



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103415876 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201180065135.0

(72)发明人 J.德林卡

(22)申请日 2011.11.17

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103415876 A

代理人 胡莉莉 李浩

(43)申请公布日 2013.11.27

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G08B 13/196(2006.01)

61/414761 2010.11.17 US

F16P 3/14(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.07.16

(56)对比文件

US 20070035627 A1,2007.02.15,

CN 101855906 A,2010.10.06,

US 6081606 A,2000.06.27,

CN 1543200 A,2004.11.03,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/061121 2011.11.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/068329 EN 2012.05.24

审查员 方佳茜

(73)专利权人 欧姆龙科学技术公司  
地址 美国加利福尼亚州

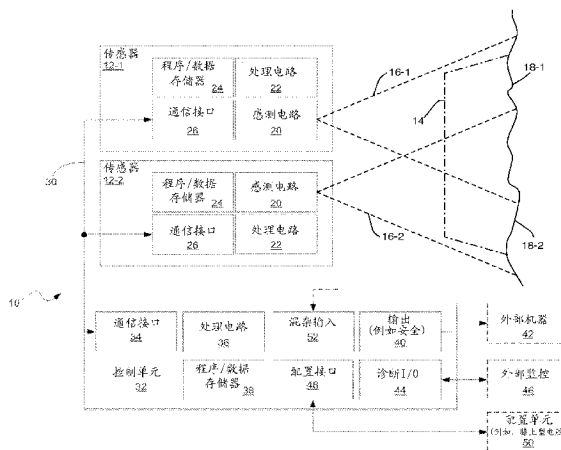
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种用于监控区域的方法和设备

(57)摘要

本发明包括用于监控区域的设备和方法,所述区域是连续或非连续的,二维(2D)面积或三维(3D)体积。在其数个优点之中,设备包括多个传感器,其监控区域的部分并且向控制单元报告侵入状态,控制单元基于用户输入将监控边界信息提供给传感器中的每一个,并进一步根据用户定义行为将每个传感器映射或者以其它方式关联到控制单元输出。还有另外,作为对于配置由传感器用于对象侵入检测的监控边界的有意义的帮助,在设备和方法的一个或多个实施例中,至少传感器的子集基于位于重叠传感器视野内的公共原点来使用参考公共坐标系。



1. 一种监控设备,其被配置成检测被称为监控区域的面积或体积内的对象,并且被配置成相对于在监控区域内定义的配置的边界来检测对象的侵入,所述监控设备包括:

多个传感器,每个都被配置成相对于配置的边界对侵入进行监控,其中,每个传感器都具有通信接口,所述通信接口被配置成接收定义将由传感器监控的配置的边界的配置数据,并且响应于相对于配置的边界检测对象侵入来发送侵入检测信息,并且进一步其中,传感器中的至少一个被配置用于使用与传感器中的一个或多个其它传感器公共的坐标系来观察三维面积;以及

控制单元,其包括:

配置接口,其用来接收控制单元配置数据,所述控制单元配置数据相对于每个传感器来定义控制单元行为,包括相对于从每个传感器接收到的侵入检测信息来定义控制单元的控制响应;

通信接口,其通信耦合控制单元到多个传感器,并且被配置成发送传感器配置数据到多个传感器之中的对应的传感器,从而定义在每个传感器处的配置的边界,并且从每个传感器接收侵入检测信息;

一些输出,其被配置成将信号提供给外部装置或系统;以及

一个或多个处理电路,其被配置成根据针对传感器所定义的控制响应、响应于来自每个传感器的侵入检测信息来控制输出。

2. 根据权利要求1所述的监控设备,进一步其中,

控制单元被配置成提供用户配置接口,并且配置成至少部分地基于经由用户配置接口接收到的用户输入来设置或者调整配置的边界,并且其中,所述配置的边界通过控制单元的设置或调整是基于控制单元的,所述控制单元被配置成:

从具有重叠多个传感器中的给定的一个传感器的视野的视野的相机接收视野数据,所述相机被注册在与给定的传感器相同的坐标系中;

接收或者生成表示显示边界的数据,所述显示边界表示给定的传感器的视野内但如从相机角度所看见的配置的边界;

响应于经由配置接口接收到的用户输入来调整表示显示边界的数据;

根据对显示边界进行的调整来调整配置的边界。

3. 根据权利要求2所述的监控设备,其中,

相机是多个传感器中的一个。

4. 根据权利要求1所述的监控设备,其中,

控制单元被配置成生成用于多个传感器之中的给定的一个传感器的配置的边界的可视化的虚拟边界数据,所述虚拟边界数据表示如从相机角度所看见的给定的传感器的配置的边界,所述相机具有重叠给定的传感器的视野的视野,并且其被注册在与给定的传感器相同的坐标系中。

5. 根据权利要求4所述的监控设备,其中,

控制单元被配置成响应于改变给定的传感器的配置的边界的用户输入来更新虚拟边界,使得虚拟边界当被更新时反映对给定的传感器的配置的边界的改变。

6. 根据权利要求1所述的监控设备,其中,

控制单元被进一步配置成经由配置接口来接收传感器配置数据,或者配置成响应于经

由配置接口接收用户输入来生成针对每个传感器的传感器配置数据。

7. 根据权利要求1所述的监控设备,其中,  
传感器包括多个成像传感器。

8. 根据权利要求1所述的监控设备,其中,  
传感器包括多个激光扫描仪。

9. 根据权利要求1所述的监控设备,其中,  
传感器包括传感器类型的异构混合,包括作为第一类型的一个或多个基于图像的传感器和作为第二类型的一个或多个激光扫描仪。

10. 根据权利要求1所述的监控设备,其中,  
输出包括一个或多个安全关键输出,并且其中,一个或多个处理电路根据针对多个传感器中的给定传感器所定义的控制响应、响应于来自给定传感器的侵入检测信息来控制安全关键输出。

11. 根据权利要求1所述的监控设备,其中,  
控制单元被配置成基于唯一地识别多个传感器之中的每个传感器的识别符,来识别从其接收到侵入检测信息的传感器,并且被进一步配置成基于与由控制单元在任何给定时间接收到的侵入检测信息相关联的识别符来查找或者以其它方式选择控制响应。

12. 一种监控被称为监控区域的面积或体积并且根据相对于监控区域定义的配置的边界来检测对象的侵入的方法,所述方法包括:

将传感器配置数据从控制单元发送到被通信链接到控制单元的多个传感器之中的相应传感器,以配置被每个相应传感器用于检测进入监控区域的至少一部分中的对象侵入的监控边界,其中传感器中的至少一个使用与传感器中的一个或多个其它传感器公共的坐标系来观察三维面积;

在控制单元处接收控制单元配置数据,并且根据控制单元配置数据来配置控制单元相对于每个传感器的控制响应;以及

从传感器中的给定传感器接收侵入检测信息,并且根据针对从其接收到侵入检测信息的传感器所定义的控制响应来控制控制单元的一个或多个输出。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,

控制单元包括配置接口,并且所述方法进一步包括通过配置接口来接收传感器配置数据、控制单元配置数据或两者。

14. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括:

从具有重叠多个传感器中的给定的一个传感器的视野的视野的相机接收视野数据,所述相机被注册在与给定的传感器相同的坐标系中;

接收或者生成表示显示边界的数据,所述显示边界表示给定的传感器的视野内但如从相机角度所看见的配置的边界;

响应于经由配置接口接收到的用户输入来调整表示显示边界的数据;

根据对显示边界进行的调整来调整配置的边界。

15. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括生成或者接收虚拟边界数据,所述虚拟边界数据表示如从相机角度所看见的多个传感器中的给定的传感器的配置的边界,所述相机被注册在与给定的传感器相同的坐标系中,并具有重叠给定的传感器的视野的视野。

