火分区是否为火灾发生分区，因此，所述机器人 100 的本体上还设置有：

分区检测模块 106，与所述第一控制模块 102、第二控制模块 104 和所述灭火模块 103 连接，用于在所述机器人 100 的本体沿所述轨道移动时，检测当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同，并在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时，生成表明所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

所述第一控制模块 102 根据所述检测结果，通过控制所述移动模块 101，使所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区；

所述第二控制模块 104 根据所述检测结果，通过控制所述移动模块 101，将所述机器人 100 的本体控制在所述火灾发生分区内；

所述灭火模块 103 根据所述检测结果，对所述当前灭火分区执行灭火操作。

通过上述实施例提供的机器人，接收外部提供的火灾发生分区的位置信

息，所述机器人 100 可以快速移动到所述火灾发生分区，执行灭火操作；由于所述机器人 100 可以快速移动到所述火灾发生分区，因此，所述机器人 100 可以满足对长距离、火势发展速度较快的特殊场所等进行快速灭火的要求。

通常情况下，所述机器人 100 是通过喷射灭火介质进行灭火，因此，如图 3 所示为本发明第三实施例的灭火系统的结构示意图，在上述第二实施例的基础上，所述灭火模块 103 包括：喷射部 1031，用于喷射灭火介质；

所述机器人 100 到达火灾发生分区后，可以通过调整所述喷射部 1031 的灭火姿势，使得所述喷射部 1031 对准火灾发生位置，以快速有效的执行灭火操作，因此，所述机器人 100 的本体上还设置有：

姿态控制模块 107，与所述喷射部 1031 连接，用于控制所述喷射部 1031 调整灭火姿势，使得所述喷射部 1031 喷向火焰部分，或者喷向火灾周边的建筑结构从而保护建筑结构不受损坏。

所述喷射部 1031 可以包括两部分：用于喷射灭火介质的灭火枪（或灭火炮）和灭火枪回转驱动电机、灭火枪俯仰驱动电机等驱动电机，所述驱动电机通常采用直流（伺服）电机或者步进电机；所述姿态调整模块 106 通过控制所述驱动电机，驱动所述灭火枪调整姿态。

所述机器人 100 可以通过多种方法控制所述喷射部 1031 调整灭火姿态，下面举例说明。

第一种控制所述喷射部 1031 调整灭火姿态的方法如下：

如图 3 所示，所述机器人 100 的本体上还设置有：

图像传感器 108，与所述姿态控制模块 107 连接，设置于所述喷射部 1031 前端，且所述图像传感器 108 的光轴平行于所述喷射部 1031 的轴线，用于摄取所述火灾发生位置的图像；

所述姿态控制模块 107 用于根据所述火灾发生位置的图像，控制所述喷射部 1031 调整灭火姿势，使所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置。

由于所述图像传感器 108 的光轴平行于所述喷射部 1031 的轴线，因此，在所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置时，所述喷射部 1031 正对所述火灾发生位置。

所述图像传感器 108 可以为近红外 CCD（Charge Coupled Device，电荷藕

合器件)摄像机、红外热像仪、彩色 CCD 摄像机和/或黑白 CCD 摄像机。

第二种控制所述喷射部 1031 调整灭火姿态的方法如下:

如图 3 所示,所述图像传感器 108 还可以为光传感器 108,所述辐射传感器 107 与所述姿态控制模块 107 连接,设置于所述喷射部 1031 前端,且所述光传感器的 108 光轴平行于所述喷射部 1031 的轴线,用于获取所述火灾发生位置的光辐射强度;

所述姿态控制模块 107 用于根据所述火灾发生位置的光辐射强度,控制所述喷射部 1031 调整灭火姿势,使所述光传感器 108 获取到的光辐射强度达到最大,当光辐射强度最大时,表明所述光传感器 108 (即所述喷射部 1031) 正对所述火灾发生位置。

所述光传感器 108 可以为红外线传感器或紫外线传感器。

第三种控制所述喷射部 1031 调整灭火姿态的方法如图 4 所示,图 4 为本发明第四实施例的机器人的结构示意图,在上述第二实施例的基础上,所述机器人 100 的本体上同样设置有:

图像传感器 108,设置于所述喷射部 1031 前端,且所述图像传感器 108 的光轴平行于所述喷射部 1031 的轴线,与所述通信模块 105 连接,用于摄取所述火灾发生位置的图像;

所述通信模块 105 与所述姿态控制模块 107 连接,用于将所述火灾发生位置的图像发送给外部的中央控制子系统,并接收所述中央控制子系统发送的姿态控制信息;

所述姿态控制模块 107 用于根据所述姿态控制信息,控制所述喷射部 1031 调整灭火姿态。

通过上述实施例三和实施例四提供的机器人,可以通过自身携带的传感器(图像传感器 108 或光传感器 108)获取所述喷射部 1031 与所述火灾发生位置的相对位置信息,从而调整喷射部 1031 的灭火姿势,使得所述喷射部 1031 对准火灾发生位置,快速、有效地执行灭火操作。

上述实施例中的机器人 100 可以自身携带灭火介质,执行灭火操作;但是由于所述机器人 100 体积有限,因此,其所携带的灭火介质也有限,在灭火过程中可能会出现灭火介质供应不足的情况,另外,所述机器人 100 自身携带灭

火介质,也会增加所述机器人 100 的重量,从而影响所述机器人 100 的移动速度。

因此,如图 5 所示为本发明第五实施例的机器人的结构示意图,在上述第二实施例的基础上,所述机器人 100 的本体上还设置有:

对接口 109,与所述灭火模块 103 连接,用于接收外部的灭火介质供给子系统提供的灭火介质,并提供给所述灭火模块 103。

所述对接口 109 可以与预设于火灾发生分区中的灭火介质供给子系统的灭火介质管道接口对接,接收所述灭火介质供给子系统提供的灭火介质。

因此,如图 5 所述机器人 100 的本体上还设置有:

接口探测模块 110,与所述第二控制模块 104 连接,用于在所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区后,探测所述灭火介质供给子系统的灭火介质管道接口的位置,在探测到所述灭火介质管道接口的位置后,生成控制信息;

所述第二控制模块 104 用于根据所述控制信息,通过控制所述移动模块 101,使所述机器人 100 的本体停止移动;

对接控制模块 111,与所述对接口 109 连接,用于所述机器人 100 的本体停止移动时,控制所述对接口 109 与所述灭火介质管道接口对接。

另外,所述机器人 100 的本体上还设置有:

灭火介质监测模块 112,与所述对接口 109 和所述通信模块 105 连接,用于监测流经所述对接口 109 的灭火介质的压力或流量,生成检测结果,并通过所述通信模块 105 发送给外部的中央控制子系统。

通过上述实施例提供的机器人,无须自身携带灭火介质,因此减小了体积,另外,也避免了在灭火过程中灭火介质供应不足的问题。

如图 6 所示为本发明第六实施例的灭火系统的结构示意图,所述灭火系统包括机器人 100 和轨道 200;

所述轨道 200 设置于预设场所中,所述预设场所包括至少一个灭火分区;

所述机器人 100,与所述轨道 200 连接,用于沿所述轨道 200 移动,并在移动到所述预设场所的火灾发生分区后,执行灭火操作。

所述预设场所可以根据所述机器人 100 的灭火覆盖能力进行划分。

通过上述实施例提供的灭火系统,由于上述机器人 100 是沿所述轨道 200

移动,其速度要远大于现有技术中的靠履带行走的机器人,因此,所述机器人100可以快速到达火灾发生分区,执行灭火操作;所述机器人100的移动距离可由所述轨道200的长短来决定,在所述轨道200设置的足够长、覆盖范围足够大时,所述机器人100则可以实现长距离、大范围的灭火。

上述机器人100在执行灭火操作前,首先需要确定预设场所中哪一个灭火分区为火灾发生分区,所述机器人100可以通过多种方式确定所述火灾发生分区,下面举例进行说明。

第一种确定火灾发生分区的方法为:所述机器人100可以类似于巡警巡逻的方式,在非灭火状态下,在所述轨道200上来回移动,并在移动过程中探测当前灭火分区是否为火灾发生分区(通过自身携带火灾探测传感器等进行探测),在所述当前灭火分区为火灾发生分区时,停止移动或缓慢移动,执行灭火操作;

在上述方法中,由于所述机器人在非灭火状态下总是处于移动状态,因此,会产生浪费机器人动力资源的问题。

第二种确定火灾发生分区的方法为:所述机器人100接收到外部的火灾报警信息后移动,在移动过程中探测火灾,确定火灾发生分区;

此时,所述灭火系统还包括火灾报警子系统(图未示),与所述机器人100连接,用于探测所述预设场所的火灾,在探测到所述预设场所发生火灾时,向所述机器人100发送火灾报警信息;

所述机器人100在非灭火状态时,处于静止状态,在接收到报警信息后,在所述轨道200上移动,并在移动过程中探测当前灭火分区是否为火灾发生分区(通过自身携带火灾探测传感器等进行探测),在所述当前灭火分区为火灾发生分区时,停止移动或缓慢移动,执行灭火操作。

由于上述两种方法中的机器人100均需要在移动过程中探测当前灭火分区是否为火灾发生分区,因此,在预设场所距离较大时,可能无法快速到达火灾发生分区,上述两种灭火系统仅适用于短距离场所的灭火;当然在所述机器人100可达到较快的移动速度并同时可以准确探测火灾发生分区时,所述灭火系统也可以用于长距离场所的灭火。

