

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580038533.8

[51] Int. Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/04 (2006.01)

A61B 5/07 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 10 月 17 日

[11] 公开号 CN 101057490A

[22] 申请日 2005.11.9

[21] 申请号 200580038533.8

[30] 优先权

[32] 2004.11.10 [33] JP [31] 326991/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/020541 2005.11.9

[87] 国际公布 WO2006/051817 日 2006.5.18

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.10

[71] 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

共同申请人 三洋电机株式会社

[72] 发明人 森 健 本多武道 重盛敏明  
谷本孝司

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 黄纶伟

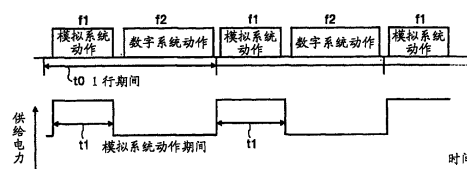
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

摄像装置

[57] 摘要

本发明涉及小型的摄像装置，在从摄像元件的像素信号取得到把该像素信号转换成数字数据的一系列的模拟处理系统与把上述数字数据信号处理成规定的摄像数据的数字处理系统之间设置临时存储 1 行的数据的存储器，控制单元排他性地控制上述模拟处理系统的 1 行的模拟系统动作和上述数字处理系统的 1 行的数字系统动作，而且，使上述模拟处理系统以该模拟处理系统具有的最高速的时钟进行动作，使上述数字处理系统以与由传送上述摄像数据的传送系统的带宽所决定的频率对应的时钟进行动作，而且，在进行上述模拟处理系统的模拟系统动作 f1 的情况下，接通该模拟处理系统的动作所需要的电源供给，在进行上述数字处理系统的数字系统动作 f2 的情况下，断开上述模拟处理系统的动作所需要的电源供给。



1. 一种摄像装置，其特征在于，该摄像装置具有：

存储器，其设置在从摄像元件的像素信号取得到把该像素信号转换成数字数据的一系列的模拟处理系统与把上述数字数据信号处理成规定的摄像数据的数字处理系统之间，临时存储规定处理单位的数据；以及

控制单元，其使上述模拟处理系统以该模拟处理系统具有的最高速的时钟进行动作，使上述数字处理系统以与由传送上述摄像数据的传送系统的带宽所决定的频率对应的时钟进行动作，并排他性地控制上述模拟处理系统的上述规定处理单位的处理动作和上述数字处理系统的上述规定处理单位的处理动作。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置，其特征在于，上述控制单元进行以下控制，即：在进行上述模拟处理系统的动作的情况下，接通该模拟处理系统的动作所需要的电源供给，在进行上述数字处理系统的动作的情况下，断开上述模拟处理系统的动作所需要的电源供给。

3. 根据权利要求1所述的摄像装置，其特征在于，上述存储器是临时存储作为上述数字处理系统的最小处理单位的1行的行存储器。

4. 根据权利要求1所述的摄像装置，其特征在于，上述控制单元进行电源供给的接通，使得在从对上述模拟处理系统的电源供给的接通时到该电源供给的信号电压稳定时的稳定期间后开始箝位。

5. 根据权利要求1所述的摄像装置，其特征在于，该摄像装置被用作网络照相机的小型摄像模块。

6. 根据权利要求1所述的摄像装置，其特征在于，该摄像装置被用作包含胶囊型内窥镜的被检体内导入装置。

7. 一种摄像装置，其对由摄像元件所取得的一系列的图像信号实施规定的信号处理，并作为一系列的摄像信号输出，其特征在于，

该摄像装置进行以下控制，即：在上述一系列的摄像信号的处理期间接通电源供给，在该处理期间外断开电源供给，使电源供给接通，以便在从该电源供给的接通时到该电源供给的信号电压稳定时的稳定期间

后开始箝位。

8. 根据权利要求7所述的摄像装置，其特征在于，该摄像装置被用作网络照相机的小型摄像模块。

9. 根据权利要求7所述的摄像装置，其特征在于，该摄像装置被用作包含胶囊型内窥镜的被检体内导入装置。

## 摄像装置

### 技术领域

本发明涉及网络照相机和胶囊型内窥镜等的小型摄像装置。

### 背景技术

近年来，作为可与互联网和 LAN 等的网络连接的小型摄像装置，网络照相机得到普及。该网络照相机可经由网络实时地监视远处场所的影像，并可公开该影像，同时可控制摄像处理。

另一方面，近年来，在内窥镜领域中，出现了吞入式的胶囊型内窥镜。该胶囊型内窥镜设置有摄像功能和无线通信功能。胶囊型内窥镜具有以下功能，即：在为了观察（检查）而从患者的口吞入后到从人体自然排出的期间，在体腔内，例如胃、小肠等的脏器内部随着其蠕动运动而移动，并依次进行摄像。

