



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03804756. X

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1639003A

[22] 申请日 2003. 2. 26 [21] 申请号 03804756. X
 [30] 优先权
 [32] 2002. 2. 27 [33] CA [31] 2,373,669
 [86] 国际申请 PCT/CA2003/000268 2003. 2. 26
 [87] 国际公布 WO2003/072435 英 2003. 9. 4
 [85] 进入国家阶段日期 2004. 8. 27
 [71] 申请人 英达尔技术公司
 地址 加拿大安大略
 [72] 发明人 德温·C·斯潘塞
 奥哈德·I·昂纳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
 标事务所
 代理人 刘志平

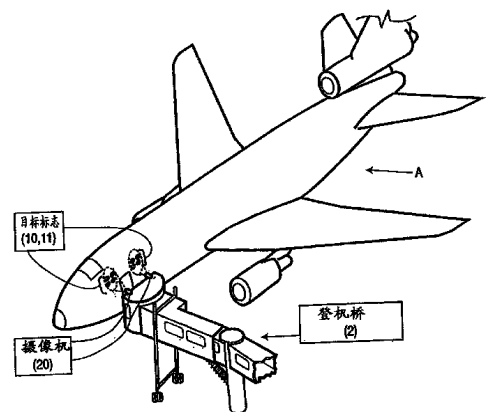
权利要求书 6 页 说明书 27 页 附图 28 页

[54] 发明名称 自动与飞机停靠在一起的旅客登机桥或类似装置的成像系统

[57] 摘要

一种识别一个飞机的通道口的位置的方法，所述通道口例如是一个门或货舱，或类似物体，所述通道口具有预定的周界；该方法包括：i) 提供至少一个接近所述通道口的周界的被动目标标志装置 (10, 11)，和优选地布置在接近所述通道口的周界的地方，并且当所述通道口是一个门时其接近该门的四个角，并且在另一个实施方式中，所述目标标志装置被提供为一个目标标志组，例如至少一个目标标志位于接近所述门的每个角处；ii) 将一个优选脉动发光装置 (30) 引导到所述目标标志 (10, 11) 上，优选地是一个被动反射目标标志，例如由 3M 公司制造的商标为 Scotchlite® 的产品，在一个实施方式中其处于不可见的光谱中，例如红外线或类似光线；iii) 提供一个目标标志识别装置，优选地提供至少一个摄像机 (20) 和优选地提供一个数字摄像机，其与所述发光装置 (30) 同步和优选地与所述发

光体容纳在一起以将原始数据提供给一个计算装置，所述原始数据优选地是图像；iv) 计算装置，用于接收来自所述目标标志识别装置的信息以处理该信息(在一个实施方式中提供增强图像)，所述目标标志识别装置优选地是至少一个摄像机，和将该信息与存储在计算装置中的信息进行比较，由此确定进一步的行动，可以基于通道口位置的识别来采取所述行动。



1. 一种成像系统，其用于识别飞机通道口或舱门的位置和用于将一车辆（例如，旅客、货物、服务或类似的）与所述飞机停靠在一起，该系统包括：

i) 一个被动目标标志装置，优选地是至少一个目标标志和更优选地是一个目标标志组，其优选地位于通道口或舱门的末端，（优选地所述目标标志装置是逆反射类型的，例如 3M 生产的产品 Scotchlite®）；

ii) 一个目标标志识别装置，包括至少一个具有观察域的摄像机，观察域包含飞机的所述通道口或舱门，以与优选脉动发光装置共同作用和优选地与该脉冲发光装置同步；

iii) 优选脉动发光装置与所述目标标志识别装置同步，所述脉动发光装置优选地是频闪的，用于照亮所述目标标志装置和由计算机装置提供其识别，所述计算机装置与所述目标标志识别装置通信；

iv) 计算机装置，其处理来自目标标志识别装置的信息（优选地至少一个被处理成增强图像的图像）和将处理过的信息（优选的增强图像）与保留在所述计算机装置的存储器中的图像进行比较；

v) 驻留在所述计算机装置中的软件工具，其提供用于该系统的指令集和逻辑以将包括增强图像的处理过的信息与存储信息（优选地是图像）进行比较，和因而确定车辆的相应方向、距离和轨迹，以仅仅基于系统的确定使车辆与所述飞机自动停靠在一起。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述车辆选自下列设备组：

i) 货物运输设备；

ii) 旅客服务设备；和

iii) 旅客登机桥；或类似设备。

3. 一种自动计算机化的旅客登机桥控制系统，所述登机桥具有旅客登机桥移动装置以允许登机桥相对于飞机移动，该系统用来在飞机场与正在离开/正在到达的飞机一起使用并包括：

i) 被动目标标志装置，用于与每个飞机类型无关地识别出/入口；

ii) 目标标志识别装置, 优选地是至少一个摄像机, 其在包含目标标志装置的飞机接近停放位置时进行识别, 所述停放位置邻近用于旅客登机桥的一个预定大门;

iii) 用于确定旅客登机桥的实际位置的位置检测装置, 实际位置包括轮子相对于伸缩孔道的角度、前厅相对于孔道的角度和相对于候机室上的枢轴点基于长廊伸长的曲率半径, 以允许计算机计算旅客装载桥的轨迹和然后指令移动装置越过必需的路径;

iv) 与所述目标标志识别装置、位置检测装置和旅客登机桥移动装置通信的计算装置, 其起动所述移动装置, 和基于来自所述目标标志识别装置与位置检测装置的输入将关于何时和怎样移动指令提供给所述登机桥, 其接收和处理所有的输入系统信号和将输出系统信号提供给所述旅客登机桥移动装置以进行停止、移动(优选地升高或降低、暂停, 或优选地在预定方向上转向), 如所需地开启摄像机和发光体并使它们同步; 和启动任何报警灯、蜂鸣器、喇叭或音响信号;

v) 优选地一个障碍回避装置, 其通知所述计算装置存在一个障碍物, 防止所述登机桥进一步移动和指出职员行动移开该障碍物的需要;

vi) 发光装置, 其在飞机接近飞机停放位置时照亮所述飞机和照亮目标标志装置;

vii) 驻留在所述计算装置中的软件工具, 其提供操作该系统所需的指令集和逻辑, 以将包括增强图像的处理过的信息与存储信息(优选地是图像)进行比较, 和因而确定车辆的相应方向、距离和轨迹, 以仅仅基于系统的确定使车辆与所述飞机自动停靠在一起;

其中在不需要其操作员的情况下, 该系统允许旅客登机桥在一架飞机的离开和/或到达期间移动。

4. 一种计算机化的自动旅客登机桥控制系统, 所述登机桥具有旅客登机桥移动器以允许登机桥相对于飞机移动, 该系统用来在飞机场与正在离开/正在到达的飞机一起使用并包括:

i) 至少一个被动目标标志, 用于与每个飞机类型无关地识别出/入口;

ii) 至少一个摄像机, 其在包含所述至少一个目标标志的飞机接近停放位置时进行识别, 所述停放位置邻近用于旅客登机桥的一个预定大门;

iii) 用于确定旅客登机桥的实际位置的位置检测器, 实际位置包括轮子相对于伸缩孔道的角度、前厅相对于孔道的角度和相对于候机室上的枢轴点基于长廊伸长的曲率半径, 以允许计算机计算旅客装载桥的轨迹和然后指令移动器越过必需的路径;

iv) 与所述目标标志识别器、位置检测器和旅客登机桥移动器通信的计算机, 其起动所述移动器, 和基于来自所述目标标志识别器与位置检测器的输入将关于何时和怎样移动的指令提供给所述登机桥, 其接收和处理所有的输入系统信号和将输出系统信号提供给所述旅客登机桥移动器以进行停止、移动(优选地升高或降低、暂停, 或优选地在预定方向上转向), 如所需地开启摄像机和发光体并使它们同步; 和启动任何报警灯、蜂鸣器、喇叭或音响信号;

v) 优选地一个障碍辨别器, 其通知所述计算装置存在一个障碍物, 防止所述登机桥进一步移动和指出职员行动移开该障碍物的需要;

vi) 发光装置, 其在飞机接近飞机停放位置时照亮所述飞机和照亮所述至少一个目标标志;

vii) 驻留在所述计算机中的软件, 其提供操作该系统所需的指令集和逻辑, 以将包括增强图像的处理过的信息与存储信息(优选地是图像)进行比较, 和因而确定服务设备的相应方向、距离和轨迹, 以仅仅基于系统的确定使服务设备与所述飞机自动停靠在一起;

其中在不需要其操作员的情况下, 该系统允许旅客登机桥在一架飞机的离开和/或到达期间移动。

5. 如权利要求 1、2 或 3 所述的系统, 其中所述目标识别装置是至少一个数字摄像机。

6. 如权利要求 1、2 或 3 所述的系统, 其中所述目标标志装置由逆反射材料制成, 例如由 3M 公司制造的, 优选地其商标为 Scotchlite®。

7. 一种识别一个飞机的通道口的位置的方法, 所述通道口例如是

一个门或货舱，或类似物体，所述通道口具有预定的周界；该方法包括：

i) 提供至少一个接近所述通道口的周界的被动目标标志装置（优选地，一个被动反射目标标志，例如 3M 公司制造的商标为 Scotchlite® 的产品），和优选地，当所述通道口是一个门时其接近该门的角，并且在另一个实施方式中，所述目标标志装置被提供为一个目标标志组，其接近所述门的每个角；

ii) 将一个优选脉动发光装置聚焦在所述目标标志上，在一个实施方式中处于不可见的光谱中，例如红外线或类似光线；

iii) 提供一个目标标志识别装置，优选地提供至少一个摄像机和优选地提供一个数字摄像机，其与所述发光装置同步和优选地与所述发光体容纳在一起以将原始数据提供给一个计算装置，所述原始数据优选地是图像；

iv) 计算装置，用于接收来自所述目标标志识别装置的信息以处理该信息（在一个实施方式中提供增强图像），所述目标标志识别装置优选地是至少一个摄像机，和将该信息与存储在计算装置中的信息进行比较，由此确定进一步的行动，可以基于通道口位置的识别来采取所述行动。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中所述通道口选自通道口的组，该组包括客舱门、货舱门或类似的门。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法，其中所述通道口处于飞机机身中。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中一个旅客登机桥或货物装卸设备由所述计算装置基于所述目标标志装置的识别进行控制，使得在飞机离开或到达一个停放位置之前，当飞机装载和卸载时，所述旅客登机桥或货物装卸设备能与所述飞机停靠在一起和与其分开。

11. 一种自动成像系统，其用于在没有告知飞机类型的情况下，车辆（例如货物装卸车、服务车和旅客登机桥）关于飞机通道口的优选地启动、控制、定位和停靠，所述车辆具有驱动装置以移动和升高/降低该车辆，

所述系统包括一组确定的、优选为逆反射的目标标志，其以可辨别的方式位于飞机通道口附近，例如由 3M 公司制造的，优选地其商标为 Scotchlite®;

发光装置，其在飞机至少邻近一个预期位置时聚焦在所述目标标志上，优选地是脉动发光装置;

一个摄像机，优选地至少一个数字摄像机，其布置在基本上邻近所述发光装置的位置并具有一个方向平行于从所述发光装置发出的光的观察域，以便拍摄所述目标标志的任何反射图像，和产生图像以传递给一个计算机，和具有一个包含所述飞机通道口的观察域，以与所述优选脉动发光装置共同作用和优选地与该脉冲发光装置同步;

一个计算机，其与所述车辆一起布置以处理从所述摄像机收到的图像，和将起动信号提供给所述车辆的驱动装置;

驻留在所述计算机中的软件，其将关于怎样处理所述图像信息和鉴于所述信息开始什么行动的指令集提供给所述计算机;

其中，所述成像系统自动扫描所述车辆被预期所处的区域，和一旦计算机证实目标标志被获得，就在保持对所述目标标志的连续观察时，优选地启动并控制车辆关于飞机通道口的定位和停靠。

12. 如权利要求 11 所述的系统，其中所述服务设备选自下列设备的组:

- i) 货物运输设备;
 - ii) 旅客服务设备; 和
 - iii) 旅客登机桥;
- 或类似设备。

13. 如权利要求 1、3、4 或 11 所述的系统或权利要求 7 所述的方法，其中所述至少一个摄像机还包括至少一个第一摄像机和至少一个宽视野摄像机。

14. 如权利要求 1、3、4 或 11 所述的系统或权利要求 7 所述的方法，其中所述至少一个摄像机还包括一个变焦镜头。

15. 如权利要求 1、3、4 或 11 所述的系统或权利要求 11 所述的方

法，其中所述至少一个第一摄像机或所述至少一个宽视野摄像机还包括一个变焦镜头。

16. 如权利要求 1、3、4 或 11 所述的系统或权利要求 7 所述的方法，其中所述至少一个摄像机还包括一个摇动或摇动和俯仰支架。

17. 包括前面任一权利要求所述的系统的一套组件，其对现有车辆例如一个旅客登机桥进行改进。

自动与飞机停靠在一起的旅客登机桥 或类似装置的成像系统

背景技术

现代机场配有旅客登机桥，其位于众多的大门附近，在登机桥上旅客可以在候机室建筑的大门和飞机之间安全地行走，免受天气影响。

一种已知的移动型旅客登机桥包括一个连接到候机室建筑的圆形大厅，登机桥可旋转地安装在一个固定于地面中的圆柱体上，从圆形大厅伸出一条通道，该通道由大量的伸缩嵌合式隧道状元件组成，使得通道能改变长度。在最远离圆形大厅的通道末端处提供了一个小室，其可相对于通道枢转以便与飞机门对齐，小室连接到通道元件，该通道元件悬挂在一个可垂直调节的框架上，该框架又由一个具有可分别驱动的轮子的转向架支撑。

旅客登机桥通常位于飞机着陆后停机位置附近的一个停放位置上，当飞机停止时，操作员控制旅客登机桥的垂直高度和角度，并在飞机的方向上伸缩地伸展通道，最后枢转小室以使得登机桥的末端连接到飞机舱门，在水平面上的操作通过改变转向架轮子相对于彼此的速度来实现。

当前的停靠过程

当飞机到达时，一旦飞机离开候机室大门的滑行道，地面交通控制员（GTC）就将飞机交给停机坪或停机场控制员（AC）。当飞行员的通信从GTC切换到AC时，AC指使飞行员前进到一个特定的大门。AC指示停机坪工作人员到位以接收飞机，停机坪工作人员必须有至少一个调度员，他可以启动可视停靠系统或操作闸门，飞机可以通过一个或两个发动机行进到其停靠位置。

当飞机停止时，调度员（他也可以是AC）将接通飞机与飞行员进行通信，然后，旅客登机桥操作员（其有时可以是调度员）将旅客登机桥

(PB) 驾驶到飞机舱门。接着，调度员将地面电源从 PB 连接到飞机的辅助电源设备 (APU)，由于电缆盘上电缆的长度，为了连接到 APU，PB 必须紧靠飞机，然后 PB 操作员 (对于一些航空公司) 打开飞机舱门，或对于其它航空公司是机务人员打开飞机舱门。

离开

在“推回”之前大约五分钟，调度员从飞机 APU 断开地面电源。一旦飞机舱门关上，PB 就能收回，但 PB 操作员必须在紧急疏散的情况下保持对 PB 的控制。实际上，如果有一个延误，则 PB 操作员有时离开去另一个大门操作 PB，这引起了一个问题，因为如果该延误突然消除并且飞行员准备“推回”，PB 操作员却可能不在。通常，有一个停机坪引导件 (为了与飞行员通信而连接到飞机)、一个牵引车驾驶员和可能有一个在该操作涉及的“推回”过程中监视障碍物的步行者。

由于其复杂性，该操作需要经过专门培训的操作员，专门培训的课程对于航空公司是昂贵的。此外，进行连接花去很长时间，并且，偶尔会由于操作员方面的错误导致登机桥碰撞飞机，从而损坏飞机。因而，由于必需具有一个合格的操作员来移动旅客登机桥，所以在航空公司候机室的旅客登机桥可能导致飞机到达和离开的延误。合格的操作员的数量是有限的，在繁忙的时间中他们是很缺乏的，因而当飞机到达大门时或准备离开大门时，可能没有一个可用的操作员，因此飞机将被延误，直到操作员到达。

申请人知道下面的关于前述主题的专利文献：

美国专利 3683440 教导了一个装置，其用于将一个或更多的机动候机室登机桥与一个车辆上的一个或更多的门对齐，该车辆能装载和卸载旅客与货物。主题专利提供驱动信号的控制，该驱动信号用来将候机室登机桥的小室与停放车辆的门对齐。它包括结合到登机桥的不同可移动部分的位置传感器，可移动部分包括连接到候机室的登机桥旋转端、可扩展长度的通道、可旋转的小室和将支撑登机桥的转向架连接到通道的高度可变的液压缸，这些传感器产生表示登机桥空间位置的电压，登机桥空间位置由不同的可移动部分的方位确定。一个安装在小室中的电视

摄像机使位于远处控制板处的操作员在一个电视监视器上观看登机桥周围的区域，当操作员观看监视器时小室能从控制板旋转，位于小室下的电子单元中的控制电路响应来自控制板的信号产生初始位置信号，其使登机桥转动远离候机室，伸长通道，并将一个光电设备与在舱门附近附加到飞机上的反射型材料对齐。传感器和光电设备提供的位置电压在布置于电子单元上的逻辑电路中进行处理，电子单元以规定的方式起作用产生驱动信号，这些驱动信号沿着一条将使小室与舱门对齐的路径引导登机桥，当小室接近舱门时，速度自动降低直到小室接触车辆。安装在小室通道口周边上的压力开关接触车辆产生控制信号，控制信号使小室旋转并提供向前的驱动运动，直到实现小室通道口和车辆的完全接触。然后，一个停放指示器信号应用到远处的控制板，除了在连接到液压缸的控制电路中使用的之外，所有的电力都被关掉。安装在小室中的光电设备检测车辆高度，如果车辆高度在装载和卸载的过程中改变了，这些开关将信号提供给控制电路，这将对液压缸产生驱动信号，从而将小室保持在与舱门相同的高度。响应于来自控制板的控制信号，登机桥自动从车辆收回并返回到其起动之前的原始位置。明显的，尽管包括半自动计算机辅助特征，但该系统的操作是依靠操作员的，因而，上面确定的现有技术中的所有缺点还没有被着手解决。

美国专利 4942538 教导了一种适合于跟踪和处理移动目标的远距离机器人系统，包括机械手、视频监视器、图像处理器、手动控制器和计算机。

美国专利 5226204 教导了一种远距离机器人控制装置，用于将一个机动的载客登机桥的可移动端与车辆中的门对齐，该车辆能装载和卸载旅客与货物。

美国专利 6330726 教导了一种登机桥，用于在升高高度的候机室建筑之间传送旅客，候机室建筑具有与候机室建筑连接的前厅。

欧洲专利 0781225 教导了一种将旅客登机桥（1）或移动型货物处理设备的一端连接到飞机上的一个门的方法，为了提供正确的挡风件，该系统要求识别飞机类型。

美国专利 3642036 教导了一种自动给机动车辆加油的系统，包括一个包含喷嘴的可移动燃料分配器和可编程的移动装置，喷嘴适合结合到车辆的燃料入口，移动装置连接到燃料分配器以将其移动到一个喷嘴能与燃料入口联接的位置中。