16. 根据权利要求15所述的方法,进一步包括响应于对给定的传感器的配置的边界的用户输入的改变来更新虚拟边界,使得虚拟边界更新,以反映对给定的传感器的配置的边界的改变。

17. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括经由控制单元的配置接口来接收传感器配置数据,或者响应于经由配置接口接收用户输入来生成针对每个传感器的配置数据。

18. 根据权利要求12所述的方法,其中,

输出包括一个或多个安全关键输出,并且其中,方法包括根据针对多个传感器中的给定传感器所定义的控制响应、响应于来自给定传感器的侵入检测信息来控制安全关键输出。

19. 根据权利要求12所述的方法,其中,

根据针对从其接收到所述侵入检测信息的传感器所定义的控制响应,来控制控制单元的一个或多个输出包括使用针对从其接收到侵入检测信息的传感器的识别符,来查找或者以其它方式选择被配置用于针对从其接收到侵入检测信息的传感器的识别符的控制响应。

## 一种用于监控区域的方法和设备

[0001] 相关申请

[0002] 本申请根据35 U.S.C. §119要求于2010年11月17日提交的美国临时专利申请61/414,761的优先权,并且其通过引用在这里被并入。

### 技术领域

[0003] 本发明一般地涉及监控区域,诸如在危险机器、安全位置或自动导引车辆(AGV)附近的面积或体积,并且特别地涉及针对区域监控的多个传感器的使用。

### 背景技术

[0004] 诸如激光扫描仪和立体相机系统之类的监控系统常常被用于监控由配置的边界所建立的区域。在运行时间期间,这样的系统检测存在并测量比最小对象检测尺寸更大的对象的位置,并且将这些位置与配置的监控边界相比较。这样的监控系统然后“决定”针对每个考虑的边界是否已发生侵入。面积的照明,无论它固有地是被监控环境的一部分还是由系统本身主动地供应,对于这样的系统的恰当的操作来说是必要的。

[0005] 这样的系统能够实现远程面积或体积监控。这个特征具有优点:区域(例如,大面积或体积)可以从将区域监控系统放置在安全的地方的远处被监控。例如,用于这样的系统的传感器(例如,相机、激光扫描仪等)避免来自与在操作中的机器的碰撞或来自可能靠近或在被监控面积内存在的污染物的损害。为了促进区域边界和操作模式行为的配置,并且为了提供被监控边界的关联到安全或诊断输出,这样的监控系统的传感器与常常被安装在更方便访问的位置中的对应控制单元对接。

[0006] 公知的例子包括由具有营业地址为7150 Commerce Boulevard, Canton, Michigan 48187的Pilz Automation Safety, L.P.所分发的SAFETYEYE系统。同样,参见相关的美国专利公布US 2009/0015663 A1。

[0007] 注意当从远处操作传感器时,必须考虑光学阴影的问题,因为情况常常是这样的,过顶的光束、台架(gantry)、电缆或其它结构存在于被监控面积的视图中。移除这样的障碍表示对这样的阴影问题的明显解决方案,但障碍除去并不总是可行的或甚至可能的。另一个选项涉及使用从不同角度和位置瞄准被监控区域的多个传感器。在恰当放置的情况下,在任何给定时间至少一个传感器将具有被监控面积的清晰视图。来自不同视图的多个传感器的使用还解决了这样的情况:其中被监控面积中的高的结构在传感器视野中投下阴影,其可能与所意图的被监控面积重叠。

[0008] 然而,如与许多解决方案一样,该解决方案本身引入了新的挑战。例如,对建立恰当的监控功能所需要的处理量随着传感器的数目按比例变化。因此,使用多个传感器的视觉系统具有非常高的总处理负担。那个负担最后使控制单元成本和性能随着用在应用中的传感器的数目按比例变化。进而,对高性能视觉处理的需要使得客户难以度量解决方案以恰当地匹配到监控任务。

[0009] 另一问题是,多传感器系统中的每个传感器通常都提供有它自己的I/O。这个配置

创建了丰富的布线和外部控制逻辑,其当例如对于大量传感器仅存在少量机器来控制时可能不被需要。注意,针对诸如自动导引车辆安全控制之类的应用情况也是这样的,其中在导引车辆上具有高达四个或更多个激光扫描仪是通常的。

## 发明内容

[0010] 本发明包括用于监控区域的设备和方法,所述区域是连续或非连续的,二维(2D)面积或三维(3D)体积。在其数个优点之中,设备包括多个传感器,其监控区域的部分并且向控制单元报告侵入状态,控制单元基于用户输入将监控边界信息提供给传感器中的每一个,并进一步根据用户定义行为将每个传感器映射或者以其它方式关联到控制单元输出。还有另外,作为对于配置由传感器用于对象侵入检测的监控边界的有意义的帮助,在设备和方法的一个或多个实施例中,至少传感器的子集基于位于重叠传感器视野内的公共原点来使用参考公共坐标系。

[0011] 然后,在一个方面,本发明包括包括了多个传感器的监控设备,每个传感器被配置成根据配置的边界对侵入进行监控并且每个传感器具有通信接口,用于发送指示侵入检测的监控信息,并接收定义由每个传感器监控的配置的边界的配置数据。在非限制性的例子中,还被称为“传感器头”的传感器每个都包括用于获得表示传感器的视野的原始传感器数据的感测电路,以及用于处理原始传感器数据的处理电路,用于对象检测和侵入监控。作为非限制性的例子,传感器包括立体相机系统或激光扫描仪或其混合。也就是说,传感器在类型方面可能是同质的或异构的。

[0012] 监控设备进一步包括具有通信接口的控制单元,所述通信接口用于从每个传感器接收包括侵入检测信息的监控信息,并且用于将传感器配置数据发送到每个传感器。有利地,控制单元包括一些输出用于将信号提供给外部装置。这些输出中的至少一些是例如输出信号开关器件(OSSD)安全输出,其被用来激励/去激励被监控区域内的危险机器,或者用来执行一些其它安全相关的开关功能。输出中的其它输出可以涉及各种状态监控、诊断或控制功能。

[0013] 控制单元进一步包括被配置成根据定义的控制单元配置来控制输出的一个或多个处理电路,其中,控制单元配置定义针对传感器的控制响应。在这方面,控制单元配置数据定义针对每个传感器的控制响应,使得所述控制单元可以被理解为根据所定义的控制单元配置来映射或者以其它方式将每个传感器与输出中的一个或多个特定输出相关联。这个特征允许控制单元相对于每个传感器或者相对于其传感器的不同组而不同地表现。例如,针对每个传感器所配置的控制响应在每传感器或每传感器组的基础上定义控制单元如何控制其输出和/或它控制哪些输出。因此,用户能够在每传感器或传感器组的基础上针对从传感器报告的侵入检测和其它事件来配置不同的行为(控制响应)。

[0014] 所述控制单元还包括在操作上与一个或多个处理电路相关联的配置接口,用于接收控制单元配置数据,从而定义控制单元配置。配置接口包括例如计算机接口,诸如USB、以太网或另一个PC兼容接口。配置接口允许控制单元从外部配置单元接收控制单元和/或传感器配置数据,所述外部配置单元可以为膝上型电脑或其它PC。

