



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108449552 B

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201810185239.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.03.07

H04N 5/247(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04N 1/32(2006.01)

申请公布号 CN 108449552 A

审查员 孟贵宇

(43)申请公布日 2018.08.24

(73)专利权人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号

(72)发明人 刘振宇 汪亮 王超 乔志正

马沁巍 马少鹏

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

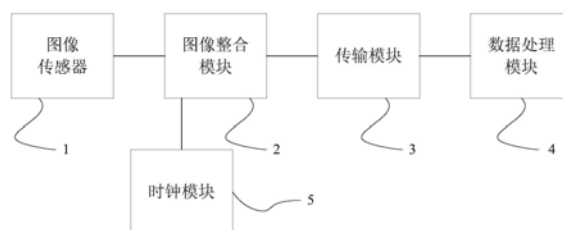
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

标记图像采集时刻的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种标记图像采集时刻的方法及系统,方法包括:获取相机镜头采集的图像信息,图像信息包括被测物信息和除被测物信息以外的无效信息;对图像信息进行处理以获得待传输数据,待传输数据包括图像信息和标识信息,标识信息包括帧标识信息和行标识信息;生成时间数据,并将时间数据与待传输数据进行合成以获得传输数据;对传输数据进行传输;对传输数据进行处理,以获得结果数据,结果数据为标记时间数据的图像信息。本发明将生成的时间数据与待传输数据进行合成,能够精确标记图像的采集时刻;不影响对被测物的图像采集,同时,不会对被测物造成影响;能够应用于高温、高风速、高湿度等恶劣的检测环境,具有较强的实用性。



1. 一种标记图像采集时刻的方法,其特征在于,包括:

获取相机镜头采集的图像信息,所述图像信息包括被测物信息和除被测物信息以外的无效信息;

对所述图像信息进行处理以获得待传输数据,所述待传输数据包括所述图像信息和标识信息,所述标识信息包括帧标识信息和行标识信息,所述帧标识信息用于限定每一帧所述图像信息的帧头、帧尾,所述行标识信息用于限定所述图像信息中每一行的行头和行尾;

生成时间数据,并用所述时间数据替换部分所述无效信息的方式,将所述时间数据与所述待传输数据合成以获得所述传输数据;

或者,生成时间数据,并用所述时间数据与所述待传输数据进行拼接的方式,将所述时间数据与所述待传输数据合成以获得所述传输数据;

对所述传输数据进行传输;

对所述传输数据进行处理,以获得结果数据,所述结果数据为标记所述时间数据的所述图像信息;所述结果数据,以灰度信息的形式显示在所述结果数据中;所述灰度信息,包括至少多个灰度单元,每个所述灰度单元占用至少一个像素,在不同时刻,所述灰度信息不同。

2. 根据权利要求1所述的标记图像采集时刻的方法,其特征在于,

对所述图像信息进行处理之前,对所述图像信息进行格式转换,将电信号模式的所述图像信息,转换为数字模式的所述图像信息。

3. 一种标记图像采集时刻的系统,其特征在于,包括:

图像传感器,获取相机镜头采集的图像信息,所述图像信息包括被测物信息和除被测物信息以外的无效信息;

图像整合模块,与所述图像传感器相耦接,对所述图像信息进行处理以获得待传输数据,所述待传输数据包括所述图像信息和标识信息,所述标识信息包括帧标识信息和行标识信息,所述帧标识信息用于限定每一帧所述图像信息的帧头、帧尾,所述行标识信息用于限定所述图像信息中每一行的行头和行尾;

其中,所述图像整合模块,包括时间嵌入单元,所述时间嵌入单元与所述传输模块相耦接,所述时间嵌入单元,将所述时间数据替换部分所述无效信息,从而将所述时间数据与所述待传输数据合成以获得所述传输数据;或者,所述图像整合模块,包括时间拼接单元,所述时间拼接单元与所述传输模块相耦接,所述时间拼接单元,用于将所述时间信息与所述待传输数据进行拼接,从而将所述时间数据与所述待传输数据合成以获得所述传输数据;

时钟模块,与所述图像整合模块相耦接,所述时钟模块用于生成时间数据,并将所述时间数据发送至所述图像整合模块,所述图像整合模块用所述时间数据与所述待传输数据合成,以获得传输数据;

传输模块,与所述图像整合模块相耦接,将所述传输数据传输至数据处理模块;

所述数据处理模块,与所述传输模块相耦接,接收所述传输数据,并对所述传输数据进行处理,以获得结果数据,所述结果数据为标记所述时间数据的所述图像信息。

4. 根据权利要求3所述的标记图像采集时刻的系统,其特征在于,还包括:

模数转换单元,用于对所述图像信息进行格式转换,将电信号模式的所述图像信息,转换为数字模式的所述图像信息;

其中,所述模数转换单元分别与所述图像传感器和所述图像整合模块电连接,或者,所述模数转换单元位于所述图像传感器内,且与所述图像整合模块电连接。

5.根据权利要求3所述的标记图像采集时刻的系统,其特征在于,

包括至少两个所述时钟模块,其中任一所述时钟模块为主时钟模块,除所述主时钟模块以外的时钟模块为从时钟模块,任一所述时钟模块还用于发送或接收其他所述时钟模块的所述时间数据,以使所述从时钟模块的时间数据与所述主时钟模块的时间数据一致。

标记图像采集时刻的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及图像采集技术领域,更具体地,涉及一种标记图像采集时刻的方法及系统。

背景技术

[0002] 相机是工业生产以及科学研究等领域常用的图像采集设备,常被用来采集被测物体的动态过程,通过对所采集的图像进行分析,获取定性或定量的测量结果,这一过程称之为图像测量。在现代图像测量应用中,多为余割四维 (x, y, z, t) 测量,式中的维度 t 即为测量时刻,如果没有精确的测量时刻为基准是无法实现一个准确的四维测量,采集时间的精度会直接关系到最终图像测量结果的精度。可见时间测量在现代图像测量占有关键地位。当前光学摄像测量技术迅速发展,对数据的即时时刻的获取提出更高的要求。例如高速相机拍摄标志物,每秒可达数十万帧甚至上百万帧,应用中往往需要图像中被测物随时间变化的过程来形成被测物某一物理变化的时间场,这要求采集时间的精度要达到微秒或更高的量级。故获取采集图像的精确时刻尤为关键。

[0003] 在很多应用中,需要两台或多台相机联合工作以实现物体在三维空间的动态测量或实现大视场范围的拼接测量。在这些应用中,为了得到准确的实验分析结果,须保证采集到的图像数据在时间轴上一一对应,这就需要获取实验过程中相机采集每幅图像的精确时刻。

[0004] 目前确定图像采集时间的方式是使用图像序号推算出对应的时间,即相机采集第1幅图像的时刻记为0点,假定相机按照设定的帧率 m 匀速采集每幅图像,则第 n 幅图像的采集时刻为 $(n-1)/m$ 。以上确定图像采集时间的方法基于两个假设:

[0005] (1) 相机的启动延时为零,即相机接收触发信号后立即开始采集图像;

[0006] (2) 图像连续采集过程中采集的时间间隔是均匀的。

[0007] 但是,已有研究表明,相机从接收到触发信号到采集第一张图像,存在一个短暂的响应时间。即上述假设(1)不成立。对于独立工作的单台相机来说,因其只需获取图像的相对时间,这个延时绝大多数情况下不影响测量结果的准确性。然而当两台或多台相机联合工作时,由于相机对触发信号的响应时间不同,导致每台相机采集图像的零点不一致,出现相机间的启动时差。该启动时差在高速、高精度的测量和分析应用中,会给实验带来严重的测量和分析错误。例如,在岩石结构粘滑动态过程的实验研究中,岩石断层破坏的瞬态过程为十微秒量级,而两台高速相机间百微秒量级的启动时差使得两台相机采集每幅图像的时刻在时间轴上“错位”,致使最后的测量结果失真。

