



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109565576 B

(45) 授权公告日 2021.01.26

(21) 申请号 201780050003.8

(72) 发明人 木村朝映 金森哉吏

(22) 申请日 2017.07.24

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109565576 A

所(普通合伙) 11363

(43) 申请公布日 2019.04.02

代理人 郭放 许伟群

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

2016-159391 2016.08.15 JP

H04N 7/18 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.02.14

G08B 21/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G08B 25/00 (2006.01)

PCT/JP2017/026702 2017.07.24

G08B 25/04 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

(56) 对比文件

W02018/034107 JA 2018.02.22

CN 202738111 U, 2013.02.13

(73) 专利权人 株式会社木村技研

CN 104268586 A, 2015.01.07

地址 日本东京都

审查员 黄文波

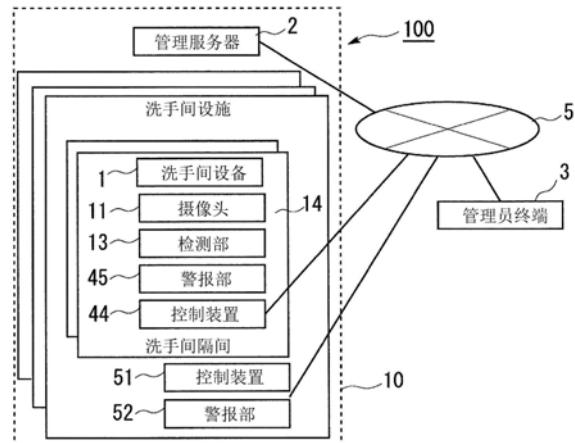
权利要求书2页 说明书19页 附图24页

(54) 发明名称

安全管理系统及方法

(57) 摘要

提供确保使用者的隐私并且进行安全管理的技术。包括：物体检测部，用于检测对象隔间内的物体的状态；异常判定部，将上述物体的检测结果与规定的状态进行比较，并根据该比较结果来判定异常；拍摄部，用于拍摄上述对象隔间内；以及视频控制部，根据上述异常的判定结果来设定从上述拍摄部输出的视频信号的分辨率。



1. 一种安全管理系统,其特征在于,包括:
物体检测部,用于检测出对象隔间内的物体的状态;
异常判定部,将上述物体的检测结果与规定的状态进行比较,并根据该比较结果来判定异常;
拍摄部,用于拍摄上述对象隔间内;以及
视频控制部,根据上述异常的判定结果来设定从上述拍摄部输出的视频信号的分辨率,
上述的用于检测出上述对象隔间内的物体的状态的上述物体检测部包括:
投影部,向上述对象隔间内投影规定的投影图案;
变形量计算部,用上述拍摄部拍摄投影于上述对象隔间内的投影图案而获取拍摄图案,在以投影于规定的高度的面上时的上述投影图案作为参考图案并对上述对象隔间内的水平面内的每个位置求出与上述参考图案相比时的上述拍摄图案的变形量;以及
状态输出部,根据上述变形量计算部所计算出的上述拍摄图案的变形量来对上述水平面内的每个位置求出上述物体的高度信息,并将该物体的高度信息作为上述物体的状态来输出,
上述物体检测部作为上述物体的状态来检测到了使用者存在于上述对象隔间内且被上述异常判定部判定为上述使用者的状态为异常的情况下,上述视频控制部将上述视频信号的分辨率设定为与上述对象隔间内不存在上述使用者的情况相比低。
2. 根据权利要求1所述的安全管理系统,其特征在于,
上述物体检测部对对象隔间的使用者进行检测,
上述异常判定部在上述物体检测部所检测的使用者的动作与上述规定的状态中的规定的动作相一致的情况下判定为异常。
3. 根据权利要求1所述的安全管理系统,其特征在于,
上述物体检测部对上述使用者的每个规定的部位求出位置信息,
上述异常判定部根据上述使用者的各部位的位置信息来判定异常。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的安全管理系统,其特征在于,
上述物体检测部对上述使用者的每个规定的部位求出移动信息,
上述异常判定部根据上述使用者的各部位的移动信息来判定异常。
5. 根据权利要求1至3中任一项所述的安全管理系统,其特征在于,
具备有用于检测使用者进出上述对象隔间的进出检测部,
上述异常判定部将上述物体检测部在上述使用者进入上述对象隔间之前所检测的状态与上述物体检测部在上述使用者退出上述对象隔间之后所检测的状态相比而判定异常。
6. 一种安全管理方法,其特征在于,该安全管理方法的以下步骤由计算机执行:
向对象隔间内投影规定的投影图案的步骤;
用拍摄部拍摄投影于上述对象隔间内的投影图案而获取拍摄图案,在以投影于规定的高度的面上时的上述投影图案作为参考图案并对上述对象隔间内的水平面内的每个位置求出与上述参考图案相比时的上述拍摄图案的变形量的步骤;
根据上述拍摄图案的变形量来对上述水平面内的每个位置求出上述对象隔间内的物体的高度信息,并将该物体的高度信息作为上述对象隔间内的物体的状态来输出的步骤;

将上述物体的状态的检测结果与规定的状态进行比较，并根据该比较结果来判定异常的步骤；以及

在根据上述异常的判定结果来设定从上述拍摄部输出的视频信号的分辨率时，使用者存在于上述对象隔间内且被判定为上述使用者的状态为异常的情况下，将上述视频信号的分辨率设定为与上述对象隔间内不存在上述使用者的情况相比低的步骤。

7. 一种存储介质，其特征在于，存储有用于使计算机执行以下步骤的安全管理程序：

向对象隔间内投影规定的投影图案的步骤；

用拍摄部拍摄投影于上述对象隔间内的投影图案而获取拍摄图案，在以投影于规定的高度的面上时的上述投影图案作为参考图案并对上述对象隔间内的水平面内的每个位置求出与上述参考图案相比时的上述拍摄图案的变形量的步骤；

根据上述拍摄图案的变形量来对上述水平面内的每个位置求出上述对象隔间内的物体的高度信息，并将该物体的高度信息作为上述对象隔间内的物体的状态来输出的步骤；

将上述物体的检测结果与规定的状态进行比较，并根据该比较结果来判定异常的步骤；以及

在根据上述异常的判定结果来设定从上述拍摄部输出的视频信号的分辨率时，使用者存在于上述对象隔间内且被判定为上述使用者的状态为异常的情况下，将上述视频信号的分辨率设定为与上述对象隔间内不存在上述使用者的情况相比低的步骤。

安全管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及安全管理系统(security management system)。

背景技术

[0002] 在诸如车站、机场等的不特定的多数人使用的地方最好能够监视可疑物体的遗弃,当放置有可疑物体时,可迅速发现并撤除。

[0003] 为此,提出了一种用监视摄像头摄像监视空间,并根据监视图像而指定可疑物体的监视装置(专利文献1)。

[0004] (现有技术文献)

[0005] (专利文献)

[0006] 专利文献1:日本公开专利特开2011-49646号公报

[0007] 专利文献2:日本公开专利特开2015-87882号公报

[0008] 专利文献3:日本授权专利第4859879号公报

发明内容

[0009] (发明所要解决的问题)

[0010] 如果是车站的站台、机场的大厅等公开场所,可通过设置监视摄像头来进行监视,但为了确保隐私,对在使用者不被第三者看到的封闭状态下所使用的如洗手间隔间、更衣室、洗浴室等的隔间(以下,还称之为对象隔间)无法设置监视摄像头,从而难以检测到遗留在对象隔间内的可疑物体。同样,即使在对象隔间内设备被带走或被破坏的情况下,也难以对其进行检测。即,在对象隔间内,难以构建用于检测可疑物体的残留、设备的带走、设备的破坏等异常事态的系统。

[0011] 因此,本发明的目的在于,提供确保使用者的隐私并且进行安全管理的技术。

[0012] (解决问题所采用的措施)

[0013] 为了解决上述的问题,本发明的安全管理系统包括:物体检测部,用于检测对象隔间内的物体的状态;异常判定部,将上述物体的检测结果与规定的状态进行比较,并根据该比较结果来判定异常;拍摄部,用于拍摄上述对象隔间内;以及视频控制部,根据上述异常的判定结果来设定从上述拍摄部输出的视频信号的分辨率。

[0014] 在上述安全管理系统中,上述物体检测部对对象隔间的使用者进行检测,当上述使用者存在于上述对象隔间内时,在被上述异常判定部判定为上述使用者的状态为异常的情况下,上述视频控制部将上述拍摄部所拍摄的视频信号的分辨率设定为与上述对象隔间内不存在上述使用者的情况相比低。

[0015] 在上述安全管理系统中,上述物体检测部对对象隔间的使用者进行检测,上述异常判定部在上述物体检测部所检测的使用者的动作与上述规定的状态中的规定的动作相一致的情况下判定为异常。

[0016] 在上述安全管理系统中,上述物体检测部对上述使用者的每个规定的部位求出位

置信息,上述异常判定部根据上述使用者的各部位的位置信息来判定异常。

[0017] 在上述安全管理系統中,上述物体检测部对上述使用者的每个规定的部位求出移动信息,上述异常判定部根据上述使用者的各部位的移动信息来判定异常。

[0018] 上述安全管理系統具备有用于检测使用者进出上述对象隔间的进出检测部,上述异常判定部将上述物体检测部在上述使用者进入上述对象隔间之前所检测的状态与上述物体检测部在上述使用者退出上述对象隔间之后所检测的状态相比来判定异常。

[0019] 在上述安全管理系統中,上述物体检测部包括:投影部,向上述对象隔间内投影规定的投影图案;变形量计算部,用上述拍摄部拍摄投影于上述对象隔间内的投影图案而获取拍摄图案,在以投影于规定的高度的面上时的上述投影图案作为参考图案并对上述对象隔间中的每个水平面内的位置求出与上述参考图案相比时的上述拍摄图案的变形量;以及状态输出部,根据上述变形量计算部所计算出的上述拍摄图案的变形量来对上述水平面内的每个位置求出上述物体的高度信息,并将该物体的高度信息作为上述物体的状态来输出。

[0020] 此外,为了解决上述问题,本发明的安全管理方法的以下步骤由计算机执行:检测对象隔间内的物体的状态的步骤;将上述物体的检测结果与规定的状态进行比较,并根据该比较结果来判定异常的步骤;用拍摄部拍摄上述对象隔间内的步骤;以及根据上述异常的判定结果来设定从上述拍摄部输出的视频信号的分辨率的步骤。

[0021] 此外,本发明还可以为用于使计算机执行上述洗手间管理方法的安全管理程序。进而,上述安全管理程序可存储于计算机可读存储介质中。

[0022] 在这里,计算机可读存储介质是指,在电性的、磁性的、光学性的、机械性的或化学性的作用下存储数据或程序等的信息,并可从计算机读取的存储介质。作为这种存储介质中的可从计算机装卸可能的存储介质有例如软盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R/W、DVD(注册商标)、DAT、8mm磁带、存储卡等。此外,作为固定于计算机中的存储介质有硬盘、ROM(只读存储器)等。

[0023] (发明的效果)

[0024] 根据本发明,可提供确保使用者的隐私并且进行安全管理的技术。

附图说明

- [0025] 图1为示出安全管理系统的结构的图。
- [0026] 图2为示出洗手间设施的一例的图。
- [0027] 图3为示出洗手间隔间的立体图。
- [0028] 图4为示出洗手间隔间的侧视图。
- [0029] 图5为示出控制器的一例的图。
- [0030] 图6为示出控制装置的结构的图。
- [0031] 图7为示出具有小便器等的洗手间设备的洗手间隔间的图。
- [0032] 图8为示出管理服务器的结构的图。
- [0033] 图9为示出设施信息表的一例的图。
- [0034] 图10为示出存储有异常的发生条件的条件表的一例的图。
- [0035] 图11为示出安全管理方法的说明图。

- [0036] 图12为示出设置物体检测部的状况的说明图。
- [0037] 图13为示出投影部的动作的图。
- [0038] 图14为示出拍摄部的动作的图。
- [0039] 图15为示出变形量计算部的动作的图。
- [0040] 图16为示出状态输出部的动作的图。
- [0041] 图17为示出差分图像的一例的图。
- [0042] 图18为示出规定部位的例子的图。
- [0043] 图19为示出根据拍摄图案的偏差量来计算出物体的高度的方法的说明图。
- [0044] 图20为示出洗手间隔间内的图。
- [0045] 图21为示出将投影图案投影在洗手间隔间内的状态的图。
- [0046] 图22为示出使用者坐在便器上的状态的图。
- [0047] 图23为示出使用者朝向便器站立的状态的图。
- [0048] 图24为示出使用者背对着便器而欲要出来的状态的图。
- [0049] 图25为示出实施方式2的安全管理系统的结构的图。
- [0050] 图26为示出实施方式2中的控制装置检测到异常而发出警报处理的图。
- [0051] 图27为示出外部服务器的动作的图。
- [0052] 图28为示出管理员终端的动作的图。
- [0053] 图29为示出使用了飞行时间 (ToF, Time Of Flight) 测距图像传感器的检测部的变形例的图。

具体实施方式

- [0054] (实施方式1)
 - [0055] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。此外,实施方式为本发明的一例,本发明的结构并不限定于以下的示例。
 - [0056] 图1为示出本实施方式1的安全管理系统100的结构的图。本实施方式的安全管理系统100具有:摄像头(拍摄部)11、检测部13、控制装置44、警报部45、管理服务器2,这些通过互联网、局域网(LAN, Local Area Network)等的网络5来进行连接。安全管理系统100将设置于洗手间设施10中的洗手间隔间(便房)14设定为管理对象隔间,在使用者在洗手间隔间14中留有残留物而退出来的情况、破坏了洗手间设备的情况、带出洗手间设备的情况、使用者在洗手间隔间内倒下的情况等的、发生了异常的情况下,输出表示发生了该异常的警报。此外,安全管理系统100利用设置在洗手间隔间内的摄像头11拍摄隔间内,并根据拍摄图像而指定引发异常的使用者。进而,安全管理系统100将用于通知该异常的信息(异常通知信息)通知给规定的通知处、例如管理洗手间设施的管理员所使用的管理员终端3。此外,在图1中,示出了安全管理系统100 不包括管理员终端3的示例,但安全管理系统100也可以包括管理员终端3。
 - [0057] 洗手间设施10为例如百货商店等的商业设施、车站等中的不特定的多数的使用者(公众)所利用的公共洗手间,并具备在多个建筑物的每一建筑物、建筑物的多个层的每一层。本实施方式的洗手间设施10具有多个洗手间隔间14,各洗手间隔间14具备有检测部13及警报部45。检测部13用于检测对象隔间内的人、物体的状态。在被判定为发生了异常的情

况下,警报部45输出表示该异常发生的警报。

[0058] 图2为示出洗手间设施10的一例的图。如图2所示,洗手间设施10被区分为例如女性用洗手间设施101、男性用洗手间设施102及多功能洗手间设施103。此外,除了出入口104之外,洗手间设施10的周围被墙面105所包围。即构成利用洗手间设施10 的使用者通过出入口104而进出洗手间设施10。此外,出入口104并不限于一处,也可设于多处。在检测到异常的情况下,各洗手间隔间14的控制装置44通知给管理服务器 2。女性用洗手间设施101中设有多个设置有大便器41的洗手间隔间141,男性用洗手间设施102中分别设有多个设置有大便器41的洗手间隔间141及设置有小便器49的洗手间隔间142。图2的多功能洗手间设施103为除了大便器41之外还具有造口人(Ostomate)用设备、婴幼儿用床的一个洗手间隔间。不仅如此,多功能洗手间设施103 还可具有多个洗手间隔间。像这样,本实施方式的洗手间设施10作为洗手间隔间14而具有设有大便器41的洗手间隔间141、设有小便器49的洗手间隔间142及多功能洗手间设施103。在这里,洗手间隔间14是指,由门、墙壁所包围并且在使用时供使用者足以单独状态使用的、设有便器41、49等的洗手间设备1的空间(室)。此外,洗手间隔间14并不严格地限制于单独使用,护理人员或婴幼儿也可与使用者一同进入。此外,洗手间隔间14可以为如具有儿童用洗手间、小便器49的空间那样的不完全封闭的空间。

[0059] 图3为示出具备有大便器41的洗手间隔间141的一例的立体图,图4为示出洗手间隔间141的侧视图。洗手间隔间141由左右一对侧壁14L、14R及后壁14B而三侧被包围,正面具有用于开闭洗手间隔间141的出入口4的门9。由这些侧壁14L、14R、后壁14B、门9所围绕的洗手间隔间141内设置有大便器41。围绕洗手间隔间141的壁14L、14R、14B及门9可设置成从地面14F至天花板14C的高度,但在本实施方式中,如图 4所示,左右侧壁14L、14R及门9与天花板14C之间设有空间而实现空气的流通。

[0060] 在这里,左右是指,从洗手间隔间141的外侧面向出入口4时的左侧及右侧,前后是指,坐在便器41上时的前方及后方,上下是指,天花板14C侧(上侧) 及便器41的设置面(地面)14F侧(下侧)。