[0015] 当然,本发明不限于上面的特征和优点。实际上,本领域的技术人员根据阅读以下具体描述并且根据查看附图,将认识到附加的特征和优点。

## 附图说明

[0016] 图1是监控设备的一个实施例的框图。

[0017] 图2是区域监控的方法的一个实施例的逻辑流程图。

[0018] 图3是图示了定位在不同视角处的多个传感器的使用的框图。

[0019] 图4-6是图示了针对多个传感器和包括设备的控制单元的不同通信接口配置的、监控设备的各种实施例的框图。

[0020] 图7是图示了在两个传感器之间的参考公共坐标系的使用的框图。

## 具体实施方式

[0021] 图1图示了根据一个示例实施例的、如在这里所预期的监控设备10（在下文“设备10”）。设备10可以被理解为一种监控系统，多个传感器12被配置成监控监控区域14的全部或一部分。这里，“监控区域”14包括待由传感器12共同地监控的连续或非连续的二维面积或三维体积。注意，虽然两个传感器12-1和12-2借助于例子被示出，但能够使用更多的传感器12，并且进一步注意，在一般的复数意义上使用“多个传感器12”而在一般的单数意义上使用“传感器12”。

[0022] 作为一个例子，监控区域14或多或少是连续的三维空间，但它包括阻止单个传感器12“看见”整个空间的障碍或特征。因此，通过使用每个都具有进入监控区域14的不同视野16的两个或更多个传感器12，那个设备10为监控区域14的完全监控作准备。注意，针对给定传感器12的“视野”16可能沿着二维平面或在三维空间中，并且注意，给定传感器12的视野16的形状或范围由配置的边界18来定义。因此，在该例子中，传感器12-1在由其配置的边界18-1所定义的区域14内监控，而传感器12-2在由其配置的边界18-2所定义的区域14内监控。边界18可以被配置成重叠或者在传感器12之间延伸，并且被每个传感器12所监控的被监控区域14的部分可能至少部分地与一个或多个其它传感器12的部分重叠。

[0023] 一般而言，每个传感器12都包括组装件，例如外壳、连接器等，并且包括某功能电路。图示的传感器12每个都包括感测电路20、处理电路22、程序/数据存储单元24以及通信接口26。感测电路20包括例如激光扫描仪或一个或多个相机或其它成像传感器。为了有关激光扫描光学机电元件及关联电路的示例细节，参见美国专利No. 7965384。

[0024] 在至少一个实施例中，至少一个传感器12的感测电路20包括相机。在相关实施例中，至少一个传感器12的感测电路20包括立体相机系统。然而，显著地，传感器12可能不是同类的；也就是说，传感器12中的一个或多个可以使用第一检测技术（例如，激光扫描），而传感器12中的一个或多个其它传感器使用第二检测技术（例如，基于相机或其它成像传感器的机器视觉）。

[0025] 然后将理解的是，每个传感器12中的处理电路22被配置为适于由感测电路20所实现的感测技术。例如，在感测电路包括基于2D或3D相机的视觉系统情况下，处理电路22被配置成实行图像处理算法，例如用于对象检测处理。配置和具体处理可以根据在程序/数据存储单元24中存储的计算机程序指令来被至少部分地实现。当然，传感器的监控的具体配置，例如定义被传感器用来定义其被监控区域的配置的边界18的形状、轮廓或尺寸范围信息还可以被加载到程序/数据存储单元中并由其来存储。因此，程序/数据存储单元24可以包括多于一

个的存储器装置和/或多于一个类型的存储器,诸如用于工作数据的SRAM以及用于程序和/或配置数据存储的EEPROM、FLASH或其它非易失性、可写存储器。

[0026] 另外,在至少一个实施例中,处理电路22包括通信能力,例如,处理电路22根据定义的通信协议来发送并接收控制消息和数据消息。为此目的,每个传感器12都包括将传感器12耦合到通信链路32的通信接口26,所述通信接口26进而提供多个传感器12与关联的控制单元32之间的通信耦合。通信接口26包括例如在给定介质(例如有线和/或无线网络)上通信所需要的物理层电路。在至少一个实施例中,通信接口26包括以太网接口,并且传感器12可以被配置成经由通信接口26来接收经由到供电以太网的连接的电力。

[0027] 控制单元32具有对应的兼容通信接口34,以用于在(多个)通信链路30上与每个传感器12通信。在图示的实施例中,用于管理这样的通信的智能居于控制单元32的处理电路36中。在至少一个例子中,处理电路36包括一个或多个处理电路,其经由硬件、软件或两者而被配置成实现控制单元32的操作行为。在至少一个这样的实施例中,控制单元32包括微控制器或其它类型的微处理器,并且用来支持这样的处理的程序、工作以及配置数据可以被存储在程序/数据存储38中。

[0028] 控制单元32进一步包括一些输出40(例如,电输出电路,每个都提供由控制单元32选择性地断言或者以其它方式控制的输出信号)。在至少一个实施例中,这些输出40中的至少一些是安全输出(例如OSSD输出),用于响应于来自传感器12的侵入检测信息来控制外部机器42。这样的机器包括例如制造机器或机器人或AGV。因此,控制单元32可以经由其输出40来关闭或者更改一个或多个外部机器42的操作。

[0029] 控制单元32在至少一个实施例中进一步包括诊断输入/输出(I/O),其例如允许来自控制单元32的非安全信令。例如,这样的信令考虑到监控控制单元状态,并且构成I/O 44的接口电路可以与诸如工厂地面网络等之类的各种外部监控系统连接。

[0030] 控制单元还可以包括配置接口48,所述配置接口48可以包括计算机接口,诸如USB、以太网或另一个PC兼容接口。配置接口48(连同处理电路36)被配置成允许控制单元32从外部配置单元50接收配置数据,所述外部配置单元50可以为膝上型电脑或其它PC。

[0031] 因此,作为非限制性例子,设备10包括控制单元32和一些传感器12,其中每个传感器被通信链接到控制单元32。授权用户(图中未示出)经由配置接口48将计算机附接到控制单元32并且执行配置程序,所述配置程序允许用户定义每个传感器12的配置边界18,并且将每个传感器12与输出40中的特定输出映射或者以其它方式相关联。更广泛地,在至少一个实施例中,控制单元32的“行为”关于每个传感器12是可配置的。作为例子,基于由传感器中的特定一个所报告的侵入检测事件而被激励或者去激励的输出40集合之间的特定安全输出是经由配置接口48可配置的。不同的传感器12能够被映射到不同的安全输出,而这允许控制单元32响应于通过传感器12中的某些传感器的对象检测来激励(或者去激励)输出40中的某些输出。此外,针对给定传感器所配置的并且因此被那个传感器同时监控的不同区域能够被映射到控制单元上的不同输出。

[0032] 将传感器12的阵列附接到控制单元32的灵活性以及逻辑上配置控制单元32如何响应于侵入检测的灵活性为机器保护和AGV控制提供了大的灵活性,其中依赖于侵入检测,传感器12中的一个或多个检测到侵入。

[0033] 图2图示了针对设备10的操作的方法100的一个实施例。在一个例子中,设备10被



配置成通过处理电路36执行在程序/数据存储器38中存储的计算机程序指令来执行所图示的操作。当然,电气设计领域的普通技术人员将理解的是,所图示处理中的至少一些能够用设备10中的专用硬件和/或分立电路来执行。

[0034] 方法100包括对配置模式激活进行监控,或者以其它方式通过控制单元32来确定它是否应该进入配置模式(来自框132的是或否)。如果不应该进入配置模式,并且假定控制单元32在其存储器中具有有效配置,则它执行或者以其它方式继续运行时操作(框104),其在一个或多个实施例中需要一系列复杂的监控和自我验证操作,所述监控和自我验证操作不仅与验证与传感器12的通信完整性相关,而且与验证其输出40和/或44的恰当的完整性和控制相关。

[0035] 如果控制单元32检测到它应该进入配置模式,诸当被通电而在其存储器中没有有效配置数据时它将那样,则处理继续配置模式操作(框106)。在至少一个实施例中,框106包括接收控制单元配置数据(框106-1)、接收或者生成传感器配置数据(框106-2)、根据所接收到的控制单元配置数据来定义控制单元32关于通过每个传感器12的侵入检测的控制单元行为(控制响应)(框106-3)、以及将传感器配置数据传送到传感器12(框106-4)。