[0008] 此外,在整个图像采集过程中,两幅相邻图像的时间间隔并不严格均匀,在此称之为“走时误差”,即上述假设(2)不严格成立。例如,软件触发方式控制下的低速相机,由于精度和稳定性较低,采集到的图像会出现走时误差。

[0009] 因此,提供一种标记图像采集时刻的方法及系统,能够简单、快捷的标示图像采集时刻,并不受图像采集及测量应用外接环境条件的限制,是本技术领域

亟待解决的技术问题。

发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明提供了一种标记图像采集时刻的方法及系统,能够简单、快捷的标示图像采集时刻,并不受图像采集及测量应用外界环境条件的限制。

[0011] 为了解决上述技术问题,本发明提出一种标记图像采集时刻的方法,包括:

[0012] 获取相机镜头采集的图像信息,所述图像信息包括被测物信息和除被测物信息以外的无效信息;

[0013] 对所述图像信息进行处理以获得待传输数据,所述待传输数据包括所述图像信息和标识信息,所述标识信息包括帧标识信息和行标识信息,所述帧标识信息用于限定每一帧所述图像信息的帧头、帧尾,所述行标识信息用于限定所述图像信息中每一行的行头和行尾;

[0014] 生成时间数据,并将所述时间数据与所述待传输数据进行合成以获得传输数据;

[0015] 对所述传输数据进行传输;

[0016] 对所述传输数据进行处理,以获得结果数据,所述结果数据为标记所述时间数据的所述图像信息。

[0017] 可选地,将所述时间数据与所述待传输数据进行合成以获得传输数据,进一步为:用所述时间数据替换部分所述无效信息的方式,将所述时间数据与所述待传输数据合成以获得所述传输数据。

[0018] 可选地,将所述时间数据与所述待传输数据进行合成以获得传输数据,进一步为:用所述时间数据与所述待传输数据进行拼接的方式,将所述时间数据与所述待传输数据合成以获得所述传输数据。

[0019] 可选地,对所述图像信息进行处理之前,对所述图像信息进行格式转换,将电信号模式的所述图像信息,转换为数字模式的所述图像信息。

[0020] 可选地,所述结果数据,以字符的形式或者灰度信息的形式显示在所述结果数据中;所述灰度信息,包括至少多个灰度单元,每个所述灰度单元占用至少一个像素,在不同时刻,所述灰度信息不同。

[0021] 为了解决上述技术问题,本发明还提出一种标记图像采集时刻的系统,其特征在于,包括:

[0022] 图像传感器,获取相机镜头采集的图像信息,所述图像信息包括被测物信息和除被测物信息以外的无效信息;

[0023] 图像整合模块,与所述图像传感器相耦接,对所述图像信息进行处理以获得待传输数据,所述待传输数据包括所述图像信息和标识信息,所述标识信息包括帧标识信息和行标识信息,所述帧标识信息用于限定每一帧所述图像信息的帧头、帧尾,所述行标识信息用于限定所述图像信息中每一行的行头和行尾;

[0024] 时钟模块,与所述图像整合模块相耦接,所述时钟模块用于生成时间数据,并将所述时间数据发送至所述图像整合模块,所述图像整合模块用所述时间数据与所述待传输数据合成,以获得传输数据;

[0025] 传输模块,与所述图像整合模块相耦接,将所述传输数据传输至数据处理模块;

[0026] 所述数据处理模块,与所述传输模块相耦接,接收所述传输数据,并对所述传输数据进行处理,以获得结果数据,所述结果数据为标记所述时间数据的所述图像信息。

[0027] 可选地,所述图像整合模块,包括时间嵌入单元,所述时间嵌入单元与所述传输模块相耦接;所述时间嵌入单元,将所述时间数据替换部分所述无效信息,从而将所述时间数据与所述待传输数据合成以获得所述传输数据。

[0028] 可选地,所述图像整合模块,包括时间拼接单元,所述时间拼接单元与所述传输模块相耦接;所述时间拼接单元,用于将所述时间信息与所述待传输数据进行拼接,从而将所述时间数据与所述待传输数据合成以获得所述传输数据。

[0029] 可选地,所述的标记图像采集时刻的系统,还包括:模数转换单元,用于对所述图像信息进行格式转换,将电信号模式的所述图像信息,转换为数字模式的所述图像信息;其中,所述模数转换单元分别与所述图像传感器和所述图像整合模块电连接,或者,所述模数转换单元位于所述图像传感器内,且与所述图像整合模块电连接。

[0030] 可选地,所述的标记图像采集时刻的系统,包括至少两个所述时钟模块,其中任一所述时钟模块为主时钟模块,除所述主时钟模块以外的时钟模块为从时钟模块,任一所述时钟模块还用于发送或接收其他所述时钟模块的所述时间数据,以使所述从时钟模块的时间数据与所述主时钟模块的时间数据一致。

[0031] 与现有技术相比,本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,实现了如下的有益效果:

[0032] (1) 本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,将生成的时间数据与待传输数据合成,能够精确标记图像的采集时刻;

[0033] (2) 本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,不影响对被测物的图像采集,同时,不会对被测物造成影响;

[0034] (3) 本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,能够应用于高温、高风速、高湿度等恶劣的检测环境,具有较强的实用性。

[0035] (4) 本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,能够用于校准多台相机的时差,而使得各从相机的时间保持一致,减小后期数据处理的误差,提高分析的准确度。

[0036] 当然,实施本发明的任一产品必不特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

附图说明

[0037] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0038] 图1为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的方法的流程图;

[0039] 图2为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的方法的流程图;

[0040] 图3为本发明实施例中的一个结果数据的示意图;

[0041] 图4为本发明实施例中的另一个结果数据的示意图;

[0042] 图5为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的方法的流程图;

[0043] 图6为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图;

[0044] 图7为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图;

[0045] 图8为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图;

- [0046] 图9为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图；
- [0047] 图10为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图；
- [0048] 图11为本发明实施例中一种多相机采集时刻校准的系统结构图；
- [0049] 图12为本发明实施例中主相机和从相机之间时间校准的原理图。

具体实施方式

[0050] 如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解，硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式，而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语，故应解释成“包含但不限于”。“大致”是指在可接收的误差范围内，本领域技术人员能够在一定误差范围内解决所述技术问题，基本达到所述技术效果。此外，“耦接”一词在此包含任何直接及间接的电性耦接手段。因此，若文中描述一第一装置耦接于一第二装置，则代表所述第一装置可直接电性耦接于所述第二装置，或通过其他装置或耦接手段间接地电性耦接至所述第二装置。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式，然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的，并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0051] 另外，本说明书并没有将权利要求书公开的构件和方法步骤限定于实施方式的构件和方法步骤。特别是，在实施方式中记载的结构部件的尺寸、材质、形状、其结构顺序和邻接顺序以及制造方法等只要没有具体的限定，就仅作为说明例，而不是将本发明的范围限定于此。附图中所示的结构部件的大小和位置关系是为了清楚地进行说明而放大示出。

[0052] 在现有技术中，需要使用相机对图像采集，相机可以为高速相机和低速相机。以高速相机为了进行说明，在进行图像采集时，一般具有如下步骤：

- [0053] 1. 保证光源和镜头组不遮挡被测物；
- [0054] 2. 打开高速相机，设置高速相机的采集帧率及曝光时间；
- [0055] 3. 将相机放置于被测物、光源及镜头组装置的正前方，并调节光源及镜头组的位置，使光源成像清晰；
- [0056] 4. 按下外接的触发按钮，相机被触发，开始采集图像。
- [0057] 5. 图像采集结束后，导出数据，对图像进行分析。

