



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102939041 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201080065681. X

(22) 申请日 2010. 03. 24

(85) PCT申请进入国家阶段日
2012. 09. 24

(86) PCT申请的申请数据
PCT/US2010/000880 2010. 03. 24

(87) PCT申请的公布数据
W02011/119134 EN 2011. 09. 29

(71) 申请人 斯特赖克公司
地址 美国密执安州

(72) 发明人 V. 南巴坎

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 马红梅 李浩

(51) Int. Cl.

A61B 1/045(2006. 01)

A61B 1/06(2006. 01)

G02B 23/24(2006. 01)

H04N 5/235(2006. 01)

H04N 7/18(2006. 01)

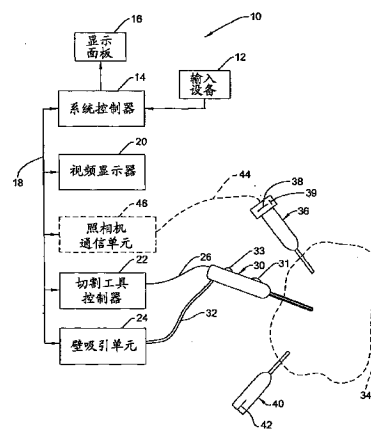
权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于使图像传感器的图像快门与光源无线地同步的方法和装置

(57) 摘要

一种用于无线地使具有无线传送机的内窥镜视频照相机单元的图像传感器的操作与便携式内窥镜光源单元的操作同步的方法和装置, 包括将具有目标照相机快门周期、光源目标相位/触发时间/OFF时间和光源目标ON时间的消息分组传送到光源单元。所述光源单元控制用于光源进行的光输出的开始时间和ON时间。视频照相机单元包括用于检测光输出的实际光源开始时间和持续时间以提供闭环反馈的光检测器。照相机控制器基于由光检测器感测的实际相位和实际ON时间及先前传送的目标相位/触发时间/OFF时间和目标ON时间来保证图像传感器的快门周期与光源的实际操作之间的同步。



1. 无线地使图像传感器的照相机快门与光源的操作同步以便执行内窥镜程序的方法，包括以下步骤：

提供包括照相机快门、图像传感器和被连接到无线非视频传送机的照相机控制器的内窥镜视频照相机单元；

提供包括被连接到无线非视频接收机和光源的光源控制器的便携式内窥镜光源单元；

用所述视频照相机单元来确定光源目标 ON 时间；

基于照相机快门周期，用所述视频照相机单元来确定光源目标时间值；

将光源目标时间值和光源目标 ON 时间从视频照相机单元的无线非视频传送机传送到便携式光源单元的无线非视频接收机；

将光源目标时间值和光源目标 ON 时间从无线非视频接收机提供给光源控制器；

在由光源目标时间值相对于参考点所定义的时间处用光源控制器来开始光源的操作；以及

保持光源的操作达到光源目标 ON 时间。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，包括以下所述步骤：

最初用视频照相机单元来确定目标照相机快门周期；以及

传送初始目标照相机快门周期以帮助使初始启动时的图像传感器的照相机快门与光源的操作同步，

其中，在初始确定和传输之后不确定或传送目标照相机快门周期。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，包括所述步骤：在同一或后续照相机快门周期内的不同时间段处将无线返回信号从便携式内窥镜光源单元的无线非视频传送机传送到视频照相机单元的无线非视频接收机。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述光源目标时间值包括光源目标触发时间，并且将光源目标触发时间和光源目标 ON 时间从视频照相机单元的无线非视频传送机传送到光源单元的无线非视频接收机的步骤包括将光源目标触发时间和光源目标 ON 时间作为由无线 RF 信号载送的消息分组内的数据来传送。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述光源目标时间值包括光源目标 OFF 时间。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述光源目标时间值包括光源目标相位。

7. 一种无线内窥镜视频照相机单元和便携式内窥镜光源单元的组合，

所述无线内窥镜视频照相机单元包括：

图像传感器，其用于感测手术部位的图像并包括电子图像快门；

光检测器，其用于感测手术部位处的光的存在并提供光存在信号；

照相机控制器，其用于从图像传感器接收所感测的图像并向视频传送机提供视频输出，所述照相机控制器接收用于测量实际光源相位和实际光源 ON 时间的光存在信号，其中，所述照相机控制器确定根据实际光源相位和实际光源 ON 时间及来自所感测的图像的信息来确定光源目标时间值和光源目标 ON 时间；以及

照相机非视频传送机，其用于从照相机控制器接收光源目标时间值和光源目标 ON 时间并用于输出包括光源目标时间值和光源目标 ON 时间的无线 RF 信号，以及

所述内窥镜光源单元包括：

光源非视频接收机,其用于从照相机非视频传送机接收无线 RF 信号;

光源,其用于向手术部位输出光;

光源电池,其用于供应功率以激励光源;以及

光源控制器,其用于响应于光源目标时间值和光源目标 ON 时间来控制光源的操作,

其中,从视频照相机单元至光源单元以便控制光源的无线信号,以及感测从光源输出的光的实际操作和实际 ON 时间的视频照相机单元的光检测器,使得能够实现图像传感器的电子图像快门和来自光源的光输出的同步,从而使得当电子图像快门被关闭时不发生光输出。

8. 根据权利要求 7 所述的组合,其中,由照相机非视频传送机发送的无线信号在具有从约 0.1 微秒至约 1 毫秒的时间间隔的消息分组中载送光源目标时间值和目标 ON 时间 T。

9. 根据权利要求 7 所述的组合,其中,所述光源目标时间值包括目标光源相位且所述光源控制器被配置成使来自光源的光输出的目标相位移位,预定时间量可被照相机控制器识别为位值,由此,光源控制器能够向照相机控制器发送信息。

10. 根据权利要求 9 所述的组合,其中,被从光源单元发送到照相机单元的信息包括以下各项中的至少一个:内窥镜光源单元的类型;为光源提供的发光二极管的类型;光源电池的类型;用于光源电池的剩余充电量;用于光源的预测使用寿命;以及用于光源的被驱动小时。

11. 根据权利要求 7 所述的组合,其中,所述光源目标时间值包括光源目标相位,并且由照相机非视频传送机传送的无线 RF 信号是间断性无线 RF 信号,其中,间断性 RF 信号的开始表示用于光源单元的光源的操作的目标相位的结束和光输出的开始,并且其中,间断性 RF 信号的结束表示用于来自光源的光输出的光源目标 ON 时间的结束。

12. 根据权利要求 7 所述的组合,其中,所述视频照相机控制器被配置成在视频照相机单元不再收集并传送视频图像时通过照相机非视频传送机来传送光 OFF 信号,以及

其中,响应于光 OFF 信号,光源控制器被配置成防止光源的致动。

13. 无线地使图像传感器的照相机快门与光源的操作同步以便执行内窥镜程序的方法,包括以下所述步骤:

提供包括图像传感器和被连接到无线非视频传送机的照相机控制器的内窥镜视频照相机单元;

提供包括被连接到无线非视频接收机和光源的光源控制器的便携式内窥镜光源单元;

用视频照相机单元来确定目标照相机快门周期和光源目标 ON 时间;

用视频照相机单元来确定光源目标相位;

将目标照相机快门周期、光源目标相位和光源目标 ON 时间从视频照相机单元的无线非视频传送机传送到便携式光源单元的无线非视频接收机;

将目标照相机快门周期、光源目标相位和光源目标 ON 时间从无线非视频接收机提供给光源控制器;

在由光源目标相位相对于由目标照相机快门周期定义的参考时间点定义的时间处用光源控制器来开始光源的操作;以及

保持光源的操作达到光源目标 ON 时间。

14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其中, 将目标照相机快门周期、光源目标相位和光源目标 ON 时间从视频照相机单元的无线非视频传送机传送到光源单元的无线非视频接收机的步骤包括将目标照相机快门周期、目标相位和目标 ON 时间作为由无线 RF 信号载送的消息分组内的数据来传送。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 包括为视频照相机单元提供用于测量光源操作的实际开始时间和用于由光源单元的光源在手术部位进行的光输出的实际光源 ON 时间的光检测器的步骤,

其中, 确定目标相位并用视频照相机单元来确定光源目标 ON 时间的所述步骤包括闭环反馈系统, 其将光源目标相位与实际光源相位相比较以计算新的目标相位, 并将光源目标 ON 时间与实际光源 ON 时间相比较以计算新光源目标 ON 时间。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 包括以下所述步骤:

连续地将新光源目标相位和新光源目标 ON 时间从视频照相机单元的无线非视频传送机传送到光源单元的无线非视频接收机; 以及

随后用光源控制器来控制光源以便在由新目标相位定义的起始时间处启动光源并保持光源的操作达到所述新光源目标 ON 时间。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 包括以下所述步骤:

通过使来自光源的光输出的实际光源相位移位预定时移来将数据从光源单元传送到视频照相机单元; 以及

其中, 用视频照相机单元来确定目标相位和目标 ON 时间的步骤包括以下所述步骤:

确定实际光源相位中的时移指示位值的存在;

存储所述位值以进行评估; 以及

在确定后续新光源目标相位和后续新光源目标 ON 时间之前, 重新调整实际光源相位以说明由于对应于位值的时移而引起的相位变化。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中, 位值序列从光源单元向视频照相机单元提供关于以下各项中的至少一个的信息:

为光源提供的发光二极管的类型; 用于光源单元的光源电池的类型; 用于发光二极管的剩余使用寿命; 用于发光二极管的被驱动小时; 以及用于光源电池的剩余充电小时。

19. 根据权利要求 13 所述的方法, 包括以下所述步骤:

当照相机单元不再收集视频图像时, 从视频照相机单元的无线非视频传送机传送光 OFF 信号;

在光源单元处接收光 OFF 信号; 以及

只要视频照相机单元不再收集和传送视频信号, 就停止光源的致动。

20. 无线地使图像传感器的照相机快门与光源的操作同步以便执行内窥镜程序的方法, 包括以下所述步骤:

提供包括图像传感器和被连接到无线非视频传送机和无线非视频接收机的照相机控制器的内窥镜视频照相机单元;

提供包括被连接到无线非视频传送机、无线非视频接收机和光源的光源控制器的便携式内窥镜光源单元;

用视频照相机单元来确定目标照相机快门周期和光源目标 ON 时间;

确定光源目标相位和光源目标触发时间中的一个；

将目标照相机快门周期、光源目标相位和光源目标触发时间中的所确定的一个以及光源目标 ON 时间从视频照相机单元的无线非视频传送机传送到便携式光源单元的无线非视频接收机；

将目标照相机快门周期、光源目标相位和光源目标触发时间中的所确定的一个以及光源目标 ON 时间从无线非视频接收机提供给光源控制器；

用光源控制器来控制光源以便在由光源目标相位中的所确定的一个相对于由目标照相机快门周期定义的参考时间点或由光源目标触发时间相对于由前一光源目标触发时间定义的参考时间点定义的时间处开始光源的操作；

保持用于目标 ON 时间的光源的操作；以及

在同一或后续照相机快门周期内的不同时间段将无线返回信号从光源单元的非视频传送机传送到视频照相机单元的非视频接收机以使视频照相机单元与光源单元同步。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其中，所述光源包括多个发光二极管，并且所述方法包括将无线返回信号提供为包括关于以下各项中的至少一个的信息的消息分组的步骤：

发光二极管的类型；光源电池的类型；用于发光二极管的预期使用寿命；用于发光二极管的被驱动小时；以及用于光源电池的剩余充电量。

22. 无线地使图像传感器的照相机快门与光源的操作同步以便执行内窥镜程序的方法，包括以下所述步骤：

提供包括图像传感器和被连接到无线非视频传送机的视频照相机控制器的内窥镜视频照相机单元；

提供包括被连接到无线非视频接收机和光源的光源控制器的便携式内窥镜光源单元；

用视频照相机控制器来确定光源 OFF 状态和光源 ON 状态；

将具有光源 OFF 状态、后面是光源 ON 状态的无线信号从视频照相机单元的无线非视频传送机传送到便携式光源单元的无线非视频接收机；

将无线信号从光源单元的非视频接收机提供给光源控制器；以及

用光源控制器来控制光源以便在光源 ON 状态期间使光源操作并在光源 OFF 状态时间使光源不操作。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，包括以下所述步骤：

为视频照相机单元提供光检测器以便测量来自光源的光输出的实际开始时间并用于测量在光检测器处接收到的来自光源的光输出的实际光源 ON 时间；

其中，用视频照相机单元来确定光源 ON 状态的所述步骤包括闭环反馈系统，其将前一光源 ON 状态的开始与由光检测器获得的实际光源开始时间相比较以确定用于光源 ON 状态的经时间调整的开始，并且将前一光源 ON 状态的时间长度与实际光源 ON 时间相比较以确定用于后续经时间调整的光源 ON 状态的时间长度，以及

其中，将经时间调整的光源 ON 状态和经时间调整的光源 OFF 状态提供给光源单元的步骤包括传送 RF 信号，其在经时间调整的 ON 状态开始并持续发射 RF 信号直至经时间调整的 OFF 状态，所述经时间调整的 OFF 状态对应于无 RF 信号的存在，其中，ON 状态和 OFF 状态交替而形成间断性 RF 信号。

24. 根据权利要求 22 所述的方法,其中,传送所述无线信号的步骤包括在对载波频率进行频移键控的同时在 OFF 状态期间传送载波频率并在 ON 状态期间传送载波频率。

25. 根据权利要求 22 所述的方法,其中,所述光源 ON 状态包括光源目标 ON 时间且光源 OFF 状态包括光源目标 OFF 时间,并且其中,所述光源目标 ON 时间和光源目标 OFF 时间是在由无线信号载送的消息分组内传送的。

用于使图像传感器的图像快门与光源无线地同步的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明是针对一种用于使内窥镜照相机单元的操作与提供有单独内窥镜设备的内窥镜光源单元的操作无线地同步的方法和装置。

背景技术

[0002] 通过硬接线连接被相互连接的内窥镜设备的远程控制对于执行手术程序而言是众所周知的。包括照相机、切割工具、冲洗设备、光源和吸引设备的多个设备经由网络被连接到系统控制器。系统控制器能够与所述各种设备通信并对其进行控制。

[0003] 在 2007 年 8 月 21 日公布的美国专利号 7 258 663 中公开了具有照射光开关特征的内窥镜系统。该系统的内窥镜包括结合在插入单元中的图像传感器。可以通过从照相机控制器向其施加多个脉动驱动信号来改变图像传感器的灵敏度。照相机控制器根据所采用的内窥镜的类型来调整图像传感器的灵敏度。单独的光源经由通过插入单元延伸的光导来向手术部位提供光。该光在手术部位处被反射并被图像传感器接收到。插入单元包括经由硬接线连接将关于内窥镜类型的信息提供给用于图像传感器的照相机控制器的存储器。此外,从光源控制器至照相机控制器的有线连接提供光源的其它参数。

[0004] [^]663 专利还公开了利用光水平传感器来根据在一个场或间隔期间来自图像传感器的每个视频图像输出信号的电压水平的平均值来计算光输出。通过控制光源进行操作以使从光源输出的热量最小化的时间量,可以使用此平均值经由硬接线连接来调整光源操作的时间长度。光输出调整是经由所提供的光圈控制命令进行的,从而使得光源的虹膜式光圈响应于由图像传感器检测到的亮度被打开或关闭。因此,从光源提供的光的强度被基于由图像传感器感测的光的强度自动地调整。[^]663 专利的反馈布置是由照相机控制器与光源控制器之间的硬接线连接提供的。图像传感器和光源经由内窥镜的同一插入单元来提供光并感测光。因此,光源和照相机控制器被彼此相邻地定位,并且控制器之间的硬接线连接是实际的。

[0005] 然而,在某些关节镜手术程序中,光源和照相机提供有单独的内窥镜设备。在这种情况下,提供照相机控制器与光源控制器之间的硬接线连接是不切实际的,因为光源相对于照相机的移动将由于其之间的连接电缆的存在而受到限制且是难使用的。此外,在诸如 ENT 程序的某些程序中,便携式轻质且紧凑的手持式光源单元将是非常期望的。此外,到照相机单元的有线连接是不切实际的。由手持式光源进行的光的恒定输出要求大的电池,其导致要操纵更重的光源单元和不期望的热输出,并因此提出技术问题。

[0006] 为了减少光输出量和因此由便携式光源单元所需的能量,目标是在保持足够的光以获得视频图像的同时使光源的周期性或间歇性操作与视频照相机的图像快门同步。从光源输出的能量的减少增加现有电池的电池寿命。另一方面,在光源使用中的这样的减少使得能够使用更小的电池和因此的更小且不那么重的便携式光源单元,其在操作中还输出较少的热。不能在有线连接的情况下使视频照相机单元与光源单元同步是本发明要解决

的技术问题。

发明内容

[0007] 为了消除如上文所讨论的已知布置的缺点或至少使其最小化,本发明提供从视频照相机单元至光源单元的无线通信以便使间歇性或周期性光源输出与视频照相机单元的电子照相机快门同步。

