



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109416327 B

(45) 授权公告日 2021.10.26

(21) 申请号 201780028058.9

(22) 申请日 2017.04.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109416327 A

(43) 申请公布日 2019.03.01

(30) 优先权数据

20165387 2016.05.06 FI

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2017/050325 2017.04.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02017/191363 EN 2017.11.09

(73) 专利权人 博西迈科思公司

地址 芬兰于韦斯屈莱

(72) 发明人 M. 瓦尔科南

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 周学斌 闫小龙

(51) Int.Cl.

G01N 21/89 (2006.01)

G01N 21/88 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

D21G 9/00 (2006.01)

G05B 13/02 (2006.01)

G01N 21/84 (2006.01)

G01N 21/17 (2006.01)

B65G 47/00 (2006.01)

D21F 7/08 (2006.01)

D21F 1/00 (2006.01)

D21F 1/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1643211 A, 2005.07.20

US 2008121362 A1, 2008.05.29

US 5590577 A, 1997.01.07

EP 2042654 A2, 2009.04.01

DE 102011113670 A1, 2013.03.21

US 2009237664 A1, 2009.09.24

DE 102011078010 A1, 2012.12.27

JP 2000111483 A, 2000.04.21

WO 2012049370 A1, 2012.04.19

US 2009060316 A1, 2009.03.05

WO 03039156 A1, 2003.05.08

CN 104302833 A, 2015.01.21

CN 202913300 U, 2013.05.01

审查员 张博

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

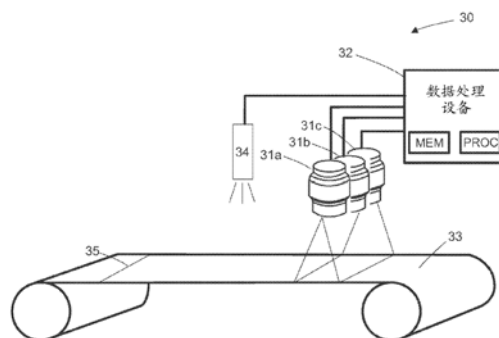
(54) 发明名称

用于监控制造过程的机器视觉方法和系统

(57) 摘要

本发明涉及一种方法,包括在机器视觉系统的第一操作模式中监控第一对象,该机器视觉系统包括至少一个灯光设备、至少一个图像传感器、以及数据处理设备,其中在第一操作模式中监控包括使用第一类型的照明来照亮第一对象以及在第一成像频率下捕获第一对象的图像,当该第一对象在第二对象上时,将所捕获的图像数据传输至数据处理设备以用于分析,以及如果数据处理设备检测到在第二对象上不存在第一对

象,则改变机器视觉系统以用于在第二操作模式中监控第二对象。本发明进一步涉及实行该方法的机器视觉系统和计算机程序产品。



1. 一种机器视觉方法,包括:

在机器视觉系统(10)的第一操作模式中监控第一对象,所述机器视觉系统(10)包括至少一个灯光设备(18、19)、至少一个图像传感器(12、15)、以及数据处理设备(13、16),其中在第一操作模式中监控包括由所述至少一个灯光设备(18、19)使用第一类型的照明来照亮所述第一对象(17a),并且由所述至少一个图像传感器(12、15)在第一图像捕获频率下捕获所述第一对象(17a)的图像,并且其中所述第一对象(17a)至少部分地布置在第二对象(17b)上;

将所捕获图像的所捕获的图像数据传输至所述数据处理设备(13、16)以用于分析;以及

所述方法的特征在于进一步包括:如果所述数据处理设备(13、16)根据在所述第一操作模式中捕获的图像数据检测到在所述第二对象(17b)上不存在第一对象(17a),则改变所述机器视觉系统(10)以用于在第二操作模式中监控所述第二对象(17b)并且用于将所捕获图像的所捕获的图像数据传输至所述数据处理设备(13、16)以用于分析,其中,在所述第二操作模式中,光的强度被增加或降低,以使得能够有效率地检测来自第二对象(17b)的偏差,并且其中在所述第二操作模式中所述数据处理设备(13、16)被布置成从所述第二对象(17b)的所捕获的图像数据中检测偏差,其中图像分析参数被重新配置成适用于检测在待监控的第二对象中的偏差。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述第二操作模式中,所述至少一个灯光设备(18、19)被重新配置成使用第二类型的照明以用于照亮待监控的第二对象(17b)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述第一对象(17a)是材料织品并且所述第二对象(17b)是机器编织料。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述方法进一步包括:

如果所述数据处理设备(13、16)根据在所述第二操作模式中捕获的图像数据检测到在所述第二操作模式中在所述第二对象(17b)上存在所述第一对象(17a),则改变所述机器视觉系统(10)以用于在所述第一操作模式中监控。

5. 一种机器视觉系统,其包括至少一个灯光设备(18、19)、至少一个图像传感器(12、15)、以及数据处理设备(13、16),并且其中所述机器视觉系统(10)被布置成在第一操作模式中监控第一对象(17a)并且在第二操作模式中监控第二对象(17b),以及其中在所述第一操作模式中,至少一个灯光设备(18、19)被布置成使用第一类型的照明来照亮所述第一对象(17a),并且所述图像传感器(12、15)被布置成在第一图像捕获频率下捕获第一对象(17a)的图像,并且将所述所捕获的图像数据传输至所述数据处理设备(13、16)以用于分析,以及

其特征在于,如果所述数据处理设备(13、16)根据所捕获的图像数据检测到在所述第二对象(17b)上不存在所述第一对象(17a),则所述机器视觉系统(10)变成所述第二操作模式以用于在第二操作模式中监控所述第二对象(17b),并且用于将所捕获图像的所捕获的图像数据传输至所述数据处理设备(13、16)以用于分析,其中,在所述第二操作模式中,光的强度被增加或降低,以使得能够有效率地检测来自第二对象(17b)的偏差,并且其中在所述第二操作模式中,所述数据处理设备(13、16)被布置成从所述第二对象(17b)的所捕获的图像数据中检测偏差,其中图像分析参数被重新配置成适用于检测待监控的第二对象中的

偏差。

6. 根据权利要求5所述的机器视觉系统,其中在所述第二操作模式中,所述至少一个灯光设备(18,19)被重新配置成使用第二类型的照明以用于照亮待监控的第二对象(17b)。

7. 根据权利要求5或6所述的机器视觉系统,其中所述第一对象(17a)是材料织品并且所述第二对象(17b)是机器编织料。

8. 根据权利要求5或6所述的机器视觉系统,进一步包括:

如果所述数据处理设备(13、16)检测到在所述第二操作模式中在所述第二对象(17b)上存在所述第一对象(17a),则改变所述机器视觉系统以用于在所述第一操作模式中监控第一对象(17a)。

9. 一种具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,其特征在于当所述指令由处理器执行时,使权利要求5所述的系统实行根据权利要求1或2所述的方法。

## 用于监控制造过程的机器视觉方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于对连续制造过程进行成像的方法,在该方法中相机被用于成像,并且灯光设备被用于照亮连续产品和连续产品下面的织物。

