(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118742801 A
(43)申请公布日 2024.10.01

(21)申请号 202280090911.0
(22)申请日 2022.12.06
(30)优先权数据
21212914.2 2021.12.07 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.02
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2022/084668 2022.12.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/104834 EN 2023.06.15
(71)申请人 陶朗分选有限责任公司
地址 德国米尔海姆-凯利希
(72)发明人 迪尔克·巴尔塔扎
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
专利代理师 石磊
(51)Int.Cl.
G01N 21/31(2006.01)
B07C 1/00(2006.01)
B07C 5/342(2006.01)
H05B 39/10(2006.01)
G01N 21/84(2006.01)
G01N 21/85(2006.01)

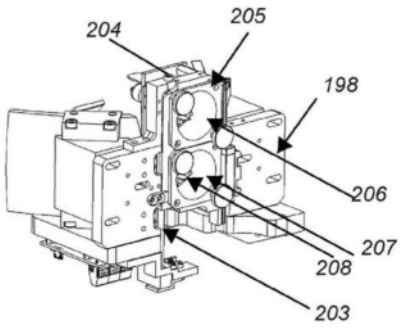
权利要求书3页 说明书23页 附图8页

(54)发明名称

用于照射物质的设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于检测物质(102)的设备(100),包括:辐射装置(114),适于朝向第一检测区(104)发射第一组照射光束和第二组照射光束(116,118)中的一者,物质(102)被提供通过第一检测区(104)。检测系统(120)适于接收和分析由第一检测区中的物质(102)反射、发射和/或散射的光(122)。切换装置(200)包括:载体(205),能在第一位置与第二位置之间移动,在第一位置中,仅第一照射装置处于工作照射位置中,在第二位置中,仅所述第二照射装置处于所述工作照射位置中,并且其中,所述辐射装置配置成仅从所述第一照射装置和所述第二照射装置中布置在所述工作照射位置中的一者发射照射光束;以及致动器,用于基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入使所述载体从所述第一位置物理地移动至所述第二位置。



CN 118742801 A

1.一种用于检测物质(102)的设备(100),所述设备(100)包括:

辐射装置(114),包括适于发射第一组照射光束的第一照射装置(201)和适于发射第二组照射光束的第二照射装置(202),

扫描元件(136),

光学装置,适于接收所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的至少一者并将该至少一者定向为朝向所述扫描元件,

其中,所述扫描元件(136)配置成将所述第一组照射光束(116)和所述第二组照射光束中的仅一者朝向第一检测区(104)重定向,所述物质(102)被提供通过所述第一检测区(104),

检测器系统(120),包括至少一个传感器装置,所述至少一个传感器装置适于接收和分析光学辐射(122),该光学辐射为响应于所述第一检测区(104)中的物质(102)被所述第一组照射光束(116)和所述第二组照射光束中的一者辐照,由所述物质(102)反射、发射和/或散射的光学辐射,

参考装置,包括白色参考元件,所述参考装置适于从所述第一照射装置和所述第二照射装置中的至少一者接收光学辐射,并且适于经由所述白色参考元件将所接收的光学辐射朝向所述检测器系统定向,并且

其中,所述辐射装置还包括工作照射位置和至少一个非工作照射位置,以及自动化或半自动化的切换装置(200),该切换装置包括:

-载体(205),具有用于接纳并保持所述第一照射装置(201)的第一接纳部分(206)以及用于接纳并保持所述第二照射装置(202)的第二接纳部分(208),并且其中,所述载体能在第一位置与第二位置之间移动,在所述第一位置中,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述工作照射位置中并且所述第二接纳部分将所述第二照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置中的一个中,在所述第二位置中,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置的一个中并且所述第二接纳部分将所述第二照射装置保持在所述工作照射位置中,并且其中,所述辐射装置配置成仅从所述第一照射装置和所述第二照射装置中布置在所述工作照射位置中的一者发射照射光束,

-引导元件(203),配置成引导所述载体从所述第一位置到所述第二位置的移动;

-致动器,用于基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入将所述载体从所述第一位置物理地移动至所述第二位置。

2.根据权利要求1所述的设备,其中,所述辐射装置(114)包括第一非工作照射位置和第二非工作照射位置,当所述载体布置在所述第一位置中时,所述第二照射装置布置在所述第一非工作照射位置中,当所述载体布置在所述第二位置中时,所述第一照射装置布置在所述第二非工作照射位置中,并且所述工作照射位置在沿着所述引导元件的方向(A)上布置在所述第一非工作照射位置与所述第二非工作照射位置之间,和/或

其中,所述引导元件(203)配置成用于优选地沿着从所述第一位置到所述第二位置的基本线性路径引导所述载体。

3.根据权利要求2所述的设备,其中,所述切换装置还包括一个或多个引导元件(203),该一个或多个引导元件用于沿着基本线性路径将所述载体从所述第一位置引导到所述第二位置,

并且,

其中,所述引导元件优选地包括一个或多个导轨和至少一个连接器,其中,所述至少一个连接器将所述载体连接到所述一个或多个导轨。

4.根据权利要求2或3所述的设备,其中,所述切换装置还包括定位元件(204),所述定位元件用于防止所述致动器将所述载体移动超过所述第二位置。

5.根据前述权利要求中任一项所述的设备(100),其中,所述光学装置(100)还包括聚焦装置(134),

其中,所述聚焦装置(134)适于将所述第一组照射光束(116)和所述第二组照射光束(118)中的一者朝向所述扫描元件(136)定向和会聚,并且优选地,将所述第一组照射光束(116)和所述第二组照射光束(118)中的该一者聚焦在所述第一检测区(104)附近。

6.根据前述权利要求中任一项所述的设备(100),其中,所述检测器系统(120)包括适于分析第一波长区间的光学辐射的第一光谱仪系统(120),以及可选地适于分析第二波长区间的光学辐射的第二光谱仪系统(120),

和/或,

其中,所述检测器系统(120)包括基于相机的检测器系统。

7.根据权利要求6所述的设备(100),其中,所述检测器系统包括基于相机的检测器系统,该基于相机的检测器系统包括激光三角测量系统(124),所述激光三角测量系统包括:

激光装置(126),适于朝向所述第一检测区或第二检测区(106)发射激光线(130),所述物质(102)被提供通过所述第一检测区或所述第二检测区,以及

基于相机的传感器装置(128),配置成接收和分析由所述第一检测区或所述第二检测区(106)中的物质(102)反射、发射和/或散射的光(132),其中,所述基于相机的传感器装置(128)的所接收的光(132)源自所述激光线(130)。

8.根据前述权利要求中任一项所述的设备(100),所述设备(100)还包括联接到传感器系统(120)的处理单元(113),

其中,所述处理单元(113)配置成基于所述传感器系统(120)的输出信号(S1)来确定与所述第一检测区(106)中的物质(102)有关的第一特性集。

9.根据权利要求8所述的设备(100),其中,所述第一特性集指示以下中的至少一者:所述物质(102)的光谱响应、所述物质(102)的材料类型、所述物质(102)的色彩、所述物质(102)的荧光、所述物质(102)的成熟度、所述物质(102)的干物质含量、所述物质(102)的水含量、所述物质(102)的脂肪含量、所述物质(102)的油含量、所述物质(102)的热值、所述物质(102)的骨头或鱼骨的存在、所述物质(102)的害虫的存在、所述物质(102)的矿物类型、所述物质(102)的矿石类型、所述物质(102)的缺陷水平、所述物质(102)的有害生物材料的检测、物质(102)的存在、物质(102)的不存在、所述物质(102)的多层材料的检测、所述物质(102)的荧光标记物的检测、所述物质(102)的磷光标记物的检测、所述物质(102)的品质等级、所述物质(102)的表面的物理结构,以及所述物质(102)的分子结构。

10.根据当从属于至少权利要求7时的权利要求8或9所述的设备(100),其中,第二特性集指示以下中的至少一者:所述物质(102)的高度、所述物质(102)的高度轮廓、所述物质(102)的3D图,反射光、发射光和/或散射光(132)的强度轮廓、所述物质(102)的体积中心、所述物质(102)的估计的质量中心、所述物质(102)的估计的重量、所述物质(102)的估计的

材料、物质(102)的存在、物质(102)的不存在、所述物质(102)的各向同性和各向异性光散射的检测、木材的结构和品质、所述物质(102)的表面粗糙度和纹理,以及所述物质(102)中存在流体的指示。

11.根据权利要求8至10中任一项所述的设备,所述设备(100)还包括联接到所述处理单元(113)的排除装置(112),

其中,所述排除装置(112)适于响应于从所述处理单元(113)接收到至少基于所确定的第一特性集的信号而将物质(102)排除和分拣成多个小部分,所述排除装置(112)适于借助于压缩空气射流、加压水射流、机械指状物、压缩空气射流棒、加压水射流棒、机械指状物的棒、机械臂和机械分料器中的至少一者来排除和分拣所述物质(102)。

12.根据前述权利要求中任一项所述的设备(100),所述设备(100)还包括:

输送机(108),用于将物质输送通过所述第一检测区(104)和如果存在的所述第二检测区(106),或者

滑槽(148),可选地包括振动进料机,用于使所述物质滑动或自由下落通过所述第一检测区和/或如果存在的所述第二检测区。

13.一种用于操作用于检测物质(102)的设备(100)的方法,所述设备(100)包括:

辐射装置(114),包括适于发射第一组照射光束(116a)的第一照射装置和适于发射第二组照射光束(116b)的第二照射装置,

扫描元件,

光学装置,适于接收所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的至少一者,并将该至少一者定向为朝向所述扫描元件,

其中,所述扫描元件配置成将所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的所述至少一者朝向第一检测区(104)重定向,所述物质(102)提供为通过所述第一检测区,

检测器系统(120),包括至少一个传感器装置,所述至少一个传感器装置适于接收和分析光学辐射(122),该光学辐射为响应于所述第一检测区(104)中的物质(102)被所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的一者辐照,由所述物质(102)反射、发射和/或散射的光学辐射,

参考装置,包括白色参考元件,所述参考装置适于从所述第一照射装置和所述第二照射装置中的至少一者接收光学辐射并且适于经由所述白色参考元件将所接收的光学辐射朝向所述检测器系统定向,所述参考装置布置在所述扫描元件的上游,

所述方法包括以下步骤:

将所述第一照射装置布置在工作照射位置中,并且将所述第二照射装置布置在非工作照射位置中,

从所述第一照射装置朝向所述第一扫描元件发射第一组照射光束,

基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入,发起自动化或半自动化切换事件,其中,将所述第一照射装置移动至非工作照射位置,并且将所述第二照射装置移动至所述工作照射位置,其中,所述第一照射装置和所述第二照射装置优选地同时移动至非工作照射位置和工作照射位置中的相应一者,

其中,所述辐射装置配置成仅从所述第一照射装置和所述第二照射装置中布置在所述工作照射位置中的一者发射照射光束。

用于照射物质的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于检测物质的设备,并且更具体地涉及包括光谱学系统和/或激光三角测量系统和可调节照射的这种设备。

背景技术

[0002] 在广泛范围的行业中,经常需要和期望各种物体的识别、检测、分类和分拣。

[0003] 在其最简单的形式中,当要识别、分拣和分类有限数量的物体时,可以有利地采用人对物体的手动识别。然后,所论述的人可以基于他/她的知识来识别和分类所关注的物体。然而,这种类型的手动识别是单调的并且容易出错。此外,操作者的经验水平将显著影响由操作者执行的操作的结果。此外,上述类型的手动识别存在识别速度低的问题。

[0004] 因此,在工业中,散装物体的识别、分拣和分类通常由机器执行,其中散装物体以连续物体流的形式供应。这种机器通常比操作者更快并且可以操作更长的时间段,因此提供增强的总吞吐量。这种机器例如在农业中用于水果和蔬菜,以及在回收中用于识别和分拣待回收的物体和材料。

[0005] 上述类型的机器通常具有用于识别感兴趣物体的某种形式的传感器。例如,可以采用光谱传感器形式的光学传感器来确定所收割的水果和蔬菜的品质。类似地,可以采用光谱传感器来确定要再循环的物体的材料。

[0006] 在这种系统中,所关注的是最小化停机时间,即机器例如由于维护或适配而不使用的时间。

[0007] US2014/362382A1公开了一种用于检测物质的设备,该设备包括第一光源和第二光源,这些光源配置成发射相应的光束,其中设备布置成使得第一光束和第二光束朝向要检测的物质会聚。当光束落在要检测的物质上时,光束完全重叠。

[0008] JP2015225992A公开了一种激光装置,该激光装置包括多个激光光源单元和驱动单元,该驱动单元用于将该多个光源单元中的任意一个移动至预定位置。光源控制单元使移动至预定位置的光源单元发射光。

[0009] Gudupalli,S.P.等人的“A review on automated sorting of source-separated municipal waste for recycling(对源分离都市废物的自动分拣以回收再利用的综述)”,废物管理,第60卷(2017年):第56-74页是对源分离都市固体废物的自动分拣和再循环领域中所使用的物理过程、传感器和致动器以及控制和自主相关问题的综述。

发明内容

[0010] 鉴于上述情况,本发明的目的是提供一种用于检测物质的设备,该设备具有提供具有较少停机时间的照射系统的布置。

[0011] 另一个目的是提供使能够实现针对不同任务定制的更灵活的照射系统的这种设备。

[0012] 为了实现上述目的中的至少一个目的以及从以下说明书中显而易见的其他目的,

根据本发明提供了一种具有权利要求1中限定的特征的设备。根据从属权利要求,该设备的优选变型将是显而易见的。

[0013] 更具体地,根据第一方面,根据本发明提供了一种用于检测物质的设备,该设备包括:

[0014] 辐射装置,其包括适于发射第一组照射光束的第一照射装置和适于发射第二组照射光束的第二照射装置,

[0015] 扫描元件,

[0016] 光学装置,适于接收所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的至少一者并将所述至少一者朝向所述扫描元件定向,

[0017] 其中,扫描元件配置成将所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的仅一者朝向第一检测区重定向,通过第一检测区提供物质,