[0036] 在一个实施例中,控制单元配置的主要方面牵涉到被监控区域与控制单元I/O(例如,输出40和/或44和/或混杂输入52)的关联,并且牵涉到用户是否期望特定操作模式(例如,自动重启、启动/重新启动互锁等)响应于来自每个特定传感器12的侵入检测信息而被触发。在相同的或另一个实施例中,针对每个传感器12的边界18通过使用例如附接的膝上型电脑或其它PC上的软件工具来构建,其由控制单元的配置接口48来支持。定义配置的边界18的数据被从附接的计算机发送到控制单元32,所述控制单元32然后将其发送到正确的传感器12。可替换地,来自附接的计算机的数据被发送到控制单元32,所述控制单元32然后根据其生成边界信息,或者以其它方式将所接收到的数据译成对应的边界信息。

[0037] 针对每个传感器12的配置的边界18与控制单元32上的OSSD和/或其它输出相关联。另外,在至少一个实施例中,控制单元32被配置成在传感器12中的一个或多个中提供作用于边界18上的“区域选择”功能,其中每个这样的边界18都具有它自己与控制单元输出40和/或44的关联。在“区域”选择功能性的情况下,多个区域的监控通过输入选择来实现——为了示例区域选择的细节,参见于2011年9月13日颁发的共同拥有的美国专利No. 8,018,353。

[0038] 显著地,不同的传感器配置数据可以基于其相对于被监控区域的位置和其意图的监控功能并且基于其类型(例如,激光、相机等)来被提供给每个传感器。这个特征允许每个传感器12的配置的边界18和其它监控参数在单独的基础上被配置。另外,相对于每个传感器12,控制单元配置数据允许单独化的控制响应针对控制单元32被定义。这个特征允许用户针对不同的传感器12不同地配置控制单元行为,这意味着控制单元32对通过一个传感器12的侵入检测的响应可能不同于它对通过另一个传感器12的对象侵入检测的响应。当然,控制响应跨越定义的传感器12组可以是相同的,但仍然在不同的传感器12组之间是不同的。

[0039] 需要进一步注意的是,由控制单元32所接收到的配置数据可以例如来自其它配置装置50的附接的膝上型计算机,诸如在图1中所示出的那样。在这方面,配置装置50和/或控制单元32提供促进由用户所输入的配置选择和数据的用户接口。在一个例子中,控制单元

32提供来自传感器12中的一个或多个的传感器数据——例如,相机视图或进入被监控区域的视野的其它表示)——以用于向用户显示。在至少一个这样的实施例中,用户绘制或者以其它方式看见表示配置边界等的视野上的图形覆盖图。

[0040] 当配置模式终止时(来自框108的是),处理继续运行时操作(框110),但将领会的是,“运行时”未必意味着控制单元32允许安全关键输出40在退出配置模式后就被自动地激励。应该进一步理解的是,退出配置模式和/或允许其安全关键输出40中的任一个的“接通”或“运行”状态至少需要有效配置数据的验证。

[0041] 在运行时操作期间,控制单元32从每个传感器12接收监控信息(框110-1),监控该信息为了来自传感器12中的任一个的侵入检测信息(框110-2),并且根据针对从其接收到侵入检测信息的传感器12所定义的控制响应来控制其输出40和/或44(框110-3)。特别地,如所指出的那样,由控制单元32所接收到的控制单元配置数据被控制单元32用来确定它如何响应于通过传感器12中的特定传感器的侵入检测。虽然它可以相对于所有传感器12展示一致行为,但是如果被用户如此配置,则用户还可以修改控制单元32对每个特定传感器12和/或对特定的传感器12组的响应。作为一个例子,这个特征允许特定输出40和/或44当从特定传感器12接收到侵入检测信令时被实行。

[0042] 图1和2将被理解为表示针对被配置用于检测大面积(或体积)内的侵入的监控设备10的结构/功能和操作例子,其中被监控面积(或体积)是这样的,一个传感器12由于传感器视野中的阴影或传感器视野的限制而单独不能够实现所期望的覆盖范围。为了这种情况的例子,参见图3,其中我们看见对象60——例如,坐在工厂地面上的工业机器人或其它危险的机器——其中在对象60一侧的面积或体积相对于(图中的“WRT”)传感器12-1被遮蔽但对于传感器12-2是可见的,并且其中在对象60另一侧的面积或体积对于传感器12-2被遮蔽WRT但对于传感器12-1而言是可见的。

[0043] 多个传感器12的使用即使在阴影等情况下也允许区域14的完全监控,并且在这里在一个或多个实施例中设备10包括多个传感器12,所述多个传感器12每个都检测进入被监控面积(或体积)14中的相应部分中的侵入。设备10进一步包括将进入被监控面积(或体积)的相应部分中的侵入关联到控制输出40和/或44的控制单元32,所述控制输出40和/或44被用于机器控制或诊断功能。

[0044] 设备10进一步包括通信链接传感器12与控制单元32的通信接口34,其允许传感器中的每一个都将相对于其配置的边界18的侵入状态传送到控制单元32。这里,应该注意的是,针对传感器12-x中的一个所配置的边界/多个边界18-x可以为线、轮廓或其它二维边界,或者可以为定义约束体积(其本身可以至少部分地由诸如障碍物、墙壁等之类的真实世界对象来定义)的三维边界。

[0045] 控制单元32进一步包括配置接口48,其允许用户用诸如便携式计算机之类的外部装置50来配置每个传感器12和控制单元32。再者,应该注意的是,在总体意义上配置设备10包括配置传感器12和配置控制单元32。配置接口48使得控制单元32能够接收传感器配置数据和配置控制单元32。配置接口48使得控制单元32能够接收传感器配置数据和配置控制单元32。

[0046] 在至少一个实施例中,控制单元32包括配置程序,所述配置程序允许用户创建监控边界18并且将它们分配给传感器12以及在通信接口34上将它们发射到单独的传感器12或传感器12组。也就是说,传感器配置数据从用户的配置装置50被发送(或者经由配置装置

50而被直接地输入到控制单元32中),并且控制单元然后将那个配置数据12发送到目标传感器12。在另一个实施例中,配置程序或它的至少一部分居于配置装置50上并且根据定义的协议与控制单元32通信,所述定义的协议使得控制单元32能够解析传入数据并且认出传感器配置数据参数和控制单元配置参数。

[0047] 在任何情况下,在至少一个实施例中,相同的或另一个配置程序包括:当被执行时允许用户设置每个传感器12的安全参数的程序指令,所述安全参数诸如对象检测尺寸和检测的速度(响应时间)。另外,相同的或另一个配置程序包括:当被执行时允许用户将相对于配置的边界18的侵入关联到控制单元32上的控制和/或诊断输出40和/或44的程序指令。这个特征可以被理解为允许用户将特定传感器12映射到控制输出40和/或诊断输出44的特定输出。这样的映射包括识别包括输出40和/或44的信号线之中的哪些单独的输出将响应于由特定传感器12所报告的侵入检测而被实行,或者它包括输出40和/或44中的任一个或全部何时/如何响应于这样的侵入检测报告被控制。

[0048] 在另一个实施例中,设备10被配置用于检测大面积(或体积)内的侵入,其中被监控面积(或体积)包含多个不相交的或重叠的监控面积(或体积)。根据这个配置,设备10包括至少一个传感器12,其检测进入是面积或体积的被监控区域14的部分中的侵入。

[0049] 如前所述,设备10包括将进入被监控区域的相应部分中的侵入与控制输出40或44相关联,所述控制输出40或44然后被用于机器控制或诊断功能。通信接口34通信链接控制单元32到传感器12,从而允许每个传感器12将相对于其配置的边界18的侵入状态传送到控制单元32。