[0061] 左右的侧壁14L、14R为后端侧呈直线形且前端侧呈向左方弯曲的形状的板材(参照图2、图3),使得横截面(水平截面)呈“J”字形,当存在相邻的洗手间隔间141 时,左侧壁14L兼作位于左侧相邻的另一洗手间隔间141的右侧壁14R,右侧壁14R兼作位于右侧相邻的另一洗手间隔间141的左侧壁14L。

[0062] 在右侧壁14R的内侧上部设置有导轨8的一端(参照图3)。一端保持在该右侧壁14R的导轨8经由出入口4的上部而另一端固定设置于左侧壁14L。此外,虽然在图3 中省略,但兼作左侧相邻的洗手间隔间141的右侧壁的左侧壁14L的洗手间隔间内侧也设置有导轨8。门9以悬挂的状态设置于该导轨8上,通过门9沿着导轨8移动来开闭出入口4。此外,在本实施方式中示出了门9弯曲且沿着导轨8滑动的示例,但并不限于此,还可将包括左右侧壁及门的正面设定为平面,并且将洗手间隔间141的水平截面形状(平面形状)呈矩形。

[0063] 门9的左侧端部设有锁91,并且可由洗手间隔间内的使用者来进行锁定及解锁的操作,并锁定之时通过与左侧壁14L的接受部件(未图示)相卡合而防止门被打开。锁91 并不限于与该左侧壁14L相卡合的结构,只要是能够锁住门9即可,还可以为与右侧壁 14R相卡合的结构、除此之外,还可以为与导轨8、地面14F、天花板14C相卡合而进行锁定的结构。

此外,在如自动开闭门9的情况下,只要在使用者指示为止不执行门9 的打开动作的话,就可省略锁91。此外,门9具备有用于检测是否锁定锁91或门9是否关闭的开闭传感器92。开闭传感器92的检测结果使用于洗手间隔间141是否处于使用中的判定,因此在本实施方式中,开闭传感器92为检测部13的一个方式。

[0064] 如图3、图4所示,各洗手间隔间141具备有:便器41、座圈装置42、控制器43 等的洗手间设备1、摄像头11、物体检测部46、控制装置44、警报部45。

[0065] 摄像头11设置于洗手间隔间141的天花板14C,以俯瞰的方式从天花板侧拍摄洗手间隔间内。在本示例中,天花板14C上设置一台摄像头11的结构,但并不限于此,摄像头11还可设置于后壁14B而使拍摄镜头朝向门9侧,从而拍摄进入洗手间隔间141 的使用者的正面。此外,摄像头11还可设置于侧壁14L的出入口附近而使拍摄镜头朝向后壁14B侧,从而拍摄正要从洗手间隔间141出去的使用者的正面。此外,还可将摄像头11设在多个部位。

[0066] 座圈装置42设在西式便器41之上,并且具有对使用者就座的座圈面进行加热的功能、喷射温水而清洗使用者的肛门或局部的清洗功能。此外,座圈装置42具备有用于检测使用者是否就座的就座传感器421,根据该就座传感器421的检测结果来控制是否要进行喷射,以使使用者就座时如果按下温水的喷射按钮(未图示)的话则喷射温水,使用者未就座时即使按下温水的喷射按钮(未图示)也不会喷射温水。此外,根据就座传感器421的检测结果来使用者未就座时执行将座圈面的温度降低而使其进入省电模式的控制等。此外,便器41并不限于西式,还可以为日式,在设置日式的便器41的情况下,省略座圈装置42。

[0067] 如图5所示,控制器43具有用于进行座圈装置42的温度设定、清洗位置的设定等的操作部431。此外,控制器43具有显示部432、扬声器433、冲洗按钮434。除此之外,还可具备有紧急按钮、火灾警报按钮、无异常按钮等的用于输入使用状态的按钮(未图示)。这些按钮可为显示于显示部432中并利用触摸传感器或操作部431来进行选择的所谓的软键。此外,将控制器43作为检测部13的一个方式,将对冲洗按钮434 或输入使用状态的按钮等的操作用于检测对象隔间内的人(使用者)的状态也可。

[0068] 显示部432除了显示便器的设定温度、清洗用温水的温度、清洗位置之外,还显示从控制装置44接收的信息等。

[0069] 扬声器433用于输出对操作部431进行操作时的操作音、后述的警告音、模拟冲洗便器的冲洗水流淌的声音的模拟音等。

[0070] 冲洗按钮434为将冲洗水排放到便器41之时由使用者操作的操作按钮。如果检测到冲洗按钮434被按下的情况的话,控制器43则使便器41的冲洗阀(未图示)打开而排放冲洗水。

[0071] 警报部45根据从管理服务器2通知的警报而作为警报输出声音、光。警报部45设置于例如左右的侧壁14L、14R的上部且使显示作为警报的光、消息(message)的显示部451或输出作为警报的声音的扬声器452朝向洗手间隔间141的外侧。即,通过侧壁 14L、14R的上部与天花板14C之间的空间而警报不仅告知给该洗手间隔间内的使用者,还向周围告知,从而得知是从哪个洗手间隔间发出警报的情况。

[0072] 物体检测部46用于检测洗手间隔间14内的洗手间设备1、使用者等的物体的状态。本示例的物体检测部46具备有投影部461、变形量计算部462、状态输出部463。此外,摄像头11也构成物体检测部46的一部分。

[0073] 投影部461将规定的投影图案投影至上述对象隔间内。投影部461利用例如用特定的掩模遮盖住来自光源的光束的一部分并将该掩模的成像投影至投影面上的结构或者用反射镜(mirror)或衍射光栅等的光学元件以线性地或点状地对来自光源的光束进行导光的结构而在投影面上形成明暗的图案。此外，优选地，该投影图案由红外线等的非可见光的光形成。此外，由液晶显示元件构成上述掩模或者由数字微镜元件(DMD,Digital Micromirror Device)构成上述反射镜而使投影图案动态变化也可。

[0074] 变形量计算部462用摄像头11拍摄投影在洗手间隔间内的投影图案而获取拍摄图案，将投影在规定的高度的平面上时的上述投影图案作为参考图案，并对水平面内的每个位置求出与上述参考图案比较时的上述拍摄图案的变形量。

[0075] 状态输出部463根据上述变形量来对上述水平面内的每个位置求出投影图案所被投影的物体的高度信息，并将其作为上述物体的状态来输出。此外，关于根据该投影图案来检测出物体的状态的内容在后文中详述。

[0076] 物体检测部46用于检测使用者的身体的每个部位的位置信息、所谓的骨格信息。例如，检测使用者的手、手臂、头部、脸部、肩部、腰部、脚部、膝盖、脚尖等位置，根据这些的位置关系来能够检测出使用者的姿势。具体地，如果脚尖、膝盖、腰部、肩部、头部向垂直方向排列的话，则能够检测为使用者站立的状态。此时，还根据使用者的脸部的朝向来能够检测出使用者正在朝向何处而站立的情况。进而，如果脚部弯曲而腰部位位于便器的座圈面上的话，则检测出正坐在便器上的情况。

[0077] 进而，物体检测部46按照时间序列获取上述位置信息，并检测出使用者的身体的每个部位的移动信息。由此，可检测出使用者的动作。例如，可检测出手中持有智能手机而进行操作的动作、以规定的速度以上敲击洗手间设备等的破坏动作、用双手碰触便器或垃圾桶的动作、进行注射的动作、将物品放置于架台上的动作、解衣的动作等。此外，在本示例中，检测使用者无动作的情况也称之为使用者的动作的检测。

[0078] 本示例的检测部13除了包括上述的开闭传感器92、隔间内控制器43、物体检测部46之外，还可包括火灾警报器、洗手间隔间外的人体感应传感器。

[0079] 控制装置44与警报部45、控制器43、座圈装置42、物体检测部46等电性连接，根据物体检测部46所检测的信息来控制警报部45、控制器43。如图6所示，控制装置44为例如具备有运算处理部440、辅助存储装置443、通信接口(IF,Interface)444、输入/输出接口(IF,Interface)445、通信总线446的计算机。

[0080] 运算处理部440具备有使用状态判定部401、异常判定部402、视频控制部403、输出控制部404。运算处理部440具有中央处理器(CPU,Central Processing Unit)441及主存储装置442，依照在该主存储装置442中以可执行的方式被展开的计算机程序来执行作为上述使用状态判定部401、异常判定部402、视频控制部403、输出控制部404等的各部的处理。中央处理器441还被称之为微处理单元(MPU, Micro Processor Unit)、微处理器、处理器。中央处理器441并不限于单个处理器，还可以为多处理器(multi-processor)结构。此外，用单个插座连接的单个中央处理器441还可以具有多核结构。上述各部的至少一部的处理还可以由除了中央处理器441以外的处理器、例如数字信号处理器(DSP,Digital Signal Processor)、图形处理器(GPU,Graphics Processing Unit)、数字运算处理器、矢量处理器、图像处理处理器等的专用处理器来进行。此外，上述各部的至少一部还可以为集成电路

(IC)、其他数字电路。此外，上述各部的至少一部中还可以包括模拟电路。集成电路包括大规模集成电路 (LSI)、专用集成电路 (ASIC, Application Specific Integrated Circuit)、可编程逻辑器件 (PLD)。可编程逻辑器件 (PLD) 包括例如现场可编程门阵列 (FPGA, Field-Programmable Gate Array)。上述各部还可以为处理器与集成电路的组合。组合被称之为例如微控制器单元 (MCU, Micro Controller Unit)、片上系统 (SoC, System-on-a-chip)、系统大规模集成电路 (LSI)、芯片组等。

[0081] 使用状态判定部401以规定的时机 (timing) 获取检测部13所检测出的检测结果，并根据该检测结果来判定对象隔间是否处于使用中。例如，在本实施方式中，锁91的锁定或门9的开闭操是在洗手间隔间内进行，因此当开闭传感器92检测到锁91被锁定的状态或门9被关闭的状态（开闭传感器为“开 (on)”的状态）时为使用者进入到洗手间隔间141内的状态，因而使用状态判定部401判定为洗手间隔间141为使用状态。反之，当开闭传感器92检测到锁91被解锁的状态或门9被打开的状态时，使用状态判定部401 判定为洗手间隔间141为不使用状态。并不限于此，使用状态判定部401还可以在座圈装置的就座传感器421检测到使用者的情况下判定为使用状态，在就座传感器421未检测到使用者的情况下判定为不使用状态。此外，使用状态判定部401还可以在物体检测部46在洗手间隔间内检测到使用者的情况下判定为使用状态，在物体检测部46未检测到使用者的情况下判定为不使用状态。

[0082] 异常判定部402以规定的时机获取检测部13所检测出的检测结果而与规定的状态（例如，以上的发生条件）进行比较，并根据上述检测部13所检测出的使用者的动作与上述规定的状态中的规定的动作相一致的情况等的该检测结果是否满足异常的发生条件来判定异常的发生。图10为示出存储有异常的发生条件的条件表471的一例的图。此外，在图10中，为了便于说明，条件用自然语言表示，但并不限于此，只要是异常判定部 402能够判定的信息即可。例如，在本实施方式中，设定为由提供异常判定部402的功能的运算处理部440能够处理的指令、数据。

[0083] 根据图10的条件1，在锁定状态（例如，开闭传感器92为“开”的状态）下物体检测部46所检测出的使用者的身体的最高位置为阈值H1以下且规定时间T1（例如，10秒～1分钟）以上无动作的情况下，有可能使用者倒在地面上，因此异常判定部402 判定为异常。根据图10的条件2，在锁定状态下使用者的脚部处于离地面的阈值H2以上的高度的情况下，有可能使用者登在便器等上，因此异常判定部402判定为异常。根据图10的条件3，在就座传感器所检测到使用者的状态持续了规定时间T2（例如，10 分钟）以上且使用者的手或头部等部位无动作或正在发生痉挛的情况下，有可能使用者因突发急病而无法动弹，因此异常判定部402判定为异常。根据条件4，在就座传感器未检测到使用者且锁定状态持续了规定时间T3（例如，15分钟）以上的情况下，有可能使用者在进行排泄以外的行为，因此异常判定部402判定为异常。

[0084] 根据条件5，在物体检测部46检测到使用者用双手对便器或垃圾桶进行规定时间T4（例如，1分钟）以上的碰触以及进入后使用者未进行解衣等动作的情况下，有可能使用者正在设置偷拍用摄像头等，因此异常判定部402判定为异常。通常，在扔污物（垃圾）时，用一只手持有污物并从垃圾桶的开口投入污物。此外，如果是带有盖子的垃圾桶的话，进行一只手打开盖子，另一只手投入污物，并关闭盖子的动作，因此不会发生用双手长时间碰触垃圾桶的动作。对此，在设置偷拍用摄像头的情况下，用一只手支撑摄像头，用另一只手进行固

定等的操作,因此比较长时间碰触便器或垃圾桶,因此检测到该动作而判定为异常。此外,通常,不会存在向便器或垃圾桶的深处伸手的情况或长时间用手碰触的情况,因此并不限于双手,在检测到用单手碰触规定时间以上的情况下或者将手深入里侧的动作的情况下也可判定为异常。

[0085] 根据条件6,在检测到使用者将注射器接触到腹部、腿部、臀部的动作以及之后将手伸向架台或垃圾桶的动作的情况下,有可能是将注射器的针放置于架台上或者扔进垃圾桶中,因此异常判定部402判定为异常。例如,在洗手间隔间内进行胰岛素的自我注射或肾上腺素的自我注射是并不存在问题,但注射后的针留在架台或垃圾桶中的话,有可能使其他使用者受伤,因此作为异常来检测出。在这种情况下,因注射针本身细小,因此难以用摄像头11检测出,但可通过检测出处理注射器的使用者的动作来推定残留有注射针的情况。

[0086] 根据条件7,在火灾警报器检测到火或烟雾的情况下,有可能是发生了火灾,因此异常判定部402判定为异常。

[0087] 此外,将上述使用者进入前的洗手间隔间141内的物体的检测结果和上述使用者出来后的洗手间隔间141内的物体的检测结果进行比较,在上述使用者进入前和出来后有不同之处的情况下,异常判定部402判定为异常。例如,作为异常的种类,还可以区分为可疑物体的残留、设备的带走、设备的破坏等。根据条件8,在使用者进入前不存在的物体在使用者出来之后存在的情况下,异常判定部402将该物体判定为可疑物体的残留。此外,根据条件9,在使用者进入前存在的物体在使用者出来之后不存在的情况下,异常判定部402判定为设备的带走。进而,根据条件10,在使用者进入前存在的物体在使用者出来之后一部分不存在的情况或形状改变的情况下,异常判定部402判定为设备的破坏。此外,在条件9、10的情况下,使用者对该物体进行了敲击、拆解等动作时,也可判定为异常。此外,如垃圾桶或备用的卫生纸那样的可移动的设备作为可移动物体来登记其位置,在使用者出来后即使不位于使用者进入前的位置而位于别的位置时判定为正常的移动,可以不判定为设备的带走。并且,将该可移动物体的位置更新为该移动后的位置。在这种情况下,物体的检测是不仅在使用者进入前和出来后进行,还可以在利用当中进行,实时检测出该物体的移动所导致的位置的变化,并通过追踪该物体的位置来准确地检测出该物体移动的情况。此外,如便器的盖子或座圈那样的可进行规定范围内的移动(例如,开闭)的设备作为在规定范围内可移动物体来预先登记其可移动的范围,并在使用者出来后,不存在于使用者进入前的位置而存在于可移动的范围的情况下判定为正常的移动,从而不判定为设备的带走或设备的破坏,在移动至(存在于)超出可移动的范围的情况下可判定为设备的破坏。进而,还可以预先登记洗手间卫生纸等的消耗品的位置和消耗量的阈值,在使用者进入前存在的消耗品(物体)在使用者出来之后变没有的情况下,变没有的消耗品的量为阈值(例如,1~2个)以下时,不判定为设备的带走,变没有的消耗品的量超过阈值时,判定为设备的带走。

[0088] 视频控制部403根据异常判定部402的判定结果来设定从摄像头11向控制装置44、物体检测部46以外输出的视频信号的分辨率。例如,在未发生异常的情况下,摄像头11的视频信号发送至控制装置44、物体检测部46,不传输给其他设备、例如管理员终端3。另一方面,在异常判定部402判定为异常的情况下,通过向管理员终端3传输摄像头11所拍摄的视频信号来能够让管理员立即确认洗手间隔间内的情况。此时,使用者不在洗手间隔间内的情况下、例如在使用者出来之后检测到残留物的情况下,向管理员终端3以原本的分辨率提

供摄像头11所拍摄的视频信号,使用者在洗手间隔间内的情况下、例如在判定为使用者的动作异常的情况下,与使用者不在的情况相比降低分辨率而向管理员终端3提供摄像头11所拍摄的视频信号。在这里,降低分辨率是指减少视频信号的每单位面积的像素数(例如dpi)、或通过改变对比度、亮度、色度、清晰度等来描绘物体的图像的程度。此外,在本示例中,不需要详细描绘使用者的图像而确保使用者的隐私,因此降低分辨率还可包括使认为是使用者的部分模糊的情况、或加入马赛克、掩膜的情况、或替换为轮廓图像、抽象图形的情况。