[0008] 此外,本发明提供了设计有供例如在 ENT (耳、鼻、喉) 手术程序中使用的最小尺寸电池的便携式无线光源单元。本发明另外可在关节内窥镜中应用,其中,不同角度的内窥镜尖端呈现出在同一内窥镜中提供照相机单元和光源单元方面的困难。

[0009] 本发明的一个实施例提供了从照相机单元至光源单元的无线消息分组,其具有关于用于触发光源的操作的目标相移或时移的信息或数据和提供用于光源操作的时间长度的数据。

[0010] 在另一实施例中,照相机单元包括与图像传感器分离的用于检测光源提供光的准确开始时间和操作时间的光传感器或光检测器。由光检测器确定的信息向照相机控制器提供反馈以便调整用于被发送到光源控制器的无线控制信号的信息,以保证光源操作与视频照相机单元的电子照相机快门同步。该反馈提供闭环系统,其保证光源的操作直接与视频照相机单元的照相机快门同步。该布置使用于光源单元的电池的使用最小化,并因此降低对电池的尺寸和重量要求。

[0011] 本发明另外涉及一种从视频照相机单元的照相机控制器向单独便携式内窥镜光源单元的光源控制器提供无线信号的方法。由光源单元接收到的无线信号中的周期性消息分组控制光源的开始时间和光源向手术部位提供照明的时间长度。因此,通常是控制光源操作而不是图像传感器的快门速度,其一般地保持恒定。

[0012] 在另一实施例中,光源控制器在开始灯或发光二极管操作时提供附加的预定相移或时间延迟。作为在由来自照相机控制器的无线信号提供的目标相位下简单地操作的替代,附加相移对应于随后被视频照相机单元的光检测器检测到的单独数据位。例如,光源输出的开始和结束可以被前向时移两微秒或替代地被延迟两微秒以提供“一”的位信号。光源输出的开始和结束可以被前移或延迟一微秒以提供“零”位信号。光源提供光输出的时间的总长度不改变。

[0013] 在此数据传输布置中,在光输出的开始和结束时的移位向照相机控制器提供关于电池供电光源的各种信息。例如,可以将光源电池的剩余电池寿命提供给照相机控制器,LED 已被驱动的时间量和用于为光源提供的 LED 或灯部件的类型和规格。

[0014] 在本发明的另一实施例中,照相机控制器向光源控制器传送无线信号以使照相机和光源单元同步。光源控制单元包括用于随后向视频照相机单元的 RF 接收机传送无线 RF 信号的 RF 传送机。此布置不要求用于确定作为数字信号分组的光源输出的相位和时间长度的光检测器,而是替代地提供 RF 传送机/接收机对。用被从光源单元的 RF 传送机传送到视频照相机单元的 RF 接收机的返回信号来提供关于光源单元的数据。

附图说明

[0015] 图 1 示出包括便携式内窥镜视频照相机单元和便携式光源单元的手术室系统。

- [0016] 图 2 是视频照相机单元的方框图。
- [0017] 图 3 是光源单元的方框图。
- [0018] 图 4 是照相机快门操作、光源输出和照相机控制器数据通信对比时间的图表。
- [0019] 图 5 是用于照相机快门操作、光源操作以及控制光源操作的 RF 信号对比时间的图表。
- [0020] 图 6 是视频照相机单元的第二实施例的方框图。
- [0021] 图 7 是光源单元的第二实施例的方框图。

具体实施方式

[0022] 图 1 示出包括用于选择性地向系统控制器 14 提供输入信号的输入设备 12 的手术室控制系统 10。系统控制器 14 被连接到显示面板 16。系统控制器 14 还经由网络 18 被连接到包括视频显示器 20 的多个手术设备。

[0023] 在图 1 中,系统控制器 14 经由网络 18 被连接到切割工具控制器 22 和壁吸引单元 24。控制信号线 26 将切割工具控制器 22 连接到具有开/关开关 31 的内窥镜切割工具 30。在一端处被连接到壁吸引单元 24 的吸引管 32 提供到内窥镜切割工具 30 的吸流路径。切割工具 30 是刮刀或其它切割设备,并具有用以将组织和碎屑从手术部位 34 去除的吸引控制激活器 33。

[0024] 图 1 示出具有天线布置 38、39 的无线便携式内窥镜视频照相机单元 36。内窥镜无线视频照相机单元 36 经由天线布置 38 来无线地传送非视频光源控制信号并经由天线布置 39 来传送视频信号。

[0025] 图 1 所示的便携式光源单元 40 包括用于从内窥镜视频照相机单元 36 接收无线非视频信号的接收天线布置 42。

[0026] 图 2 是便携式内窥镜视频照相机单元 36 的电气部件的方框图。电源或电池 52 向各种电气部件提供功率。图像传感器 54 通常位于视频照相机单元 36 的近端(未示出)处以便感测手术部位 34 处的图像。图像传感器 54 通常是 C-MOS 传感器或 CCD 传感器。图像传感器 54 向照相机控制器 56 提供视频图像。在图像传感器 54 附近提供了诸如光传感器的单独光检测器 58 并被连接到照相机控制器 56。光检测器 58 向照相机控制器 56 提供输出,从而使得照相机控制器测量从光源单元 40 输出的被视频照相机单元 36 接收到的光的特定时间相位和时间长度。照相机控制器 56 连接到非视频照相机单元传送机 60 以便经由传送天线布置 38 向光源单元 40 传送光源控制信号。此外,照相机控制器 56 包括包括天线布置 39 的视频传送机 62。视频传送机 62 从照相机控制器 56 向系统控制器 14 的接收机(未示出)和/或视频显示器 20 传送无线视频信号。该无线视频和非视频信号通常是通过不同的信道传送的。

[0027] 在内窥镜视频照相机单元 36 的另一实施例中,在图 1 中用虚线示出的视频电缆 44 将视频照相机单元 36 连接到同样用虚线示出的照相机通信单元 46。在该实施例中,经由电缆 44 将视频图像信号发送到照相机通信单元 46。照相机通信单元 46 通过网络 18 或通过专用电缆(未示出)向系统控制器 14 和/或向视频显示器 20 提供视频信号。此外,可以将电力电缆(未示出)连接到内窥镜视频照相机单元 36,与视频电缆 44 相组合。在该实施例中,视频照相机单元 36 不要求电池 52 或无线视频传送机 62。

[0028] 图 3 是便携式光源单元 40 的电气部件的方框图。光源单元 40 包括无线信号接收天线布置 42。接收天线布置 42 通过光源非视频接收机 66 将接收到的无线控制信号提供给光源控制器 70。光源控制器 70 向电源开关 74 提供驱动信号。电源开关 74 通常是用于允许光源电源或电池 76 对光源 80 进行供电的电子开关设备等。电源 76 还向接收机 66 和光源控制器 70 提供操作功率。

[0029] 关于光源 80, 本发明的一个实施例提供了 R-G-B 光输出二极管的 LED 阵列。在另一实施例中, 光源 80 包括白光输出二极管阵列。在某些实施例中, 光源包括 RGB 旋转过滤器光源。此外, 可以设想包括各种类型的灯的其他光源。

[0030] 同步操作—消息分组实施例

在照相机控制单元 36 中, 由图像传感器 54 以 0.0166 秒的场速率来感测高清晰度视频信号, 所述场速率对于 NTSC 信号(国家电视标准委员会)而言对应于 1/60 秒。因此, 在本实施例中, 图 4 中所示的照相机快门周期 S 对应于约 0.0166 秒。

[0031] 为了使照相机控制器 56 与光源单元 40 同步, 由非视频照相机传送机 60 通过数据信道在连续 RF 载波上周期性地输出如在图 4 中标记的小通信或消息分组 S/P/T。每个通信或消息分组 S/P/T 具有从 100 纳秒(0.1 微秒)或以下至一毫秒或以上的持续时间。图 4 中所示的照相机快门周期 S 包括图像传感器的电子快门被关闭或关断达每个图像收集周期的小时间和电子快门打开以接收光并从手术部位 34 收集图像的大的照相机快门 ON 时间。

[0032] 如图 2 中所示, 为了同步, 照相机控制器 56 经由非视频传送机 60 和天线布置 38 来传送周期性消息分组 S/P/T。图 3 中所示的接收机天线布置 42 向光源单元 40 的光源非视频接收机 66 提供消息分组 S/P/T, 其将消息分组 S/P/T 转送到光源控制器 70。光源控制器 70 利用接收到的目标照相机快门周期 S 以便提供对应于照相机快门周期的参考值。目标照相机快门周期 S 设置或对应于用于光源 80 的操作的在图 4 中用垂直点线表示的参考点。此外, 消息分组 S/P/T 包括光源目标相位 P 或时移值以相对于根据目标照相机快门周期 S 确定的参考点来确定开始光源 80 的照明的时间。消息分组还提供光源目标 ON 时间 T, 从而使得光源 80 在目标相位 P1 之后进行操作达时间长度 T。