[0018] 检测器系统,其包括至少一个传感器装置,该至少一个传感器装置适于接收和分析光学辐射,该光学辐射为响应于第一检测区中的物质被所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的一者辐照,由所述物质反射、发射和/或散射的光学辐射。辐射装置还包括工作照射位置和至少一个非工作照射位置中,以及自动化或半自动化切换装置,该自动化或半自动化切换装置包括:

[0019] -载体,其具有用于接纳并保持所述第一照射装置的第一接纳部分和用于接纳并保持所述第二照射装置的第二接纳部分,并且其中,所述载体能在第一位置与第二位置之间移动,在第一位置中,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述工作照射位置中并且所述第二接纳部分将所述第二照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置中的一个中,在第二位置中,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置的一个中并且所述第二接纳部分将所述第二照射装置保持在所述工作照射位置中,并且其中,所述辐射装置配置成仅从所述第一照射装置和所述第二照射装置中布置在所述工作照射位置中的一者发射照射光束,

[0020] -引导元件,配置成引导所述载体从所述第一位置到所述第二位置的移动;

[0021] -致动器,用于基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入将所述载体从所述第一位置物理地移动至所述第二位置。

[0022] 根据本发明的第二方面,本发明涉及一种用于操作用于检测物质的装置(102)的方法,该设备包括:

[0023] 辐射装置,其包括适于发射第一组照射光束的第一照射装置和适于发射第二组照射光束的第二照射装置,

[0024] 扫描元件,

[0025] 光学装置,适于接收所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的至少一者,并将所述至少一者朝向所述扫描元件定向,

[0026] 其中,扫描元件配置成将所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的所述至少一者朝向第一检测区重定向,通过第一检测区提供物质,

[0027] 检测器系统,其包括至少一个传感器装置,该至少一个传感器装置适于接收和分析光学辐射,该光学辐射为响应于第一检测区中的物质由所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的至少一者辐照,由所述物质反射、发射和/或散射的光学辐射,

[0028] 参考装置,其包括白色参考元件,该参考装置适于从所述第一照射装置和所述第二照射装置中的至少一者接收光学辐射并且适于经由所述白色参考元件将所接收的光学辐射朝向所述检测器系统定向,该参考装置布置在所述扫描元件的上游,

[0029] 该方法包括以下步骤:

[0030] 将所述第一照射装置布置在工作照射位置中,并且将所述第二照射装置布置在非工作照射位置中,

[0031] 从所述第一照射装置朝向所述第一扫描元件发射第一组照射光束,

[0032] 基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入,发起自动化或半自动化切换事件,其中将所述第一照射装置移动至非工作照射位置,并且将所述第二照射装置移动至所述工作照射位置,其中,所述第一照射装置和所述第二照射装置优选地同时移动至非工作照射位置和工作照射位置中的相应一者,

[0033] 其中,所述辐射装置配置成仅从所述第一照射装置和所述第二照射装置中布置在所述工作照射位置中的一者发射照射光束。

[0034] 在下文和从属权利要求中呈现了与本发明的第一方面和第二方面有关的进一步细节。要指出的是,关于这些方面中的一个方面呈现的细节也可以应用于另一个方面。

[0035] 根据一个例示性实施方式,该设备包括两个或更多个自动化或半自动化切换装置,每个切换装置包括:

[0036] -载体,其具有用于接纳并保持一个照射装置的第一接纳部分和用于接纳并保持另一照射装置的第二接纳部分,并且其中,所述载体能在第一位置与第二位置之间移动,在第一位置中,所述第一接纳部分将所述一个照射装置保持在工作照射位置并且所述第二接纳部分将所述另一照射装置保持在至少一个非工作照射位置中的一个中,在第二位置中,所述第一接纳部分将所述一个照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置中的一个中并且所述第二接纳部分将所述另一照射装置保持在所述工作照射位置中,并且其中,所述辐射装置配置成仅从所述一个照射装置和另一个照射装置中布置在所述工作照射位置中的一者发射照射光束,

[0037] -引导元件,配置成引导载体从所述第一位置到所述第二位置的移动

[0038] -致动器,用于基于所述一个照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入将所述设备的至少一个、两个或所有载体从所述第一位置物理地移动至所述第二位置。

[0039] 根据一个例示性实施方式,载体遵循从所述第一位置到所述第二位置的基本上线性的、阶梯式的、弯曲的和/或圆形的路径。根据一个例示性实施方式,致动器使载体执行从所述第一位置到所述第二位置的线性、曲线或旋转运动中的一个或多个。根据一个实例,圆形路径是至少半圆形路径,或至多半圆形路径,和/或至多四分之一圆形路径。

[0040] 根据一个例示性实施方式,用户发起的输入在检测系统的设置时提供,并且包括关于哪些照射装置将用于该特定检测会话的信息,并且第二照射装置优选地发射与所述第一照射装置相比不同的光谱。附加地或可替代地,当用户想要基于照射源的状况(例如,由于照射源已经因老化而劣化)切换照射装置时,提供用户发起的输入,并且第二照射装置优选地是备用照射装置。

[0041] 该设备包括辐射装置,该辐射装置适于一次仅朝向第一检测区发射第一组照射光束和第二组照射光束中的一者,物质经提供通过第一检测区。仅发射布置在工作照射位置

中的照射装置的照射光束。由辐射装置发射的第一组照射光束和第二组照射光束都朝向第一检测区发射。

[0042] 该设备可选地包括参考装置,该参考装置包括白色参考元件,该参考装置适于接收来自所述第一照射装置和所述第二照射装置中的至少一者的光学辐射并且适于经由所述白色参考元件将所述接收到的光学辐射朝向所述检测器系统定向。白色参考元件是在所关注的一个或多个预定波长区间内反射或透射基本上均匀的光谱的参考。例如,若可见光谱内的所有波长都是所关注的,则白色参考元件将反射或透射在由在整个可见波长范围内发射均匀光谱的光源辐照时被感知为白色的光。然而,若仅或另外在NIR光谱中的波长是所关注的,则白色参考元件在由在所关注的NIR波长范围内发射均匀光谱的光源辐照时,将反射或透射具有基本上均匀强度的光学辐射。

[0043] 通过分析经由参考元件透射和/或反射到传感器装置的光学辐射,可以确定处于工作照射位置的照射装置的状况。可以基于所确定的所述第一照射装置的状况(例如,若第一照射装置被破坏或者所述第一照射装置的光谱没有达到关于例如发射光谱的预定要求)来发起其中,所述第一照射装置被移出并且第二照射装置被移动至工作照射位置中的切换事件。根据一个实例,传感器装置和处理单元可以用于分析光学辐射以确定照射装置的状况。

[0044] 辐射装置包括工作照射位置和至少一个非工作照射位置以及自动化或半自动化切换装置,该自动化或半自动化切换装置包括载体,该载体具有用于接纳并保持所述第一照射装置的第一接纳部分和用于接纳并保持所述第二照射装置的第二接纳部分。载体能在第一位置与第二位置之间移动。当载体处于第一位置时,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述工作照射位置中,并且所述第二接纳部分将所述第二照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置之一中。当载体处于第二位置中时,第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置的一个中并且所述第二接纳部分将所述第二照射装置保持在所述工作照射位置中。辐射装置配置成仅从布置在所述工作照射位置中的所述第一照射装置和所述第二照射装置中的一者发射照射光束。切换装置还包括:引导元件,配置成引导所述载体从所述第一位置到所述第二位置的移动;以及致动器,用于基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入将所述载体从所述第一位置物理地移动至所述第二位置。可选地,致动器还配置成基于例如用户发起的输入和/或来自处理单元的信号将所述载体从所述第二位置移动至所述第一位置。

[0045] 根据一个例示性实施方式,所述辐射装置包括第一非工作照射位置和第二非工作照射位置,当所述载体布置在所述第一位置中时,所述第二照射装置布置在所述第一非工作照射位置中,当所述载体布置在所述第二位置中时,所述第一照射装置布置在所述第二非工作照射位置中,并且所述工作照射位置在沿着所述引导元件的方向上布置在所述第一非工作照射位置与所述第二非工作照射位置之间。

[0046] 附加地或可替代地,所述引导元件被配置用于优选地沿着从所述第一位置到所述第二位置的基本上旋转或线性路径引导所述载体。

[0047] 附加地或可替代地,所述引导元件优选地包括一个、两个或更多个导轨和至少一个连接器,其中该至少一个连接器将所述载体连接到所述至少一个导轨。根据一个实例,在存在两个导轨的情况下,这些导轨布置在所述载体的中心线的两个相反侧上,并且每个导

轨在所述基本上线性路径的方向上延伸。

[0048] 根据一个例示性实施方式,切换装置还包括用于防止所述致动器将所述载体移动超过所述第二位置的定位元件,附加地或可替代地,切换装置还包括用于防止所述致动器将所述载体移动超过所述第一位置的定位元件。

[0049] 根据一个例示性实施方式,第一接纳部分配置成保持所述第一照射装置与用于为所述第一照射装置供电的端子电接触(例如,通过直接电接触或通过感应),并且第二接纳部分配置成保持第二照射装置与用于为第二照射装置供电的端子电接触(例如,通过直接电接触或通过感应)。第一接纳部分和第二接纳部分优选地被配置用于在所述第一位置和第二位置两者中保持相应的照射装置与相应的端子电接触,但是照射装置仅在所述工作照射位置中被供电。

[0050] 根据一个例示性实施方式,光学装置还包括聚焦装置,其中,聚焦装置适于对第一组照射光束和第二组照射光束中的布置在工作照射位置中的一者进行定向和会聚,并且配置成将该组照射光束朝向扫描元件会聚,并且优选地将第一组照射光束和第二组照射光束中的所述一者聚焦在第一检测区附近。

[0051] 根据一个例示性实施方式,检测器系统包括适于分析第一波长区间的光学辐射的第一光谱仪系统和可选地适于分析第二波长区间的光学辐射的第二光谱仪系统。附加地或可替代地,检测器系统包括基于相机的检测器系统。

[0052] 根据一个例示性实施方式,基于相机的检测器系统包括激光三角测量系统(124),该激光三角测量系统包括:

[0053] 激光装置(126),适于朝向所述第一检测区或第二检测区(106)发射激光线(130),所述物质(102)经提供通过所述第一检测区或第二检测区,以及

[0054] 基于相机的传感器装置(128),配置成接收和分析由第一检测区或第二检测区(106)中的物质(102)反射、发射和/或散射的光(132),其中,基于相机的传感器装置(128)的所接收的光(132)源自激光线(130)。

[0055] 应当注意,在本申请的上下文中,术语照射光束组可以是任何类型的光学辐射(可见或不可见),诸如NIR、IR或UV,其具有除无限小数光束或射线之外的延伸。换言之,该组照射光束可以意指在横向于其传播方向的空间中具有物理延伸的光学辐射的任何束或光束。因此,给出几个非限制性实例,该组照射光束可以例如形成平行光束、非平行光束(如发散或会聚光束)或光带。

[0056] 因此,第一组照射光束和第二组照射光束将到达第一检测区,物质经提供通过第一检测区。在物质经输送或输送通过第一检测区的意义上,物质经提供通过第一检测区。物质可以以连续或间歇的方式经提供通过第一检测区。物质可以循序地或并行地经提供通过第一检测区。因此,单个物质块或多个物质块可以同时在第一检测区中。优选地,多个物质块同时存在于第一检测区中。

[0057] 该设备包括传感器系统,该传感器系统适于接收和分析光学辐射,该光学辐射例如借助于荧光或磷光事件反射、发射和/或由第一检测区中的物质散射。光谱学系统的所接收的光学辐射源自或主要源自第一组照射光束或第二组照射光束,这取决于哪个照射装置处于工作照射位置。因此,有限量的环境光学辐射可以到达光谱学系统。因此,传感器系统适于使得其观察第一检测区以便接收和分析由第一检测区中的物质反射、发射和/或散射

的光学辐射。光学元件可以设置在传感器系统的入射窗与第一检测区之间,以改变由第一检测区中的物质反射、发射和/或散射的光学辐射的光束路径。

[0058] 该设备可选地包括激光三角测量系统。激光三角测量系统包括激光装置,该激光装置适于朝向第二检测区发射激光线,物质经提供通过该第二检测区。激光装置通常包括一个或多个激光器,并且可选地包括用于将发射的激光形成为激光线的光学元件。

[0059] 应当注意,在本申请的上下文中,术语激光线可以是由激光器发射的任何类型的光学辐射(可见或不可见),具有细长的延伸部,使得光学辐射在撞击在表面上时形成线或线状轮廓。

[0060] 物质可选地经提供通过第二检测区,对应于上面关于第一检测区描述的内容。物质可以随后或并行地经提供通过第二检测区。

[0061] 激光三角测量系统包括基于相机的传感器装置,该基于相机的传感器装置配置成接收和分析由第一检测区或第二检测区中的物质反射、发射和/或散射的光学辐射。基于相机的传感器装置的所接收的光学辐射源自或主要源自激光线。因此,有限量的环境光学辐射仍然可以到达基于相机的传感器装置。因此,基于相机的传感器装置适于使得其观察检测区,以便接收和分析由第二检测区中的物质反射、发射和/或散射的光学辐射。像在任何激光三角测量系统中一样,激光线的反射光学辐射将响应于第二检测区中的物质的高度变化而在基于相机的传感器装置的传感器元件上移动。基于相机的传感器装置的传感器元件通常是成像传感器元件,其包括对所关注的光学辐射敏感的传感器像素的阵列或矩阵。

[0062] 光谱学系统的所接收的光学辐射可以与基于相机的传感器装置的所接收的光学辐射和/或激光线完全或部分相交。光谱学系统相对于基于相机的传感器装置和/或激光装置的特定设置允许需要显著更少空间的紧凑系统。

[0063] 实际上,由光谱学系统接收的、由第一检测区中的物质发射和/或散射的光学辐射将与基于相机的传感器装置的所接收的光学辐射完全或部分相交或交叉,即,光学辐射源自激光线并且已经由第二检测区中的物质反射、发射和/或散射。

