



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107209943 B

(45) 授权公告日 2021.08.06

(21) 申请号 201580063649.0

(22) 申请日 2015.09.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107209943 A

(43) 申请公布日 2017.09.26

(30) 优先权数据
14/495,862 2014.09.24 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.05.23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/051598 2015.09.23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/049113 EN 2016.03.31

(73) 专利权人 派纳维景国际股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 瑞提什·纳兰

威廉·班尼特·霍格

克莱夫·奥斯汀·汤德罗

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 何冲

(51) Int.Cl.
G06T 7/593 (2017.01)
H04N 13/246 (2018.01)
H04N 13/239 (2018.01)

(56) 对比文件
US 5166533 A, 1992.11.24
CN 104156946 A, 2014.11.19
CN 102609724 A, 2012.07.25
EP 2608551 A2, 2013.06.26
US 2010277575 A1, 2010.11.04

审查员 杨林郁

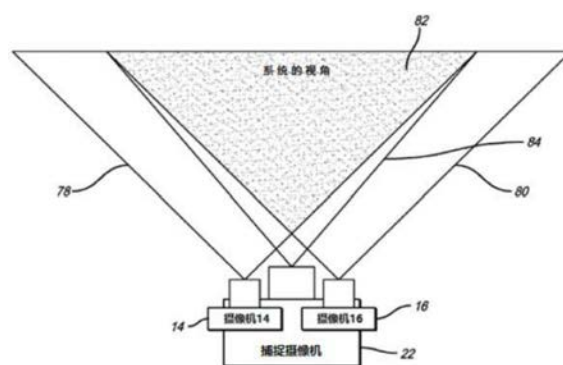
权利要求书2页 说明书15页 附图14页

(54) 发明名称

用于电影摄影机聚焦应用的距离测量装置

(57) 摘要

一种用于确定到感兴趣区域的距离的系统。该系统可用于调节电影摄像机的焦点。该系统可包括：第一摄像机，其配置为具有第一视场；第二摄像机，其配置为具有第二视场，该第二视场与第一视场的至少一部分重叠。该系统可能包括处理器，该处理器配置为通过将所选择的感兴趣区域在第一视场中的位置与所选择的感兴趣区域在第二视场中的位置进行比较而计算所选择的感兴趣区域相对于某一地点的距离。



1. 一种用于确定到感兴趣区域的距离的系统,包括:

第一摄像机,其配置为具有第一视场;

第二摄像机,其配置为具有第二视场,所述第二视场与所述第一视场的至少一部分重叠;

控制装置,其配置为允许用户在与所述第二视场重叠的所述第一视场的至少一部分中选择感兴趣区域,其中所选择的感兴趣区域对应于第三捕捉摄像机的感兴趣区域,所述第三捕捉摄像机位于所述第一摄像机和所述第二摄像机附近;以及

处理器,其配置为通过将所选择的感兴趣区域在所述第一视场中的位置与所选择的感兴趣区域在所述第二视场中的位置进行比较而计算所述所选择的感兴趣区域相对于一地点的距离,其中所述地点与所述第三捕捉摄像机相关,

其中,所述控制装置是显示装置,所述显示装置配置为显示所述第一摄像机的视场、所述第二摄像机的视场和/或所述第三捕捉摄像机的视场,所述显示装置还配置为使得用户能够从所述显示装置选择所述感兴趣区域。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括壳体,所述壳体将所述第一摄像机和所述第二摄像机保持为彼此有一定间距,并且配置用于与所述第三捕捉摄像机的连接。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述处理器配置为根据所述第一摄像机和所述第二摄像机之间的距离来计算所述所选择的感兴趣区域的距离。

4. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述壳体将所述第一摄像机和所述第二摄像机保持在一定方位,以使得所述第二视场至少与所述第一视场的一部分重叠。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,由所述处理器计算出的所述距离提供在所述显示装置上。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述第一视场包括水平尺寸和竖直尺寸,所述第二视场包括水平尺寸和竖直尺寸;以及

所述处理器还配置为通过将所述所选择的感兴趣区域在所述第一视场的水平尺寸上的位置与所述所选择的感兴趣区域在所述第二视场的水平尺寸上的位置进行比较,计算所述所选择的感兴趣区域相对于所述地点的距离。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述处理器还配置为通过使用算法来识别所述所选择的感兴趣区域在所述第二视场中的位置,所述算法将所述所选择的感兴趣区域在所述第一视场中的外观与所述所选择的感兴趣区域在所述第二视场中的外观进行关联。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述处理器还配置为当所述所选择的感兴趣区域在所述第一视场中运动时,跟踪所述所选择的感兴趣区域在所述第一视场中的位置。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述处理器还配置为使用算法来跟踪所述所选择的感兴趣区域在所述第二视场中的位置,所述算法将所述所选择的感兴趣区域在所述第一视场中的外观与所述所选择的感兴趣区域在所述第二视场中的外观进行关联。

10. 根据权利要求9所述的系统,其特征在于,所述处理器配置为当所述所选择的感兴趣区域在所述第一视场中运动时,实时地计算所述所选择的感兴趣区域相对于该地点的距离。

11. 根据权利要求10所述的系统,其特征在于,还包括在所选择的感兴趣区域在所述第一视场中移动的同时显示由所述第三捕捉摄像机生成的图像的装置,其中所述装置是所述控制装置或不同的装置。

12. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述显示装置配置为允许用户在与所述第二视场重叠的所述第一视场的至少一部分中选择多个感兴趣区域;

所述处理器配置为通过将所述多个所选择的感兴趣区域中的每一个感兴趣区域在所述第一视场中的位置与所述多个所选择的感兴趣区域中相应的一个感兴趣区域在所述第二视场中的位置进行比较,计算所述多个所选择的感兴趣区域中的每一个感兴趣区域相对于所述地点的距离。

13. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:所述显示装置包括触摸屏,所述触摸屏配置为显示由所述第一摄像机生成的所述第一视场的图像,并且配置为允许用户通过触摸将所述感兴趣区域在图像中显示的触摸屏的一部分来选择所述感兴趣区域。

14. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述地点是所述第三捕捉摄像机的位置或所述第三捕捉摄像机的元件的位置。

15. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述距离是用于手动或自动地调节所述第三捕捉摄像机的焦点。

16. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述显示装置配置为显示所述第三捕捉摄像机的视场,以由所述用户选择所述感兴趣区域。

用于电影摄影机聚焦应用的距离测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于确定到感兴趣区域的距离的系统、装置和方法。

背景技术

[0002] 确定到感兴趣区域的距离有助于进行正确的摄像机运作,包括正确地设置在捕捉摄像机的焦点。对于包括电影和电视的拍摄等的专业级别的拍摄,正确地确定到感兴趣区域的距离是特别合适的。摄影师助理可能负责确定到感兴趣区域的距离,然后根据该距离来设置捕捉摄像机的焦点。

[0003] 用于确定到感兴趣区域的距离的现有系统、装置和方法存在一系列的缺点。像声学或红外测量装置这样的系统可能无法正确地识别所需的感兴趣区域,并且可能不正确地跟踪感兴趣区域的运动。此外,现有系统可能不允许将所需的感兴趣区域轻易地可视化。

发明内容

[0004] 本文公开的系统、装置和方法旨在改善对到感兴趣区域的距离的确定。距离的确定可能配置为正确地设置拍摄的照相机的焦点。

[0005] 本发明的实施例可能包括通过对定位在立体方位中的摄像机的使用确定到感兴趣区域的距离。感兴趣区域通过两个摄像机的视野的差距与从这两个摄像机到感兴趣区域的距离成反比。可能根据这种差距确定到感兴趣区域的距离。

[0006] 本发明的实施例可能允许跟踪感兴趣区域的运动。本发明的实施例可能允许对到感兴趣区域的距离的实时计算。本发明的实施例可能允许同时跟踪多个感兴趣区域,并且可能允许在显示器上生成任何一个摄像机的视场。

[0007] 本文公开的系统、装置和方法提高了确定到感兴趣区域的距离的简易性,并且产生改进的与到感兴趣区域的距离相关的信息。

附图说明

[0008] 参考说明书、权利要求书和以下附图,将更好地领会和理解本文公开的系统、装置和方法的特征和优点:

[0009] 图1为根据本发明的实施例的系统的示意图;

[0010] 图2为根据本发明的实施例的装置的顶视图;

[0011] 图3为根据本发明的实施例的图2所示的装置的侧视图;

[0012] 图4为根据本发明的实施例的图2所示的装置的前视图;

[0013] 图5为根据本发明的实施例的如图2所示的装置的部件分解的顶部透视图;

[0014] 图6为根据本发明的实施例的将如图2所示的装置中的壳体的盖子移除后的顶部透视图;

[0015] 图7为根据本发明的实施例的视场的示意图;

[0016] 图8示出了根据本发明的实施例的视场的图像;

- [0017] 图9示出了根据本发明的实施例的算法；
- [0018] 图10示出了根据本发明的实施例的感兴趣区域；
- [0019] 图11示出了根据本发明的实施例的校准表；
- [0020] 图12示出了根据本发明的实施例的分辨率表；
- [0021] 图13示出了根据本发明的实施例的分辨率曲线图；
- [0022] 图14示出了根据本发明的实施例的装置的图像；
- [0023] 图15示出了根据本发明的实施例的装置的图像；
- [0024] 图16示出了根据本发明的实施例的装置的图像；
- [0025] 图17为根据本发明的实施例的装置的部件分解的顶部透视图；
- [0026] 图18为根据本发明的实施例的如图17所示的装置的顶视图；
- [0027] 图19为根据本发明的实施例的如图18所示的装置的侧视图；
- [0028] 图20为根据本发明的实施例的硬件配置的示意图；
- [0029] 图21为根据本发明的实施例的系统的有线连接的示意图；
- [0030] 图22为根据本发明的实施例的流程图；
- [0031] 图23示出了根据本发明的实施例的与摄像机控制器来回传送数据的过程；
- [0032] 图24示出了根据本发明的实施例的将距离数据传送至摄像机控制器的过程。

具体实施方式

[0033] 图1示出了用于确定到感兴趣区域的距离的系统10的实施例。系统10可能用在电影摄影机应用,从而允许捕捉摄像机能够更容易地聚焦在感兴趣区域上。

[0034] 系统10可能包括摄像机装置12。摄像机装置12可能包括两个摄像机14、16,每个摄像机具有相应的视场。系统10可能包括控制装置18,控制装置18用于在摄像机14、16中的其中一个摄像机的视场中选择感兴趣区域。系统10可能包括显示装置20,显示装置20配置为显示由系统10的处理器计算出的到感兴趣区域的距离。

[0035] 系统10可能包括捕捉摄像机22、显示装置24、摄像机控制器26、以及显示装置28。捕捉摄像机22可能配置为在与摄像机14、16的视场重叠的视场中生成图像。显示装置24可能是叠加装置的形式,用于将由系统10的处理器计算出的距离叠加在来自捕捉摄像机24的图像上。摄像机控制器26可能配置为控制摄像机14、16的运作。显示装置28可能显示来自摄像装置22的图像,包括来自叠加装置的叠加。系统10中的一些元件可能被裁减,或者可能包括额外的元件来产生预期结果。

[0036] 摄像机装置12可能包括两个摄像机14、16。两个摄像机14、16可能定位在立体方位中。一个摄像机14的视场可能与另一个摄像机16的整个视场重叠,或者仅与另一个摄像机16的视场的一部分重叠,以使各视场的至少一部分是重叠的。

[0037] 参考图2,每个摄像机14、16均可能连接至壳体30。壳体30可能将摄像机14、16以距离32保持彼此间隔。壳体30可能将摄像机14、16设置在适当位置,并且在两个摄像机14、16之间定义距离32。

[0038] 每个摄像机14、16沿对应的轴线34、36对齐。轴线34、36大致互相平行。摄像机14、16的方位可能被导向为彼此大致共面,对齐在从图3的页面伸展出来的大致相似的水平或x维度平面38中。如图5所示的摄像机图像传感器40、42的方位可能被导向为彼此大致共面,

对齐在从图3的页面伸展出来的大致相似的垂直或y维度的平面44中。摄像机14、16的方位可能被导向为面向相同的方向。摄像机14、16可能由壳体30保持,使得每个摄像机14、16的方位都是固定的。在一个实施例中,任何一个摄像机14、16可能均被配置为相对于壳体30和/或另一个摄像机14、16可移动。在一个实施例中,任何一个摄像机14、16可能均没有连接至壳体30。摄像机可能是能够被设置在所需的方位上的可分离摄像机,所需的方位包括相对于连接至壳体30的摄像机而描述的方位。