[0033] 因此, 响应于图 4 中所示的消息分组 S1/P1/T1, 光源控制器 70 控制电源开关 74 以便使得来自电池 76 的功率能够对光源 80 进行供电, 其在相对于照相机快门周期 S 的目标相位 P1 结束时开始, 以对手术部位 34 进行照明达光源 ON 时间 T1。消息分组 S/P/T 重复以连续地控制光源 80 处于期望的目标相位 P 达目标 ON 时间 T。

[0034] 在操作中, 目标快门周期 S 表示用于照相机控制单元 36 的时钟与光源单元 40 的时钟同步的时间段。如果目标相位 P 的值具有用于每个场或间隔的恒定值, 则单元 36、40 的时钟相互之间处于固定的频率。

[0035] 如图 4 中所图示出的, 光源单元 40 在各目标相位 P1、P2、P3、P4 结束时连续地输出用于各光源目标 ON 时间 T1、T2、T3、T4 的光。ON 时间 T 的值根据视频照相机单元 36 的图像传感器 54 获得期望的视频图像所需的光的量而变。因此, 在其中图像传感器 54 要求更多的光以获得期望图像的情况下, 增加 ON 时间 T。

[0036] 视频照相机单元 36 的光检测器 58 提供了闭环反馈类型的布置。光检测器 58 感测从光源 80 输出的光的启动时间和持续时间并向照相机控制器 56 提供光输出信号。响应于实际测量的开始时间(对应于目标相位 P 的结束)和实际测量光输出持续时间(对应于光

源 ON 时间 T), 照相机控制器 56 保证由照相机传送机 60 传送到光源单元 40 的用于后续目标相位 P 的值和用于后续目标 ON 时间 T 的值导致适当且同步的光输出。此外, 根据需要进行目标照相机快门周期 S 的值的调整以保持适当的参考点。同步的闭环反馈布置保证从光源 80 输出的光仅在电子照相机快门针对每个场被开启 / 打开的时间期间发生。如图 4 中所示, 照相机快门 ON 时间大量地超过输出光的光源 ON 时间 T。快门打开的附加时间并不重要, 因为手术部位 34 未被光源 80 照亮。

[0037] 在某些实施例中, 当在视频照相机单元保持被通电的同时视频照相机单元 36 的图像传感器 54 未被供电时, 照相机控制器 56 向光源单元 40 输出 OFF 消息。光源控制器 70 响应于图像传感器 54 未获得图像而结束光源 80 的操作。

[0038] 在某些实施例中, 当视频照相机单元 36 未被供电(被关掉)时, 消息分组 S/P/T 未被发送且因此未被光源单元 40 接收到。在未检测到消息分组的预定时间之后, 光源单元 40 停止输出光并自动地关掉。

[0039] 在当消息分组 S/P/T 的持续时间等于或大于 1 毫秒时的情况下, 使用接收到的值 S/P/T 来控制在下一个照相机快门周期 S 期间的光源 80 的后续操作。例如, 在图 4 中所示的时间线中, 消息分组 S1/P1/T1 能够控制在当前标记为 S2、P2、T2 的照相机快门周期中的光源 80 的操作。通过光源检测器 58 的反馈和由照相机控制器 56 进行的计算然后引起一个周期或场的延迟。

[0040] 由于便携式内窥镜视频照相机单元 36 和便携式内窥镜光源单元 40 的同步, 视频照相机单元进行操作以向视频显示器 20 提供视频信号。照相机控制器 56 从图像传感器 54 接收视频图像并向无线视频传送机 62 提供视频输出信号以直接地向视频显示器 20 和 / 或向系统控制器 14 的视频接收机传送视频信号。在于 2009 年 10 月 30 日提交且题为 WIRELESS OPERATING ROOM COMMUNICATION SYSTEM INCLUDING VIDEO OUTPUT DEVICE AND VIDEO DISPLAY 的共同所有美国专利申请 PCT/US09/005934 中公开了此类视频照相机输出通信布置的一个示例, 其对应于 2008 年 11 月 21 日提交的临时申请序号 61/199 921, 该临时申请的公开被通过引用结合到本文中。

[0041] 虽然针对具有每场 $1/60^{\text{th}}$ 秒的 NTSC 布置描述了上述布置, 但在另一实施例中, 照相机快门周期 S 及其它特征基于 $1/50^{\text{th}}$ 秒照相机快门周期, 诸如针对 PAL(逐行倒相)布置。

[0042] 在本发明的另一实施例中, 在连续载波上从视频照相机单元 36 周期性地传送通信或消息分组 S/X/T。目标照相机快门周期 S 和光源目标 ON 时间 T 与上文所讨论的相同。在本实施例中, “X” 表示光源目标触发时间 X, 其具有在光源 80 的 ON 时间 T 开始时参考的起始时间。该目标触发时间 X 具有对应于用于光源 80 的 ON 时间 T 和后续关闭时间的时间长度或值。此目标触发时间 X 在用于光源 80 的下一个起始 ON 时间结束。参考图 4, 触发时间 X1 等于 $S1+P2-P1$ 。因此, 触发时间 X1 在目标相位 P1 结束(在目标 ON 时间 T1 处的光源输出的开始)时开始并持续直至目标相位 P2 的结束(目标 ON 时间 T2 处的第二光源输出的开始)。在一个实施例中, 目标触发时间 X 重复达后续时间段。

[0043] 在另一实施例中, S/X/T 分组在目标照相机快门周期 S 期间的初始同步之后, 能够通过将时间值 X/T 作为后续消息分组来发送而操作视频照相机单元 36, 因为目标触发时间 X 是被光源输出的开始和用于后续光源输出的后续启动时间参考的目标时间。本实施例利用光源 80 的 ON 时间的开始而不是照相机快门周期 S 的开始作为参考时间点。

[0044] 在另一修改或实施例中,由照相机控制器 56 来计算基于照相机快门周期 S 的用于目标触发时间 X 的初始值。因此,不将快门周期从视频照相机单元 36 传送到光源单元 40。替代地,只有目标触发时间 X 和目标 ON 时间 T 被传送到光源单元 40。

[0045] 包括目标相位 P 和目标触发时间 X 的实施例用于提供用于开始光源输出的目标起点。

[0046] 在另一实施例中,如下地用目标 OFF 时间 O 来替换目标触发时间 X。部分地基于快门周期 S 的视频照相机控制器 56 计算目标 ON 时间 T 和目标 OFF 时间 O。因此,不将快门周期 S 从视频照相机单元 36 传送到光源单元 40。当然,目标 ON 时间对应于光源 80 打开的时间。目标 OFF 时间对应于光源关闭的时间,在下一个目标 ON 时间 T 之前。因此,该值目标 ON 时间 T 和目标 OFF 时间 O 是按照依次的顺序。

[0047] 当然,所有上述实施例(S/X/T、X/T 和 T/O)意图用由视频照相机单元 36 的光检测器 58 提供的闭环反馈类型的布置进行操作。如上文所讨论的,光检测器 58 感测由光源 80 输出的光的启动时间和持续时间。照相机控制器 56 利用此信息且根据需要连同来自图像传感器 54 的输出一起来计算用于各种实施例的目标值 S/X/T、X/T 或 T/O。目标值然后被传送到光源单元 40 以便由光源控制器 70 来处理。

[0048] 如上文相对于 S/P/T 实施例所讨论的,可以将用于各 S/X/T、X/T 和 T/O 实施例的值作为无线数据分组从视频照相机单元 36 的非视频传送机 60 传送到光源单元 40 的非视频接收机 66。

[0049] 然而,实施例 X/T 和 T/O 呈现出如下文所述的从光源单元 40 向视频照相机单元 36 进行信息的光学数据传输的困难。

[0050] 光学数据传输

在另一消息分组实施例中,光源单元 40 经由光学数据传输向视频照相机单元 36 提供数据或信息。

[0051] 为了从光源单元 40 发送信息,光源控制器 70 提供用于光源 80 的操作的附加预定目标相位和时移。作为简单地在从照相机控制器 56 提供的目标相位 P 下进行操作的替代,为附加预定目标相位或时移提供对应于单独数据位的预定量值。在来自光源 80 的光输出开始时的时移或相位变化被视频照相机单元 36 的光检测器 58 检测到。预定时移或相位变化足够大,使得照相机控制器 56 认识到数据位已被发送,而不是简单地要求由下一个消息分组进行修正以调整闭环系统的最小误差。