[0089] 在根据异常判定部402的判定结果来判定为发生了异常的情况下,输出控制部404使表示该异常的发生的警告从控制器43、警报部45等的输出部输出。在这里,警告是指,例如使如“发生了异常”那样的消息显示于控制器43的显示部432的情况或从扬声器433以声音输出。此外,警报是指,将表示警告的光或声音从显示部432或扬声器433输出的情况。此外,将作为警报而输出的消息对每个异常的种类进行登记,并如在可疑物体的残留的情况下“有遗留物品”、在设备的带走的情况下“带走设备了,请将带走的设备放回原处。”那样,输出与所发生的异常的种类对应的消息也可。

[0090] 主存储装置442作为中央处理器441所读取的程序、数据的高速缓存、或者中央处理器的工作区域而使用。具体地,主存储装置442为随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)或只读存储器(ROM, Read Only Memory)等。

[0091] 辅助存储装置443存储由中央处理器441执行的程序、本实施方式中所使用的设定信息、条件表471等。具体地,辅助存储装置443为硬盘驱动器(HDD)、固态硬盘(SSD)、闪存等。

[0092] 通信IF444与其他的计算机装置之间发送和接收数据。具体地,通信IF444为有线或无线网卡等。输入/输出IF445与输入/输出装置相连接,接收使用者对计算机的输入、或向使用者输出信息。本实施方式的输入/输出IF445作为输入/输出装置而与控制器43相连接,进行接收对操作部431的输入、或向显示部432的显示输出、向扬声器的声音输出。如上所述的结构要素利用通信总线446进行连接。此外,这些结构要素可设置多个,还可不设置一部分。例如,控制装置44可设置于每个洗手间隔间141中,但还可以对多个洗手间隔间141设置一个控制装置44,并用一个控制装置检测出多个洗手间隔间141的异常而向管理服务器2发送,同时,用一个控制装置44向各洗手间隔间141的控制器43、警报部45通知警报。

[0093] 此外,在图3、图4中,示出了具备有大便器41等的洗手间设备1的洗手间隔间141,但就多功能洗手间设施103而言,也同样具备有大便器41等的洗手间设备1,根据物体检测部46及开闭传感器92的检测结果来判定异常的发生,并向管理服务器2传输表示该异常的检测的异常检测信息。

[0094] 图7为示出具备有男性用的小便器49等的洗手间设备1的洗手间隔间142的图。洗手间隔间142的上下方向被天花板14C及地面14F所区隔,水平方向的三方向被左右一对侧壁(区隔板)24L、24R及小便器49的设置面(壁)105所包围。即,在洗手间隔间142中,小便器49的正面无墙壁,并非是完全围绕的空间。但在利用时,使用者站在小便器49的正面,由该使用者的背面、侧壁24L、24R形成遮掩来自他人的视线,因此将由该左右一对侧壁24L、24R及壁105包围的空间作为洗手间隔间142。在图7中,左右是指,站在小便器49的正面而朝向小便器49的左侧及右侧,前后是指,便器49的接尿侧为前方,向墙壁105安装的面侧为后

方,上下是指,天花板14C侧及便器41 的设置面(地面)14F侧。此外,在存在相邻的洗手间隔间142的情况下,左侧壁24L 兼作位于左侧相邻的另一洗手间隔间142的右侧壁24R,右侧壁24R兼作位于右隣的另一洗手间隔间142的左侧壁24L。此外,左右的侧壁24L、24R可省略,在省略了该左右的侧壁24L、24R的情况下,例如,将小便器49的周围及小便器49的正面的规定的范围定为洗手间隔间142。

[0095] 洗手间隔间142具备有小便器49、控制装置44、警报部45、物体检测部46、摄像头11、人体感应传感器(进出检测部)47等的洗手间设备1。此外,具有与洗手间隔间 141几乎相同的功能的要素附上相同标记并省略说明。墙壁105的至少下方成为内部具有空间的双重壁,在该空间内配设有供水管、排水管(未图示)。

[0096] 小便器49安装在墙壁105上,并与墙壁105内部的供水管、排水管相连接。人体感应传感器47埋设在小便器49上方的墙壁105内,当从站在小便器49前的使用者接收红外线时检测为使用中的情况,在检测到该使用中的情况之后,当从使用者接收不到红外线时检测为使用者排尿结束而退出的情况。人体感应传感器为检测出使用者进入洗手间隔间142而正对着小便器49的情况、从小便器49前退出而从洗手间隔间142出来的情况的进出检测部的一个方式。

[0097] 在洗手间隔间142中,警报部45设在小便器49的上方的墙壁105,并将用于显示作为警报的光、消息的显示部451以及用于输出作为警报的声音的扬声器453朝向前方配置。

[0098] 在洗手间隔间142中,物体检测部46与洗手间隔间141的物体检测部相同地检测出洗手间隔间内的物体。例如,物体检测部46在洗手间隔间142上部的墙壁105或天花板14C朝向下方设置,并检测出放置于形成在比墙壁105的小便器49高的位置上的架台145等上的物体。此外,物体检测部46检测出垂吊在形成于墙壁105的挂钩151上的物体或放置于地面等上的物体。

[0099] 控制装置44设置于墙壁105内,并与警报部45、物体检测部46、进出检测部(人体感应传感器)47等的其他的洗手间设备1电性连接。控制装置44进行以下控制:即,例如在根据人体感应传感器47的检测结果来检测到使用者利用小便器49之后出来的事情的情况下,开通与小便器49相连接的冲洗阀(未图示)并从供水管供给冲洗水而冲洗小便器49内。此外,如图6所示,控制装置44具备有中央处理器441、主存储装置442、辅助存储装置443、通信接口(IF;Interface)444、输入/输出接口(IF;Interface) 445、通信总线446,运算处理部440提供使用状态判定部401、异常判定部402、视频控制部403、输出控制部404等的各部的功能。

[0100] 此外,在洗手间设施10内与各洗手间隔间14的洗手间设备1相对独立地具备有控制装置51、警报部52,控制装置51与警报部52电性连接,并通过网络5而接收来自管理服务器2的警报、来自各洗手间隔间14的控制装置44的异常检测信息。控制装置51 的硬件结构与各洗手间隔间14的控制装置44相同,如图6所示,具备有中央处理器441、主存储装置442、辅助存储装置443、通信接口(IF,Interface)444、输入/输出接口 (IF,Interface)445、通信总线446。

[0101] 控制装置51在从各洗手间隔间的控制装置44接收异常检测信息的情况下或者从管理服务器2接收警报的情况下使警报部52输出警报。在这里,警报是指,给使用者通知发生了异常的信息。

[0102] 图8为示出管理服务器2的硬件结构的图。管理服务器2为具有运算处理部、辅助存储装置23、通信接口(IF, Interface)24、输入/输出接口(IF, Interface)25、通信总线26的所谓的计算机。

[0103] 运算处理部具备有中央处理器21、主存储装置22。主存储装置22作为中央处理器21所读取的程序或数据的高速缓存、中央处理器21的工作区域而使用。具体地，主存储装置22为随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)或只读存储器(ROM, Read Only Memory)等。

[0104] 通信IF24在与其他的计算机装置之间发送和接收数据。具体地，通信IF24为有线或无线网卡等。输入/输出IF25适当地与显示装置、打印机等的输出机构、键盘、定点设备(pointing device)等的输入机构、驱动装置等的输入/输出机构相连接。驱动装置为可拆装的存储介质的读写装置，例如，闪存卡的输入/输出装置、用于连接通用串行总线(USB)存储器的通用串行总线的适配器等。此外，可拆装的存储介质还可以为例如光盘(CD; Compact Disc)、数字化视频光盘(DVD)等的磁盘(disk)介质。驱动装置从可拆装的存储介质读取程序并存储在存储装置23中。

[0105] 辅助存储装置23用于存储由中央处理器21执行的程序、在本实施方式中所使用的设定信息等。具体地，辅助存储装置23为硬盘驱动器(HDD)、固态硬盘(SSD)、闪存等。辅助存储装置23在与驱动装置之间授受(交换)数据。例如，辅助存储装置23存储从驱动装置安装的程序等。此外，辅助存储装置23读取程序之后提交给主存储装置22。进而，辅助存储装置23存储设施信息表。

[0106] 中央处理器21执行在主存储装置22中以可执行的方式被展开的程序，并提供通知部213、警报指示部214的功能。

[0107] 警报指示部214从洗手间隔间14的输出控制部404接收异常检测信息，并从警报部52输出与该异常检测信息相应的警报。例如，以显示或声音的方式输出如“有遗留物品”那样的通知残留物的存在的消息、如“带走设备了，请将带走的设备放回原处。”那样的通知异常的发生的消息。此外，预先将表示各洗手间隔间的位置的信息(位置信息)存储于设施信息表中，并且在异常检测信息中包含有识别信息的情况下，从设施信息表中提取与该识别信息对应的洗手间隔间14的位置信息，并将如“从跟前侧第〇个隔间中”的位置信息添加在消息中，还能够以“从跟前侧第〇个隔间中有遗留物品”等方式输出。

[0108] 图9为示出设施信息表的一例的图。设施信息表将各洗手间设施10的识别信息和各洗手间隔间14的识别信息和表示各洗手间隔间14的洗手间设施内的位置的位置信息相关联而存储。

[0109] 洗手间设施10的识别信息为管理服务器2在管理多个洗手间设施时用于唯一地识别出各洗手间设施的信息。洗手间隔间14的识别信息为在管理服务器2所管理的多个洗手间隔间14中用于唯一地识别出各洗手间隔间的信息。洗手间隔间14的位置信息为如“从跟前侧第〇个隔间”、“从左侧里边第〇个隔间”那样的、用于说明在发出警报时哪个洗手间隔间14发生了异常的信息。此外，位置信息只要可表示发生了异常的洗手间隔间14即可，例如表示“上方警告灯被点亮的隔间”、“正面的面板闪烁的小便器”等的警报部的显示方式的信息即可。

[0110] (安全管理方法)

[0111] 图11为示出各洗手间隔间14的控制装置44检测到异常而发出警报处理的图。控制装置44周期性地或以规定的时机反复执行图11的处理,首先,由检测部13检测出洗手间设备、使用者等的洗手间隔间14内的物体的状态(步骤S10)。

[0112] 接着,控制装置44根据检测部13所检测出的检测结果是否满足条件表471的条件来判定是否发生了异常(步骤S20)。在这里,在判定为未发生异常的情况下(步骤S30,“否”),结束图11的处理,在判定为发生了异常的情况下(步骤S30,“是”),输出表示该异常的发生的警报(步骤S40)。

[0113] 在这里,警报是指,从控制器43、警报部45输出的警报音或消息、向管理服务器2的通知、向控制装置51的通知等。在该步骤中,可不执行向管理员终端3的通知。即,在步骤S40中,从判定为异常的洗手间隔间内的控制器43、警报部45输出警报,或者在该洗手间隔间14所在的洗手间设施10内的控制装置51的作用下从警报部52输出警报。此外,如图10的条件1~4所示,如果是在洗手间隔间内存在使用者时的异常的话,可不向管理服务器2、控制装置51通知。

[0114] 并且,控制装置44判定异常发生之后是否经过了规定时间(步骤S50),当未经过规定时间时(步骤S50,No),返回至步骤S10,并重新获取检测部13的检测结果而判定是否发生了异常(步骤S20)。例如,即使检测出了可疑物体的残留的情况下,仅为使用者的遗失物品时,在步骤S40中,通过输出如“有遗留物品”那样的警报来提醒使用者而使其回来取回遗失物品,从而解除异常。

[0115] 此外,即使属于条件3,也有可能仅仅在洗手间隔间内休息的情况,因此在步骤S40中,输出“如果你感觉不舒服,请呼叫工作人员。如果您不需要,请按“无需救援”的按钮”等的警报,若不是异常,则引导使用者而从控制器43输入非异常的内容。此外,当输入了该非异常的内容时,控制装置44与检测部13的检测结果无关地判定为无异常。

[0116] 此外,当输出警报时,使向控制器43、警报部45输出的时机与向管理服务器2通知的时机不同也可。例如,在检测出异常的情况下使警报先从控制器43、警报部45输出之后,在经过了规定时间(比步骤S50更短的时间)的时间点还未解除异常的话,则向管理服务器2、控制装置51通知警报(异常通知信息),若解除的话,则不向管理服务器2通知警报也可。

[0117] 并且,在步骤S50中判定为已经过了规定时间的情况下(步骤S50,“是”),控制装置44判定洗手间隔间内是否存在使用者(步骤S60)。在这里,当洗手间隔间内存在使用者时(步骤S60,“是”),将从摄像头11发送给管理员终端3的视频信号的分辨率设定为低分辨率(步骤S70),将降低了分辨率的视频信号通过管理服务器2发送给管理员终端3(步骤S80)。此外,在步骤S60中判定为洗手间隔间内不存在使用者的情况下(步骤S60,No),不改变从摄像头11输出的视频信号的分辨率并通过管理服务器2而发送给管理员终端3(步骤S70)。

[0118] 由此,管理员可知洗手间设施内所发生的异常,并从摄像头11的视频中确认异常的情况。

[0119] (物体检测部46所进行的检测方法)

[0120] 图12为示出本示例中的设置有物体检测部46的情况。为了使适用物体检测部46的情况简单易懂,在图12中示出了洗手间隔间14的内部存在物体37的情况。该物体37为用于检测洗手间设备、使用者等的情况的对象的物体。

[0121] 洗手间隔间14的附近设置有投影部461。投影部461所设置的地方为典型地设定了

洗手间隔间14的建筑物的天花板14C。投影部461将投影图案29朝向洗手间隔间14的方向投影。在图12的示例中,该投影图案29朝向洗手间隔间14内的物体37所存在的下方投影。

[0122] 此外,图12中所示的投影图案29为明亮部分30与灰暗部分31交替排列的方格花纹。在典型示例中,明亮部分30中投影规定的亮度的红外线,灰暗部分31中不投影红外线。根据红外线的亮度差而形成以周期性明暗的投影图案29。该投影图案29还可通过其他方法形成而替代亮度差,例如,对明亮部分30与灰暗部分31投影不同波长的电磁波等。即,投影图案29通过具有第一光学性特征量的第一区域与具有第二光学性特征量的第二区域交替排列来形成。

[0123] 投影图案29并不限于方格花纹,只要是重复花纹(瓷砖(tile)花纹),其他种类的图案也可。例如,通过交替排列三角形的明亮部分与灰暗部分来填充规定的区域内的图案也可。这种图案具有分别相当于图12的明亮部分30与灰暗部分31的第一区域和第二区域。第一区域和第二区域一同具有闭合的轮廓的话,则在后文中叙述的碎片提取图像的生成方面为优选。

[0124] 摄像头11设置于天花板并与投影部461相邻,并且以时间顺序拍摄投影图案29而生成视频信号。视频信号为将动态图像或以规定的时间间隔拍摄的静态图像作为要素的组(group)。

[0125] 此外,如图13所示,投影部461从存储器读取亮度等的投影条件的同时(步骤S101),从存储器读取投影图案29(步骤S102)。投影部461将控制投影部461而读取的投影图案29投影(步骤S103)。投影部461监视是否从中央处理器19发送用于变更投影条件的指令(步骤S104)。当无投影条件的变更时,继续进行投影图案29的投影。另一方面,当投影条件被变更时,返回至步骤S101而以新的投影条件进行图案的投影。

[0126] 图14示出摄像头11的动作。摄像头11从存储器读取灵敏度、光圈、焦点、拍摄的时机等的拍摄条件(步骤S105)。摄像头11依照该拍摄条件而拍摄洗手间隔间14内并生成时间顺序的图像(视频信号)(步骤S106)。视频信号依次保存在摄像头11内的存储器中(步骤S107)。此时,拍摄时刻也一同保存。摄像头11监视是否从中央处理器19发送用于变更拍摄条件的指令(步骤S108)。当无拍摄条件的变更时,继续进行拍摄。另一方面,当拍摄条件被变更时,返回至步骤S105而以新的拍摄条件进行拍摄。摄像头11所进行的拍摄与投影部461所进行的投影图案29的投影并行且在监视洗手间隔间14的期间内一直进行。此外,为了谋求省电,在开闭传感器成为“开”的情况下,即将使用者进入洗手间隔间14的期间作为监视期间也可。像这样,用摄像头11拍摄由投影部461投影至洗手间隔间14内的投影图案并作为拍摄图案来存储于存储器中。

[0127] 摄像头11根据接近于明亮部分30的亮度的第一阈值和接近于灰暗部分31的亮度的第二阈值来对所拍摄的视频信号进行二值化而生成二值化视频信号也可。在这种情况下,该二值化视频信号成为保存在视频信号存储器之后的处理对象。图像被二值化的话,则第一,提高之后的处理的精度,第二,看不见被摄体的清晰视频,因此从保护隐私方面上为优选。