第三种确定火灾发生分区的方法为:所述机器人100接收到火灾发生分区

的位置信息后，快速移动到所述火灾发生分区，执行灭火操作，如图7所示；

如图7所示为本发明第七实施例的机器人的结构示意图，在上述第六实施例的基础上，所述灭火系统还包括：

火灾定位子系统300，与所述机器人100连接，用于探测所述预设场所的火灾，确定火灾发生分区的位置信息，并将所述火灾发生分区的位置信息发送给所述机器人100；

所述火灾定位子系统300可以采用火灾图像探测器、感温探测器、火焰探测器和/或烟雾探测器，上述探测器设置于所述预设场所中，以探测预设场所的火灾并确定火灾发生分区；在所述火灾定位子系统300采用火焰探测器和/或烟雾探测器时，所述火灾定位子系统300可以确定火灾发生分区的位置信息；在所述火灾定位子系统300采用火灾图像探测器和/或分布光纤感温探测器时，所述火灾定位子系统300不仅可以确定火灾发生分区的位置信息，还可以确定具体的火灾发生位置的具体信息。

所述机器人100的本体上设置有：

移动模块101，与所述轨道200连接，用于带动所述机器人100的本体沿所述轨道200移动；

通信模块105，与所述火灾定位子系统300连接，用于接收所述火灾发生分区的位置信息；

第一控制模块102，与所述通信模块105和所述移动模块101连接，用于在所述通信模块105接收到所述火灾发生分区的位置信息时，根据所述火灾发生分区的位置信息，通过控制所述移动模块101，使所述机器人100的本体移动到所述火灾发生分区；

灭火模块103，用于在所述机器人的本体移动到所述火灾发生分区后，执行灭火操作。

上述机器人100在所述第一控制模块102的控制下，移动到所述火灾发生分区后，可以停止在所述火灾发生分区内，或者在所述火灾发生分区内缓慢移动，又或者在所述火灾发生分区内来回移动，即将所述机器人100的本体控制在所述火灾发生分区内，然后对所述火灾发生分区执行灭火操作，因此，如图7所示，所述机器人100的本体上还设置有：



第二控制模块 104，与所述移动模块 101 连接，用于在所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区后，通过控制所述移动模块 101，将所述机器人 100 的本体控制在所述火灾发生分区内。

另外，所述机器人 100 可以通过检测当前移动到的灭火分区的位置信息是否与接收到的所述火灾发生分区的位置信息相同，来确定当前灭火分区是否为火灾发生分区，因此，所述机器人 100 的本体上还设置有：

分区检测模块 106，与所述第一控制模块 102、第二控制模块 104 和所述灭火模块 103 连接，用于在所述机器人 100 的本体沿所述轨道 200 移动时，检测当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同，并在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时，生成表明所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

所述第一控制模块 102 根据所述检测结果，通过控制所述移动模块 101，使所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区；

所述第一控制模块 102 根据所述检测结果，通过控制所述移动模块 101，将所述机器人 100 的本体控制在所述火灾发生分区内；

所述灭火模块 103 根据所述检测结果，对所述当前灭火分区执行灭火操作。

上述实施例中，可以在所述预设场所的每一灭火分区中设置一标识，用于表明当前灭火分区的位置信息，以便于所述机器人 100 判断当前移动到的灭火分区是否为火灾发生分区，如图 7 所示，所述灭火系统还包括：

分区标识模块 400，设置于所述灭火分区中，与所述灭火分区一一对应，用于标识当前灭火分区的位置信息；

所述分区检测模块 106 用于在所述机器人 100 的本体沿所述轨道 200 移动时，检测所述分区标识模块 400 中标识的当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同，并在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时，生成表明所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区的检测结果。

所述分区标识模块 400 可以为射频条形码，所述射频条形码中记录当前灭火分区的位置信息，所述射频条形码可以设置于所述轨道 200 上或所述预设场

所的其他位置处,所述机器人100在所述轨道200上移动时,接收所述射频条形码的信号,并判断所述射频条形码中记录的当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同。

通过上述实施例提供的灭火系统,根据所述火灾定位子系统300提供的火灾发生分区的位置信息,所述机器人100可以快速移动到所述火灾发生分区,执行灭火操作;由于所述机器人100可以快速移动到所述火灾发生分区,因此,所述灭火系统可以满足对长距离、火势发展速度较快的特殊场所等进行快速灭火的要求。

通常情况下,所述机器人100是通过喷射灭火介质进行灭火,因此,如图8所示,在上述第七实施例的基础上,所述灭火模块103包括:喷射部1031,用于喷射灭火介质;

所述机器人100到达火灾发生分区后,可以通过调整所述喷射部1031的灭火姿势,使得所述喷射部1031对准火灾发生位置,以快速有效的执行灭火操作,因此,所述机器人100的本体上还设置有:

姿态控制模块107,与所述喷射部1031连接,用于调整所述喷射部1031的灭火姿势,使得所述喷射部1031喷向火焰部分,或者喷向火灾周边的建筑结构从而保护建筑结构不受损坏。

所述机器人100可以通过多种方法调整所述喷射部1031的灭火姿势,下面举例说明。

第一种调整所述喷射部1031的灭火姿势的方法如下:

所述机器人100的本体上还设置有:

图像传感器108,与所述姿态控制模块107连接,设置于所述喷射部1031前端,且所述图像传感器108的光轴平行于所述喷射部1031的轴线,用于摄取所述火灾发生位置的图像;

所述姿态控制模块107用于根据所述火灾发生位置的图像,控制所述喷射部1031调整灭火姿势,使所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置。

由于所述图像传感器108的光轴平行于所述喷射部1031的轴线,因此,在所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置时,所述喷射部1031正对所述火灾发生位置。

所述图像传感器 108 可以为近红外 CCD (Charge Coupled Device, 电荷藕合器件) 摄像机、红外热像仪、彩色 CCD 摄像机和/或黑白 CCD 摄像机。

第二种调整所述喷射部 1031 的灭火姿势的方法如下:

如图 8 所示, 所述图像传感器 108 也可以为光传感器 108, 所述光传感器 108, 与所述姿态控制模块 107 连接, 设置于所述喷射部 1031 前端, 且所述光传感器的 108 光轴平行于所述喷射部 1031 的轴线, 用于获取所述火灾发生位置的光辐射强度;

所述姿态控制模块 107 用于根据所述火灾发生位置的光辐射强度, 控制所述喷射部 1031 调整灭火姿势, 使所述光传感器 108 获取到的光辐射强度达到最大, 当光辐射强度最大时, 表明所述光传感器 108 (即所述喷射部 1031) 正对所述火灾发生位置。

所述光传感器 108 可以为红外线传感器或紫外线传感器。

上述实施例中的机器人 100, 可以通过自身携带的传感器(图像传感器 108 或光传感器 108) 获取所述喷射部 1031 与所述火灾发生位置的相对位置信息, 从而调整喷射部 1031 的灭火姿势, 使得所述喷射部 1031 对准火灾发生位置, 快速、有效地执行灭火操作。

上述实施例中的机器人 100 可以自身携带灭火介质, 执行灭火操作; 但是由于所述机器人 100 体积有限, 因此, 其所携带的灭火介质也有限, 在灭火过程中可能会出现灭火介质供应不足的情况, 另外, 所述机器人 100 自身携带灭火介质, 也会增加所述机器人 100 的重量, 从而影响所述机器人 100 的移动速度。

因此, 如图 9 所示为本发明第九实施例的灭火系统的结构示意图, 在上述第七实施例的基础上, 所述灭火系统还包括:

灭火介质供给子系统 500, 与所述机器人 100 连接, 用于向所述机器人 100 提供灭火介质; 所述灭火介质供给子系统 500 包括: 灭火介质提供模块 501、灭火介质输送管道 502 和灭火介质管道接口 503;

所述机器人 100 的本体上还设置有:

对接口 109, 与所述灭火模块 103 和所述灭火介质管道接口 503 连接, 用于接收所述灭火介质供给子系统提供的灭火介质, 并提供给所述灭火模块

103;

所述灭火介质输送管道 502 可以为软管,所述软管的一端与所述灭火介质提供模块 501 连接,在所述机器人 100 移动前,通过所述灭火介质管道接口 503 将所述软管的另一端对接在所述机器人 100 的接口 109 上,所述机器人 100 携带所述软管移动;在所述机器人 100 执行灭火操作时,所述灭火介质供给子系统 500 通过所述软管向所述机器人 100 供给灭火介质,此时所述机器人 100 无须自身携带灭火介质,因此减小了体积,另外,也避免了在灭火过程中灭火介质供应不足的问题;然而,所述机器人 100 移动的距离就要受到软管长度的限制,在软管长度达不到要求时,则无法进行正常的灭火,另外,携带所述软管移动,也会影响所述机器人 100 的移动速度。

另外,可以将所述灭火介质输送管道 502 预先设置于所述预设场所中,在所述预设场所的每一灭火分区中设置至少一个灭火介质管道接口 503,在所述机器人 100 移动到所述灭火分区后,与所述灭火介质管道接口 503 对接,对接后所述机器人 100 接收所述灭火介质输送管道 502 输送的灭火介质。

所述灭火介质输送管道 502 设置于所述轨道的附近,以便所述机器人 100 在轨道上移动时,可以探测到所述灭火介质管道接口 503 的位置,与所述灭火介质管道接口 503 对接;

所述灭火介质通常为水、水加泡沫混合液等,所述灭火介质供给子系统 500 通过加压水泵、比例混合器等设备(即上述灭火介质提供模块 501)将灭火介质输送到灭火介质输送管道 502 中。灭火介质供给子系统 500 的覆盖范围取决于灭火介质提供模块 501 的加压能力、灭火介质输送管道 502 的输送条件等,通常情况下其灭火覆盖能力可达几千米;上述灭火介质供给子系统 500 存在的缺点是用水量很大,往往要配备较大的储水池或大型水箱;