在体腔内移动期间，由胶囊型内窥镜在体内所摄像的图像数据通过无线通信依次被发送到外部，并被存储在设置于外部的接收机内的存储器内。患者通过携带具有该无线通信功能和存储功能的接收机，即使在吞入胶囊型内窥镜后到排出的期间，也可自由行动。之后，医生或护士可根据存储在存储器内的图像数据使显示器显示脏器图像来进行诊断。

专利文献 1：日本特开 2002—345743 号公报

专利文献 2：日本特许第 3239087 号公报

然而，在上述的网络照相机和胶囊型内窥镜等中使用的摄像装置虽然要求小型化，但是在使用便携式进行无线传送的情况下，该无线传送和模拟处理的功率消耗较大，需要用于提供该功率的容量大的电源，结果存在不能促进小型化的问题。

### 发明内容

本发明是鉴于上述情况而作成的，其目的是提供一种可通过低消耗功率化来使摄像装置进一步小型化的摄像装置。

为了解决上述课题，达到目的，本发明所涉及的摄像装置的特征在于，该摄像装置具有：存储器，其设置在从摄像元件的像素信号取得到把该像素信号转换成数字数据的一系列的模拟处理系统与把上述数字数据信号处理成规定的摄像数据的数字处理系统之间，临时存储规定处理单位的数据；以及控制单元，其使上述模拟处理系统以该模拟处理系统具有的最高速的时钟进行动作，使上述数字处理系统以与由传送上述摄像数据的传送系统的带宽所决定的频率对应的时钟进行动作，并排他性地控制上述模拟处理系统的上述规定处理单位的处理动作和上述数字处理系统的上述规定处理单位的处理动作。

并且，本发明所涉及的摄像装置的特征在于，在上述发明中，上述控制单元进行以下控制，即：在进行上述模拟处理系统的动作的情况下，接通该模拟处理系统的动作所需要的电源供给，在进行上述数字处理系统的动作的情况下，断开上述模拟处理系统的动作所需要的电源供给。

并且，本发明所涉及的摄像装置的特征在于，在上述发明中，上述存储器是临时存储作为上述数字处理系统的最小处理单位的1行的行存储器。

并且，本发明所涉及的摄像装置的特征在于，在上述发明中，上述控制单元进行电源供给的接通，使得在从对上述模拟处理系统的电源供给的接通时到该电源供给的信号电压稳定时的稳定期间后开始箝位。

并且，本发明所涉及的摄像装置在上述发明中对由摄像元件所取得的一系列的图像信号实施规定的信号处理，并作为一系列的摄像信号输出，其特征在于，该摄像装置进行以下控制，即：在上述一系列的摄像信号的处理期间接通电源供给，在该处理期间外断开电源供给，使电源供给接通，以便在从该电源供给的接通时到该电源供给的信号电压稳定时的稳定期间后开始箝位。

并且，本发明所涉及的摄像装置的特征在于，在上述发明中，该摄像装置被用作网络照相机的小型摄像模块。

并且，本发明所涉及的摄像装置的特征在于，在上述发明中，该摄像装置被用作包含胶囊型内窥镜的被检体内导入装置。

在本发明所涉及的摄像装置中，在从摄像元件的像素信号取得到把该像素信号转换成数字数据的一系列的模拟处理系统与把上述数字数据信号处理成规定的摄像数据的数字处理系统之间设置临时存储规定处理单位的数据的存储器，控制单元排他性地控制上述模拟处理系统的上述规定处理单位的处理动作和上述数字处理系统的上述规定处理单位的处理动作，而且，使上述模拟处理系统以该模拟处理系统具有的最高速的时钟进行动作，使上述数字处理系统以与由传送上述摄像数据的传送系统的带宽所决定的频率对应的时钟进行动作，而且，在进行上述模拟处理系统的动作的情况下，接通该模拟处理系统的动作所需要的电源供给，在进行上述数字处理系统的动作的情况下，断开上述模拟处理系统的动作所需要的电源供给，因而可取得以下效果，即：可降低摄像信号的噪音，并可促进低消耗功率化。