[0050] 另外,控制单元32包括配置接口48,所述配置接口48允许用户配置单独的传感器12,并且进一步通过使用诸如膝上型计算机之类的外部配置装置50来配置控制单元相对于那些传感器12的行为。为促进这样的操作,例如整个地或部分地存储在程序/数据存储器38中的配置程序允许用户在每传感器或每传感器组的基础上创建监控边界18,包括将特定的传感器配置分配给特定的传感器12。相应地,控制单元32被配置成在通信接口34上将传感器配置数据转移到目标传感器12。例如,配置程序允许用户设置传感器的安全参数,诸如对象检测尺寸和检测的速度(响应时间),以及将进入被监控区域14的相应部分中的检测到的侵入关联或者以其它方式映射到特定的控制和/或诊断输出40和44。每个传感器12都基于针对该传感器12所配置的对应的边界18来检测进入被监控区域14的其相应部分中的这样的侵入。

[0051] 因此,在一个或多个方面,教导在这里提供了监控系统或设备10,其包括一个或多个传感器12(如所指出的那样,可替换地被称为“传感器模块”或“传感器头”)以及控制模块32。控制单元32包括通信链接控制单元32到每个传感器12的通信接口34——见图4,其图示了其中每个传感器12例如通过使用供电的或未供电的以太网链路直接地链接到控制单元12的实施例。

[0052] 相反地,图5图示了作为“开关”或“端跨”70所示出、在控制单元本身与传感器12之间的聚合器的使用。这里,控制单元32及其伙伴聚合器70可以被视为总体控制模块,并且这个配置提供了使控制单元32及其与聚合器70的协议/物理层接口标准化的优点,同时仍然允许不同型号的聚合器70,每个都支持不同类型的到传感器12的接口。

[0053] 最后,图6图示了耦合到控制单元32的传感器12的菊花链(daisy chain)或串联。

这样的配置可能基于例如设备网(DeviceNet)或etherCAT。在更一般的意义上,这样的配置可以使用可寻址传感器12,其中控制单元12与传感器头32之间的通信协议支持传感器地址或传感器ID,使得配置数据被打包成指向链中的传感器12中被识别的一个的消息。

[0054] 无论如何,每个传感器12都可配置为有多个监控边界18,并且针对每个配置的边界都执行监控功能。如所指出的那样,控制模块32通过诸如以太网之类的快速通信接口来被连接到(多个)传感器模块,并且它包括一些控制输出40,其中的一些或全部可能是用来控制对于监控区域14内部的人而言可能是危险的机器42的安全关键控制输出。

[0055] 控制单元32在一个或多个实施例中进一步包括一些非安全输出44,其被例如用来将诊断功能性和/或信令提供给外部监控和控制系统46。更进一步,控制单元32在一个或多个实施例中包括一些输入52,所述输入52可以进一步被用来驱动特定功能性,诸如在控制单元32处的附加的监控情况、模式或重置功能。

[0056] 还应注意的是,诊断输入/输出(I/O)44在控制单元32的一个或多个实施例中包括诊断显示器。当被包括时,该诊断显示器提供关于环境状况和/或装置错误的诊断信息。

[0057] 然而,显著地,对根据所定义边界18来检测对象所必需的处理任务在每个传感器12中被执行。也就是说,如所指出的那样,每个传感器12被配置成根据针对那个传感器12所配置的边界18来至少在监控区域14的部分处监控。受制于防止错误检测的任何尺寸、持久性或其它“资格”要求,对象被检测到。另外,每个传感器12将对象侵入状态传送到控制单元32,所述控制单元32根据其配置行为对来自每个传感器12的状态信息作出反应。如在控制单元32与传感器12之间,传感器12执行大部分处理,或者至少传感器12执行最复杂的处理,例如激光扫描、3D成像/测距。

[0058] 设备10的这个方面允许控制单元32是相对便宜的,如较早地所指出的那样。控制单元32因此表示保护特定装置、机器或车辆的成本的比较小的一部分。此外,因为传送对象侵入所需要的数据量是适度的,所以许多传感器12能够与单个控制单元32一起使用而不用将大量需求放置在控制单元32与传感器12之间的通信接口上。最后,因为控制单元32使多个监控情况与比较少量的输出40/44相关联或者以其它方式相关,所以对于许多装置来说布线负担被减少。

[0059] 转到其它方面,当配置2D或3D相机系统的监控区域时,公知的是,使用计算机来创建被映射到监控区域的面积或体积之上的“虚拟边界”。然而,当存在侵入时,并不总是可能定位与该侵入相对应的特定区。由于这个原因,已经使用了各种诊断,在它们之中(1)安全光幕上的单独的光束指示符,以及(2)安全激光扫描仪上的单独的区段指示符。在每种情况下,还可能的是,连接诸如PC或视频监视器之类的外部装置,以显示监控区域的面积或体积的图像。所显示的图像包括监控的边界的一些描绘以及测量数据的对应描绘。同时这些诊断允许用户精确地定位侵入正在发生的地方,并且如果必要的话采取对策。

[0060] 然而,在其中(多个)传感器远离用户的情况下,这样的诊断目标可能不是有帮助的。例如,这样的状态指示符可能太多以致事实上不能实现,或者它们可能太远以致对于需要诊断信息的用户是不可见的。一个解决方案是连接诸如PC或视频监视器之类的外部诊断装置,这允许用户监控与边界和测量数据叠加的区域的图像。在其中传感器远离监控的边界或者不像典型用户那样对区域共享类似的有利点的情况下,以直观地易于理解的任何方式将侵入诊断与物理位置相关联对于用户变得困难。

[0061] 在这里预期的设备10的至少一个实施例通过在其多个传感器12之间共享公共坐标系来解决上面的问题。这个公共坐标系允许传感器涉及到公共监控边界18或多个公共监控边界18。在两个传感器(例如传感器12-1和12-2)的最简单情况下,对于两个传感器12是可见的场景中的一组外部点被用来建立公共原点。在多个传感器12覆盖大视野的更复杂的情况下,公共原点通过对于传感器12的至少一个子集要求重叠视野16来被建立。

[0062] 通过使用参考公共坐标系所获得的优点中的一个是这样的,这样的使用允许给定传感器12的边界18被任何其它传感器12观察到。这个特征允许设备10的用户从多个有利点观察特定传感器12的边界18。进而,这个能力允许用户创建更多直观的诊断用于创建边界18,并且用于诊断监控。

[0063] 借助于例子,考虑图7,其示出了正由传感器12-1所监控的边界18-1。传感器12-2还具有边界18-1和由传感器12-1所监控的相同区域的大部分的视图。注意,传感器12-1的位置上的调整(例如到典型用户的有利点)允许通过例如来自传感器12-2的视频的在线馈送来实现更直观的监控诊断(用诸如可以在视频诊断显示器80中示出的边界18-1的叠加以及当侵入发生时的点的指示)。

[0064] 因此,在至少一个实施例中,控制单元32被配置成提供用户配置接口并且配置成至少部分地基于经由用户配置接口所接收到的用户输入来设置或者调整传感器的配置的边界。例如,在至少一个这样的实施例中,控制单元32被配置成:从传感器12中的第一传感器接收视野数据;接收或者生成表示显示的边界的数据,所述显示的边界表示如从第一传感器12角度所看见的传感器12中的第二传感器的配置的边界18;经由用户配置接口来提供视野数据和表示显示的边界的数据;响应于用户输入来调整表示显示的边界的数据;以及根据对显示的边界进行的调整来调整第二传感器12的配置的边界18。

[0065] 作为针对在其中两个传感器12的视野16重叠的情况的另外的优点,从传感器12中的另一个的角度观察一个传感器的配置的边界18的能力被用来改进诊断(例如通过使用图7中示出的诊断显示器80)。这个能力对于诊断是有用的,因为当从那个给定传感器角度看时给定传感器的3D边界的视图可能难以解释。