[0064] 可替代地,由光谱学系统接收的光学辐射将完全或部分地与激光线相交或交叉。因此,光谱学系统(和辐射装置)以及激光三角测量系统都可以设置在设备的相同区域中,这意味着这两个系统都可以设置在单个系统通常所需的空间中。这意味着本发明提供了一种具有增强的检测能力的紧凑设备。

[0065] 此外,物质可以通常在经提供通过第一检测区之后或并行地经提供通过第二检测区。这允许在第一检测区中提供的特定物质可以随后或并行地与在经提供通过第二检测区时的同一物质相关。这意味着实际上,同一物质通常将由光谱学系统和激光三角测量系统两者循序地或并行地分析。因此,本发明提供了一种具有增强的检测能力的紧凑设备。

[0066] 该设备还可以包括聚焦装置,其中,聚焦装置适于将第一组照射光束或第二组照射光束定向和会聚在扫描元件上,其中,扫描元件适于将第一组照射光束和第二组照射光束朝向第一检测区重定向,由此第一组照射光束和第二组照射光束聚焦在第一检测区附近。因此,经提供通过第一检测区的物质可以由会聚在第一检测区处的第一组照射光束或第二组照射光束有效地照射。

[0067] 扫描元件可以在第一检测区处扫描第一组照射光束和第二组照射光束。

[0068] 扫描元件可以是旋转多面镜和倾斜镜中的一者。

[0069] 除了所述第一照射装置和第二照射装置之外,辐射装置可以包括另一照射装置,该另一照射装置适于发射另一组照射光束。通过这种布置,可以在第一检测区处提供更强的照射。此外,可以通过使用具有与该第一照射装置、该第二照射装置和该另一照射装置不同特性的不同类型的照射装置容易地定制第一检测区的照射。此外,可以实现更稳健的设备。若第一照射装置和第二照射装置中的一者发生故障,则该设备可能不需要停止操作并且因此在更换其中一个照射装置期间仍然可以操作。

[0070] 聚焦装置可以包括第一聚焦元件和另一聚焦元件,第一聚焦元件适于将第一组照射光束和第二组照射光束朝向扫描元件定向和会聚,另一聚焦元件适于将另一组照射光束朝向扫描元件定向和会聚,这是有利的,因为第一组照射光束和另一组照射光束可以单独地朝向扫描元件定向和会聚。聚焦元件可以是能够聚焦和定向第一组照射光束和/或另一组照射光束的任何光学元件。聚焦元件可以是联合起作用的多个光学元件的组合。聚焦元件可以沿着第一组照射光束、第二组照射光束和/或另一组照射光束的传入光学辐射的方向定向第一组照射光束、第二组照射光束和/或另一组照射光束。第一聚焦元件可以是透镜或镜。第一聚焦元件可以是透镜和镜的组合。另一聚焦元件可以是透镜或镜。第二聚焦元件可以是透镜和镜的组合。

[0071] 辐射装置可以包括适于发射第一组照射光束和另一组照射光束的单个照射装置,这是有利的,因为可以使辐射装置更节能。此外,可以使辐射装置更紧凑,因为可以仅必须将空间分配给单个照射装置。

[0072] 第一聚焦元件和/或另一聚焦元件可以是透镜或镜。第一聚焦元件和/或另一聚焦元件可以是全抛物面镜或一个或多个部分抛物面镜。第一聚焦元件和/或另一聚焦元件可以是全椭圆镜或一个或多个部分抛物面镜;或具有被优化以将光学辐射聚焦到第一检测区中的形状的镜。第一聚焦元件和/或另一聚焦元件可以是离轴全抛物面镜或部分抛物面镜。第一聚焦元件和/或另一聚焦元件可以是透镜和镜的组合。第一聚焦元件和/或另一聚焦元件可以是透镜和平面镜的组合。

[0073] 传感器系统可以是光谱学系统,其可以包括适于分析第一波长区间的光学辐射的第一光谱仪系统和适于分析第二波长区间的光学辐射的第二光谱仪系统,这是有利的,因为可以使用适于分析特定波长区间的光谱仪系统。通过这种布置,可以执行更灵敏和准确的分析。第一波长区间和第二波长区间可以重叠或部分重叠。第一波长区间和第二波长区间可以是单独的区间。

[0074] 光谱学系统可以包括适于分析第一波长区间的光学辐射的第一光谱仪系统、适于分析第二波长区间的光学辐射的第二光谱仪系统和适于分析第三波长区间的光学辐射的第三光谱仪系统。

[0075] 光谱学系统可以包括适于分析多个波长区间的光学辐射的多个光谱仪系统。

[0076] 光谱学系统可以是扫描光谱学系统,这是有利的,因为可以对第一检测区中的物质执行波长区间范围内的准确分析。此外,可以获取第一检测区中的物质的图像,其中该图像包括来自通过扫描光谱学系统接收的光学辐射的分析的信息。

[0077] 第一检测区和第二检测区可以重叠,这是有利的,因为可以更容易地使第一检测区中的物质与第二检测区中的对应物质相关。换言之,可以更容易地确定已经通过第一检测区的一件特定物质何时通过第二检测区。当物质以随机方式行进通过第一检测区和/或

第二检测区时,这种设置是有利的,如通常当物质自由下落或滑动通过第一检测区和/或第二检测区时的情况。

[0078] 第一检测区和第二检测区可以部分重叠。第一检测区和第二检测区可以几乎完全重叠。因此,第一检测区和第二检测区可以部分地位于相同的物理位置处。

[0079] 该设备还可以包括布置在辐射装置与第一检测区之间的第一光学滤波器,该第一光学滤波器抵抗源自第一组照射光束和第二组照射光束的光学辐射而使其不到达基于相机的传感器装置。第一光学滤波器的这种布置可以抵抗原本将有干扰基于相机的传感器系统的风险的不期望的光学辐射而使其不到达基于相机的传感器系统。当第一检测区和第二检测区重叠时,提供第一光学滤波器是特别相关的并且因此是有利的。

[0080] 该设备可以进一步包含布置在第二检测区与基于相机的传感器装置之间的第二光学滤波器,该第二光学滤波器抵抗源自第一组照射光束、第二组照射光束及环境光学辐射的光学辐射的通过,同时允许源自激光线的光学辐射的通过。第二光学滤波器的此布置可抵抗非所要光学辐射,所述非所要光学辐射原本将有干扰基于相机的传感器装置形成到达所述基于相机的传感器装置的风险。当第一检测区和第二检测区重叠时,提供第二光学滤波器是特别相关的并且因此是有利的。

[0081] 激光装置还可以适于朝向第一检测区或第二检测区发射另外的激光线,并且基于相机的传感器装置还可以配置成接收和分析源自另外的激光线的光学辐射,该光学辐射由第一检测区或第二检测区中的物质反射、发射和/或散射。

[0082] 另一激光线的光学辐射的波长可以不同于激光线的光学辐射的波长。

[0083] 该设备可以进一步包括布置在第二检测区与基于相机的传感器系统之间的第三光学滤波器,第二光学滤波器抵抗源自第一组照射光束、第二组照射光束、激光及环境光学辐射的光学辐射的通过,同时允许源自另一激光线的光学辐射的通过。

[0084] 通过与第三光学滤波器组合提供具有与激光线的波长不同的波长的另一激光线,基于相机的传感器系统可以配置成接收和分析由第二检测区中的物质基于不同波长反射、发射和/或散射的光学辐射。源自激光线和另一激光线的所接收的光学辐射可以有利地被定向到基于相机的传感器系统的成像传感器元件的不同区域或基于相机的传感器系统的不同成像传感器元件。基于不同波长分析由第二检测区中的物质反射、发射和/或散射的光学辐射的可能性使得可以获取关于第二检测区中的物质的更多信息。

[0085] 该设备还可以包括联接到传感器系统(诸如光谱学系统和/或基于相机的传感器装置)的处理单元,其中,处理单元可以配置成基于光谱学系统的输出信号来确定与第一检测区中的物质有关的第一特性集,并且其中处理单元可以配置成基于该基于相机的传感器装置的输出信号来确定与第一或第二检测区中的物质有关的第二特性集。提供联接到光谱学系统和/或基于相机的传感器装置的处理单元使得处理单元可以确定相应的第一检测区和/或第二检测区中的物质的多种或一种特性。因此,处理单元可以分别从光谱学系统和基于相机的传感器装置接收信号。所接收的信号可以基于分别由光谱学系统和/或基于相机的传感器装置接收的光学辐射的分析。

[0086] 应当注意,在本申请的上下文中,术语处理单元可以是能够从其他物理接收一个或多个信号或数据并处理所接收的信号或数据的任何单元、系统或装置。处理可以例如包括基于所接收的信号或数据计算多种或一种特性、转发所接收的信号或数据以及更改所接

收的信号或数据。处理单元可以是单个单元,或者可以分布在多个装置上,诸如多个PC,每个PC具有处理能力。处理单元可以用硬件或软件来实现。

[0087] 应当注意,在本申请的上下文中,术语特性集可以是包含任何类型的数据的任何数据集。特性集可以包括包含0在内的任何数目的特性。因此,特性集可以是空集,其例如可以指示不存在物质。

[0088] 第一特性集可以指示以下中的至少一者:物质的光谱响应、物质的材料类型、物质的色彩、物质的荧光、物质的成熟度、物质的干物质含量、物质的水含量、物质的脂肪含量、物质的油含量、物质的热值、物质的骨头或鱼骨的存在、害虫的存在、物质的矿物类型、物质的矿石类型、物质的缺陷水平、物质的有害生物材料的检测、物质的存在、物质的不存在、物质的多层材料的检测、物质的荧光标记物的检测、物质102的磷光标记物的检测、物质的品质等级、物质的表面的物理结构和物质的分子结构。

[0089] 可以检测的相关有害生物材料的实例是霉菌毒素。

[0090] 第一特性集的上述特征可以以特定组合来确定,该特定组合可以用于检测第一检测区中的物质。给出几个非限制性实例,其中这种组合有用的应用的实例是宠物食品的分拣、鱼片中鱼骨的检测、使用可见和NIR光谱学的纸张分拣、从开心果中去除异物和壳、聚合物的回收再利用。

[0091] 第二特性集可以指示以下中的至少一者:物质的高度、物质的高度轮廓、物质的3D图、经反射、发射和/或散射的光学辐射的强度分布、物质的体积中心,物质的估计质量中心、物质的估计重量、物质的估计材料、物质的存在、物质的不存在、物质的各向同性和各向异性光学辐射散射的检测、木材的结构和品质、物质的表面粗糙度和纹理,以及物质中存在流体的指示。

[0092] 相关流体的实例是食品产品中的油和水。

[0093] 第二特性集的上述特征可以以特定组合来确定,该特定组合可以用于检测第二检测区中的物质。仅给出几个非限制性实例,这种组合有用的应用的实例是玻璃分拣和石英分拣。

[0094] 处理单元还可以配置成接收指示基于相机的传感器装置相对于第一检测区或第二检测区的视角的输入以及在确定第二特性集时补偿基于相机的传感器装置的视角,这是有利的,因为可以实现物质的更准确的后续分拣或排除。实际上,当确定第一检测区或第二检测区中的物质的位置时,可以补偿第一检测区或第二检测区中的物质的高度。由此,随后的分拣或排除操作可以影响位置中的物质抵抗错误的分拣或排除。例如,分拣机或排除器可以在物质的估计质心处撞击物质,从而降低例如物质滑动或翻滚的风险。排除器可以配置有阀图像处理步骤,用于减少或最小化压缩空气消耗和能量消耗,同时保持最佳分拣良率和分拣损耗。

[0095] 处理单元可以配置成接收指示激光装置和基于相机的传感器装置相对于第一检测区或第二检测区的几何结构的输入。

[0096] 处理单元可以配置成在确定第二特性集时补偿激光装置和基于相机的传感器装置相对于第一检测区或第二检测区的几何结构。

[0097] 该设备还可以包括联接至处理单元的排除装置,其中,排除装置适于响应于从处理单元接收到基于所确定的第一特性集和/或所确定的第二特性集的信号而将物质排除并

分拣为多个小部分,排除装置适于借助于压缩空气射流、加压水射流、机械指状物、压缩空气射流棒、加压水射流棒、机械指状物的棒、机械臂和机械分料器中的至少一者来排除并分拣所述物质。

[0098] 通过提供联接到处理单元的排除装置,该设备可以基于所确定的第一特性集和/或所确定的第二特性集将物质排除并因此分拣为多个小部分。因此,可以基于由光谱学系统和/或激光三角测量系统执行的分析来对物质进行分拣。

[0099] 该多个小部分可以基于任何确定的特性。这些小部分可以例如基于材料或色彩。一个小部分可以对应于要丢弃或报废的物质。

[0100] 排除和分拣可以通过压缩空气射流、加压水射流、机械指状物、压缩空气射流棒、加压水射流棒、机械指状物的棒、机械臂或机械分料器来执行。

[0101] 可替代地,为了进行排除和分拣,可以通过例如云服务在线分析物质。然后可以例如在纯度、缺陷水平、平均色彩等方面对如此分析的物质进行分类。

[0102] 该设备还可以包括:输送机,用于将物质输送通过第一检测区和第二检测区;或斜槽,可选地包含振动进料机,用于使物质滑动或自由下落通过第一检测区和/或第二检测区。

[0103] 通过提供输送机,可以以受控的方式将物质输送通过第一检测区和第二检测区。然后,可以将通过第一检测区输送并在第一检测区中分析的物质输送通过第二检测区并在第二检测区中分析。通过受控地输送物质通过第一检测区和第二检测区可以保持跟踪物质。因此,第一检测区中的物质可以关联或识别为第二检测区中的同一物质。

[0104] 通过提供可选地包含振动进料机的滑槽,可以使物质滑动或自由下落通过第一检测区和/或第二检测区。可以使物质滑动通过第一检测区和第二检测区。可以使物质自由下落通过第一检测区和第二检测区。可以使物质滑动通过第一检测区并自由下落通过第二检测区。提供可选地包括振动进料机的滑槽对于小的散装物体(诸如不同种类的谷物)是有利的。

[0105] 根据下面给出的具体实施方式,本发明进一步的适用范围将变得显而易见。然而,应当理解,具体实施方式和特定实例虽然指示了本发明构思的优选变型,但是仅以展示的方式给出,这是因为根据该具体实施方式,在本发明构思的范围内的各种改变和修改对于本领域技术人员而言将变得显而易见。