[0052] 例如,如在图 4 中的第三照相机快门周期 T3 处所示,可以使光源输出 ON 时间或间隔 T3 的开始和结束以两微秒时移向前时移,或替代地延迟两微秒 C3,如对应于时间间隔 T3' 的虚线所示,以提供“一”的位信号。时移的两微秒长度足够大,使得照相机控制器 56 认识到数据位已被传送,而不是指示光源 80 未被适当地同步的反馈误差。光输出的时间 T3、T3' 的总长度不改变。

[0053] 在图 4 的第四照相机快门周期中示出了“零”位信号的传输。可以使光源输出 T4 的开始前移,或者可以使其被延迟一微秒 C4,如对应于时间间隔 T4' 的虚线所示,以提供“零”的位信号。所述一微秒时移 C4 被光源单元 40 检测并识别为“零”位。光源 80 提供光输出的时间间隔 T4' 的总长度与时间间隔 T4 的长度相比未改变。

[0054] 在第一照相机快门周期 S 期间的来自时移 C3 的位信号“一”或来自时移 C4 的位

信号“零”的检测之后,照相机控制器 56 调整从光检测器 58 接收到的信号的预期时间值。因此,照相机控制器 56 根据需要来调整值 S/P/T,以便发送忽视由位信号引起的实际相位或时移的后续消息分组。用于位数据的时移 C3、C4 需要是一微秒或两微秒。时移值 C3、C4 必须足够大,从而使得照相机控制器 58 将时移与要求修正的反馈误差区分开。此外,时移值 C3、C4 必须如此大,以使得光源 80 在照相机快门周期 S 的照相机快门关闭部分期间发射光。

[0055] 在位传输布置中,位值的序列向照相机控制器 56 提供关于电池供电的光源单元 40 的特性或条件的数据或信息。此类数据或信息包括识别光源单元 40 的类型、保持用于光源电池 76 的电池寿命、在光源 80 的寿命期间的使用量,包括用于光源的 LED 的累积操作小时以及为光源 80 提供的 LED 或灯部件的类型。在某些实施例中,该信息对于用于确定驱动光源 80 所需的目标 ON 时间 T 而言是有用的。

[0056] RF 信号存在实施例

图 5 的图表中所示的本发明的另一实施例以与在上文讨论并在图 4 中图示出的消息分组布置不同的方式进行操作。使用如上文所讨论的光检测器 58 和照相机控制器 56 的相同类型的光输出反馈提供内窥镜光源单元 40 的光源 80 与内窥镜视频照相机单元 36 的闭环同步。

[0057] 在本实施例中,作为发送消息分组 S/P/T 的替代,照相机控制器 56 经由传送机 56 和天线布置 38 来提供周期性或间断性无线 RF 信号。在此标记空间方案中,仅仅由 RF 载波信号的存在来指定光源 ON 时间 T。RF 信号被天线布置 42 和非视频接收机 66 接收到。

[0058] 如图 5 中所示,RF 载波信号的存在促使光源控制器 70 对电源开关 74 进行致动并向光源 80 提供电池功率。光源 80 提供由光检测器 58 感测的光输出。当未检测到 RF 信号时,光源单元 40 使光源 80 停止输出光。同步系统以与图 3 中所图示出的布置类似的方式进行操作,不同的是光源 80 的持续时间或 ON 时间的控制的分辨率受到 RF 信号布置的载波频率的限制,因为当第一次传送和接收 RF 信号时,RF 信号波可能处于最大或最小值。此外,RF 干扰和噪声可能降低此 RF 信号实施例的稳健性。

[0059] 在另一实施例中,频移键控(FSK)获得与 RF 信号存在布置相同的结果。在图 5 中所示的间隔 T1、T2、T3、T4 期间传送恒定载波信号且发生频移键控。频率的变化或移位很容易被光源控制器 70 检测到。所检测的频率变化使得能够实现光源单元 40 的光源 80 的操作。在 ON 时间之间,基本载波频率被光源控制器 70 接收且本质上被忽视。

[0060] 双向无线通信实施例

双向无线通信实施例包括如图 6 中所示的修改的便携式内窥镜视频照相机单元 136 和如图 7 中所示的修改的便携式光源单元 140。具有与在图 2 和 3 中呈现的相同的附图标记的在图 6 和 7 中标记的部件本质上具有相同的功能。

[0061] 图 6 中所示的便携式内窥镜视频照相机单元 136 包括具有照相机非视频接收天线布置 139 的照相机非视频接收机 137。作为此类光检测器 58,在本实施例中未提供光检测器。

[0062] 图 7 中所示的便携式光源单元 140 与图 3 中所示的光源单元 40 类似,不同的是提供了具有光源单元传送天线布置 145 的无线光源单元非视频传送机 141。

[0063] 在操作中,如上文相对于图 4 所讨论的,照相机控制器 56 经由非视频传送机 60 和

天线布置 38 来传送消息分组 S/P/T 或 S/X/T。非视频光源接收机 66 从照相机传送机 60 接收具有消息分组的无线载波信号并将消息分组 S/P/T 或 S/X/T 提供给光源控制器 70。目标照相机快门周期 S、目标相位 P/ 触发时间 X 和目标 ON 时间 T 被提供给光源控制器 70 以用于光源 80 的操作。

[0064] 作为如上文相对于图 4 所讨论的为视频照相机单元 136 提供单独的光检测器以帮助使视频照相机单元和光源单元 140 同步的替代,双向通信实施例依赖于光源无线非视频传送机 141 和天线布置 145 通过接收天线布置 139 在同一或后续照相机快门周期 S 内的不同时间段向照相机非视频接收机 137 返回射频信号,优选地具有返回信号,诸如消息分组。返回消息分组被用于同步并用于数据传输目的。

[0065] 关于返回数据传输,光源控制器 70 在返回消息分组上提供一个或多个数据项目,其可以包括关于以下各项的信息

- A) 光源 80 的类型,诸如发光二极管,
- B) 提供有光源单元 140 的电池 76 的类型,
- C) 剩余电池充电时间,以及
- D) 使用率或光源 80 已被驱动的小时。可以提供其它信息,诸如光源单元 136 的类型。

[0066] 在双向无线布置中,RF 信号与消息分组的交换用于使视频照相机单元 136 与便携式内窥镜光源单元 140 同步,从而使得光源 80 仅在照相机快门周期 S 的照相机快门 ON 部分期间输出光。

[0067] 此外,在另一双向无线布置中,利用消息分组 X/T 和 T/O。根据需要,可以利用消息分组的发送时间作为参考时间点。

[0068] 在某些实施例中,上文公开的天线布置 38、39、42、139、145 是单天线。在其它实施例中,天线布置 38、39、42、139、145 中的某些由多个天线或天线阵列形成。在某些实施例中,图 2 中所示的天线布置 38、39 被提供为组合或共享天线。在某些实施例中,图 6 中所示的天线布置 38、39、139 被提供为共享天线或天线阵列。最后,在某些实施例中,图 7 中所示的天线布置 42、145 被提供为具有一个或多个天线的组合或共享天线布置。

[0069] 在上文所讨论的实施例中,光源 80 意图以恒定的照明值输出光。在其它实施例中,可以根据手术程序的类型、无线视频照相机单元的类型或其它因素来控制或改变光输出水平。