[0039] 每个摄像机的焦距可能根据需要进行设定,并且优选地设定为使得两个摄像机14、16的视场重叠。在一个实施例中,每个摄像机14、16的焦距可能在约12mm到16mm之间,包括端值。在一个实施例中,每个摄像机14、16的焦距可能设定为相同或大致相似。在这样的实施例中,相似或相同的焦距可能减少用于确定距离的处理量。在一个实施例中,可能根据需要使用不同焦距的摄像机。

[0040] 摄像机单元12可能被配置为重量轻并且便携式的。如图2所示,摄像机单元12的长度可能为约7.29英寸,宽度可能为约10.5英寸。如图3所示的高度可能为约2.65英寸。在图2和图3所示的尺寸是示例性的,因为可能采用各种尺寸规格,包括在约5到10英寸之间的长度,在约7到13英寸之间的宽度,以及在约1到5英寸之间的高度。在一个实施例中,可能采用与本文所述尺寸不同的尺寸。壳体30可能包括附接装置46、48,附接装置46、48配置为允许摄像机单元12连接至系统10的其他结构或元件。附接装置46、48中的任意一个均可能允许将摄像机单元12保持在所需的方位。附接装置46、48中的任意一个均可能允许将摄像机单元12连接至捕捉摄像机22上。附接装置46、48可能是如图2所示的楔形装置,或者可能根据需要进行具有其他形式。

[0041] 图4示出了摄像机单元12的前视图。图5示出了将盖子50移除后的壳体30。摄像机14、16以分离为部件的形式示出。摄像机单元12的内部硬件是可见的。摄像机14、16可能包括各自的前窗54、56、各自的镜头组件58、60、以及各自的图像传感器40、42。相应的前挡板62、64将镜头组件58、60固定至壳体30。每个镜头组件58、60可能包括一个镜头或者多个镜头。在一个实施例中,镜头组件58、60可能包括变焦镜头。在一个实施例中,镜头组件58、60可能配置为控制相应的摄像机14、16的焦点、变焦和/或光圈。每个图像传感器40、42可能配置为捕获相应视场的图像并将其数字化以进行处理。图像传感器40、42可能是CCD传感器、CMOS传感器或者其他形式的图像传感器。图像传感器40、42能够产生720p、1080i、1080PsF、1080p的分辨率,然而如果需要可能采用其他分辨率。图像传感器优选地配置为捕获视频图像。可能采用23.98、24、25、29.97、30、48、50、59.94及60的帧速率,然而如果需要可能采用其他帧速率。在一个实施例中,摄像机14、16可能配置为捕获静态图像。

[0042] 摄像机14、16可能被配置为在水平或x维度上分别具有约80至90度之间(包括端值)的视场。优选地,每个摄像机14、16在水平或x维度上分别具有约90度的视场。在一个实施例中,如果需要可能针对每个摄像机14、16采用更小或更大的角度。

[0043] 在一个实施例中,摄像机14、16的特性可能设置为相同或大致相似。在这样的实施例中,摄像机14、16的相似或相同的特性能够减少用于确定距离的处理量。

[0044] 参考图2,两个摄像机14、16之间的距离32可能为大约5至14英寸之间,包括端值。距离32优选为大约8英寸。在一个实施例中,如果需要,摄像机14、16之间可能采用更小或更大的距离32。

[0045] 再次参考图5,摄像机装置12可能包括输入装置,还可能包括输出装置。在图5所示的实施例中,输入装置和输出装置是以天线66的形式存在的无线通信装置。在一个实施例中,输入装置和输出装置包括连接器,例如图5所示的连接器68。在一个实施例中,输入装置和输出装置包括不同的结构。输入装置可能配置为接收数据,输出装置可能配置为输出数据。摄像机装置12也可能包括电源连接器68,其接收用于操作摄像机装置12的电力。摄像机装置12所采用的电压在大约12V至24V之间的范围内,包括端值,或者在大约10V至35V之间的范围内,包括端值。在一个实施例中,如果需要也可能采用更低量或更高量的电压。电源连接器68及其他形式的连接器在壳体30附近被组合在一起。

[0046] 摄像机装置12可能包括无线通信卡70。无线通信卡70可能进行操作以与天线66之间来回传送数据。无线通信卡70可能是路由器的形式,并且可能作为网络集线器进行操作,以便与可能在系统10中使用的其他设备进行无线通信。摄像机装置12可能包括接口设备72,接口设备72用于与第一摄像机14和/或第二摄像机16进行通信。接口设备72可能是USB卡的形式。摄像机装置12可能包括电源74,电源74用于处理电力并将向摄像机装置12的部件供电。该电力可能从电源连接器68输入电源74。在一个实施例中,电源74可能是直流-直流转换器的形式,然而在实施例中可能根据需要使用其他形式的电源74。

[0047] 摄像机装置12可能包括处理器卡76。处理器卡76可能包括处理器77,处理器77配置为处理从第一摄像机14和第二摄像机16接收到的图像。处理器77可能配置为计算到感兴趣区域的距离。

[0048] 图6示出了壳体30的盖子50被移除的情况下,在壳体30内就位的摄像机装置12的部件。

[0049] 参考图7,第一摄像机14的视场78与第二摄像机16的视场80具有一部分重叠的视场82。在一个实施例中,捕捉摄像机22的视场84可能与视场78、80中任意一个的至少一部分重叠。可能在视场78和/或视场80内选择感兴趣区域。该感兴趣区域可能是在视场78、80中的任何一个视场中所示的任意图像,例如物体或区域。该感兴趣区域可能是一个点或者点的集合。在一个实施例中,该感兴趣区域具有限定尺寸,例如80×80像素的尺寸。在一个实施例中,感兴趣区域根据需要可能具有不同尺寸,或者可能不具有指定尺寸。

[0050] 图8在其左侧示出了由摄像机14生成的视场78的示例图像。图8在其右侧示出了由摄像机16产生的视场80的示例图像。如图所示,视场78、80通过视场78、80的图像在这两个图像中相似的部分而重叠。如图所示,视场78、80通过视场78未显示在视场80中的部分而偏移。已选择出感兴趣区域86。在一个实施例中,可能由处理器77或者其他自动过程自动选择感兴趣区域86。在一个实施例中,可能通过用户的输入选择感兴趣区域86。

[0051] 在一个实施例中,可能在视场78、80中的其中一个视场中选择感兴趣区域86。例如,可能在视场78中选择感兴趣区域86,该视场78可能被称为第一视场78。处理器77可能配置为识别感兴趣区域86的特征,例如,所选择的感兴趣区域86的外观,并且可能使用算法在另一视场80中匹配所选择的感兴趣区域86的外观,该另一视场80可能被称为第二视场80。该算法可能将在第一视场78中所选择的感兴趣区域86的外观与在第二视场80内所选择的感兴趣区域86的外观进行关联。

[0052] 图9示出了可能配置为将在第一视场78中所选择的感兴趣区域86的外观与在第二视场80中所选择的感兴趣区域86的外观进行关联的算法的实施例。元素“T”表示所选择的

感兴趣区域86的图像的外观。元素“l”表示第二视场80的图像。“x”和“y”元素对应于图8中标记的视场的相应的“x”和“y”尺寸。“w”和“h”元素对应于该视场的宽度和高度。元素“R”表示在第一视场78中所选择的感兴趣区域86的外观与在第二视场80中所选择的感兴趣区域86的外观之间的相关度。处理器77可能使用该算法来扫描第二视场80的图像以找到峰值相关。在一个实施例中,处理器77可能使用与图9所示算法不同的算法。

[0053] 在一个实施例中,可能不使用匹配算法,并且用户可能同时在第一视场78和第二视场80中识别所选择的感兴趣区域86。

[0054] 处理器77可能配置为通过将感兴趣区域86在第一视场78中的位置和感兴趣区域86在第二视场80中的位置进行比较来计算出感兴趣区域86相对于某一地点的距离。例如,图10显示了与通过第二摄像机16显示的感兴趣区域86的位置(下图)相比较的通过第一摄像机14显示的感兴趣区域86的相对位置(上图)。处理器77可能通过上述匹配算法,或者根据需要通过其他过程来识别感兴趣区域在第二视场80中的位置。感兴趣区域86在第一视场78和第二视场80中的地点差异即为这两个地点之间的视差。感兴趣区域86的地点差异即为使用匹配算法计算出的峰值相关度的地点视差。

[0055] 该视差可能以感兴趣区域86在第一视场78中的水平方向或者x维度上的位置相对于感兴趣区域86在第二视场80中的水平方向或者x维度上的位置之间的差异计算。可能根据感兴趣区域86在第一视场78和第二视场80中的像素地点的差异计算该视差。在一个实施例中,可能根据感兴趣区域86在第一视场78和第二视场80中相对于中心线的地点计算。

[0056] 处理器77可能配置为根据摄像机14、16之间的距离以及感兴趣区域86的视差计算感兴趣区域86的距离。随着视差增大,感兴趣区域86距摄像机14、16的相对距离减小。随着摄像机14、16之间的距离增大,外观上的视差将增大。距离测量可能根据下面给出的关系式,摄像机基线为两个摄像机14、16的镜头之间的距离,其可能是两个摄像机14、16的镜头的中心的间距:

[0057] 距离 $\propto ((\text{摄像机焦距})(\text{摄像机基线})) / (\text{视差})$

[0058] 如上所示关系式中的常量元素可能由处理器77自动确定,或者可能被输入处理器77中。例如,摄像机焦距及摄像机基线,或者任意其他常量元素可能被输入处理器77中以用于其距离计算。在一个实施例中,处理器77可能基于例如摄像机装置12使用的特定类型的摄像机自动检测上述关系式中的常量元素。在一个实施例中,处理器77可能自动检测摄像机14、16的方位和/或摄像机14、16彼此之间的距离。在一个实施例中,处理器77包括存储在存储器中的查找表,其可能配置为将存储的常量与由用户提供的输入进行匹配。该输入可能是所使用的摄像机的型号。在一个实施例中,可能使用存储器来存储处理器77所使用的任意常量或者其他信息。在一个实施例中,可能使用包含与上面指出的不同的常量或变量的距离关系式。

[0059] 在一个实施例中,摄像机装置12可能配置为经过校准的,以允许处理器77计算相对于某一地点的距离。例如,图11示出了可能配置为校准处理器77的表88。在校准的过程中,用户可能在定义的距离处设定感兴趣区域。处理器77可能确定感兴趣区域在该距离处的视差。用户可能将对应于该视差的距离输入处理器77或处理器的存储器。用户可能在不同距离处重复该过程。校准完成后,当处理器77计算视差时,其可能将该视差与校准过程中存储在存储器中的距离进行匹配,以便能够输出距离。校准过程可能允许处理器77更容易

地应对用于计算距离的任一常量的变化。可能为不同的常量(例如摄像机的型号、摄像机焦距、摄像机方位或摄像机之间的距离,或者其他因素)在存储器中存储校准数据。校准数据可能由处理器77检索,以便基于计算出的视差输出距离。

[0060] 处理器77计算距离时所相对的地点可能默认设定,或者可能被输入到处理器77中,或者由处理器77自动确定。该位置可能在校准过程中进行设定。在一个实施例中,该地点可能被设定为捕捉摄像机22的位置。捕捉摄像机22的位置可能进一步被定义为捕捉摄像机22的镜头或者传感器平面中的任意一个。在一个实施例中,摄像机装置12可能被配置为在定义的位置处连接至捕捉摄像机22,并且可能根据定义的位置将上述地点设定为是捕捉摄像机22的。在一个实施例中,可能通过向处理器77输入捕捉摄像机的型号而将该地点输入处理器77中。处理器77可能包括查找表,该查找表可能根据所使用的捕捉摄像机22的型号提供捕捉摄像机22的位置,或者摄像机的构件(例如镜头或传感器平面)的位置。在一个实施例中,该地点可能根据需要被设定为不同的位置,例如用户可能向处理器77输入该地点。

[0061] 在一个实施例中,摄像机装置12可能配置为当感兴趣区域86运动时计算感兴趣区域86相对于某一地点的距离。处理器77可能配置为跟踪所选择的感兴趣区域86的位置。参考图8,当感兴趣区域86被选择后,处理器77可能配置为确定感兴趣区域86是否正在移动。处理器77可能确定感兴趣区域86的外观,然后在连续帧中识别感兴趣区域86的外观以跟踪感兴趣区域86的运动。在一个实施例中,处理器77可能通过计算像素数据是否已经被转换成不同于原始像素的像素来跟踪感兴趣区域86。在一个实施例中,可能使用跟踪感兴趣区域86的不同过程。处理器77可能在每一帧中跟踪感兴趣区域86。在一个实施例中,处理器77可能以定义的帧间隔跟踪感兴趣区域86。