[0128] 图15为示出变形量计算部462的动作。变形量计算部462实时读取保存在摄像头11的存储器中的视频信号(步骤S109)。在本示例中,从摄像头11所拍摄的动态图像(视频信号)中以规定的时间间隔提取构成动态图像的帧(一段图像)而读取。当摄像头11所拍摄的

视频信号为以规定的时间间隔拍摄的静态图像时,依次读取最新的静态图像也可。此外,变形量计算部462从存储器读取参考图案(步骤S110)。参考图案为相当于投影在作为参考的高度的平面上的投影图案的图案,例如,在将投影图案投影在地面的高度的平面上的情况下用摄像头11所拍摄的图案作为参考图案。

[0129] 变形量计算部462为将以构成视频信号的各帧所拍摄的拍摄图案与投影于规定的高度的平面上时的参考图案进行比较而求出差分图像(步骤S111)。本示例的投影图案以从设在天花板14C的投影部461朝向地面放大的方式投影。因此,构成投影图案的明亮部分30及灰暗部分31的投影在地面侧大且在天花板侧小。此外,用于投影投影图案的投影部461与用于拍摄该投影图案的摄像头11隔开规定的距离而配置,因此投影于物体37上的明亮部分30及灰暗部分31与投影于地面上的明亮部分30及灰暗部分31相比较会产生偏差。于是,以假设位于作为基准的高度(例如,地面的高度)的平面作为参考平面,并将投影于参考平面的投影图案作为参考图案,将拍摄图案与参考图案进行比较,并将所产生的偏差的部分作为存在于洗手间隔间内的物体的图像(差分图像)来提取。图17中示出差分图像的一例。例如,对每个像素计算出拍摄图案与参考图案的差分的绝对值而生成差分图像34。差分图像34为由对应于明亮部分30的白色像素和对应于灰暗部分31的黑色像素形成的二值图像。

[0130] 变形量计算部462通过图案匹配来指定差分图像34中的拍摄有使用者的部分(步骤S112)。例如,将用摄像头11拍摄了洗手间隔间14内的使用者时所获得的头部、肩部、脚部等的形状、其大小作为标准图案来预先存储,并且将差分图像中与该标准图案相一致的部分特定为使用者的图像。进而,变形量计算部462在使用者的图像中特定头部、胸部、腕部、脚部等的规定部位(人体要素)。图18为示出规定部位的例的图。如图18所示,在本示例中,将头部A1、肩部A2、A3、上臂部A5、A8、前臂部A6、A9、手部A7、A10、胸部A11、腹部A12、背部A21、腰部A22、大腿部A13、A17、膝盖部A14、A18、小腿部A15、A19、脚部(foot)A16、A20作为规定部位来进行特定。例如,各规定部位的标准的形状、大小作为规定部位图案来进行存储,从使用者的图像中求出与规定部位图案吻合的部分的同时,根据头部与颈部、肩部相连且臂部位于肩部的两腋处等的各规定部位的位置关系来特定该使用者的规定部位。

[0131] 变形量计算部462求出各规定部位的水平面内的位置(步骤S113)。此外,变形量计算部462求出各规定部位中的拍摄图案的变形量并与水平面内的位置一同存储在存储器中(步骤S114)。

[0132] 变形量计算部462求出在差分图像中的使用者以外的部分、即使用者以外的物体的水平面内的位置(步骤S115)。此时,在检测到多个物体的情况下,向各物体赋予识别码(ID)来区别各物体并求出各个位置。此外,变形量计算部462求出在差分图像中的使用者以外的物体中的拍摄图案的变形量并与水平面内的位置一同存储在存储器中(步骤S116)。

[0133] 图16示出状态输出部463的动作。状态输出部463从存储器依次读取变形量计算部462所计算出的各物体的水平面内的位置及变形量(步骤S117)。

[0134] 状态输出部463根据各物体的拍摄图案的变形量来计算出该物体的高度的信息(步骤S118),将水平面内的位置及高度设为例如三维坐标系上的坐标,并作为物体的位置的状态来输出(步骤S119)。此外,针对各物体将这些步骤反复进行(步骤S120)并针对时间上连续的各帧进行,据此各物体的位置的变化成为移动信息。

[0135] 图19为用于说明根据拍摄图案的偏差量来计算出物体37(图12)的高度的方法的

图。点B表示投影部461的位置。点C表示摄像头11的镜头(传感器)的位置、在针孔摄像头的光学系统中相当于针孔的位置。点B和点C的相对于地面的高度相同且水平面内的相互之间的距离设为D。从点C至图像在摄像头11内成像的图像平面的距离设为 f_x 。投影部461、摄像头11与地面之间的距离设为 H_B 。该距离 H_B 预先登记在物体检测部46的存储器中。从地面至物体37的上部面的距离设为 h 。物体37的上部面与传感器之间的距离为 $Z = H_B - h$ 。

[0136] 投影部461从点B将投影图案29向地面方向投影。如果该投影图案29的规定部位不存在物体37的话,将理当投影于地面的位置(基准平面上的位置)设为点A。该图案29因投影于物体37的上部面而产生的图案29的偏差的摄像头11的图像平面中的大小(从偏差测量用图像检测出)设为 S_p 。作为 S_p 的原因的物体37的上部面中的实际的图案29的偏差大小(物体37存在时和不存在时的图案29的规定部位的偏差大小)设为S。在这种情况下,下式成立。

[0137] [公式1]

$$S_p = f_x \frac{S}{Z}$$

$$\begin{aligned} [0138] \Leftrightarrow S &= \frac{S_p}{f_x} Z = \frac{S_p(H_B - h)}{f_x} \\ &(\because Z = H_B - h) \end{aligned} \quad \cdots (1)$$

[0139] 另一方面,在三角形ABC中,根据三角形与平行线的关系,下式成立。

[0140] [公式2]

$$[0141] S = \frac{Dh}{H_B} \quad \cdots (2)$$

[0142] 根据公式1、公式2,物体37的从地面的高度通过下式获得。

[0143] [公式3]

$$[0144] h = \frac{S_p H_B^2}{f_x D + S_p H_B} \quad \cdots (3)$$

[0145] 物体检测部46可根据这种计算来计算出物体37的高度。

[0146] 图20示出洗手间隔间14内的图,图21为示出将投影图案投影于洗手间隔间14内的状态的图。如图20所示,洗手间隔间14内设有便器41、架台145等各种洗手间设备(物体)。当向这些洗手间设备照射投影图案时,如图21所示,形成与地面相比根据高度而偏移的投影图案。

[0147] 此外,图22为示出使用者坐在便器上的状态,图23为示出使用者朝向便器站立的状态,图24为示出使用者背向便器而欲要退出的状态。此外,为了方便,图21~图24的投影图案省略了一部分并示意性地示出。

[0148] 图22所示的使用者的水平面内的位置与便器41的位置一致,头部A1及肩部A2、A3的位置与图23、图24相比更低,并在接近于便器41的座圈面的高度上检测出大腿部A13、A17、膝盖部A14、A18,因此可检测出使用者坐在便器上的状态。

[0149] 图23所示的使用者位于便器41的前方,并根据头部A1、肩部A2、A3、胸部A4的位置

判定为正常站立的状态,但是在以相同的姿势并水平面内的位置与便器41相一致且头部A1的高度高于图23的情况时,存在登上便器的可能性,因此判定为异常。

[0150] 像这样,通过检测使用者、洗手间设备的位置、高度来能够掌握洗手间内的情况,并可精确地进行异常的判定。

[0151] (实施方式的效果)

[0152] 如上所述,根据本实施方式的安全管理装置,检测出洗手间隔间内的物体的状态,并与图10的条件表中所规定的状态进行比较,当满足图10的条件时判定为异常,并通过设定摄像头11所拍摄的视频信号的分辨率来不会导致所拍摄的洗手间隔间内的视频信号以不必要高的分辨率输出,从而可确保使用者的隐私且可进行安全的管理。

[0153] 此外,就本实施方式的安全管理装置而言,当使用者在洗手间隔间14内时,在借助于异常判定部402来判定使用者的状态为异常的情况下,视频控制部403将摄像头11 所拍摄的视频信号的分辨率设定为低于使用者不在洗手间隔间内的情况。

[0154] 由此,在使用者出来之后洗手间隔间内残留有可疑物体的情况下,向管理员终端3 以高分辨率发送视频信号,管理员可通过视频信号来详细确认可疑物体。另一方面,当使用者在洗手间隔间内的状态下发生了异常时,由于发送给管理员终端3的视频信号的分辨率设定为低水平,因此可确保使用者的隐私。

[0155] 此外,在本实施方式中,对使用者的每个规定的部位求出位置信息、移动信息,并根据此信息来进行异常的判定,因此可详细地掌握洗手间隔间内的使用者的姿势、动作,从而可精确地检测出异常的发生。例如,在使用者倒在地面上的情况下或没有动作的情况下判定为异常。

[0156] 此外,在检测到规定时间以上碰触便器或垃圾桶等的动作的情况下判定为异常。进而,在进行注射动作之后向架台145或垃圾桶伸手的动作的情况下判定为异常。为了通过图像处理来发现注射针或小型摄像头自身,必须用高清摄像头来拍摄使用中的洗手间隔间内,因而难以确保使用者的隐私。为此,在本实施方式中,不是检测注射针或小型摄像头自身,而是检测使用者的动作,当使用者进行如设置偷拍用摄像头的动作或将注射后的针放置在架台上或扔进垃圾桶等的动作时判定为异常。由此,既确保使用者的隐私,也能够检测出偷拍用摄像头的设置或注射针的残留等的异常。

[0157] 此外,在本实施方式中,将投影图案投影于洗手间隔间内,用摄像头11拍摄投影在洗手间隔间内的投影图案作为拍摄图案,并根据与参考图案进行比较时的变形量来求出上述物体的高度信息,并且将该物体的高度信息作为上述物体的状态来使用于异常的判定中。

[0158] 由此,并不是详细拍摄使用者,而是根据所拍摄的投影于使用者身上的投影图案的二值图像(拍摄图案)来判定异常,因此既可确保使用者的隐私,又可检测出异常。

[0159] (实施方式2)

[0160] 在上述的实施方式1中,当使用者在洗手间隔间内时输出警告,当等待规定时间之后也未消除异常时将低分辨率的视频信号发送给管理员终端3,但在使用者因急病而无法行动等情况下,优选为迅速通知给管理员,以使能够提供紧急救援。此外,在使用者因急病而无法行动等情况下,由于管理员等打开门而进行救援,因此认为不降低分辨率而将视频信号发送给管理员终端3也对使用者造成的损害较少。

[0161] 于是,在本实施方式2中,当判定为发生了紧急度高的异常时,不降低视频信号的分辨率而立即发送给管理员终端3。此外,在本实施方式2中,构成为由外部服务器检查(check)发生了紧急度高的异常的情况,以使避免未降低分辨率的视频信号的不当地发送。其他的结构与上述的实施方式1相同,因此相同要素标注相同标记并省略重复说明。

[0162] 如图25所示,本实施方式2的安全管理系统通过网络5与外部服务器6相连接。与图8中所示的管理服务器2相同地,外部服务器6为由运算处理部(中央处理器·主存储装置等)、辅助存储装置、通信接口(IF, Interface)等构成的信息处理装置(计算机)。外部服务器6为使用管理员终端3的管理员的管理不触及的装置,例如,可靠的第三方机构等运营的装置。

[0163] 图26为示出实施方式2中的控制装置44检测到异常而发出警报处理的图。控制装置44周期性地或以规定的时机反复执行图26的处理。此外,检测出物体的状态至进行警告的步骤S10~S40的处理与图11相同。步骤S40的警告后,控制装置44判定是否为紧急度高的异常(步骤S45)。例如,若为满足图10的条件1的异常,则判定为紧急度高的异常,若为除此之外的异常,则判定为紧急度低的异常。此外,并不限于此,在何种条件下判定为紧急度高的是可任意设定。并且,当判定为紧急度高时(步骤S45,“是”),控制装置44进入步骤S83而不降低分辨率并对视频信号进行加密。

[0164] 并且,控制装置44将所加密的视频信号通过管理服务器2来发送给管理员终端3(步骤S85)。此外,控制装置44在步骤S10中所检测出的物体的状态、判定为发生异常的洗手间隔间的识别信息等的视频信号以外的规定的信息与对上述视频信号进行解密的解密密钥(密码)发送给外部服务器6(步骤S87)。此外,在判定为紧急度不高的情况下(步骤S45,“否”),进入步骤S50而进行与上述的图11相同的处理。

[0165] 另一方面,如图27所示,外部服务器6接收控制装置44在步骤S87中通过管理服务器2发送的信息(步骤S131)。关于所接收的物体的状态,控制装置44根据与图10相同的条件表来判定是否为紧急度高的异常(步骤S132)。当判定为紧急度高时(步骤S132,“是”),进行如下判定:即被判定为异常的洗手间隔间的识别信息与所检测出的物体的状态的洗手间隔间的识别信息是否一致的判定、物体的状态的检测时刻与视频信号的拍摄时刻是否对应的判定、发送方的管理员终端的地址是否为所登记的地址等的判定、对接收的信息判定是否适当的判定,当判定为适当时(步骤S133,“是”),将对视频信号进行解密的解密密钥(密码)发送给管理员终端3(步骤S134)。此外,在步骤S132中判定为紧急度不高时(步骤S132,“否”)或在步骤S133中判定为不适当(步骤S133,“否”),向控制装置44及管理员终端3通知错误(步骤S135)并结束图27的处理。

[0166] 此外,如图28所示,管理员终端3通过管理服务器2接收视频信号(步骤S141)。

[0167] 接着,管理员终端3与外部服务器6相连接并要求解密密钥(步骤S142)。并且,当接收到解密密钥时(步骤S143,“是”),管理员终端3利用所接收到的解密密钥来对视频信号进行解密(步骤S144),并使视频显示在显示装置上(步骤S145)。此外,当在步骤S143中未接收到解密密钥时、即当接收到错误时(步骤S143,“否”),结束图28的处理。

[0168] 如上所述,根据本实施方式2的安全管理系统,当发生了紧急度高的异常时,异常立即通知到管理员终端3,并且管理员可迅速确认未降低分辨率的视频信号。例如,可确认使用者的面色、意识的有无等而毫无迟延地进行急救车的安排、请求救援。

[0169] 此外,由外部服务器6检查物体的情况或其他信息,仅在适当的情况下向管理员终端3发送解密密钥而实现视频信号的显示,从而可防止不正当地操作控制装置44的条件表或者伪装检测部13的信号而不正当地显示未降低分辨率的视频信号的情况。

[0170] (变形例1)

[0171] 在上述的实施方式1、2中,在图15的步骤S110中,将参考平面作为平面,并将参考图案与拍摄图案进行比较而求出差分图像,但是如图21所示,还可以将投影图案投影于使用者进去之前的洗手间隔间内,并拍摄这个而作为背景图案,将该背景图案与拍摄图案进行比较而求出步骤S110的差分图像。由此,作为差分图像而被求出的物体为洗手间隔间内以固定性存在的物体以外的物体,仅使用者、使用者所带入的物体、使用者所移动的物体成为上述被求出的物体。因此,检测洗手间设备等的物体的处理减少且减轻处理的负荷。

[0172] (变形例2)

[0173] 在上述的实施方式1、2中,将投影图案投影于洗手间隔间内的物体上,并将拍摄这个的拍摄图案与参考图案进行比较,并且根据拍摄图案和参考图案的偏差来求出物体的高度,但并不限于此,还可以利用飞行时间(ToF, Time Of Flight)测距图像传感器。

[0174] 例如,如图29所示,利用飞行时间(ToF, Time Of Flight)测距图像传感器,从光源76向测量对象的物体(被摄体)照射测量光,并使由物体所反射的测量光在光学系统77中成像,从而在受光元件78的受光面上形成物体的像(被摄体的像)。

[0175] 此时,从光源76照射的测量光的强度已被调制,与受光元件78所接收的反射光相比,该调制了强度的相位根据被摄体与受光元件之间的距离(光学距离)而偏移(shift)。例如,当物体与受光元件之间的距离变长时,相位的延迟(偏移量)变大。于是,运算部79根据受光元件78的各像素所接收的反射光中的相位的偏移量来对每个像素求出与物体之间的距离。

[0176] 受光元件78(图29)的各像素排列在受光面上,该受光面上的各像素的位置与物体所在的空间中的位置相对应。因此,控制装置44可根据各动作部位被拍摄到的像素的受光面上的位置及该像素中的与物体之间的距离来求出物体所在三维空间内的各物体的三维坐标。此外,可通过利用飞行时间(ToF, Time Of Flight)测距图像传感器来与摄像头相同地获得物体的图像,因而图案匹配等的图像处理变得容易,例如可高精度地指定使用者的规定的部位。