[0002] 本发明还涉及一种系统和使系统实施该方法的计算机程序产品。

### 背景技术

[0003] 在连续制造过程中,存在不断穿过机器的材料或产品。在这样的过程中,必须监控材料和产品以便检测可能的偏离或织品(web)中断。此外,在机器/机械装置的预定或计划停止运行期期间核查材料或产品下面的织物的状况,以便检测可能引起对材料或产品的那些上文提到的偏差或者织品中断,但是它们也可能引起机器/机械装置的事先未安排或计划的停止运行期。可以例如由诸如相机系统之类的机器视觉系统来监控产品、机器或过程。由处理单元来分析所捕获图像。

[0004] JP 2000111483 A公开了一种在其中从连续循环图案产品中检查循环图案的方法和装置。该装置包括线传感器相机、被布置成面向相机的光源、上游侧带式输送器和下游侧带式输送器,待检查的对象通过其在相机与光源之间移动。此外,提供图像处理器。当不存在产品时,将扫描速率设置为较低。

[0005] US 2006096726 A1公开了一种维护纸张或纸板机中的运行能力的全自动化方法,包括使用机器视觉、尾部线程和(重新)启动或生产来检测织品中断、清洁、核查清洁水平。使用机器的测量或传感器系统来做出织品中断的检测。当自动化系统通过其检测并且得出结论不存在第一对象时,传输具有该内容的信号并且相机被用来监控潜在的第二对象以估计其清洁要求。

[0006] WO 2012049370 A1公开了一种用于使用相机来监控纸张织品的系统。在织品中断的情况下,图像存储被终止。成像系统检测缺陷和织品中断二者。相机在最大频率或较小频率下操作。当不能找到最小的缺陷时,相同的相机被用来找到小缺陷并且覆盖整个织品。

[0007] US 2009060316 A1公开的是,使用单个机器视觉系统来监控纸张织品中的缺陷和织品中断二者是有利的。

### 发明内容

[0008] 现在已经发明了改进的方法和实现该方法的技术装备。本发明的各种方面包括方法、具有用于两个不同对象的两个不同操作模式的机器视觉系统、以及包括存储于其中的计算机程序的计算机可读介质,其都由独立权利要求中陈述的那些来表征。在从属权利要求中公开了本发明的各种实施例。

[0009] 根据本发明的第一方面,提供了一种方法,其包括:在机器视觉系统的第一操作模式中监控第一对象,该机器视觉系统包括至少一个灯光设备、至少一个图像传感器、以及数据处理设备,其中在第一操作模式中监控包括由所述至少一个灯光设备使用第一类型的照明来照亮第一对象,以及由所述至少一个图像传感器在第一成像频率下捕获第一对象的图

像,并且其中将该第一对象至少部分地布置在第二对象上,将所捕获图像的所捕获的图像数据传输至数据处理设备以用于分析,以及如果数据处理设备检测到在第二对象上不存在第一对象,则改变机器视觉系统以用于在第二操作模式中监控第二对象。

[0010] 根据实施例,在第二操作模式中,所述至少一个灯光设备被重新配置成使用第二类型的照明以用于照亮待监控的第二对象。根据实施例,在第二操作模式中,所述至少一个相机传感器被重新配置成在第二图像捕获频率下捕获来自待监控的第二对象的图像。根据实施例,在第二操作模式中,数据处理设备的图像分析参数被重新配置用于检测与待监控的第二对象的偏离。根据实施例,由数据处理设备根据所捕获的图像数据检测到在第二对象上不存在第一对象。根据实施例,根据所接收到的外部指示信号检测到不存在。根据实施例,第一对象是材料织品并且第二对象是机器编织料(clothing)。根据实施例,该方法进一步包括:如果数据处理设备在第二操作模式中检测到在第二对象上存在第一对象,则改变机器视觉系统以用于在第一操作模式中监控。

[0011] 根据本发明的第二方面,提供了一种机器视觉系统,其包括至少一个灯光设备、至少一个图像传感器、以及数据处理设备,并且其中该机器视觉系统被布置成在第一操作模式中监控第一对象并且在第二操作模式中监控第二对象,并且其中在第一操作模式中至少一个灯光设备被布置成使用第一类型的照明来照亮第一对象,并且所述图像传感器被布置成以第一成像频率来捕获第一对象的图像并且将所述所捕获的图像数据传输至数据处理设备以用于分析,并且如果该数据处理设备检测到在第二对象上不存在第一对象,则将机器视觉系统变成第二操作模式,其中在第二操作模式中至少一个灯光设备被布置成使用第二类型的照明来照亮第二对象。

[0012] 根据实施例,在第二操作模式中,所述至少一个灯光设备被重新配置成使用第二类型的照明以用于照亮待监控的第二对象。根据实施例,在第二操作模式中,所述至少一个相机传感器被重新配置成在第二图像捕获频率下捕获来自待监控的第二对象的图像。根据实施例,在第二操作模式中,数据处理设备的图像分析参数被重新配置成用于检测与待监控的第二对象的偏差。根据实施例,由数据处理设备根据所捕获的图像数据检测到或者根据所接收到的外部指示信号检测到在第二对象上不存在第一对象。根据实施例,第一对象是材料织品并且第二对象是机器编织料。根据实施例,该方法进一步包括:如果数据处理设备在第二操作模式中检测到在第二对象上存在第一对象,则改变机器视觉系统以用于在第一操作模式中监控第一对象。

[0013] 根据本发明的第二方面,提供了一种计算机程序产品,其存储在计算机可读介质上并且在计算设备中可执行,其中该计算机程序产品包括用以实行方法的指令,其中该方法包括:在机器视觉系统的第一操作模式中监控第一对象,该机器视觉系统包括至少一个灯光设备、至少一个图像传感器、以及数据处理设备,其中在第一操作模式中监控包括由所述至少一个灯光设备使用第一类型的照明来照亮第一对象,以及由所述至少一个图像传感器在第一成像频率下捕获第一对象的图像,并且其中该第一对象至少部分地布置在第二对象上,将所捕获图像的所捕获的图像数据传输至数据处理设备以用于分析,以及如果数据处理设备检测到在第二对象上不存在第一对象,则改变机器视觉系统以用于在第二操作模式中监控第二对象。

[0014] 根据实施例,在第二操作模式中,所述至少一个灯光设备被重新配置成使用第二

类型的照明以用于照亮待监控的第二对象。根据实施例,在第二操作模式中,所述至少一个相机传感器被重新配置成在第二图像捕获频率下捕获来自待监控的第二对象的图像。根据实施例,在第二操作模式中,该数据处理设备的图像分析参数被重新配置成用于检测与待监控的第二对象的偏离。根据实施例,由数据处理设备根据所捕获的图像数据检测到在第二对象上不存在第一对象。根据实施例,根据所接收到的外部指示信号检测到不存在。根据实施例,第一对象是材料织品并且第二对象是机器编织料。根据实施例,该方法进一步包括:如果数据处理设备在第二操作模式中检测到在第二对象上存在第一对象,则改变机器视觉系统以用于在第一操作模式中监控。