[0062] 在一个实施例中,诸如控制装置等独立设备可能辅助处理器77来跟踪感兴趣区域86。该独立设备可能识别感兴趣区域86的运动,并且处理器77可能使用当感兴趣区域86运动时来自表示感兴趣区域86的像素子集的图像数据来跟踪感兴趣区域86的移动。上述来自像素子集的图像数据可能配置为与来自第二视场80的图像进行比较。

[0063] 处理器77可能配置为跟踪感兴趣区域86在第二视场80中的位置。处理器77可能通过在本申请的如上所述的过程中将感兴趣区域86在第一视场78中的外观匹配至第二视场80来跟踪感兴趣区域86在第二视场80中的位置。例如,处理器77可能使用算法在另一视场82中匹配所选择的感兴趣区域86的外观。该算法可能将所选择的感兴趣区域86在第一视场78中的外观与所选择的感兴趣区域86在第二视场80中的外观进行关联。该算法可能是图9所示的算法,或者可能是不同的算法。在一个实施例中,在表示感兴趣区域86在第一视场78中的运动的数据被应用来计算感兴趣区域86在第二视场80中的运动的过程中,处理器77可能在第二视场78中跟踪感兴趣区域86。在一个实施例中,可能使用不同的过程在第二视场78中跟踪感兴趣区域86。

[0064] 处理器77可能配置通过将感兴趣区域86在第一视场78中的位置与感兴趣区域86在第二视场80中的位置进行比较来计算当感兴趣区域86运动时感兴趣区域86相对于某一地点的距离。该距离可能在本申请的如上所述的过程中进行计算。当例如,感兴趣区域86在第一视场78内运动时,可能实时地计算该距离。可能为每一帧计算距离。在一个实施例中,可能为定义的帧间隔计算距离。

[0065] 在一个实施例中,摄像机装置12可能配置为多个感兴趣区域86计算距离。在一个实施例中,处理器77可能配置为跟踪多个感兴趣区域86并且为多个感兴趣区域86计算距离。在一个实施例中,可能跟踪达十二个不同的感兴趣区域和/或计算其各自的距离。在一个实施例中,可能根据更多或者更少的感兴趣区域和/或计算其各自的距离。多个感兴趣区域的距离计算和/或跟踪可能同时发生。可能通过用于个别感兴趣区域86的如上所述的类似过程进行每个感兴趣区域86的跟踪、匹配和距离过程。可能为每一帧的每个感兴趣区域计算距离。在一个实施例中,处理器77可能配置为为各个感兴趣区域产生视差的视差图。

[0066] 摄像机装置12可能配置为输出处理器77已经计算出的距离数据。

[0067] 在一个实施例中,处理器77可能放置在壳体30的外部。

[0068] 在一个实施例中,可能使用未连接至壳体30,和/或放置在例如与图2或7所示的方位不同的方位中的摄像机14、16执行距离计算。处理器77在其距离计算中可能使用摄像机14、16的不同的方位,例如,可能使用不同的摄像机基线值。

[0069] 图12示出了表示与摄像机装置12相距某一指定距离处的摄像机装置12的摄像机14、16的分辨率的表。图13示出了与摄像机装置12相距某一指定距离处的摄像机装置12的摄像机14、16的分辨率的曲线图。图12和图13中所示的数据表示摄像机装置12的一个实施例,在其他实施例中摄像机装置12可能具有其他分辨率。

[0070] 再次参考图1,系统10可能包括控制装置18。控制装置18可能配置为允许用户选择感兴趣区域。来自控制装置18的控制数据可能配置为被输入摄像机装置12中并且由处理器77接收。控制装置18可能连接至摄像机装置12或者可能配置为与摄像机装置12无线通信。摄像机装置12的无线通信装置可能配置为与控制装置18进行通信。控制装置18可能包括无线通信装置,以便与系统10的任意元件进行通信。

[0071] 图14示出了控制装置18的近距离视图。控制装置18可能被配置作为手持装置,或者可能被配置作为用于控制摄像机装置12的运作的任意装置。在图14所示的实施例中,控制装置18为平板电脑,然而根据需要可能使用其他形式的电脑,例如笔记本电脑。控制装置18可能包括显示器90。显示器90可能配置为显示来自相应的摄像机14、16中任意一个的视场78、80的图像,和/或来自捕捉摄像机22的视场84的图像。在一个实施例中,显示器90可能配置为显示视场78、80的重叠部分,和/或捕捉摄像机22的视场84的重叠部分。

[0072] 在一个实施例中,控制装置18可能配置为生成指示标92,其指示视场78、80、84中任何视场的重叠。例如,在图14所示的实施例中,指示标92指示捕捉摄像机22的视场84和第一视场78的重叠。在一个实施例中,可能指示第一视场78与第二视场80之间的重叠,和/或捕捉摄像机22的视场84与第二视场80之间的重叠。指示标92可能是如图14所示的显示器90上的方框,然而在其他实施例中可能根据需要使用其他形式的指示标92。

[0073] 控制装置18可能包括触摸屏94,其配置用于用户选择感兴趣区域86。用户可能触摸来自显示有所需感兴趣区域86的任一视场78、80、84的图像的一部分来选择感兴趣区域86。用户可能通过再次触摸该感兴趣区域的图像来取消对所需的感兴趣区域86的选择。在一个实施例中,控制装置18可能包括面部识别进程来自动识别在任一视场78、80、84中的面部特征。控制装置18可能被配置为自动选择对应于上述面部特征的感兴趣区域86,或者可能被配置为向用户建议对应于上述面部特征的感兴趣区域86。在一个实施例中,控制装置18可能使用选择感兴趣区域86的替代方法,例如,控制装置18可能被配置为响应用于指示

感兴趣区域86的标记。该标记可能是位于感兴趣区域86中的物理结构,或者可能是发光装置,例如瞄准感兴趣区域86的激光束,或者可能具有其他形式。

[0074] 控制装置18可能自动或基于用户选择而选择多个感兴趣区域86。在控制装置18包括触摸屏94的实施例中,用户可能触摸来自任一视场78、80、84的图像的多个部分来选择感兴趣区域86。在一个实施例中,可能选择达十二个的不同感兴趣区域。在一个实施例中,可能选择更多或更少的感兴趣区域。

[0075] 控制装置18可能配置为生成指示标96,该指示标96指示已经被选择的感兴趣区域86。指示标96可能采用如图14所示的显示器90上的方框的形式,然而在其他实施例中可能根据需要使用其他形式的指示标96。可能使用额外的指示标98、100来指示已经被选择的多个感兴趣区域86。在处理器77跟踪单个或多个感兴趣区域86的运动的实施例中,对应的指示标96、98、100可能随感兴趣区域86而移动。

[0076] 控制装置18可能配置为显示由处理器77计算出的距离。该距离可能在显示器90上被提供。在处理器77提供距离的实时计算的实施例中,显示在控制装置18上的距离也可能被实时更新。可能显示每个对应于多个感兴趣区域的多个距离。控制装置18可能在视场78、80、84的重叠部分的外部显示距离。例如,在图14中,显示了指示标100的距离,其在捕捉摄像机22的视场84的外部。该距离可能被显示为如果已经显示到感兴趣区域的距离,那么捕捉摄像机22的视场84应当被移动以覆盖该感兴趣区域。

[0077] 控制装置18可能被配置为接收摄像机14、16的属性或捕捉摄像机22的属性的输入。这些属性可能包括所有摄像机的焦距、所有摄像机的视场、摄像机14、16之间的距离、所有摄像机的焦点、光圈、和/或变焦、和/或所使用的摄像机或镜头的型号、以及其他属性。控制装置18可能配置为接收处理器77计算距离时所相对的地点的输入。控制装置18可能被配置为供用户将该数据输入控制装置18中。

[0078] 在一个实施例中,控制装置18可能配置为控制摄像机14、16的属性,包括摄像机14、16的焦点、光圈和/或变焦。控制装置18可能被配置为使得用户具有包括焦点、光圈和/或变焦等上述属性的触摸屏控制。控制装置18可能配置为显示这些属性。

[0079] 控制装置18可能配置为显示提供了与系统10有关的信息的图像的多个屏幕。例如,如图14所示的一个屏幕可能显示来自摄像机14的视场78的视频图像。控制装置18可能显示提供了与摄像机14、16的焦点、光圈和/或变焦有关的信息的另一个屏幕。控制装置18可能被配置为使得用户可能改变显示在控制装置18上的屏幕。

[0080] 在一个实施例中,控制装置18的进程可能体现在由控制装置18的处理器操作的程序中。该程序可能体现在非易失性机器可读的介质中。该程序可能存储在控制装置18的存储器中。该程序可能被配置为可由控制装置18下载。该程序可能是由控制装置18运行的应用程序或“app”。控制装置18可能是例如平板电脑,例如由Apple出售的iPad,或者由Samsung出售的Galaxy,这里讨论的控制装置18的进程可能被加载到控制装置18上。该程序可能引起控制装置18的处理器实现上述进程。

[0081] 在一个实施例中,控制装置18可能连接至摄像机装置12的壳体30上。在一个实施例中,控制装置18可能被集成在摄像机装置12内。例如,在一个实施例中,集成在摄像机装置12内的控制装置18可能用来自动检测感兴趣区域的面部特征或其他所需特征。

[0082] 控制装置18可能被配置为通过无线方式或者有线连接与摄像机装置12进行通信。

控制装置18可能将感兴趣区域的选择、摄像机14、16的属性和/或捕捉摄像机22的属性输出至摄像机装置12或系统10的其他元件。控制装置18也可能将摄像机14、16的控制输出至摄像机装置12。控制装置18可能从控制装置18或系统10的其他元件接收数据。

[0083] 在一个实施例中,控制装置18可能辅助处理器77跟踪在视场中的一个感兴趣区域或者多个感兴趣区域的运动。控制装置12可能配置为在所选择的感兴趣区域移动时将有关其位置的数据提供给处理器77。例如,可能将由控制装置18识别的面部识别特征提供给处理器77以辅助处理器77跟踪感兴趣区域的运动。

[0084] 控制装置18可能被配置为是重量轻的并且便携式的,以允许控制装置18的操作者在操作摄像机装置12时能够更容易地到处移动。

[0085] 再次参考图1,系统10可能包括显示装置20,显示装置20配置为显示由系统10的处理器计算出的到某一感兴趣区域的距离,或到多个感兴趣区域的多个距离。显示装置20可能与摄像机装置12连接或者被配置为与摄像机装置12无线通信。摄像机装置12的无线通信装置可能配置为与显示装置20进行通信。显示装置20可能包括无线通信装置以便与系统10的任意其他元件进行通信。

[0086] 图15示出了显示装置20的近距离视图。显示装置20可能被配置作为手持装置,或者可能被配置作为用于显示到感兴趣区域的距离的任意装置。在图15所示的实施例中,控制装置18为移动通信装置,但是根据需要可能使用其他形式的装置。控制装置18可能是移动通信装置,例如iPhone、iPod或者其他移动装置。显示装置20可能包括显示器104。显示器104可能配置为显示到感兴趣区域的距离。

[0087] 显示装置20可能配置为显示由处理器77计算出的一个距离或者多个距离。显示装置20可能配置为当上述一个或多个感兴趣区域移动时,在处理器77计算上述距离时实时地显示上述一个或多个距离。在图15所示的实施例中,多行显示器示出了所计算出的到不同的感兴趣区域的距离。上述距离可能分为主要感兴趣区域和次要感兴趣区域。上述距离可能显示为数值。在一个实施例中,可能使用另一形式的距离指示标,例如表格、图表、或其他表示图等。

[0088] 显示装置20可能被配置为是重量轻的并且便携式的。在一个实施例中,显示装置20可能被配置为集成在摄像机装置12内。在一个实施例中,显示装置20可能被配置为连接至系统10的任一元件上。例如,图16示出了连接至捕捉摄像机22的显示装置106的一个实施例。到感兴趣区域的距离显示在该显示装置的右侧,为十英尺。

[0089] 再次参考图1,该系统可能包括以叠加装置的形式显示装置24,其用于在来自捕捉摄像机22的图像上叠加由处理器77计算出的距离,或者到多个感兴趣区域的距离。显示装置24可能与摄像机装置12连接,或者可能被配置为与摄像机装置12无线通信。摄像机装置12的无线通信装置可能用于与显示装置24进行通信。显示装置24可能包括无线通信装置,以便与系统10的任意其他元件进行通信。