[0177] 对例如以1/30fps等的规定的周期拍摄的每个帧(1段图像)求出该物体的指定、位置的检测,据此能够将时间上连续的各帧中的各物体的位置的变化作为该物体的移动信息而检测出。

[0178] 此外,并不限于飞行时间(ToF, Time Of Flight)测距图像传感器,还可以为如下的检测出对象物体的状态的结构:即,利用三维激光扫描仪扫描对象物体的结构、用立体摄像头(stereo camera)拍摄对象物体并根据视差来求出图像中的与物体之间的距离的结构、将规定的图案光投影于对象物体上并根据投影于对象物体上的图案的变化来求出与对象物体之间的距离的结构。

[0179] (其他)

[0180] 本发明并不仅限于上述的图示例,在不脱离本发明的要旨的范围内可进行多种变更理所当然的。例如,还可对上述事项进行组合而利用。此外,在上述实施方式中,示出了

将洗手间隔间14作为对象隔间的示例,但并不限于此,对象隔间只要是淋浴隔间、更衣室、试衣间、胶囊酒店等的为了确保使用者的隐私而使用时不可进行拍摄的场所即可。

[0181] (附图标记的说明)

[0182] 1:洗手间设备;2:管理服务器;3:管理员终端;

[0183] 5:网络;6:外部服务器;8:导轨;

[0184] 9:门;10:洗手间设施;11:摄像头;

[0185] 13:检测部;14:洗手间隔间;41:便器;

[0186] 42:座圈装置;43:控制器;44:控制装置;