美国专利 3917196 教导了一种装置，为了补给燃料或其它目的，用于确定飞机飞行的方向中。

美国专利 6024137 教导了一种教导了一种自动加油系统，包括一个泵，其具有一个能在三维空间中定位的伸缩臂；一个在该臂端部上柔性安装的喷嘴和一个与车辆上的燃料口紧密配合的对接锥体。一个摄像机在监视器上提供车辆侧面的视图，监视器具有车辆操作员可见的引导件，以帮助使车辆位于泵的范围，靠近喷嘴的灯和摄像机被用来辨认从入口周围的环行目标向后反射的光。

美国专利 4834531 教导了一种船位推算法光电子智能停靠系统。

美国专利 5109345 教导了一种产生转向命令的自主停靠系统和一种用于跟踪车的推进系统，该推进系统在具有一个目标车的跟踪车的停靠中使用。

美国专利 5734736 教导了一种自主集合和停靠系统及其方法。

美国专利 3765692 教导了一种装置，用于将一个运动车辆的地板自动调节到装车月台或平台的高度。

美国专利 4748571 教导了一种视觉直线对齐系统，用来检验自动加工装置的夹具中的工件的对齐。

美国专利 3983590 教导了一种用于装载登机桥或人行道的安全设备，为了旅客和货物通过飞机上的一个打开的门装载和卸载，飞机朝着登机桥或人行道停放。

美国专利 5105495 教导了一种非接触的近程传感器阵列，其安装在装载登机桥的前阻尼器上与飞机相对。

美国专利 5552983 教导了一种用于远程操纵车辆的可变参考控制系统。

美国专利 5791003 教导了一种用于可变地升高旅客上机桥平台的方

法和装置。

美国专利 5855035 教导了一种用于较少轮子在旅客上机桥上的滑动的方法和装置。

美国专利 5950266 教导了一种用于将旅客上机桥连接到一个移动主体的方法和装置。

美国专利 6195826 教导了一种适合于固定到飞机上机桥的端部的接合结构，飞机上机桥包括一个由第一阻尼器和辅助阻尼器形成的阻尼器组件。

美国专利 3883918 教导了一种用于机场旅客登机桥的近端的伸缩连接。

美国专利 5761757 教导了一种用于往返飞机的旅客上机桥。

因而，本发明的目标是针对本领域中的一些问题。

因而，本发明的首要目标是提供一种适合于车辆与飞机通道口停靠在到一起的成像系统。

本发明的又一个目标是提供这样一种系统，其是自启动的，不需要一个操作员。

本发明的另一个目标是用一个基于成像系统的摄像机检测飞机位置并将登机桥驱动到合适的门口位置，使旅客登机桥的控制自动化。

当考虑到下面的发明内容和在此描述的优选实施方式更详细的说明时，本发明另外和其它的目标对本领域技术人员来说将是显而易见的。

发明内容

根据本发明的第一方面，提供了一种自动成像系统，其用于在没有告知飞机类型的情况下，车辆（例如货物装卸车、服务车和旅客登机桥）关于飞机通道口的优选地启动、控制、定位和停靠，所述车辆具有驱动装置以移动和升高/降低该车辆。

所述系统包括一组确定的、优选为逆反射的目标标志，其以可辨别的方式位于飞机通道口附近，例如由 3M 公司制造的，优选地其商标为 Scotchlite®。

发光装置，其在飞机至少邻近一个预期位置时聚焦在所述目标标志上，优选地是脉动发光装置。

一个摄像机，优选地至少一个数字摄像机，其布置在基本上邻近所述发光装置的位置并具有一个方向平行于从所述发光装置发出的光的观察域，以便拍摄所述目标标志的任何反射图像，和产生图像以传递给一个计算机，和具有一个包含所述飞机通道口的观察域，以与所述优选脉动发光装置共同作用和优选地与该脉冲发光装置同步。

一个计算机，其与所述车辆一起布置以处理从所述摄像机收到的图像，和将起动信号提供给所述车辆的驱动装置。

驻留在所述计算机中的软件，其将关于怎样处理所述图像信息和鉴于所述信息开始什么行动的指令集提供给所述计算机。

其中，所述成像系统自动扫描所述车辆被预期所处的区域，和一旦计算机证实目标标志被获得，就在保持对所述目标标志的连续观察时，优选地启动并控制车辆关于飞机通道口的定位和停靠。

优选地所述车辆选自下列设备组：

- i) 货物运输设备；
 - ii) 旅客服务设备；和
 - iii) 旅客登机桥；
- 或类似设备

根据本发明的另一方面，提供了一种成像系统，其用于识别飞机通道口或舱门的位置和用于将一车辆（例如，旅客、货物、服务或类似的）与所述飞机停靠在一起，该系统包括：

i) 一个被动目标标志装置，优选地是至少一个目标标志和更优选地是一个目标标志组，其优选地位于通道口或舱门的末端，（优选地所述目标标志装置是逆反射类型的，例如 3M 生产的产品 Scotchlite®）；

ii) 一个目标标志识别装置，包括至少一个具有观察域的摄像机，观察域包含飞机的所述通道口或舱门，以与优选脉动发光装置共同作用和优选地与该脉冲发光装置同步；

iii) 优选脉动发光装置与所述目标标志识别装置同步，所述脉动发

光装置优选地是频闪的，用于照亮所述目标标志装置和由计算机装置提供其识别，所述计算机装置与所述目标标志识别装置通信；

iv) 计算机装置，其处理来自目标标志识别装置的信息（优选地至少一个被处理成增强图像的图像）和将处理过的信息（优选的增强图像）与保留在所述计算机装置的存储器中的图像进行比较；

v) 驻留在所述计算机装置中的软件工具，其提供用于该系统的指令集和逻辑以将包括增强图像的处理过的信息与存储信息（优选地是图像）进行比较，和因而确定车辆的相应方向、距离和轨迹，以仅仅基于系统的确定使车辆与所述飞机自动停靠在一起；

vi) 优选地所述车辆选自下列设备组：

i) 货物运输设备；

ii) 旅客服务设备；和

iii) 旅客登机桥；或类似设备。

根据本发明的又一个方面，提供了一种自动计算机化的旅客登机桥控制系统，所述登机桥具有旅客登机桥移动装置以允许登机桥相对于飞机移动，该系统用来在飞机场与正在离开/正在到达的飞机一起使用并包括：

i) 被动目标标志装置，用于与每个飞机类型无关地识别出/入口；

ii) 目标标志识别装置，优选地至少一个摄像机，其在包含目标标志装置的飞机接近停放位置时进行识别，所述停放位置邻近用于旅客登机桥的一个预定大门；

iii) 用于确定旅客登机桥的实际位置的位置检测装置，实际位置包括轮子相对于伸缩孔道的角度、前厅相对于孔道的角度和相对于候机室上的枢轴点基于长廊伸长的曲率半径，以允许计算机计算旅客装载桥的轨迹和然后指令移动装置越过必需的路径；

iv) 与所述目标标志识别装置、位置检测装置和旅客登机桥移动装置通信的计算装置，其起动所述移动装置，和基于来自所述目标标志识别装置与位置检测装置的输入将关于何时和怎样移动的指令提供给所述登机桥，其接收和处理所有的输入系统信号和将输出系统信号提供给

所述旅客登机桥移动装置以进行停止、移动（优选地升高或降低、暂停，或优选地在预定方向上转向），如所需地开启摄像机和发光体并使它们同步；和启动任何报警灯、蜂鸣器、喇叭或音响信号；

v) 优选地一个障碍辨别装置，例如通常作为“安全环”所知的设备，其通知所述计算装置存在一个障碍物，防止所述登机桥进一步移动和指出职员行动移开该障碍物的需要；

vi) 发光装置，其在飞机接近飞机停放位置时照亮所述飞机和照亮目标标志装置；

vii) 驻留在所述计算装置中的软件工具，其提供操作该系统所需的指令集和逻辑，以将包括增强图像的处理过的信息与存储信息（优选地是图像）进行比较，和因而确定车辆的相应方向、距离和轨迹，以仅仅基于系统的确定使车辆与所述飞机自动停靠在一起；

其中在不需要其操作员的情况下，该系统允许旅客登机桥在一架飞机的离开和/或到达期间移动。

根据本发明的另一方面，提供了一种计算机化的自动旅客登机桥控制系统，所述登机桥具有旅客登机桥移动器以允许登机桥相对于飞机移动，该系统用来在飞机场与正在离开/正在到达的飞机一起使用并包括：

i) 至少一个被动目标标志，用于与每个飞机类型无关地识别出/入口；

ii) 至少一个摄像机，其在包含所述至少一个目标标志的飞机接近停放位置时进行识别，所述停放位置邻近用于旅客登机桥的一个预定大门；

iii) 用于确定旅客登机桥的实际位置的位置检测器，实际位置包括轮子相对于伸缩孔道的角度、前厅相对于孔道的角度和相对于候机室上的枢轴点基于长廊伸长的曲率半径，以允许计算机计算旅客装载桥的轨迹和然后指令移动器越过必需的路径；

iv) 与所述目标标志识别器、位置检测器和旅客登机桥移动器通信的计算机，其启动所述移动器，和基于来自所述目标标志识别器与位置检测器的输入将关于何时和怎样移动指令提供给所述登机桥，其接收

和处理所有的输入系统信号和将输出系统信号提供给所述旅客登机桥移动器以进行停止、移动（优选地升高或降低、暂停，或优选地在预定方向上转向），如所需地开启摄像机和发光体并使它们同步；和启动任何报警灯、蜂鸣器、喇叭或音响信号；

v) 优选地一个障碍辨别器，其通知所述计算装置存在一个障碍物，防止所述登机桥进一步移动和指出职员行动移开该障碍物的需要；

vi) 发光装置，其在飞机接近飞机停放位置时照亮所述飞机和照亮所述至少一个目标标志；

vii) 驻留在所述计算机中的软件，其提供操作该系统所需的指令集和逻辑，以将包括增强图像的处理过的信息与存储信息（优选地是图像）进行比较，和因而确定服务设备的相应方向、距离和轨迹，以仅仅基于系统的确定使服务设备与所述飞机自动停靠在一起；

其中在不需要其操作员的情况下，该系统允许旅客登机桥在一架飞机的离开和/或到达期间移动。

优选地，上述系统的目标标志识别装置或目标标志识别器是至少一个数字摄像机，此外，所述至少一个目标标志和目标标志装置由逆反射材料制成，例如由 3M 公司制造的，优选地其商标为 Scotchlite®。

根据本发明又一个方面，提供了一种识别一个飞机的通道口的位置的方法，所述通道口例如是一个门或货舱，或类似物体，所述通道口具有预定的周界；该方法包括：

i) 提供至少一个接近所述通道口的周界的被动目标标志装置（优选地，一个被动反射目标标志，例如 3M 公司制造的商标为 Scotchlite® 的产品），和优选地，当所述通道口是一个门时其接近该门的角，并且在另一个实施方式中，所述目标标志装置被提供为一个目标标志组，其接近所述门的每个角；

ii) 将一个优选脉动发光装置聚焦在所述目标标志上，在一个实施方式中处于不可见的光谱中，例如红外线或类似光线；

iii) 提供一个目标标志识别装置，优选地提供至少一个摄像机和优选地提供一个数字摄像机，其与所述发光装置同步和优选地与所述发

光体容纳在一起以将原始数据提供给一个计算装置，所述原始数据优选地是图像；

v) 计算装置，用于接收来自所述目标标志识别装置的信息以处理该信息（在一个实施方式中提供增强图像），所述目标标志识别装置优选地是至少一个摄像机，和将该信息与存储在计算装置中的信息进行比较，由此确定进一步的行动，可以基于通道口位置的识别来采取所述行动。优选地，所述通道口选自通道口的组，该组包括客舱门、货舱门或类似的门，和优选地，通道口处于飞机机身中。在一个实施方式中，旅客登机桥或货物装卸设备由所述计算装置基于所述目标标志装置的识别进行控制，使得在飞机离开或到达一个停放位置之前，当飞机装载和卸载时，所述旅客登机桥或货物装卸设备能与所述飞机停靠在一起和与其分开。

根据本发明的另一方面，提供了一种当飞机正在朝着所述旅客登机桥移动时或停放在大门时，识别飞机的通道口的位置和该飞机的类型的方法，所述通道口例如是一个门或货舱，或类似物体，该方法包括：

i) 提供至少一个接近所述通道口的周界的被动目标标志装置，其中所述目标标志装置的形状、或组中单个目标标志的数量、或组中单独目标标志的相对位置唯一地识别飞机类型，例如使用反射带的机器可读图案，其中飞机类型包含在所述图案机器可识别码中；

ii) 将一个优选脉动发光装置聚焦在所述目标标志上，在一个实施方式中处于不可见的光谱中，例如红外线或类似光线；

iii) 提供一个目标标志识别装置，优选地提供至少一个摄像机和优选地提供一个数字摄像机，其与所述发光装置同步和优选地与所述发光体容纳在一起以将原始数据提供给一个计算装置，所述原始数据优选地是图像；

iv) 计算装置，用于接收来自所述目标标志识别装置的信息以处理该信息（在一个实施方式中提供增强图像），所述目标标志识别装置优选地是至少一个摄像机，和基于通道口位置和飞机类型的识别将该信息与存储在计算装置中的信息进行比较；优选地，所述通道口选自通道口

的组，该组包括客舱门、货舱门或类似的门，和优选地，通道口处于飞机机身中；在一个实施方式中，旅客登机桥的移动由因为飞机类型而强加的限制进行控制，例如当飞机的发动机之一如此接近所述通道口以致必需操作旅客登机桥绕过该发动机，或以这样一种方式以致防止碰撞所述发动机或让旅客登机桥由于碰撞、热辐射、排气或其它这种危险而损坏；在另一个例子中，在一个或更多具体飞机类型中，飞机的敏感部分例如机翼前缘或空速传感器位于靠近所述通道口的位置以致迫使旅客登机桥采取不同的路线，或以这样一种方式接触飞机以使得不会伤害飞机的一个敏感部分或多个敏感部分，在这种实施方式中，计算装置，其从摄像机接收关于飞机类型的信息，一旦所述摄像机识别出在目标标志装置中编码的具体飞机类型，计算装置就以适于被接近的具体飞机类型的方式指引旅客登机桥的移动。

在一个优选实施方式中，在前述系统或方法的任一个中采用的所述至少一个摄像机还可以包括至少一个第一摄像机和至少一个宽视图摄像机。在本发明的另一个实施方式中，所述至少一个摄像机还可以包括一个变焦镜头，例如所述至少一个第一摄像机或所述至少一个宽视图摄像机还可以包括一个变焦镜头。在另一个实施方式中，所述至少一个摄像机还可以包括一个摇动或摇动和俯仰支架。

本发明提供旅客职员登机桥或可选地提供货物装卸车的计算机化控制的自动启动或半自动启动，以将登机桥的小室与停放飞机上的舱门对准，一个逆反射目标标志组战略上邻近舱门放置以便由计算机识别，一个手动代用装置也提供所需的所有功能。

自动功能以待命模式提供对大门区域的连续监视和操作，直到检测到正在到达的飞机，其使系统处于戒备状态直到飞机基本上停放好，在该点计算机启动停靠程序或一个有资格的人例如调度员启动停靠程序，在该启动之后整个系统都是自动化的。登机桥包括结合到登机桥的不同可运动部分的位置传感器和驱动致动器，所述可运动部分包括连接到候机室的登机桥的可旋转的固定旋转端、可伸展长度的通道、具有表明成功停靠的传感器的可旋转小室和将支撑登机桥的转向架连接到通道的

可变高度的液压缸。这些位置传感器产生信号以与计算机通信，信号表示登机桥相对于停放飞机位置的位置，该位置由不同的可移动部分的方位确定。一个数字摄像机（CCD）和发光体（激光）可以分别安装在登机桥的小室部分的相同侧上，或优选地一起安装在登机桥的小室部分上的单一外壳中，以照射目标标志和拍摄图像并将这些原始图像提供给计算机，计算机也安装在登机桥的小室部分上。通过将在下文描述的已知方法，被动确定的逆反射目标标志的数字图像被计算机处理，目标标志位于飞机通道口附近，由于这些目标标志的确定的特性，它们容易区别于其它图像。为了提高精度，目标标志能放置在两个或更多目标标志的组中。

在系统启动时，计算机将脉动地产生一个狭窄的光锥，该光锥与摄像机快门同步以观察飞机停放的全体区域和观察目标标志。由于在计算机连续保持对目标标志的不断观察时，登机桥绕着圆形大厅旋转，远离靠近大门的摆放位置，并且在孔道的伸展之后，小室能旋转直到在大多数情况下摄像机/发光体基本上垂直于飞机上的通道口，所以如图中所示，基于目标标志的观察，计算机将确定并起动的步骤以将登机桥与飞机通道口对齐。安装在登机桥的小室上的计算机相应于被处理的图像提供的信息和其它传感器，伸长通道，并使小室与目标标志对准，其中所述传感器被提供以产生信号，信号使登机桥转动远离候机室。基于以算法为基础的软件，图像由计算机进行处理，以基于计算机对小室相对于通道口的位置的了解产生驱动信号，这些驱动信号沿着一条路径引导登机桥，由于位置信息被计算机监视的新的一系列图像更新，所以该路径将使小室与舱门对准。当小室接近通道口时，其速度可以自动降低直到小室接触飞机。压力开关可以安装在小室通道口接触飞机的外围周围，以向计算机证实小室和车辆通道口的完全接触。一个安装在小室中的光电装置可以用来检测飞机相对于小室的高度，如果车辆高度在装载和卸载过程中改变，则这些开关将信号提供给计算机，计算机将向液压缸产生驱动信号，由此保持小室与通道口处于相同高度。

响应由调度员启动或由一个传感器启动的给计算机的信号，登机桥

可以自动从飞机缩回，并在离开之前返回到其原始摆放位置，其中所述传感器确定舱门在离开之前已经关闭和进一步证实打算离开。

附图说明

下面的图表示本发明的优选实施方式，其中：

图 1 是在将登机桥移动到飞机入口之前处于彼此离开位置的飞机和登机桥的示意图；

图 2 是表示系统组成部分的流程图；

图 3A、3B 和 3C 是所使用的目标标志的例子，它们每个都在本发明的实施方式中说明；

图 3D 至 3G 代表在本发明第一实施方式中说明的用于识别飞机类型的机器可读图案；

图 4 到 15 表示根据本发明的涉及自动启动和将旅客登机桥与飞机停靠在一起的步骤顺序；

图 16 到 18 表示被本发明系统采用的完成图 4 到 15 中所示步骤的逻辑；

图 19 到 22 表示摄像机观察到的不同图像，在这方面它们与登机桥的不同位置一致；

图 23 到 25 表示可选择的车辆，它们可以和本发明一起使用。

如图中所示，系统的功能是自动启动和控制机场候机室旅客登机桥 B 移动到合适位置中以与飞机 A 相接，或让开出的飞机 A 离开候机室。系统在飞机到达时自动启动或由被认可的人启动，被认可的人在旅客登机桥移动方面不需要有任何专门的培训，只需要熟悉系统控制。