[0090] 图17示出了显示装置24的近距离视图,其中,将其壳体110的盖子108与壳体110的其余部分分离,并将显示装置24的其他元件分离。显示装置24可能包括电源连接器112,其接收用来操作显示装置24的电力。显示装置24可能包括数据连接器114,其用于接收来自系统10的元件的有线数据,包括来自捕捉摄像机22的图像。显示装置24可能包括输入装置,且可能包括输出装置。在图17所示的实施例中,输入装置和输出装置是以天线116的形式存在

的无线通信装置。在一个实施例中,输入装置和输出装置可能包括连接器,例如连接器114。在一个实施例中,输入装置和输出装置可能包括不同结构。

[0091] 显示装置24可能包括叠加处理器卡118。叠加处理器卡118可能包括处理器120,处理器120用于在来自其他摄像机的其他图像上叠加来自处理器77的计算出的距离。处理器120可能接收例如来自摄像机装置12的距离数据并接收来自捕捉摄像机22的图像,并将该距离数据与该图像进行匹配。参考图1,显示装置24可能生成指示了已被所选择的感兴趣区域86的指示标。该指示标可能采用如图1所示的方框的形式,尽管可能在其他实施例中依照期望而使用其他形式的指示标。在一个实施例中,处理器77跟踪一个或多个感兴趣区域86的移动,对应的指示标可能随着感兴趣区域86移动。

[0092] 显示装置24可能在另一个显示装置28上显示由处理器77计算出的一个或多个距离。该距离可能在显示装置28的显示器上被提供。在一个实施例中,处理器77提供距离的实时计算,显示在显示器28上的距离也可能实时更新。多个距离可能被显示,每个距离对应于多个感兴趣区域。显示装置24可能被配置为仅显示捕捉摄像机22的视场中的图像。如图1所示,显示装置28上的图像与图14所示的指示标92内所示的图像相匹配。

[0093] 显示装置24可能被配置为是重量轻的并且便携式的。图18和图19示出了显示装置24的长度为大约7.37英寸,壳体110的长度为大约6.75英寸。其宽度为大约4.75英寸。如图19所示其高度为大约1.35英寸。图18和图19所示的尺寸是示例性的,因为可能采用不同的尺寸,包括全长为大约5至10英寸之间,宽度为大约2至7英寸之间,高度为大约1至3英寸之间。在一个实施例中,可能采用与上述不同的尺寸。

[0094] 上述任一显示装置均可能显示与捕捉摄像机22和/或摄像机装置12的摄像机14、16相关的数据,例如摄像机的构造、变焦、光圈和焦点。

[0095] 再次参考图1,该系统可能包括摄像机控制器26,其用于控制摄像机14、16的操作。摄像机控制器26可能配置为操作摄像机14、16的特征,包括例如光圈、焦点和/或变焦等镜头控制。摄像机控制器26可能配置为同时操作摄像机14、16以使得摄像机14、16的特征相似。在一个实施例中,摄像机控制器26通过控制装置18进行操作。

[0096] 在一个实施例中,摄像机控制器26可能配置为控制捕捉摄像机22和/或摄像机14、16。摄像机控制器26可能配置为操作捕捉摄像机22的特征,包括例如光圈、焦点和/或变焦等镜头控制,以使得捕捉摄像机22的这些特征与摄像机14、16的特征相匹配。在一个实施例中,摄像机控制器26可能配置为基于由摄像机装置12提供的距离测量来自动调整捕捉摄像机22的焦点。

[0097] 摄像机控制器26可能与摄像机装置12连接或者可能被配置为与摄像机装置12无线通信。摄像机装置12的无线通信装置可能配置为与摄像机控制器26进行通信。摄像机控制器26可能包括无线通信装置,以便与系统10的任意其他元件进行通信。摄像机控制器26可能包括同捕捉摄像机22的有线或无线连接。

[0098] 在一个实施例中,摄像机控制器26可能是电机驱动器。电机驱动器可能是Preston MDR或其他种类的电机驱动器。

[0099] 系统10可能包括捕捉摄像机22,其用于在与摄像机14、16的视场重叠的视场中生成图像。该图像可能是静态图像,或者可能是视频图像。捕捉摄像机22可能是通常用于拍摄电视或动态影像的类型,可能是数字或胶片相机。捕捉摄像机22可能配置为输出HD图像。捕

捕捉摄像机可能包括但不限于Arri Alexa、Red Epic、Sony F55、Sony F65、Genesis或Panavision胶片相机,或者其他种类的捕捉摄像机。

[0100] 在一个实施例中,可能在相对于摄像机装置12的指定方位上使用捕捉摄像机22。例如,捕捉摄像机22可能定向为使得捕捉摄像机22的镜头处于与摄像机14、16中的一个或两者的对应的轴线34、36大致平行的方向。捕捉摄像机22可能定向为与摄像机14、16中的一个或两者大致共面,在图3中从页面伸出的大致相似的水平或x维度上的平面38内对齐。捕捉摄像机22的摄像机传感器可能定向为与摄像机14、16中的一个或两者的传感器大致共面,在图3中从页面伸出的大致相似的竖直或y维度上的平面44内对齐。捕捉摄像机22可能定向为使其面向与摄像机14、16中的一个或两者相同的方向。在一个实施例中,捕捉摄像机22可能以图7所示的方式被定向,其中捕捉摄像机22位于两个摄像机14、16之间。捕捉摄像机22的视场84可能位于摄像机14、16的对应视场78、80的中心并与之重叠。

[0101] 捕捉摄像机22可能连接至摄像机装置12以保持捕捉摄像机22相对于摄像机装置12的所需定向。在一个实施例中,捕捉摄像机22可能从摄像机装置12上分离。上述显示装置20、24、28、106中的任意一个或者控制装置18可能根据需要而连接至捕捉摄像机22。

[0102] 由系统10和/或该系统的装置执行的距离的计算可能用于设定捕捉摄像机22的焦点。在拍摄过程中,可靠地确保到感兴趣区域的距离以确定如何有效地设定捕捉摄像机22的焦点到那些区域的距离是恰当的。上述系统、装置和处理能够提高迅速确定距离的能力,从而提高设定捕捉摄像机22的焦点的能力。在一个实施例中,捕捉摄像机22的焦点可能基于由摄像机装置12提供的距离计算而由用户设定。用户可能通过重新查看来自显示装置中的一个或者控制装置或者其他与系统10相关联的装置的输出而确定该距离计算。例如,用户可能在显示装置28上查看该距离,显示装置28示出了所计算出的距离与来自捕捉摄像机22的图像的叠加。用户可能是个人,例如摄像师助理。在一个实施例中,捕捉摄像机22的焦点可能基于由摄像机装置12提供的距离计算而自动设定。例如,摄像机控制器26或系统10的其他装置可能自动调节焦点。

[0103] 上述系统10、装置以及处理的其他优点包括基于感兴趣区域的外观来对其进行选择的能力,包括面部识别。其他优点包括当一个或多个感兴趣区域移动时跟踪其位置的能力。其他优点包括到一个或多个感兴趣区域的距离的实时计算,该过程可能发生在移动过程中。

[0104] 上述系统10、装置以及处理表示针对确定距离的现有方法的显著改进,包括声学或红外测量装置的使用。

[0105] 系统10的元件可能有利地作为普通摄像机系统的一部分而出现,提高了系统的易用性和适销性。例如,摄像机装置12、控制装置18和/或显示装置可能连接至捕捉摄像机22以减少所使用的部件的总体数量。系统10的元件可能被制成便携的,且优选为重量轻的。在一个实施例中,摄像机装置12的重量小于大约4磅。在一个实施例中,显示装置24的重量小于大约2磅。

[0106] 系统10可能在大约1英尺至45英尺之间的距离处进行操作,但是也可能使用其他范围。系统10可能有利地在捕捉摄像机22的具有精度景深的距离处进行操作。系统10可能在很暗的光线和明亮光线之间(大约为10勒克司至25,000勒克司之间)的亮度水平下进行操作。也可能使用其他亮度水平。

[0107] 图20示出了摄像机装置12和显示装置24的硬件结构的一个实施例。在其他实施例中可能采用其他的硬件结构。摄像机装置12可能使用处理器卡76。在一个实施例中,处理器卡76包括达2GB的内存和达16GB的闪存。在其他实施例中,可能使用其他形式的处理器卡76。在一个实施例中,接口设备72可能是PCT USB3卡的形式。在其他实施例中,可能使用其他形式的接口设备。显示装置24可能使用叠加处理器卡118。在一个实施例中,叠加处理器卡76包括HD-SDI输入和HD-SDI输出。在其他实施例中,可能使用其他形式的处理器卡76。显示装置24可能包括无线通信卡122和电源124。

[0108] 在一个实施例中,摄像机14、16可能配置为分箱、加窗和高速读出。摄像机14、16可能包括具有高达5兆像素的图像传感器。摄像机14、16可能被配置为根据所需分辨率而每秒生成多达33个图像,或者每秒多达15个图像。在其他实施例中,摄像机14、16的特征可能根据需要改变。

[0109] 图21示出了系统10的元件之间的有线连接的一个实施例。可能使用电缆来进行该有线连接。用于传输图像数据的电缆可是HD-SDI电缆的形式,但是可能根据需要使用其他形式的电缆。电力电缆可能从电池组126获得电力,但是可能根据需要使用其他形式的电源。

[0110] 图22示出了用于确定到感兴趣区域的距离的流程图的一个实施例。过程128可能与一个或多个感兴趣区域的选择同时发生。过程128可能通过控制装置18的使用而发生。过程128可能包括面部特征检测过程或者跟踪标记检测过程。过程130可能通过摄像机装置12的使用而发生。摄像机装置12可能将在第一视场内的所选择的一个或多个感兴趣区域与第二视场进行匹配。摄像机装置12可能进行视差计算。过程132可能通过被输入至摄像机装置12的系统10或摄像机装置12的摄像机的参数而发生。上述参数可能包括例如摄像机基线、摄像机焦距等特征,以及其他基于此的特征。过程134可能通过摄像机装置12基于视差计算以及在过程132中输入的参数来计算到一个或多个感兴趣区域的距离而发生。过程136可能通过控制装置18或显示装置24在来自摄像机12、14或22之一的图像上叠加距离而发生。图22的过程可能被调整以包括其他步骤或排除某些步骤,并且可能包括上述的任一过程。

[0111] 图23示出了将数据传输至摄像机控制器26以及从摄像机控制器26传输数据的过程的一个实施例。系统10的元件可能从摄像机控制器26请求焦点、变焦和/或光圈数据。上述数据可能表示摄像机装置12和/或捕捉摄像机22的状态。图23所示的过程可能依照需要而进行调整或排除。图24示出了将距离数据传输至摄像机控制器26的过程的一个实施例。图23所示的过程可能根据需要而进行调整或排除。

[0112] 本文公开的实施例可能包括以下过程。本文公开的其它过程可能并入下列步骤:

[0113] 一种调节摄像机焦点的方法,包括:使用控制装置在第一摄像机的第一视场中选择一个感兴趣区域;使用处理器通过将所选择的感兴趣区域在第一视场中的位置与所选择的感兴趣区域在第二摄像机的第二视场中的位置进行比较而计算所选择的感兴趣区域相对于某一地点的距离,上述第二视场至少与上述第一视场的一部分重叠;以及基于通过处理器计算出的距离而将第三摄像机的焦点调节至所选择的感兴趣区域上。

[0114] 该方法可能包括控制装置,该控制装置包括触摸屏,该触摸屏用于显示由第一摄像机生成的第一视场的图像,该感兴趣区域是由用户通过触摸在图像中显示有该感兴趣区域的触摸屏的一部分而选择的。

[0115] 该方法可能包括第一摄像机和第二摄像机,上述第一摄像机和第二摄像机连接至壳体,该壳体将上述第一摄像机和第二摄像机彼此保持一定间距。

[0116] 该方法可能包括计算的步骤,该计算的步骤进一步包括基于上述第一摄像机和第二摄像机之间的距离来计算所选择的感兴趣区域相对于该地点的距离。

[0117] 该方法可能进一步包括以下步骤:在由第三摄像机生成的图像的叠加上显示由上述处理器计算出的距离。

[0118] 该方法可能进一步包括以下步骤:当所选择的感兴趣区域在第一视场中移动时,通过处理器来跟踪所选择的感兴趣区域在所述第一视场中的位置。

[0119] 该方法可能包括计算的步骤,该计算的步骤进一步包括:当所选择的感兴趣区域在第一视场中移动时,实时地计算所选择的感兴趣区域相对于该地点的距离。

[0120] 该方法可能进一步包括以下步骤:当所选择的感兴趣区域在第一视场中移动时,实时地显示由处理器计算出的距离。

[0121] 该方法可能包括显示的步骤,该显示的步骤进一步包括:当所选择的感兴趣区域在第一视场中移动时,在由第三摄像机生成的图像上实时地叠加由处理器计算出的距离。