#### 附图说明

图 1 是示出包含使用了本发明的实施方式 1 所涉及的摄像装置的网络照相机的摄像系统的概要结构的图。

图 2 是示出图 1 所示的摄像装置的详细结构的框图。

图 3 是示出图 1 所示的摄像装置的处理动作的时序图。

图 4 是示出定时产生电路的电源供给接通时和箝位开始时不良的状态的时序图。

图 5 是示出定时产生电路的电源供给接通时和箝位开始时良好的状态的时序图。

图 6 是示出 1 帧的图像信号处理开始时的定时产生电路的电源供给接通时和箝位开始时不良的状态的时序图。

图 7 是示出 1 帧的图像信号处理开始时的定时产生电路的电源供给接通时和箝位开始时不良的状态的时序图。

图 8 是示出包含使用了图 1 所示的摄像装置的胶囊型内窥镜的无线

型被检体内信息取得系统的概要结构的图。

#### 符号说明

- 1, 2: 网络照相机;
- 3: 摄像装置;
- 4: 站;
- 5: 便携终端;
- 10: 无线 LAN;
- 11: CCD;
- 12: CDS 电路;
- 13: A/D 转换电路;
- 14: 数字箝位电路;
- 15: 行存储器;
- 16: 数字处理电路;
- 17: RF 电路;
- 21: 开关电路;
- 22: 电源电路;
- 23: 定时产生电路;
- 31: 被检体;
- 32: 接收装置;
- 32a: 无线单元;
- 32b: 接收主体单元;
- 33: 胶囊型内窥镜;
- 34: 显示装置;
- 35: 便携式记录介质;
- PC1, PC2: 终端装置;
- N: 网络。

#### 具体实施方式

以下对用于实施本发明的最佳方式的摄像装置进行说明。

### (实施方式 1)

图 1 是示出使用了作为摄像装置的网络照相机的系统结构的图。如图 1 所示, 网络照相机 1、2 在内部具有摄像装置 3, 用于取得周围的影像, 经由具有路由器功能的无线 LAN 的站 4 相互无线 LAN 连接、以及与终端装置 PC1 无线 LAN 连接。站 4 与互联网等的网络 N 连接, 该网络 N 可连接另一终端装置 PC 2 和便携终端 5。终端装置 PC 1、PC 2 由具有显示部的个人计算机等来实现, 可经由无线 LAN 10 或网络 N 实时地获得由网络照相机 1、2 所摄像的影像信息。并且, 便携终端 5 也可获得由网络照相机 1、2 所摄像的影像信息。而且, 终端装置 PC 1、PC 2 和便携终端 5 可进行各网络照相机 1、2 的摄像视野变更等的控制。

图 2 是示出图 1 所示的摄像装置 3 的详细结构的框图。在图 2 中, 摄像装置 3 具有: 模拟处理系统 AN、行存储器 15、作为数字处理系统的数字处理电路 16、包含天线 A1 的 RF 电路 17、开关电路 21、电源电路 22、以及定时产生电路 23。假定模拟处理系统 AN 包含 CCD 11、CDS 电路 12、A/D 转换电路 13 以及数字箝位电路 14。另外, 数字箝位电路 14 本来是对数字化后的数据进行处理, 然而在该实施方式 1 中, 由于把行存储器 15 的前级的信号处理电路设定为模拟处理系统 AN, 因而假定把数字箝位电路 14 包含在模拟处理系统 AN 内。这里, 行存储器 15 设置在模拟处理系统 AN 和数字处理电路 16 之间。

定时产生电路 23 把时钟提供给上述的 CCD 11、CDS 电路 12、A/D 转换电路 13、数字箝位电路 14、行存储器 15、数字处理电路 16、RF 电路 17 以及开关电路 21, 并进行各部的处理控制。

由 CCD 11 所摄像的像素信号被输出到 CDS 电路 12, CDS 电路 12 对该像素信号进行相关双重取样或增益控制等的模拟处理。之后, 模拟处理后的像素信号由 A/D 转换电路 13 转换成数字信号, 由数字箝位电路 14 实施黑电平等的校正处理, 1 行的图像数据被临时存储在行存储器 15 内。

数字处理电路 16 取出存储在行存储器 15 内的 1 行的图像数据来进行调制处理等的信号处理, 对该调制处理后的影像信号进行并行一串行



转换并输出到 RF 电路 17。RF 电路 17 把所输入的影像信号升频到无线频率，并经由天线 A1 无线输出。

开关电路 21 根据定时产生电路 23 的控制，接通/断开对模拟处理系统 AN 的 CCD 11、CDS 电路 12 以及 A/D 转换电路 13 的电力供给。并且，开关电路 21 根据定时产生电路 23 的控制，进行对 RF 电路 17 的电力供给的接通/断开。对该 RF 电路 17 的电力供给的接通/断开仅在图像信息的发送时进行接通控制。

这里，参照图 3 所示的时序图，对定时产生电路 23 的控制进行说明。如图 3 所示，摄像装置 3 按照每一行对由 CCD 11 所摄像的像素信号进行处理，然而在该 1 行期间  $t_0$  内，定时产生电路 23 进行使模拟处理系统 AN 的动作处理和数字处理电路 16 的动作处理在时间上分离的排他性控制。在该情况下，行存储器 15 成为媒介，在 1 行期间  $t_0$  的前半段使模拟处理系统 AN 动作，处理后的 1 行的图像数据被临时存储在行存储器 15 内。之后，在 1 行期间  $t_0$  的后半段使数字处理电路 16 动作，对 1 行的图像数据进行信号处理。如图 3 所示，模拟系统动作期间的供给电力增加的理由是因为，当把电源提供给模拟处理系统 AN 时，偏置电流流入电路系统。通过缩短该模拟处理系统 AN 的模拟系统动作期间，可减少在时间上积分的平均供给电力。