如图中所示，成像系统由几个联合在一起的元素构成，它们能确定旅客登机桥 B 的位置和能检测飞机 A 的位置。当得到命令时，系统命令将以安全的方式驱动登机桥 B，避开地面上的所有障碍物，到达与命令相当的合适位置。

对于开出的飞机 A，系统在得到命令时会将旅客登机桥 B 移离飞机 A 几英尺，足以离开机身。

当飞机 A 到达大门时，成像系统将确定旅客登机桥的位置，它将用

其位置检测系统确定飞机位置，然后，当给出合适的命令时，系统将控制旅客登机桥 B 避开地面上的所有障碍物，移动到正确的位置中以接近正在到达的飞机 A 的客舱门 10、11。

设备说明和操作目标标志

至少有一个位于飞机 A 上的逆反射目标标志 10、11 来为旅客登机桥 B 接触飞机 A 指出合适的位置，目标标志 10、11 是被动符号或物体，其能容易地附加到机身上而不会对飞机的适航性产生任何影响。如图 3A、B、和 C 所示，目标标志是与众不同的以便位置检测系统能容易、可靠而迅速地将其识别出来。不管旅客登机桥 B 与飞机 A 接触还是它正在从飞机 A 退后，目标标志 10、11 都保持在摄像机（多个）20 的观察域中。

目标标志 10、11 是能作为剥落和粘贴应用而运用到飞机上的逆反射材料。

目标标志可以被小心地放在舱门附近的任何预定位置中，只要（a）它们相对于舱门的准确位置是已知的，和（b）它们能被摄像机跟踪。理想位置在舱门的角附近，其相应于旅客登机桥末端附近的摄像机的布置。目标标志是逆反射材料的，例如由 3M 公司制造的商标为 Scotchlite®的材料。该材料包括结合到塑料基中的玻璃微球，塑料基用来使得预定图案的所述目标标志具有所需的逆反射性质，不管是在白天还是在夜晚的情况下，这都增强了目标标志组对摄像机的可见度。

最初，登机桥没有呈现为与舱门等高，实际上，登机桥可以相对于飞机位于任意方向上。登机桥的实际位置和方向通常可以由登机桥传感器直接测量，而成像系统能确定目标标志所处表面的位置和方向，因而，飞机的绝对位置和方向能容易地算出。摄像机和登机桥都不是必须垂直于目标标志表面，甚至当登机桥不与舱门对齐时，摄像机的观察域也足以覆盖一个区域，目标标志被预期处于该区域中。只要目标标志被至少一个摄像机看到，就可以用登机桥驱动件将登机桥小室——和因而摄像机——重新定位到一个合适的方向上以成功地连在飞机舱门上。

至少，系统应该使用一个摄像机和一个目标标志“组”，例如一个

组包括三个或更多的单独元素。由于该成像系统依靠这种目标标志组的外观尺寸和形状来确定目标标志放置表面的位置和方向（如图 19 到 22 所示），所以成功的操作不需要额外的数据。在优选实施方式中，一个目标标志组用于多个摄像机中的每一个；然而，一些或全部摄像机可以共享单一的目标标志组，并且可选的，多于一个的目标标志组能被一些或全部摄像机使用。增加目标标志组的数量将提供更高的精度、故障容许度，并减少系统的复杂性与成本。

附图表示登机桥在接近时垂直于舱门；通常是这种情况。然而，如上所述，这对于成像系统的成功操作不是必需的。

识别飞机类型的机器可识别图案

在图（3D）中，示出了用于识别飞机类型的机器可识别图案。在该例子中，图案包括多达六个单独元素，对于该例子，通过用元素编号 1、3、4 和 6 来识别飞机的具体类型。用这种系统，在理论上可以对多达 64 种不同的飞机类型进行编码。实际上，由于可能导致观察系统的不明确译码，或为了减少错误译码的可能性，所以 64 种图案中的许多都应该避免。

在图（3E）中，示出了不同的图案，这次使用元素编号 1、2、5 和 6。

如图（3D）和（3E）中所示，相对于用来确定飞机相对旅客登机桥位置的主目标标志组，图案位于一个固定位置中，这使得观察系统容易确定目标图案的每个单独元素的位置，并通过观察存在单独图案元素中的那一个和缺少那一个来对飞机类型进行解码。

在图（3F）和（3G）中，一种可选的方法用来对飞机类型进行编码。当使用该方法时，图案的某些几何性质被用来识别飞机类型，例如几对线之间的相对距离被用来对飞机类型进行编码。

在图（3F）中，图案包括三条线，两条最外方的线是“门柱”，实质上确定整个图案的包迹范围（envelope），而中间“指示符”线的位置对信息进行编码。在该图中，指示符线是左和右门柱线之间距离的 60%（所以左门柱线和指示符之间的距离是指示符和右门柱线之间距离的

1.5 倍)。

在图(3G)中,使用了与图(3F)中相同的方法,但这次指示符线是左和右门柱线之间距离的80%(所以左门柱线和指示符之间的距离是指示符和右门柱线之间距离的4倍)。

能用图(3F)和(3G)中所示的图案进行编码的信息量取决于摄像机装置和图像处理软件的固有分辨率和精度。

图像处理软件使用该用三条线之间的不同间隔间的比值进行编码的信息来传送关于飞机类型的数据,例如,图(3D)和(3F)中的图案可以对应波音737-300飞机,而图(3E)和(3G)中的图案可以对应空中客车-320飞机。

“蝶形领结”目标标志图案图形

在图(3C)中,示出了用于单一目标标志的优选图案。该图案具有几个特征,使得它容易被识别和能被准确地读出位置:

1、该类“棋盘”图案在感觉上是“不自然的”,即无意地表现为摄像机装置正在观察的另一种物体的一部分是不太可能的。

2、即使在差的可见性情况下,暗和亮部分之间的强烈对比也使得摄像机装置辨别变得容易。

3、当从与“迎面”观察相反的角度观察时,该单独目标标志的形状不会有重大改变。

4、与细线或点相反,图案的所有特征是大的单色区域,这使得用具有有限分辨率的摄像机装置进行辨别变得容易,或使得更大的观察距离变得可能。

5、该图案的主要特征是在图案的精确中央的交叉丝,该交叉丝作为交替的暗和亮区域之间的边界存在。

6、上述“交叉丝”特征由水平和垂直线构成,这使得用标准的矩形矩阵 CCD 和简单的图像增强软件进行增强和处理变得非常容易。为了从该性质受益,目标标志必须如此安装以使得交叉丝线平行于摄像机传感器矩阵的 X 和 Y 轴。

7、除了“交叉丝”特征之外,没有任何图案部分包含任何水平或

垂直的边界或线。这意味着当使用上述图像增强软件时，交叉丝特征——并且只有交叉丝特征——将得到增强，该水平和垂直线之间的交叉在目标标志上提供了强烈、独特的特征，被用作整个目标标志的形心。

8、由于形状是界限分明的、简单的几何形状，所以容易精确和便宜地复制。

摄像机（多个）

摄像机（多个）20 是位置检测系统的输入装置，摄像机（多个）20 指向停放的、正在到达的飞机 A 并在它们的观察域内具有目标标志 10、11，摄像机的输出被直接发送到中央处理器（CPU）40。

若干个灯 30 安装在摄像机（多个）20 附近，它们将照射飞机 A 和目标标志 10、11。

摄像机 20 和灯 30 安装在旅客登机桥 B 的外部上的合适位置中，位置将被确定以提供对停放飞机的最好的、无障碍的观察。

必须存在至少一个摄像机以提供目标检测，多个摄像机提供更好的精度和故障容许度。在一个优选实施方式中，使用两个数字摄像机，例如 CCD 摄像机，在旅客登机桥或进入通道的每一侧上安装一个。为了让摄像机提供有用的立体视觉，摄像机应该安装成彼此间隔足够的距离以提供目标标志的不同视图。

摄像机以这样一种方式瞄准，即所有摄像机的主光轴彼此平行。可选的，一旦飞机处于其最终停放位置中，摄像机可以指向目标标志的估计位置附近的任意点。

摄像机所用的镜头如此选择以使得焦距能提供一个足够宽的观察域以覆盖飞机接近区，同时仍然提供足够的分辨率以准确测量目标标志组中的多个单独目标标志的位置。在一个优选实施方式中，由于摄像机安装在旅客进入通道上面，所以当登机桥缩回时，例如 20 度的观察域形成了飞机接近区的覆盖范围。一旦飞机停止并且登机桥或进入通道开始其朝向飞机舱门的动作，在没有任何另外设备的情况下，减少到目标标志的距离将提供所述目标标志的更大的视图。在登机桥或进入通道接近飞机的最后阶段，目标标志将占据所有或大部分的摄像机观察域，在

目标标志分辨率最重要时提供最佳目标标志分辨率。

可选的，除了正常的主观察摄像机之外，可以采用一个额外的“宽视图”摄像机，其以这样一种方式安装或配备广角镜头以便提供飞机接近区的视图。当以这种方式使用时，摄像机（多个）用于将登机桥或进入通道指向目标标志，然后用更窄观察域的镜头，使得更高的目标标志分辨率成为可能。

可选的，可以在摄像机中使用可变焦距的“变焦”镜头。

当使用时，摄像机（多个）最初用短焦距开始，为接近提供一个广角视图，然后，当登机桥或进入通道接近目标标志时，焦距将逐步或连续增加。当以这种方式使用时，为了正确计算摄像机与目标标志的实际距离，提供一个计算机以在任何规定时刻检测或测量每个镜头的焦距。

在那一个实施方式中，摄像机（或所有摄像机共同地，或多个摄像机中的每一个单独地）安装在一个摇动或摇动和俯仰的万向节上，其中摇动或摇动和俯仰的动作由计算机控制。在该实施方式中，所述摄像机（多个）的动作可以独立于登机桥或进入通道的动作进行控制，这使得在没有这种摇动或摇动和俯仰的机动性的情况下，即使在登机桥或进入通道被以这样一种方式定位和瞄准时，即以别的方式阻碍附加到登机桥框架上的摄像机（多个）的操作，摄像机（多个）也能扫描飞机接近区。当以这种方式使用时，计算机控制所有摄像机万向节的动作，并配备传感器以检测摄像机的瞬时左右摇摆或左右摇摆和纵摇，这种摇动或摇动和俯仰装置能可选择地或共同地用于上述宽视图摄像机。

在一个优选实施方式中，旅客登机桥（“小室”）的最后接头的旋转动作可以用来摇动摄像机（多个）以扫描正在接近的飞机，和使所述摄像机（多个）指向最佳方向以检测目标标志以及朝着目标标志引导登机桥或进入通道的动作。

确定目标标志所处表面的位置和方向的能力是邻近飞机通道口/舱门的标志的布置和摄像机的几何观察资料的后继计算机处理的直接结果，立体视觉的可选实施方式作为一种增强本发明空间精度的方法而被提供，用两个摄像机创造立体视觉的方法在机器视觉领域中是标准

操作，并且对本领域的任何技术人员都是简单明了的工具。

推荐优选的电荷耦合装置（CCD）摄像机，并且其已经成为电子摄像机和数字摄影的标准，例子包括：Dalsa IM15；JAI CV-A1；Pulnix TM-200；Hitachi KP-F110；COHU 6612-3000。

装有变焦镜头的电子摄像机通常使用一个伺服机构，其控制焦距的调节。在这种构造中，计算机既指令一个具体的焦距，又将变焦镜头的当前实际焦距作为计算输入来接收。

当摄像机（多个）安装到摇动或摇动和俯仰万向节上时，伺服机构用来控制万向节的角度，在这方面参考 US6191842（和/或 US5900925）和 US5633681，它们关于摇动或摇动和俯仰万向节的教导特此并入作为参考。其它例子也是可用的。

照明

至少一个光源被附加到每个摄像机上，优选地通过将摄像机和所述光源封入单一外壳中，使得光源以瞄准线的方式瞄准，覆盖所述摄像机观察到的区域。在本发明的该实施方式中的光源效率用下列方法中的一个或更多来增加：

1) 限制光谱：光源可以采用单色发光体，例如激光反射器，或已过滤的泛光灯，或富含光谱的一部分的专用电灯泡。当这种单色光源与摄像机中的匹配过滤器结合时，由发光装置照射的图像的对比度得到很大的增强，提供了对目标标志的更容易的辨别和判别。

2) 闪光照明：通过使用与连续照明相反的短脉冲的光，和使摄像机与短的照明周期同步，目标标志的有效照明可以得到很大的增强，同时将人眼可见的光的明显数量保持在最小，并减少总能量消耗。这具有避免刺眼照明的好处，刺眼照明可能会妨碍飞行员或附近的其它职员。

3) 扩大到可见光范围之外：进一步减少对职员的干扰，或代替上述方法，可以采用使用光谱的不可见部分的光。红外光是优选的选择，因为它便宜、功率大和无害，然后将合适的红外滤光器加到摄像机装置以从摄像机观察到的光中减少外部光线干涉。

4) 额外的第二“不成直线的”光源可以加到系统以进一步增强对

比度。该第二光源放置在远离连接摄像机和目标标志的假想线的地方，当使用该第二光源时，在仅仅第一（瞄准线）光源照射目标标志时，摄像机首先获得一个图像，紧随其后以迅速演替的方式，在仅仅第二光源照射目标标志时获得一个图像，然后两个图像被计算机彼此相减。由于目标标志被设计成仅仅在它们被照亮的方向上反射光线，所以与被第二光源照亮时相比，目标标志在被第一光源照亮时显得亮得多，同时图像的其他部分通常显得大致相同。将两个图像相减趋向于产生高度增强的图像，其中仅仅目标标志是可见的，使得目标标志的辨别容易得多。

当使用这种第二照明设备时，一个这种光源为所有的摄像机所共有。可选的，如果所述摄像机之间的角距离足够大，则第一光源可以连接到一个摄像机并可以用作所有其它摄像机的第二光源。

就像步枪的瞄准一样，每个摄像机及其伴随的光线必须指向相同方向，覆盖相同的（锥形的）观察域，并且彼此紧密靠近。当使用长焦镜头和窄光束的光源时，该对准涉及摄像机与光线在公共夹具中的仔细校准。对于标准的观察域设备，不需要进行这种校准，在公共的预加工的夹具中提供摄像机和光源将自动迫使两者以这种“瞄准线”的方式对准。因为目标标志的逆反射特性，摄像机和对应光源的接近是所希望的。由于目标标志被设计成基本上只在光线到达的方向上反射光线，所以为了容易接收目标标志和目标标志组反射的光线，摄像机必须位于足够接近光线的位置。

如果使用长焦镜头和窄光源，则校准过程能在制造和装配阶段完成。一旦组合单元被建立和密封，在摄像机和光线之间就不需要任何另外的单独对准，组合单元可能仍然必须与预期显露目标标志的区域对准。请注意，如在此描述的，这种窄观察域摄像机通常只与一个或更多“宽视图”摄像机一起使用。

大多数频闪光源和大多数电子摄像机（例如在优选实施方式中使用的）能“随动”于外部触发器，这种外部触发器控制闪光灯发射光脉冲和电子摄像机在其传感器上取样数据的精确时刻。通过将同样的外部触发信号立刻发送到光源和摄像机，系统保证图像将在与闪光灯脉冲发生

的相同时刻被摄像机“观察到”。在概念上这与依附于标准摄像机上的闪光操作相似，其中通过摄像机上的一个用于闪光的整体靴状件或通过单独的连接件，闪光与胶卷快门同步。

在优选实施方式中，给摄像机和频闪光源的触发信号由计算机发出。如果使用多个摄像机，那么为了增加目标辨别能力，用于不同的摄像机/发光体对的触发器可以错开。多个摄像机中的每一个只在连接到那个摄像机的光源照射目标标志时观察目标标志，不会被连接到其它摄像机的光源干扰。

登机桥位置确定器

旅客登机桥 B 的移动首先要求当前位置已知，能使用几种方法来确定旅客登机桥的位置，简要描述四种可能的选择。一种连续检测旅客登机桥驱动轮的旋转和转向方向的装置能提供所述位置，一种提供该位置的可选方法是检测登机桥节段平移和登机桥 B 相对于候机室的角位置，第三选择是直接目标标志放在旅客登机桥 B 下面或候机室上并使用额外的摄像机来确定旅客登机桥 B 的位置。登机桥 B 的当前位置被传递到 CPU，并且在登机桥动作的过程中，该位置被连续更新。

另一种方法是使用 GPS/INS（惯性导航系统）来连续确定旅客登机桥 B 的位置，这种系统可以由加拿大安大略省马克姆的一个叫做 Applanix 的公司生产。第三和第四选择的系统的优点是它们能连接到现有的登机桥，而不必对登机桥操作系统作出任何改变。

回避物体

为了自动地安全操作旅客登机桥 B，需要一个物体回避系统，该系统将辨认处于移动中的旅客登机桥 B 的路径上的设备、物体或职员，并命令登机桥 B 停止。有一种安装在一些 Ford Windstar 牌运货车上的物体回避系统，系统直接与 CPU 通信。

另一种方法是使用通常作为“安全环”所知的装置，其是一个围绕旅客登机桥“小车”驱动轮架的环状接触开关，该安全环以这样一种方式安装以便检测与其路径上的物体或职员的接触，并立即切断驱动登机桥的电动机。当使用这种安全环时，它可以连接到 CPU，或直接连接到

驱动电动机，一旦触发就切断供电。

中央处理器 (CPU)

中央处理器包含微处理器、输入和输出装置以及信号调节装置以与其它系统元件通信并控制它们。位置检测和登机桥驱动命令由驻留于 CPU 内的软件执行，其它功能也是受软件控制的，例如登机桥位置确定器和物体回避。

或自动启动或由被认可的个人启动，登机桥移动以会合正在到达的飞机 A。停放的飞机 A 的目标标志 10、11 处于摄像机 20 的观察域中，因此目标标志 10、11 能被系统“获得”。随着获得目标标志，登机桥 B 的位置将与目标标志位置进行比较，并且登机桥被命令朝着飞机的目标标志 10、11 移动。物体回避系统将起作用以确保登机桥 B 的路径上的区域没有物体，一旦登机桥 B 与飞机 A 接触，系统将回复到安全模式。

为了离开大门，系统将在检测到飞机舱门关闭时自动启动以由被认可的个人启动。大门将移离飞机，同时位置检测系统连续确定飞机 A 和旅客登机桥 B 的相对位置，物体回避系统将一直起作用。

如图 19 到 22 中所示，取决于被观察的点，固定图像看起来不同，如果观察图像的摄像机的位置是已知的，则不同的视图能用来导出图像的位置。图 19 的已知图案被用作目标标志，已知的摄像机（多个）位置（在小室上）被用来计算目标标志所处表面的位置和方向，在该情况下该表面是飞机的舱门/通道口。