本发明实施例中可以采用 CAFS(压缩空气泡沫)灭火介质供给子系统,该种系统的特点是用水量很少,但对火灾的扑救、建筑物的防护作用明显;在采用 CAFS 系统时,CAFS 提供模块可以分组设置,1000~2000 米左右设置一套,向隧道或防护区两侧敷设一定距离。

根据灭火介质的不同,所述喷射部 1031 的结构也不同,例如在需要喷射 CAFS 时,所述喷射部 1031 为一光滑喷管即可,在需要喷射水雾时,所述喷

射部 1031 需要为喷雾装置。

如图 9 所示, 所述机器人 100 的本体上还设置有:

接口探测模块 110, 与所述第二控制模块 104 连接, 用于在所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区后, 探测所述灭火介质管道接口 503 的位置, 在探测到所述灭火介质管道接口 503 的位置后, 生成控制信息;

所述第二控制模块 104 用于根据所述控制信息, 通过控制所述移动模块 101, 使所述机器人 100 的本体停止移动;

对接控制模块 111, 与所述对接口 109 连接, 用于在所述机器人 100 的本体停止移动时, 控制所述对接口 109 与所述灭火介质管道接口 503 对接。

所述机器人 100 可以通过多种方式检测所述灭火介质管道接口 503 的位置, 例如: 所述接口探测模块 110 可以包括一机械触动开关 (图未示), 所述灭火介质管道接口 503 具有一触点 (图未示), 所述触点用于在所述机器人 100 的本体移动到所述触点上时, 压下所述机械触动开关; 所述接口探测模块 110 在所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区, 且所述机械触动开关被压下时, 生成控制信息。

另外, 所述对接口 109 和所述灭火介质管道接口 503 可以采用多种对接方式, 例如, 如图 10A 所示为本发明实施例的对接口和灭火介质管道接口的结构示意图, 所述对接口 109 为两端开口的连接管道 109, 所述连接管道 109 的一端与所述灭火模块 103 连接, 另一端与所述灭火介质管道接口 503 连接;

所述灭火介质管道接口 503 包括接收口 5031 和阀门 5032;

所述接收口 5031, 与所述灭火介质输送管道 502 连接, 用于接收所述连接管道 109;

所述阀门 5032, 与所述接收口 5031 连接, 用于在关闭时封闭所述接收口 5031, 阻止所述灭火介质输送管道 502 中的灭火介质输出; 在所述连接管道 109 插入所述接收口 5031 时, 在所述连接管道 109 的作用下开启, 使所述连接管道 109 与所述灭火介质输送管道 502 连通。

如图 10B 所示为本发明实施例的灭火介质管道接口上的阀门关闭时的结构示意图, 所述阀门 5032 可以为由三个叶片 A 组成的锥状体, 所述三个叶片 A 上具有弹性部件 (图未示) 如弹簧, 在所述弹性部件的作用下处于闭合状态;

在所述连接管道 109 插入所述接收口 5031 时,所述三个叶片 A 在所述连接管道 109 的作用下开启,使得所述连接管道 109 与所述灭火介质输送管道 502 连通;在所述对接口从所述介质管道接口 503 中抽出时,所述阀门在弹性部件的作用下恢复关闭,如图 10C 所示为本发明实施例的灭火介质管道接口上的阀门开启时的结构示意图。当然,所述阀门 5032 也可以为其他结构,在此不再一一详述。

另外,为了可以快速对接,所述连接管道 109 可以为顶端为锥形结构的管道。

所述灭火介质管道接口 503 还包括:

弹性管 5033,位于所述接收口 5031 的顶端,用于在所述连接管道 109 插入所述接收口 5031 时,锁定所述连接管道 109。

所述弹性管 5033 利用其弹性锁紧所述连接管道 109,防止在灭火过程中,所述连接管道 109 从所述接收口 5031 中脱落;

优选的,为了使得所述弹性管 5033 与所述连接管道 109 锁定的更加稳固,所述弹性管 5033 可以为中部略凹的结构。

上述喷射部 1031 上通常情况下还具有一控制阀门,用于在与所述灭火介质供给子系统对接完毕和灭火姿态调整完毕后打开,向所述喷射部 1031 提供灭火介质,所述控制阀门可以采用电动闸阀、电磁阀或雨淋阀等,阀门的大小将根据灭火介质的种类、压力和流量选择。

如图 11 所示为本发明实施例的灭火介质管道结构示意图,在本实施例中,分区标识模块 400 为一射频条形码,设置于灭火介质管道接口 503 的两侧,所述灭火介质管道接口 503 上设置有一凸出的触点,所述机器人 100 在移动过程中检测所述射频条形码,在检测到所述射频条形码中记录的灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时,可缓慢移动,在缓慢移动到所述触点上方时,停止移动,与所述灭火介质管道接口 503 对接。

上述实施例中的机器人 100 可以自身携带蓄电池、柴油机等作为动力资源,但是自身携带动力资源一方面会增加机器人 100 的体积和重量,从而减小所述机器人 100 的移动速度,另外一方面,采用蓄电池、柴油机等供电也会带来安全隐患,因为预设场所发生火灾后环境温度升高,蓄电池、柴油机等极有

可能引起燃烧甚至引发爆炸，另外可能还需要定时充电或定期补充燃油。

如图 12 所示为本发明第十实施例的灭火系统的结构示意图，在上述第七实施例的基础上，所述灭火系统还包括：

供电子系统 600，与所述机器人 100 连接，用于对所述机器人 100 供电。

所述供电子系统 600 可以采用多种方式与所述机器人 100 连接并向所述机器人 100 供电，例如，采用连接线的形式，或者，在所述轨道 200 上设置架空线 201；所述供电子系统 600 通过所述架空线 201 向所述机器人 100 供电。

所述架空线 201 与所述机器人 100 接触，向所述机器人 100 提供电力，所述机器人 100 则不必自身携带动力资源，减少了体积和重量，同时，也避免了蓄电池或柴油等存在的安全隐患。

相邻的灭火分区中的轨道 200 是连续不间断的，在距离机器人 100 初始位置 1~2m 的位置范围内的轨道 200，可以与其它连续轨道间隔一定距离安装。正常情况下，只对所述初始位置范围内的架空线 201 通电，以便向机器人 100 提供基本的监视工作电压，其它轨道上的架空线 201 处于断电状态，当发生火灾时，对所有的架空线 201 接通电源，以便机器人 100 移动和工作。

上述实施例中的机器人 100 可以在所述轨道 200 上长距离移动，可以自主控制实现移动、火灾发生分区位置的识别、灭火介质管道接口识别以及灭火介质管道接口对接等操作，不需要外部控制，当然，所述灭火系统也可以包括一远程控制子系统，通过有线或无线的方式与所述机器人 100 连接，远程控制所述机器人 100 移动或灭火，并可以接收所述机器人 100 反馈的工作状态信息，以实时监控所述机器人 100 的工作状态，防止所述机器人 100 在灭火过程中发生意外。

如图 13 所示为本发明第十一实施例的灭火系统的结构示意图，在上述第七实施例的基础上，所述灭火系统还包括：

中央控制子系统 700，与所述火灾定位子系统 300 和所述机器人 100 连接，用于在所述预设场所发生火灾时，获取所述火灾发生分区的位置信息，根据所述火灾发生分区的位置信息生成启动控制信息，所述启动控制信息用于控制所述机器人 100 移动。

另外，所述灭火系统还可以包括：

灭火介质供给子系统 500，与所述中央控制子系统 700 和所述机器人 100 连接，用于在所述中央控制子系统 700 的控制下，向所述机器人 100 提供灭火介质；

所述灭火介质供给子系统 500 与上述第九实施例中的灭火介质供给子系统相同，在此不再详细描述。

所述机器人 100 的本体上还设置有：

对接口 109，与所述灭火模块 103 和所述灭火介质管道接口 503 连接，用于接收所述灭火介质供给子系统提供的灭火介质，并提供给所述灭火模块 103；

接口探测模块 110，与所述第二控制模块 104 连接，用于在所述机器人 100 的本体移动到所述火灾发生分区后，探测所述灭火介质管道接口 503 的位置，在探测到所述灭火介质管道接口 503 的位置后，生成控制信息；

所述第二控制模块 104 用于根据所述控制信息，通过控制所述移动模块 101，使所述机器人 100 的本体停止移动；

对接控制模块 111，与所述对接口 109 连接，用于在所述机器人 100 的本体停止移动时，控制所述对接口 109 与所述灭火介质管道接口 503 对接。

灭火介质监测模块 112，与所述对接口 109 和所述通信模块 105 连接，用于监测流经所述对接口 109 的灭火介质的压力或流量，生成检测结果，并通过所述通信模块 105 发送给中央控制子系统 700。

所述机器人 100 还可以通过所述通信模块 105 向所述中央控制子系统 700 反馈其运动、灭火、管道对接、锁紧、介质喷射等一系列工作状态信息。

当然，上述灭火介质监测模块 112 也可以设置于所述灭火介质供给子系统 500 端，用于监测所述灭火介质供给子系统 500 端的灭火介质的压力或流量等参数，所述灭火介质供给子系统 500 将监测结果发送给中央控制子系统 700。

同时，所述灭火系统还可以包括：

供电子系统 600，与所述中央控制子系统 700 和所述机器人 100 连接，用于在所述中央控制子系统 700 的控制下，向所述机器人 100 供电。

上述供电子系统 600 还可以向中央控制子系统 700 反馈其工作状态信息。

所述轨道 200 包括架空线 201；所述供电子系统 600 通过所述架空线 201



与所述机器人 100 连接，用于在所述架空线 101 接通时，向所述机器人 100 供电。

所述架空线 201 平时可处于断电状态，一旦所述中央控制子系统 700 检测到火灾，立即控制所述供电子系统 600 接通所述架空线 201 的电源，为所述机器人 100 供电。在日常使用中，所述中央控制子系统 700 可以对所述架空线 201 进行定期检查，向所述机器人 100 进行供电测试。