[0058] 在对图像进行分析的过程中，图像采集时刻是图像分析的一个重要数据，但是现有技术中，由于相机的走时误差和多台相机之间不能保证采用同一时间，因此，会导致时间数据存在误差，降低分析结果的精确度。为此，本发明提供了一种标记图像采集时刻的方法和系统，能够在图像采集过程中对图像采集时刻进行标记，从而提高相机采集时刻的精确度，便于后期对图像进行分析，提高分析的精确度。以下各实施例结合附图，对本发明提供的标记图像采集时刻的方法和系统进行说明。

[0059] 实施例1

[0060] 图1为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的方法的流程图。请参见图1，一种标记图像采集时刻的方法，包括：

[0061] 步骤S101：获取相机镜头采集的图像信息，图像信息包括被测物信息和除被测物信息以外的无效信息。通常，被测物信息处于图像在中央区域，无效信息包围所述被测物信

息,这是因为图像中央区域的清晰度要高于边缘区域的清晰度。

[0062] 步骤S102:对图像信息进行处理以获得待传输数据,待传输数据包括图像信息和标识信息,标识信息包括帧标识信息和行标识信息,帧标识信息用于限定每一帧图像信息的帧头、帧尾,行标识信息用于限定图像信息中每一行的行头和行尾。对图像进行整合处理,加入标识信息,便于对传输数据进行还原。

[0063] 步骤S103:生成时间数据,并将所述时间数据与所述待传输数据进行合成以获得传输数据。

[0064] 步骤S104:对传输数据进行传输。

[0065] 步骤S105:对传输数据进行处理,以获得结果数据,结果数据为标记时间数据的图像信息。

[0066] 本实施例提供的标记图像采集时刻的方法,将生成的时间数据与待传输数据进行合成以获得传输数据,并对传输数据进行传输,传输数据处理后获得的结果数据处理,结果数据为标记时间数据的图像信息,因此,本实施例提供的方法既能够标记图像的采集时刻,又不影响对被测物的图像采集,同时,不会对被测物造成损伤,能够应用于高温、高风速、高湿度等恶劣的检测环境,具有较强的实用性。

[0067] 图2本发明实施例中一种标记图像采集时刻的方法的流程图。请参见图2,可选地,将时间数据与待传输数据进行合成以获得传输数据,进一步为:用时间数据替换部分无效信息的方式,将时间数据与待传输数据合成以获得传输数据。用时间数据替换部分无效信息的方式,将时间数据与待传输数据合成以获得传输数据,即将时间数据嵌入到图像信息中,对文件格式没有改变,便于数据的传输。

[0068] 进一步地,结果数据为标记时间数据的图像信息,其中,时间数据为绝对时间或者相对时间;其中,绝对时间是指图像采集时刻的实时信息,相对时间为图像采集时刻相对于一个基准时刻的时间差。例如,某幅图像的采集的实时信息为2018年2月11日下午1点05分整,即为绝对时间;例如,以第一幅图像采集的时刻为0,将0该基准时刻,则第n幅图像的采集时刻可以用相对时间表示,即相对于一个基准时刻的时间差。进一步地,时间数据,以字符的形式显示在结果数据中。例如,将时间数据以2018年2月11日下午1点05分0秒0毫秒的形式显示在结果数据中。当然,根据采集相机帧率的不同,采集时刻可以精确到纳秒、皮秒等,本发明对此不作具体限制。当然,也可以将相对时间以字符形式显示在结果文件中。

[0069] 图3为本发明实施例中的一个结果数据的示意图,请参见图3,显示采集时间为112.56ms,即该图像的采集时刻与基准时间相差为112.56ms。采用该显示方式,不必再对时间数据进行识别,可以直接人眼识别,较为直接。

[0070] 进一步地,时间数据,以灰度信息的形式显示在结果数据中;灰度信息,包括至少多个灰度单元,每个灰度单元占用至少一个像素,在不同时刻,灰度信息不同。具体地,将无效信息中的部分替换掉,并在被替换掉的部分无效信息对应的像素处,用于形成表示时刻的灰度单元。

[0071] 图4为本发明实施例中的另一个结果数据的示意图,请参见图4,例如,灰度信息包括有8个灰度单元,位于图像的边缘处,每个灰度单元的灰度变化周期不同,例如,这8个灰度单元的灰度由0变化至255,再由255变化至0为一个周期,当然,为了便于识别,也可以选择若干个灰度作为可跳变的点,例如:选择灰度为50/100/150/200/250作为跳变点,先由50

跳变至250,再由250跳变至50作为一个周期。由于每个灰度单元的周期不同,因此,在不同的采集时刻,灰度信息不同,因此,能够根据灰度信息,识别出图像采集的时刻,灰度单元最少可以只占用一个像素,能够更少地替换无效信息,替换过程更为简单,且占用较少的图像信息,适用于与无效信息较少的图像。

[0072] 图5本发明实施例中一种标记图像采集时刻的方法的流程图。请参见图5,可选地,将时间数据与待传输数据进行合成以获得传输数据,进一步为:用时间数据与待传输数据进行拼接的方式,将时间数据与待传输数据合成以获得传输数据。时间数据与待传输数据进行拼接,该处理过程较为简单,便于对待传输数据的处理。在一些具体的实施方式中,在对传输数据进行处理的过程中识别时间数据,并用时间数据标记图像信息,具体地,可以将时间数据作为图像信息的名称。或者,将时间数据显示在图像中,此时图像应包含原始图像信息未包含的区域,该区域用于时间的显示,时间的显示可以为相对时间或绝对时间,请参照上述实施例中关于时间数据显示的说明,在此不作赘述。

[0073] 进一步地,对图像信息进行处理之前,对图像信息进行格式转换,将电信号模式的图像信息,转换为数字模式的图像信息。通常,被测物将光线反射至相机镜头,反射光线通过相机镜头投射到图像传感器的靶面,生成电信号形式的图像信息,格式转换后,电信号模式的图像信息转换为数字模式的图像信息,以便于对数字模式的图像信息进行处理。

[0074] 进一步地,采用低电压差分信号的方式对待传输数据进行传输。低电压差分信号(Low Voltage Differential Signaling, LVDS),具有低噪声和低功耗的优点,因此,能够降低待传输数据的功耗和噪声。当然,本实施例也可以采用其他的实施例方式,只要能够实现数据的传输即可,对此,本发明不做限制。

[0075] 实施例2

[0076] 为了解决上述技术问题,本发明还提出一种标记图像采集时刻的系统,图6为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图,请参见图6,该标记图像采集时刻的系统,包括:

[0077] 图像传感器1,获取相机镜头采集的图像信息,图像信息包括被测物信息和除被测物信息以外的无效信息;

[0078] 图像整合模块2,与图像传感器1相耦接,对图像信息进行处理以获得待传输数据,待传输数据包括图像信息和标识信息,标识信息包括帧标识信息和行标识信息,帧标识信息用于限定每一帧图像信息的帧头、帧尾,行标识信息用于限定图像信息中每一行的行头和行尾;

[0079] 时钟模块5,与图像整合模块2相耦接,时钟模块5用于生成时间数据,并将时间数据发送至图像整合模块2,图像整合模块2用时间数据与待传输数据合成,以获得传输数据;

[0080] 传输模块3,与图像整合模块2相耦接,将传输数据传输至数据处理模块4;

[0081] 数据处理模块4,与传输模块3相耦接,接收传输数据,并对传输数据进行处理,以获得结果数据,结果数据为标记时间数据的图像信息。

[0082] 本实施例提供的标记图像采集时刻的系统,将生成的时间数据与待传输数据进行合成以获得传输数据,并对传输数据进行传输,传输数据处理后获得的结果数据处理,结果数据为标记时间数据的图像信息,因此,本实施例提供的方法既能够标记图像的采集时刻,又不影响对被测物的图像采集,同时,不会对被测物造成损伤,能够应用于高温、高风速、高