参考图 19 到 22，目标标志组相对于摄像机以四种不同的视图表示。在图 19 中，目标标志位于垂直于摄像机观察方向的表面上，并相当靠近摄像机（实际距离取决于目标标志组和焦距的实际尺寸）。在图 A 中，目标标志与摄像机处于同样高度，但在其左方（两个左边的目标标志似乎比两个右边的目标标志靠得更近，意味着右边的目标标志离得更远）。在图 10、11 中，目标标志在摄像机上方很远，并稍微偏向左方。在图 22 中，目标标志与它们在图 10、11 中所处方向相同，但它们更远离摄像机。一旦目标标志的位置已经相对于摄像机（因此相对于登机桥）计算，登机桥就能被来自计算机的指令控制朝着舱门移动，由于摄像机对

目标标志不断地观察，并且目标标志相对于摄像机/登机桥的位置被连续更新，所以该运动中的任何错误都能被迅速纠正。舱门的位置和方向都能由计算机根据目标标志的外观进行计算，因此登机桥的位置和其姿态能得到控制以最佳地连接到飞机舱门上。

软件

在此在图 16 到 18 中提供的流程图是自身说明问题的。现在参考图 4 至 18，本发明提供用于旅客职员登机桥 10 的计算机控制的自动启动或半自动启动，或作为选择提供用于货物装卸车的计算机控制的自动启动或半自动启动，以将登机桥的小室与停放的飞机 A 上的舱门对准。一组逆反射目标标志 10、11 战略上靠近舱门放置以便由计算机辨认，一个手动代用装置也提供所需的所有功能。

自动功能以待命模式提供对大门区域的连续监视和操作，直到检测到正在到达的飞机 A，其使系统处于戒备状态直到飞机基本上停放好，在该点计算机启动停靠程序或一个有资格的人例如调度员启动停靠程序，在该启动之后整个系统都是自动化的。登机桥 B 包括结合到登机桥的不同可运动部分的位置传感器和驱动致动器，所述可运动部分包括连接到候机室的登机桥 R 的可旋转的固定旋转端、可伸展长度的通道 T、具有表明成功停靠的传感器的可旋转小室 C 和将支撑登机桥的转向架连接到通道的可变高度的液压缸。这些位置传感器产生信号以与计算机通信，信号表示登机桥相对于停放的飞机位置的位置，该位置由不同的可移动部分的方位确定。一个数字摄像机 (CCD) 和发光体 (激光) 可以分别安装在登机桥 B 的小室部分 C 的相同侧上，或优选地一起安装在登机桥 B 的小室部分 C 上的单一外壳中，以照射目标标志 10、11 和拍摄图像并将这些原始图像提供给计算机，计算机也安装在登机桥 B 的小室部分 C 上。被动确定的逆反射目标标志的数字图像被计算机处理，目标标志位于飞机通道口附近，由于这些目标标志的确定的特性，它们容易区别于其它图像。为了提高精度，目标标志能放置在两个或更多目标标志的组中。

在系统启动时，如图 16 到 18 中所示，计算机将脉动地产生一个狭

窄的光锥，如图 6 中所示，该光锥与摄像机快门同步以观察飞机停放的全体区域和观察目标标志 10 与 11。如图 19 至 22 中所示，由于在计算机连续保持对目标标志 10 和 11 的不断观察时，登机桥 B 绕着圆形大厅 R 旋转，远离靠近大门 G 的摆放位置，并且在孔道 T 的伸展之后，小室 C 能旋转直到摄像机/发光体基本上垂直于通道口，所以基于目标标志的观察，计算机将确定并启动必需的步骤以将登机桥 B 与飞机通道口对齐。安装在登机桥 B 的小室上的计算机相应于被处理的图像提供的信息和其它传感器，伸长通道 T，并使小室 C 与目标标志 10 和 11 对准，其中所述传感器被提供以产生信号，信号使登机桥 B 转动远离候机室。基于以算法为基础的软件，图像由计算机进行处理，以基于计算机对小室 C 相对于通道口的位置的了解产生驱动信号，这些驱动信号沿着一条路径引导登机桥 B，由于位置信息被计算机监视的新的一系列图像更新，所以该路径将使小室 C 与舱门对准。当小室 C 接近通道口时，其速度可以自动降低直到小室 C 接触飞机 A。压力开关可以安装在小室通道口接触飞机的外围周围，以向计算机证实小室和车辆通道口的完全接触。一个安装在小室中的光电装置可以用来检测飞机相对于小室的高度，如果车辆高度在装载和卸载过程中改变，则这些开关将信号提供给计算机，计算机将向液压缸产生驱动信号，由此保持小室与通道口处于相同高度。

响应由调度员启动或由一个传感器启动的给计算机的信号，登机桥可以自动从飞机缩回，并在离开之前返回到其原始摆放位置，其中所述传感器确定舱门在离开之前已经关闭和进一步证实打算离开。

操作员控制件

系统应该集成到现有的操作员控制件中以便旅客登机桥 B 能自动或手动控制。所需的控制件至少应该包括系统的接通和断开开关，一个启动登机桥从飞机 A 缩回的命令开关和一个启动旅客登机桥接近飞机的命令开关。另外，有一个给出系统的状态和当前位置的指示器，但总的来说，控制件应该尽可能简单以使得一个受到最少培训的被认可的人能启动登机桥 B 的操作。

本成像系统优于现有技术的优点

通过自动将旅客登机桥放置到/移离飞机而实现了劳动力的节省，导致延误的减少，还由于飞机发动机在延误期间的空转的减少而导致燃料的节省。能预料通过有限数量的大门使整个工作更快和预期飞机损坏上的减少。

预期部分实现的优点

- APU 在大门每年的燃料消耗超过 150 万升
- 一个飞机每 1700 次离开就受到一次停机坪事故的伤害
- 在 B 大门处的停机坪事故价值大约 250 万美元/年
- 停机坪事故的全球耗费超过 20 亿美元
- 飞机延误的成本估算为 50 美元每分钟

旅客登机桥类型

- 停机坪驱动
- 放射驱动
- 固定伸缩式
- 上面 3 种的常规混合
- 地区飞机

操作员控制件/指示器

- 自动/手动（系统开/关）
- 登机桥接合飞机
- 登机桥与飞机分离
- 系统状态指示器
- 维护控制件/指示器

一个目标是改进现有的登机桥或可选地包括 OEM 的成像系统，从一个摆放位置自动启动并引导登机桥以在飞机停放时与飞机停靠在一起。

如图 23 至 25 所示，其它能利用本发明与飞机“停靠”在一起的车辆是自行的货物装卸车、饮食/小室服务车和旅客运输车，这些车辆中的每种也必须精确地操纵到位，升高到正确的高度，然后与飞机温和地接触。在所有的三种情况下，所示车辆也具有摄像机、发光体和安装在它们上的计算机，计算机以与结合旅客登机桥实施例所描述的相似的方

式安装在它们上。所有车辆都包括检测和致动装置，它们与旅客登机桥上使用的相似。由于操作员将车辆移动到初始位置，所以不需要障碍检测装置或位置确定器功能。以不同方式驻留在计算机中的软件与用于旅客登机桥的软件非常相似，目标标志和目标标志获得算法几乎是同样的，然而软件被设计成驱动合适的车辆。

如图 25 中所示，货物装卸车的一个例子由 FMC Airline Equipment 生产，其可以在它们的国际互联网站 (www.fmcairline.com) 上找到，FMC 为不同的满载制造几种规格的货物装卸车。货物装卸车包括两个能升高和降低的平台，车辆如此定位以使得一个平台靠近货物底板并与其相齐，另一个平台用来在地平面接收货物，将货物升起到第一平台的高度并将其传送到第一平台。通过使用本发明的实施方式，与货舱的初始接近和停靠能自动操作，由于最后的停靠在计算机的控制下执行，所以这将使操作员所需的培训减到最少。与用于客舱门的目标标志相比，为了适应用于货舱门的目标标志位置上的不同，对软件进行修改以认出货舱门的图案。

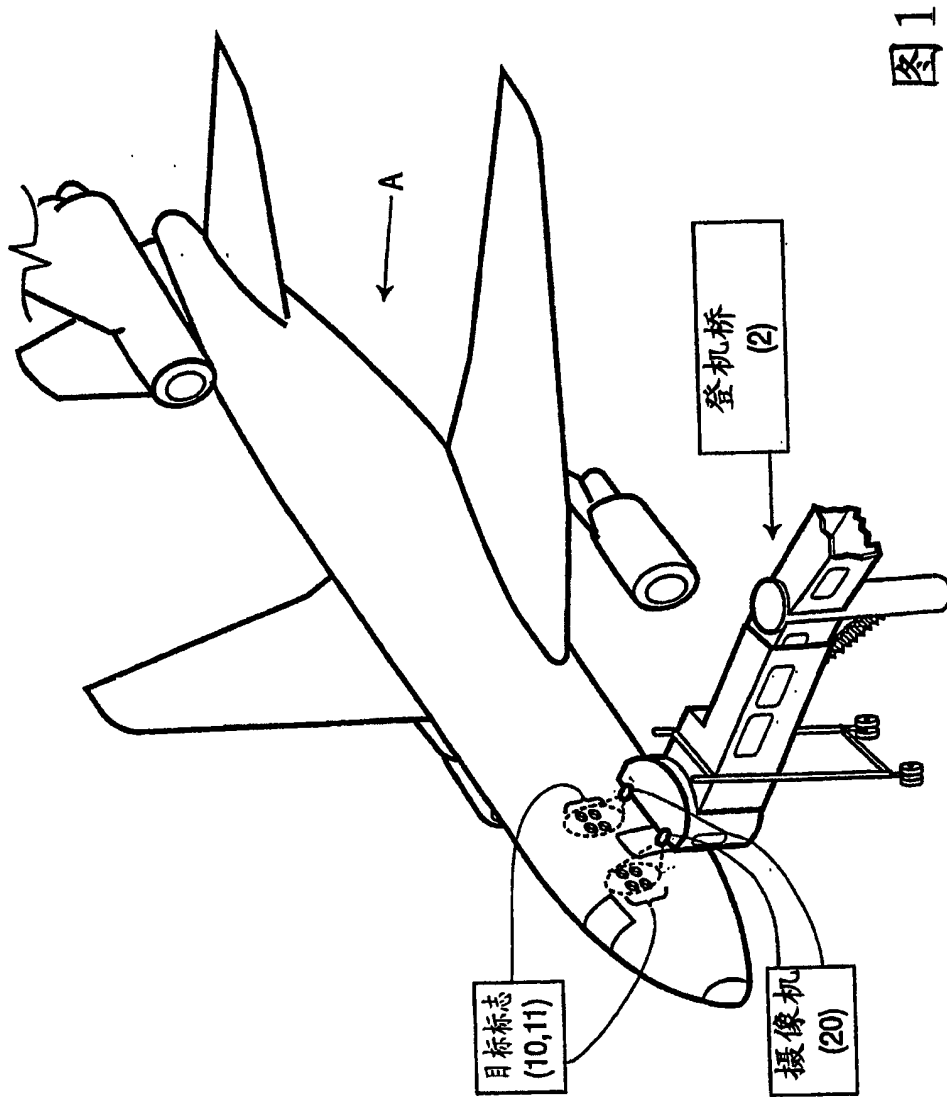
饮食/小室服务车的一个例子可以如同 Stinar Corporation 生产的，其可以在它们的国际互联网站 (www.stinar.com) 上找到，或由 Global Ground Support Company 生产的，其可以在它们的国际互联网站 (www.global-11c.com) 上找到。这两个厂商制造与图 24 和图 24A 中所示的相似的车辆，它们能用来给飞机厨房提供食物和饮料并运走与食物服务相关的废物。可选地，车辆能用来将客舱服务乘务员和它们的工具运输到飞机，还能在清扫后从飞机运走垃圾和废物。车辆包括具有一个剪形升降机的传统的载重车底盘，一个运货车身连接到剪形升降机以便它能从载重车底座升起到客舱门的高度。由于食物和饮料的供应在有轮手推车上完成，所以位置和高度必须精确。通过使用上述本发明的实施方式，与客舱门的初始接近和停靠能自动操作。

旅客运输车的一个例子可以如同 Accessair Systems Inc. 生产的，其可以在它们的网站 (www.accessairsystems.com) 上找到。如图 23 中所示，该车与公共汽车相似，因为其将旅客从候机室运送到飞机，然

而与旅客必须出去并爬楼梯上飞机的公共汽车不同的是，车身升起到与飞机客舱门同样的高度，因此旅客能在不使用楼梯的情况下上飞机。通过使用本发明，与客舱门的初始接近和停靠能自动操作，该自动化将允许 PTV 被一个没有什么技术的人操作。

因而以回顾的方式，如图 4 中所示，当飞机 A 到达大门 G 时，旅客登机桥 B 布置在用圆形大厅 R 表示的位置处，圆形大厅 R 连接到大门或候机室 G 和孔道 T，孔道 T 从圆形大厅延伸到其终端处的小室 C，因而飞机 A 到达停放位置 P。如图 5 中所示，目标标志组 10 和 11 位于接近门口的位置。如图 6 中所示，当飞机 A 基本上停放好时，与数字摄像机 20 容纳在一起的发光体将一道光锥照射到目标标志 10 和 11 上，摄像机和发光体都布置在小室 C 上的公共外壳 20 中。参考图 19-22，基于计算机看到的标志的方位，计算机能确定旅客登机桥和小室相对于舱门口的位置，这在上面描述过，因而光线将连续聚焦在目标标志组 10 和 11 上，并且在与发光体 30 容纳在一起的摄像机 20 连续将图像提供给计算机时，孔道 T 将相对于飞机 A 转动，直到如图 12 中所示的轮子 W 到达了管道被完全枢转的位置时，在图 12 中当图像连续供应给组 10 和 11 的计算机时，管道将朝着飞机 A 伸出。现在，用如图 19 中出现的组，通道将如图 14 中所示地朝着飞机伸出，并如图 15 中所示地与飞机停靠到一起。

尽管前述内容提供了本发明的优选和可选实施方式的详细说明，当应该了解，该说明仅仅是对本发明原理的说明而非限制性的。此外，由于在不背离本发明范围的情况下，可以对本发明作出许多改变，所以应该认为，在此包含的所有材料都应该解释为对本发明的说明而不是在某种意义上对本发明的限定。



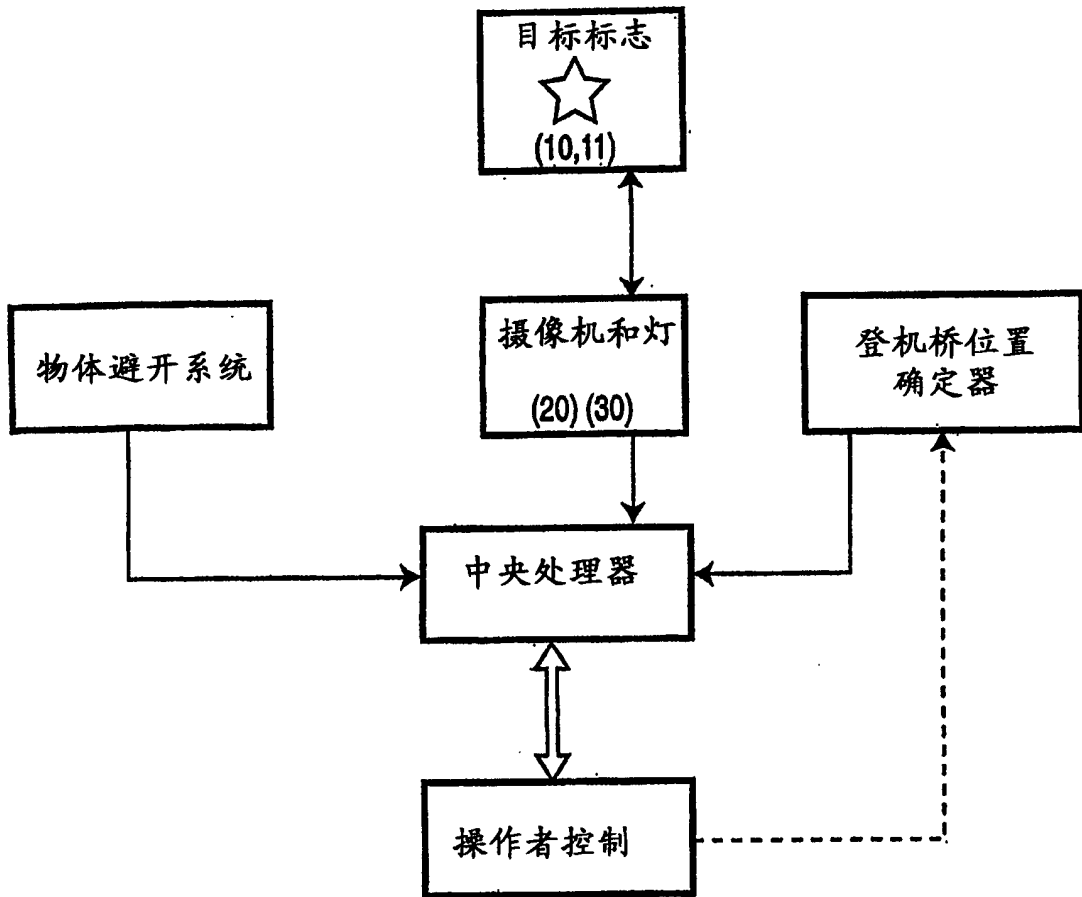


图 2

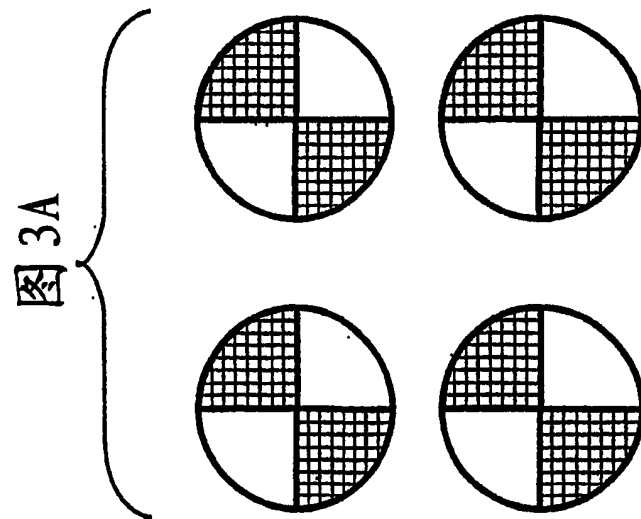
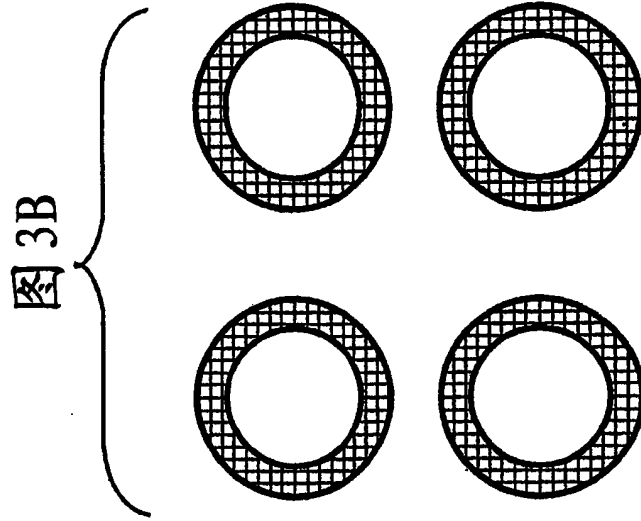
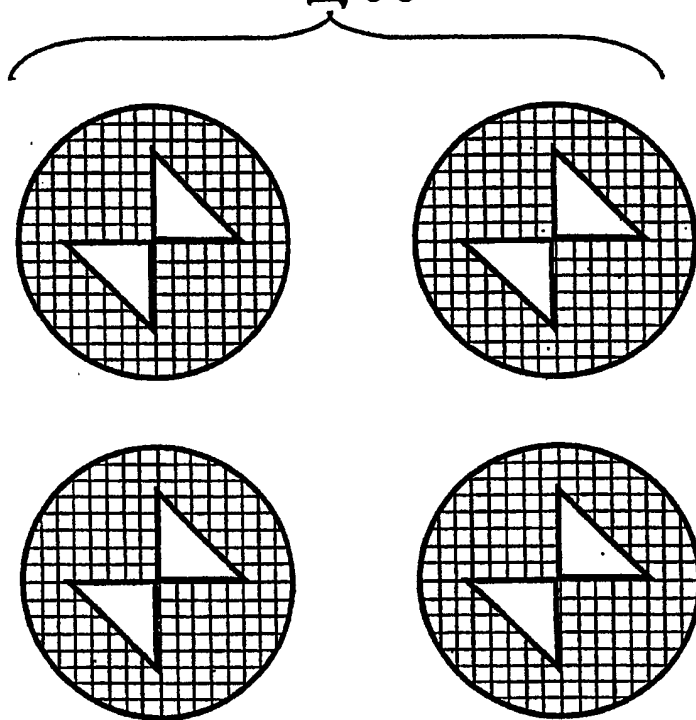