[0106] 因此,应当理解,本发明构思不限于所描述的装置的特定部件部分,因为这种装置可以变化。还应当理解,本文使用的术语仅用于描述特定变型的目的,而不旨在是限制性的。已经作为整体的一部分描述的某物也可以单独使用。必须注意的是,如在说明书和所附权利要求书中所使用的,除非上下文另有明确指示,否则冠词“一(a/an)”和“该(the/said)”旨在表示存在一个或多个元件。因此,例如对“一单元”或“该单元”的引用可以包括若干装置等。此外,字词“包括”、“包含”和“含有”以及类似的措辞不排除其他元件。

附图说明

[0107] 根据以下详细的描述和附图,将容易理解本发明构思(包含其特定特点和优点在内)的各方面。提供附图以展示本发明构思的一般结构。相同的附图标记始终表示相同的元件。

[0108] 图1是用于检测物质的设备的立体示意图。

[0109] 图2是图1的设备的示意性立体详细视图。

[0110] 图3是辐射装置和相关联的聚焦装置的第一变型的示意图。

[0111] 图4是辐射装置和相关联的聚焦装置的第二变型的示意图。

[0112] 图5是可以在图1的设备中使用的不同设置的示意性立体详细视图。

[0113] 图6是第一检测区和第二检测区重叠的不同设置的示意性立体详细视图。

[0114] 图7a示出了自动化或半自动化切换装置的前视图,其中第一照射装置布置在工作照射位置中,并且第二照射装置布置在非工作照射位置中。

[0115] 图7b示出了图7a中所示的自动化或半自动化切换装置,其中第二照射装置布置在工作照射位置中,并且第一照射装置布置在非工作照射位置中。

[0116] 图8a示出了包括切换装置的照射布置的后视图,其中第一照射装置布置在工作照射位置中,并且第二照射装置布置在非工作照射位置中。

[0117] 图8b示出了图8a中所示的照射布置,其中第二照射装置布置在工作照射位置中,并且第一照射装置布置在非工作照射位置中。

[0118] 图9示意性地示出了仅包括一个照射装置和扫描元件的辐射装置。

[0119] 图10示意性地示出了图8b中所示的辐射装置的前视图。

具体实施方式

[0120] 现在将在下文中参考附图更全面地描述本发明构思,在附图中示出了本发明构思的当前优选变型。然而,本发明构思可以以许多不同的形式实现,并且不应被解释为限于本文阐述的变型;相反,提供这些变型是为了彻底性和完整性,并且将本发明构思的范围完全传达给技术人员。

[0121] 图1示意性地展示了用于检测物质的设备100。物质102经提供通过第一检测区104和第二检测区106。

[0122] 在图1的所描绘的设备100中,借助于输送机108将物质102输送通过第一检测区104和第二检测区106。然而,物质102可以通过任何合适的手段或手动地提供通过第一检测区104和第二检测区106,而无需任何技术手段。此外,可以通过滑动或自由下落提供物质102通过第一检测区104和第二检测区106。因此,图1的输送机是可选的。

[0123] 图1所描绘的设备100还包括布置在第一检测区104和第二检测区106上方的壳体110。换言之,壳体110布置在输送机108上方。

[0124] 现在还参考图2,其示意性地公开了布置在壳体110中的部件的选择。

[0125] 在壳体110的内部,设置有辐射装置114,该辐射装置适于朝向第一检测区104发射第一组照射光束116和第二组照射光束118。

[0126] 在壳体110的内部,提供了适于接收和分析光学辐射122的光谱学系统120,该光学辐射由第一检测区104中的物质102反射、发射和/或散射。

[0127] 在壳体110的内部,设置有激光三角测量系统124。激光三角测量系统124包括适于朝向第二检测区106发射激光线130的激光装置126。激光三角测量系统124包括基于相机的传感器装置128,该基于相机的传感器装置配置成接收和分析由第二检测区106中的物质102反射、发射和/或散射的光学辐射132。

[0128] 图1所示的设备100还包括设置在第一检测区104和第二检测区106下游的排除装置112。排除装置112适于将物质102排除并分拣成多个小部分。然而,图1的排除装置112是可选的。

[0129] 图1所描绘的设备100还包括布置在输送机108上方的控制柜111。控制柜111包括用于控制设备100的装备。该装备通常包括用于控制输送机108、排除装置112和壳体110中的装备的处理单元113或控制单元。处理单元113通常用于基于由壳体110中的装备执行的测量来确定物质102的多种或一种特性。

[0130] 现在具体参考图2,这里在概念上描绘了图1的壳体110的内部中的部件。图2还展示了输送机108的包括第一检测区104和第二检测区106的一部分。

[0131] 如在图2中能够看到的,光谱学系统120的所接收的光学辐射122与基于相机的传感器装置128的所接收的光学辐射132相交。

[0132] 物质102借助于输送机108被提供通过第一检测区104和第二检测区106。换言之,物质102在图1和图2的所描绘的设备100中被输送通过第一检测区104和第二检测区106。物质102通常被连续地输送通过第一检测区104和第二检测区106。物质102可以以间歇方式被输送通过第一检测区104和第二检测区106。物质102可以首先被输送通过第一检测区104,并且随后通过第二检测区106。物质102可以首先被输送通过第二检测区106,并且随后通过第一检测区104。

[0133] 激光装置126包括发射激光线130的线激光器。激光器可以是任何合适的类型。激光优选具有660nm或640nm的峰值波长。合适的激光器的实例是由Z-Laser制造的Z100M18S3-F-660-LP60-PR,其发射波长为660nm的激光线。激光装置126可以配备有热电冷却装置和绝缘体,以承受60℃的典型环境温度。激光线130撞击在第二检测区106中的物质102上,其中光学辐射由物质102反射、发射和/或散射。如此反射、发射和/或散射的光学辐射132的一部分通常到达基于相机的传感器装置128,如图2中示意性地展示的。因此,当激光线130撞击在第二检测区106中的物质102上时,基于相机的传感器装置128将观察激光线130并因此对其进行成像。基于相机的传感器装置128可以例如包括由AT-Automation Technology GmbH制造的类型C5的相机。因此,如在任何激光三角测量系统124中,第二检测区106中的物质102的高度变化或存在将使激光线的图像在基于相机的传感器装置128的相机的传感器元件上的位置移位。该偏移是由于基于相机的传感器装置128的相机的视场与激光线130之间的角度差引起的。可以基于由基于相机的传感器装置128执行的测量来确定第二检测区106中的物质102的多种特性。

[0134] 此外,结合所描绘的辐射装置114,提供了聚焦装置134。聚焦装置134适于将第一组照射光束116及第二组照射光束118定向及聚焦在扫描元件136上。扫描元件136适于将第一组照射光束116和第二组照射光束118朝向第一检测区104重定向。通过扫描元件136的布置,第一组照射光束116和第二组照射光束118会聚在第一检测区104处,如图2所展示。图2的所描绘的扫描元件136呈旋转多面镜的形式。因此,通过旋转多面镜,将发生第一组照射光束116和第二组照射光束118在第一检测区104中的扫描。因此,第一组照射光束116和第二组照射光束118将跨第一检测区104扫描并且因此跨输送机108扫描。

[0135] 可以有利地使用其他类型的扫描元件。例如,可以使用围绕枢转轴线铰接的扫描镜。

[0136] 如上文所描述,光谱学系统120适于接收和分析由第一检测区104中的物质102反射、发射和/或散射的光学辐射122。由第一检测区104中的物质102反射、发射和/或散射的光学辐射122将在进入光谱学系统120之前撞击在扫描元件136(即,多面镜)上,自此光学辐射122借助于固定的折叠镜被定向到光谱学系统120的入射窗。固定折叠式镜可以位于第一组照射光束116与第二组照射光束118离开聚焦装置134的位置之间。

[0137] 光谱学系统120可以包括由Tomra(陶朗)制造的光谱仪,该光谱仪能够应对所需的重复率。光谱仪可以配置成分析在波长区间400nm至1000nm中的光学辐射。光谱仪可以配置成分析在波长区间500nm至1000nm中的光学辐射。光谱仪可以配置成分析在波长区间1000nm至1900nm中的光学辐射。光谱仪可以配置成分析具有高于900nm的波长的光学辐射。光谱仪可以配置成分析在波长区间1900nm至2500nm中的光学辐射。光谱仪可以配置成分析在波长区间2700nm至5300nm中的光学辐射。光谱仪可以配置成分析在波长区间900nm至1700nm中的光学辐射。光谱仪可以配置成分析在波长区间700nm至1400nm中的光学辐射。光谱仪可以分析可见光。光谱仪可以分析NIR光学辐射。光谱仪可以分析IR光学辐射。取决于要检测的物质102的特性,可以使用不同类型的光谱仪。

[0138] 可以在设备100中使用多于一个光谱学系统120。因此,可以在设备100中使用多于一个光谱仪。例如,光谱学系统120可以包括适于分析第一波长区间的光学辐射的第一光谱仪系统120和适于分析第二波长区间的光学辐射的第二光谱仪系统120。作为实例,第一光谱学系统120可以分析在波长区间450nm至800nm中的光学辐射,并且第二光谱学系统120可以分析在波长区间1500nm至1900nm中的光学辐射。例如,一个用于可见光的光谱仪可以与一个NIR光谱仪结合使用。

[0139] 类似地,光谱学系统120中可以包括三个或更多个光谱学系统120。因此,可以使用三个或更多个光谱仪。例如,一个用于可见光的光谱仪可以与两个NIR光谱仪结合使用。

[0140] 光谱学系统120可以是扫描光谱学系统120。合适的扫描光谱仪的实例由Tomra(陶朗)制造。

[0141] 可以基于由光谱学系统120执行的测量来确定第一检测区104中的物质102的多种特性。

[0142] 如上文所描述,图1和图2的所描绘的设备100包括处理单元113。处理单元113在所描绘的设备100中位于控制柜111中。处理单元113联接到光谱学系统120和基于相机的传感器装置128。在图2中通过虚线示意性地展示了处理单元113、光谱学系统120和基于相机的传感器装置128之间的联接。处理单元113可以通过任何合适的连接方式(包括有线连接和无线连接)联接到光谱学系统120和基于相机的传感器装置128。可以有利地使用能够以任何格式(数字或模拟)传输数据的任何连接件。

[0143] 所描绘的设备100的处理单元113配置成确定与第一检测区106中的物质102有关的第一特性集。如上文所论述,第一特性集可以是包含任何类型的数据的任何数据集。第一特性集可以包含任何数目的特性。基于光谱学系统120的输出信号S1来确定第一特性集。信号S1可以包含任何种类的经处理或原始的数据。因此,处理单元113配置成基于光谱学系统120的输出信号S1来接收和分析数据并且配置成基于信号S1来确定第一特性集。

[0144] 第一特性集可以指示以下中的至少一者:物质102的光谱响应、物质102的材料类型、物质102的色彩、物质102的荧光、物质102的成熟度、物质102的干物质含量、物质102的

水含量、物质102的脂肪含量、物质102的油含量、物质102的热值、物质102的骨头或鱼骨的存在、物质102的害虫的存在、物质102的矿物类型、物质102的矿石类型、物质102的缺陷水平、物质102的有害生物材料的检测、物质102的存在、物质102的不存在、物质102的多层材料的检测、物质102的荧光标记物的检测、物质102的磷光标记物的检测、物质102的品质等级、物质102的表面的物理结构和物质102的分子结构。

[0145] 而且,光谱学系统120可以包括可能用于处理来自光谱学系统120的一个或多个光谱仪的实际原始数据的处理能力。这意味着光谱学系统120可以能够通过处理单元113确定要被包含于第一特性集中的多种或一种特性。换言之,处理单元113可以配置成简单地将来自光谱学系统120的已经处理的数据包含于第一特性集中。

[0146] 对于设备100的不同应用,第一特性集中通常包含不同的特性。换言之,第一特性集通常指示针对设备100的不同应用的不同特性。

[0147] 在其中回收再利用废物的应用中,第一特性集通常指示聚合物材料、套筒材料和帽盖材料。

[0148] 在其中对水果或蔬菜进行分类的应用中,第一特性集通常指示如聚合物、石头和壳等异物。

[0149] 在其中对木材进行分拣的应用中,第一特性集通常指示木材类型和异物的存在。

[0150] 所描绘的设备100的处理单元113配置成确定与第二检测区108中的物质102有关的第二特性集。如上文所描述,第二特性集可以是包含任何类型的数据的任何数据集。第二特性集可以包含任何数目的特性。基于该基于相机的传感器装置128的输出信号S2来确定第二特性集。信号S2可以包含任何种类的经处理或原始的数据。因此,处理单元113配置成基于该基于相机的传感器装置128的输出信号S2来接收和分析数据并且基于信号S2来确定第二特性集。

[0151] 第二特性集可以指示以下中的至少一者:物质102的高度、物质102的高度轮廓、物质102的3D图、经反射、发射和/或散射的光学辐射132的强度轮廓、物质102的体积中心、物质102的估计质量中心、物质102的估计重量、物质102的估计材料、物质102的存在、物质102的不存在、物质102的各向同性和各向异性光学辐射散射的检测、木材的结构和品质、物质102的表面粗糙度和纹理,以及物质102中存在流体的指示。

[0152] 此外,基于相机的传感器装置128可以包含可能用于处理来自基于相机的传感器装置128的一个或多个相机的实际原始数据的处理能力。这意味着基于相机的传感器装置128可以能够通过处理单元113确定要被包含于第二特性集中的一种或多种特性。换言之,处理单元113可以配置成简单地将来自基于相机的传感器装置128的已经处理的数据包含于第二特性集中。

[0153] 对于设备100的不同应用,不同的特性通常包含于第二特性集中,如上面结合第一特性集所描述的。换言之,第二特性集通常针对指示设备100的不同应用的不同特性。