在该情况下，定时产生电路 23 根据不同条件设定模拟处理系统 AN 的动作时钟速度(频率  $f_1$ )和数字处理电路 16 的动作时钟速度(频率  $f_2$ )，并提供各动作时钟。模拟处理系统 AN 的动作时钟速度使用模拟处理系统 AN 可动作的高速时钟，进行高速处理。由此，可缩短模拟处理系统 AN 的动作时间。另一方面，数字处理电路 16 的动作时钟速度由 RF 电路 17 使用的无线频率的传送带宽来决定。在传送带宽较窄的情况下，为低速的动作时钟，在传送带宽较宽的情况下，可使用高速的动作时钟。这里，对频率  $f_2$  的决定方法进行说明。当把无线信号的传送带宽设定为  $f_0$  时，输入到 RF 电路 17 的信号频率也依赖于 RF 电路 17 的调制方式，为  $f_0/k$ 。这里， $k$  是系数，由 RF 电路 17 的调制方式来决定。由于 RF 电路 17 的输入信号是数字处理电路 16 的输出，因而数字处理电路 16 的动

作时钟频率  $f_2$  需要至少输出信号频率的 2 倍。因此, 根据  $f_2 \geq 2 \times f_0/k$  的关系式来决定数字处理电路 16 的动作时钟频率  $f_2$ 。

而且, 定时产生电路 23 控制开关电路 21, 接通/断开对模拟处理系统 AN 的电源供给。如图 3 所示, 定时产生电路 23 仅在模拟处理系统 AN 的动作期间才接通开关电路 21, 以便进行对 CCD 11、CDS 电路 12 以及 A/D 转换电路 13 的电力供给, 并在其他期间断开开关电路 21。进行对该模拟处理系统 AN 的电力供给的接通/断开控制是因为, 模拟处理系统的电路进行偏置电源等的大功率消耗的部分较多。

这里, 在进行上述的电源供给的接通/断开控制的情况下, 存在从电源接通时上升到信号电压稳定的规定电压的过渡期间, 当在该过渡期间进行箝位处理时, 不能进行高精度的信号处理。例如, 如图 4 所示, 即使在时刻 T1 接通电源供给, 也需要时刻 T1~时刻 TS 的期间 TT 直到信号电压稳定上升。另一方面, 数字箝位电路 14 按照 1 行的图像信号的输入, 在该输入前的时刻 TC 开始箝位。因此, 当在该过渡期间 TT 开始箝位时, 图像信号成为失真信号。

因此, 如图 5 所示, 定时产生电路 23 进行如下控制: 使对模拟处理系统 AN 的电源供给的接通时刻从时刻 T1 提前到时刻 T2, 在从时刻 T2 经过期间 TT 后成为箝位开始时刻 TC。由此, 1 行的图像信号总是在信号电压稳定的状态下进行箝位, 作为无失真的图像信号被输出到行存储器 15。

另外, 图 5 所示的电源供给接通时的控制是针对 1 行的图像信号的控制, 然而也能应用于对现有的模拟处理系统的电源供给接通时的时刻控制。在进行针对 1 帧的图像信号的模拟处理系统的动作处理的情况下, 如图 6 所示, 在从电源供给接通时的时刻 T11 到信号电压稳定的时刻 TSS 的期间 TT10 内有时包含数行的图像信号, 在该情况下, 箝位开始时刻 TC11 在第 1 行之前进行, 因而最初的数行的图像信号成为失真信号。

因此, 如图 7 所示, 进行如下控制: 使电源供给接通时刻从时刻 T11 提前到时刻 T12, 在从时刻 T12 经过期间 TT10 后成为箝位开始时刻 TC11。由此, 最初的数行的图像信号总是在信号电压稳定的状态下进行

箝位，作为无失真的图像信号被输出。这种状态也能应用于实施方式 1 所示的摄像装置 3。即，从伴随 1 帧的图像信号处理开始的电源供给接通时起的期间 TT10 与从各行的电源供给接通时起的期间 TT 不同，在从较长期间不进行电源供给的状态接通电源供给的情况下，过渡期间延长。因此，通过使图 7 所示的电源供给接通时的控制和图 5 所示的电源供给接通时的控制组合起来，可把由实施方式 1 所处理的 1 帧的图像信号总是作为无失真的图像信号输出到行存储器 15。

在该实施方式 1 中，在模拟处理系统 AN 和数字处理电路 16 之间设置有行存储器 15，进行使模拟处理系统 AN 和数字处理电路 16 的处理动作在时间上分离的排他性控制，并使各模拟处理系统 AN 和数字处理电路 16 所使用的动作时钟速度不同，因而在模拟处理系统 AN 的处理动作时，能可靠地防止噪音从数字处理电路 16 混入到模拟处理系统 AN 内，可生成良好的图像信息。