## 附图说明

- [0015] 在下文中,将参考附图更详细地描述本发明的各种实施例,在附图中:
- [0016] 图1a、b示出了根据示例实施例的机器视觉系统;
- [0017] 图2a、b示出了根据示例实施例的机器视觉系统;
- [0018] 图3a、b示出了根据示例实施例的机器视觉系统;以及
- [0019] 图4示出了根据示例实施例的机器视觉系统的监控方法。

## 具体实施方式

[0020] 本发明涉及一种根据示例实施例的机器视觉系统,其具有用于两个不同对象的两个不同操作模式,并且包括被用于对织品产品和机器编织料成像的至少一个图像传感器和用于照亮织品产品和机器编织料的至少一个灯光设备。该织品产品可以是第一对象并且在机器视觉系统的第一操作模式中对其进行成像和照亮。该机器编织料是第二对象并且在机器视觉系统的第二操作模式中对其进行成像和照亮。

[0021] 术语“织品产品”在该上下文中指代任何类型的木纤维织品。术语“木纤维”在该上下文中指代任何适合的木纤维织品,例如纸张、纤维素或纸板织品。术语“机器编织料”在该上下文中指代用在例如纤维素机器/机械装置的纸张、纸板中以用于脱水和/或输送织品产品的任何类型的织物。其可以是例如毛毡编织纺织带。该织品产品和机器编织料被照亮并且成像以便找到与织品产品的织品偏差以及与机器编织料的编织料偏差。术语“织品偏差”在该上下文中包括与织品产品的可检测到的任何偏差,例如,织品中的缺陷、孔洞、污渍、明显的变化、灰色或深色斑点、条纹、皱纹、气泡或图案。术语“编织料偏差”在该上下文中包括与机器编织料的可检测到的任何偏差,例如可能引起(一个或多个)机器编织料相关织品缺陷的缺陷、孔洞或隆起的纱线等。机器编织料有助于产品质量、纤维和化学转化效率以及生产速度。

[0022] 如上文陈述的,根据本发明的实施例的机器视觉系统可以包括至少一个图像传感器、至少一个灯光设备、以及数据处理设备。图像传感器被用于捕获至少两个不同种类的对象(例如,织品和机器编织料)的图像,并且灯光设备被用于用灯光照亮被布置成待成像的对象。该机器视觉系统可以具有至少两个不同的操作模式,其中每个模式都被布置成适用于某个目标:第一操作模式用于织品产品并且第二操作模式用于机器编织料。不同的操作模式可以具有不同的灯光并且成像频率也可以是不同的。可以基于成像目标来选择操作模式以用于使得能够实现有效地检测来自两个对象的误差。

[0023] 如所讨论的,所使用的操作模式取决于对象。在第一操作模式中,由第一类型的照明照亮第一对象(织品产品),并且在第一成像频率下捕获第一对象的图像,并且在第二操作模式中,由第二类型的照明照亮第二对象(机器编织料),并且在第一成像频率下继续捕获第一对象的图像,但是该第一成像频率可能变成第二成像频率。当机器视觉系统的至少一个相机正在成像并且至少一个灯光设备被用于在第一操作模式中照亮织品产品,并且例如在织品中断的情况下织品产品终止,则机器视觉系统的相机传感器检测到不存在织品,或者关于织品中断的外部指示信号例如从造纸机控制系统传输至机器视觉系统,则被用于对织品产品成像并且照亮织品产品的机器视觉系统的第一操作模式被布置成要变成第二操作模式,以用于对机器编织料成像并且照亮机器编织料。至少将第二模式重新配置信号传输至至少一个灯光设备以用于将至少一个灯光设备重新配置成第二操作模式。也可能的是,还将第二模式重新配置信号传输至至少一个相机传感器以用于重新配置该至少一个相机传感器。

[0024] 相应地,当在第二操作模式中机器视觉系统检测到织品产品在机器编织料上,或者外部指示信号向机器视觉系统指示织品产品在机器编织料上时,该机器视觉系统的第二操作模式变成第一操作模式以用于对织品产品成像并且用灯光照亮织品产品直到下一织品中断导致变成第二操作模式为止。

[0025] 当操作模式改变时,照明也改变,例如灯的类型、灯的数量、灯的方向、灯的操作或者被使用的灯可以变成更适用于对讨论中的对象成像。换言之,当成像对象改变时照明改变,以使得照明取决于待照亮的对象。当操作模式改变时,重新配置信号还可以为(一个或多个)图像传感器确定待捕获的图像的分辨率或者图像应当如何重叠。然而,除了改变照明以及可能地还改变成像频率之外,有可能的是,当操作模式改变时,数据处理设备的图像分析参数也被重新配置成更适用于当前对象。例如,在第一操作模式中,图像分析参数适用于检测织品产品中的偏差,并且在第二操作模式中,图像分析参数适用于检测机器编织料中的偏差。可能存在对不同操作模式中的不同分析参数的需要,因为在织品产品中和在机器编织料中,偏差的类型可能是不同的。织品产品和机器编织料的颜色可能是不同的,这还可能引起对不同图像分析参数的需要。

[0026] 机器视觉系统的图像传感器可以例如是相机,例如c-mos或ccd相机、矩阵或线扫描照相机、黑白或彩色相机、常规或智能相机、或任何适合的相机。可以照亮被布置成待监控的目标以用于由至少一个灯光设备来成像,并且机器视觉系统的灯光设备可以是例如LED,或者一个灯光设备可以包括两个、三个、四个或多个LED。

[0027] 本发明进一步涉及一种根据本发明的示例实施例的方法,其中在所谓的第一操作模式中,当被一个或多个灯光设备照亮时,由一个或多个图像传感器捕获织品产品的一个或多个图像。例如,当在织品制动的情况下织品产品终止时,或者过程中不再有织品产品时,机器视觉系统根据由一个或多个图像传感器捕获的图像检测到该情况,或者其接收到关于织品制动的指示信号,机器视觉系统变成第二操作模式以用于对机器编织料成像并且照亮机器编织料。照明的类型以及还可能地第一和第二操作模式中的图像捕获频率可能是不同的。

[0028] 在第二操作模式中,至少一个相机传感器图像可以捕获图像,并且至少一个灯光设备可以使第二类型的照明照亮预先确定的时间。换言之,可能的是,它们不继续捕获图像

并且进行照亮直到第二操作模式变成第一操作模式为止。机器编织料可以包括缝线或一种标记。成像和第二类型的照明至少可以继续直到至少两次从机器编织料检测到织品中的缝线或某种标记为止。以这种方式确保的是对整个织品产品成像,但是避免了不必要的成像。

[0029] 机器视觉系统的每个图像传感器的数据处理设备分析所捕获图像的图像数据,和/或将所捕获图像的图像数据传输至机器视觉系统的外部数据处理设备以用于分析。外部数据处理设备为不是相机的集成部分的数据处理设备。该数据处理设备可以监控数据以便在织品产品的图像数据和/或机器编织料的图像数据中找到(一个或多个)偏差。