[0154] 所描绘的设备100的处理单元113可以配置成补偿基于相机的传感器装置128相对于第二检测区106且因此相对于输送机108的视角。为了能够补偿基于相机的传感器装置128相对于第二检测区106的视角,处理单元113被配置成接收指示基于相机的传感器装置128相对于第二检测区106(即,相对于输送机108上的第二检测区106)的视角的输入。当基于所接收的信号S2确定第二特性集时,处理单元113可以因此基于所接收的与视角相关的

输入来补偿基于相机的传感器装置128相对于第二检测区106的视角。

[0155] 所接收的与基于相机的传感器装置128相对于第二检测区106的视角有关的输入可以是指示视角的静态变量。所接收的与基于相机的传感器装置128相对于第二检测区106的视角有关的输入可以是基于视角的测量的动态输入。在后一种情况下,可以考虑例如输送机108中的动态变化。

[0156] 实际上,当确定物质在第二检测区106中的位置时,可以考虑并补偿物质102的高度或变化的高度。此外,当确定物质在第二检测区106中的位置时,可以考虑激光装置126和基于相机的传感器装置128的几何结构。

[0157] 若在确定物质102在第二检测区106中的位置时没有补偿物质102的高度,则物质102的后续排除和分拣可能有变得不太准确的风险,因为物质102的实际位置可能与所确定的位置不同。也可能发生错误的排除和分拣或不发生排除和分拣。例如,排除装置112可能撞击在物质102的边缘区域处的不太有利的位置上,导致物质102的错误排除和分拣。换言之,排除装置112可以在远离物质102的质心的位置撞击物质,这又可以导致物质翻滚而不是被移位(即排除和分拣)。

[0158] 处理单元113可以配置成接收指示激光装置126和基于相机的传感器装置128相对于第二检测区106的几何结构的输入。

[0159] 当确定第二特性集时,所描绘的设备100的处理单元113可以配置成补偿激光布置126和基于相机的传感器布置128相对于第二检测区106并因此相对于输送机108的几何结构。

[0160] 所描绘的设备100的排除装置112联接到处理单元113。排除装置112适于将物质102排除并因此分拣成为多个小部分。例如,物质102可以被分拣为一个废弃小部分和要使用的一个小部分。在水果和蔬菜的情况下,可以基于色彩将物质102(即水果和蔬菜)分拣成为多个小部分,色彩继而对应于成熟度水平、缺陷或异物的存在。

[0161] 由排除装置112执行的排除和分拣可以响应于从处理单元113接收到信号而启动。来自处理单元113的信号通常基于所确定的第一特性集和/或所确定的第二特性集。因此,可以基于由光谱学系统120和/或激光三角测量系统124执行的分析来对物质进行分拣。

[0162] 如此接收的信号可以是简单的开/关信号,或者可以是包括例如物质102在接近排除装置112时的特定坐标的复杂信号。在后一种情况下,排除装置112因此可以撞击在满足特定标准的特定物质102或抓握该特定物质并且在特定位置如此做,从而导致物质102被排除并因此被分拣。

[0163] 为了执行实际的排除和分拣,排除装置112可以包括压缩空气射流、加压水射流、机械指状物、压缩空气射流棒、加压水射流棒、机械指状物的棒、机械臂和机械分料器。因此,用于执行排除和分拣的实体和原理本身在本领域中是已知的。

[0164] 现在参考图3,此处在概念上描绘了辐射装置114的第一变型,即,可以在图1和图2的设备100中使用的相关联的聚焦装置134。

[0165] 图3的所描绘的辐射装置114包括第一照射装置138和第二照射装置140。第一照射装置138适于发射第一组照射光束116,并且第二照射装置140适于发射第二组照射光束118。

[0166] 第一照射装置138和第二照射装置140可以是相同类型的。第一照射装置138和第

二照射装置140可以是不同类型的。第一照射装置138和第二照射装置140可以是宽带光谱源,诸如卤素照射装置。用于第一照射装置138和第二照射装置140的合适的卤素照射装置可以具有在约400nm处开始并且在约2.5μm处显著衰减的光谱分布。最大发射功率可以出现在约1.3μm处。作为替代方案,氙弧照射装置可以用于第一照射装置138和第二照射装置140。可以通过使用氙弧照射装置来实现诸如200nm及以上的较短波长。作为另外的替代方案,LED照射装置或加热元件可以用于第一照射装置138和第二照射装置140。对于UV荧光光谱学,可以有利地使用LED照射装置。可以有利地使用中红外光谱学加热元件。对于高空间和光谱分辨率光谱学系统,超连续谱激光器可以用于第一照射装置138和第二照射装置140。对于高空间和光谱分辨率多光谱学系统,多个波长的激光器可以组合用于第一照射装置138和第二照射装置140。对于高空间分辨率优化的多光谱学系统,LED和脉冲LED可以优选地与线扫描相机结合用于第一照射装置138和第二照射装置140。

[0167] 此外,图3的所描绘的聚焦装置134包含呈透镜形式的第一聚焦元件142及呈透镜形式的第二聚焦元件144,该第一聚焦元件适于将第一组照射光束116定向并聚焦于扫描元件136上,该第二聚焦元件适于将第二组照射光束118定向并聚焦于扫描元件136上。为了简单起见,图3中未描绘扫描元件136。第一聚焦元件142和/或第二聚焦元件144可以可替代地包括镜。第一聚焦元件142和/或第二聚焦元件144可以可替代地是至少一个透镜和至少一个镜的组合。

[0168] 现在参考图4,此处在概念上描绘了辐射装置114的第二变型,即,可以在图1和图2的设备100中使用的相关联的聚焦装置134。

[0169] 图4的所描绘的辐射装置114包括单个源146。单个源146适于发射第一组照射光束116和第二组照射光束118。实际上,第一组照射光束116和第二组照射光束118通常是由单个源146在不同方向上发射的照射光束。

[0170] 单个源146可以是上面结合图3描述的任何种类的照射装置。

[0171] 此外,图4的所描绘的聚焦装置134包括第一聚焦元件142和第二聚焦元件144,该第一聚焦元件呈离轴抛物面镜的形式、适于将第一组照射光束116引导并聚焦于扫描元件136上,该第二聚焦元件呈离轴抛物面镜的形式、适于将第二组照射光束118引导并聚焦于扫描元件136上。为了简单起见,图4中未描绘扫描元件136。第一聚焦元件142和/或第二聚焦元件144可替代地包括与相关联的透镜组合的平面镜。

[0172] 图4的包括单个源146的所描绘的辐射装置114可以包括自动化或半自动化辐射装置切换装置115。因此,照射装置切换装置115可以配置成在单个照射装置146发生故障的情况下物理地移动备用照射装置147和单个照射装置146。更具体地,在单个照射装置146发生故障的情况下,照射装置切换装置115可以将备用照射装置147移动至单个照射装置146的位置中,同时移除单个照射装置146。照射装置切换装置115可以配置成检测备用照射装置147何时到达正确位置(即,单个照射装置146的初始位置),然后接通备用照射装置147。照射装置切换装置115可以是自动化的,并且在检测到单个照射装置146的故障时切换照射装置。作为替代方案,照射装置切换装置115可以是自动化的并且响应于用户发起的输入而切换照射装置。

[0173] 出于解释的原因,图9示意性地示出了仅包括一个照射装置的辐射装置114,该照射装置布置在两个部分抛物面镜之间,该抛物面镜被配置用于将来自照射装置的光学辐射

朝向扫描元件134反射。

[0174] 图10示意性地示出了图9所示的辐射装置114,除了辐射装置包括第一照射装置和第二照射装置之外,其中第一照射装置以与关于图9描述的光源相同的方式布置在两个部分抛物面镜之间,第一照射装置布置在工作照射位置中。如图10所见,第二照射装置布置在辐射装置的主动位置中。

[0175] 图7a示出了自动化或半自动化切换装置200,其中第一照射装置201布置在工作照射位置中,并且第二照射装置202布置在非工作照射位置中。更详细而言,第一照射装置适于发射第一组照射光束,并且第二照射装置适于发射第二组照射光束。由布置在工作照射位置中的第一照射装置和第二照射装置中的一个发射的照射光束由光学装置接收并朝向所述扫描元件定向。自动化或半自动化切换装置200包括载体205,该载体具有第一接纳部分206和第二接纳部分207,该第一接纳部分用于接纳所述第一照射装置201并且保持其与用于向所述第一照射装置提供电力的第一端子电连接,该第二接纳部分用于接纳所述第二照射装置202并且保持其与用于向所述第二照射装置提供电力的第二端子208电连接,并且其中,所述载体能在第一位置(图7a中所示)与第二位置(如图7b所示)之间移动,在该第一位置中,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述工作照射位置中,并且所述第二接纳部分将所述第二照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置之一中,在该第二位置中,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置之一中,并且所述第二接纳部分将所述第二照射装置保持在所述工作照射位置中,并且其中,所述辐射装置配置成仅从布置在所述工作照射位置中的所述第一照射装置和所述第二照射装置中的一者发射照射光束。切换装置还包括:引导元件(203),配置成引导所述载体从图7a中所示的所述第一位置到图7b中所示的所述第二位置的移动;以及致动器(未示出),用于基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入将所述载体从所述第一位置物理地移动至所述第二位置。

[0176] 如图7a和图7b所示,所述工作照射位置在沿着所述引导元件的方向(A)上布置在所述第一非工作照射位置与所述第二非工作照射位置之间,并且引导元件被配置用于沿着从所述第一位置到所述第二位置的基本上线性路径引导所述载体,

[0177] 图7a中所示的引导元件包括:在所述方向(A)上延伸的一对导轨;以及至少一个连接器,在此处呈配接切口或脊的形式以用于将载体至导轨的协作和连接。

[0178] 图7b中所示的布置与图7a中所示的布置相同,除了在图7a中,第一照射装置布置在工作照射位置中,并且第二照射装置布置在第一非工作照射位置中;而在图7b中,第二照射装置布置在工作照射位置中,并且第一照射装置布置在第二非工作照射位置中。

[0179] 图8a示出了包括以与图7a中所示的方式相同的方式布置的切换装置的照射布置,除了在图7a中示出了载体和照射装置的正面,而在图8a中示出了载体205以及第一接纳部分206和第二部分207的背面以及例示性光学装置之外。在图8a中,示出了光学装置的镜布置所附接至的两个支撑件198。图7a和图8a中所示的切换装置之间的一个差异在于,图7a中的引导元件205形成完全包围载体205的框架,其中引导框架的两侧在方向A上延伸并形成一对导轨;而框架的不在方向A上延伸的其余侧优选地形成定位元件,以用于防止所述致动器分别将所述载体移动超过所述第二位置和所述第一位置。在图8a中,引导元件形成部分地包围载体205的部分框架,其中引导框架的一侧在方向A上延伸并形成导轨;而框架的不

在方向A上延伸的其余侧优选地形成定位元件或止动件,以用于防止所述致动器分别将所述载体移动超过所述第二位置和所述第一位置。可选地,可以提供可调节的定位元件204(例如,螺钉)以便实现对载体的端部位置的调谐。

[0180] 图8b中所示的布置与图8a中所示的布置相同,除了在图8a中,第一照射装置布置在工作照射位置中,并且第二照射装置布置在第一非工作照射位置中;而在图8b中,第二照射装置布置在工作照射位置中,并且第一照射装置布置在第二非工作照射位置中。

[0181] 图10示出了图8b中所示的辐射装置114的前视图,该辐射装置包括第一部分抛物面镜199和第二部分抛物面镜,每个部分抛物面镜相对于所述载体的中心线布置在所述第一照射装置和所述第二照射装置的相对侧上。

[0182] 现在参考图5,此处在概念上描绘了图1的壳体110的内部中的部件的不同设置。图5还展示了输送机108的包括第一检测区104和第二检测区106的一部分。图5中描绘的设置类似于图2中的设置。因此,将仅论述图5与图2之间的相关差异以避免过度重复。

[0183] 如图5中可见,光谱学系统120的所接收的光学辐射122与激光线130相交。此外,如图5中可见,基于相机的传感器装置128从上方(即,在相对于输送机108的表面的法线方向上)观察输送机108上的第二检测区106,并且激光装置126相对于输送机108的表面倾斜,即,非法向于输送机108的表面。因此,激光线130以成角度的方式撞击在输送机108上。

[0184] 如上面结合图2所论述的,当确定物质在第二检测区106中的位置时,可以通过考虑物质102的高度或变化的高度来补偿物质102在第二检测区106中的位置。换言之,处理单元113可以补偿基于相机的传感器装置128相对于第二检测区106且因此相对于输送机108的视角。实际上,当确定物质在第二检测区106中的位置时,可以考虑激光装置126和基于相机的传感器装置128的几何结构。

[0185] 现在参考图6,此处在概念上描绘了很大程度上对应于图1的设备100的设备的不同设置。更具体地,在图6中,在概念上描绘了图1的壳体110的内部中的部件的不同设置。图6还示出了输送机108如何由滑槽148取代。图6中所描述的设置在很大程度上类似于图2中的设置。因此,将仅论述图6与图2之间的相关差异以避免过度重复。

[0186] 所描绘的斜槽148经倾斜以使得物质102从斜槽148自由下落并通过第一检测区104和第二检测区106。可替代地,物质可以在斜槽148上滑动通过第一检测区104和第二检测区106。作为选项,斜槽148可以包括用于将物质102进料到斜槽148上的振动进料器。

[0187] 如图6中可见,第一检测区104和第二检测区106重叠。因此,经提供通过第一检测区104和第二检测区106的物质102将同时存在于第一检测区104和第二检测区106中。通过第一检测区104与第二检测区106的重叠,可以确定由光谱学系统120和激光三角测量系统124进行的测量可以与相应检测区中的相同物质体102相关。换言之,可以抵消或纠正特定物质件102的错误相关。

[0188] 当第一检测区104和第二检测区106完全或部分重叠时,存在源自辐射装置114的光学辐射将到达并干扰基于相机的传感器装置128的明显风险。类似地,存在环境光学辐射可能到达并干扰其基于相机的传感器装置128的明显风险。

[0189] 为了减少特别是当第一检测区104和第二检测区106完全或部分重叠时可能发生的干扰,可以采用具有如图6中所描述的一个或多个光学滤波器150、152的设备100。