[0070] 虽然出于说明性目的详细地公开了本发明的特定优选实施例,但应认识到的是所公开的方法和装置的变更和修改、包括零件或步骤的重新布置落在本发明的范围内。

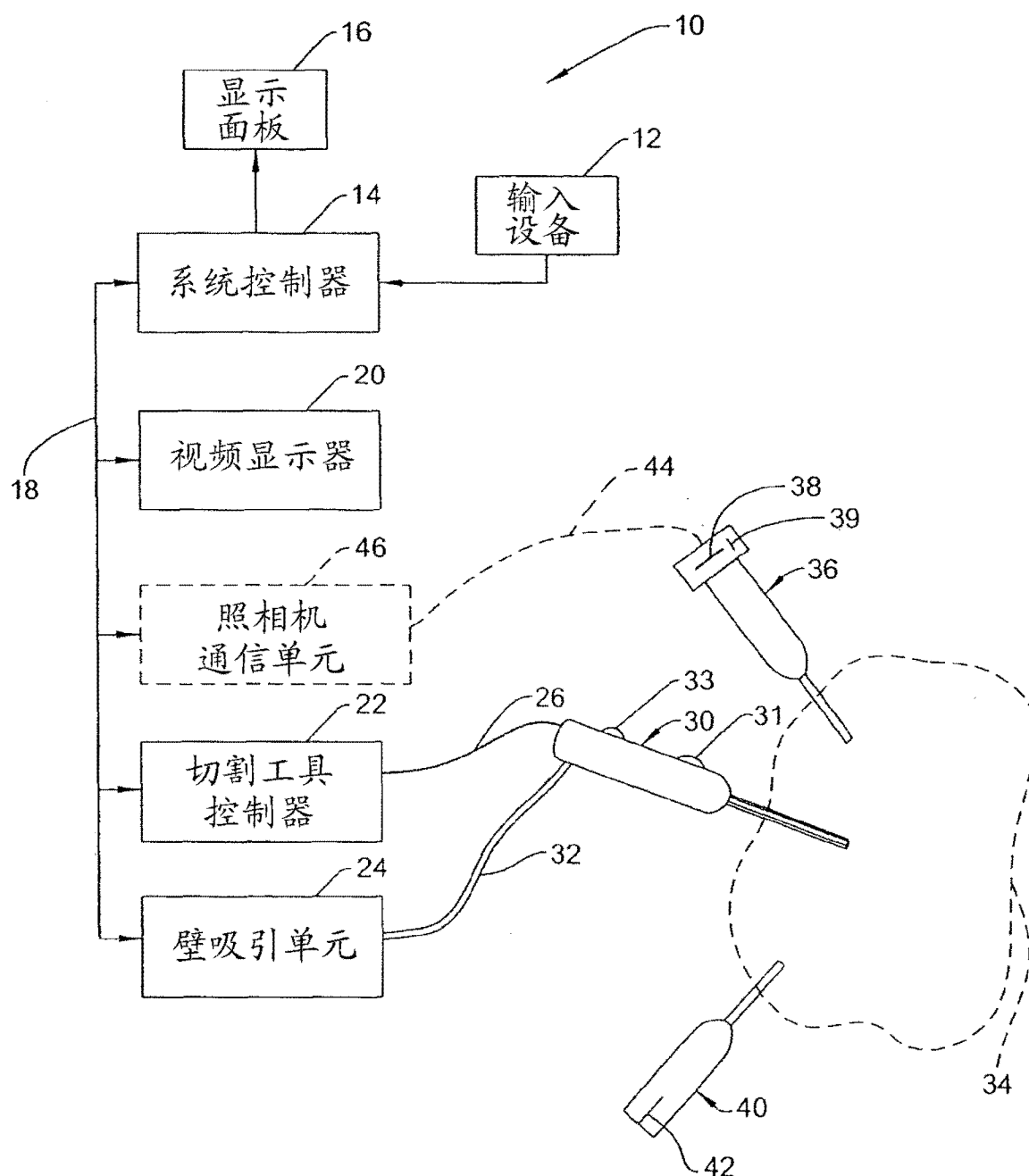


图 1

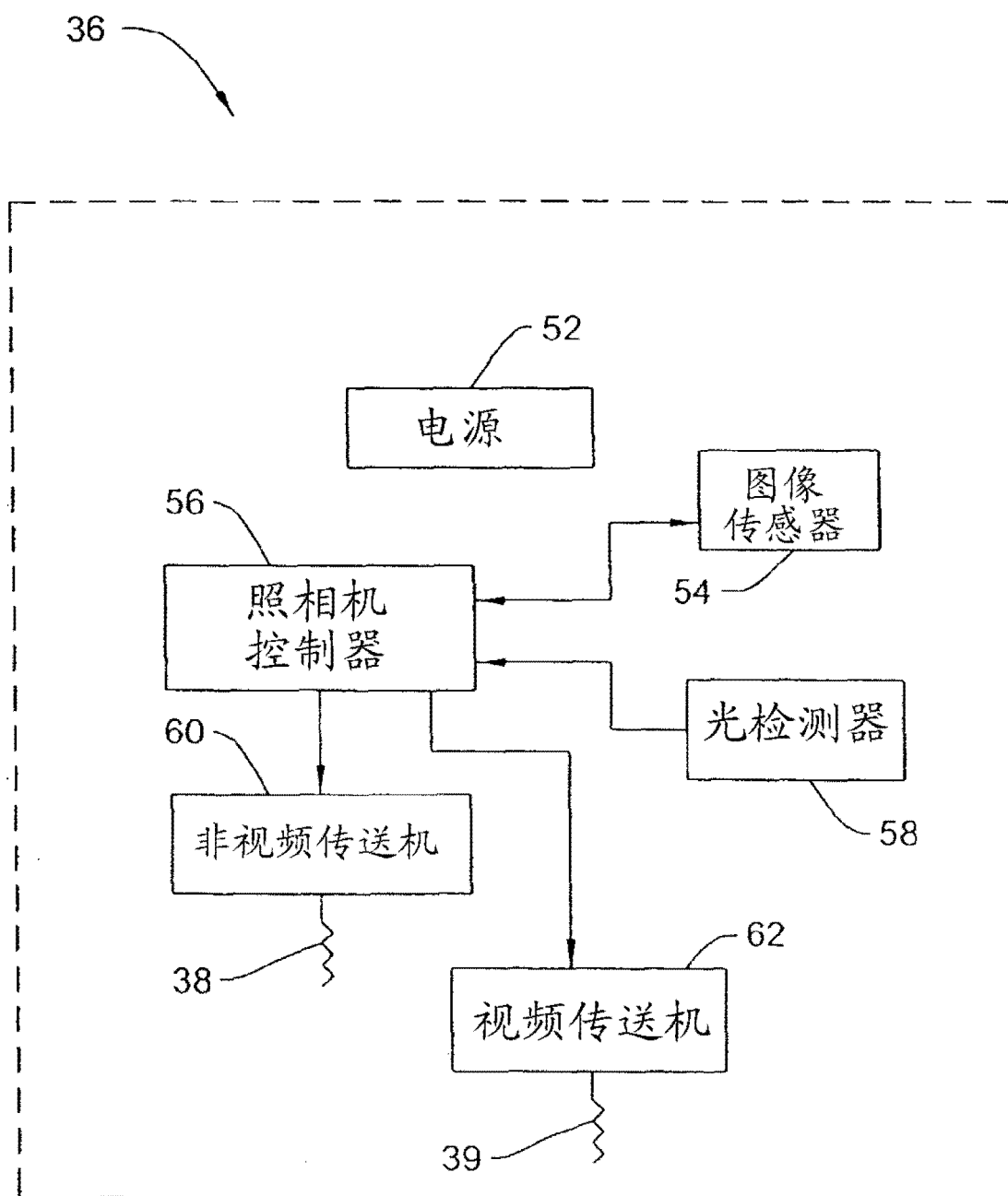


图 2

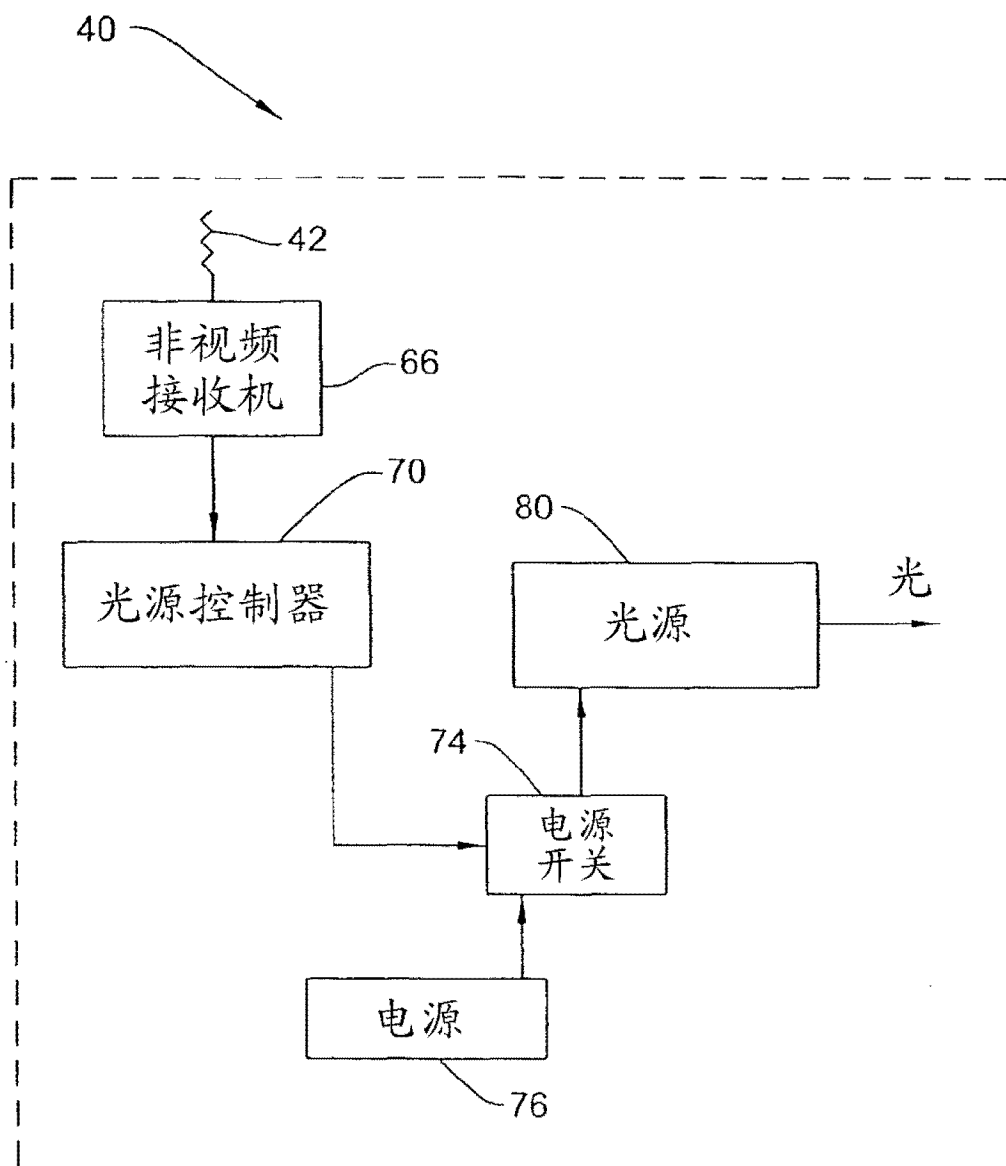


图 3

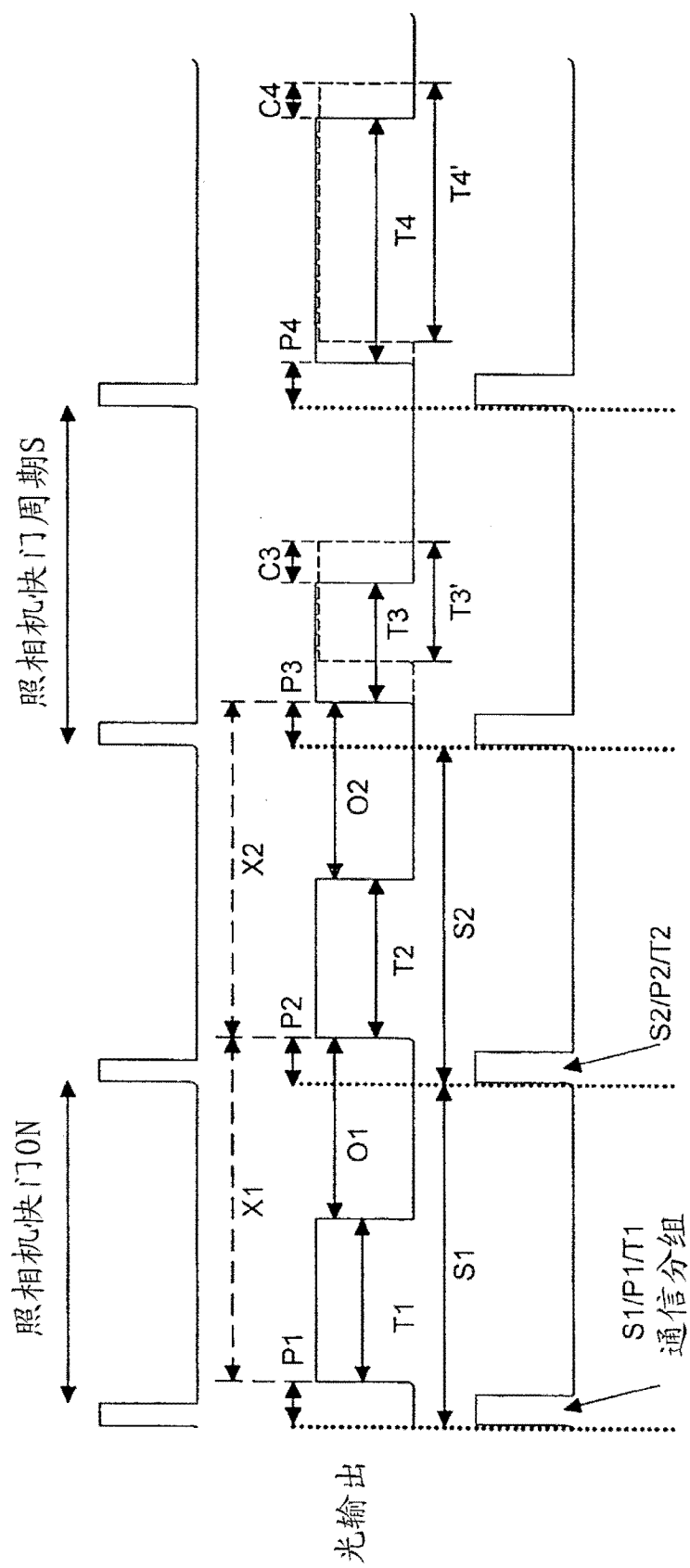


图 4

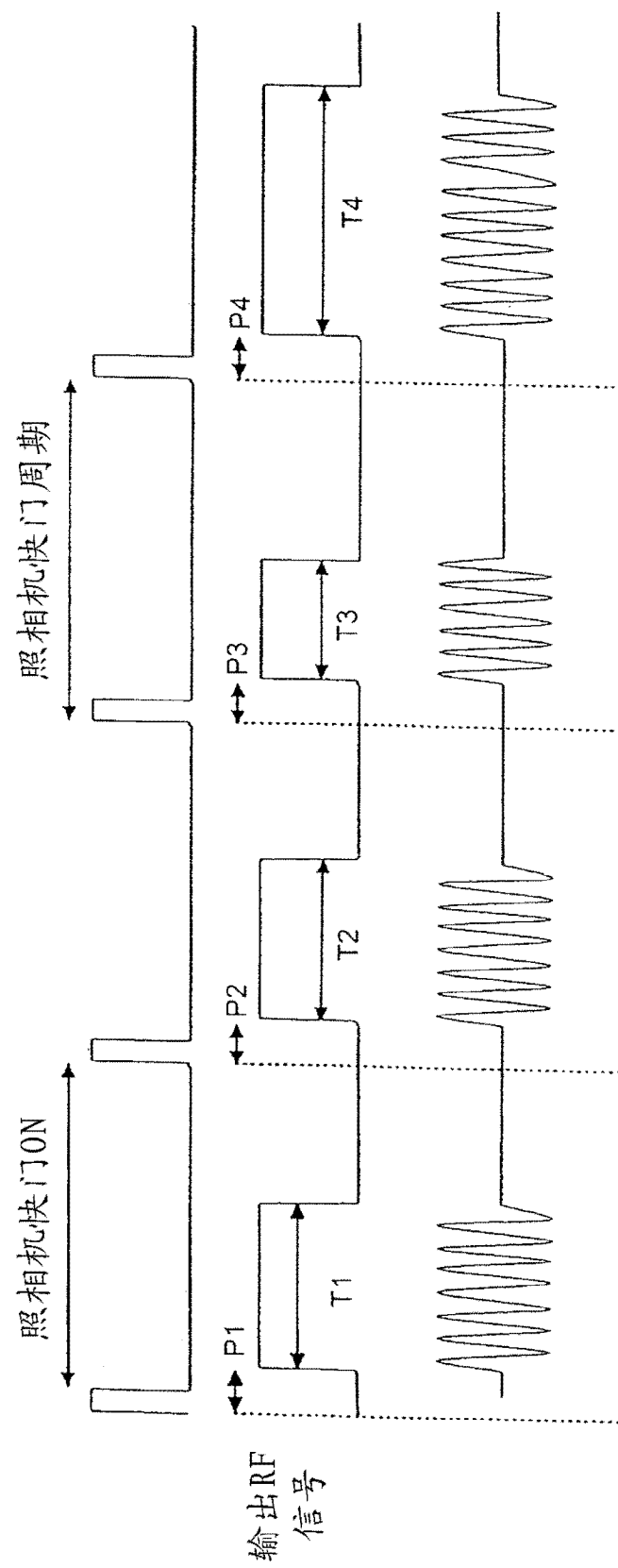


图 5

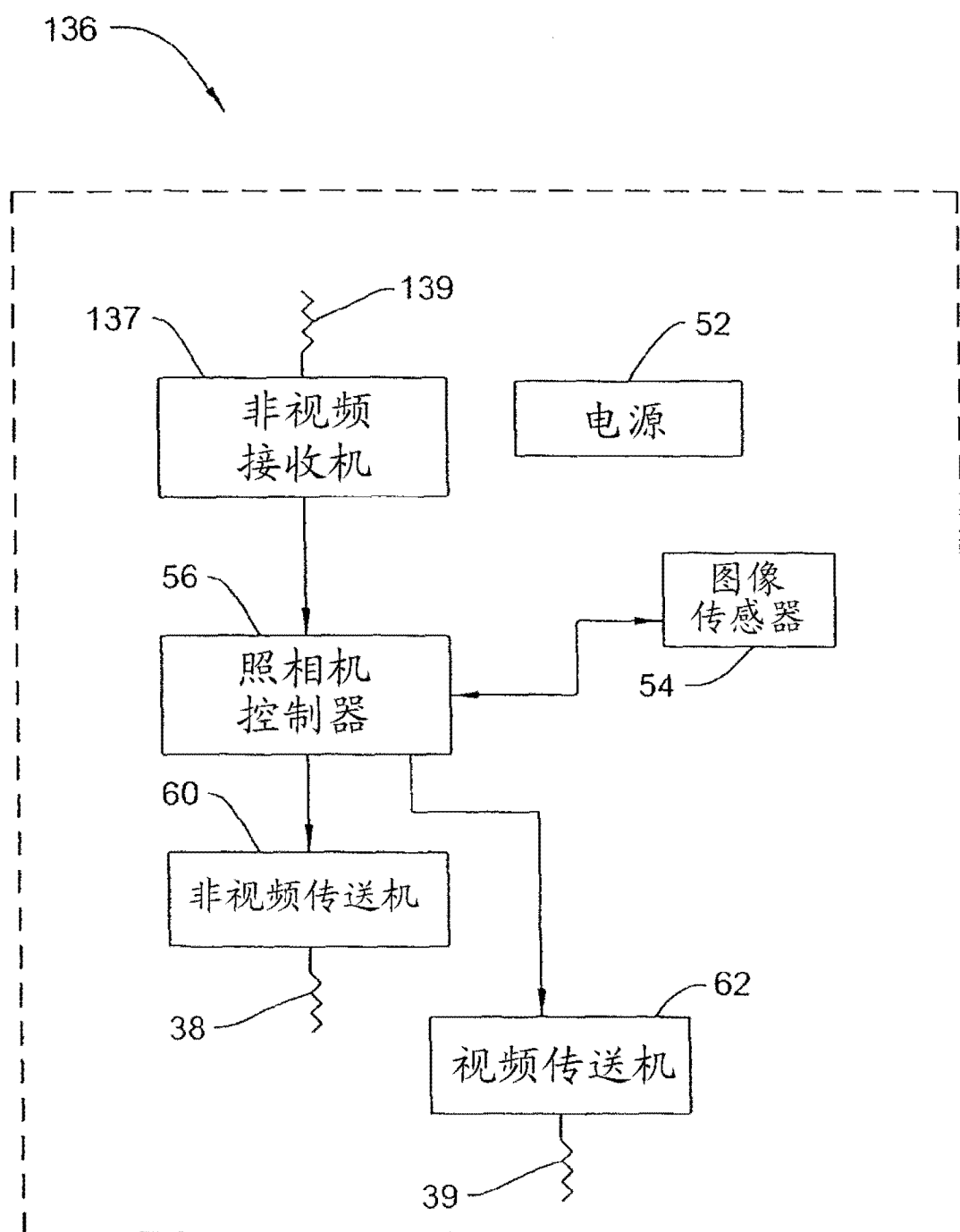


图 6

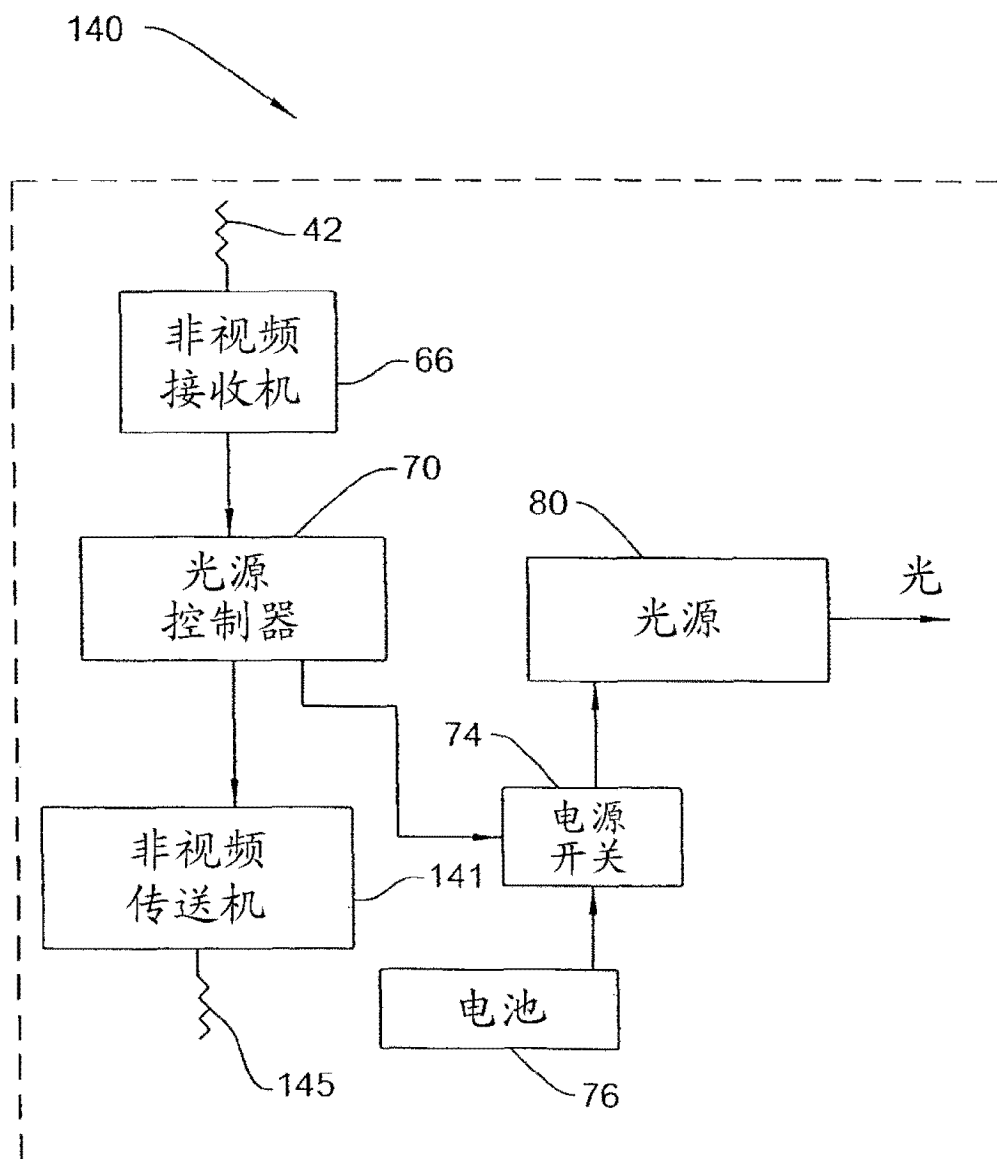


图 7