并且，在该实施方式 1 中，把模拟处理系统 AN 的动作时钟速度设定为高速，缩短模拟处理系统 AN 的动作处理时间，而且仅在该模拟处理系统 AN 的动作时才进行电力供给，因而可使模拟处理系统 AN 的消耗功率极小，可减小电源电路的电源容量，可促进摄像装置 3 整体的小型轻量化。

而且，定时产生电路 23 在从电源供给接通时到信号电压稳定的期间经过后控制电源供给接通时的时刻，以便进行箝位处理，因而总是能把无失真的图像信号输出到行存储器 15，结果可生成良好的图像信息。

另外，在上述的实施方式 1 中，以进行无线传送为前提作了记载，然而也能应用于进行有线传送的摄像装置。并且，以摄像装置 3 进行电池驱动为前提作了记载，然而不限于此，显然也能应用于使用商用电源的情况。而且，在上述的实施方式中，使用数字箝位电路 14 来进行箝位处理，然而取而代之，可以在 A/D 转换电路 13 的前级设置模拟箝位电路。

#### （实施方式 2）

在上述的实施方式 1 中，对应用于网络照相机的摄像装置 3 作了说明，然而在该实施方式 2 中，对把该摄像装置 3 应用于胶囊型内窥镜的

情况进行说明。

图 8 是示出作为被检体内导入装置的一例，使用了胶囊型内窥镜 33 的无线型被检体内信息取得系统的整体结构的示意图。该无线型被检体内信息取得系统具有：胶囊型内窥镜 33，其被导入到被检体 31 的体内，对体腔内图像进行摄像，并对接收装置 32 无线进行影像信号等的数据发送；接收装置 32，其接收从胶囊型内窥镜 33 无线发送的体腔内图像数据；显示装置 34，其根据接收装置 32 接收到的影像信号显示体腔内图像；以及便携式记录介质 35，其用于进行接收装置 32 和显示装置 34 之间的数据收发。

接收装置 32 具有：无线单元 32a，其具有贴附在被检体 31 的体外表面的多个接收用天线 A1~An；以及接收主体单元 32b，其进行经由多个接收用天线 A1~An 所接收的无线信号的处理等，这些单元经由连接器等可拆装地连接。并且，接收用天线 A1~An 的各方例如配备在被检体 31 可穿着的夹克内，被检体 31 可以通过穿着该夹克来装设接收用天线 A1~An。并且，在该情况下，接收用天线 A1~An 相对夹克可进行拆装。

显示装置 34 用于显示由胶囊型内窥镜 33 所摄像的体腔内图像，由根据由便携式记录介质 35 所获得的数据进行图像显示的工作站等来实现。

便携式记录介质 35 使用 Compact Flash（注册商标）存储器等，相对接收主体单元 32b 和显示装置 34 可进行拆装，具有在插装到两者上时可进行信息的输出或记录的功能。便携式记录介质 35 在胶囊型内窥镜 33 在被检体 31 的体腔内移动的期间被插装到接收主体单元 32b 上，从胶囊型内窥镜 33 所发送的数据被记录在便携式记录介质 35 内。然后，在胶囊型内窥镜 33 从被检体 31 排出后，即，在被检体 31 的内部摄像结束后，从接收主体单元 32b 取出而插装到显示装置 34 上，由显示装置 34 读出所记录的数据。

这里，胶囊型内窥镜 33 装入有上述的实施方式 1 所示的摄像装置 3。由此，胶囊型内窥镜 3 实现进一步小型轻量化，而且可把良好的影像信号发送到接收装置 32 侧。