图 3C



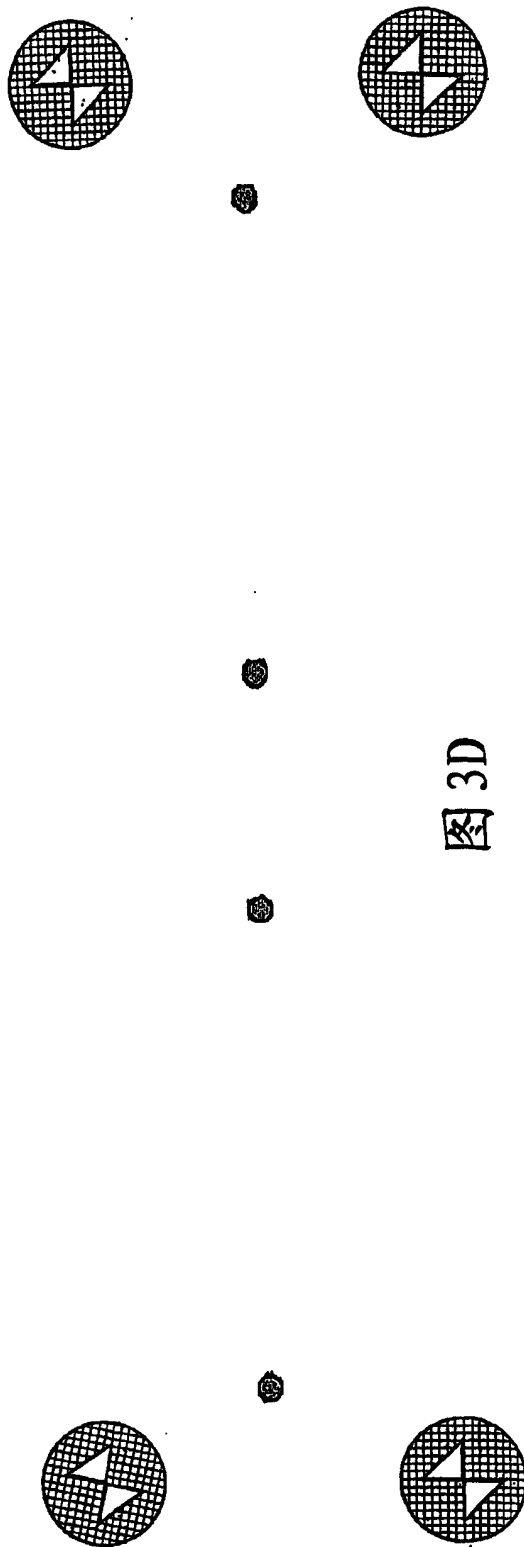




图 3E

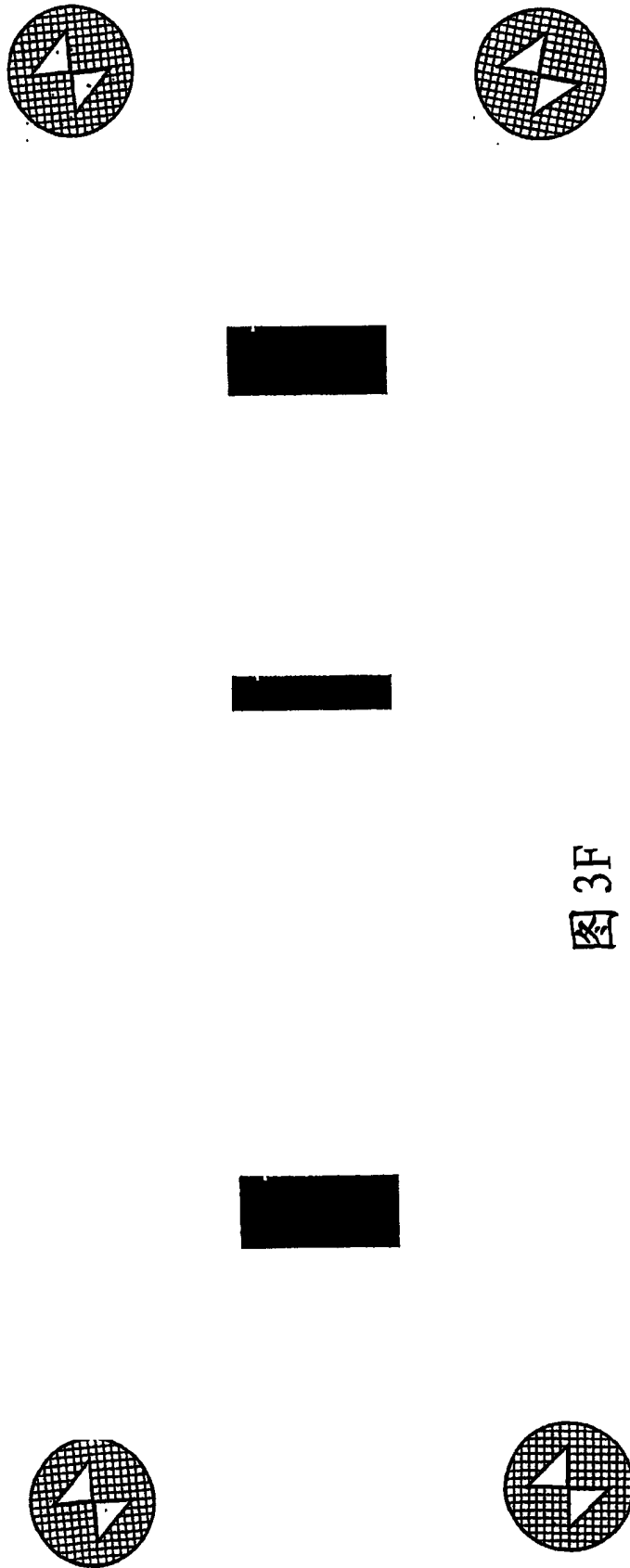


图 3F

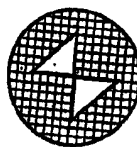
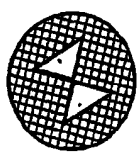
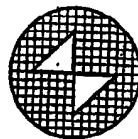
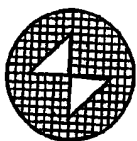


图 3G



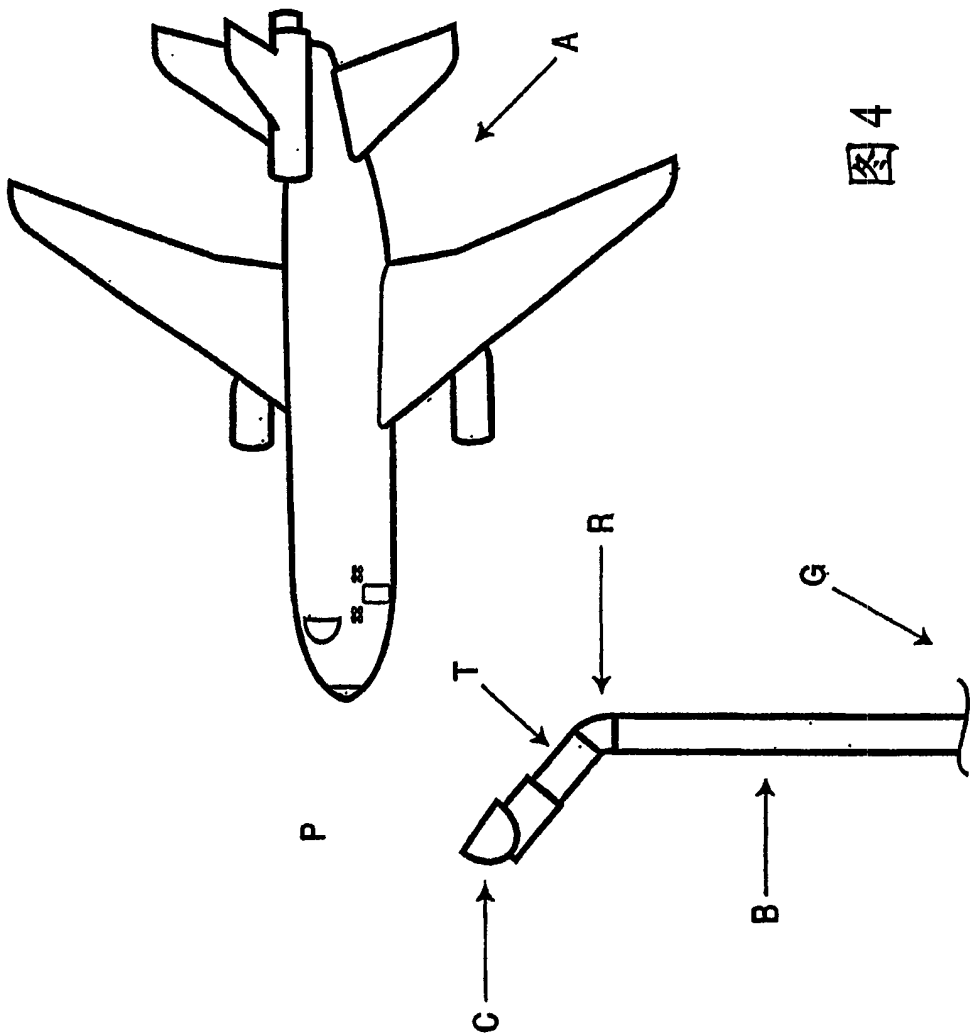


图4

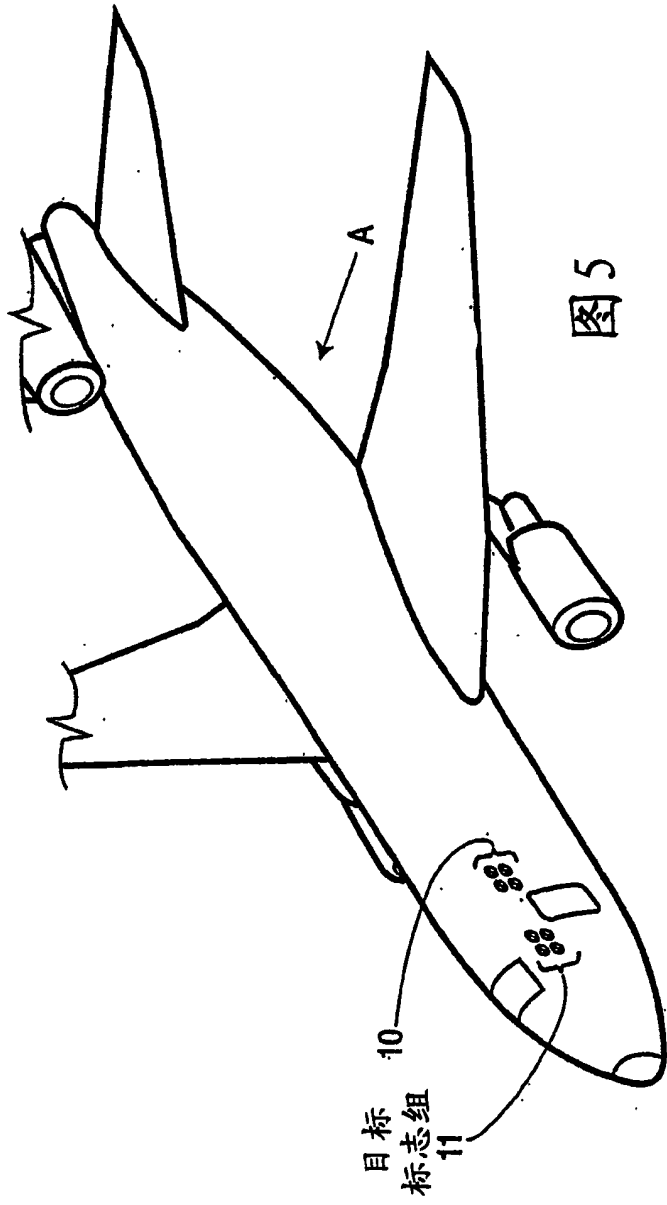
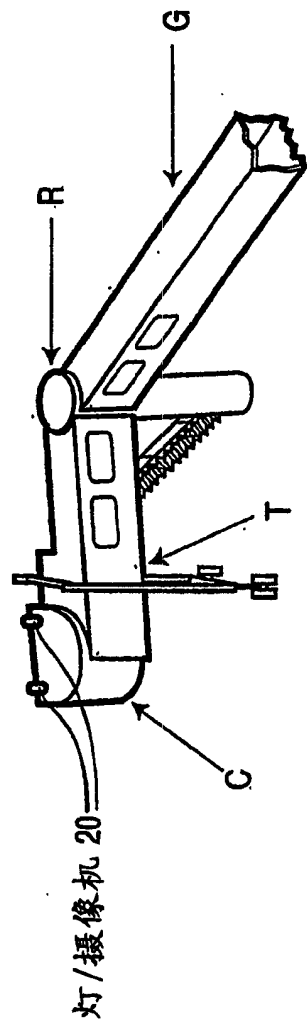
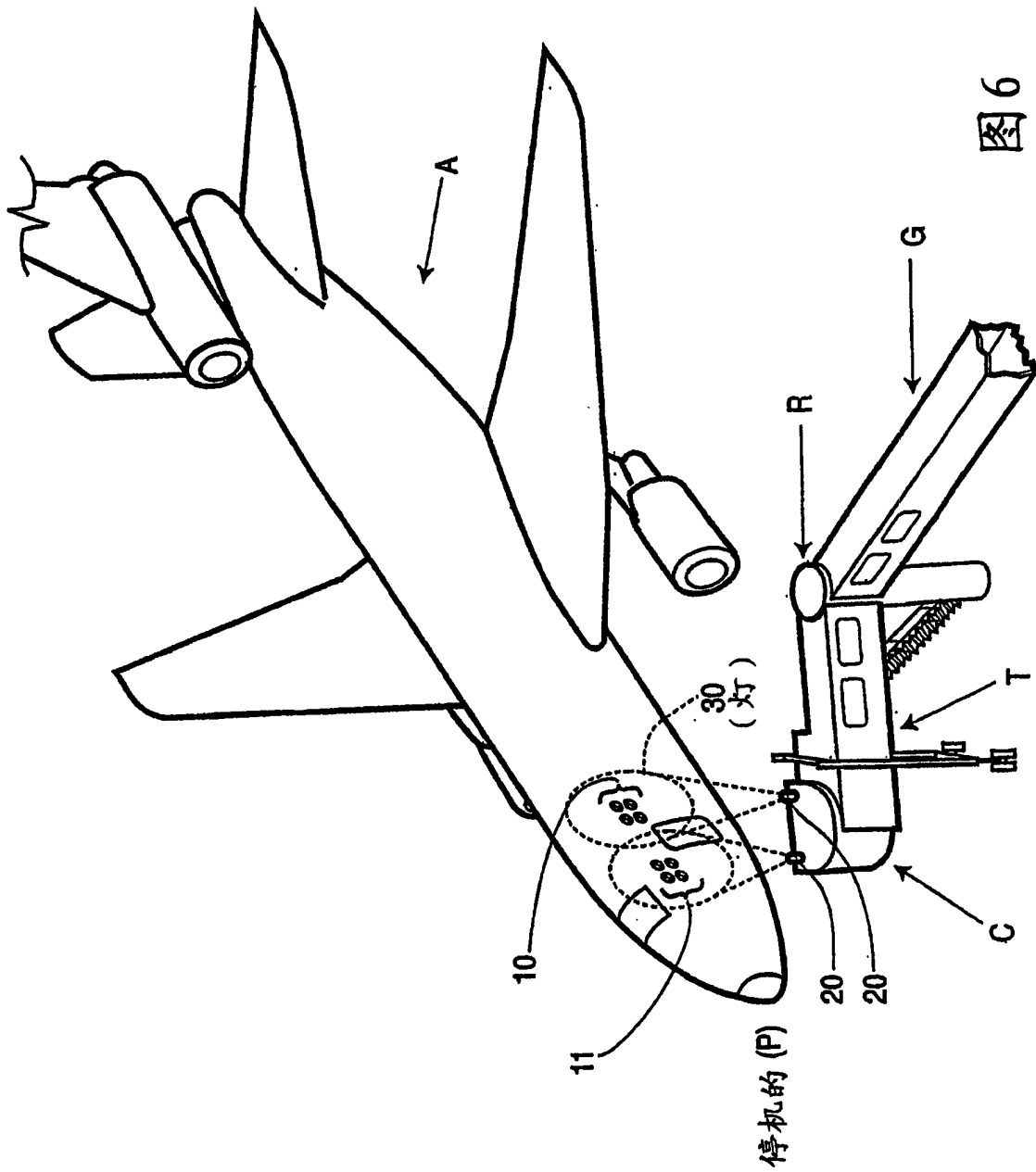
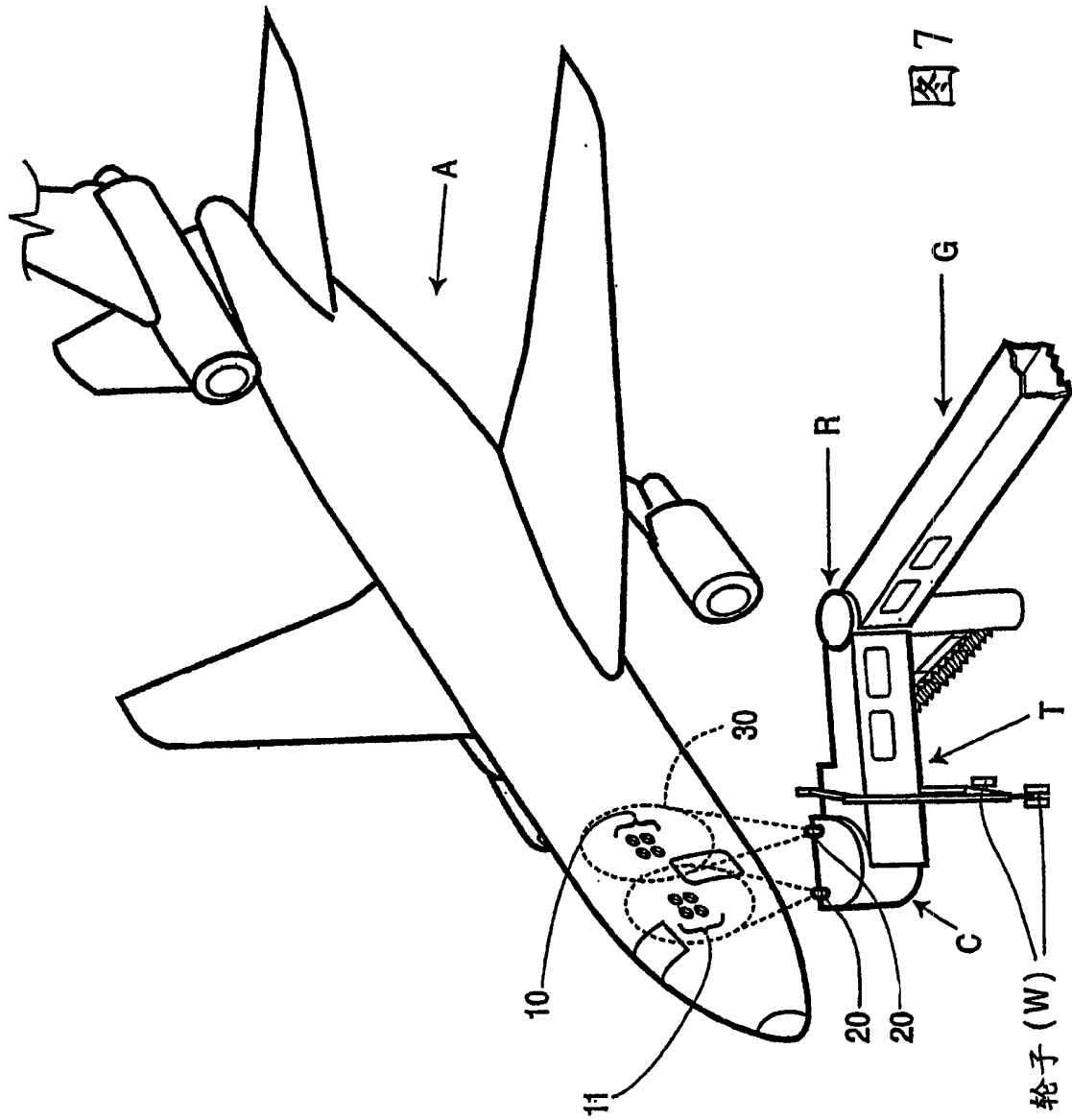
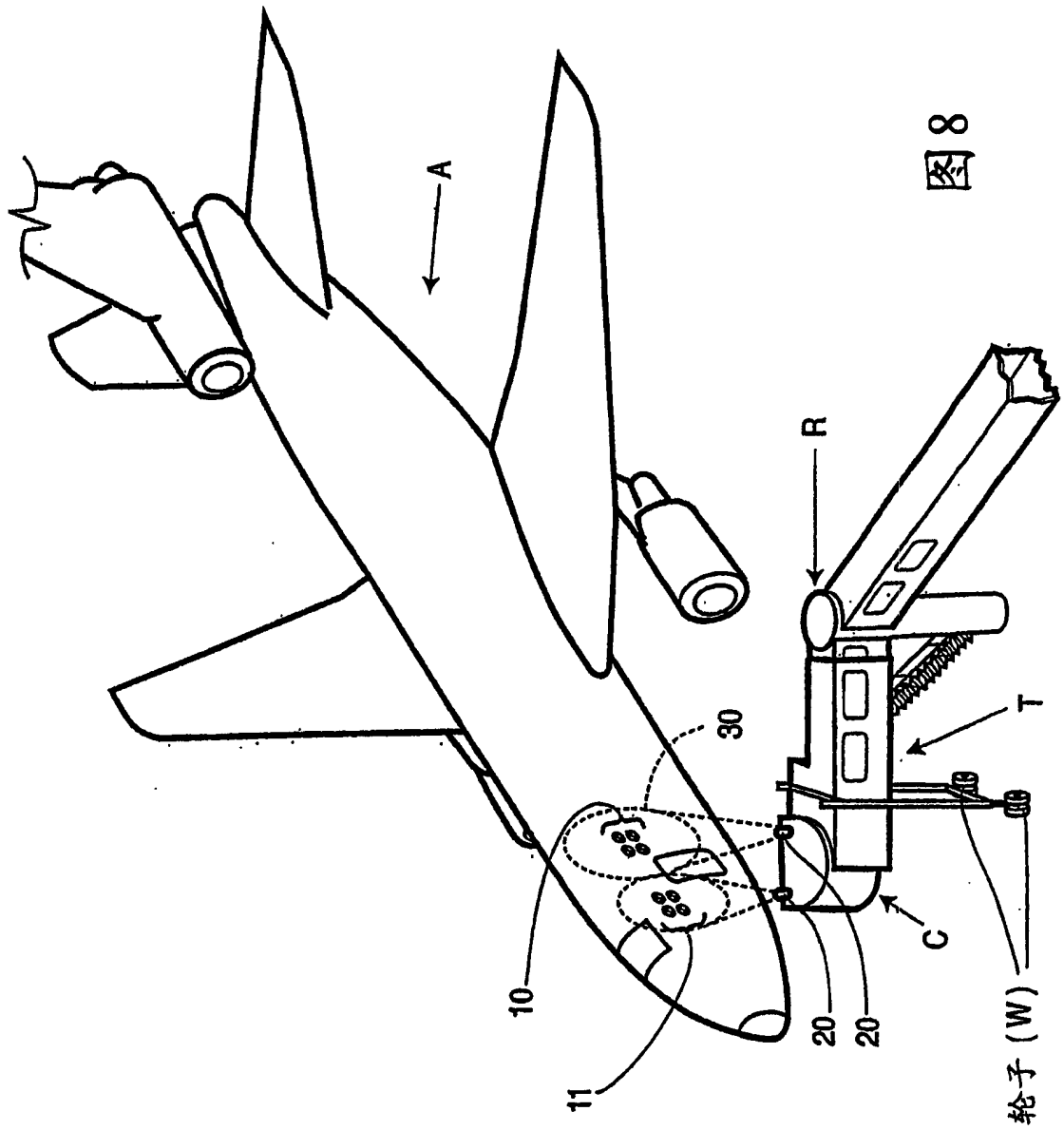