专利名称(译)	用于使图像传感器的图像快门与光源无线地同步的方法和装置		
公开(公告)号	CN102939041A	公开(公告)日	2013-02-20
申请号	CN201080065681.X	申请日	2010-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	史赛克公司		
申请(专利权)人(译)	斯特赖克公司		
当前申请(专利权)人(译)	斯特赖克公司		
[标]发明人	V 南巴坎		
发明人	V.南巴坎		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/06 G02B23/24 H04N5/235 H04N7/18		
CPC分类号	H04N5/2354 H04N5/2353 A61B1/00016 A61B1/045 A61B1/0669 H04N2005/2255 A61B1/06 G02B23/2484 H04N7/185 A61B1/00057 A61B1/00006 A61B1/04 A61B1/0661		
代理人(译)	马红梅 李浩		
其他公开文献	CN102939041B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于无线地使具有无线传送机的内窥镜视频照相机单元的图像传感器的操作与便携式内窥镜光源单元的操作同步的方法和装置，包括将具有目标照相机快门周期、光源目标相位/触发时间/OFF时间和光源目标ON时间的消息分组传送到光源单元。所述光源单元控制用于光源进行的光输出的开始时间和ON时间。视频照相机单元包括用于检测光输出的实际光源开始时间和持续时间以提供闭环反馈的光检测器。照相机控制器基于由光检测器感测的实际相位和实际ON时间及先前传送的目标相位/触发时间/OFF时间和目标ON时间来保证图像传感器的快门周期与光源的实际操作之间的同步。