[0187] 45:警报部;46:物体检测部;100:安全管理系統

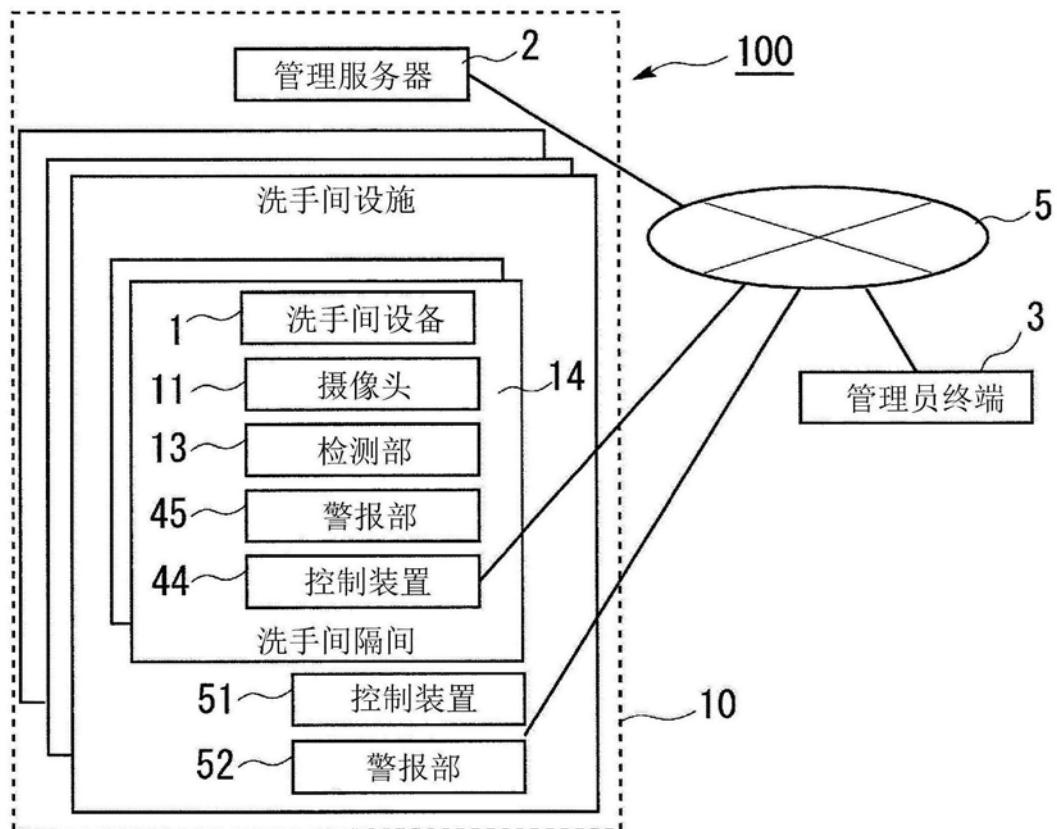


图1

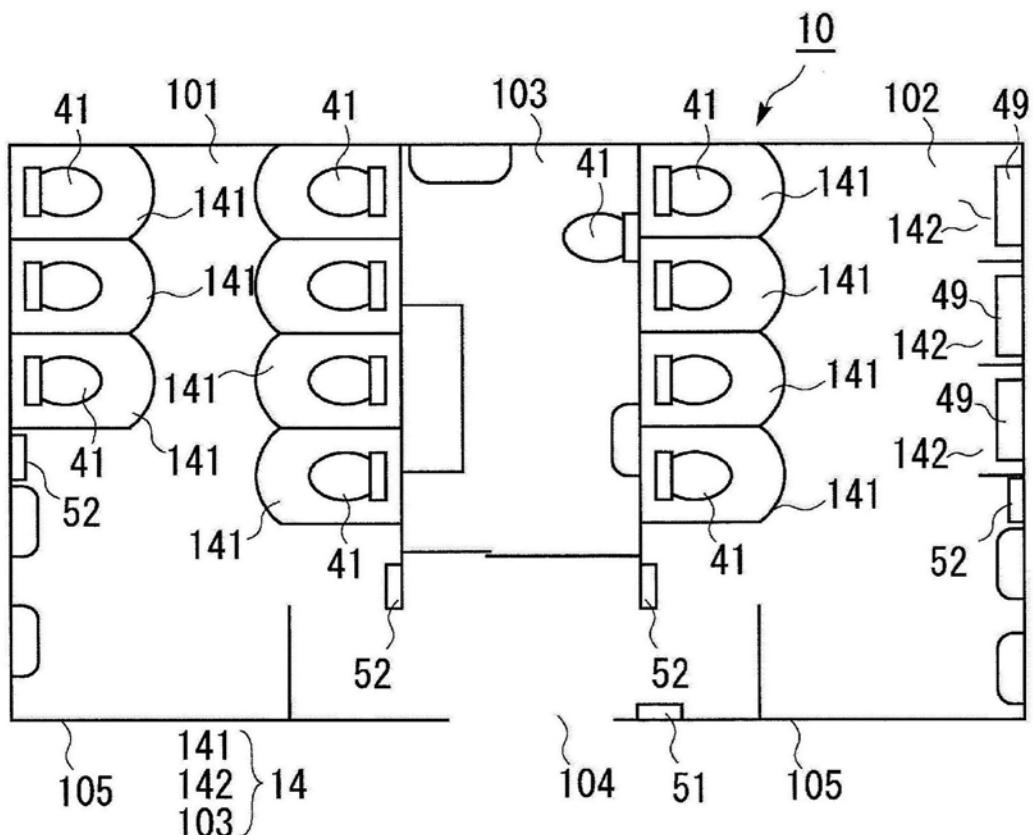


图2

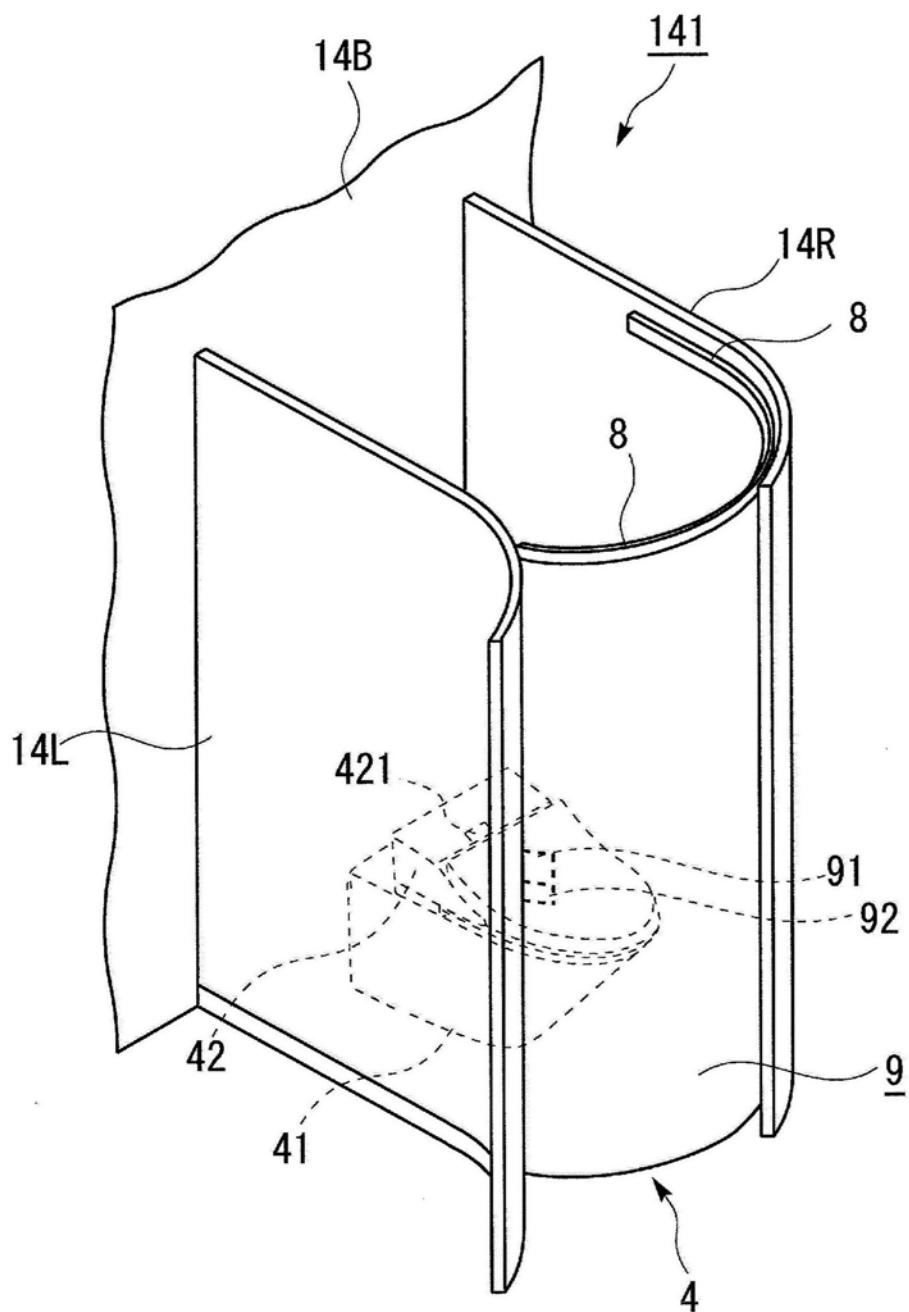


图3

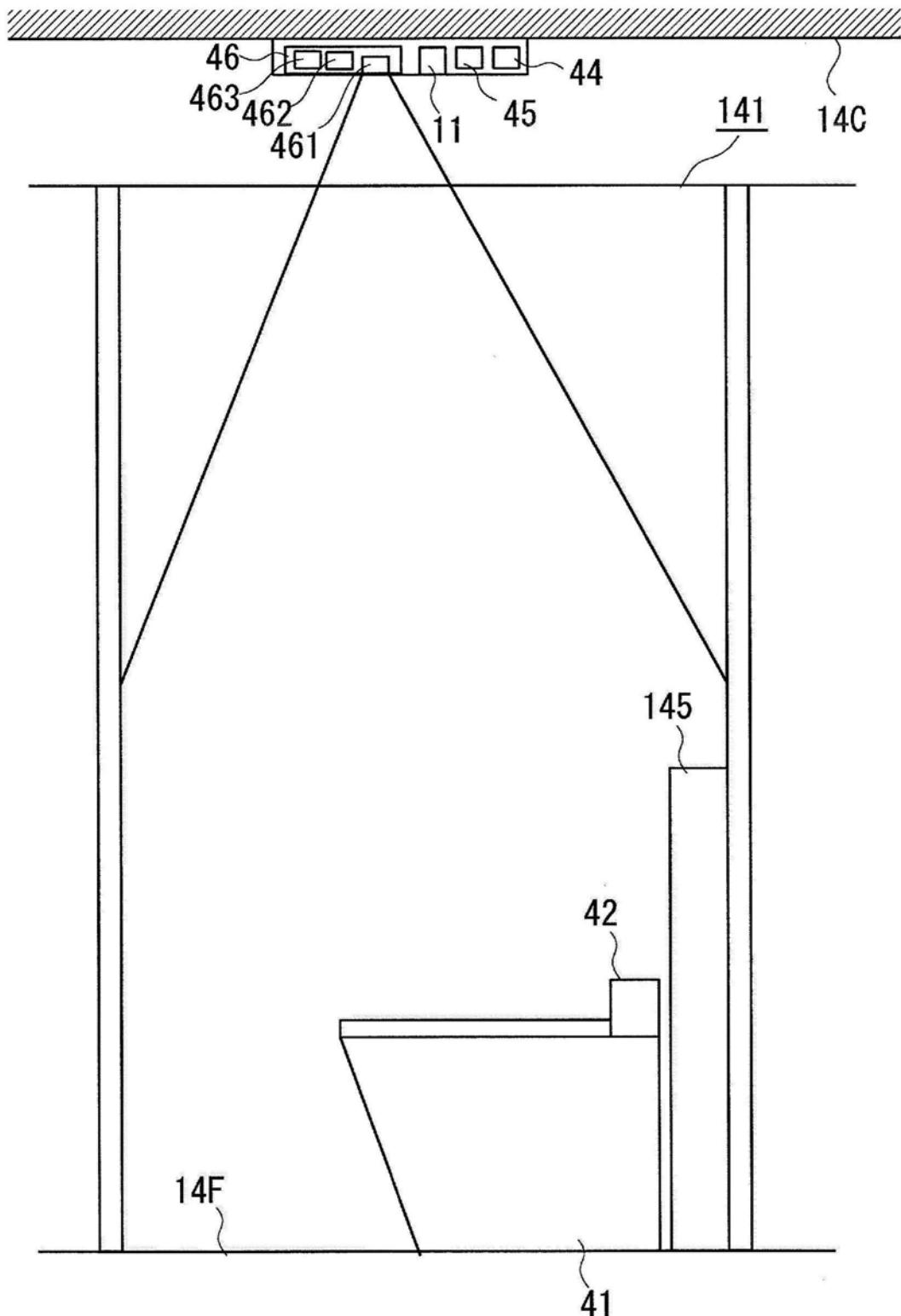


图4

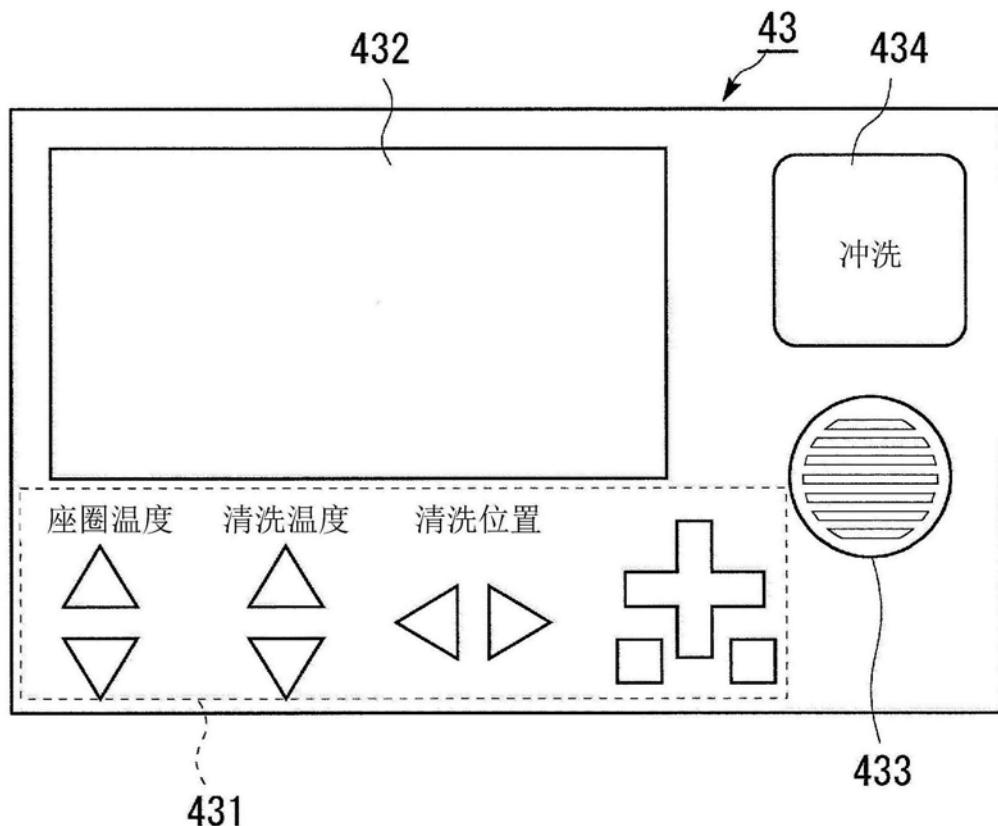


图5

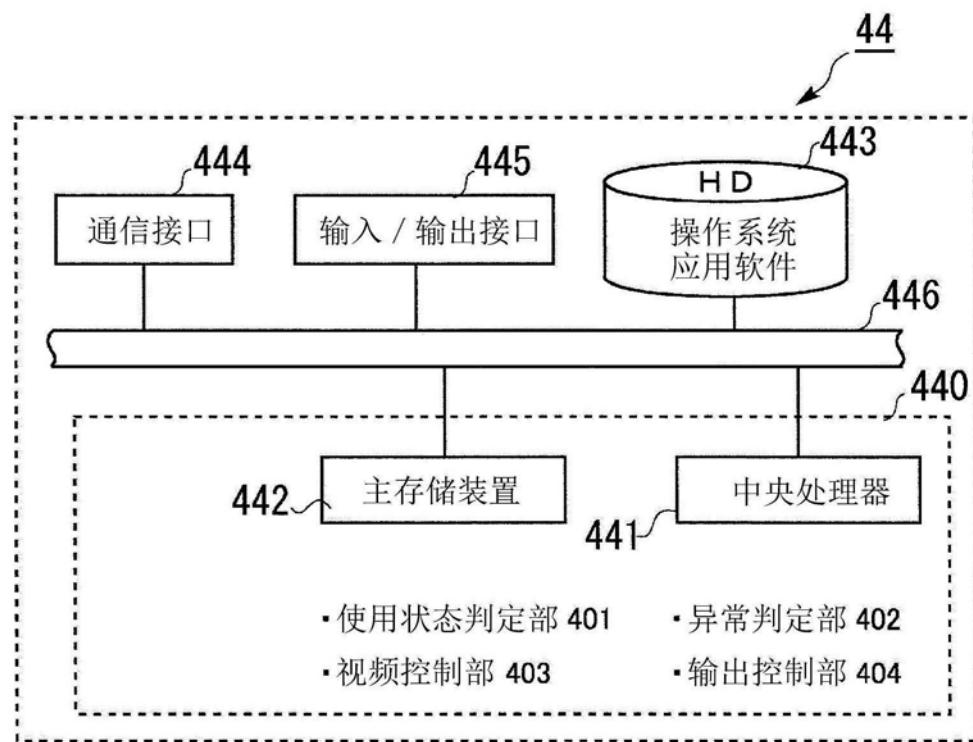


图6

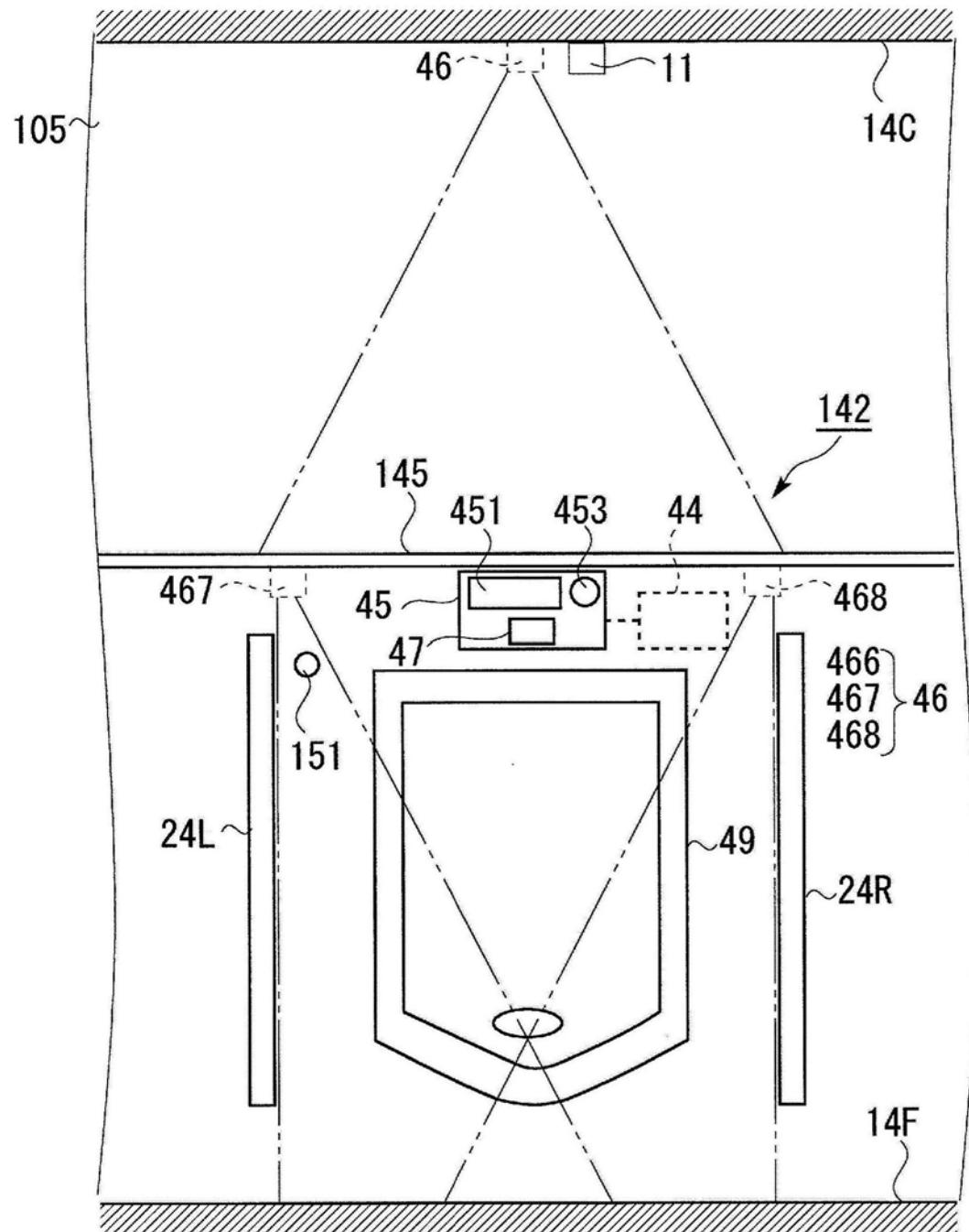


图7

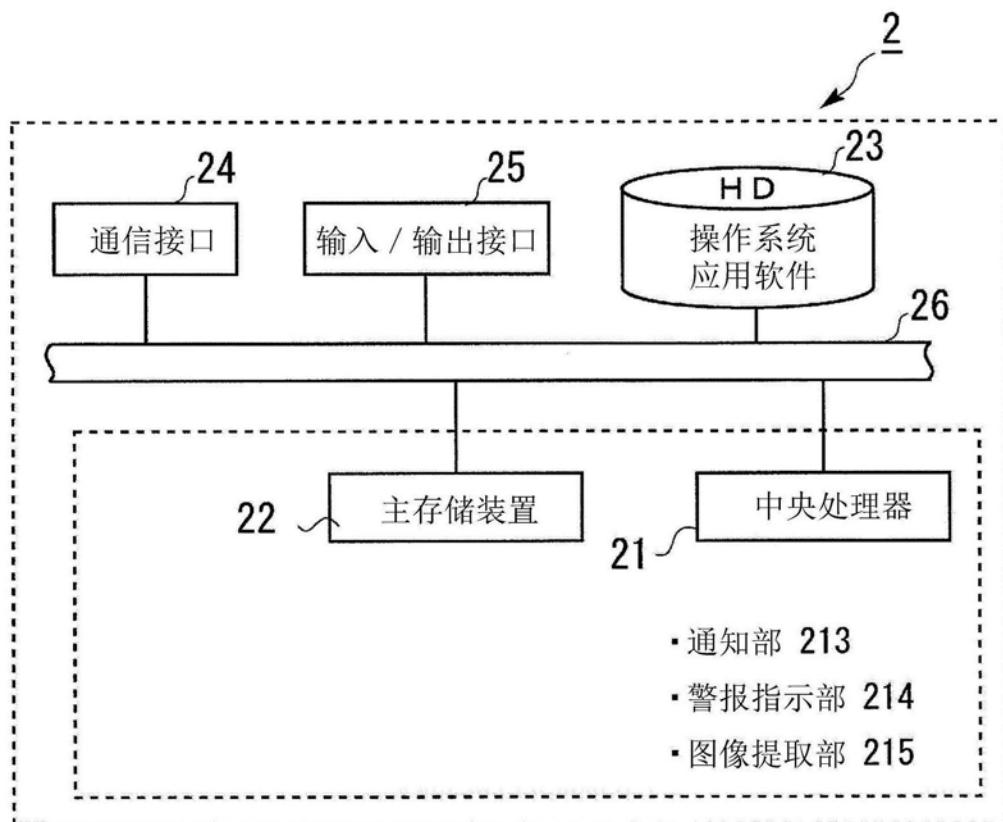


图8

| 洗手间设施 ID | 洗手间隔间 ID | 位置信息 |
|----------|----------|-----------|
| 001 | 10101 | 从左侧里面第一隔间 |
| 001 | 10102 | 从左侧里面第二隔间 |
| 001 | 10103 | 从左侧跟前第二隔间 |
| : | : | : |
| 002 | 20101 | |
| 002 | 20102 | |
| 002 | 20103 | |
| : | : | |
| | | |

图9

471



| No | 判定条件 | 异常种类 |
|-------|---|----------------|
| 条件 1 | 锁定状态（开闭传感器 = 开） 物体检测部 46：使用者高度 H1 以下、 T1 以上无动作 | 使用者倒下 ※紧急 |
| 条件 2 | 锁定状态（开闭传感器 = 开） 物体检测部 46：使用者的位置与马桶便器一致 脚部的高度 H2 以上 | 使用者登上便器等 |
| 条件 3 | 就座传感器 = 开 持续了规定时间（例如，10 分钟）以上 物体检测部 46：使用者的手部、头部无动作 | 使用者无法动弹 |
| 条件 4 | 就座传感器 = 关 锁定状态持续了规定时间（例如，15 分钟）以上 | 排泄以外的 长时间滞留 |
| 条件 5 | 物体检测部 46：使用者未进行解衣动作 用双手碰触垃圾桶 T4 以上、或者 手伸入便器内 T5 以上 | 正在设置偷拍 用摄像头 |
| 条件 6 | 物体检测部 46：使用者将注射器接触在腹部、 大腿、臀部 将手伸向架台、垃圾桶 | 注射针的残留 |
| 条件 7 | 火灾警报器 = 开 | 火灾 |
| 条件 8 | 进去前未存在的物体在使用者退出后存在 | 可疑物体的残留 |
| 条件 9 | 使用者进入前存在的物体在使用者退出后不存在 | 设备的带走 |
| 条件 10 | 使用者进入前存在的物体 在使用者退出后一部分不存在或形状改变 | 设备的破坏 |
| : | : | : |