### 产业上的可利用性

如上所述，本发明所涉及的摄像装置可用作网络照相机和胶囊型内窥镜等的小型摄像装置。

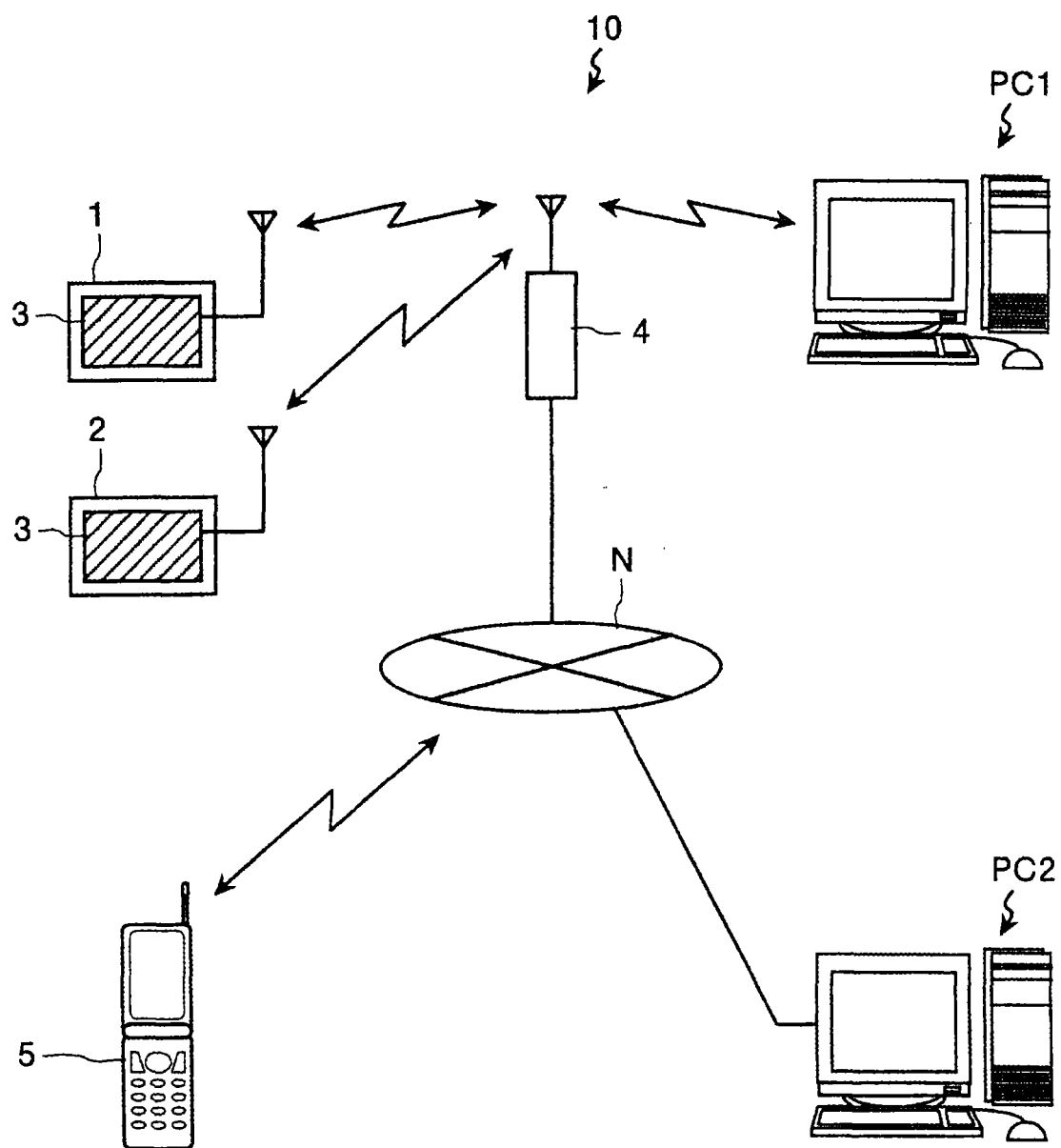


图 1

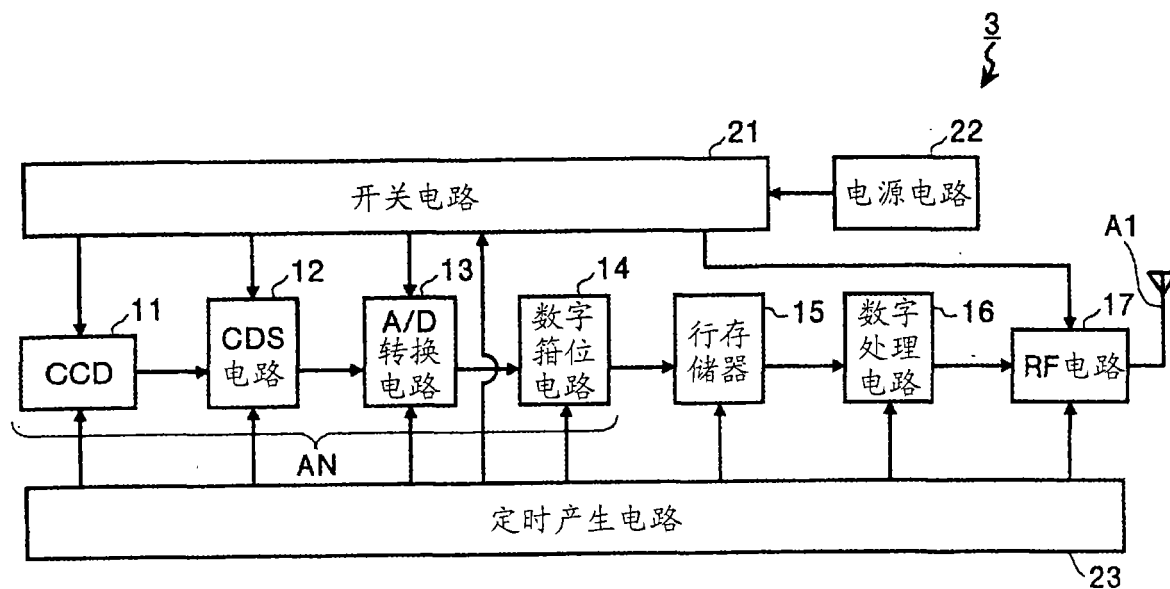


图 2

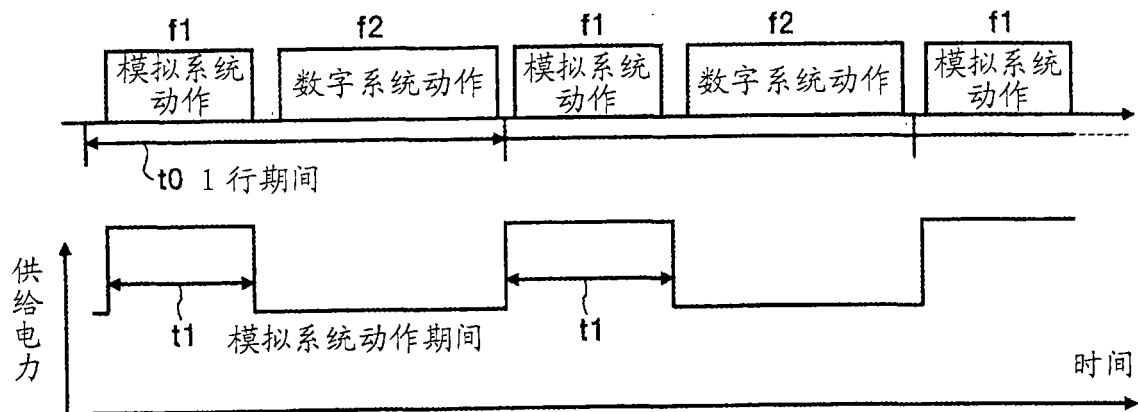


图 3





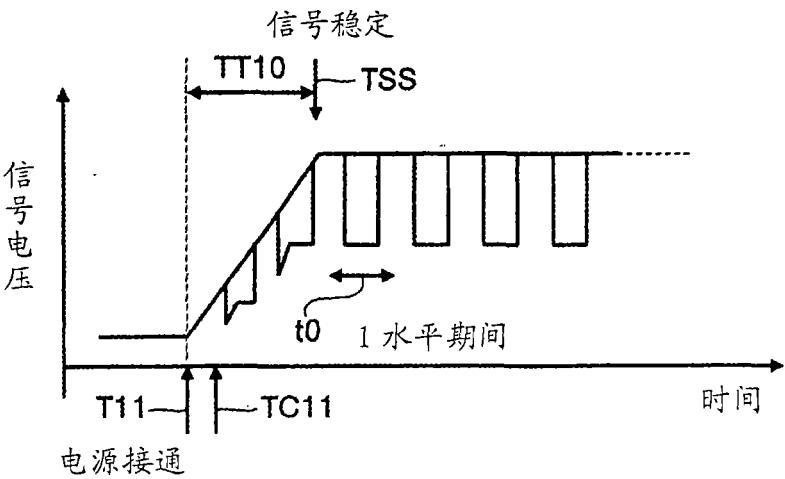


图 6

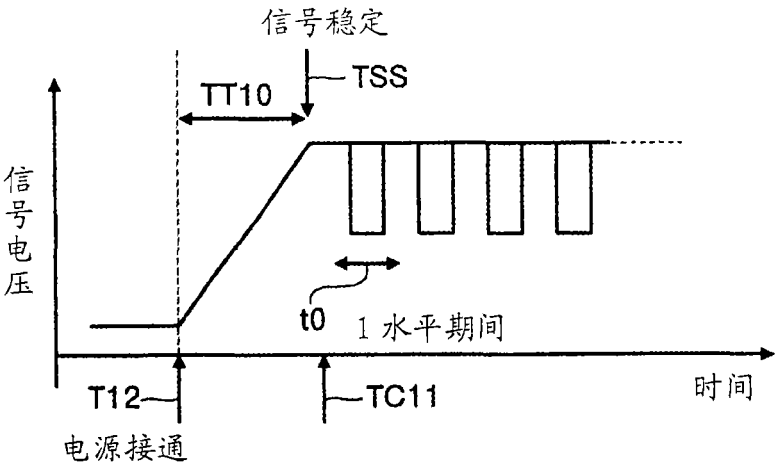


图 7

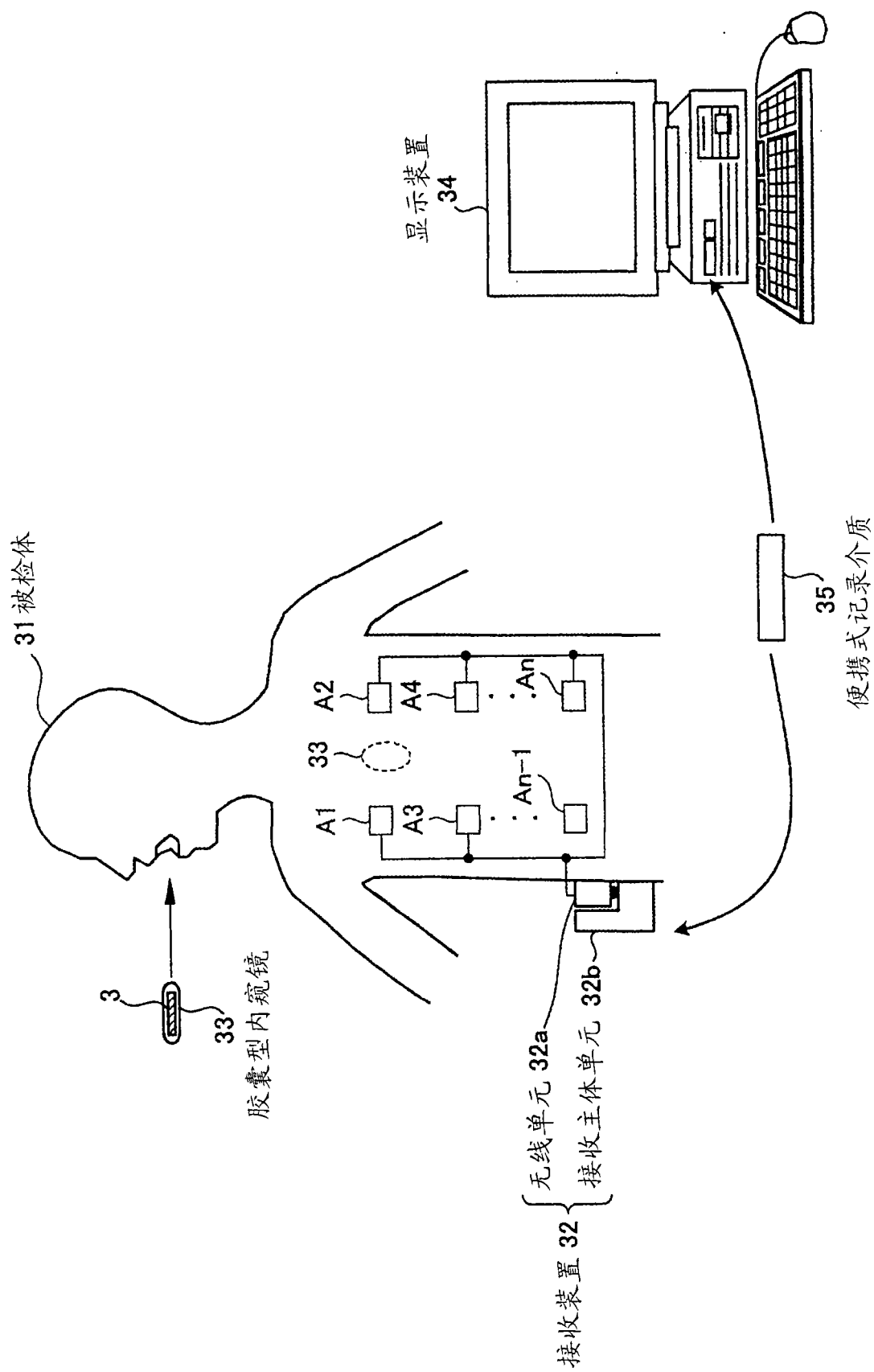


图 8