如图 14 所示为本发明第十二实施例的灭火系统的结构示意图，在图 10 所示的灭火系统的基础上，所述灭火模块 103 包括：喷射部 1031，用于喷射灭火介质；

所述机器人 100 的本体上还设置有：

图像传感器 108，设置于所述喷射部 1031 前端，且所述图像传感器 108 的光轴平行于所述喷射部 1031 的轴线，与所述通信模块 105 连接，用于摄取所述火灾发生位置的图像；

所述通信模块 105 用于将所述火灾发生位置的图像发送给所述中央控制子系统 700，并接收所述中央控制子系统 700 发送的姿态控制信息；

姿态控制模块 112，与所述通信模块 105 连接，用于根据所述姿态控制信息，控制所述喷射部 1031 调整灭火姿势。

上述实施例中，所述机器人 100 可以通过所述图像传感器 108 摄取火灾发生现场的图像信息，并发送给所述中央控制子系统 700，消防人员可以根据所述图像信息，控制所述喷射部 1031 调整灭火姿势。

当然，在所述火灾定位子系统 300 采用火灾图像探测器时，所述火灾定位子系统 300 也可以获得火灾发生位置的现场图像，并发送给所述中央控制子系统 700，消防人员可直接操控所述机器人 100 进行灭火和调整灭火姿势；人为控制机器人的移动、灭火姿势调整，使灭火效率更高。

如图 15 所示为本发明实施例的机器人的结构示意图，所述机器人 100 在带有架空线 201 的轨道 200 上移动，所述移动模块 101 包括两个车轮，所述灭火介质管道 501 设置于所述两个轨道 200 之间，所述机器人 100 的喷射部 1031 上还设置有图像传感器 108，所述图像传感器 108 为一摄像头，所述图像传感器 108 可以摄取火灾发生位置的图像，以用于调整所述喷射部 1031 的灭火姿

态或者发送给中央控制子系统 700。

在火灾发生规模较大时，所述中央控制子系统还可以控制多台机器人 100 同时移动到所述火灾发生分区，实施更大范围的保护，所述中央控制子系统 700 通过所述火灾定位子系统 300 或所述机器人 100 发送的火灾发生分区的现场图像或其他环境参数，在现场图像中显示火灾发生规模较大或监测到所述环境参数超出预设阈值时，可以启用多台所述机器人 100 执行灭火操作，所述环境参数包括所述火灾发生分区的温度、湿度等。

上述实施例中的中央控制子系统 700，是整个灭火系统的调度、指挥和控制中心，与所述火灾定位子系统 300、所述机器人 100、所述供电子系统 600、灭火介质供给子系统 500 连接，中央控制子系统 700 获取火灾发生分区的位置信息，向所述机器人 100 启动控制信息，控制所述供电子系统 600 向所述机器人 100 供电，并在所述机器人 100 与所述灭火介质供给子系统 500 对接后，向所述灭火介质供给子系统 500 发出控制命令，控制所述灭火介质供给子系统 500 向所述机器人 100 提供灭火介质，并接收上述各模块反馈的工作状态信息，诊断灭火系统的工作状态，监视火灾区域的图像信息或其它环境参数。

如图 16 所示为本发明第十三实施例的灭火方法的流程示意图，所述方法包括以下步骤：

步骤 161，沿设置于预设场所的轨道向所述预设场所的火灾发生分区移动，所述预设场所包括至少一个灭火分区；

步骤 162，在移动到所述火灾发生分区后，执行灭火操作。

通过上述实施例提供的灭火方法，由于上述机器人是沿所述轨道移动，其速度要远大于现有技术中的靠履带行走的机器人，因此，所述机器人可以快速到达火灾发生分区，执行灭火操作；所述机器人的移动距离可由所述轨道的长短来决定，在所述轨道设置的足够长、覆盖范围足够大时，所述机器人则可以实现长距离、大范围的灭火。

如图 17 所示为本发明第十四实施例的灭火方法的流程示意图，所述方法包括以下步骤：

步骤 171，沿设置于预设场所的轨道向所述预设场所的火灾发生分区移动，所述预设场所包括至少一个灭火分区；

步骤 172, 在移动到所述火灾发生分区后, 检测所述火灾发生分区的灭火介质管道接口位置;

步骤 173, 在检测到所述灭火介质管道接口位置时, 停止移动, 并与所述灭火介质管道接口对接;

步骤 174, 调整所述喷射部的灭火姿势;

步骤 175, 接收所述灭火介质管道接口提供的灭火介质;

步骤 176, 对所述火灾发生分区执行灭火操作。

所述步骤 174 中调整所述喷射部的灭火姿势的方法具体为: 摄取火灾发生位置的图像; 根据所述火灾发生位置的图像, 控制喷射部调整灭火姿势, 使所述火灾发生位置处于所述图像的中心位置。

或者, 所述步骤 174 中调整所述喷射部的灭火姿势的方法具体为: 获取所述火灾发生位置的光辐射强度; 根据所述火灾发生位置的光辐射强度, 控制所述喷射部调整灭火姿势, 使所述火灾发生位置的光辐射强度达到最大。

通过上述实施例提供的灭火方法, 机器人可以在所述轨道上长距离移动, 可以自主控制实现移动、灭火介质管道接口识别以及灭火介质管道接口对接、调整灭火姿态等操作, 不需要外部控制。

如图 18 所示为本发明第十五实施例的灭火方法的流程示意图, 所述方法包括以下步骤:

步骤 181, 接收中央控制子系统发送的启动控制信息, 所述启动控制信息中携带火灾发生分区的位置信息;

步骤 182, 根据所述启动控制信息, 沿所述轨道移动;

步骤 183, 在沿所述轨道移动时, 检测当前灭火分区的位置信息是否与所述火灾发生分区的位置信息相同;

步骤 184, 在所述当前灭火分区的位置信息与所述火灾发生分区的位置信息相同时, 停止移动;

步骤 185, 摄取火灾发生位置的图像, 并发送给所述中央控制子系统;

步骤 186, 接收所述中央控制子系统发送的姿态控制信息;

步骤 187, 根据所述姿态控制信息, 控制喷射部调整灭火姿势;

步骤 188, 对所述当前灭火分区执行灭火操作。

通过上述实施例提供的灭火方法,所述机器人可以通过所述图像传感器摄取火灾发生现场的图像信息,并发送给所述中央控制子系统,消防人员可以根据所述现场的图像信息,控制所述喷射部调整灭火姿势,使灭火效率更高。