[0122] 该方法可能包括:由第三摄像机生成的图像为显示有正在移动的所选择的感兴趣区域的视频图像。

[0123] 本文公开的实施例可能包括以下装置。本文公开的其他特征可能并入下列装置中:

[0124] 一种用于确定到感兴趣区域的距离的装置,包括:壳体;第一摄像机,所述第一摄像机连接至所述壳体,且定向为具有第一视场;第二摄像机,所述第二摄像机连接至所述壳体,且定向为具有第二视场,所述第二视场至少与所述第一视场的一部分重叠;以及处理器,所述处理器连接至所述壳体,其通过将所选择的感兴趣区域在所述第一视场中的位置与所选择的感兴趣区域在所述第二视场中的位置进行比较而计算所选择的感兴趣区域相对于某一地点的距离。

[0125] 该装置可能被配置为:所述第一摄像机沿着第一纵向轴线对齐,所述第二摄像机沿着第二纵向轴线对齐,所述第二纵向轴线大致平行于所述第一纵向轴线。

[0126] 该装置可能被配置为:所述第一摄像机具有第一图像传感器,所述第二摄像机具有第二图像传感器,所述第一图像传感器位于与所述第二图像传感器大致共面的位置。

[0127] 该装置可能被配置为:所述第一摄像机的焦距为大约12毫米至16毫米之间,包括端值,所述第二摄像机的焦距为大约12毫米至16毫米之间,包括端值。

[0128] 该装置可能被配置为:所述第一视场具有水平尺寸和竖直尺寸,所述第二视场具有水平尺寸和竖直尺寸;所述处理器进一步用于,通过将所选择的感兴趣区域在所述第一视场的水平尺寸上的位置与所选择的感兴趣区域在所述第二视场的水平尺寸上的位置进行比较来计算所选择的感兴趣区域相对于所述地点的距离。

[0129] 该装置可能被配置为:所述处理器进一步用于,当所选择的感兴趣区域在所述第一视场中移动时,在所述第一视场中跟踪所选择的感兴趣区域的位置。

[0130] 该装置可能被配置为:所述处理器用于,当所选择的感兴趣区域在所述第一视场中移动时,实时地计算所选择的感兴趣区域相对于所述地点的距离。

[0131] 该装置可能进一步包括输入装置,所述输入装置连接至所述壳体,且用于接收指

示所选择的感兴趣区域的数据。

[0132] 该装置可能被配置为:所述输入装置为无线通信装置。

[0133] 该装置可能进一步包括输出装置,所述输出装置连接至所述壳体,用于输出指示由所述处理器计算出的距离的数据。

[0134] 最后,应当理解,尽管通过参考具体实施例突出了本说明书的实施方式,但本领域技术人员容易理解的是,这些公开的实施例仅仅是本文公开的主题的原理的说明。因此,应当理解,所公开的主题决不限于本文所述的特定的方法、方案和/或试剂等。因此,在不脱离本说明书的精神的情况下,可能根据本文的教导而进行所公开主题的各种修改、改变或替代配置。最后,本文使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,并不意图限制仅由权利要求书限定的本文所公开的系统、装置和方法的范围。因此,上述系统、装置和方法并不限于本文中精确示出和描述的系统、装置和方法。

[0135] 本文描述了系统、装置和方法的某些实施例,包括发明人已知的用于执行文本所述系统、装置和方法的最佳模式。当然,对于本领域普通技术人员来说,在阅读前文的描述之后,这些所描述的实施例的变体将是显而易见的。发明人期望本领域技术人员酌情地使用这些变体,并且发明人意图以不同于本文具体描述的方式实施上述系统、装置和方法。因此,根据适用法律的允许,上述系统、装置和方法包括所附权利要求中陈述的主题的所有修改和等同物。并且,除非本文另有说明或者与上下文明显矛盾,则上述实施例的所有可能变体的任意组合均包含在上述系统、装置和方法中。

[0136] 上述系统、装置和方法的替代实施例、元件或步骤的分组不应被解释为限制。每组的各个组成部分可能被单独地或与本文公开的其他各组的每个组成部分任意组合地进行参考和要求保护。出于方便和/或可专利性,期望某一组中可能包含入某一组中的一个或多个组成部分,或者可能将某一组中的一个或多个组成部分从某一组中删除。当发生任何此类包含或删除时,认为该说明书包含该经过修改的组,从而满足所附权利要求中使用的所有马库什组的书面描述。

[0137] 除非另有说明,本说明书和权利要求书中使用的表示特征、项目、数量、参数、性质、术语等等的数字应理解为在所有情况下均由术语“约”修饰。如本文所使用的,术语“约”意味着上述特征、项目、数量、参数、性质或者术语包含可能变化的近似值。术语“约”和“大致”表示不同于所述的量、但仍然能够执行本文所述的期望的操作或过程的量。

[0138] 在描述系统、装置和方法的上下文中(特别是在以下的权利要求的上下文中)所使用的术语“a”、“an”、“the”以及类似的指示对象,除非本文另有说明或与上下文明显矛盾,都应解释为涵盖单数和复数。除非本文另有说明或与上下文明显矛盾,本文所述的所有方法均可能以任意适宜的顺序进行。除非另有说明,本文提供的任意及所有示例或示例性语言(例如“例如”)仅旨在更好地阐明所述系统、装置和方法,而不对所述系统、装置和方法的范围构成限制。本说明书中的任何语言不应被解释为表示对于所述系统、装置和方法的实践所必需的任何未要求保护的元件。

[0139] 本说明书中所引用和鉴定的所有专利、专利出版物和其他出版物是通过引用而将其全部内容单独且明确地并入本文的,其目的在于,例如,描述和公开这些公开中所描述的可能与所述系统、装置和方法相关联地使用的组合物或方法。这些出版物的提供仅仅是由于其先于本申请的申请日的公开。有关此方面的任何内容都不应被解释为承认发明人无权

凭借先前的发明或出于任何其他原因而提前公开这些内容。对于这些文件的日期或表述的所有陈述都基于申请人可获取的信息,并不构成对于这些文件的日期或内容的正确性的任何承认。