[0030] 图1a示出了本发明的实施例,其中结合两个对象、织品17a和机器编织料17b公开了一种机器视觉系统10。机器视觉系统10包括两个灯光设备18、19和两个智能相机11、14,该两个智能相机11、14包括图像传感器12、15和数据处理设备13、16。当织品17a不可用时,灯光设备18、19照亮可移动织品17a和机器编织料17b。图像传感器12、15被布置成捕获来自可移动织品17a并且当织品17a不可用时来自机器编织料17b的图像并且向智能相机11、14的数据处理设备13、15传输图像数据。

[0031] 数据处理设备13、16包括至少一个处理器、包括用于一个或多个程序单元的计算机程序代码的至少一个存储器、以及用于无线地或经由有线连接接收来自图像传感器12、15的图像数据的装置(例如,接收器或收发器)、以及用于无线地或经由有线连接传输触发信号的装置(例如,发射器或收发器)。可能存在多个处理器,例如,通用处理器和图形处理器以及DSP处理器和/或多个不同存储器,例如,用于在运行时间存储数据和程序的易失性存储器以及用于永久地存储数据和程序的诸如硬盘之类的非易失性存储器。智能相机11的数据处理设备13和智能相机14的数据处理设备16可以是适用于处置图像数据的任何计算设备,诸如计算机。数据处理设备13经由信号线与图像传感器11和灯光设备18电子通信,并且数据处理设备16经由信号线与图像传感器12和灯光设备19电子通信。灯光设备18、19还可以是智能相机11、14的集成部分。智能相机11、14还可以包括视频控制器和音频控制器,以用于生成可以利用计算机附件为用户产生的信号。智能相机11、14通过输出装置产生对用户的输出。视频控制器可以连接至显示器。显示器可以是例如用于产生更大图像的平板显示器或投影仪。音频控制器可以连接至声源,诸如扬声器或耳机。智能相机11、14还可以包括声学传感器,诸如传声器。

[0032] 当如在图1a中那样织品17a在机器编织料17b上时,图像传感器12、15被布置成捕获织品17a的图像,并且灯光设备18、19在第一操作模式中照亮织品17a。数据处理设备13、16被配置成接收所捕获的数据作为图像数据并且分析该图像数据,以便在织品17a中找到偏差。数据处理设备13、16分析图像数据。如果数据处理设备13根据图像数据检测到织品17a不在机器编织料17b上,则其可以将图像传感器12、15和机器视觉系统10重新配置成第二操作模式。数据处理设备13、16仍被配置成接收在第二操作模式中捕获的图像作为图像数据,并且分析图像数据以便在机器编织料17b中找到偏差。

[0033] 如上文提到的,在重新配置之后,图像传感器12、15继续在第二操作模式中捕获机器编织料17b的图像。在第二操作模式中,图像捕获频率可以是不同的或者其可以保持是相同的。该第二操作模式的第二图像捕获频率可以例如高于第一操作模式的第一图像捕获频率,以使得可以更准确地成像并检测到机器编织料17b中的偏差。机器编织料17b中的偏差可能更难以检测,所以存在对捕获机器编织料17b的更多图像的需要,以便使得能够实现更



有效监控机器编织料17b中的偏差。在第二操作模式中,灯光设备18、19被布置成以第二操作模式照亮机器编织料17b,其中第二操作模式的照明类型与第一操作模式的照明类型不同。当以第二操作模式对机器编织料17b成像时,可能存在例如对更有效率的灯光的需要,因此灯光设备18、19的光的强度可以增加,或者当在第二操作模式中对机器编织料17b成像时,可能存在对较低效率的灯光的需要,因此灯光设备18、19的光的强度可以降低。在图1b中示出了机器编织料17b在第二操作模式中在第二图像捕获频率下的成像。对灯光设备18、19的光的强度的需要可能取决于例如与织品17a相比的机器编织料17b的颜色。

[0034] 在第二操作模式中,图像传感器12、15捕获来自至少整个机器编织料循环的图像,例如,至少从标记18到标记18,即,直到数据处理设备13、16在由图像传感器12、15捕获的图像中检测到两次标记18为止。

[0035] 图2a示出了本发明的实施例,其中结合两个对象、织品23a和机器编织料23b公开了机器视觉系统10。机器视觉系统20包括至少两个图像传感器21、25,至少两个灯光设备24、26、以及用于分析由该至少两个图像传感器21、25捕获的图像数据的数据处理设备22。图像传感器21、25被布置成捕获来自在第一操作模式中是材料织品的移动对象23a的图像,并且被布置成捕获来自在第二操作模式中是机器编织料的第二移动对象23b的图像,并且将每个图像的数据传输至数据处理设备22。灯光设备24、26被布置成在成像的同时照亮移动对象23a、23b,以使得在两个操作模式中所使用的照明类型是不同的。

[0036] 数据处理设备22包括至少一个处理器、包括用于一个或多个程序单元的计算机程序代码的至少一个存储器、以及用于无线地或经由有线连接接收图像数据的装置(例如接收器或收发器)、以及用于无线地或经由有线连接向灯光设备24、26以及还可能地向图像传感器21、25通过重新配置信号来传输配置的装置(例如,发射器或收发器)。可能存在多个处理器,例如,通用处理器和图形处理器以及DSP处理器和/或多个不同存储器,例如用于在运行时间存储数据和程序的易失性存储器和用于永久地存储数据和程序的诸如硬盘之类的非易失性存储器。数据处理设备22可以是适用于处置图像数据的任何计算设备,诸如计算机。数据处理设备22经由信号线与图像传感器21、25和灯光设备24、26电子通信。为了处置去往/来自信号线的信号,数据处理设备22包括I/O电路。灯光设备24、26与数据处理设备22以及图像传感器21、25与数据处理设备22之间的连接是有线或无线网络。数据处理设备22还可以包括用于生成信号的视频控制器和音频控制器,可以利用计算机附件产生对该用户的该信号。视频控制器可以连接至显示器。显示器可以是例如用于产生更大图像的平板显示器或投影仪。音频控制器可以连接至声源,诸如扬声器或耳机。数据处理设备22还可以包括声学传感器,诸如传声器。灯光设备24、26还可以是相机传感器21、25的集成部分。

[0037] 数据处理设备22被配置成分析由图像传感器21、25捕获的所接收到的图像,并且如果数据处理设备22检测到第一操作模式中的偏差或织品中断或者第二操作模式中的织品存在,则其可以为过程操作员指示该内容和/或将重新配置信号传输给至少一个灯光设备以及还可能地传输给图像传感器。

[0038] 当如在图2a中那样织品23a在机器编织料23b上时,图像传感器21、25被布置成捕获织品23a的图像,并且灯光设备24、26在第一操作模式中照亮织品23a。数据处理设备22被配置成接收所捕获的图像作为图像数据。数据处理设备22被布置成分析图像数据。如果数据处理设备22根据图像数据检测到织品23a不在机器编织料23b上,则其可以将图像传感器

21、25和灯光设备24、26重新配置成第二操作模式以用于捕获机器编织料23b的图像并且照亮织品机器编织料23b。数据处理设备22被配置成接收在第二操作模式中捕获的图像作为图像数据并且分析该图像数据以便在机器编织料23b中找到偏差。