以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

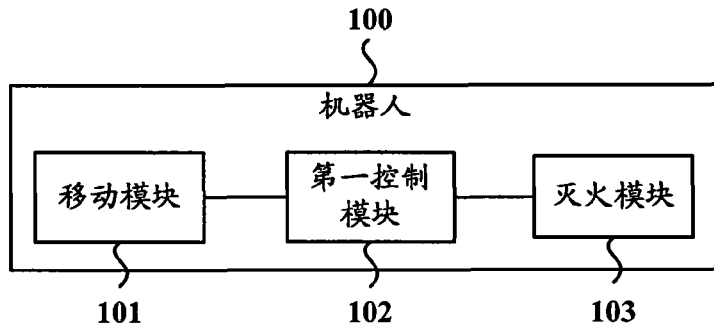


图 1

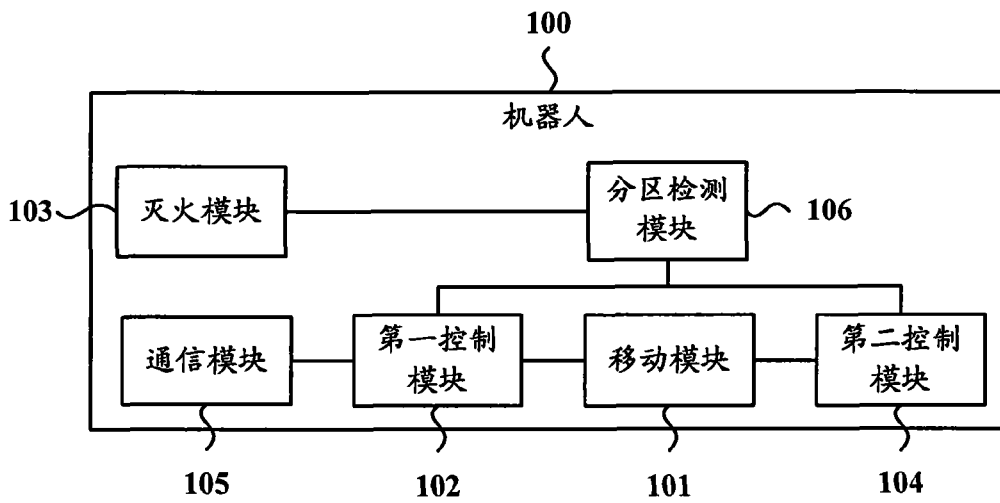


图 2

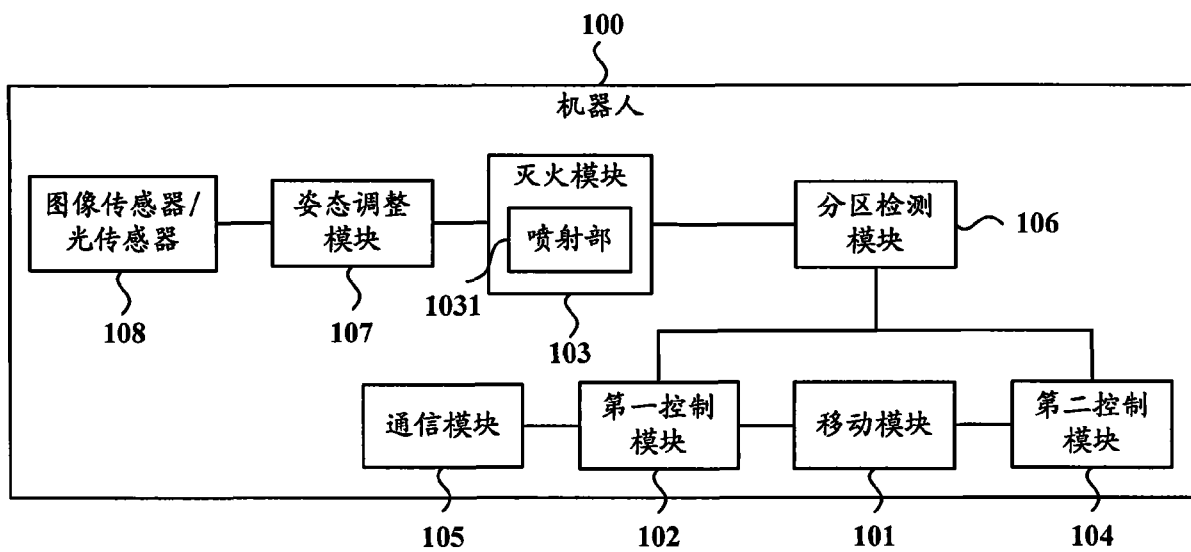


图 3

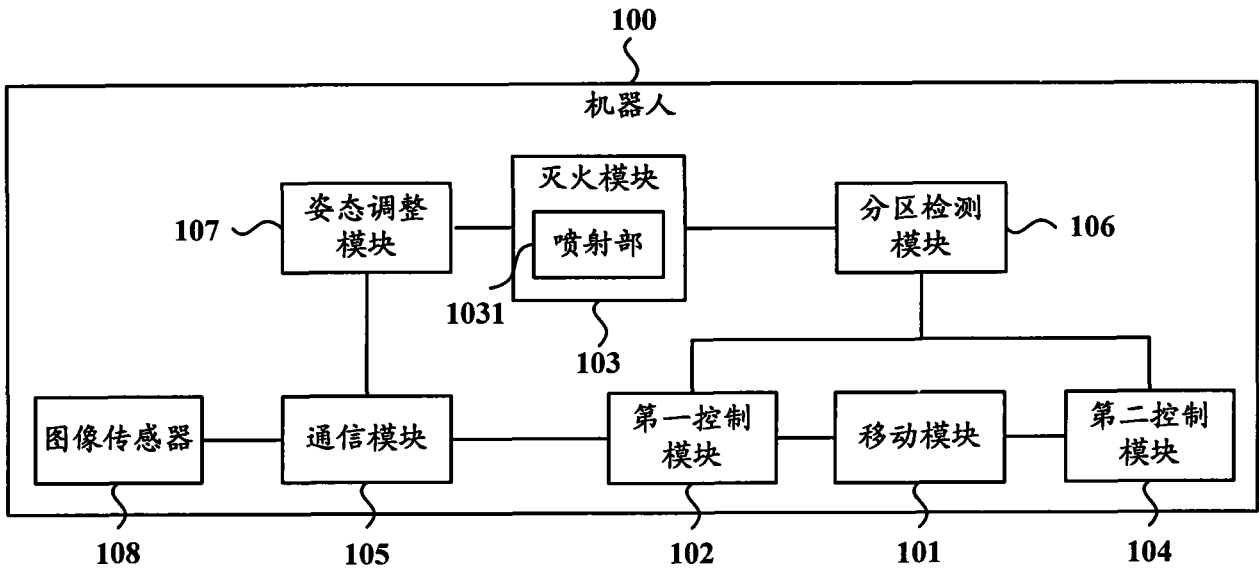


图 4