[0190] 在图6中,第一光学滤波器150布置在辐射装置114与第一检测区104之间。更具体

地,图6所描述的第一光学滤波器150位于扫描元件136与第一检测区104之间,即,位于第一组照射光束116和第二组照射光束118由扫描元件136扫描的位置中。为此原因,第一光学滤波器150可以具有沿着扫描方向的细长形状,诸如矩形形状。

[0191] 第一光学滤波器150可以有利地布置在辐射装置114或聚焦装置134处的透镜或出射窗处。

[0192] 第一光学滤波器150具有使滤波器150抵抗源自第一组照射光束116和第二组照射光束118的光学辐射到达基于相机的传感器装置128的光学特性。

[0193] 实际上,第一光学滤波器150可以阻挡源自第一组照射光束116和第二组照射光束118的某些波长的光学辐射,而允许其他波长穿过。因此,第一光学滤波器150可以阻挡源自第一组照射光束116和第二组照射光束118的原本将由基于相机的传感器装置128检测的光学辐射。实际上,第一光学滤波器150可以阻挡任何光学辐射或波长低于900nm的光学辐射的大部分。因此,第一光学滤波器150可以允许NIR和IR范围内的波长穿过。NIR和IR范围中的波长与光谱学系统120相关,而不干扰基于相机的传感器装置128或仅在有限程度上干扰基于相机的传感器装置128。

[0194] 在图6中,第二光学滤波器152布置在第二检测区106与基于相机的传感器装置128之间。第二光学滤波器152具有抵抗源自第一组照射光束116和第二组照射光束118的光学辐射122的穿过的光学特性。而且,第二光学滤波器152具有抵抗环境光学辐射穿过的光学特性。因此,第二光学滤波器152将阻挡环境光学辐射的大部分。此外,第二光学滤波器152具有允许源自第二光学滤波器152的光学辐射穿过的光学特性。因此,第二光学滤波器152通常是具有与激光线130的波长相对应的通带的带通滤波器。因此,第二光学滤波器152的布置可以抵抗原本将有干扰基于相机的传感器装置128风险的不期望的光学辐射使其不到达基于相机的传感器装置。例如,若使用具有622nm波长的红色激光器来提供激光线130,则第二光学滤波器152可以有利地具有围绕622nm的窄通带,以便有效地滤除非源自激光线130的几乎所有光学辐射。因此,第二光学滤波器152的通带有利地被定制为对应于激光线130的一个或多个波长。用于第二光学滤波器152的相关带通滤波器本身在本领域中是已知的。

[0195] 本领域技术人员认识到,本发明构思决不限于上文描述的优选变型。相反,在所附权利要求的范围内,许多修改和变化是可能的。

[0196] 例如,设备100可以包括多个光学设置,每个光学设置包括如上文所描述的辐射装置114、光谱学系统120和激光三角测量系统124。

[0197] 光学设置可以在输送机108或滑槽148的宽度或宽度的一部分上并排布置。这实际上意味着输送机108或斜槽148的宽度可以由上文描述的类型的多个第一检测区106和多个第二检测区108覆盖。

[0198] 光学设置可以沿着输送机108或斜槽148一个接一个地布置。这实际上意味着沿着输送机108或斜槽148的延伸部可以由上文描述的类型的多个第一检测区106和多个第二检测区108覆盖。

[0199] 光学设置可以并排且一个接一个地布置。这实际上意味着,沿着以及跨输送机108或斜槽148的延伸部可以由上文描述的类型的多个第一检测区106和多个第二检测区108覆盖。

[0200] 例如,多个第一检测区106和第二检测区108可以在垂直于物质102经提供通过第一检测区106和第二检测区108的流动方向的方向上彼此部分重叠。

[0201] 例如,多个第一检测区106和第二检测区108可以在沿着物质102经提供通过第一检测区106和第二检测区108的流动方向的方向上彼此部分重叠。

[0202] 例如,多个第一检测区106和第二检测区108可以在垂直于物质102经提供通过第一检测区106和第二检测区108的流动方向的方向上一个接一个地布置并且同时彼此部分重叠。

[0203] 多个第一检测区106和第二检测区108可以不彼此物理重叠,但仍然覆盖输送机108或斜槽148的宽度的不同部分。

[0204] 例如,多个第一检测区106和第二检测区108可以在垂直于和/或沿着物质102经提供通过第一检测区106和第二检测区108的流动方向的方向上并排布置并且还彼此部分重叠。

[0205] 优选地,多个光学设置布置成使得可以在整个输送机108或斜槽148上检测具有大或最大高度的物质的上表面或顶表面。

[0206] 若多个第二检测区108重叠,则每个光学设置的激光三角测量系统124可以适于使得多个第二检测区108不干涉或仅在有限程度上干涉。这可以例如通过调适每个光学设置的激光线130的色彩以使得每个光学设置使用不同色彩的激光线130来实现。此外,每个光学设置的第一光学滤波器150和第二光学滤波器可以适于适合每个光学设置的辐射装置114、光谱学系统120和激光三角测量系统124,从而进一步减少多个第二检测区108之间的干扰。

[0207] 若多个第一检测区106重叠,则每个光学设置的辐射装置114可以适于使得多个第一检测区106不干涉或仅在有限程度上干涉。这可以例如通过调适每个光学设置的辐射装置114来实现。为此原因,可以将每个光学设置的辐射装置114同步化。这实际上意味着可以将每个光学设置的第一组照射光束116和第二组照射光束118同步化以便抵抗其间的干涉。换言之,每个光学设置的第一组照射光束116和第二组照射光束118可能不会同时到达多个第一检测区106的重叠部分。

[0208] 另外,本领域技术人员在实践所要求保护的发明时从对附图、公开内容和所附权利要求的研究可以理解和实现对所公开的变型的变动。在权利要求书中,字词“包括”不排除其他元件,并且不定冠词“一(a或an)”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施的仅有事实并不指示不能有利地使用这些措施的组合。已经作为整体的一部分描述的某物也可以单独使用。

[0209] 实施方式的条款化列表

[0210] 条款1.一种用于检测物质(102)的设备(100),该设备(100)包括:

[0211] 辐射装置(114),其包括适于发射第一组照射光束的第一照射装置(201)和适于发射第二组照射光束的第二照射装置(202),

[0212] 扫描元件(136),

[0213] 光学装置,适于接收所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的至少一者并将所述至少一者定向为朝向所述扫描元件,

[0214] 其中,该扫描元件(136)配置成将所述第一组照射光束(116)和所述第二组照射光

束中的仅一者朝向第一检测区(104)重定向,物质(102)被提供通过该第一检测区(104),

[0215] 检测器系统(120),其包括至少一个传感器装置,该至少一个传感器装置适于接收和分析光学辐射(122),响应于所述第一检测区(104)中的物质(102)被所述第一组照射光束(116)和所述第二组照射光束中的一者辐照,由所述物质(102)反射、发射和/或散射该光学辐射,

[0216] 参考装置,其包括白色参考元件,该参考装置适于从所述第一照射装置和所述第二照射装置中的至少一者接收光学辐射并且适于经由所述白色参考元件将所接收的光学辐射朝向所述检测器系统定向,并且

[0217] 其中,所述辐射装置还包括工作照射位置和至少一个非工作照射位置,以及自动化或半自动化切换装置(200),该自动化或半自动化切换装

[0218] 置包括:

[0219] -载体(205),具有用于接纳并保持所述第一照射装置(201)的第一接纳部分(206)以及用于接纳并保持所述第二照射装置(202)

[0220] 的第二接纳部分(208),并且其中,所述载体能在第一位置与第二位置之间移动,在该第一位置中,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述工作照射位置并且将所述第二照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置中的一个中,在该第二位置中,所述第一接纳部分将所述第一照射装置保持在所述至少一个非工作照射位置中的一个中并且将所述第二照射装置保持在所述工作照射位置中,并且其中,所述辐射装置配置成仅从所述第一照射装置和所述第二照射装置中布置在所述工作照射位置中的一者发射照射光束,

[0221] -引导元件(203),配置成引导所述载体从所述第一位置到所述第二位置的移动

[0222] -致动器,用于基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入将所述载体从所述第一位置物理地移动至所述第二位置。

[0223] 条款2.根据权利要求1所述的设备,其中,所述辐射装置(114)包括第一非工作照射位置和第二非工作照射位置,当所述载体布置在所述第一位置中时,所述第二照射装置布置在所述第一非工作照射位置中,当所述载体布置在所述第二位置中时,所述第一照射装置布置在所述第二非工作照射位置中,并且所述工作照射位置在沿着所述引导元件的方向(A)上布置在所述第一非工作照射位置与所述第二非工作照射位置之间,

[0224] 和/或,

[0225] 其中,所述引导元件(203)配置成用于优选地沿着从所述第一位置到所述第二位置的基本上线性路径引导所述载体。

[0226] 条款3.根据权利要求2所述的设备,其中,所述切换装置还包括一个或多个引导元件(203),该一个或多个引导元件用于沿着基本上线性路径将所述载体从所述第一位置引导到所述第二位置,

[0227] 并且,

[0228] 其中,所述引导元件优选地包括一个或多个导轨和至少一个连接器,其中,所述至少一个连接器将所述载体连接到所述一个或多个导轨。

[0229] 条款4.根据权利要求2或3所述的设备,其中,所述切换装置还包括定位元件(204),该定位元件用于防止所述致动器将所述载体移动超过所述第二位置。

[0230] 条款5.根据前述权利要求中任一项所述的设备(100),其中,所述光学装置(100)还包括聚焦装置(134),

[0231] 其中,所述聚焦装置(134)适于将所述第一组照射光束(116)和所述第二组照射光束(118)中的一者朝向所述扫描元件(136)定向和会聚,并且优选地,将所述第一组照射光束(116)和所述第二组照射光束(118)中的该一者聚焦在所述第一检测区(104)附近。

[0232] 条款6.根据前述权利要求中任一项所述的设备(100),其中,所述检测器系统(120)包括适于分析第一波长区间的光学辐射的第一光谱仪系统(120),以及可选地适于分析第二波长区间的光学辐射的第二光谱仪系统(120),

[0233] 和/或

[0234] 其中,所述检测器系统(120)包括基于相机的检测器系统。

[0235] 条款7.根据权利要求6所述的设备(100),其中,所述检测器系统包括基于相机的检测器系统,该基于相机的检测器系统包括激光三角测量系统(124),该激光三角测量系统包括:

[0236] 激光装置(126),适于朝向所述第一检测区或第二检测区(106)发射激光线(130),该物质(102)被提供通过该第一检测区或第二检测区,以及

[0237] 基于相机的传感器装置(128),配置成接收和分析由该第一检测区或第二检测区(106)中的物质(102)反射、发射和/或散射的光(132),其中,该基于相机的传感器装置(128)的所接收的光(132)源自该激光线(130)。

[0238] 条款8.根据前述权利要求中任一项所述的设备(100),该设备(100)还包括联接到该传感器系统(120)的处理单元(113),

[0239] 其中,该处理单元(113)配置成基于该传感器系统(120)的输出信号(S1)来确定与该第一检测区(106)中的物质(102)有关的第一特性集。

[0240] 条款9.根据权利要求8所述的设备(100),其中,该第一特性集指示以下中的至少一者:该物质(102)的光谱响应、该物质(102)的材料类型、该物质(102)的色彩、该物质(102)的荧光、该物质(102)的成熟度、物质(102)的干物质含量、该物质(102)的水含量、该物质(102)的脂肪含量、该物质(102)的油含量、该物质(102)的热值、该物质(102)的骨头或鱼骨的存在、该物质(102)的害虫的存在、该物质(102)的矿物类型、该物质(102)的矿石类型、该物质(102)的缺陷水平、该物质(102)的有害生物材料的检测、物质(102)的存在、物质(102)的不存在、该物质(102)的多层材料的检测、该物质(102)的荧光标记物的检测、该物质102的磷光标记物的检测、该物质(102)的品质等级、该物质(102)的表面的物理结构,以及该物质(102)的分子结构。

[0241] 条款10.根据当从属于至少权利要求7时的权利要求8或9所述的设备(100),其中,该第二特性集指示以下中的至少一者:该物质(102)的高度、该物质(102)的高度轮廓、该物质(102)的3D图,反射光、发射光和/或散射光(132)的强度轮廓、该物质(102)的体积中心、该物质(102)的估计的质量中心、该物质(102)的估计的重量、该物质(102)的估计的材料、物质(102)的存在、物质(102)的不存在、该物质(102)的各向同性和各向异性光散射的检测、木材的结构和品质、该物质(102)的表面粗糙度和纹理,以及该物质(102)中存在流体的指示。

[0242] 条款11.根据权利要求8至10中任一项所述的设备,该设备(100)还包括联接到该

处理单元(113)的排除装置(112)，

[0243] 其中，该排除装置(112)适于响应于从该处理单元(113)接收到至少基于所确定的第一特性集的信号而将物质(102)排除和分拣成多个小部分，该排除装置(112)适于借助于压缩空气射流、加压水射流、机械指状物、压缩空气射流棒、加压水射流棒、机械指状物的棒、机械臂和机械分料器中的至少一者来排除和分拣所述物质(102)。

[0244] 条款12.根据前述权利要求中任一项所述的设备(100)，该设备(100)还包括：

[0245] 输送机(108)，用于将物质输送通过该第一检测区(104)和如果存在的该第二检测区(106)，或者

[0246] 滑槽(148)，可选地包括振动进料机，用于使该物质滑动或自由下落通过该第一检测区和/或如果存在的该第二检测区。

[0247] 条款13.一种用于操作用于检测物质(102)的设备(100)的方法，该设备(100)包括：

[0248] 辐射装置(114)，其包括适于发射第一组照射光束(116a)的第一照射装置和适于发射第二组照射光束(116b)的第二照射装置，

[0249] 扫描元件，

[0250] 光学装置，适于接收所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的至少一者，并将所述至少一者定向为朝向所述扫描元件，

[0251] 其中，所述扫描元件配置成将所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的所述至少一者朝向第一检测区(104)重定向，所述物质(102)被提供通过该第一检测区，