湿度等恶劣的检测环境,具有较强的实用性。

[0083] 图7为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图,请参见图7,图像整合模块,包括时间嵌入单元,时间嵌入单元与传输模块相耦接;时间嵌入单元,用于将时间数据替换部分无效信息,从而将时间数据与待传输数据合成以获得传输数据。用时间数据替换部分无效信息的方式,将时间数据与待传输数据合成以获得传输数据,即将时间数据嵌入到图像信息中,对文件格式没有改变,便于数据的传输。

[0084] 进一步地,标记图像采集时刻的系统,还包括:模数转换单元6,用于对图像信息进行格式转换,将电信号模式的图像信息,转换为数字模式的图像信息。

[0085] 图8为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图。请参见图8,模数转换单元分别与图像传感器和图像整合模块电连接。这种结构通常应用于没有自带模数转换单元的图像传感器,以实现将电信号模式的图像信息转换为数字模式的图像信息,以便于对数字模式的图像信息进行处理。

[0086] 图9为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图。请参见图9,模数转换单元位于图像传感器内,且与图像整合模块电连接。这种结构通常应用于自带模数转换单元的图像传感器,以实现将电信号模式的图像信息转换为数字模式的图像信息,以便于对数字模式的图像信息进行处理。

[0087] 进一步地,结果数据为标记时间数据的图像信息,其中,时间数据为绝对时间或者相对时间;其中,绝对时间是指图像采集时刻的实时信息,相对时间为图像采集时刻相对于一个基准时刻的时间差。例如,某幅图像的采集的实时信息为2018年2月11日下午1点05分整,即为绝对时间;例如,以第一幅图像采集的时刻为0,将0该基准时刻,则第n幅图像的采集时刻可以用相对时间表示,即相对于一个基准时刻的时间差。进一步地,时间数据,以字符的形式显示在结果数据中。例如,将时间数据以2018年2月11日下午1点05分0秒0毫秒的形式显示在结果数据中。当然,根据采集相机帧率的不同,采集时刻可以精确到纳秒、皮秒等,本发明对此不作具体限制。当然,也可以将相对时间以字符形式显示在结果文件中。图4为本发明实施例中的一个结果数据的示意图,请参见图4,显示采集时间为112.56ms,即该图像的采集时刻与基准时间相差为112.56ms。采用该显示方式,不必再对时间数据进行识别,可以直接人眼识别,较为直接。

[0088] 进一步地,时间数据,以灰度信息的形式显示在结果数据中;灰度信息,包括至少多个灰度单元,每个灰度单元占用至少一个像素,在不同时刻,灰度信息不同。具体地,将无效信息中的部分替换掉,并在被替换掉的部分无效信息对应的像素处,用于形成表示时刻的灰度单元。图5为本发明实施例中的一个结果数据的示意图,请参见图5,例如,灰度信息包括有8个灰度单元,位于图像的边缘处,每个灰度单元的灰度变化周期不同,例如,这8个灰度单元的灰度由0变化至255,再由255变化至0为一个周期,当然,为了便于识别,也可以选择若干个灰度作为可跳变的点,例如:选择灰度为50/100/150/200/250作为跳变点,先由50跳变至250,再由250跳变至50作为一个周期。由于每个灰度单元的周期不同,因此,在不同的采集时刻,灰度信息不同,因此,能够根据灰度信息,识别出图像采集的时刻,灰度单元最少可以只占用一个像素,能够更少地替换无效信息,替换过程更为简单,且占用较少的图像信息,适用于与无效信息较少的图像。。

[0089] 图10为本发明实施例中一种标记图像采集时刻的系统的结构示意图,请参见图

10,图像整合模块,包括时间拼接单元,时间拼接单元与传输模块相耦接;时间拼接单元,用于将时间信息与待传输数据进行拼接,从而将时间数据与待传输数据合成以获得传输数据。时间数据与待传输数据进行拼接,该处理过程较为简单,便于对待传输数据的处理。在一些具体的实施方式中,在对传输数据进行处理的过程中识别时间数据,并用时间数据标记图像信息,具体地,可以将时间数据作为图像信息的名称。或者,将时间数据显示在图像中,此时图像应包含原始图像信息未包含的区域,该区域用于时间的显示,时间的显示可以为相对时间或绝对时间,请参照上述实施例关于时间数据显示的说明,在此不作赘述。

[0090] 进一步地,传输模块3采用低电压差分信号的方式对待传输数据进行传输。低电压差分信号(Low Voltage Differential Signaling,LVDS),具有低噪声和低功耗的优点,因此,能够降低待传输数据的功耗和噪声。当然,本实施例也可以采用其他的实施例方式,只要能够实现数据的传输即可,对此,本发明不做限制。

[0091] 实施例3

[0092] 本发明提供的标记图像采集时刻的方法和系统能够用于对至少两台相机进行图像采集时的采集时刻的校准,这是因为,在对被测物进行采集时,通常采用多台相机同时对被测物进行采集,以获得被测物多方位的图像,但是,通常多台相机的采集时刻之间存在时间差,从而,造成将不同时刻采集的不同方位的图像,当作是同一时刻采集的,可能为后期数据分析带来误差。其中,把多台相机分为一个主相机和至少一个从相机,主从只是相对的,可以根据实际的需要自由选择那个相机是主相机。一旦确定了主相机,那么这个相机的时钟模块生成的时间数据就被认为是标准时间,从相机的时间按照主相机的时间进行修正。通过将时间数据以电信号的形式在相机之间往返的传递,可以得到主从相机之间的时间差值和传输延迟,进而得到矫正从相机的时间参数。上述是本发明提供的图像采集时刻的方法和系统,应用于对至少两台相机进行图像采集时的采集时刻的校准的核心思想,以下进行详细说明。

[0093] 图11为本发明实施例中一种多相机采集时刻校准的系统结构图。请参见图11,多相机采集时刻校准的系统,以两台相机为例进行说明,该系统,包括主相机I和从相机II,主相机I和从相机II同时对被测物III进行图像采集,其中,主相机I包括主时钟模块51,从相机II包括从时钟模块52,主时钟模块51和从时钟模块52通过信号线连接。以下对主相机I和从相机II的采集时刻的校准进行说明。

[0094] 图12为本发明实施例中主相机和从相机之间时间校准的原理图。请参见图12,在 t_1 时刻,主相机I的主时钟模块51向从相机II的从时钟模块52发送一个上升沿信号 s_1 并且记下主相机I当前的时间 t_1 。从相机II对接收到主相机发来的第一信号 s_1 并进行整形之后,检测是否是有效的信号。如果是,立刻记录下自己的时间 t_2 。经过一个已知的与从相机II相关的固定时间 Δt 延迟后,从相机II自动向主相机I发送相同的第二信号 s_2 。主相机I重复整形和检测的过程,并且记录下第二信号 s_2 到达的时间 t_3 。最后,主相机I向从相机II发送第三信号 s_3 ,第三信号 s_3 中包括打包的 t_1 、 t_3 的时间信号。需要说明的是整形和检测是实时进行的,基于现有的技术,所消耗的时间可以忽略不计;根据目前的技术, Δt 的延时时间是可以精确确定的;信号由主相机I到从相机II和由从相机II到主相机I,经过的是完全相同的路线,我们有理由相信两个方向的传输延迟相同。

[0095] 主相机I和从相机II之间的时间偏差用 θ 表示,同步过程中的路径延迟用 δ 表示,从

相机II得到 t_1 、 t_2 、 t_3 时间信号后,可以根据以下方程:

[0096] $t_2 - t_1 = \delta + \theta$;

[0097] $t_3 - (t_2 + \Delta t) = \delta - \theta$;

[0098] 解得: $\delta = (t_3 - t_1 - \Delta t) / 2$;

[0099] $\theta = (2t_2 + \Delta t - t_1 - t_3) / 2$;

[0100] 通过计算得到的 θ ,从而可以得到从相机所需要修正的时间量。从相机的内部时间会在此修正量得到后立刻改变,从而使得主相机和从相机的时间保持一致,减小后期数据处理的误差,提高分析的准确度。