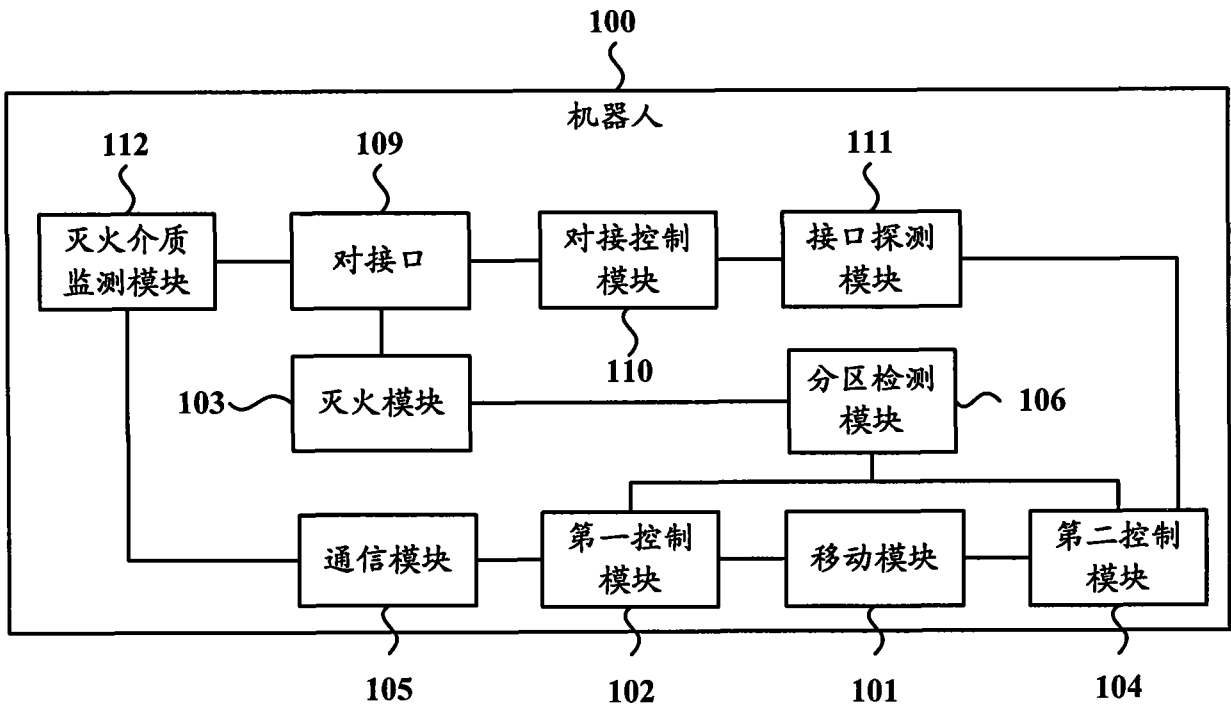


图 5

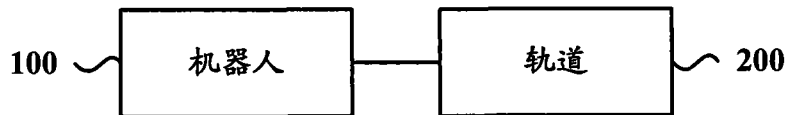


图 6

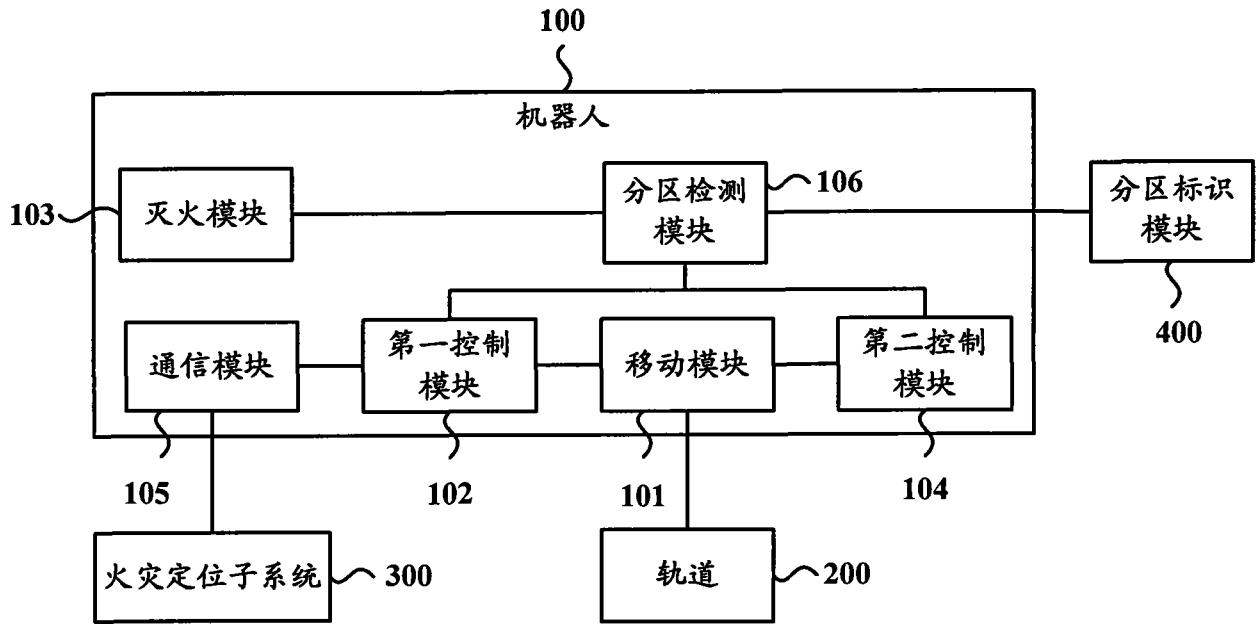


图 7

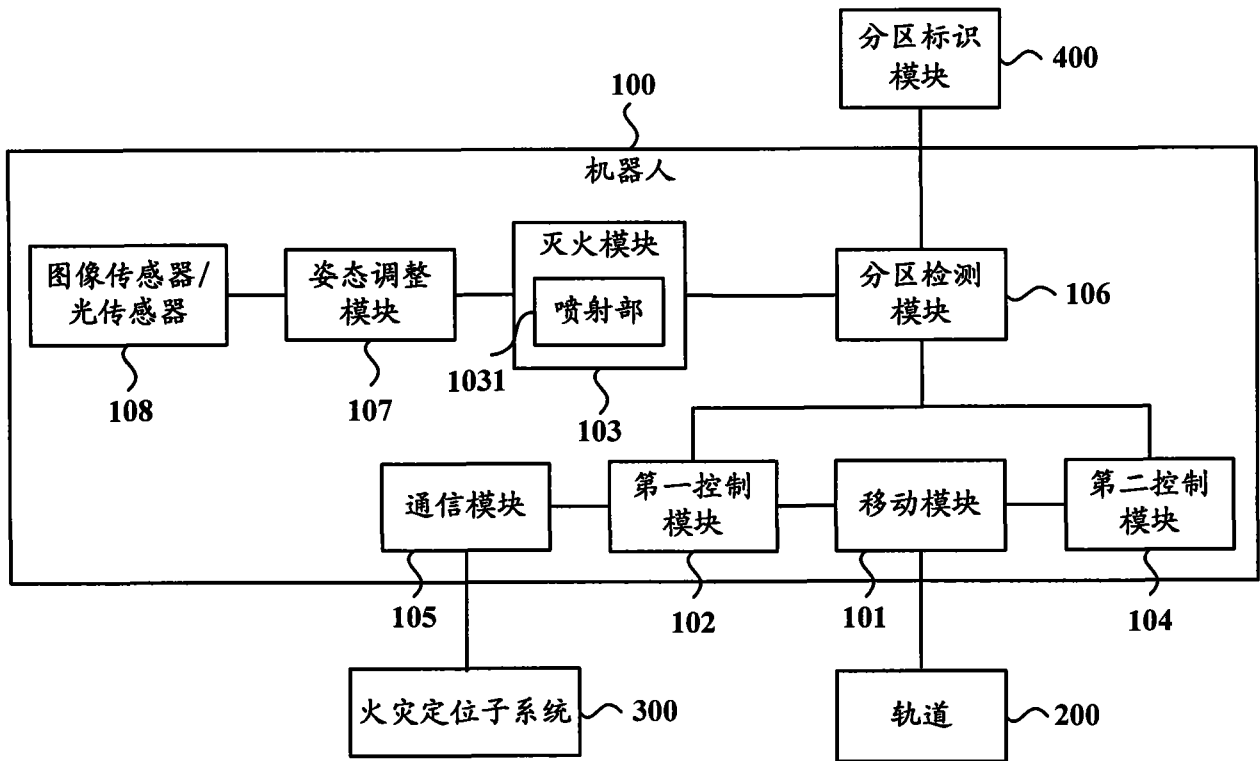


图 8

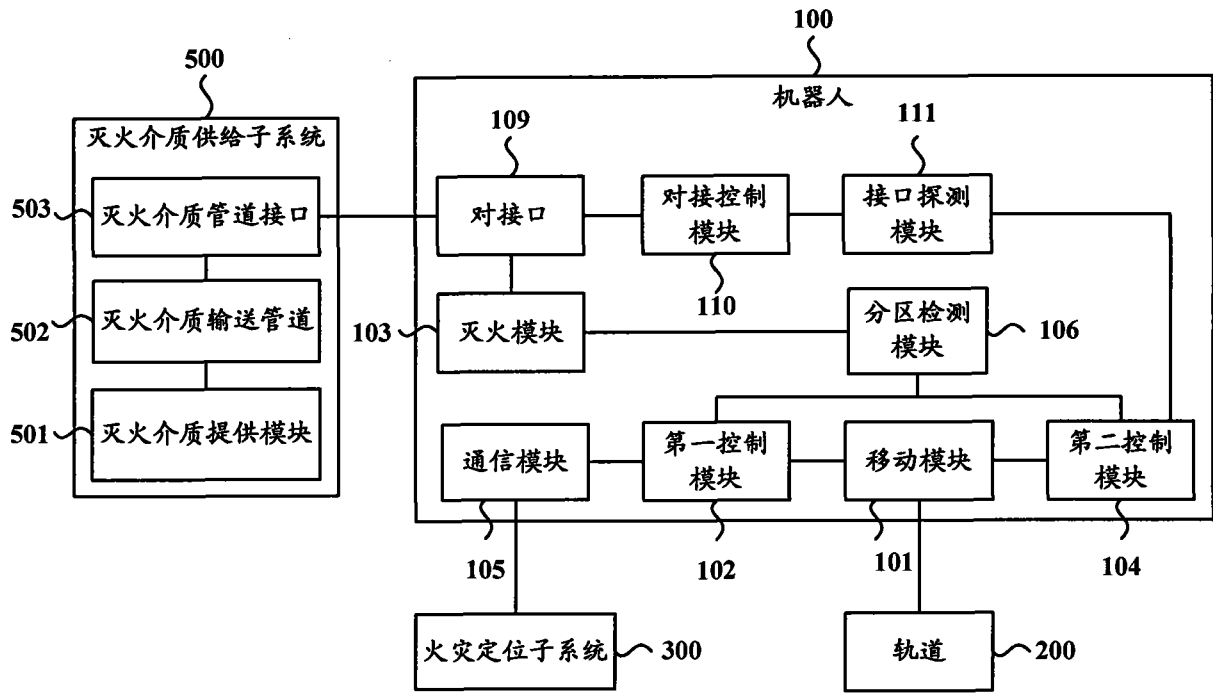


图 9

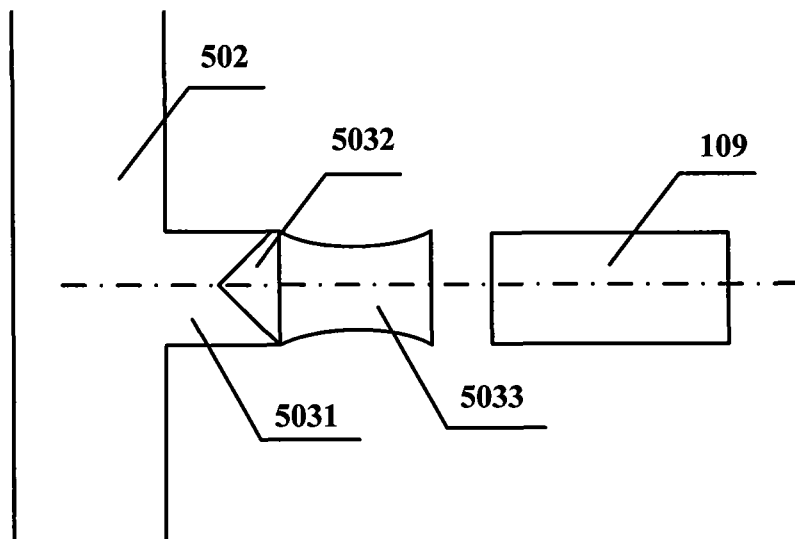