[0039] 如上文提到的,在重新配置成第二操作模式之后,图像传感器21、25被布置成在第二操作模式中捕获机器编织料23b的图像。在第二操作模式中,与第一操作模式相比,图像捕获频率可以是不同的或者其可以保持相同。第二操作模式的第二图像捕获频率可以例如高于第一操作模式的第一图像捕获频率,以使得可以更准确地成像和检测到机器编织料23b中的偏差,或者第二图像捕获频率在第一和第二操作模式中可以是相同的。灯光设备24、26可以被布置成在第二操作模式中例如比在第一操作模式中更有效率地或较低效率地照亮机器编织料23b,这取决于配置。在图2b中示出了机器编织料23b在第二图像捕获频率下在第二操作模式中的成像。

[0040] 图像传感器21、25捕获来自机器编织料23b的至少整个机器编织料循环的图像,例如,至少从机器编织料23b的缝线28到缝线28,即,直到数据处理设备22在由图像传感器捕获的图像中从缝线28检测到两次缝线28为止。

[0041] 图3a示出了本发明的实施例,其中连同作为移动对象的机器编织料33公开了机器视觉系统30。机器视觉系统30包括图像传感器31、灯光设备34和用于分析由图像传感器31捕获的图像数据的数据处理设备32。图像传感器31被布置成在第一操作模式中捕获来自材料织品(当前不在机器编织料33上)的图像,并且被布置成在第二操作模式中捕获来自机器编织料33的图像,并且将每个图像的数据传输至数据处理设备32。灯光设备34被布置成在成像的同时照亮机器编织料33(或材料织品(当可用时)),以使得在两个操作模式中所使用的照明类型是不同的。灯光设备34还可以是相机传感器31的集成部分。数据处理设备32被配置成分析由图像传感器31捕获的所接收到的图像。

[0042] 图3b示出了本发明的实施例,其中连同作为移动对象的机器编织料33公开了机器视觉系统30。机器视觉系统30包括三个图像传感器31a、31b、31c,灯光设备34和用于分析由并行布置的图像传感器31a、31b、31c捕获的图像数据以用于对机器编织料33的整个宽度(以及材料织品(当在机器编织料33上时))成像的数据处理设备32。图像传感器31a、31b、31c被布置成在第一操作模式中捕获来自材料织品的图像,并且被布置成在第二操作模式中捕获来自机器编织料33的图像,并且将每个图像的数据传输至数据处理设备32。灯光设备34被布置成在成像的同时照亮机器编织料33(或材料织品(当可得到时)),以使得在两个操作模式中所使用的照明类型是不同的。灯光设备34还可以是相机传感器的集成部分。

[0043] 图4示出了根据示例实施例的机器视觉系统的监控方法40。机器视觉系统包括至少一个灯光设备、至少一个图像传感器、以及数据处理设备。在步骤41中,机器视觉系统在第一操作模式中监控第一对象,例如材料织品。在第一操作模式中,由所述至少一个灯光设备使用第一类型的照明照亮第一对象,并且由所述至少一个图像传感器在第一成像频率下捕获第一对象的图像,并且其中第一对象至少部分地布置在第二对象上。第二对象可以例如是机器编织料。在步骤42中,将所捕获图像的所捕获的图像数据传输至数据处理设备以用于分析。如果在步骤43中数据处理设备检测到在第二对象上不存在第一对象,则在步骤44中,机器视觉系统变成在第二操作模式中监控第二对象。

[0044] 在许多情况下,在第二操作模式中,由所述至少一个灯光设备使用第二类型的照

明来照亮第二对象,并且由所述至少一个图像传感器在第二成像频率下捕获第二对象的图像,其中第一类型的照明与第二类型的照明不同,并且第二成像频率与第一成像频率不同。然而,在第二操作模式中,有可能的是,第一类型的照明与第二类型的照明相同,或者第二成像频率与第一成像频率相同。

[0045] 可以在驻留在存储器中并且使装置实施本发明的计算机程序代码的帮助下实现本发明的各种实施例。例如,作为计算设备(例如,数据处理设备)的装置可以包括用于分析、接收和传输数据的电路和电子器件、存储器中的计算机程序代码、以及处理器,当运行计算机程序代码时该处理器使该装置实施实施例的特征。该处理器当运行计算机程序代码时可以实施以下方法的步骤:由图像传感器(例如,相机传感器)在第一操作模式中以第一照明来捕获第一对象的(一个或多个)图像,并且当检测到不存在第一对象时,由图像传感器在第二操作模式中以第二照明来捕获第二对象的(一个或多个)图像。

[0046] 当与至少包括图像传感器(例如,适用于捕获图像的相机)的现有机器视觉系统的方法和系统相比时,通过本发明实现了相当多优点。借助于根据本发明的布置,有可能为都至少需要不同类型的照明的两个不同对象使用同一图像传感器,因为该机器视觉系统具有两个不同的操作模式。第一模式包括以第一照明在第一图像捕获频率下成像,并且第二模式包括以第二照明在第二图像捕获频率下成像,其中当检测到第一成像目标不可得到时实行从第一模式至第二模式的操作模式的变化,并且当再次检测到第一成像目标可得到时实行从第二模式至第一模式的操作模式的变化。