图10

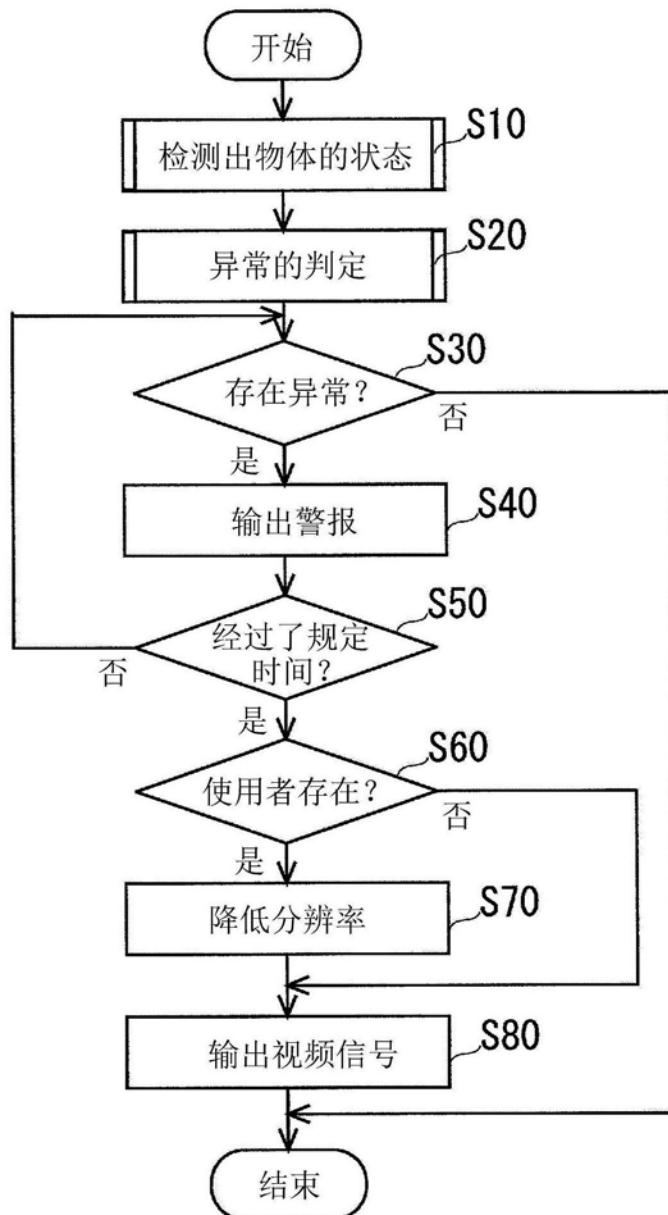


图11

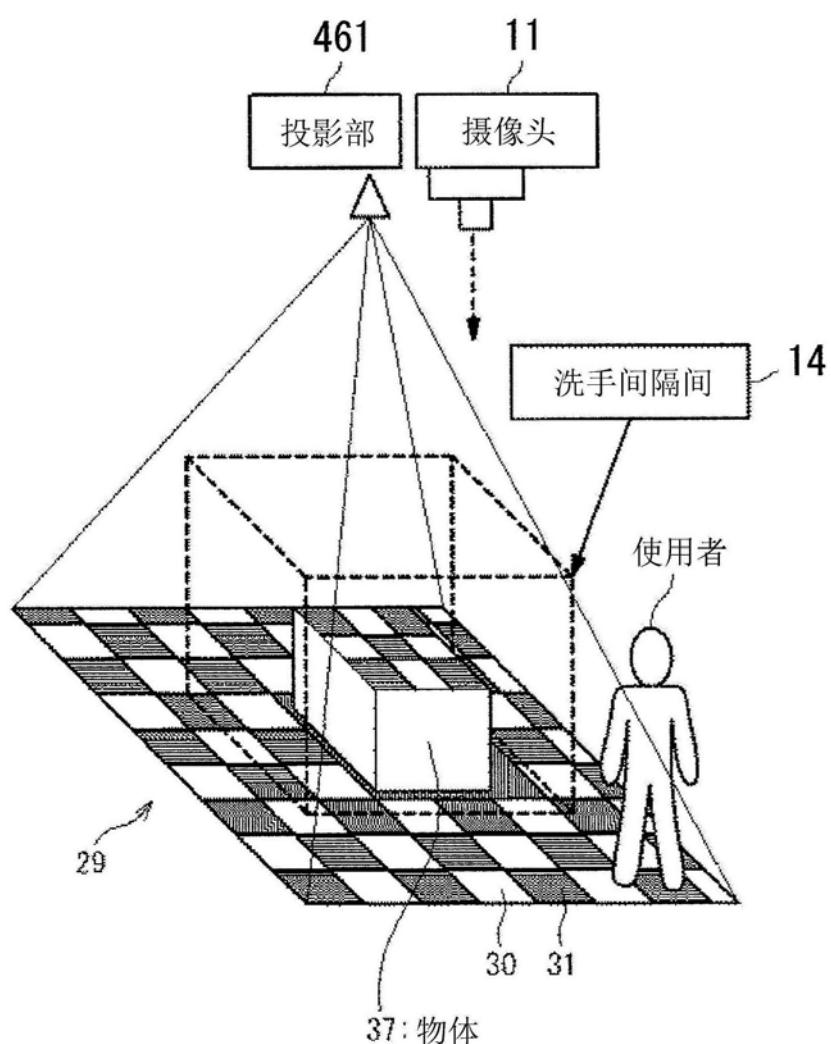


图12

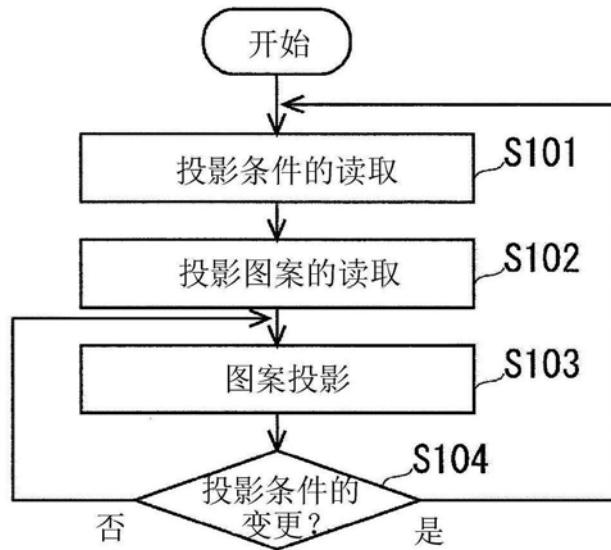


图13

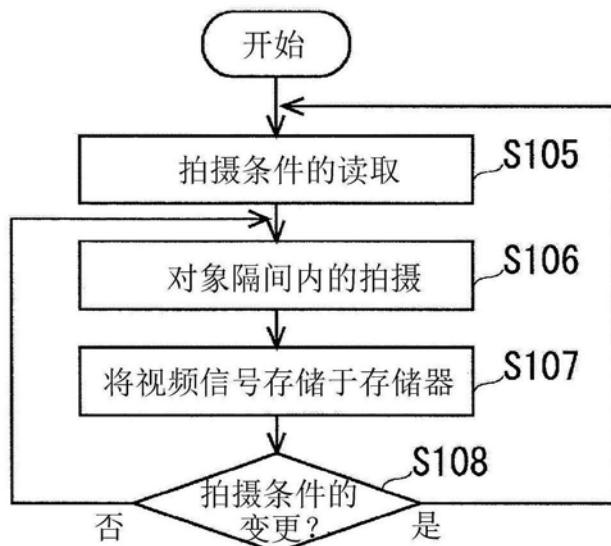


图14

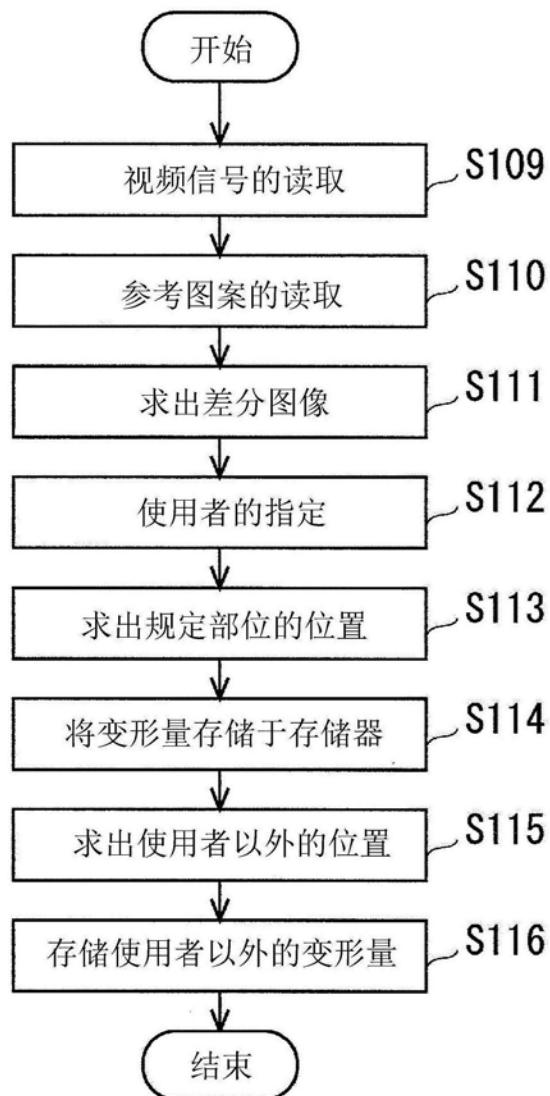


图15

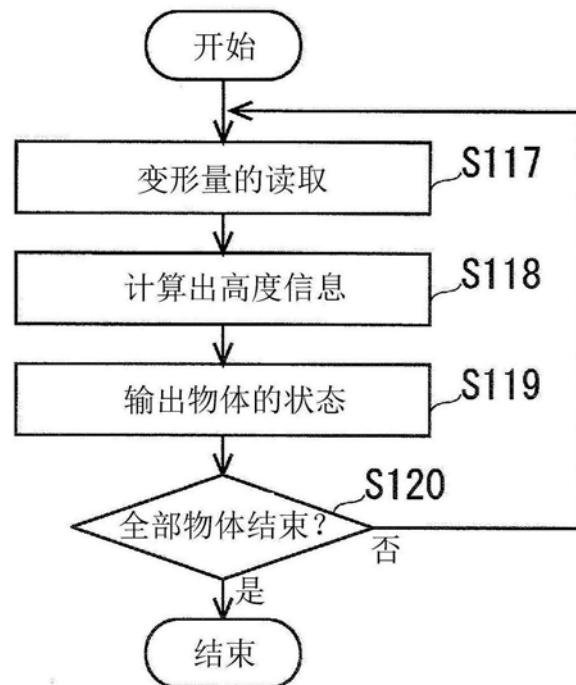


图16

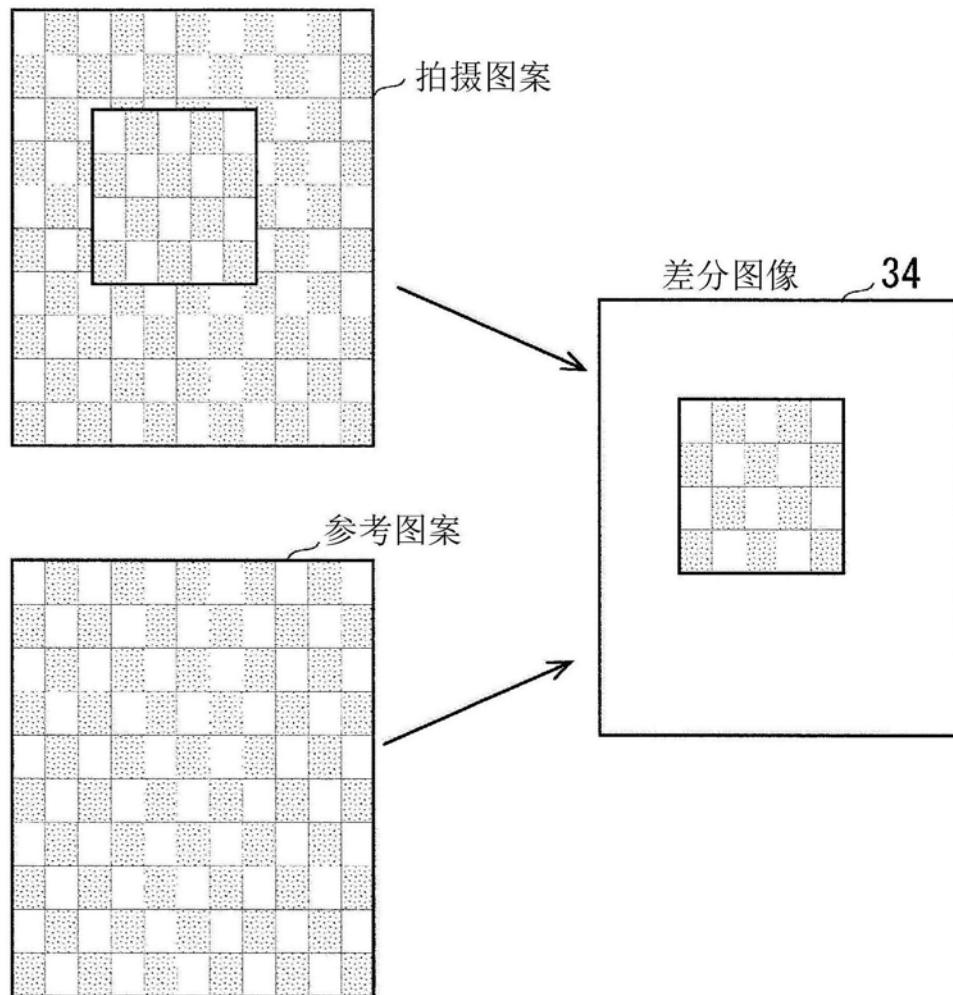


图17

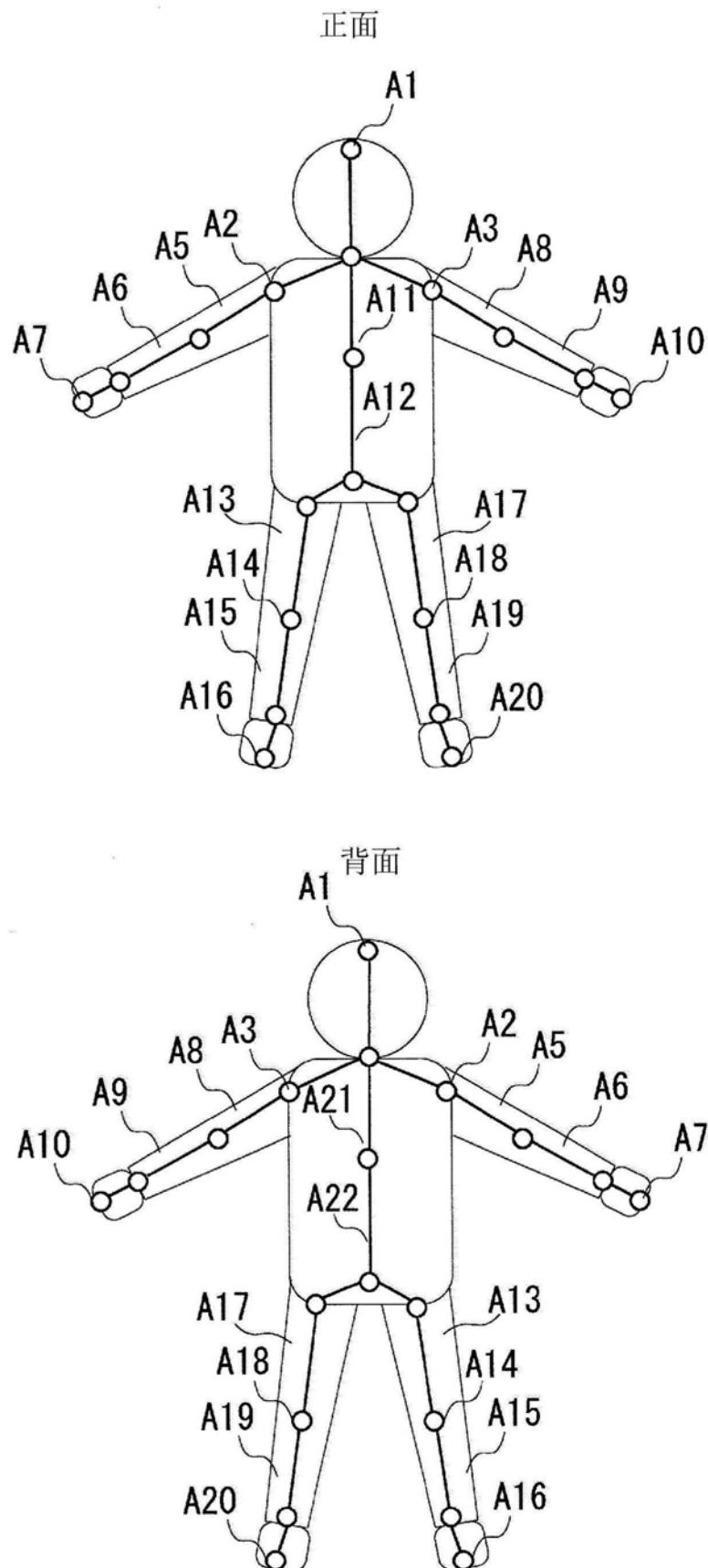


图18

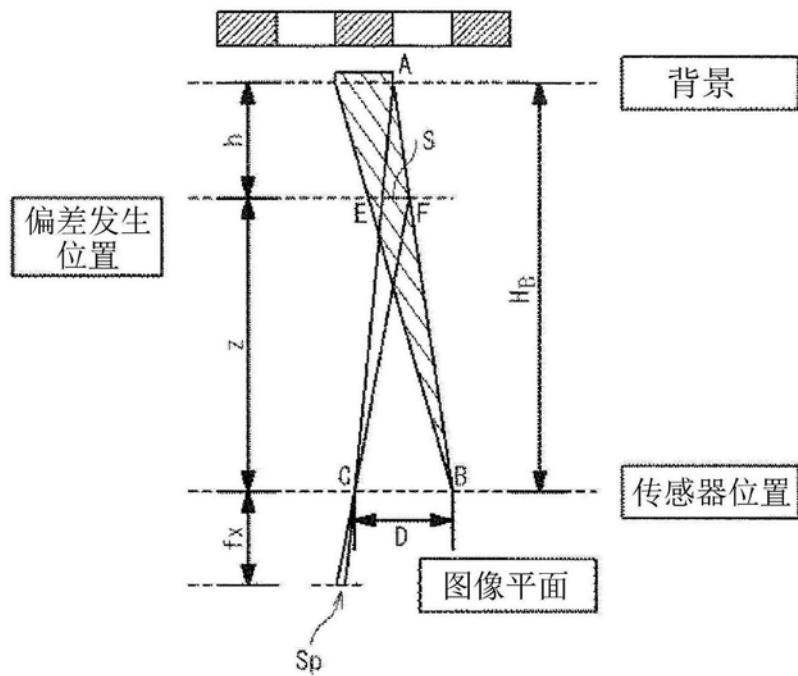


图19