[0101] 需要说明的是,本实施例中的两台相机仅是示例性说明,并不限制相机的台数,当相机的数量增加时,主相机和从相机之间的时间校正方式相同,只是,不同从相机之间的时间偏差和路径延时可能不同,但经修正后,各从相机的时间均与主相机的时间保持一致,从而保证所有相机的时间保持一致,能够有效减小后期数据处理的误差,提高分析的准确度。

[0102] 当然,本发明也可以对相机的走时误差进行分析,因为,本发明提供的标记图像采集时刻的方法和系统,能够将采集的每个图像的时间数据嵌入到图像中,因此,能够确认任意两张相邻图像之间的时差,计算出来的结果是真实的相机走时,能够解决相机的走时误差的问题。

[0103] 与现有技术相比,本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,实现了如下的有益效果:

[0104] (1) 本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,将生成的时间数据与待传输数据合成,能够精确标记图像的采集时刻;

[0105] (2) 本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,不影响对被测物的图像采集,同时,不会对被测物造成损伤;

[0106] (3) 本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,能够应用于高温、高风速、高湿度等恶劣的检测环境,具有较强的实用性。

[0107] (4) 本发明的标记图像采集时刻的方法及系统,能够用于校准多台相机的时差,而使得各从相机的时间保持一致,减小后期数据处理的误差,提高分析的准确度。