[0047] 显然本发明不仅仅限于上文呈现的实施例,但是可以在所附权利要求的范围内对其进行修改。

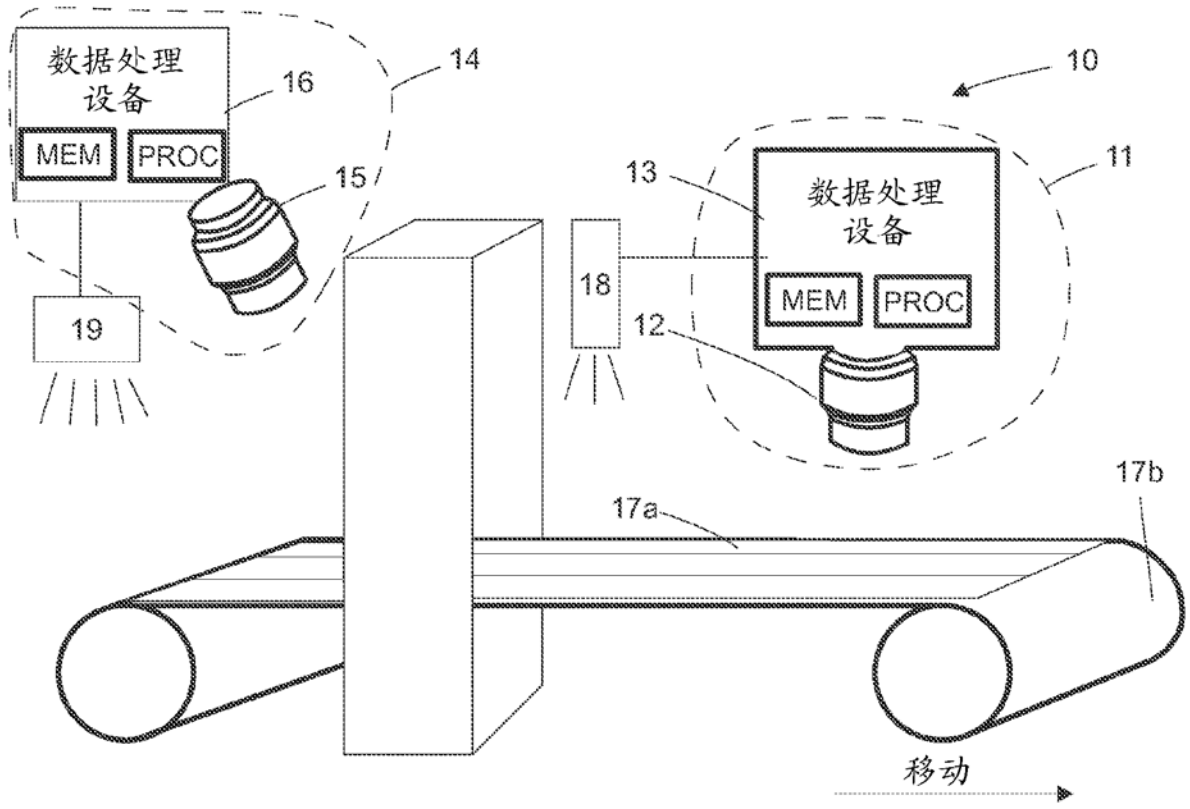


图 1a

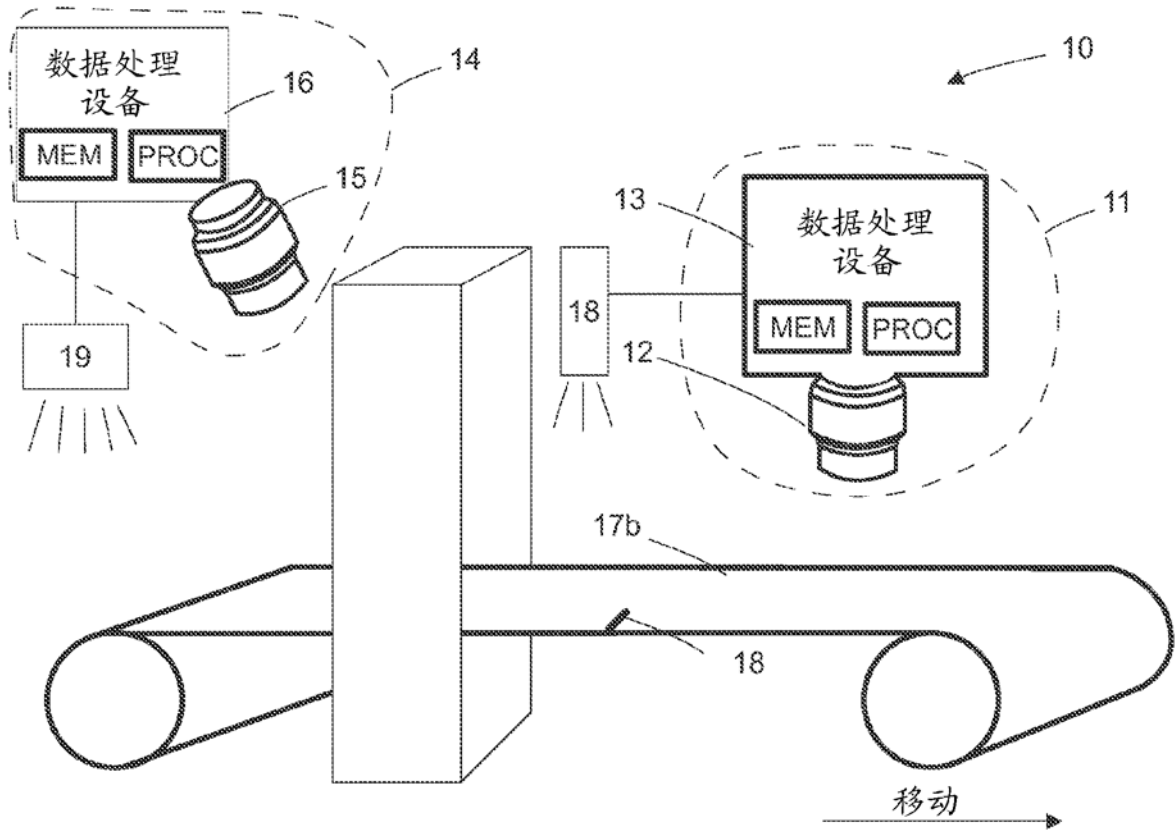