[0252] 检测器系统(120)，其包括至少一个传感器装置，该至少一个传感器装置适于接收和分析光学辐射(122)，该光学辐射为响应于所述第一检测区(104)中的物质(102)被所述第一组照射光束和所述第二组照射光束中的一者辐照，由所述物质(102)反射、发射和/或散射的光学辐射，

[0253] 参考装置，其包括白色参考元件，该参考装置适于从所述第一照射装置和所述第二照射装置中的至少一者接收光学辐射并且适于经由所述白色参考元件将所接收的光学辐射朝向所述检测器系统定向，所述参考装置布置在所述扫描元件的上游，

[0254] 所述方法包括以下步骤：

[0255] 将所述第一照射装置布置在工作照射位置中，并且将所述第二照射装置布置在非工作照射位置中，

[0256] 从所述第一照射装置朝向所述第一扫描元件发射第一组照射光束，

[0257] 基于所述第一照射装置的状况和/或响应于用户发起的输入，发起自动化或半自动化切换事件，其中，将所述第一照射装置移动至非工作照射位置，并且将所述第二照射装置移动至所述工作照射位置，其中，所述第一照射装置和第二照射装置优选地同时移动至非工作照射位置和工作照射位置中的相应一者，

[0258] 其中，所述辐射装置配置成仅从所述第一照射装置和所述第二照射装置中布置在所述工作照射位置中的一者发射照射光束。

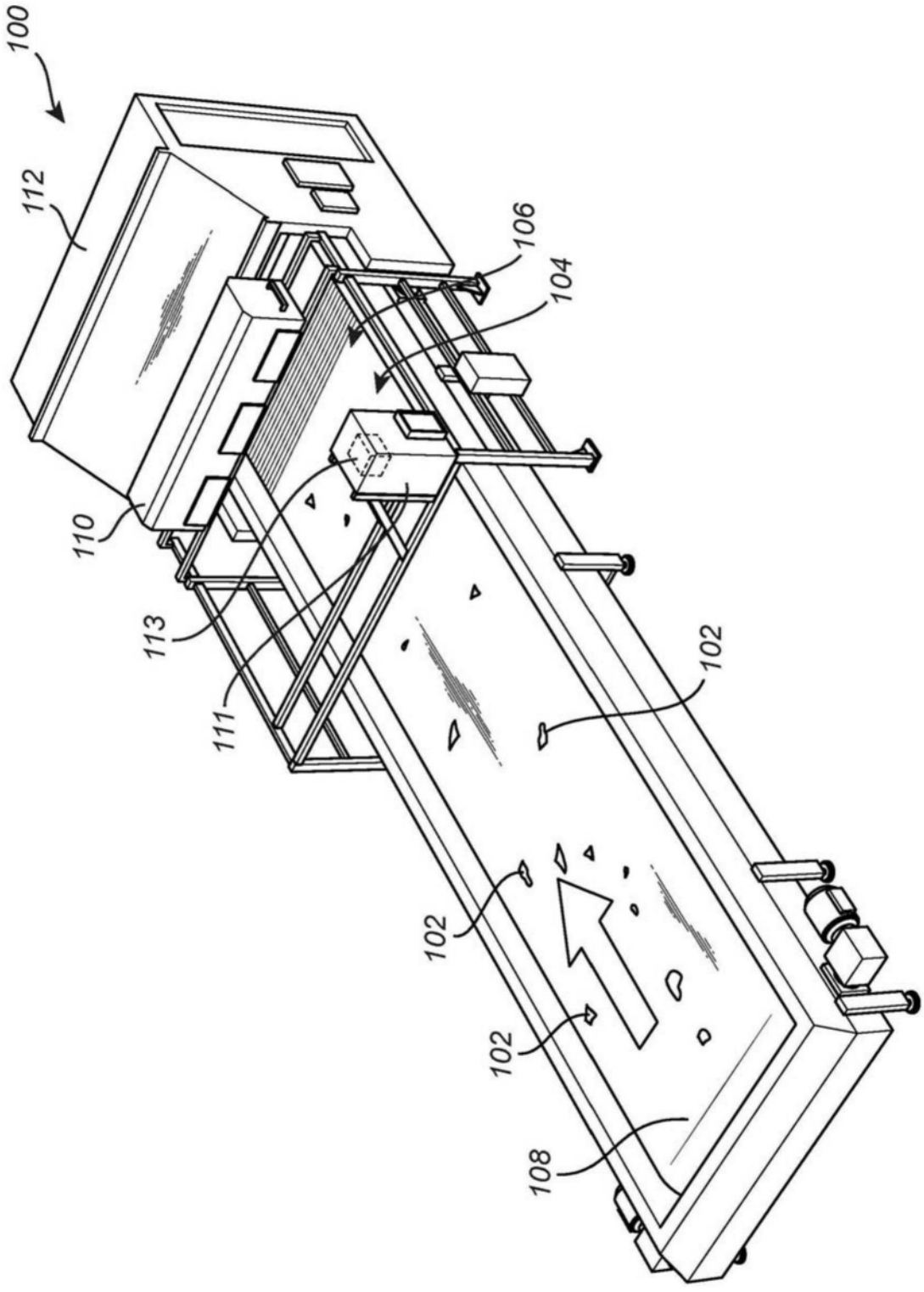


图1

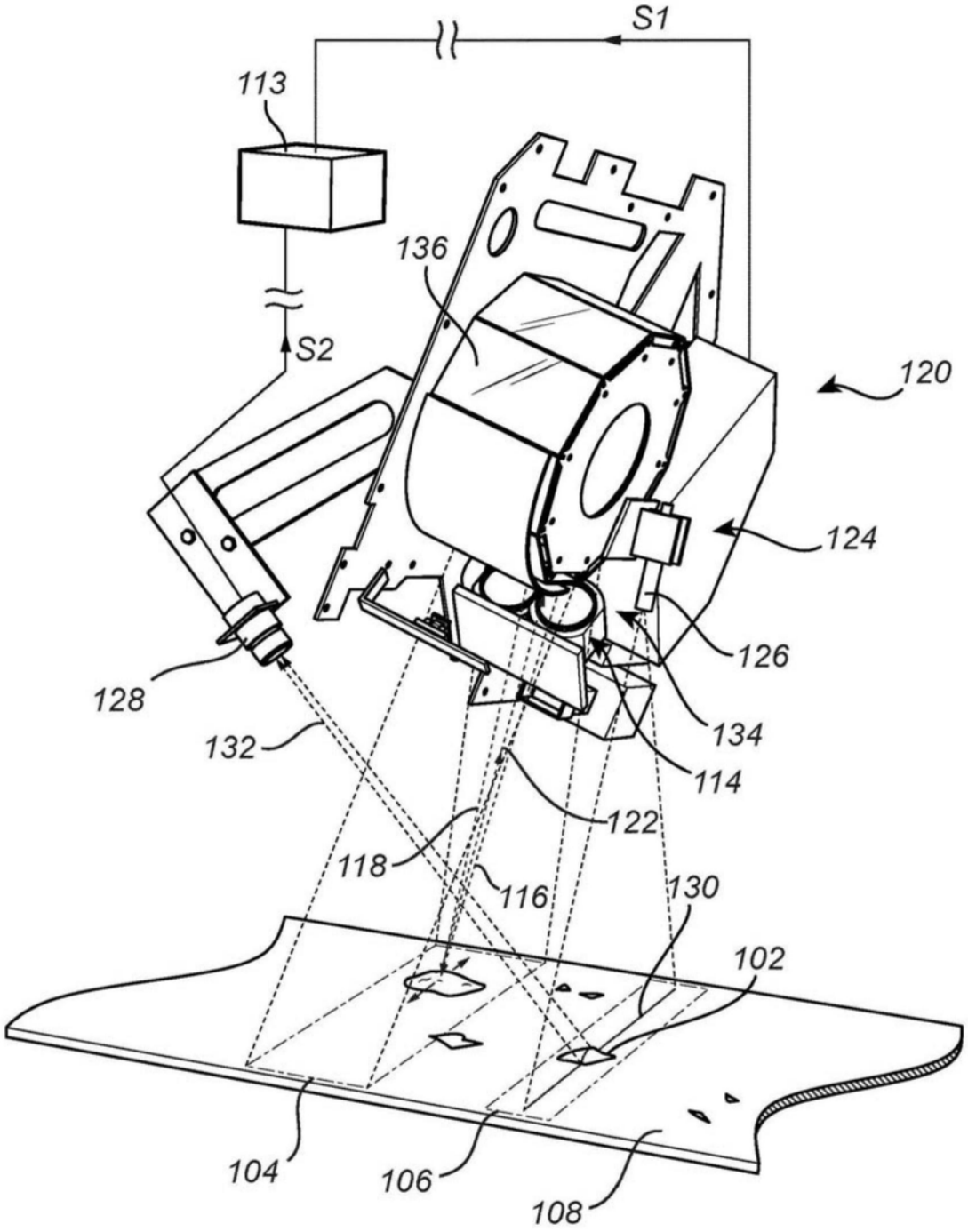

S1
113
136
S2
120
124
126
128
134
132
114
122
118
116
130