[0108] 当然,实施本发明的任一产品必不特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

[0109] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

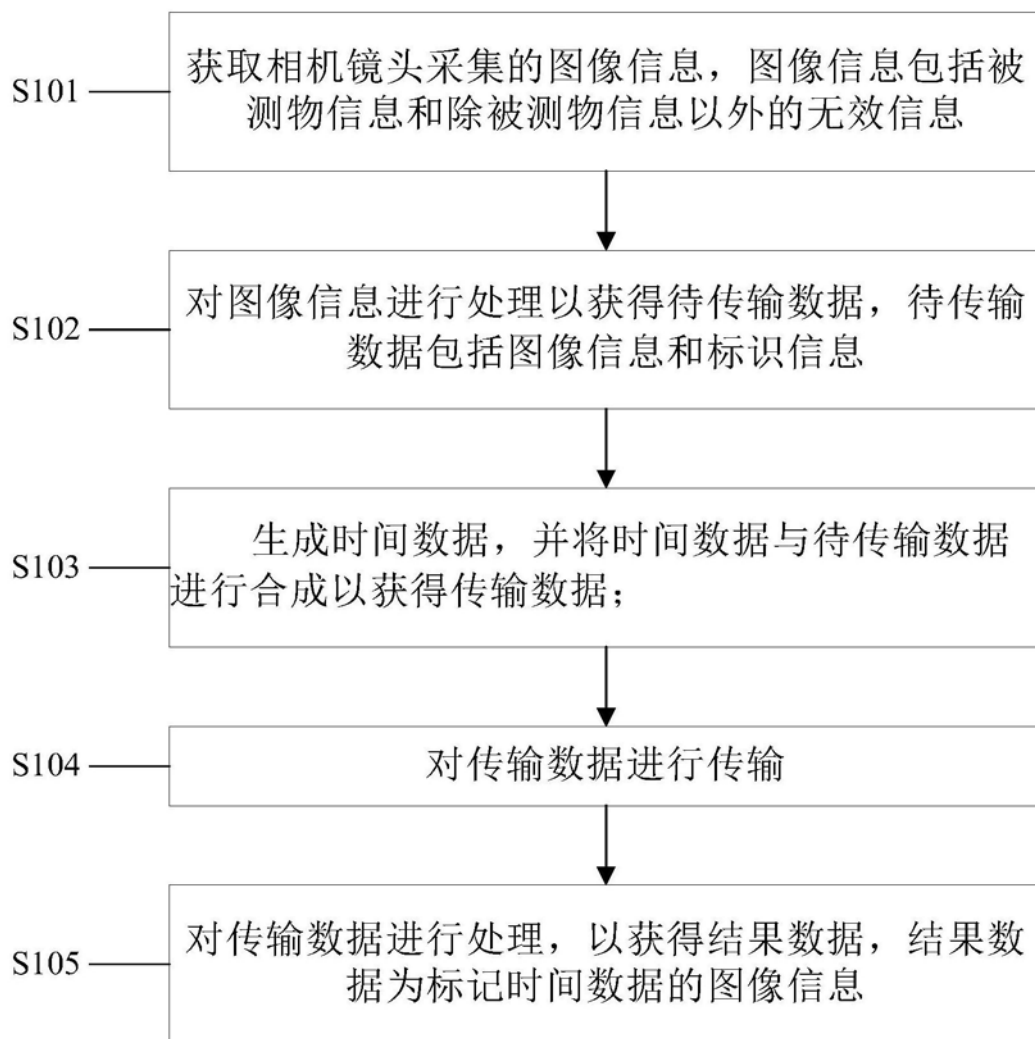


图1

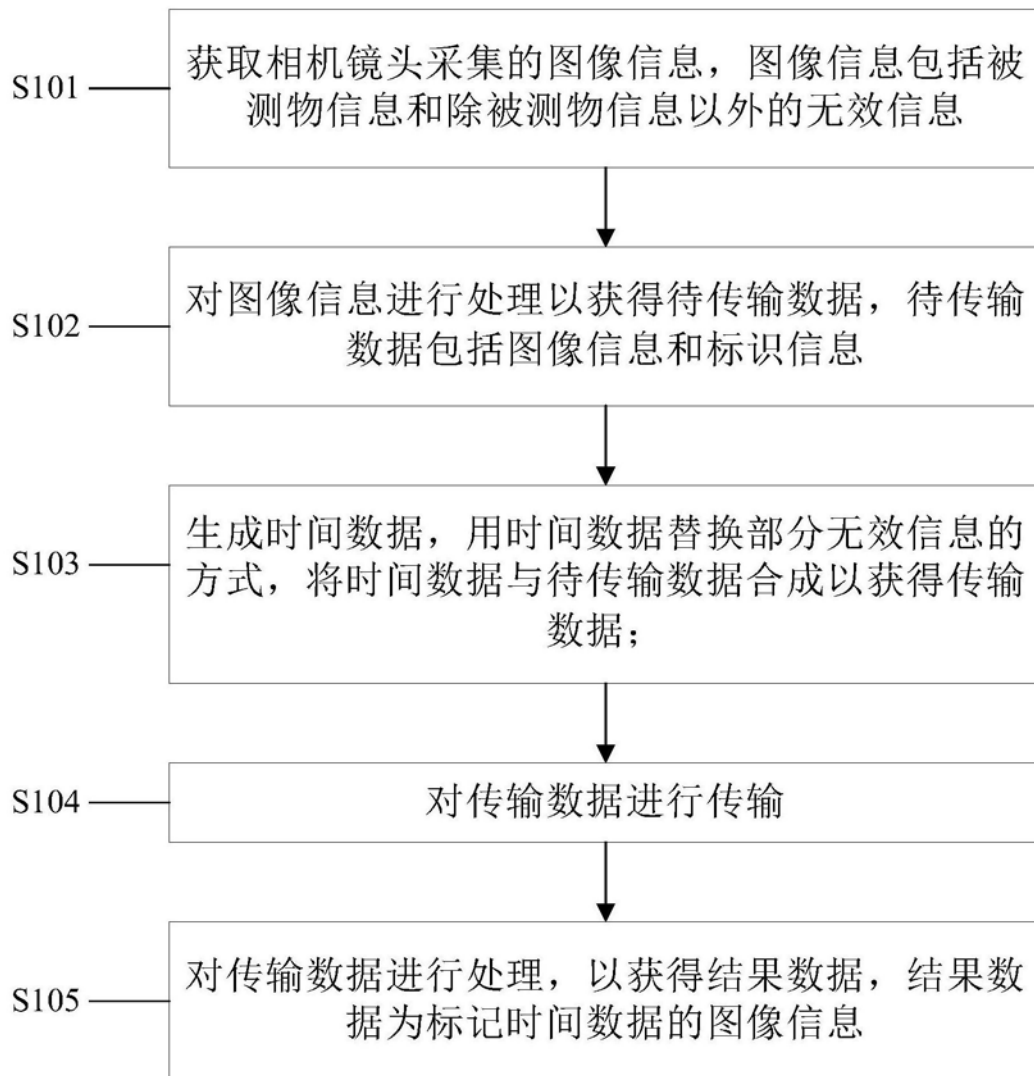


图2

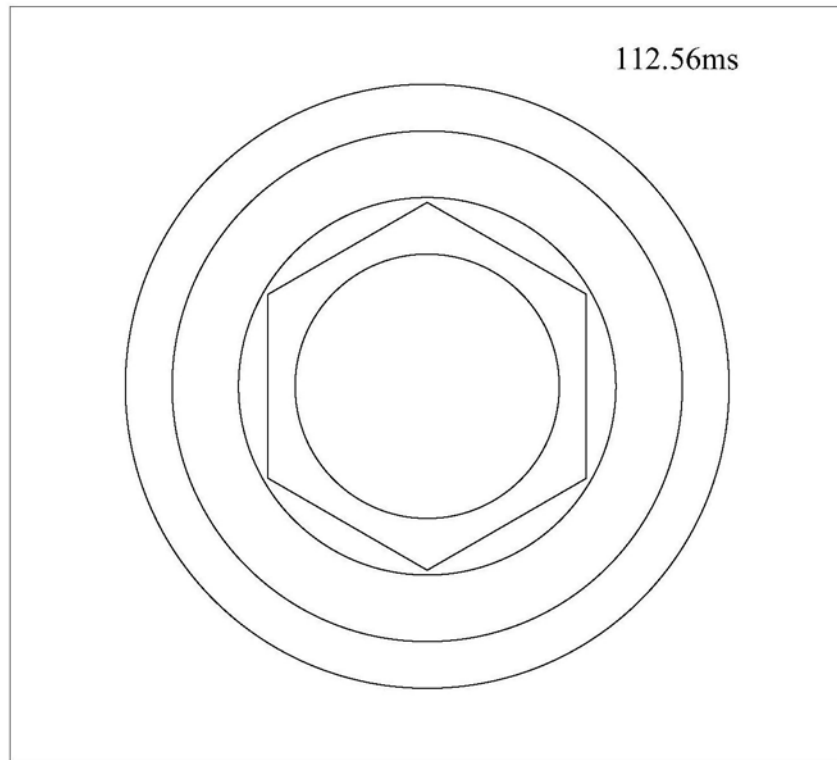


图3

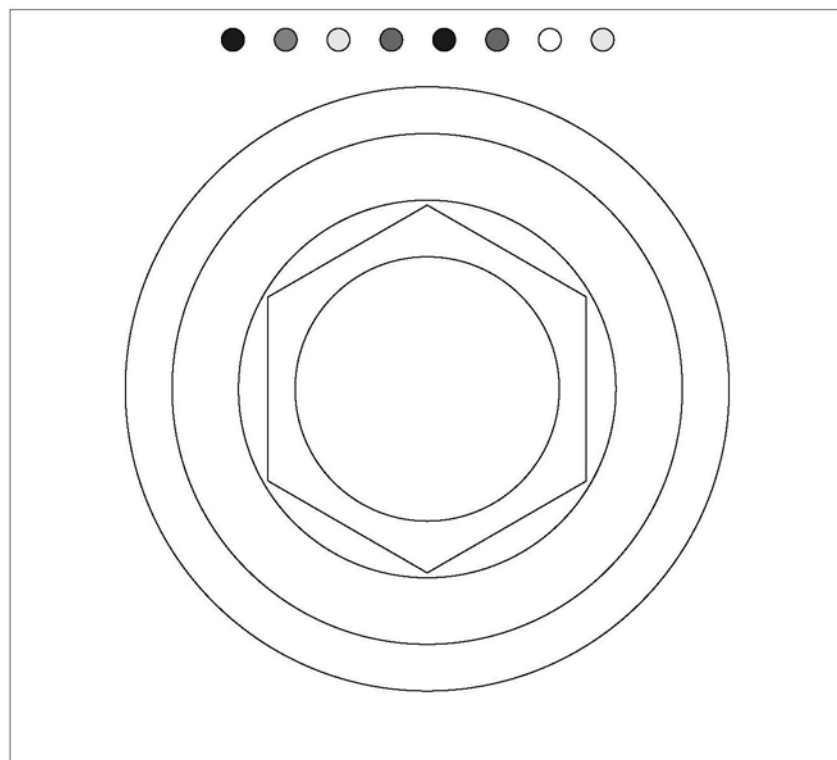


图4