图 1b

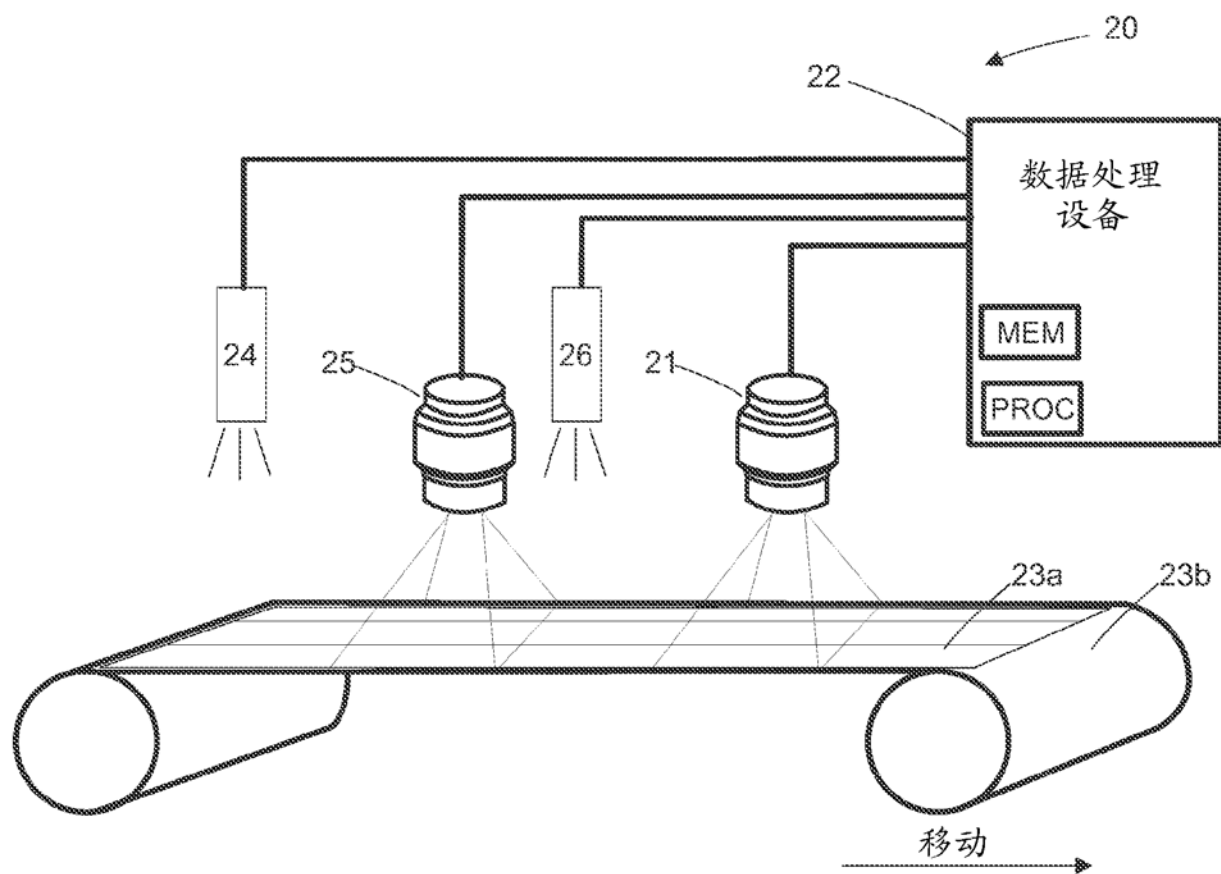


图 2a

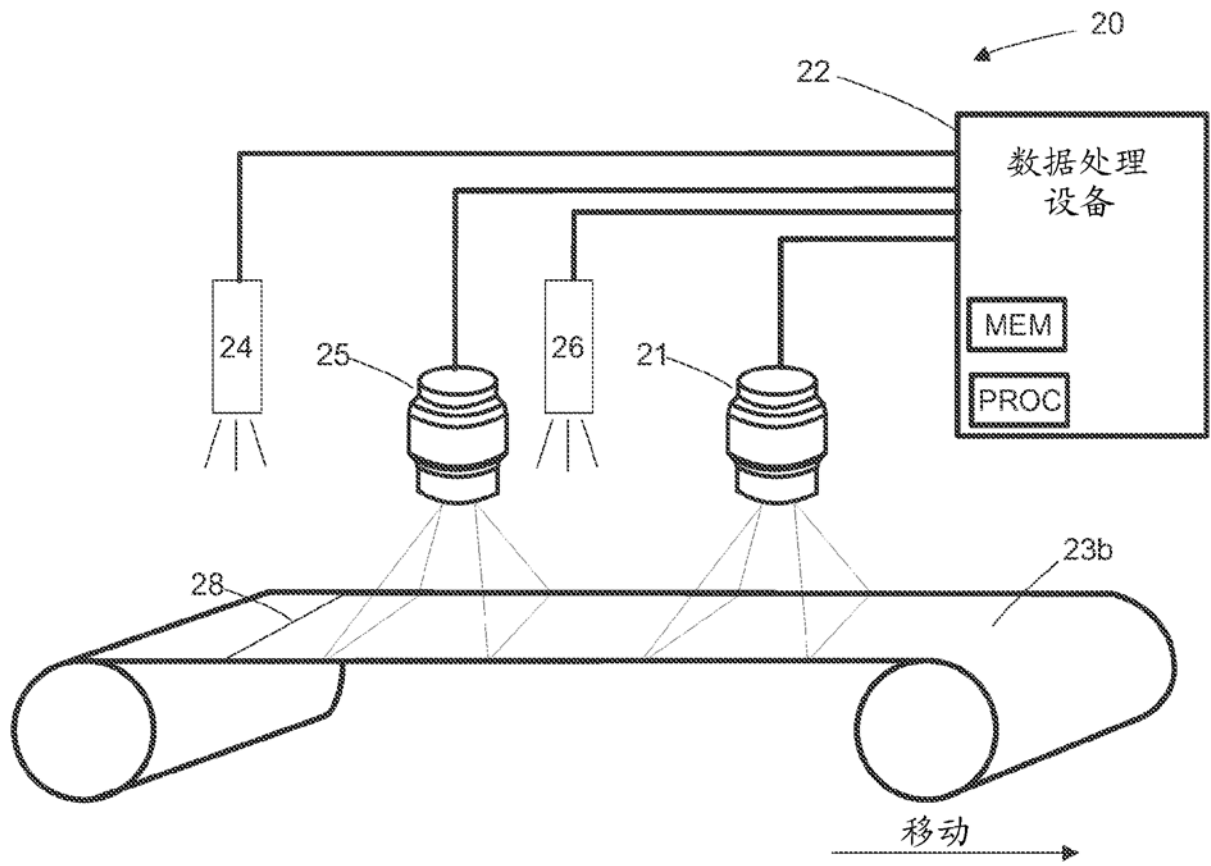


图 2b