[0066] 例如,控制单元32输出从第一传感器12馈送的视频,所述视频从第一传感器12角度示出了针对由第二传感器12所监控的面积的第二传感器12的边界18。实际上,第一传感器12未必需要为安全装置,而可以是例如网络或移动相机,其FOV与第二传感器重叠并且能够被注册到公共坐标系统。

[0067] 作为另外的优点,能够比较配置的边界18的多个视图的视频或图像,以评估被阴影面积(例如,图7中的S1)的位置和尺寸。使用公共坐标参考的另一个优点是,重叠边界18能够被合并,这进而能够导致安全输出的合并。

[0068] 显著地,受益于在前述描述和关联的图中呈现的教导,本领域的技术人员将想到所公开的(多个)发明的修改及其它实施例。因此,应理解的是,(多个)发明不限于所公开的特定实施例,并且修改及其它实施例意图被包括在本公开的范围之内。虽然在这里可采用特定术语,但它们仅仅在一般和描述的意义上使用且不是出于限制的目的。

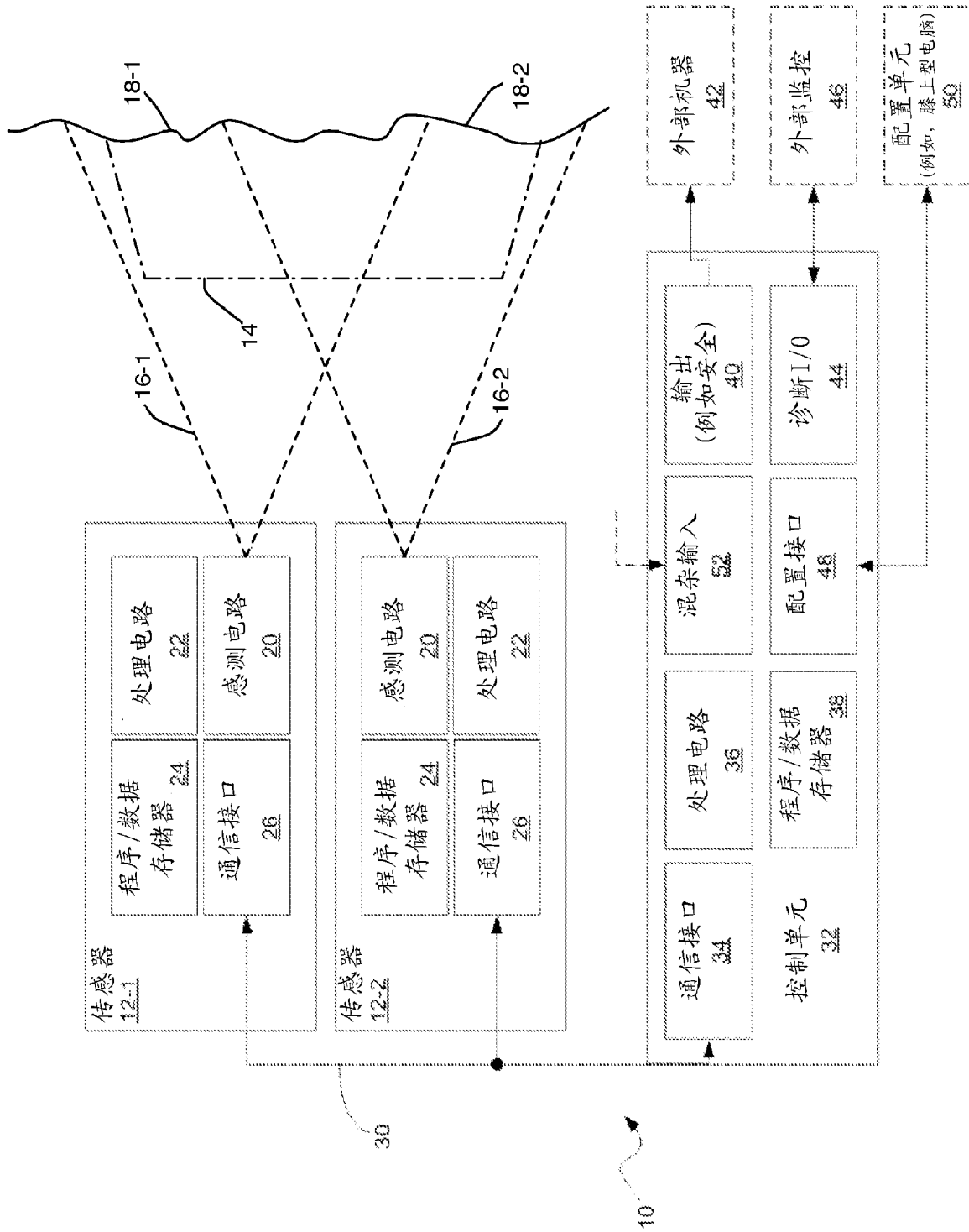


图 1