专利名称(译)	摄像装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101057490A</a>	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	CN200580038533.8	申请日	2005-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 三洋电机株式会社		
[标]发明人	森健 本多武道 重盛敏明 谷本孝司		
发明人	森健 本多武道 重盛敏明 谷本孝司		
IPC分类号	H04N5/232 A61B1/00 A61B1/04 A61B5/07 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/041 A61B2560/0209 H04N2005/2255 A61B1/00016 A61B1/00036 H04N5/23241 H04N5/232		
优先权	2004326991 2004-11-10 JP		
其他公开文献	CN100493146C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及小型的摄像装置，在从摄像元件的像素信号取得到把该像素信号转换成数字数据的一系列的模拟处理系统与把上述数字数据信号处理成规定的摄像数据的数字处理系统之间设置临时存储1行的数据的存储器，控制单元排他性地控制上述模拟处理系统的1行的模拟系统动作和上述数字处理系统的1行的数字系统动作，而且，使上述模拟处理系统以该模拟处理系统具有的最高速的时钟进行动作，使上述数字处理系统以与由传送上述摄像数据的传送系统的带宽所决定的频率对应的时钟进行动作，而且，在进行上述模拟处理系统的模拟系统动作f1的情况下，接通该模拟处理系统的动作所需要的电源供给，在进行上述数字处理系统的数字动作f2的情况下，断开上述模拟处理系统的动作所需要的电源供给。