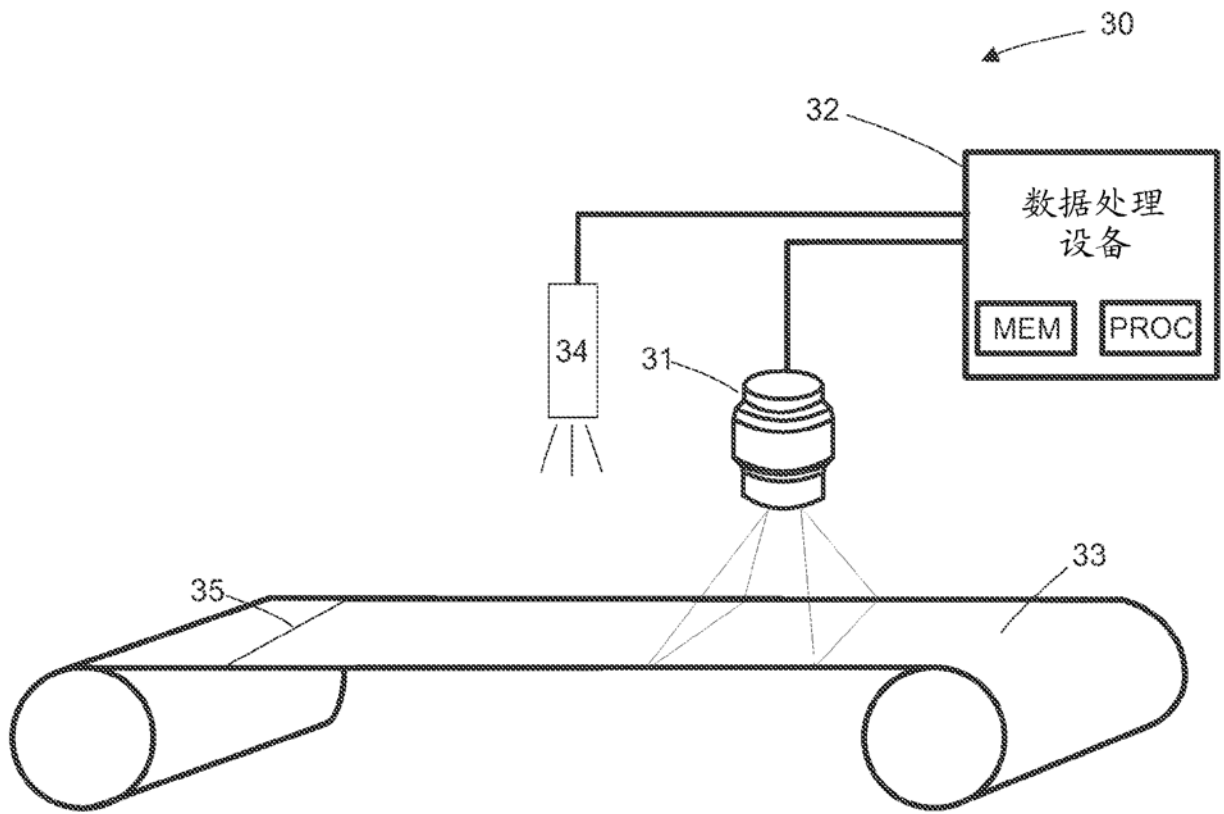


图 3a

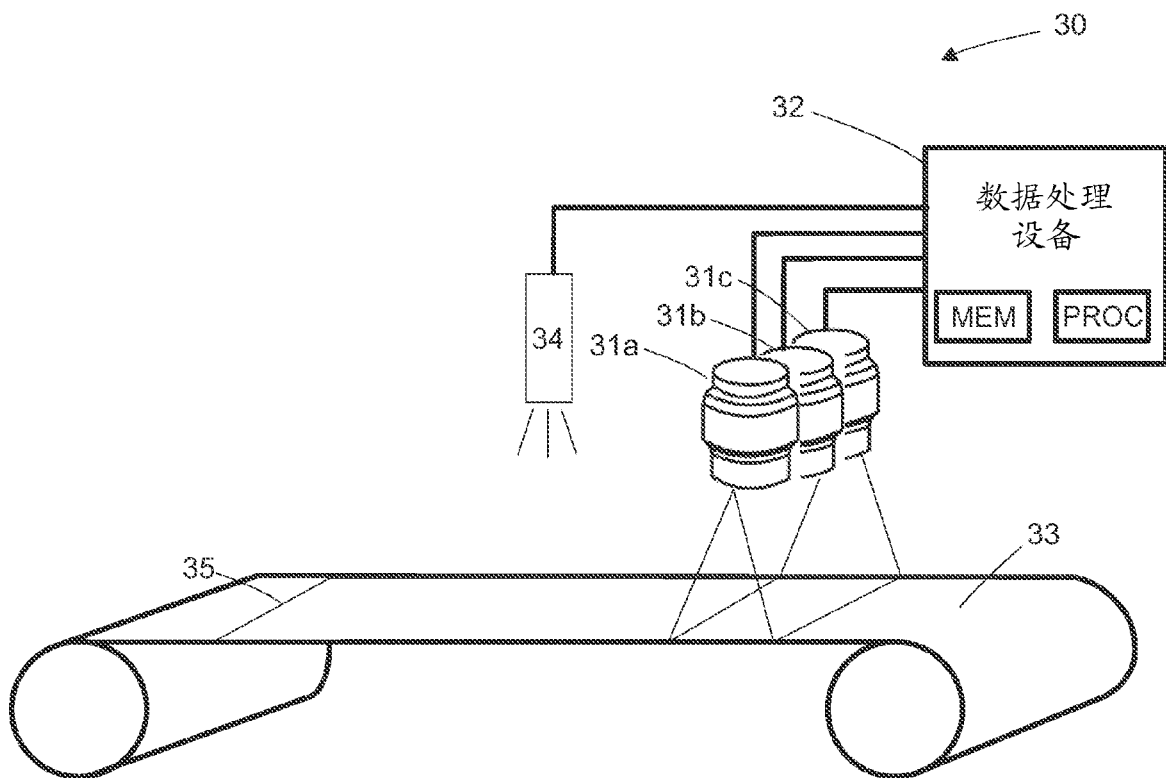


图 3b



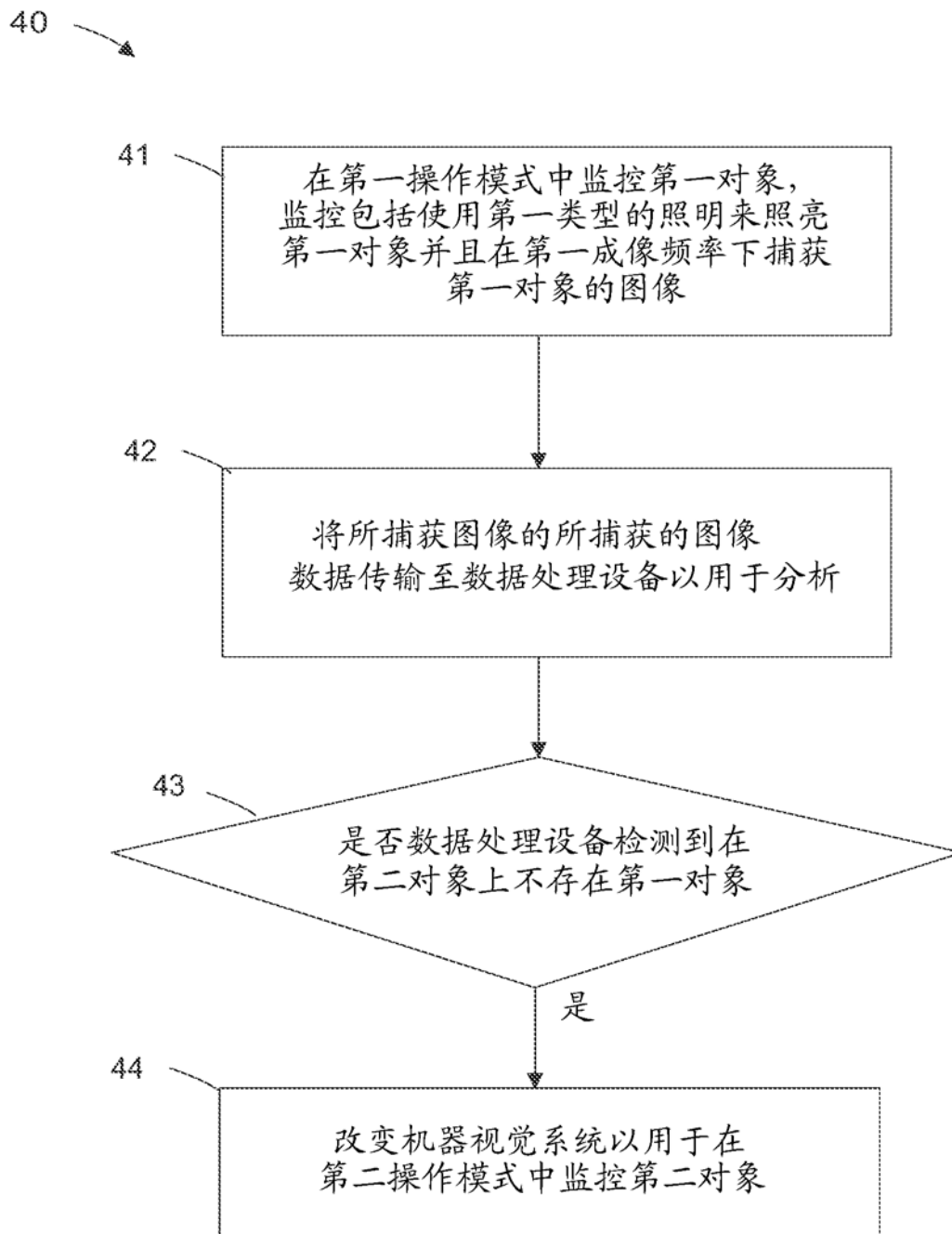


图 4