图 10A



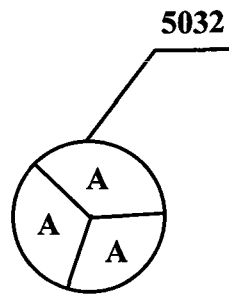


图 10B

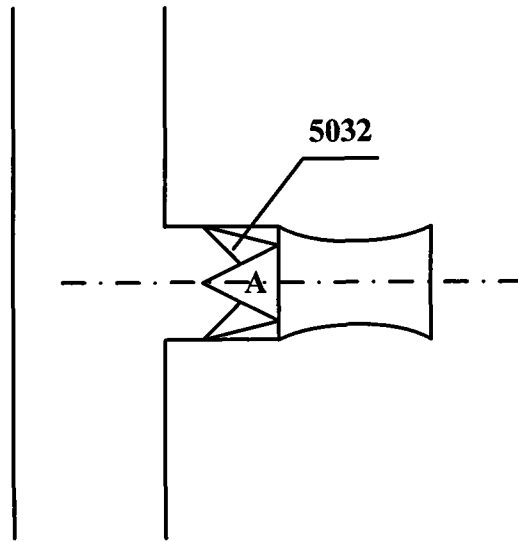


图 10C

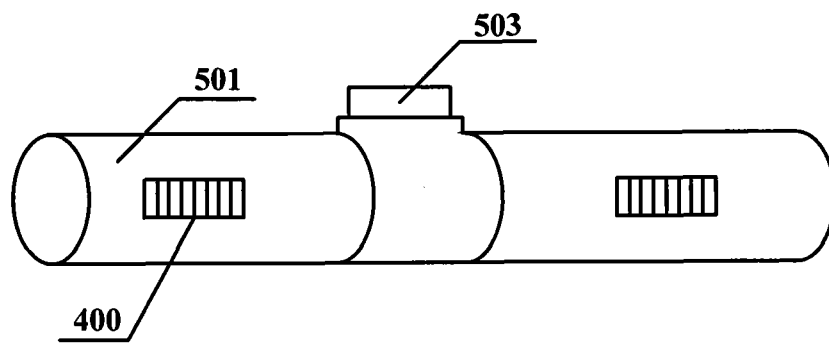


图 11

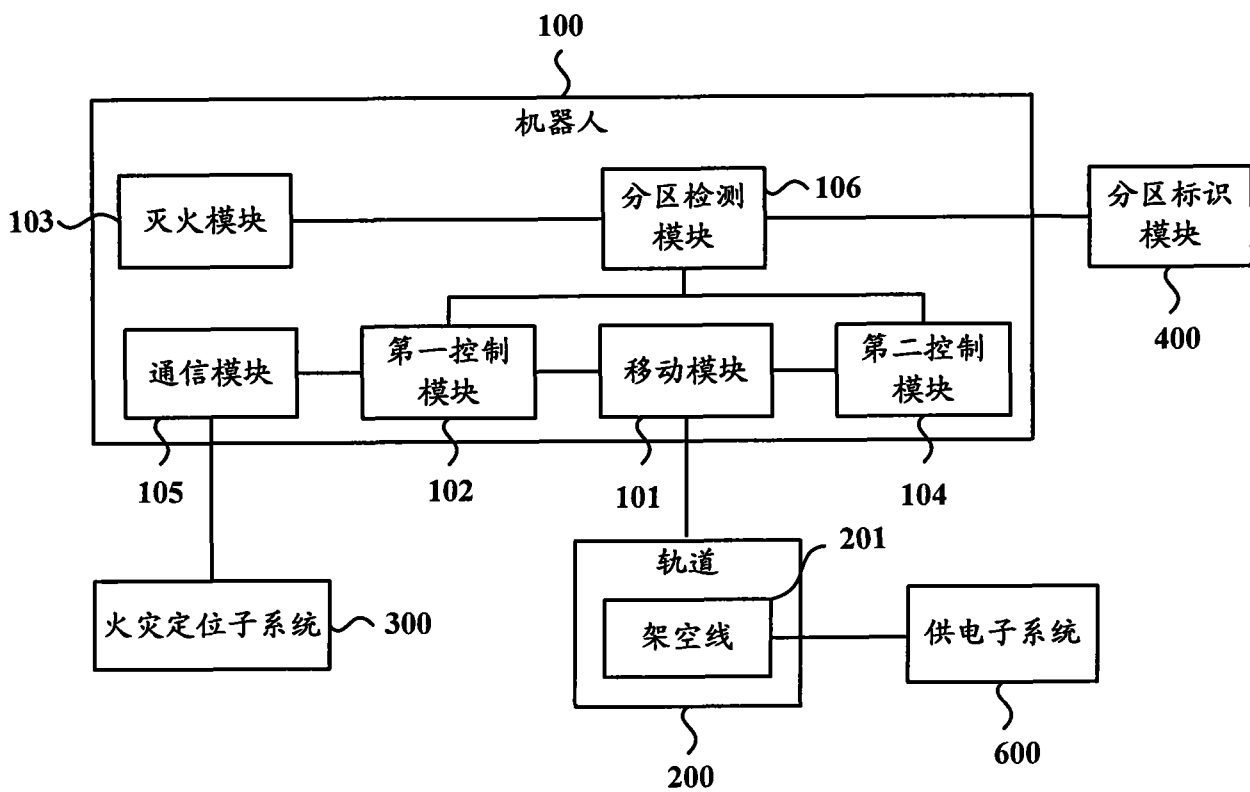


图 12

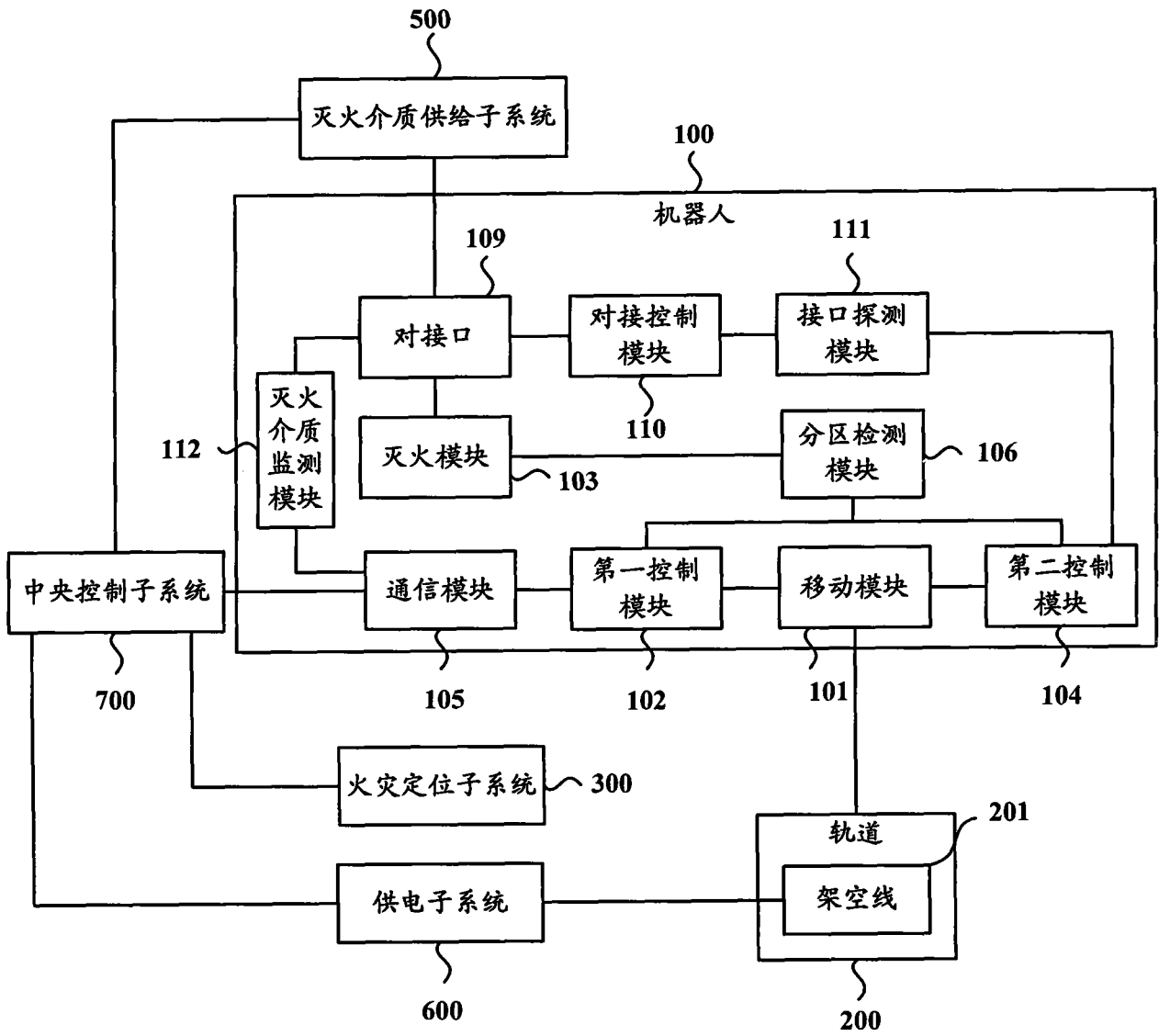