102
104
106
108

图2

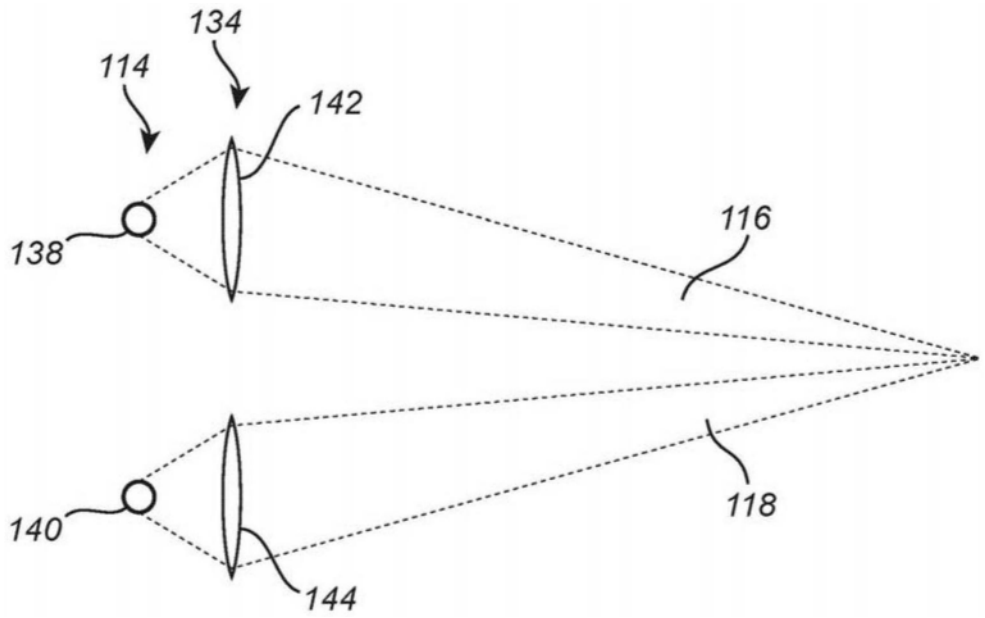

134
114
142
138
116
140
118
144

图3

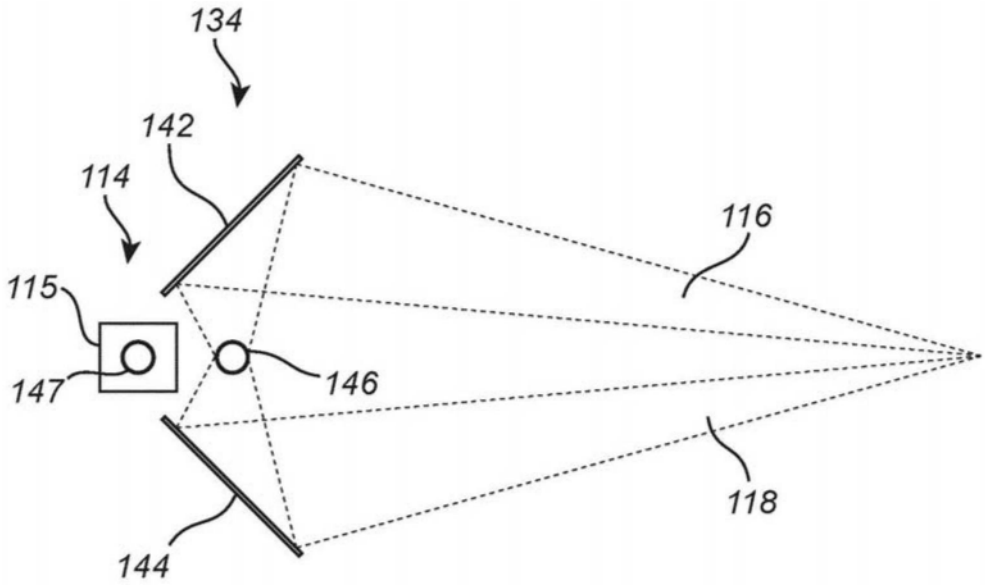

134
142
114
116
115
147
146
118
144

图4

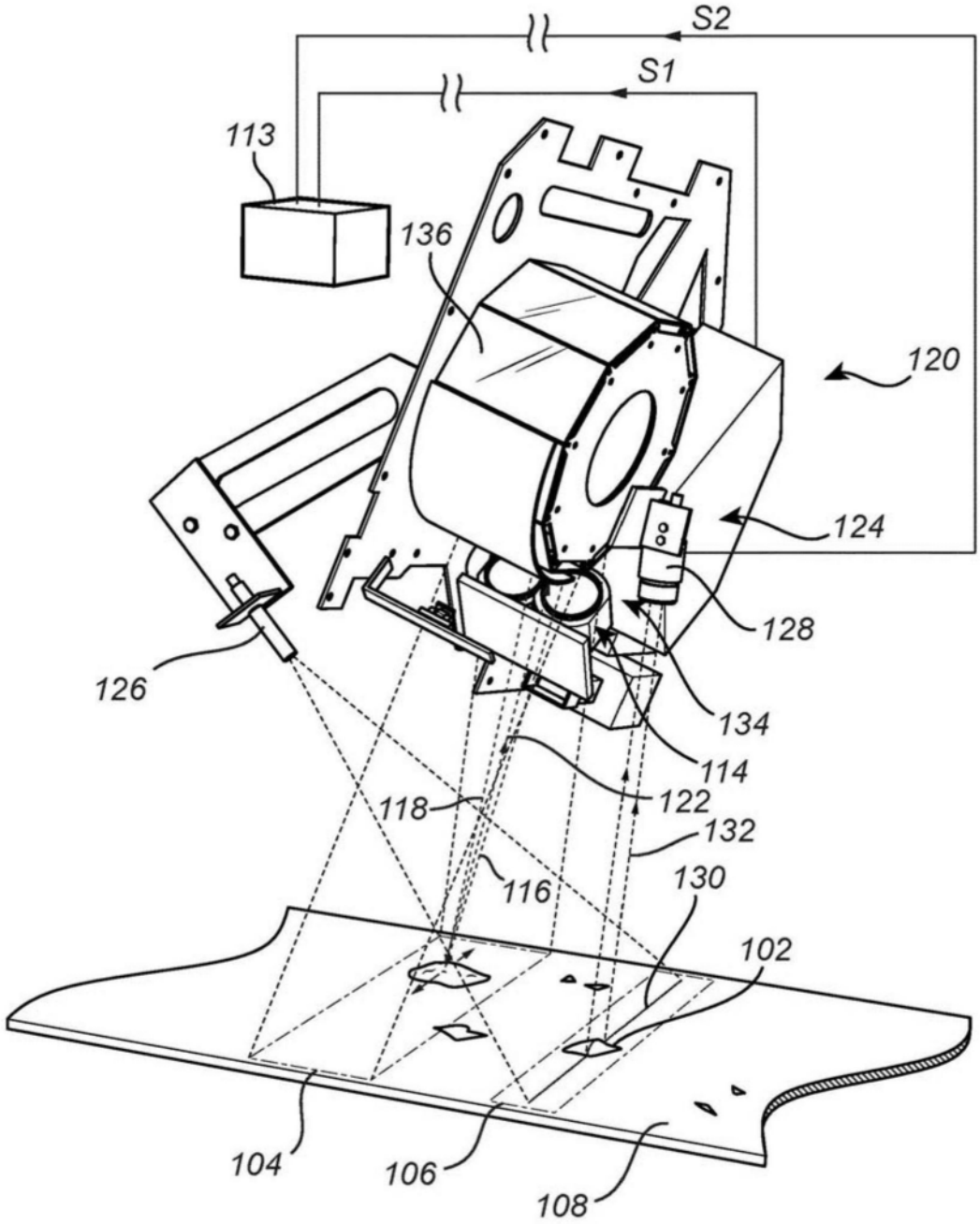

S2
S1
113
136
120
124
128
126
134
114
122
118
132
116
130
102
104
106
108

图5

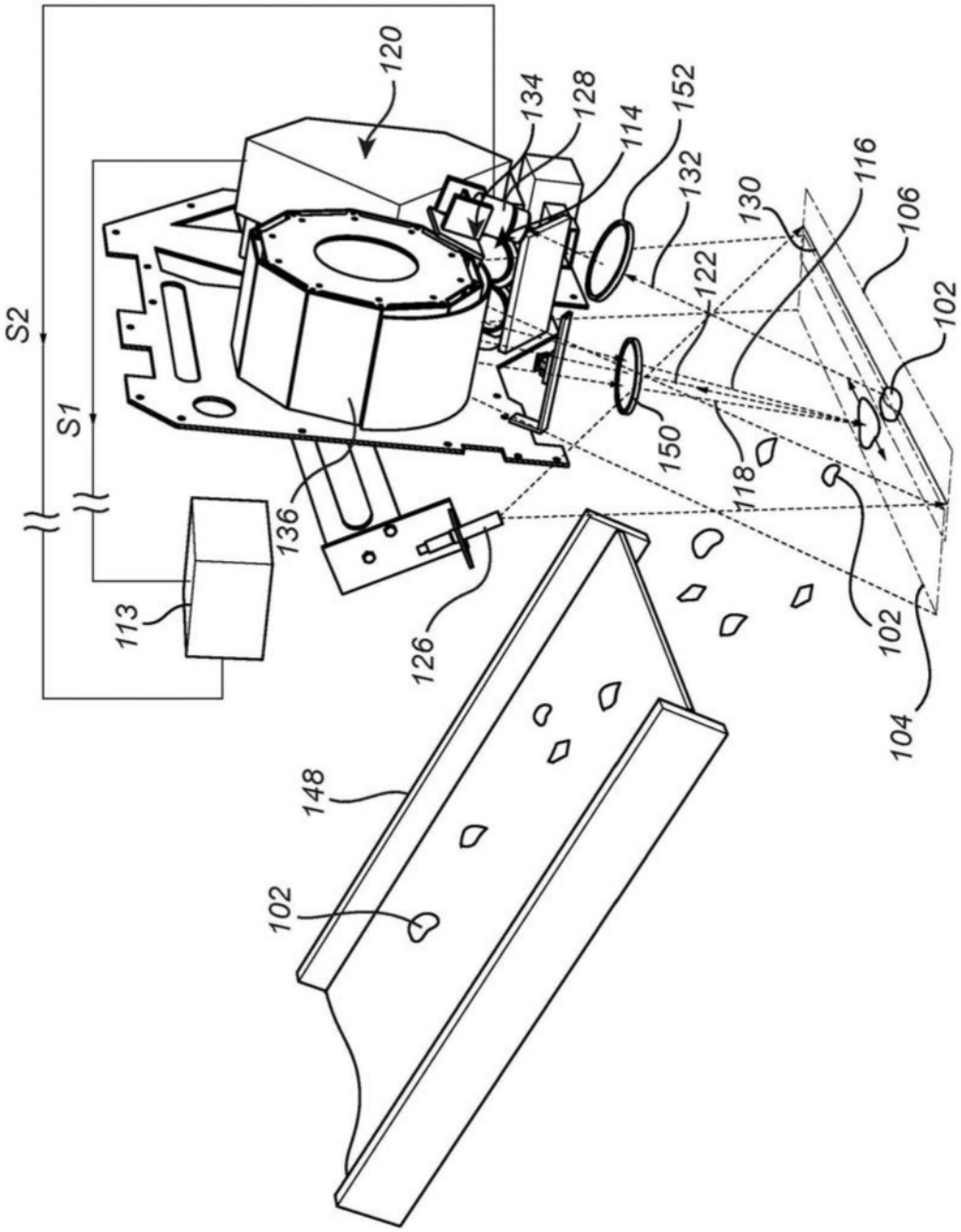

120
134
128
114
152
132
130
116
106
122
102
S2
S1
150
118
136
113
126
102
104
148
102

图6

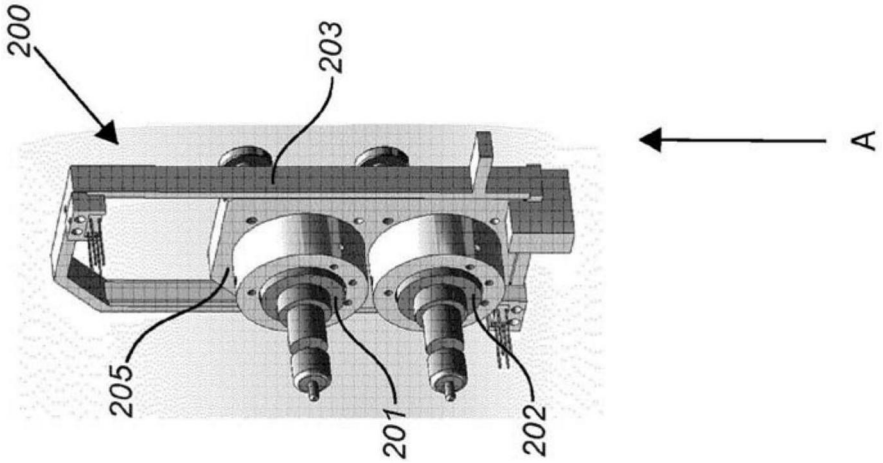


图7a

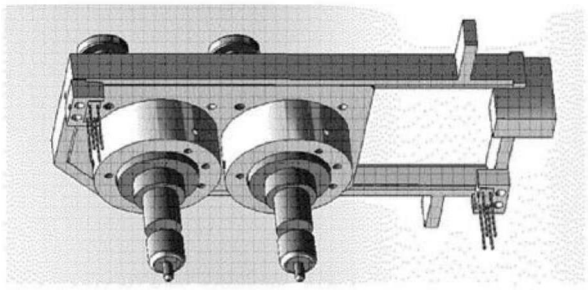


图7b

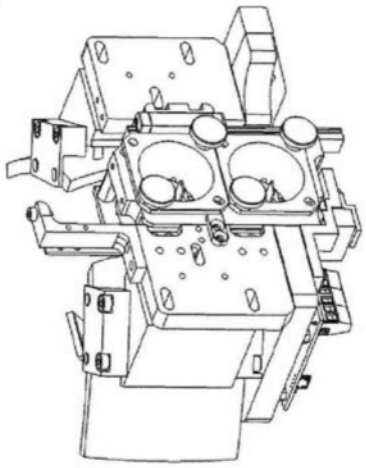


图8a

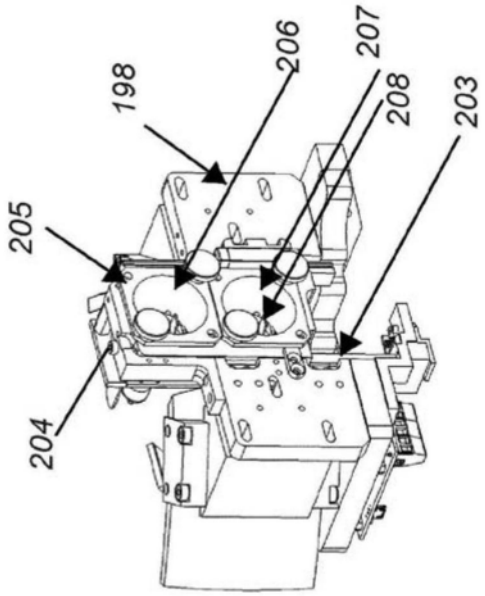


图8b

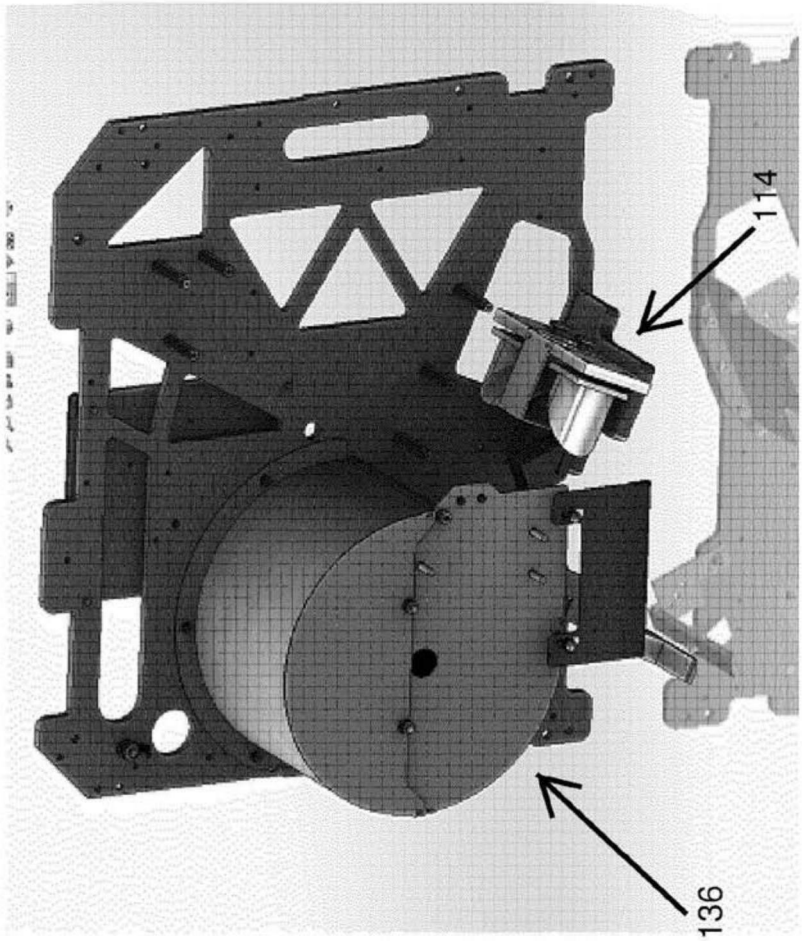


图9

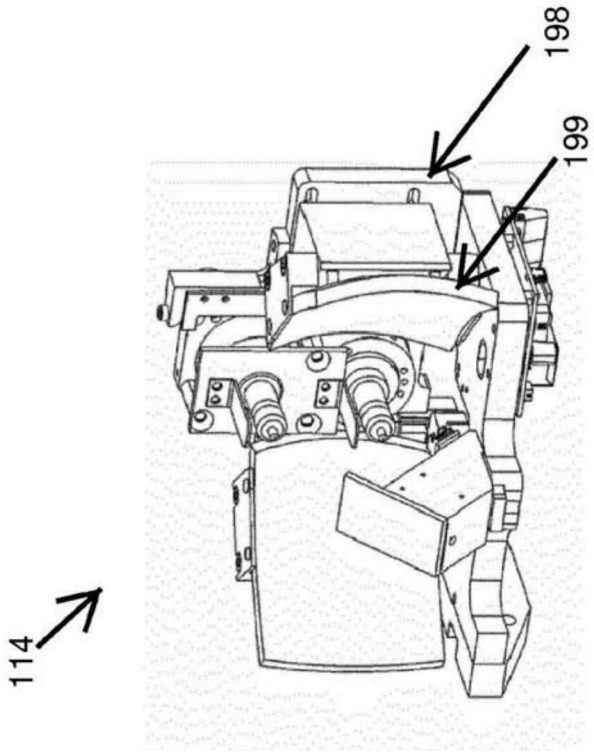


图10