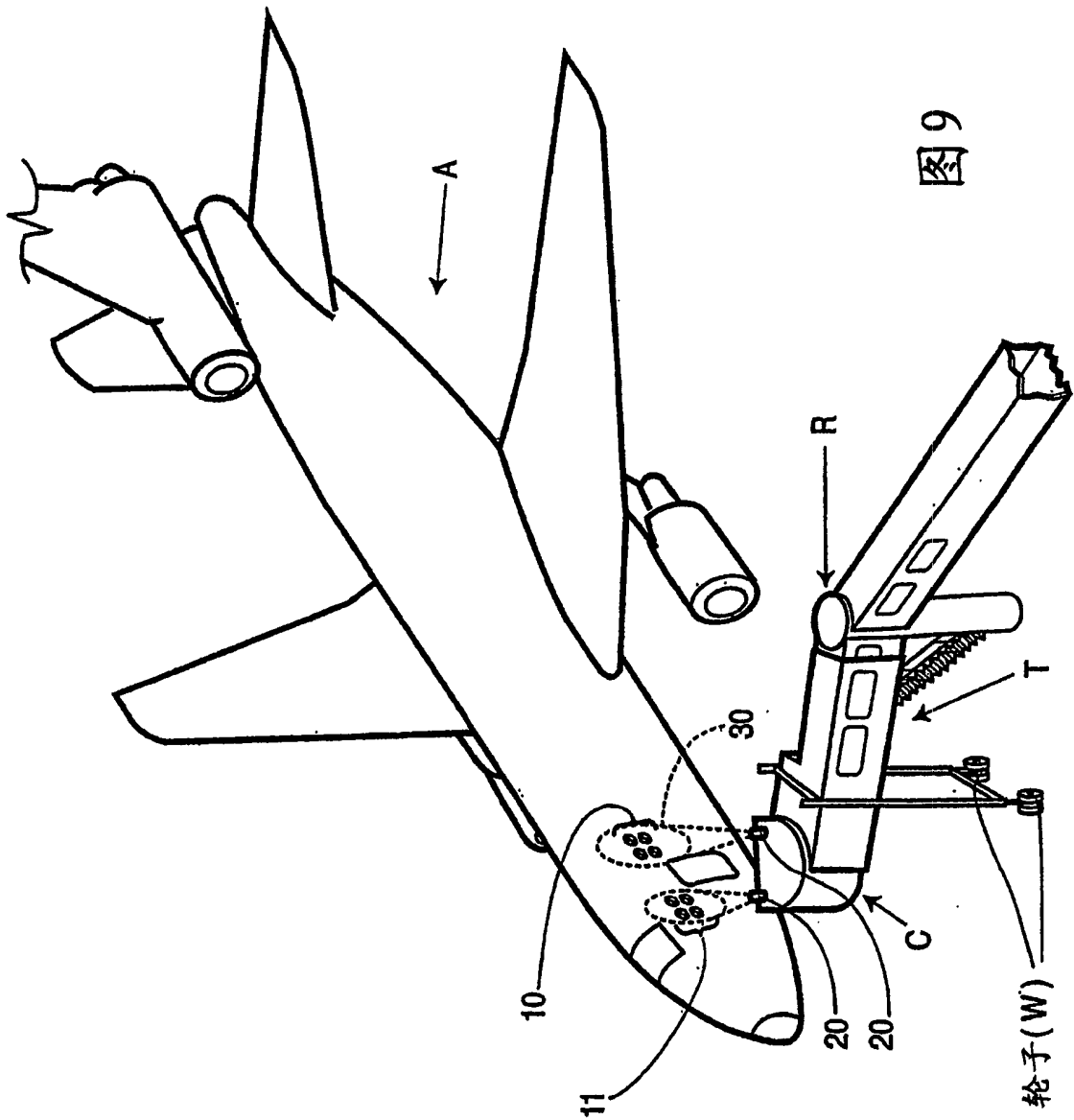
图5

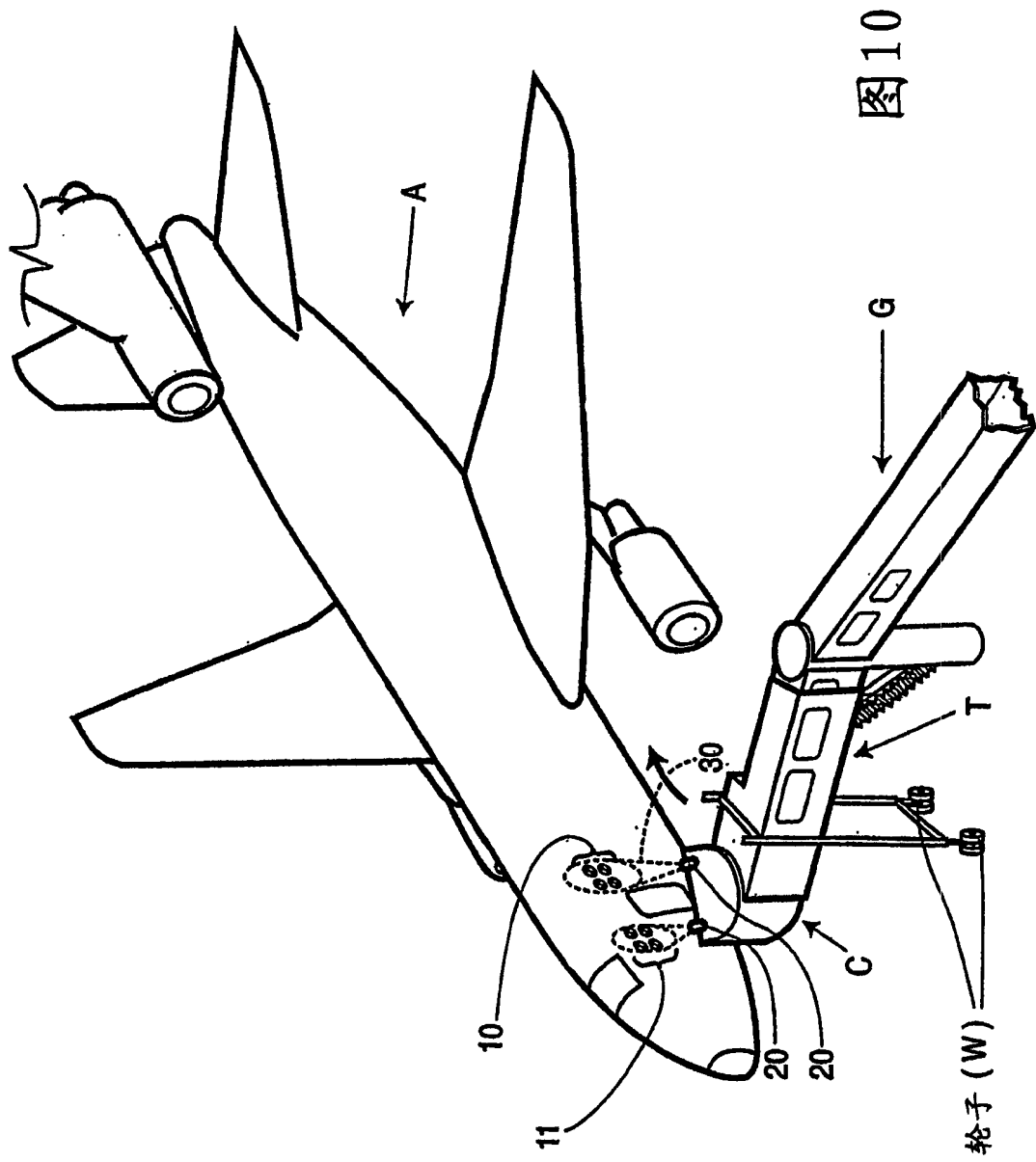












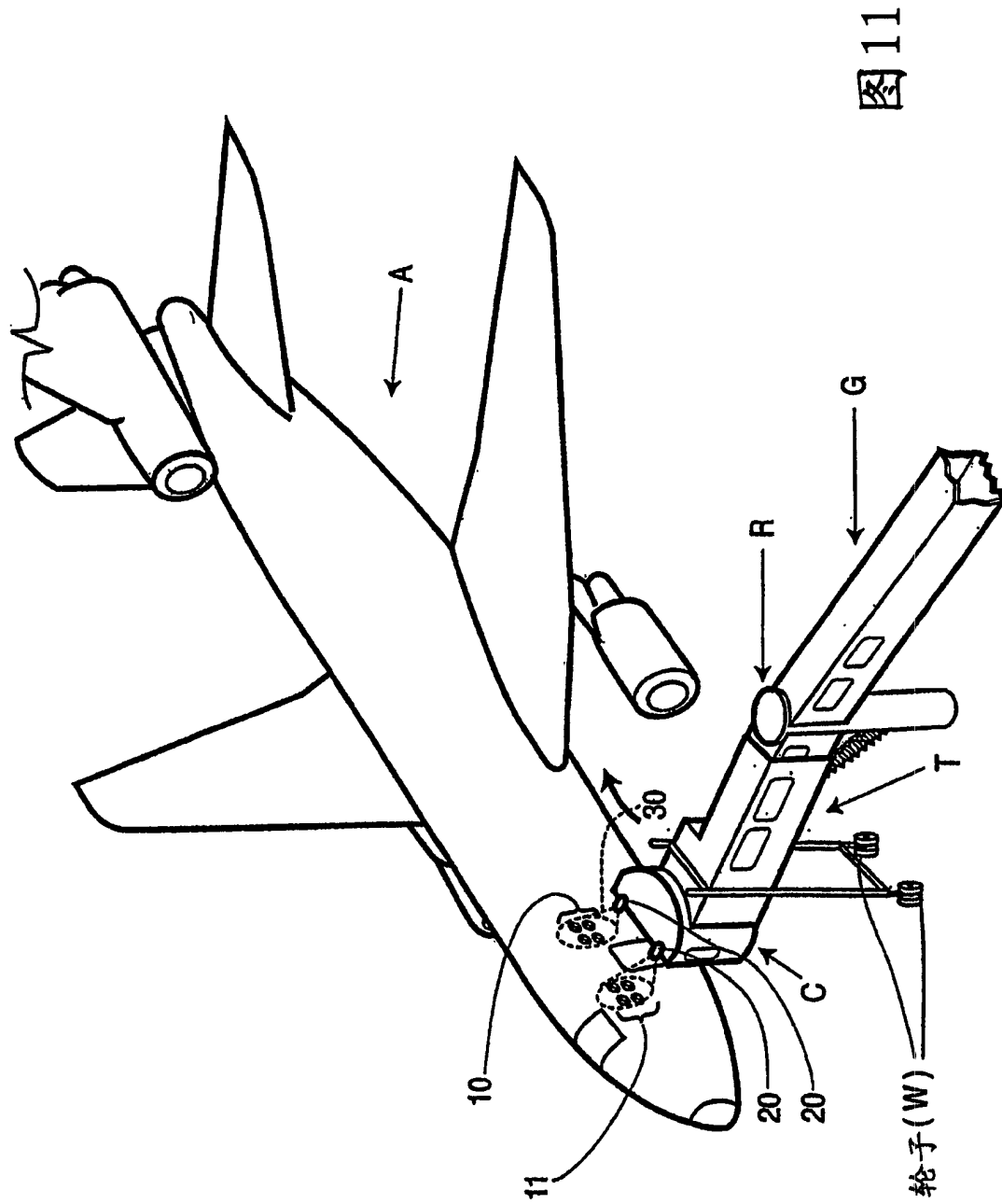


图11

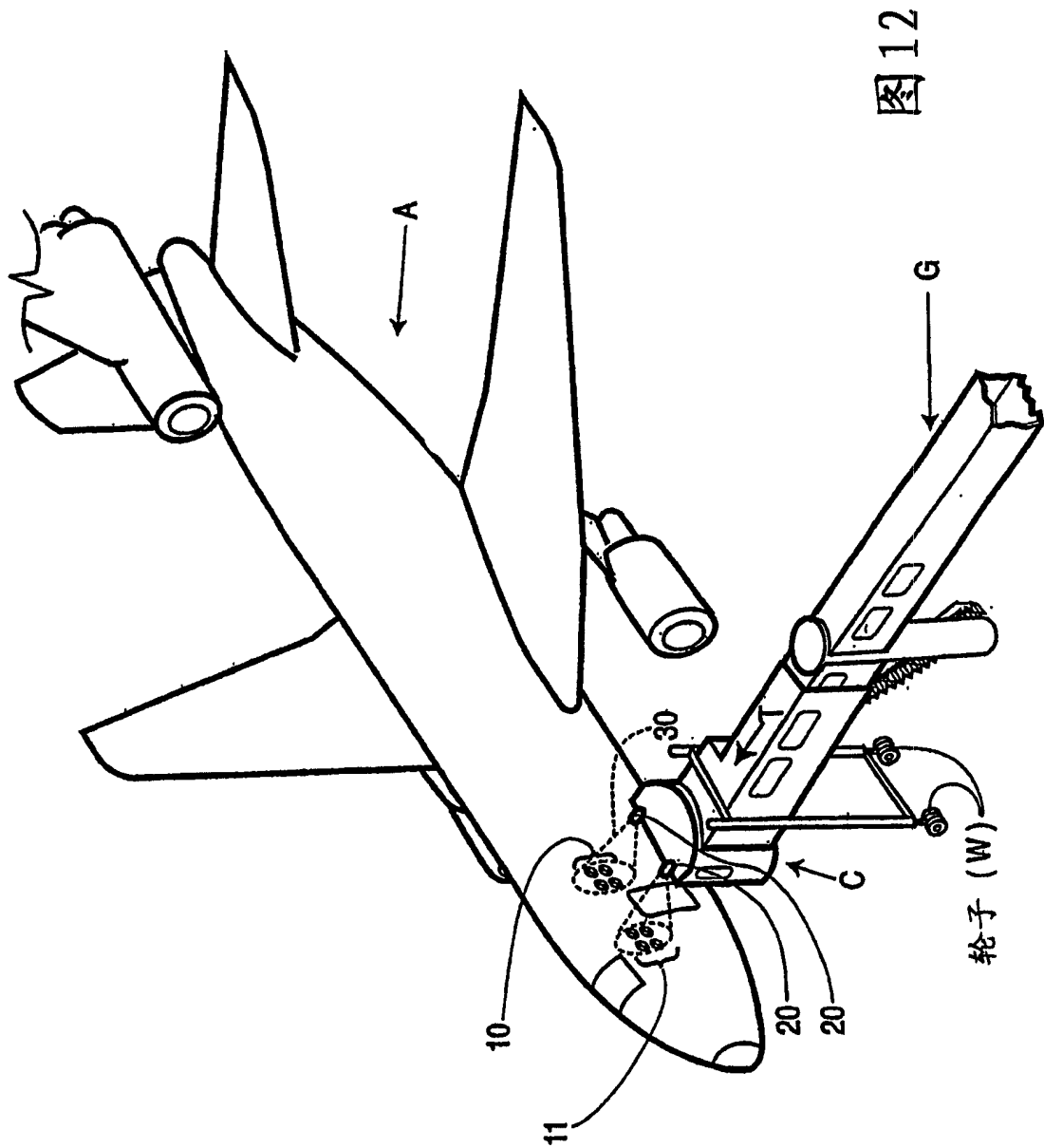
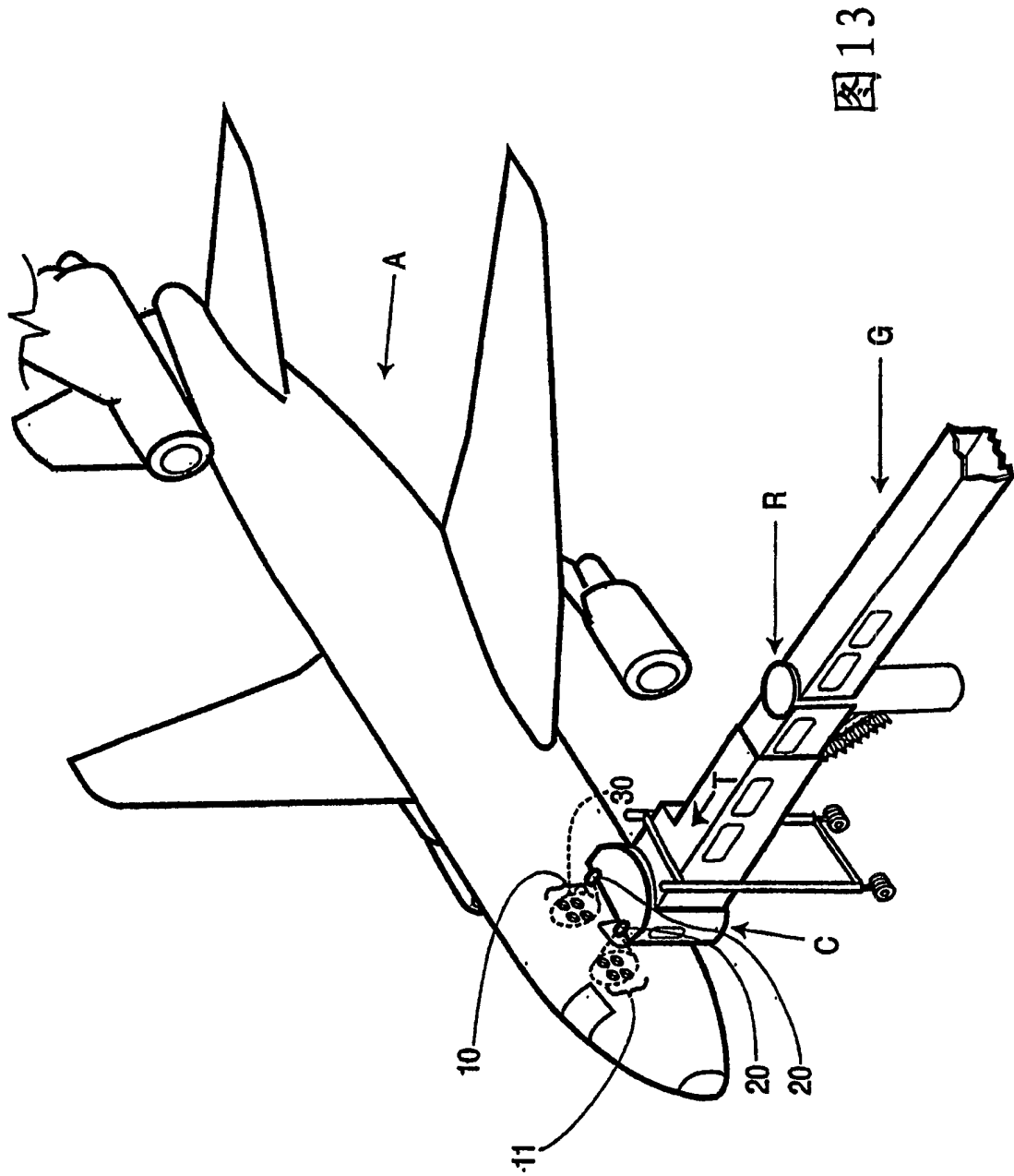