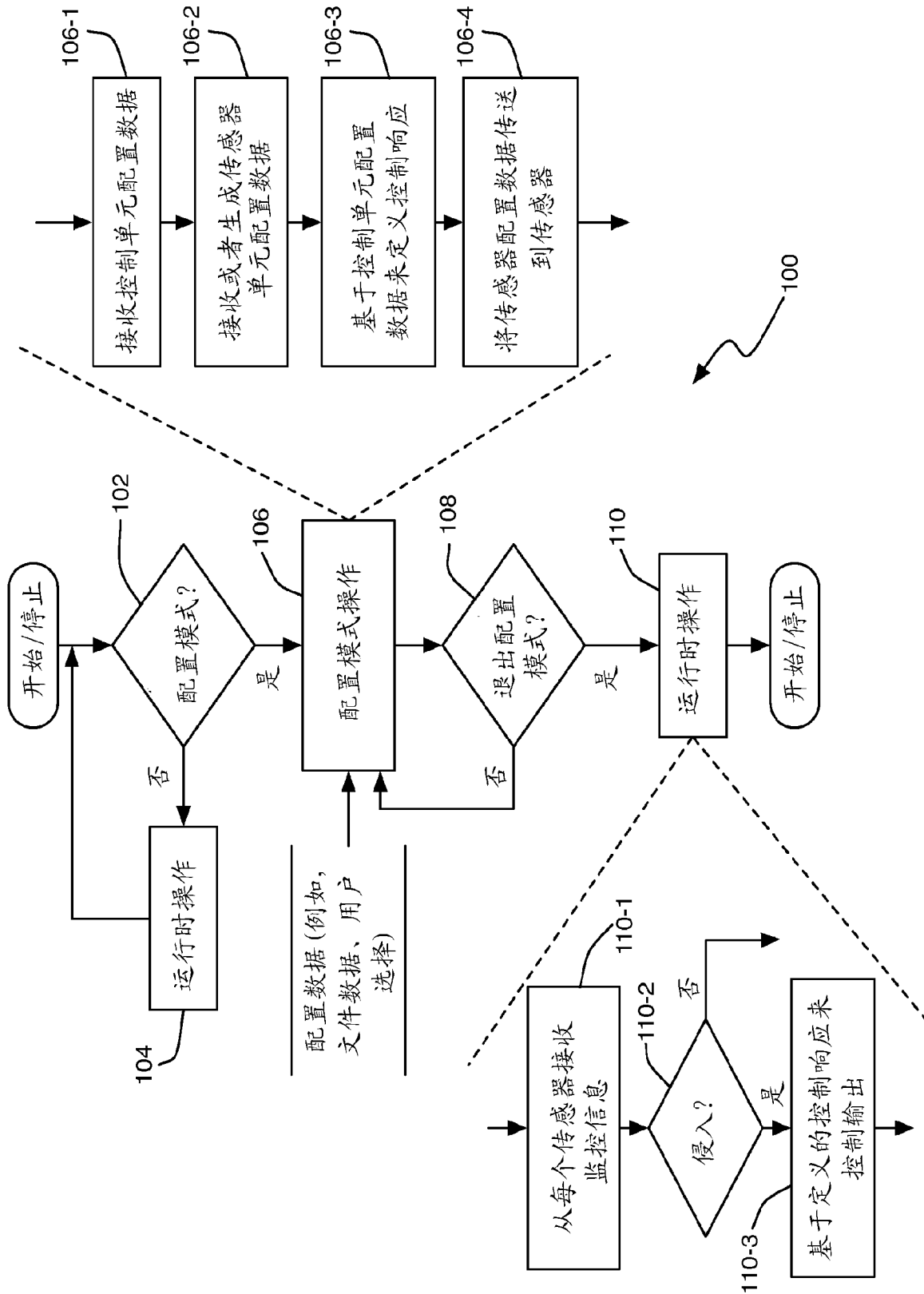


图 2

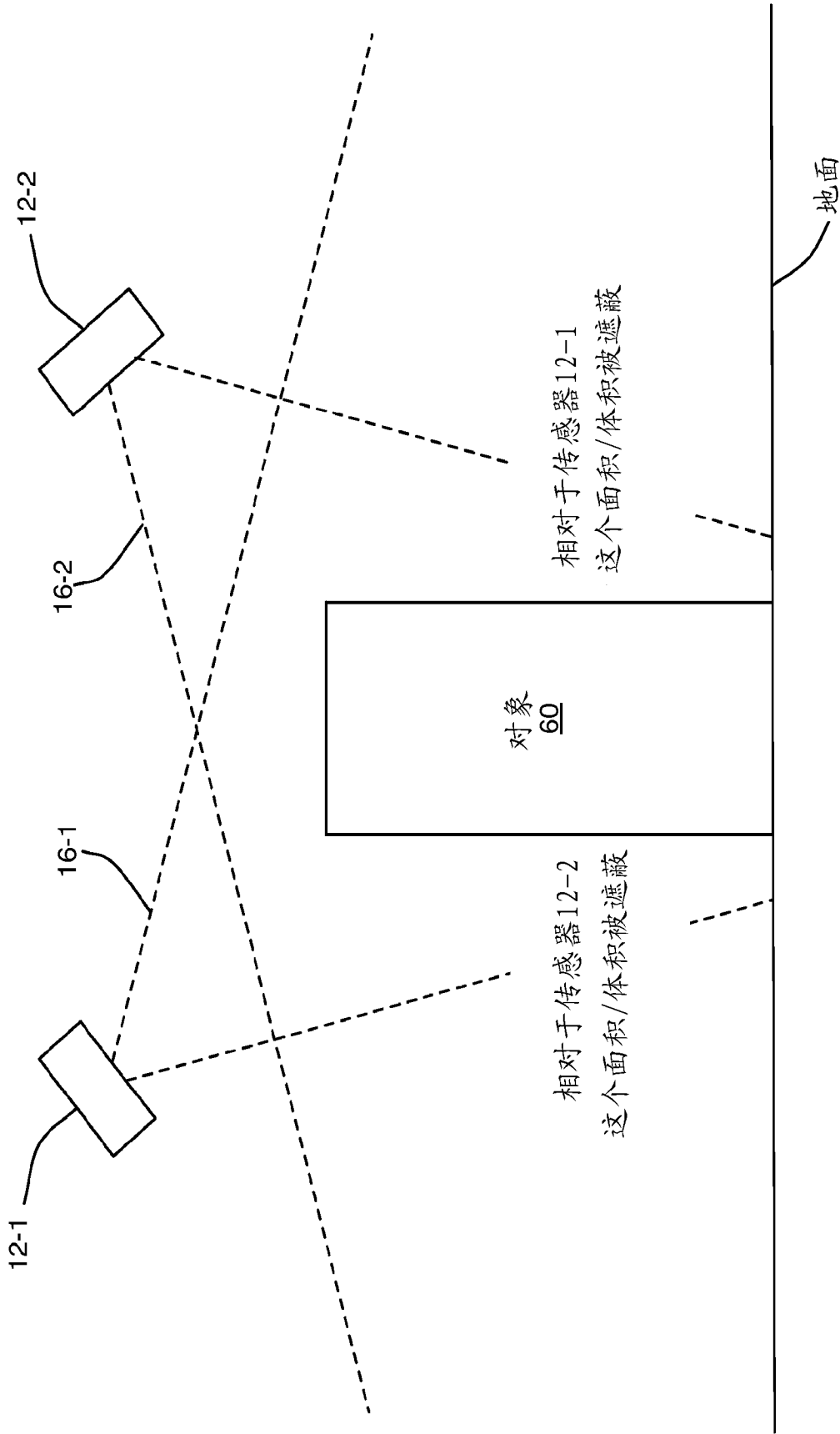


图 3



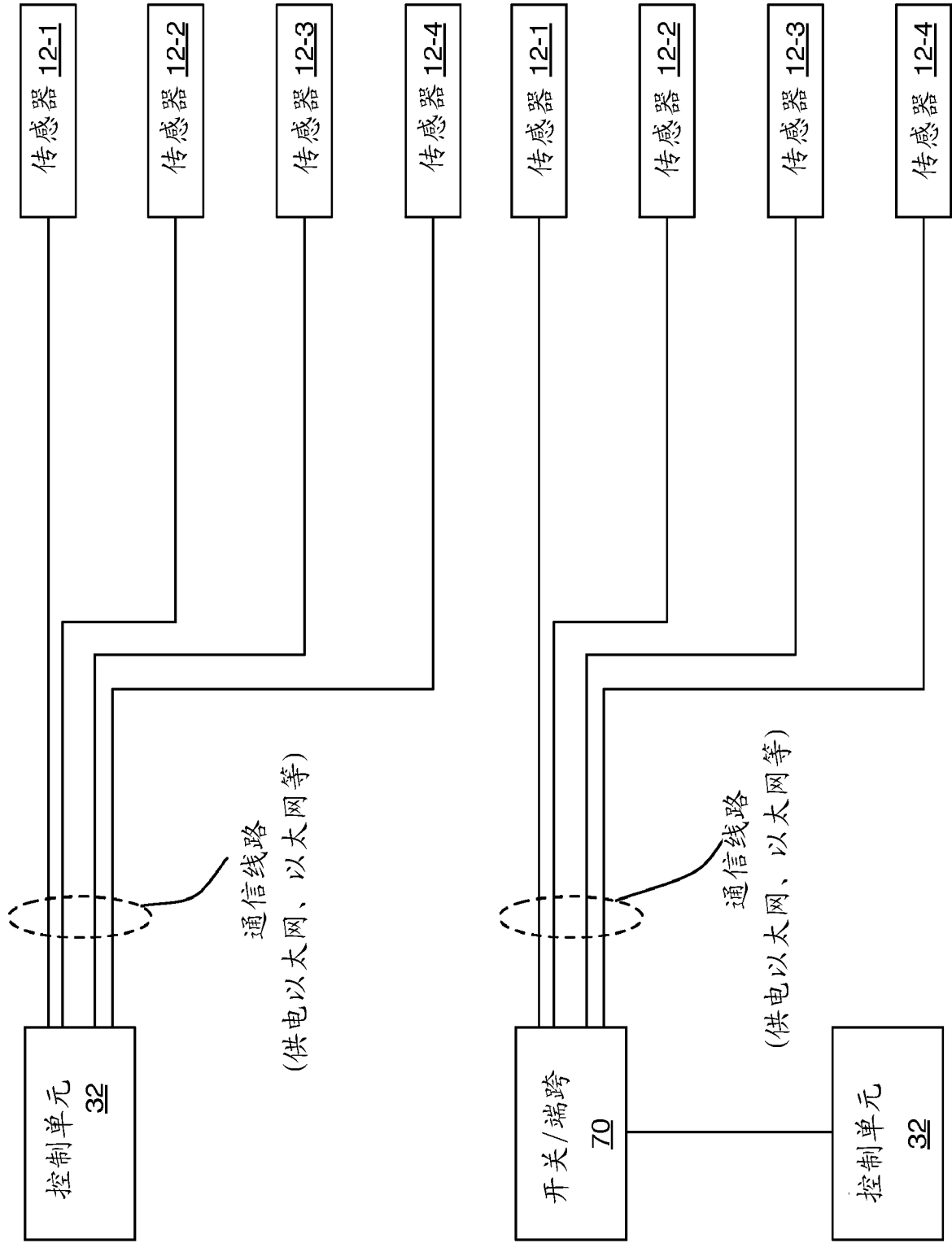


图 4

图 5

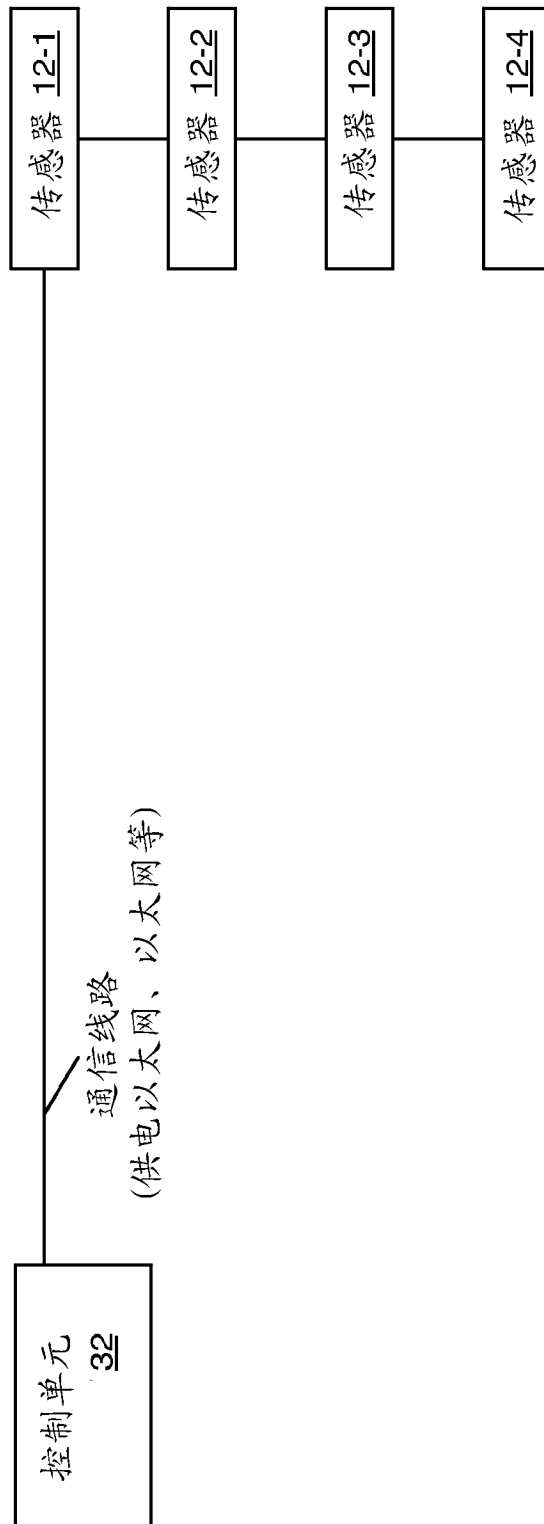


图 6

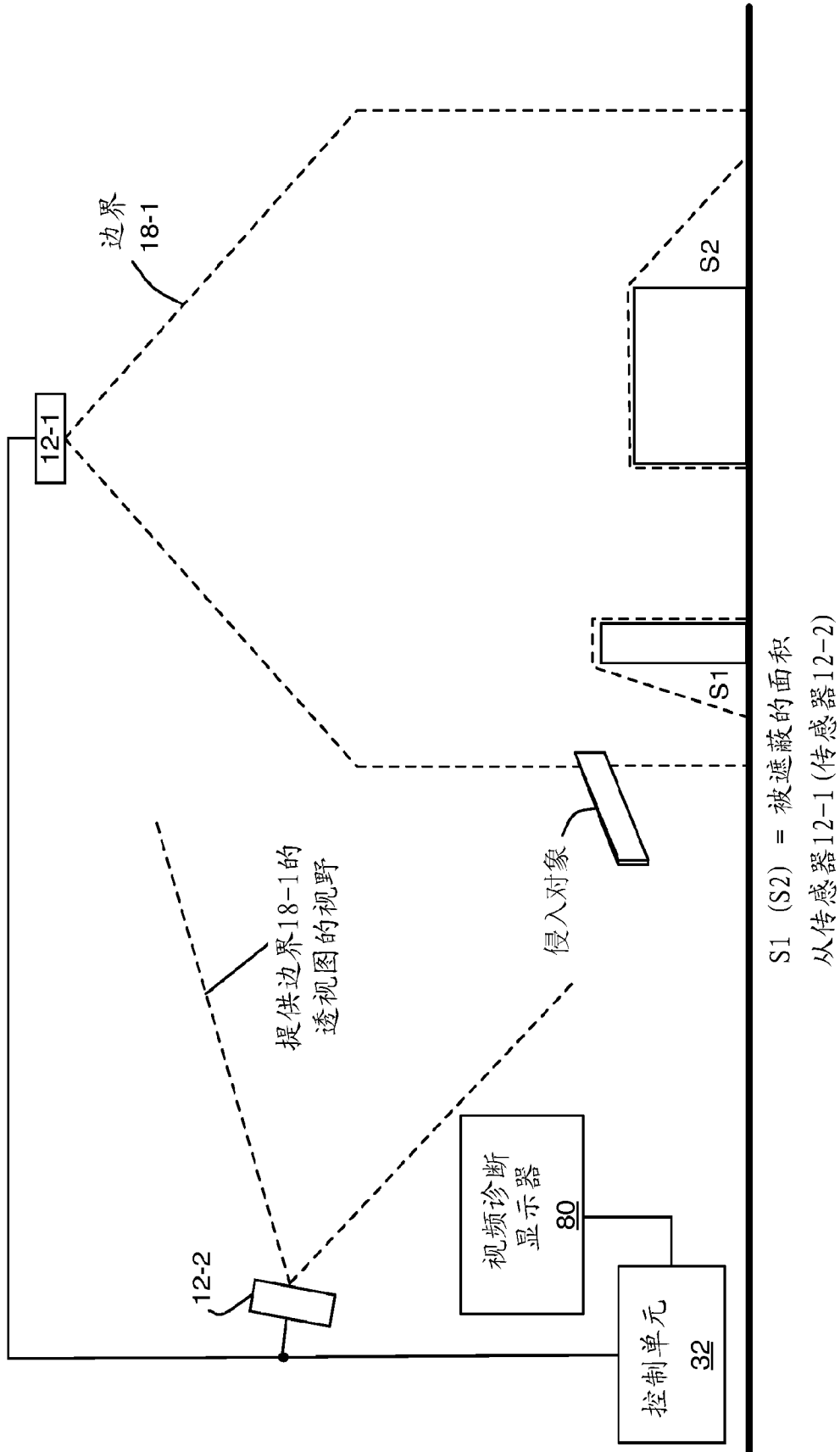


图 7