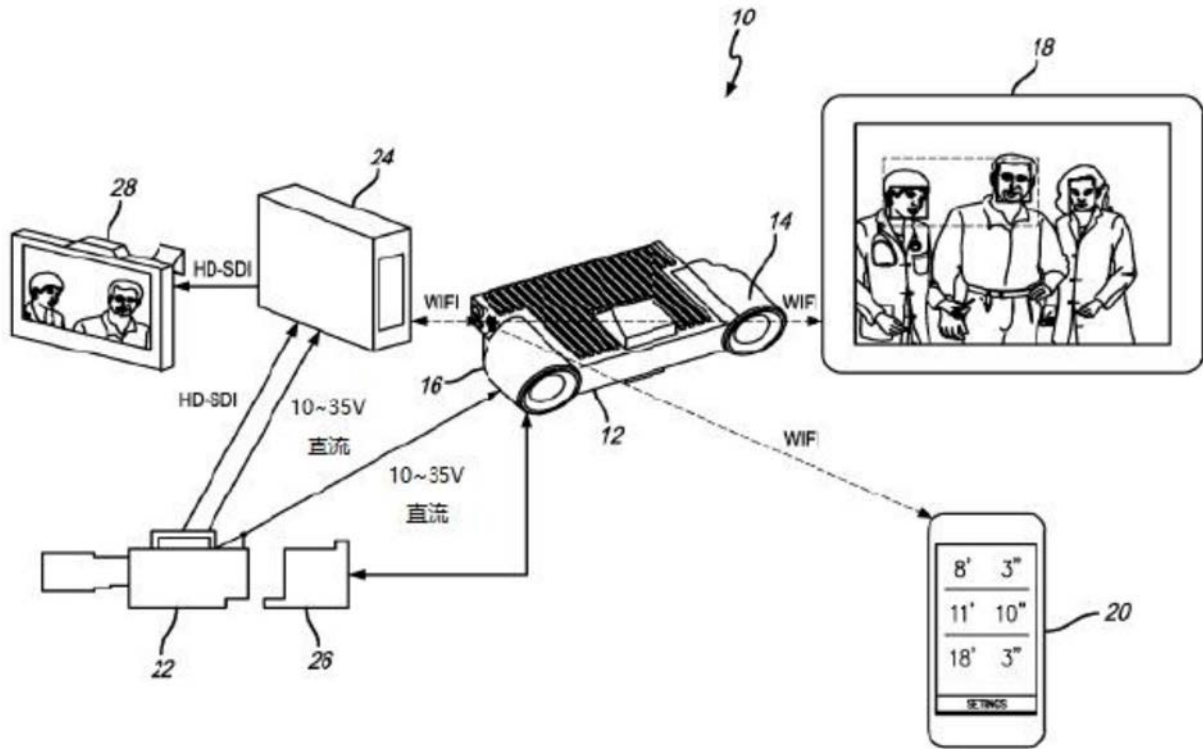


图1

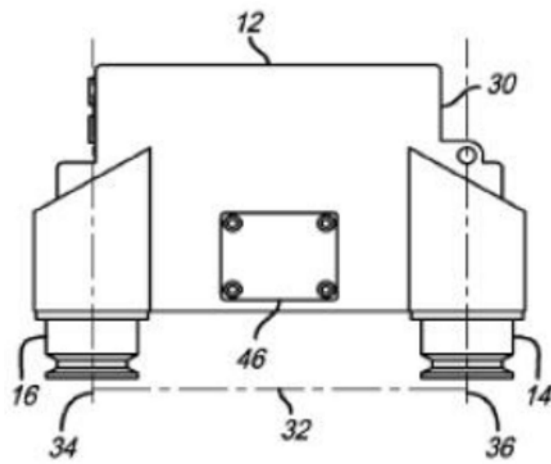


图2

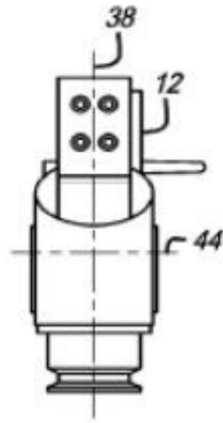


图3

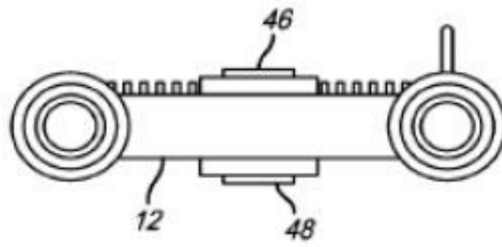


图4

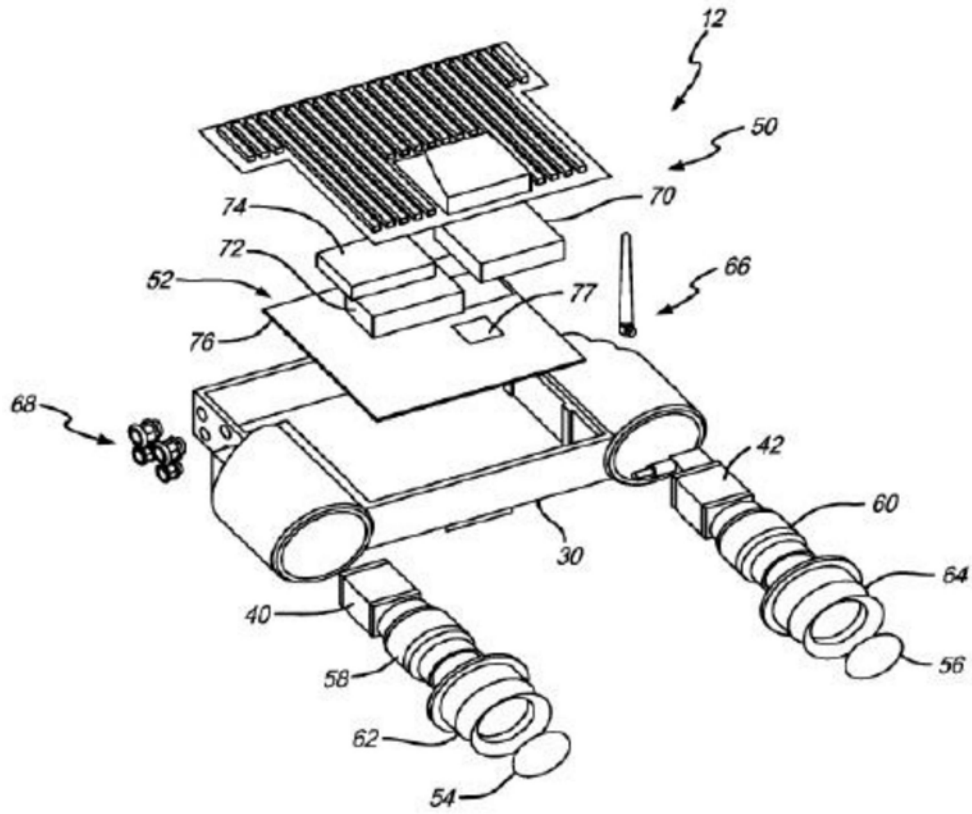


图5

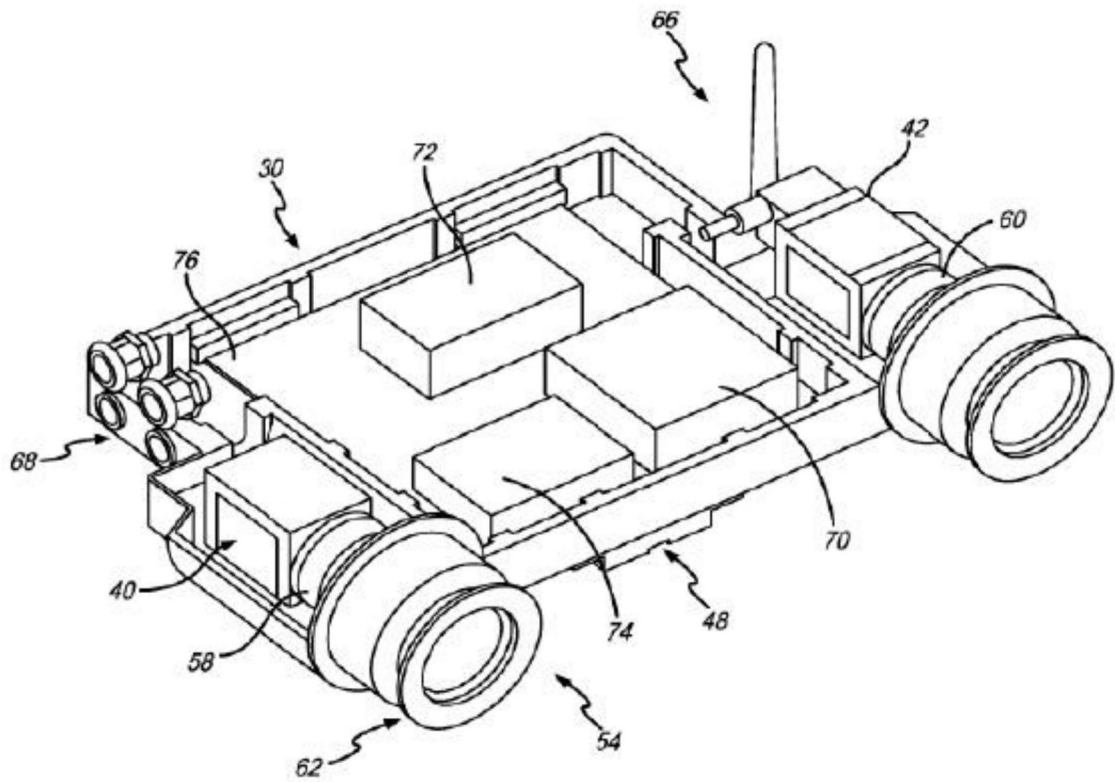


图6

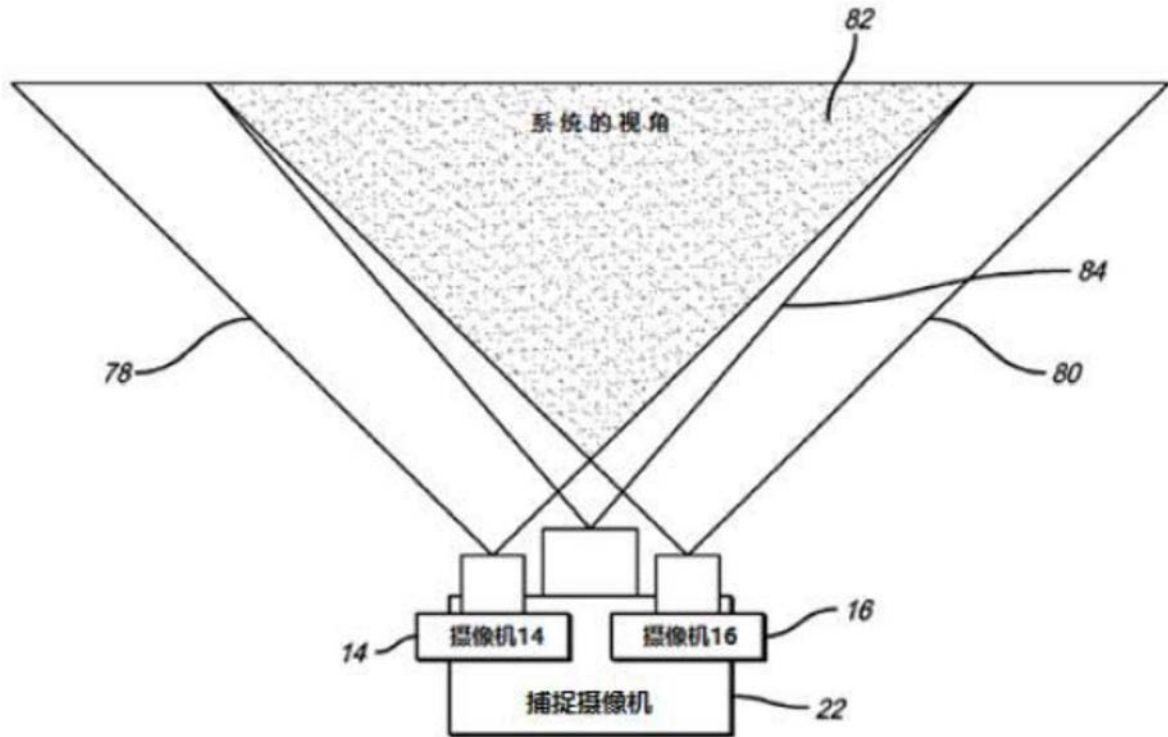


图7

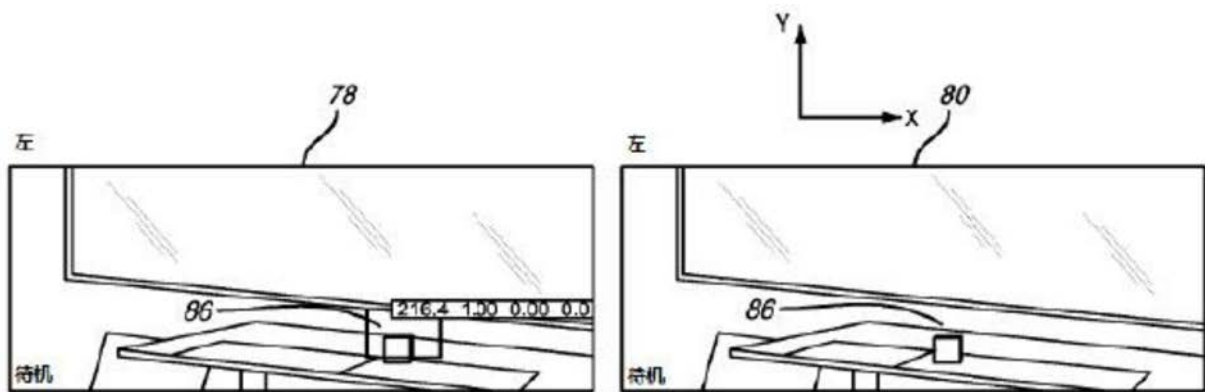


图8

$$R(x, y) = \frac{\sum_{x', y'} (T'(x', y') \cdot I'(x + x', y + y'))}{\sqrt{\sum_{x', y'} T'(x', y')^2 \cdot \sum_{x', y'} I'(x + x', y + y')^2}}$$

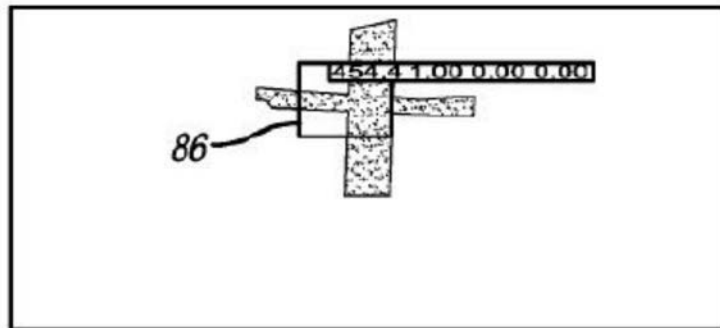
• 其中, I为图像, T为模板, R为结果

$$T'(x', y') = T(x', y') - 1/(w \cdot h) \cdot \sum_{x'', y''} T(x'', y'')$$

$$I'(x + x', y + y') = I(x + x', y + y') - 1/(w \cdot h) \cdot \sum_{x'', y''} I(x + x'', y + y'')$$

图9

左



右

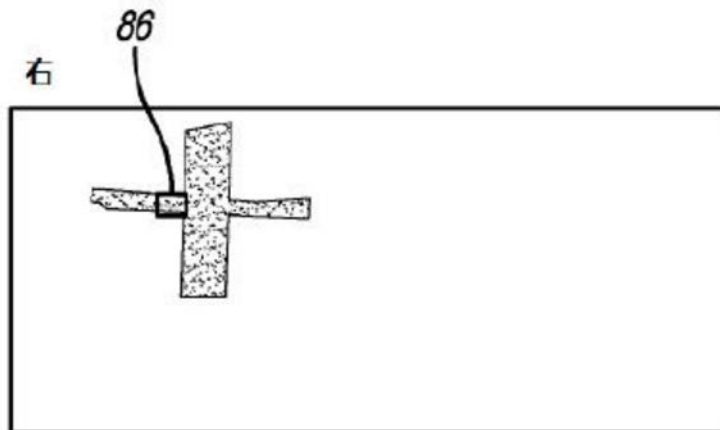


图10

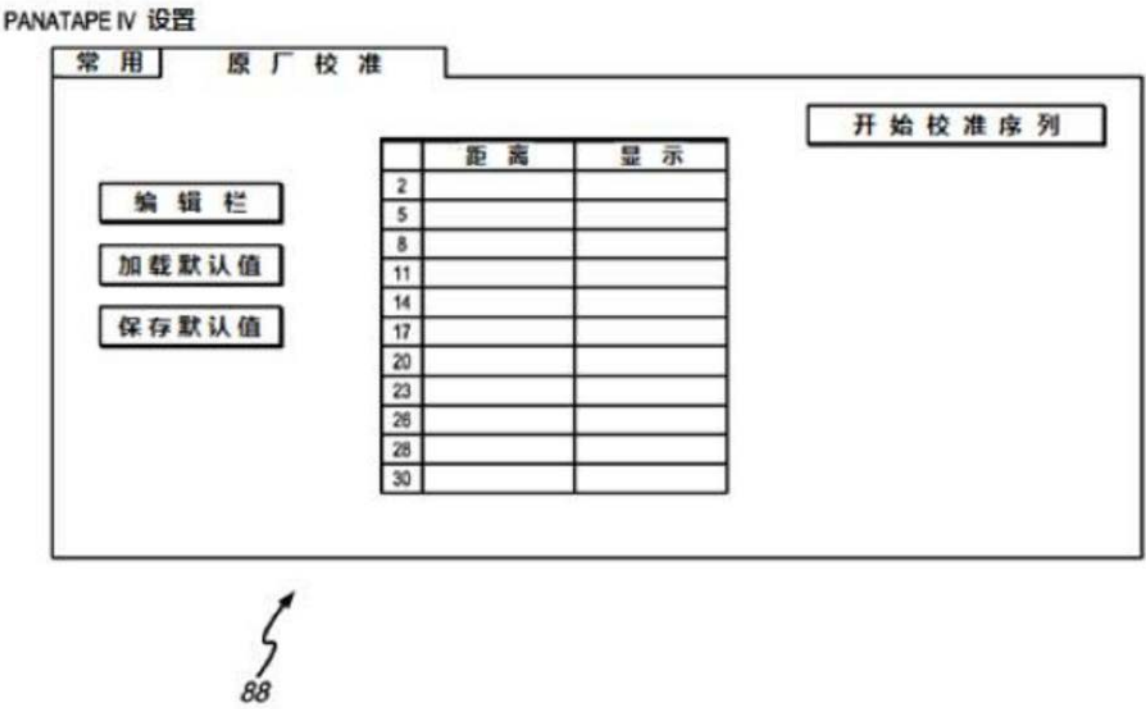


图11

范围	F=12.5mm (~26° FOV) 英寸/像素 视差
5'	0.079"
10'	0.316"
15'	0.710"
20'	1.261"
25'	1.967"
30'	2.829"
35'	3.845"
40'	5.016"
45'	6.340