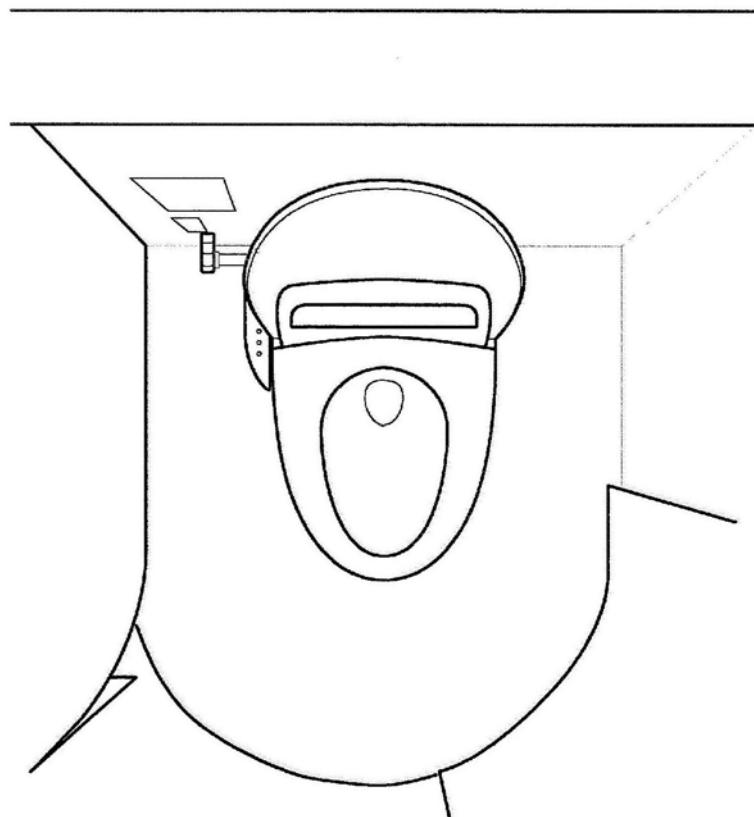


图20

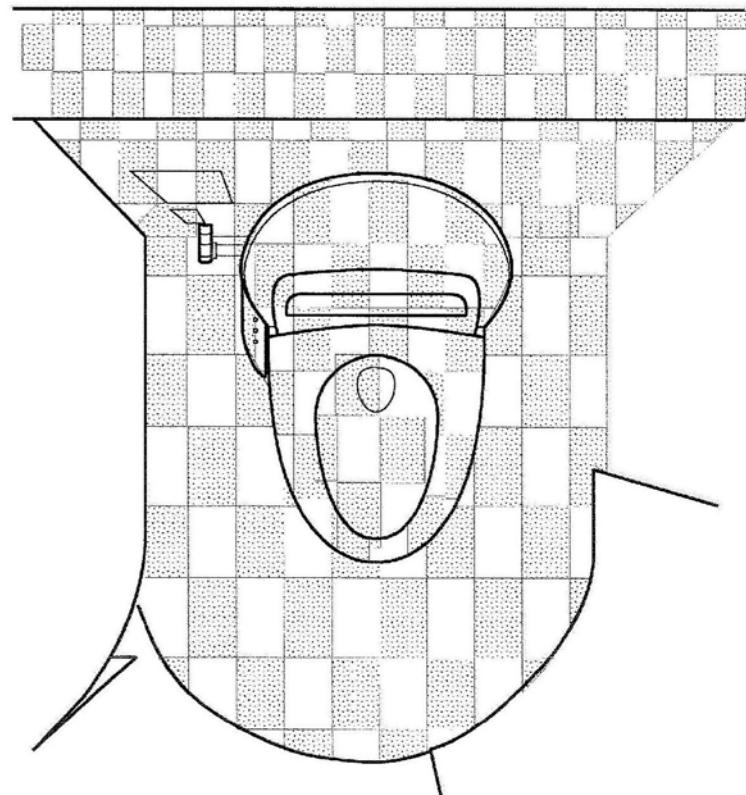


图21

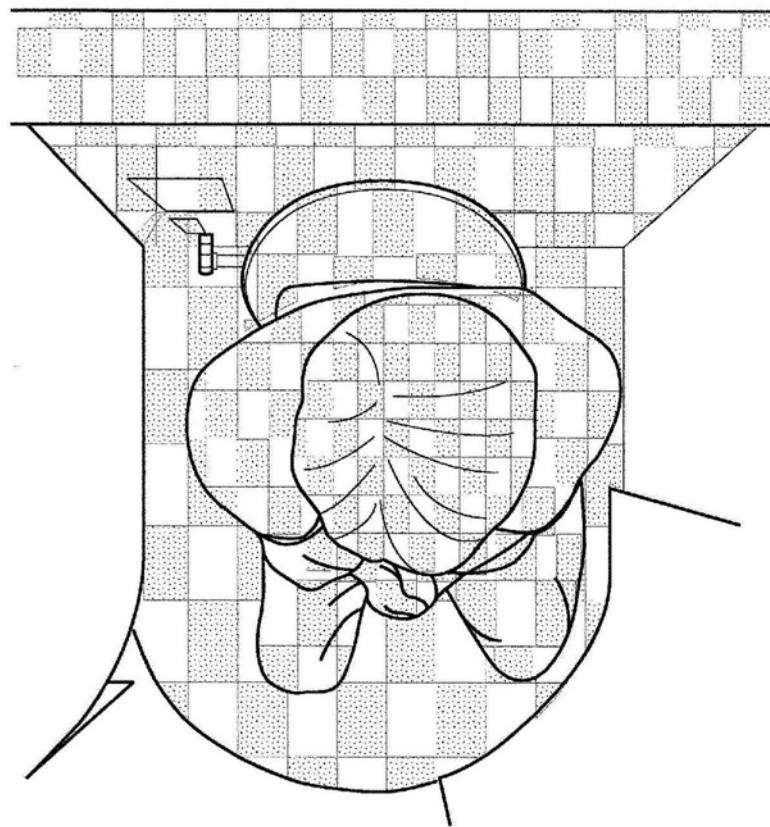


图22

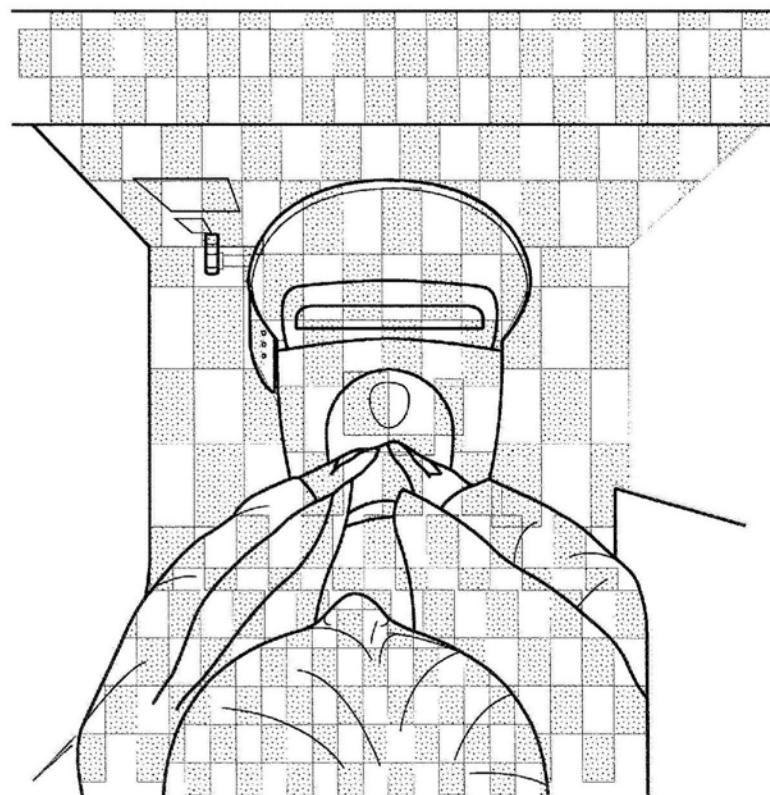


图23

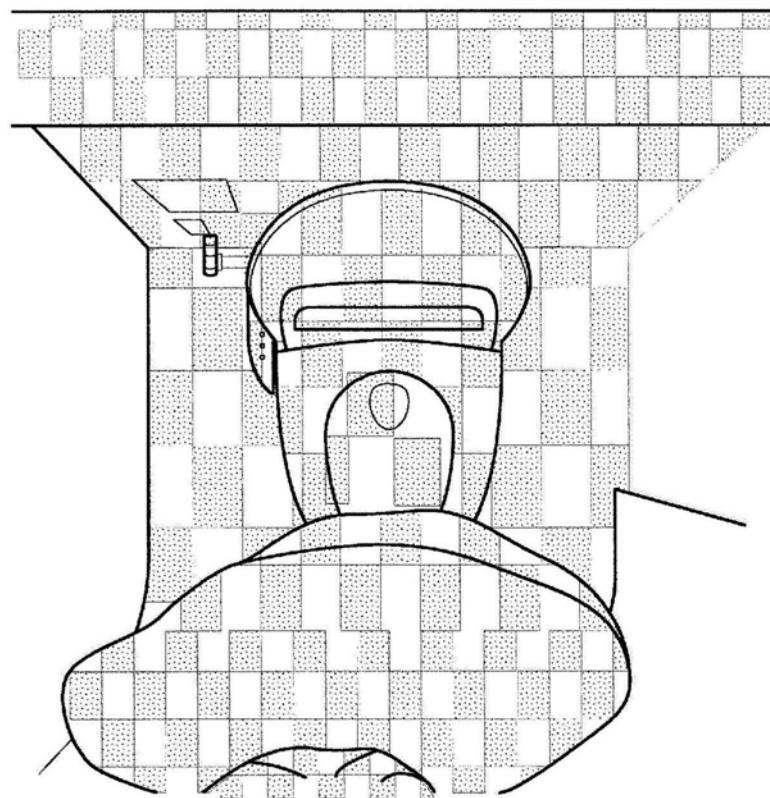
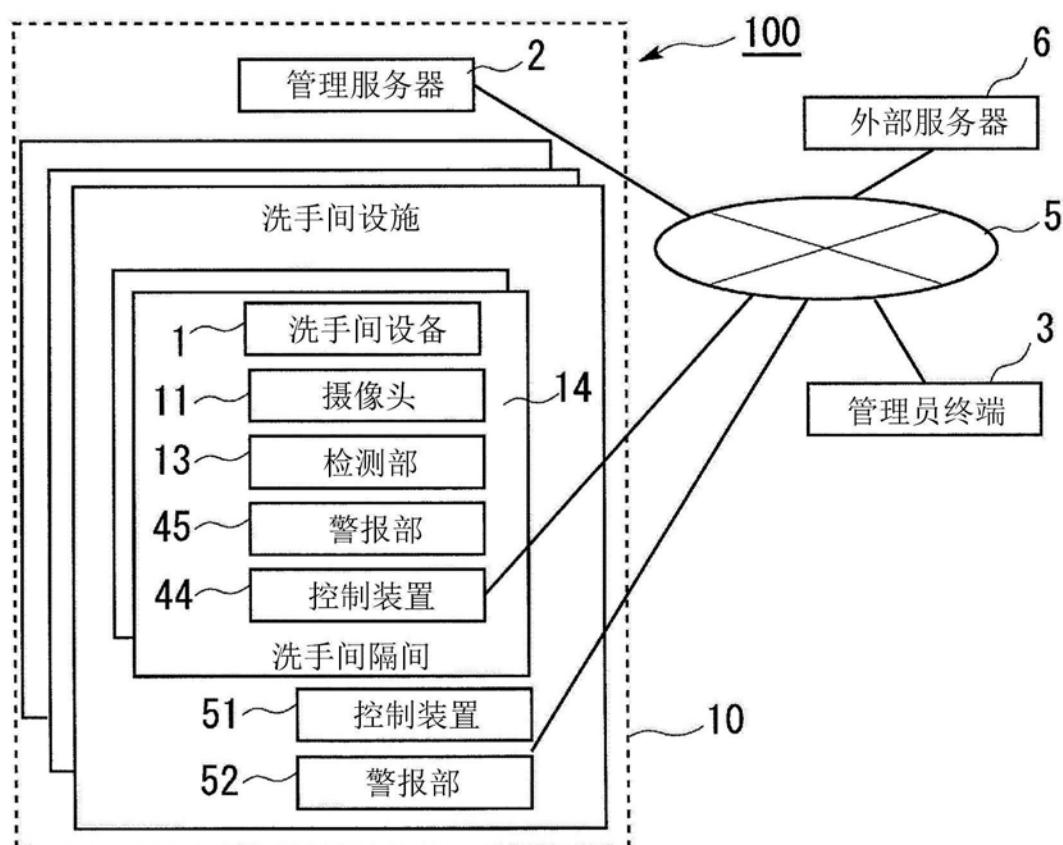


图24



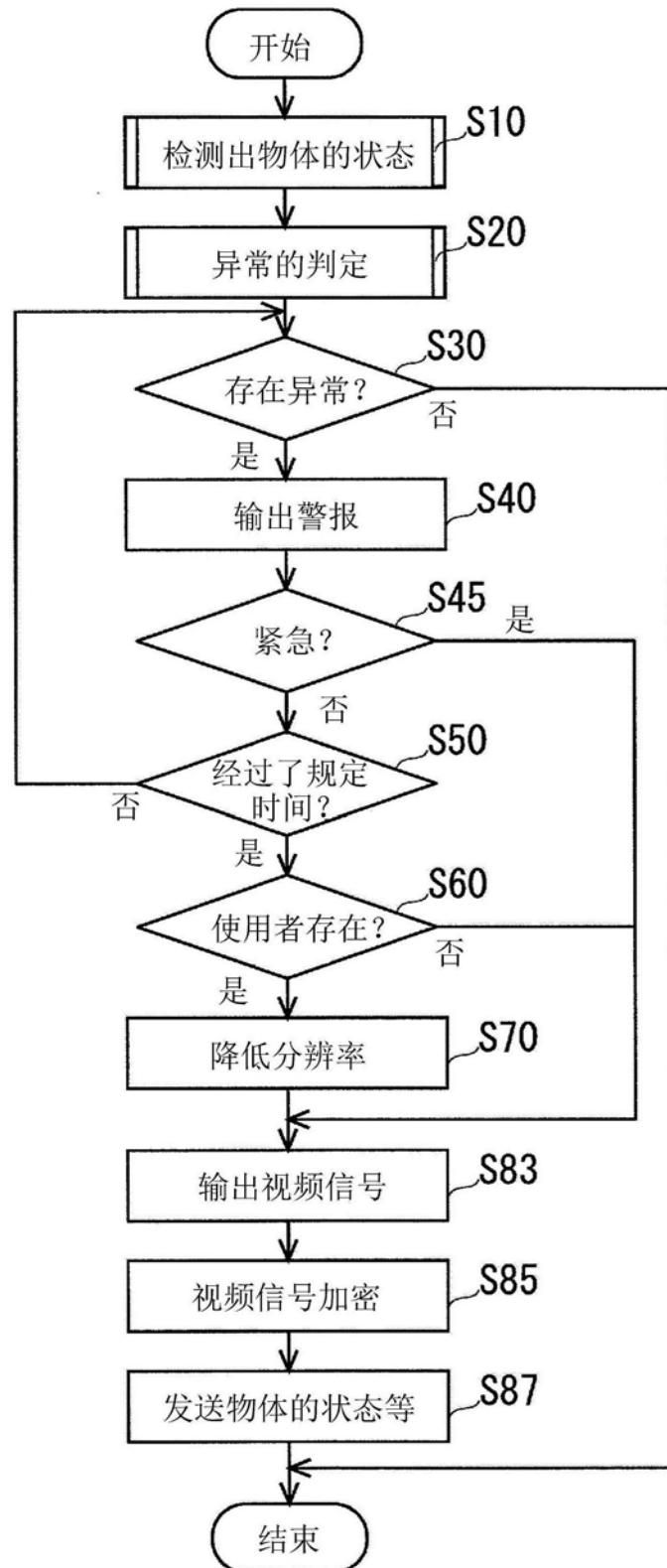


图26

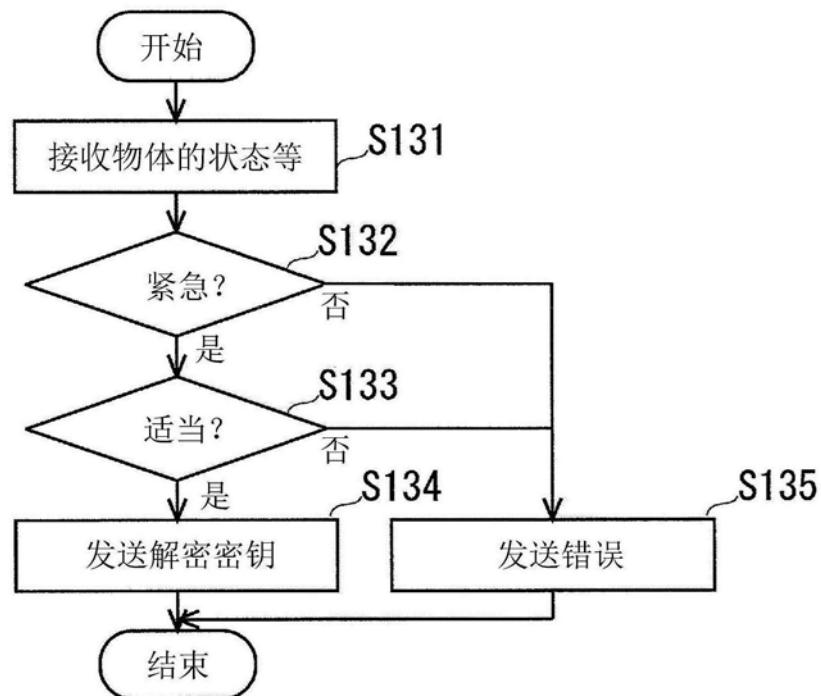


图27

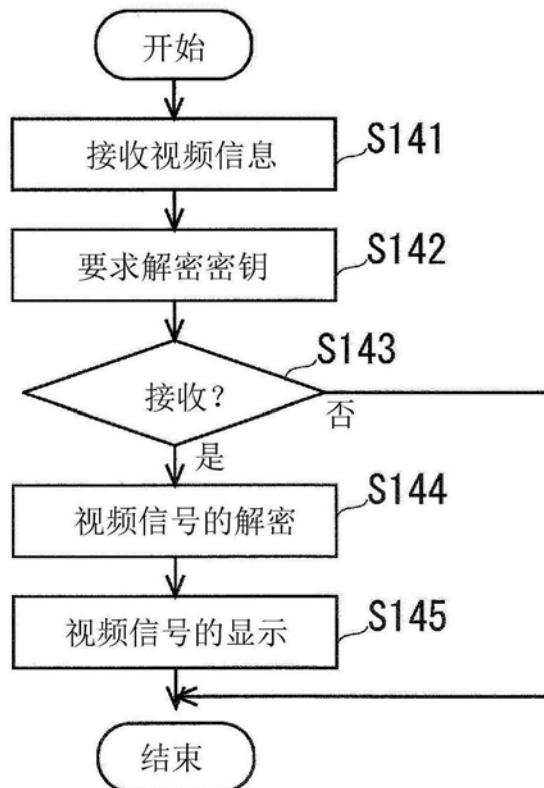


图28

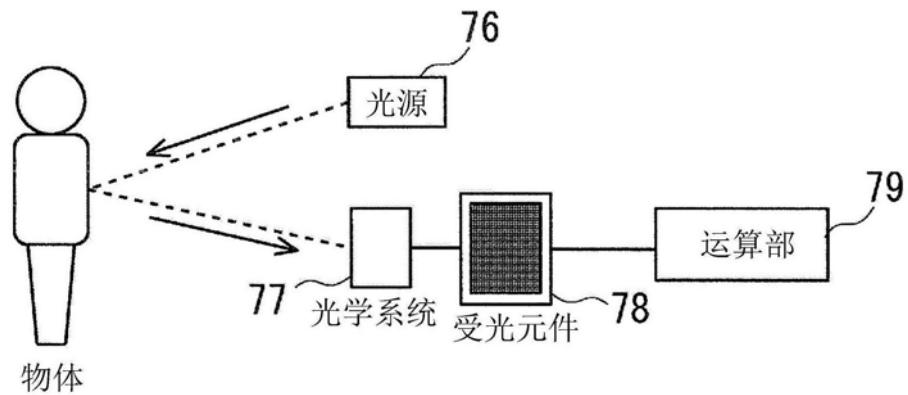


图29