图12



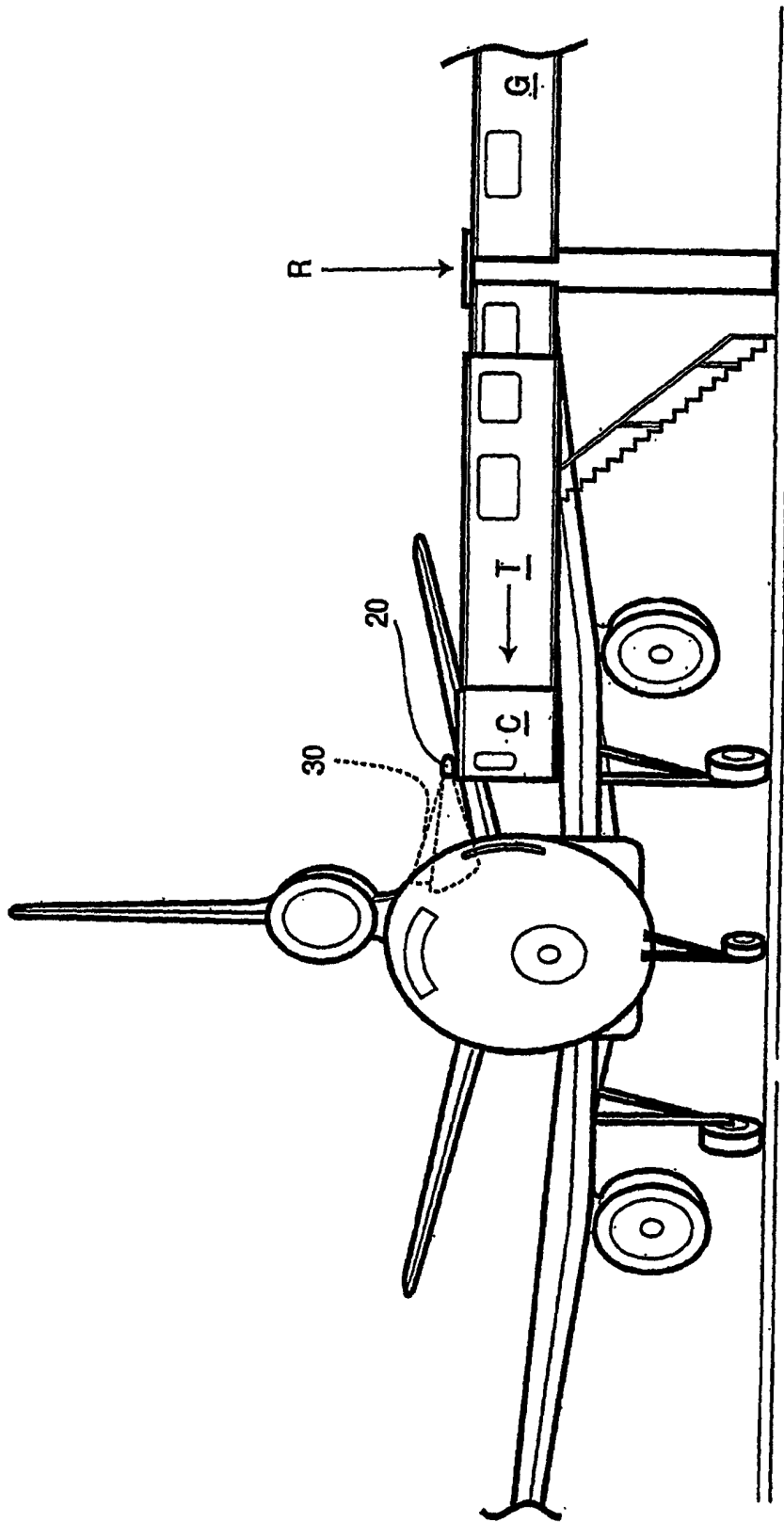


图14

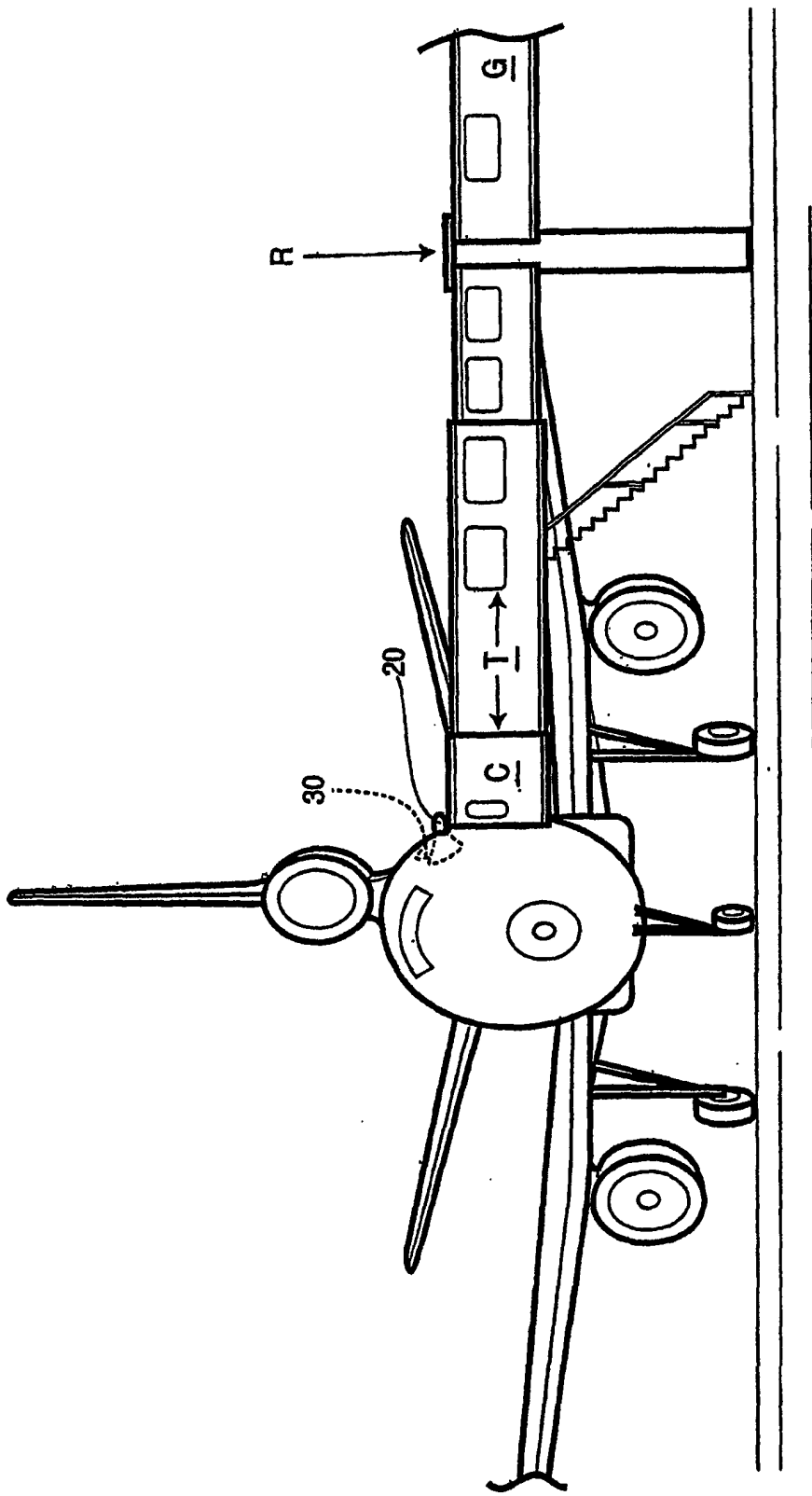


图15

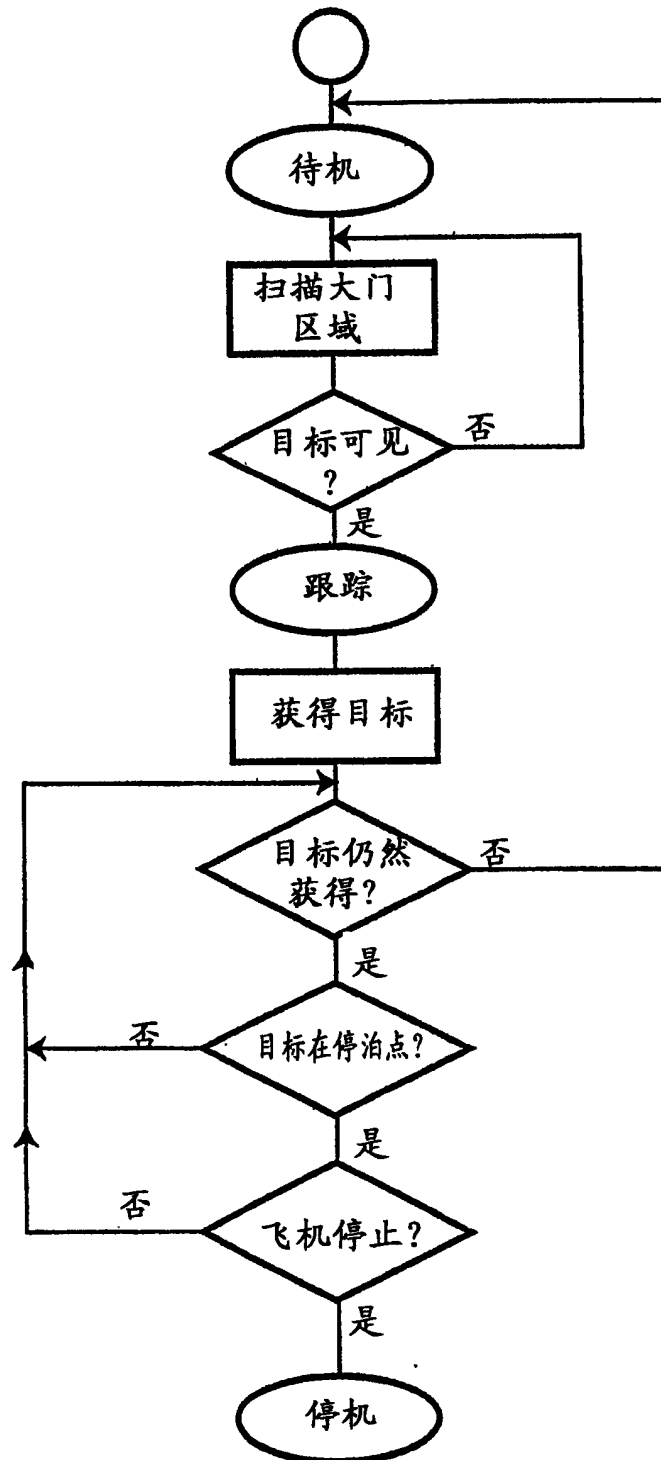


图16

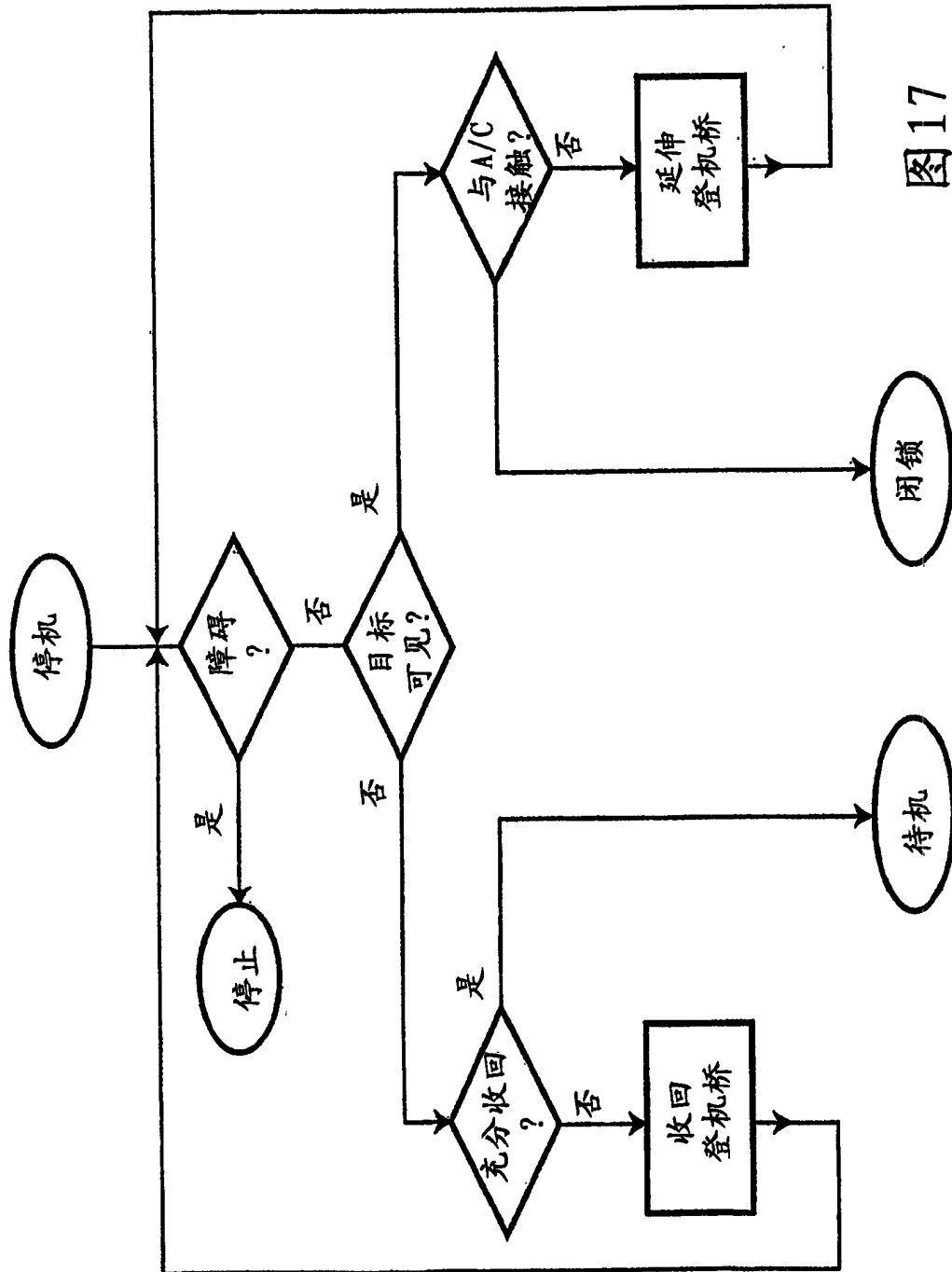


图17

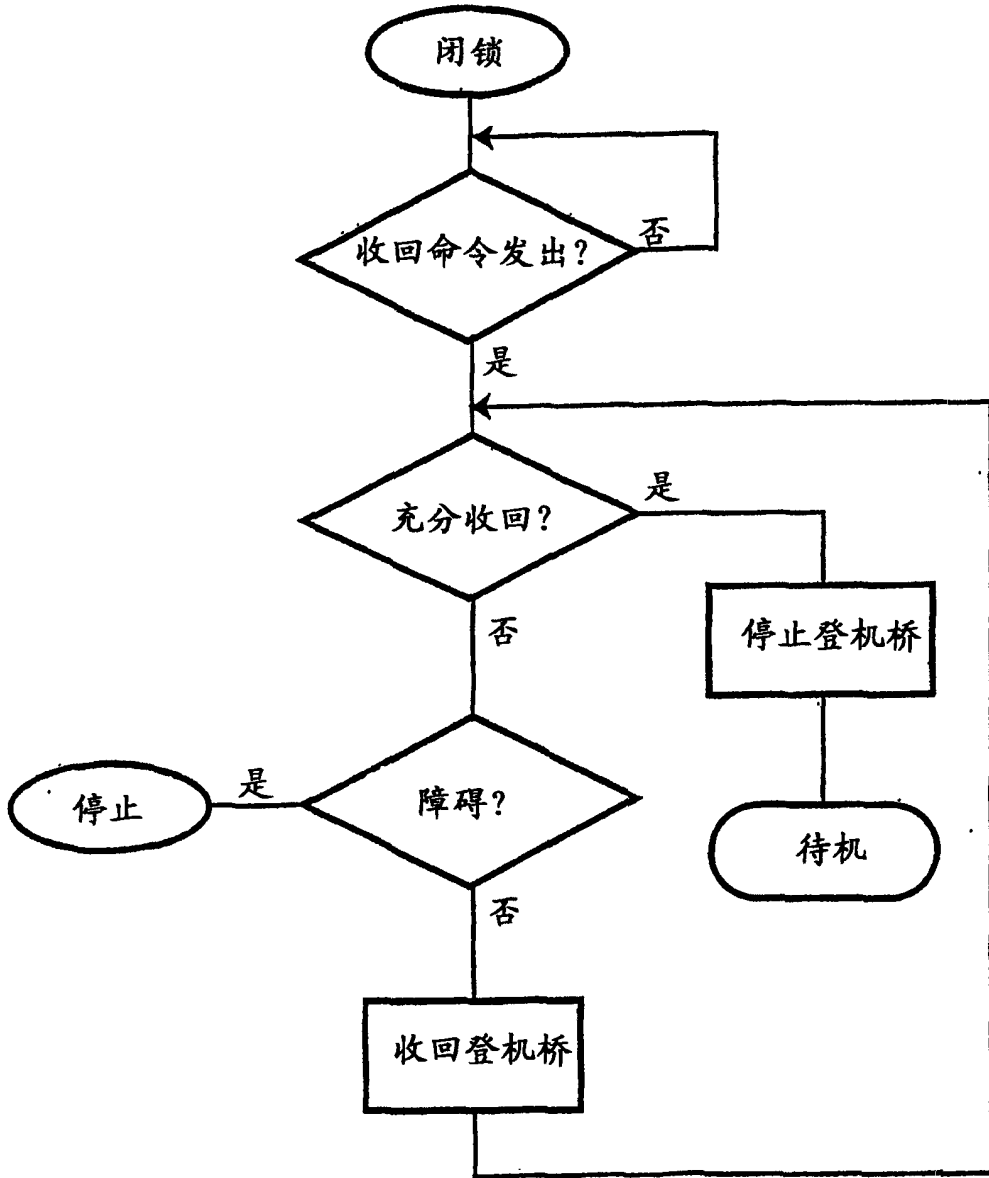


图 18

图 19

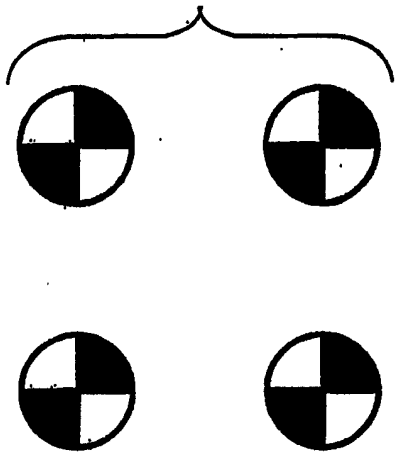


图 20