图12

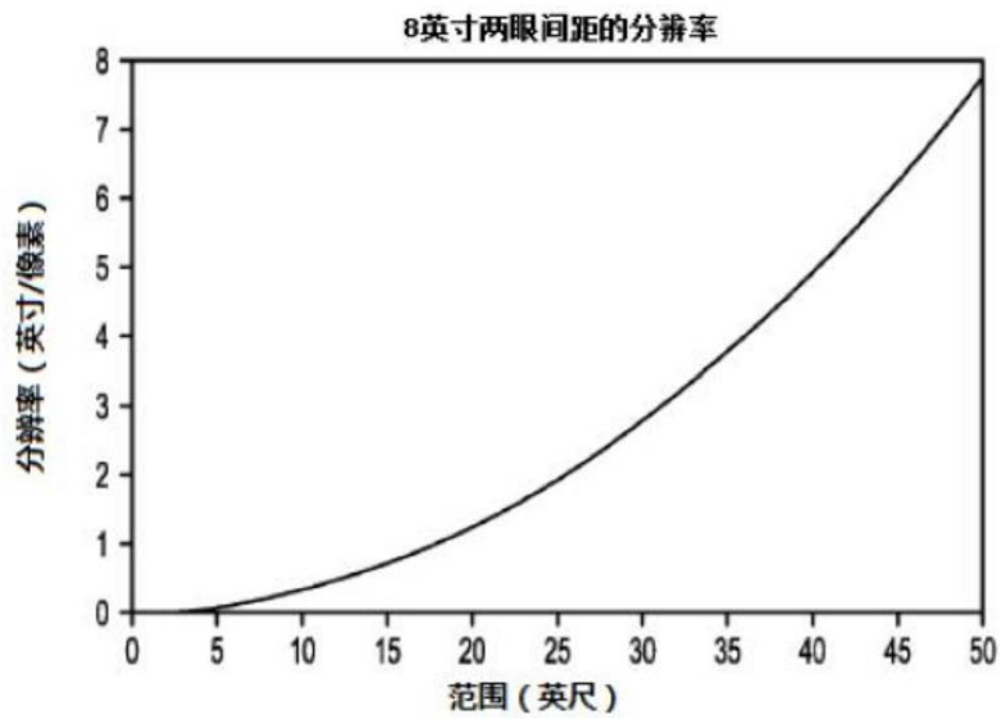


图13

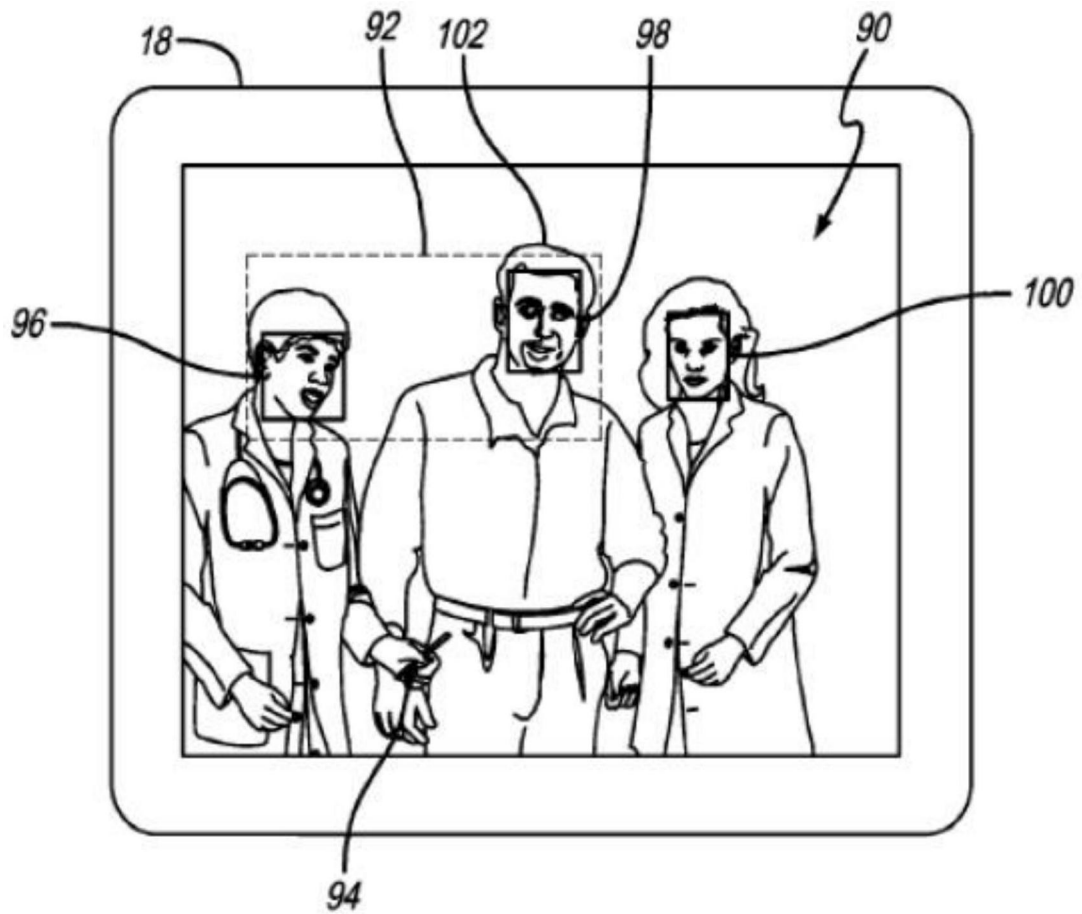


图14

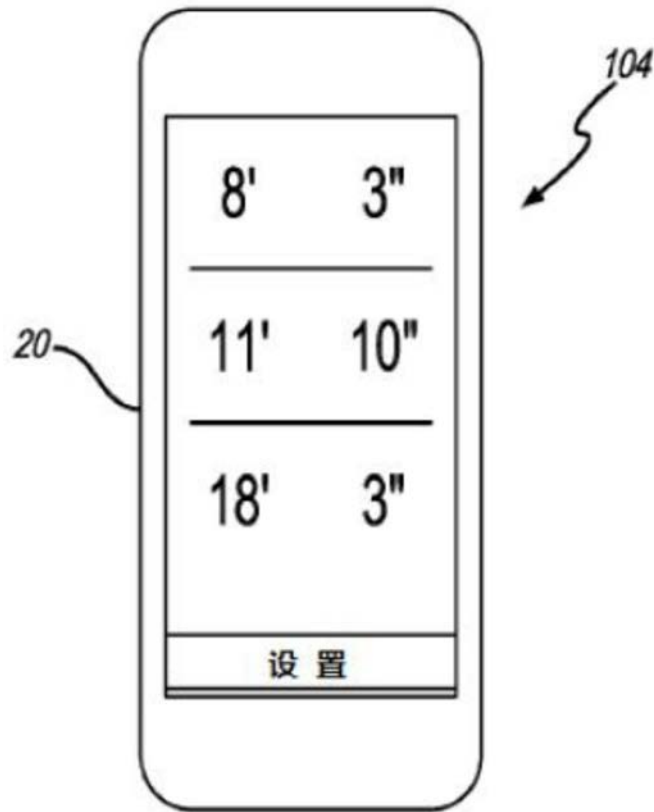


图15

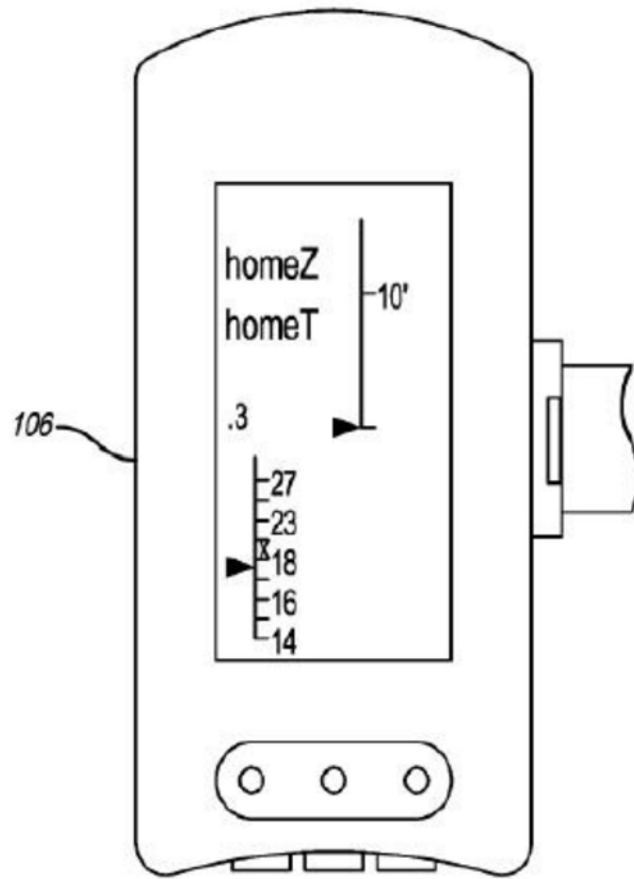


图16

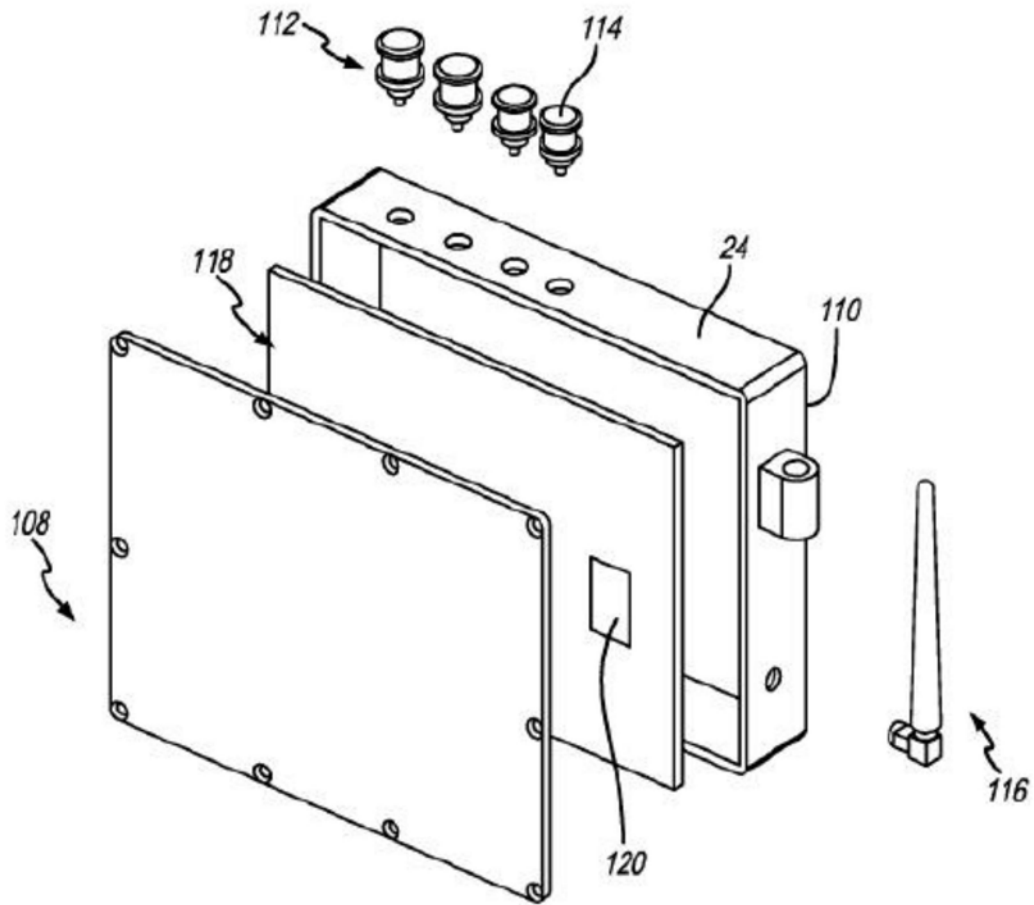


图17

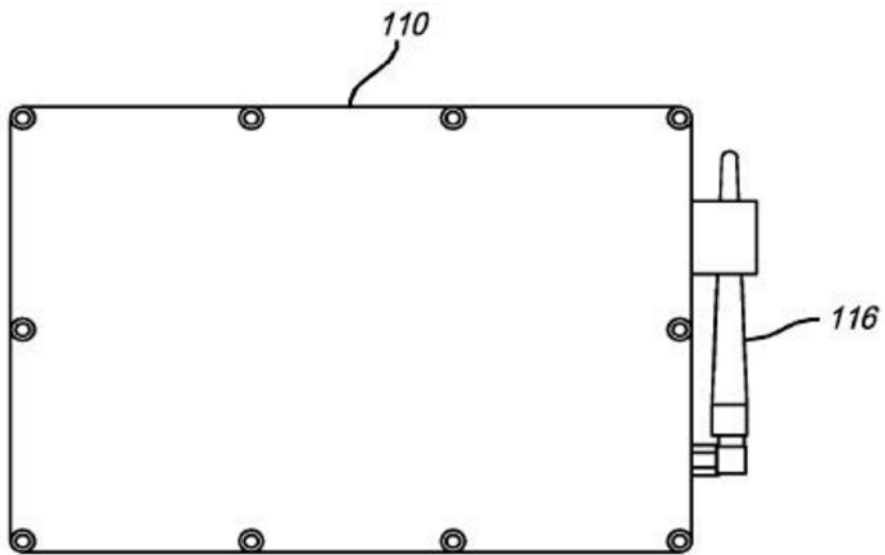