图 13

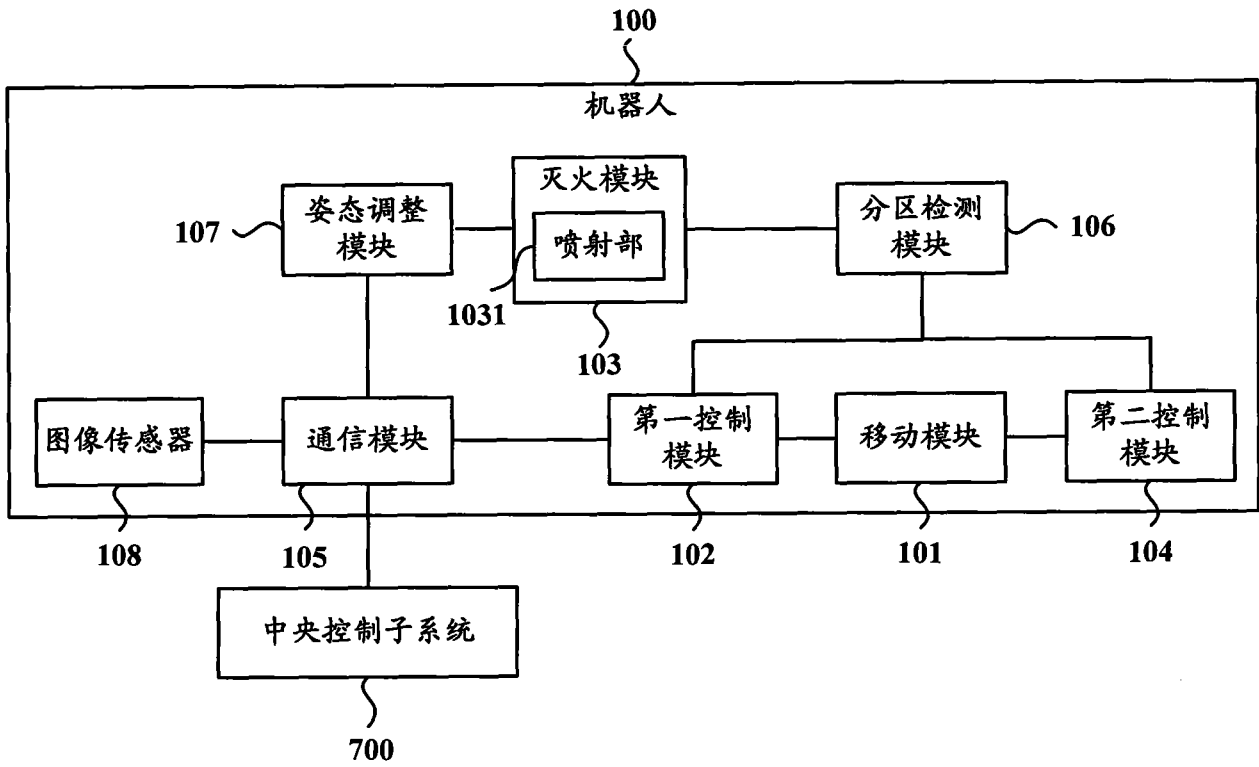


图 14

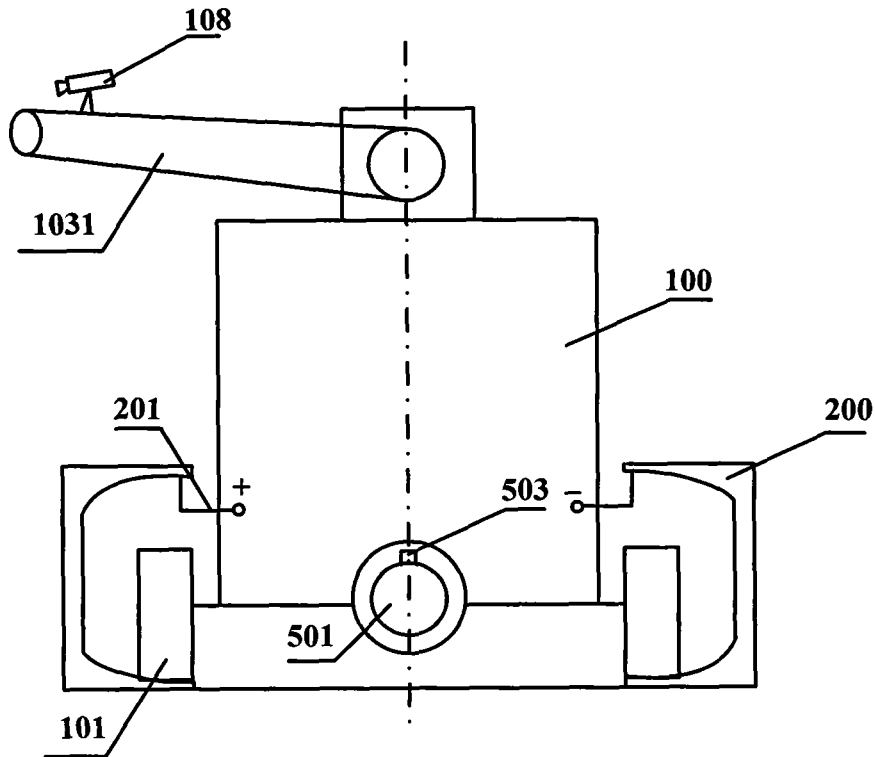


图 15

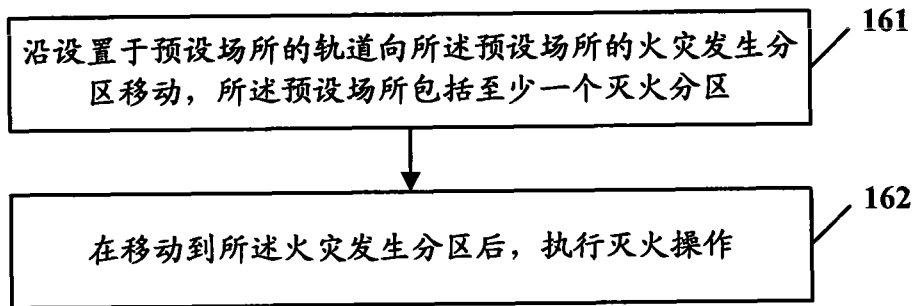


图 16

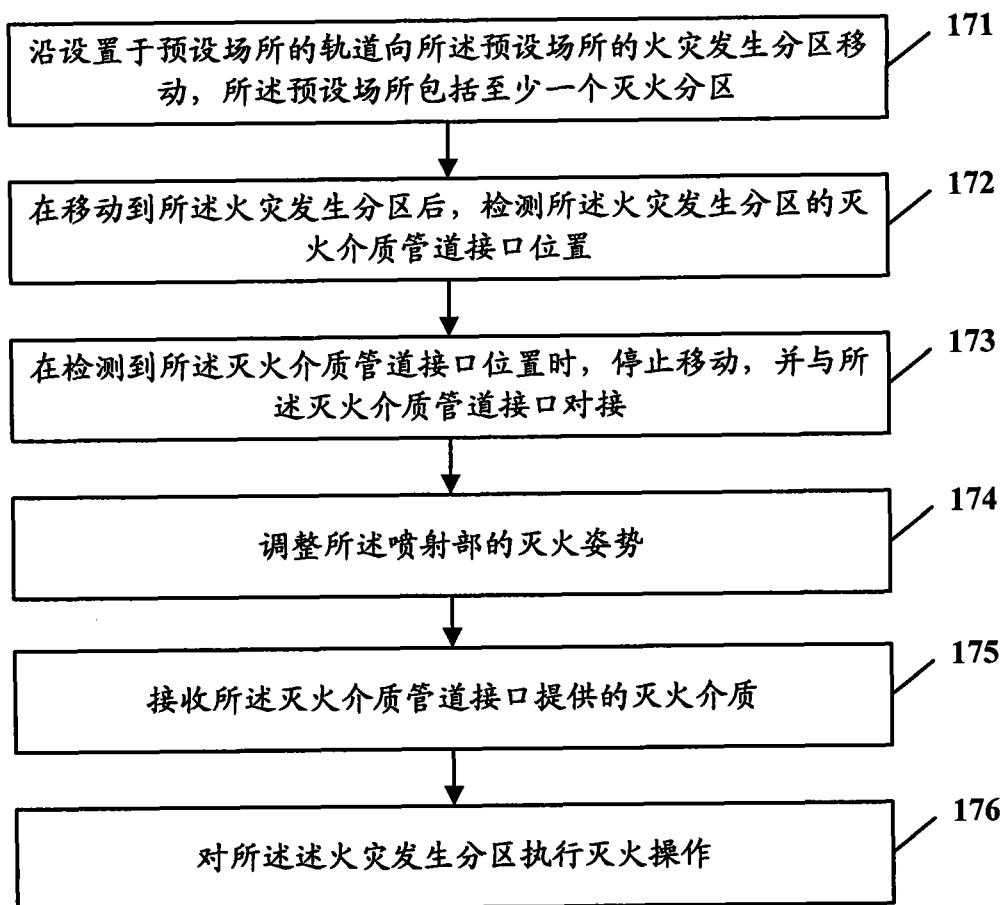


图 17

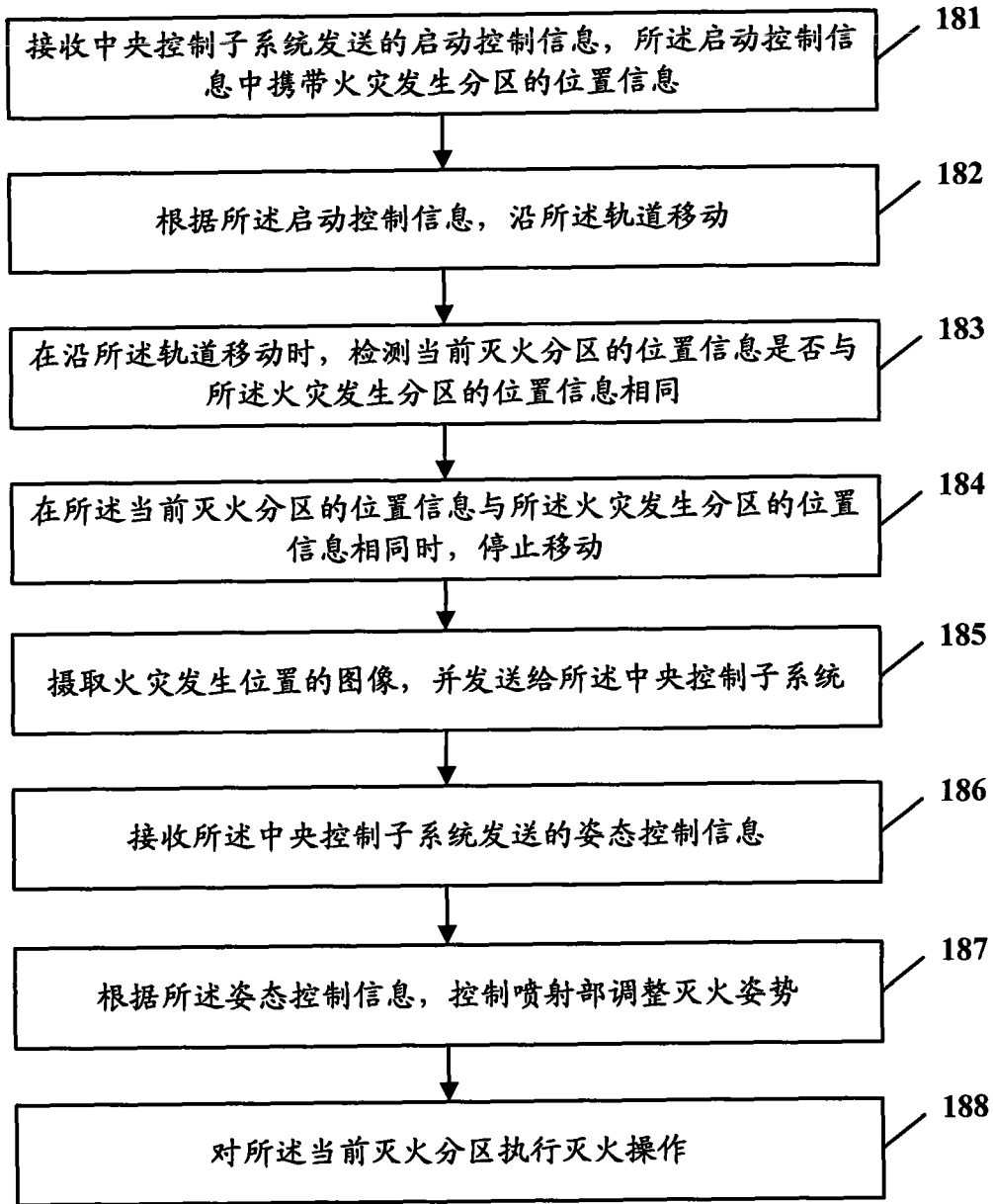


图 18