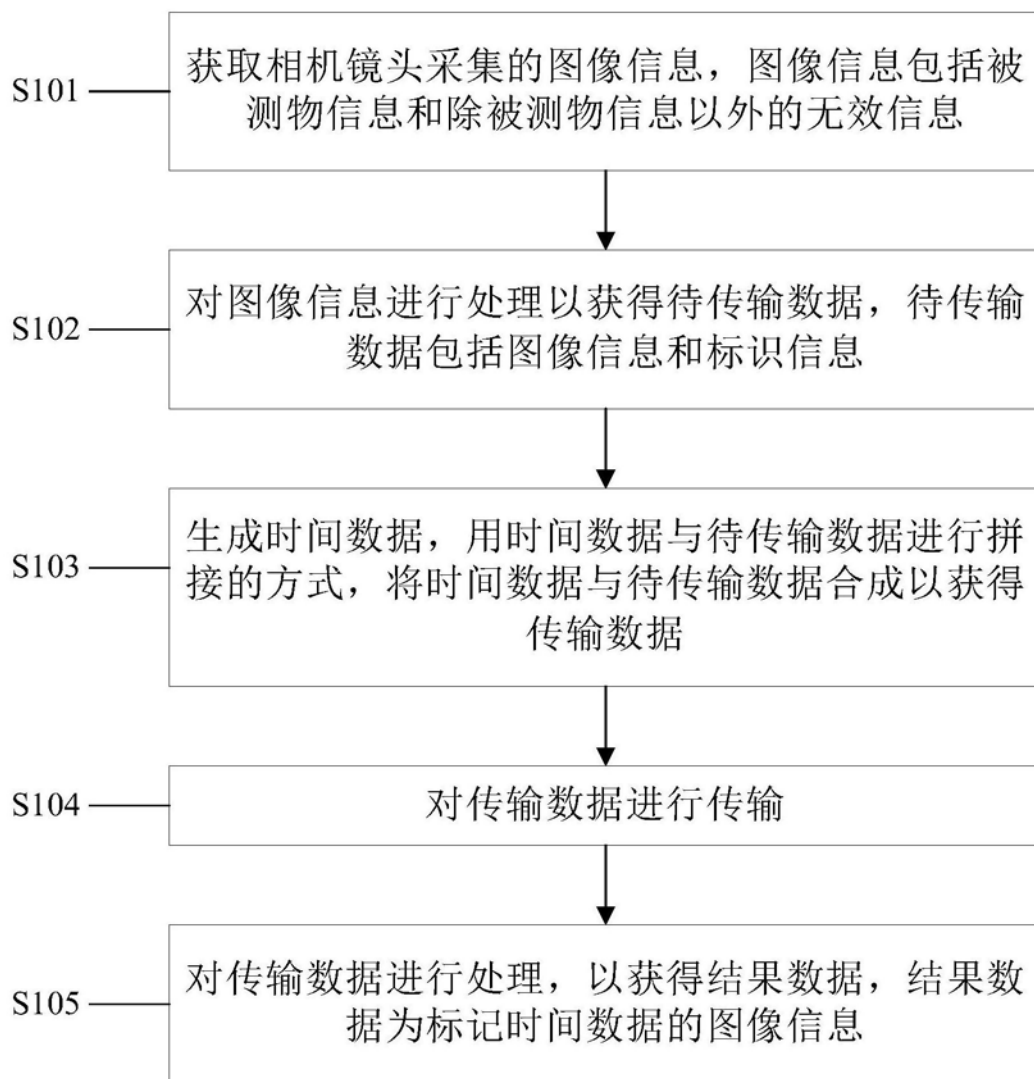


图5

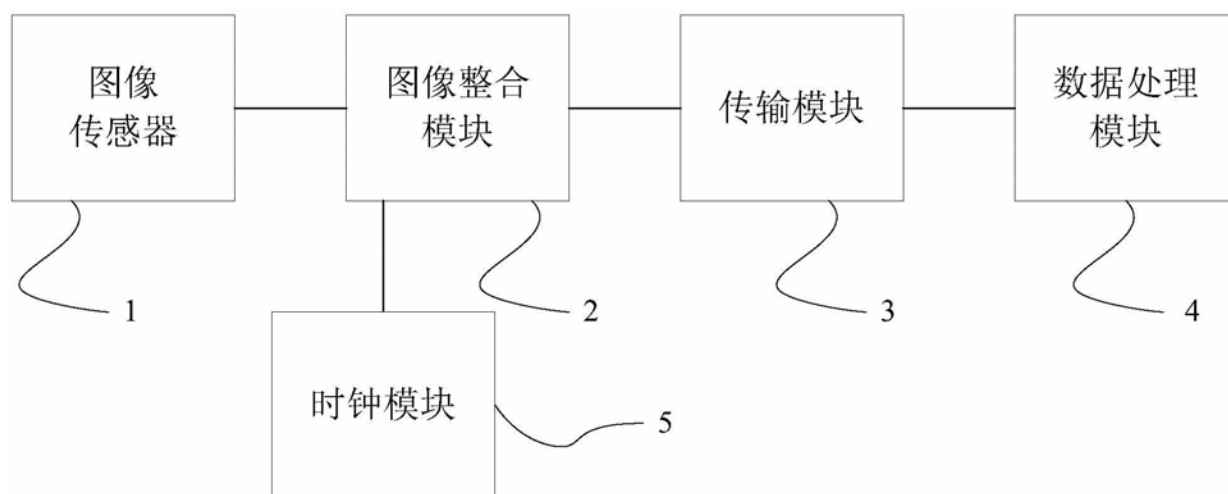


图6

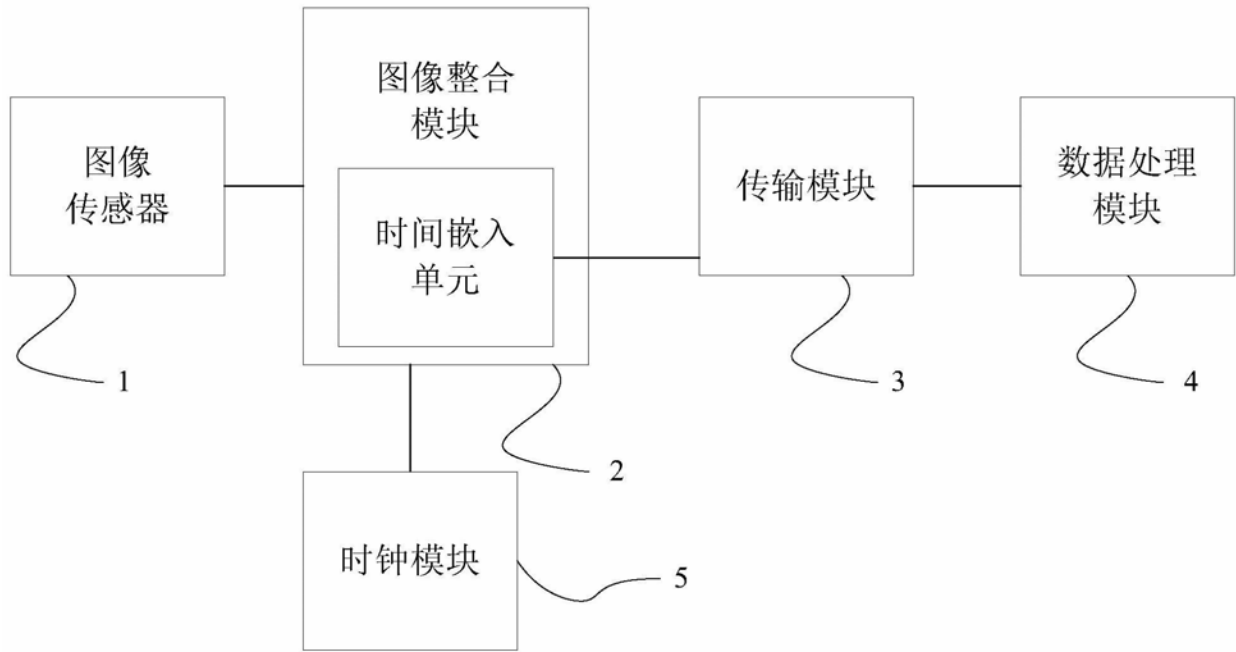


图7

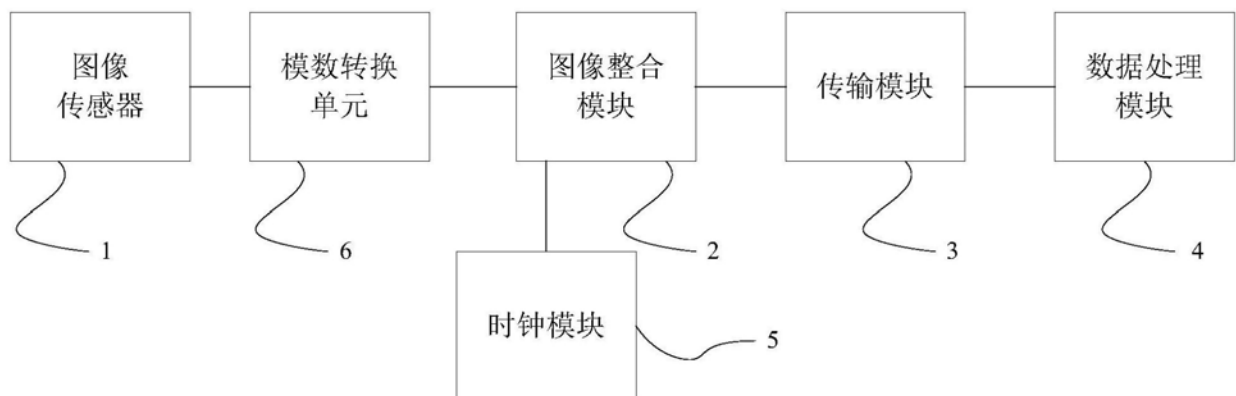


图8

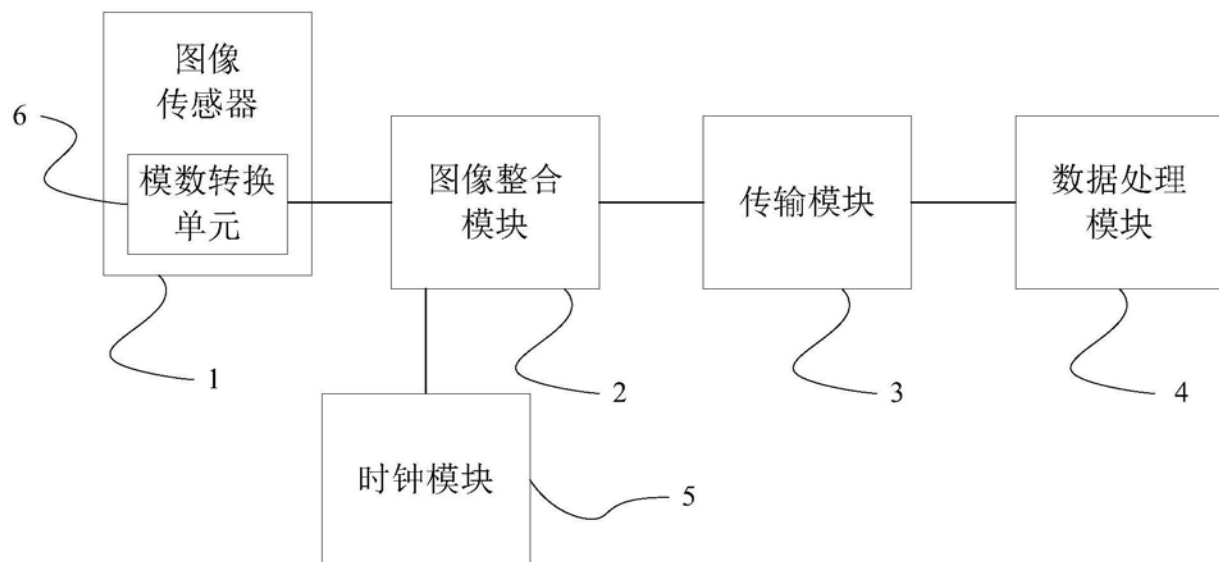


图9

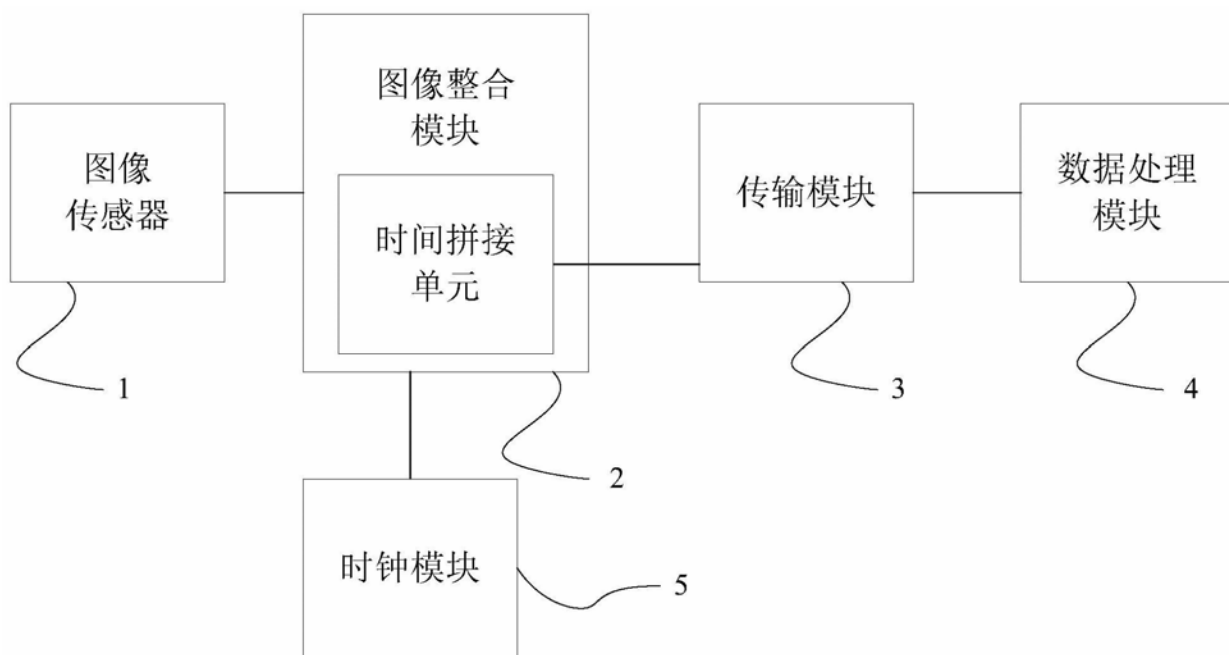


图10

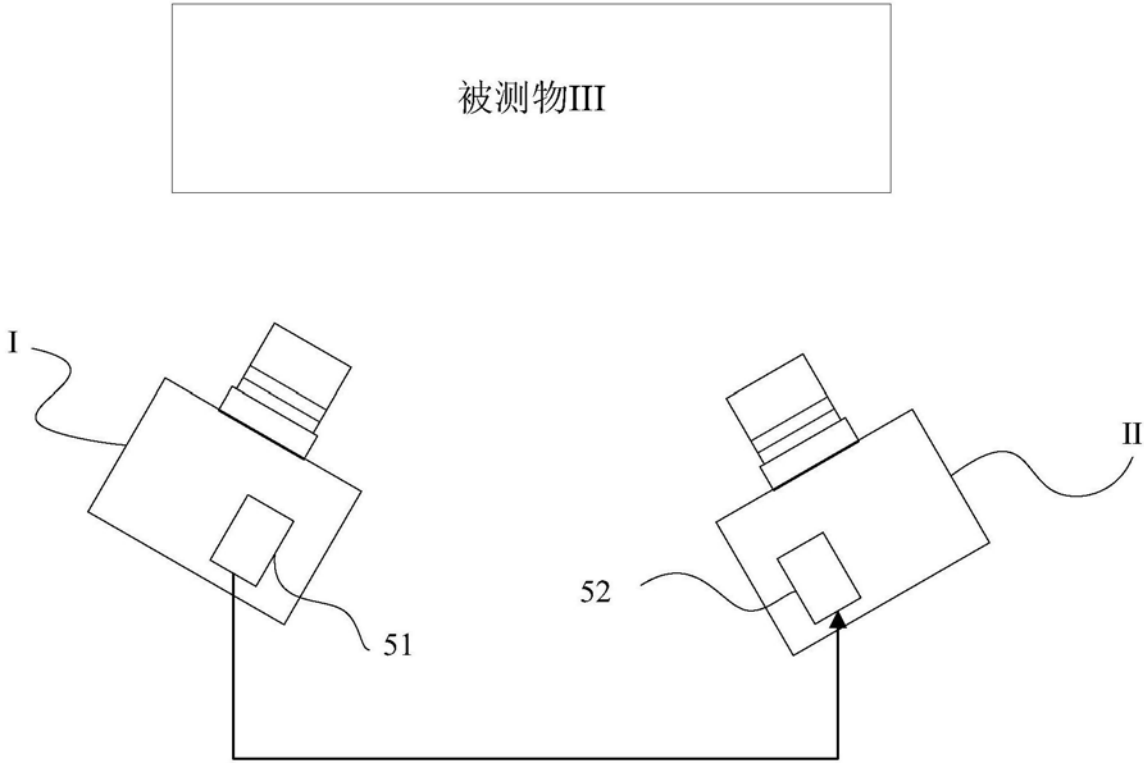


图11

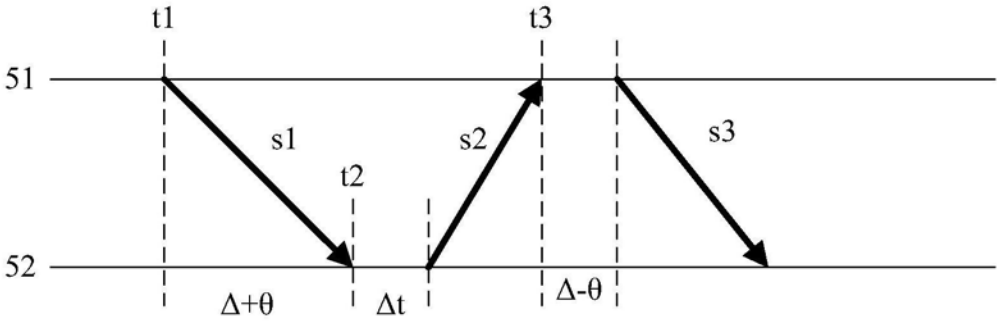


图12