图18

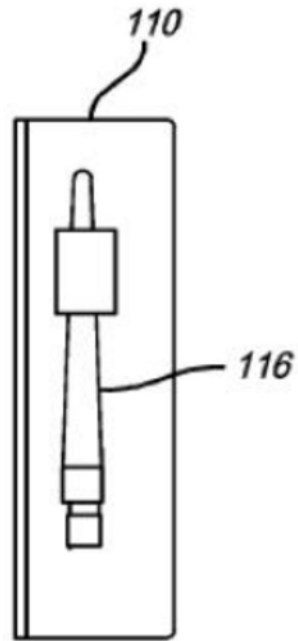


图19

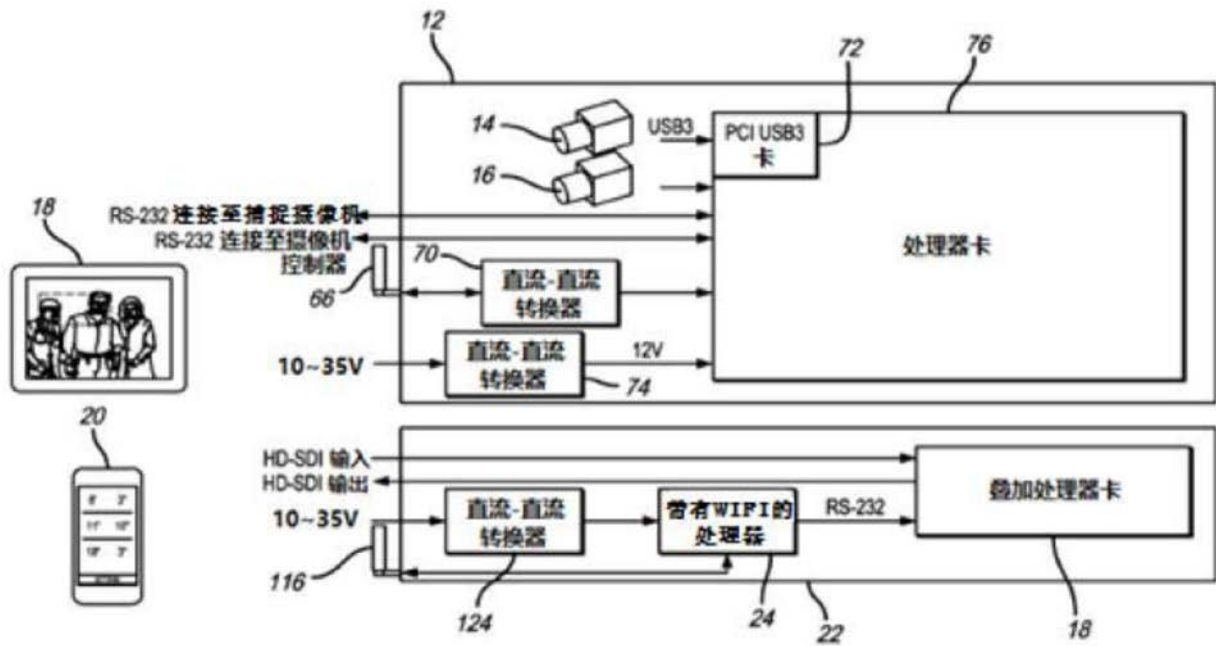


图20

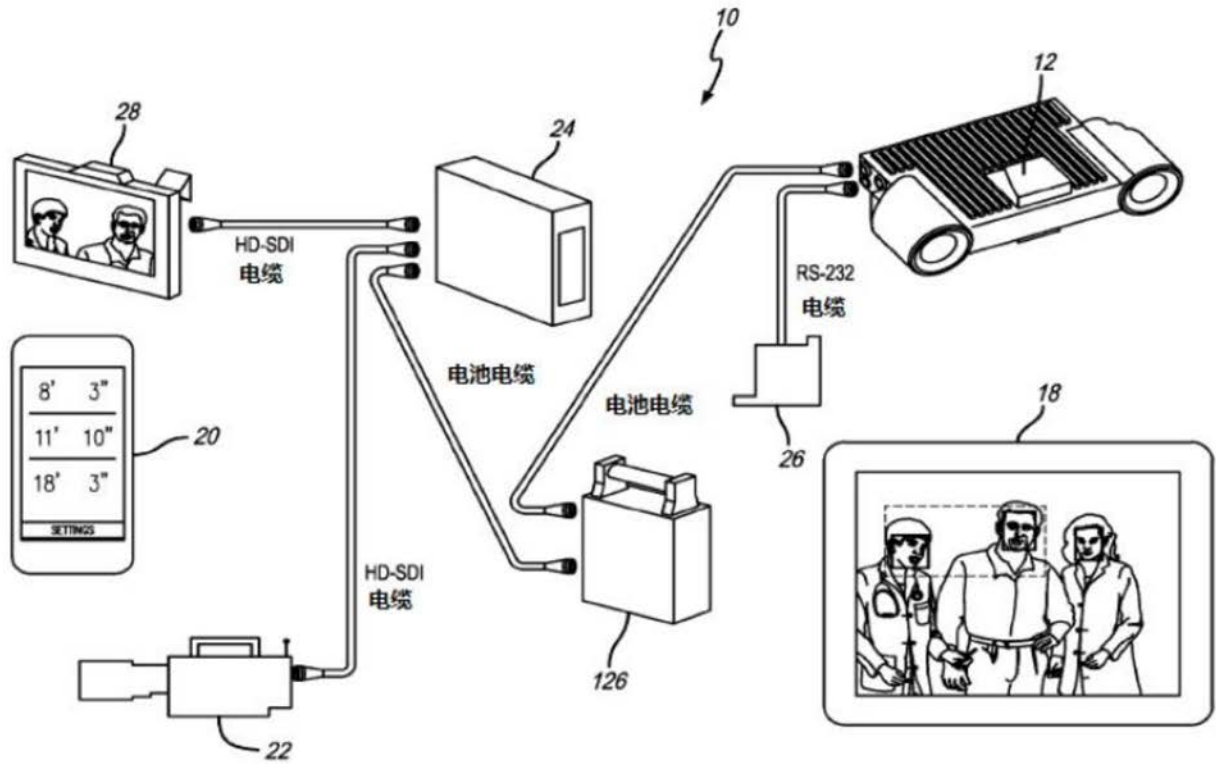


图21

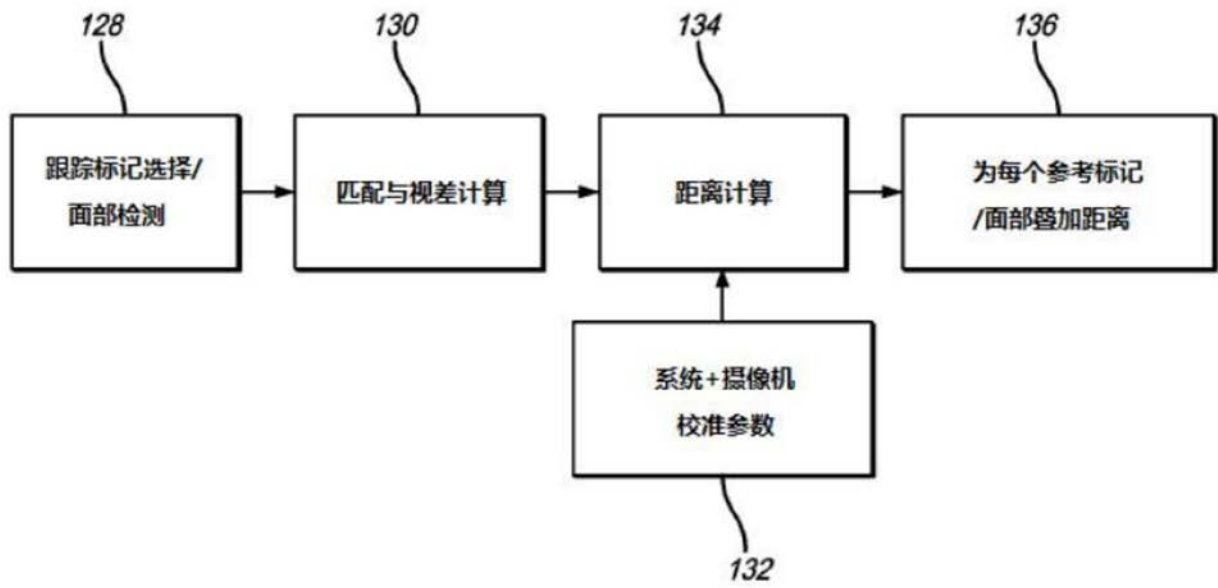


图22

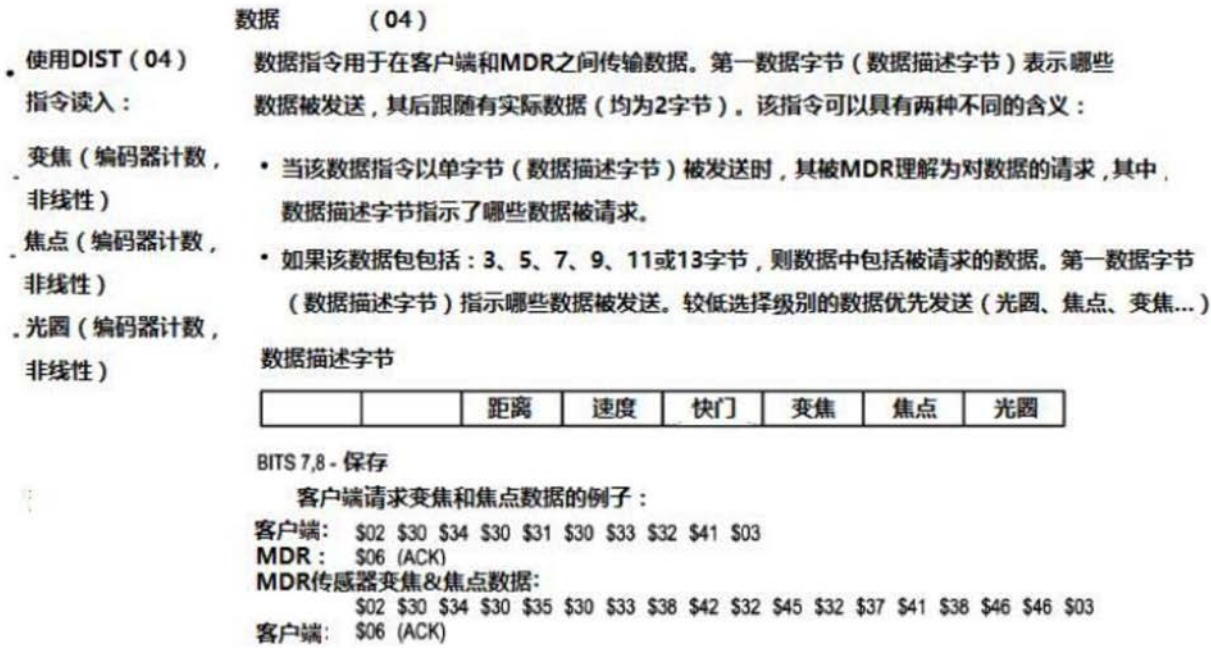


图23



图24