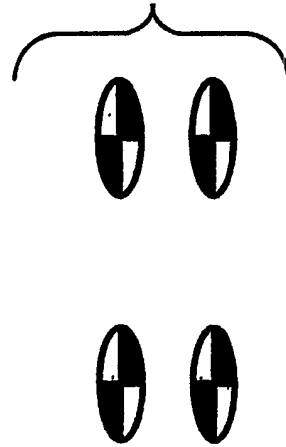


图 21

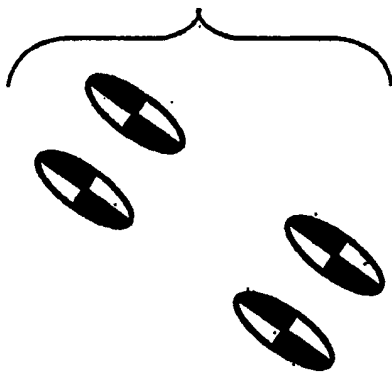
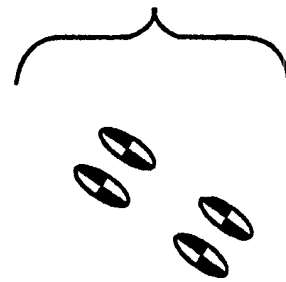


图 22



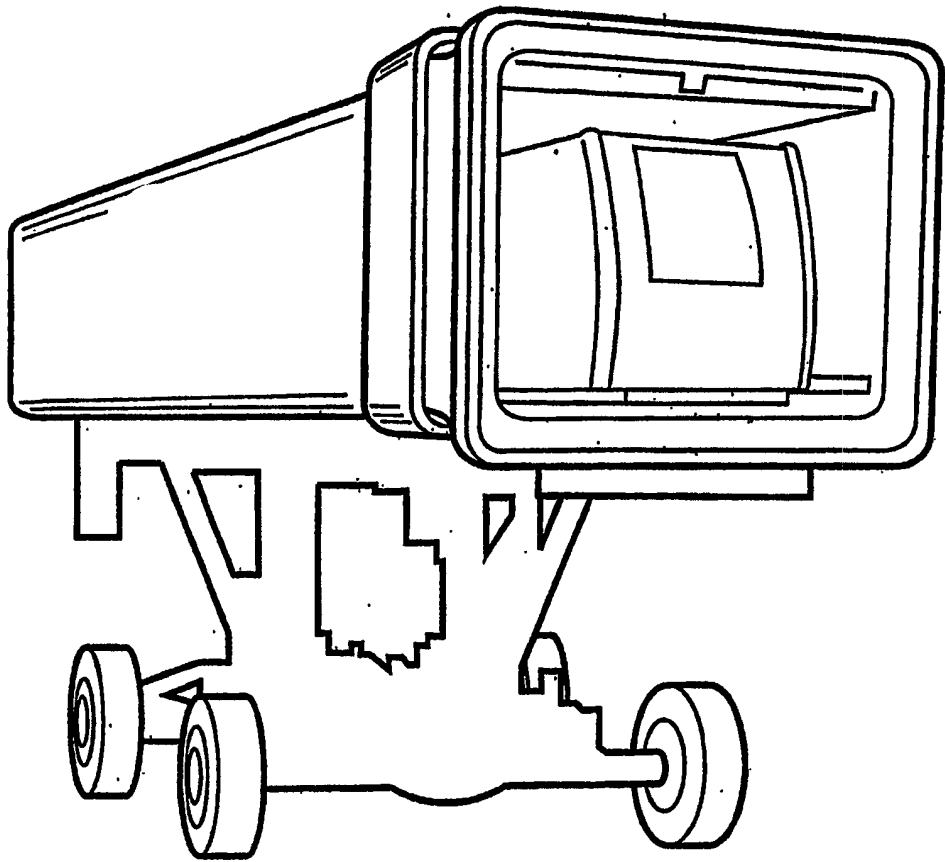


图 23

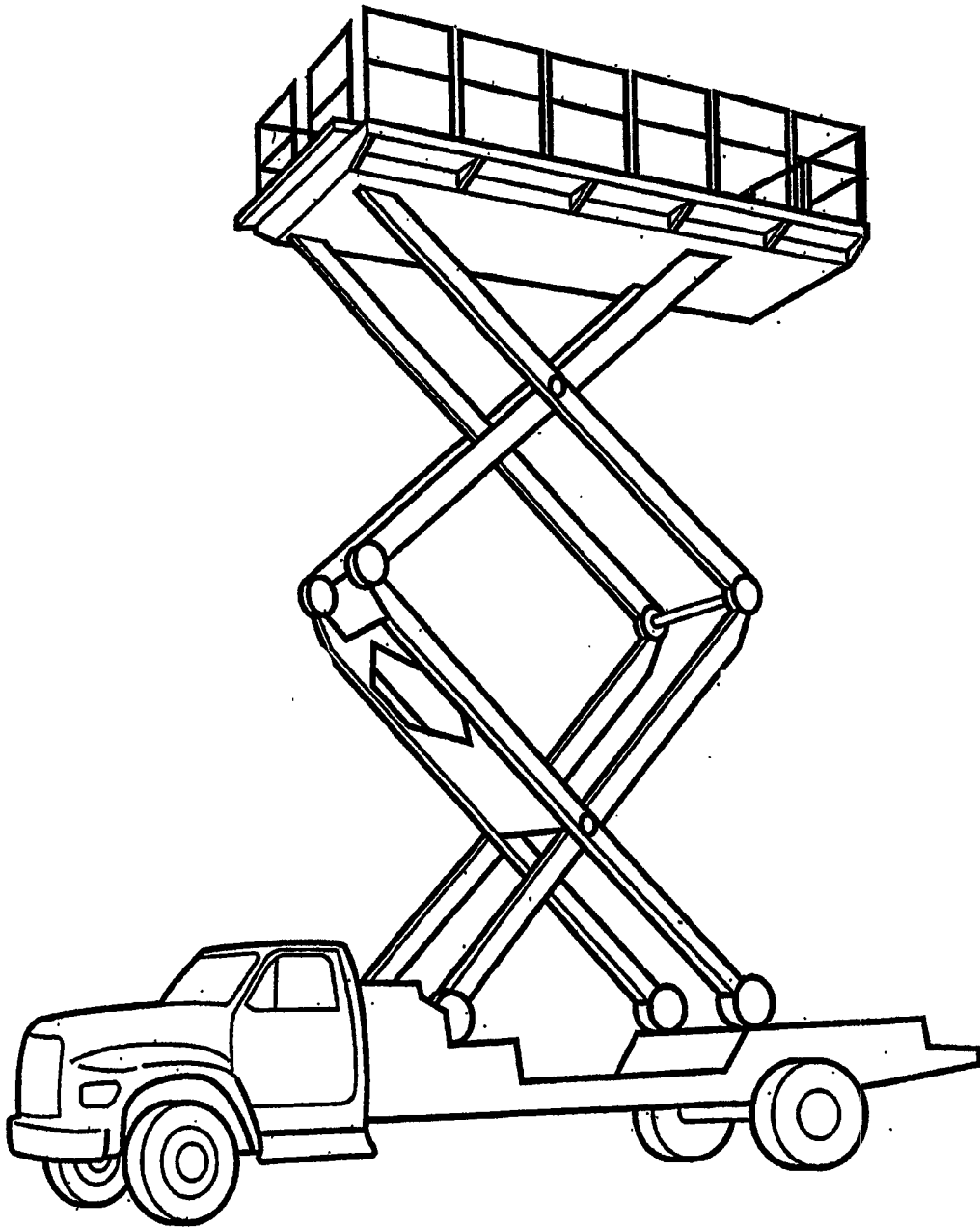


图 24

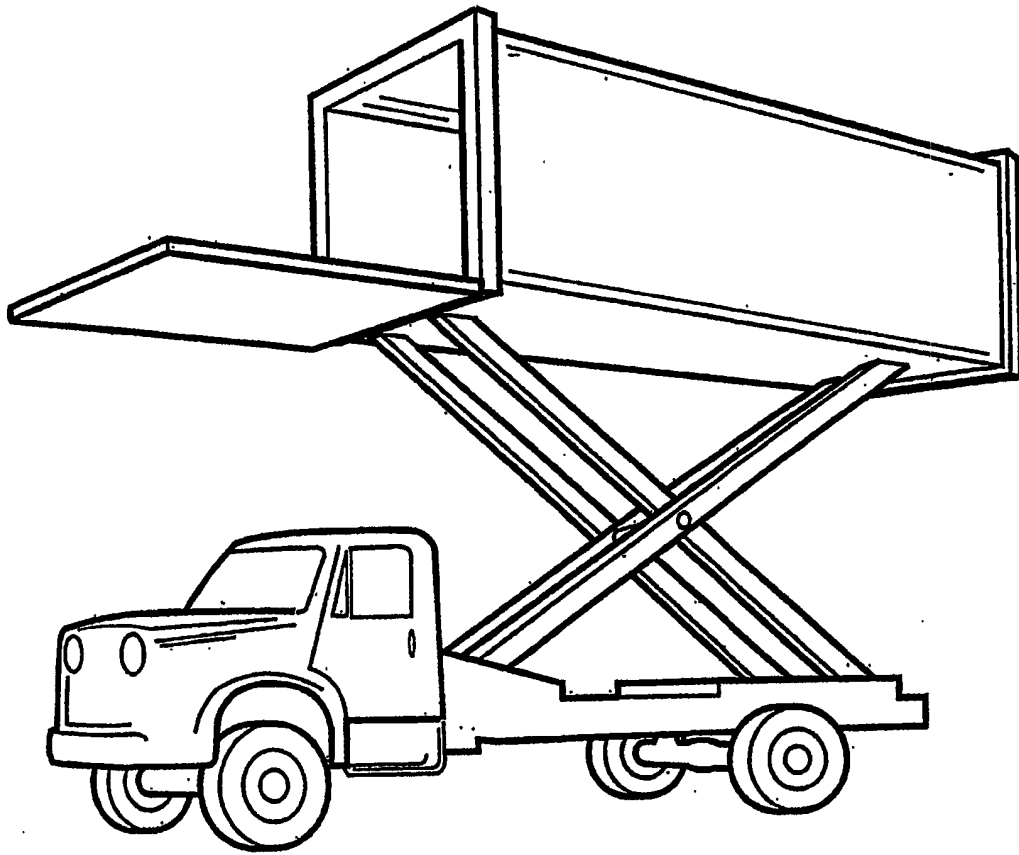


图 24A

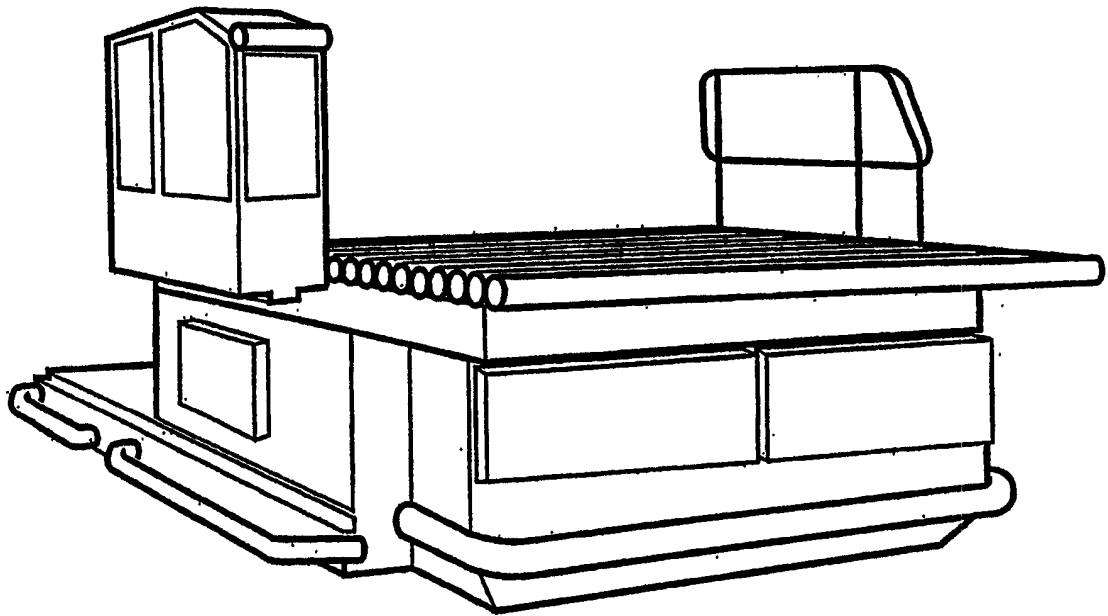


图 25