



(45)授权公告日 2020.02.14

权利要求书1页 说明书14页 附图9页

1. 一种构造成用于附接到注射装置的辅助装置,所述辅助装置包括:  
传感器,所述传感器被构造为根据入射在所述传感器上的光强度产生传感器输出,并且在使用中具有指向外表面的视场;  
照明源,所述照明源被构造在使用中将光发射到所述外表面上;  
窗,所述窗布置成在使用中允许光从所述照明源传送到所述外表面,并且允许光从所述外表面传送到所述传感器;  
遮光件,所述遮光件附接于所述窗的表面或者与所述窗的材料成一体,所述遮光件对于所有能被所述传感器检测到的波长的光都是不透明的,并且限定孔径,所述孔径限制所述传感器的视场至从所述外表面反射并通过所述窗的光;  
聚光器,所述聚光器用于将来自所述照明源的光聚集到所述外表面上,聚集的光能够从所述外表面经由所述窗反射到所述传感器上;和  
处理器,所述处理器被构造为使用传感器输出来确定与所述外表面的反射特征相关联的信息。
2. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述遮光件是平坦的。
3. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述遮光件的横截面宽度在离开所述传感器的方向上变化。
4. 根据权利要求3所述的辅助装置,其中,所述横截面宽度在离开所述传感器的方向上增加。
5. 根据权利要求3或4所述的辅助装置,其中,所述遮光件是截头锥形的。
6. 根据权利要求3或4所述的辅助装置,其中,所述遮光件是截头圆锥形的。
7. 根据权利要求1-4中任一项所述的辅助装置,其中,所述孔径是圆形的。
8. 根据权利要求1-4中任一项所述的辅助装置,其中,所述孔径的中心在使用中与所述外表面的传感器视场中心对准。
9. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述聚光器联接到所述窗或者包括所述窗的一体的部分。
10. 根据权利要求1-4中任一项所述的辅助装置,其中,能由所述照明源发出的光是电磁波谱中的可见光部分。
11. 根据权利要求1-4中任一项所述的辅助装置,其中,所述信息是注射装置的特性,所述注射装置包括所述外表面。
12. 根据权利要求1-4中任一项所述的辅助装置,其中,所述信息指示注射装置内的药剂的类型,所述注射装置包括所述外表面。

## 用于确定与表面反射特征相关的信息的设备

### 技术领域

[0001] 本发明的一个方面涉及一种用于确定与表面的反射特征相关联的信息的设备。该设备可以是构造用于附接到注射装置的辅助装置,并且该表面可以包括注射装置的一部分。

### 背景技术

[0002] 存在需要通过注射药剂来进行定期治疗的各种疾病。这种注射可由医务人员或者患者自身来执行。作为例子,1型和2型糖尿病可由患者自身每天注射一次或若干次胰岛素剂量来进行治疗。已知把辅助装置联接到胰岛素注射装置上,以记录与所给送剂量有关的信息。辅助装置可用于记录与胰岛素剂量被给送的不同次数和每个此剂量过程中所给送的胰岛素的数量有关的信息。

[0003] 然而,当患者没有保存他们正使用的胰岛素类型的记录时,在更严重的情况下,当患者使用错误类型的胰岛素时,会产生问题。本发明各方面解决前述问题。

[0004] 现有技术例如W02011/117212中公开了颜色检测。

### 发明内容

[0005] 根据本发明一方面,提供了一种设备,包括:传感器,所述传感器被构造为根据入射在所述传感器上的光强度产生传感器输出,并且在使用中具有指向外表面的视场;照明源,所述照明源被构造在使用中将光发射到所述外表面上;光学透明窗,所述光学透明窗布置成在使用中允许光从所述照明源传送到所述外表面,并且允许光从所述外表面传送到所述传感器;聚光器,所述聚光器固定到所述窗或者与所述窗成一体,所述聚光器被构造成在使用中将来自所述照明源的至少一些光聚集到所述外表面上,使得聚集的光可以从所述外表面经由所述窗反射到所述传感器上;和处理器,所述处理器被构造为使用传感器输出来确定与所述外表面的反射特征相关联的信息。

[0006] 以这种方式使用聚光器可以增加可以从被分析的外表面反射到传感器上的光的强度,从而可以增加通过对所述表面的反射特征进行分析所获得的信息的可靠性。此外,在窗上提供聚光器可以实现更紧凑的光学布置。另外,在窗上提供聚光器可以使得更容易相对于彼此布置这两个部件,从而可以增加制造设备的容易性和速度。在聚光器与窗成一体的布置中,可以更容易地制造所述设备,因为不需要执行固定聚光器和窗的步骤。

[0007] 聚光器可以被构造为在使用中使得来自照明源的至少一些光被聚光器朝向外表面反射或折射。

[0008] 聚光器可以是光导,所述光导被构造为在使用中使得来自所述照明源的至少一些光在所述光导内朝向外表面被内部反射。

[0009] 这可以增加可以从被分析的外表面反射到传感器上的光的强度,从而可以增加通过对表面的反射特征进行分析所获得的信息的可靠性。利用全内反射的原理可以减少由所述聚光器吸收的光的量。

[0010] 所述聚光器是可以光导,并且被构造为在使用中使得来自所述照明源的至少一些光从所述光导的边界表面朝向所述外表面反射。

[0011] 所述聚光器可以是包括多个表面的光导,来自所述照明源的光可以从所述表面朝向所述外表面反射。

[0012] 所述聚光器的形状可以是至少部分棱形的。

[0013] 所述聚光器的至少部分可以具有大致三角形的横截面。

[0014] 所述聚光器可以具有光焦度,并且可选择的是,可以包括透镜。

[0015] 所述设备可以是被构造用于附接到注射装置的辅助装置。

[0016] 上述的信息可以是包括所述外表面的注射装置的特性。这样的信息可以指示在包括所述外表面的注射装置内的药剂的类型。这可以使得患者更容易保持他们一直在使用的药剂类型的日志。这还可以用于提供注射装置内的药剂不适合正使用该注射装置的患者指示。

## 附图说明

[0017] 附图中:

[0018] 图1是一种示例性注射装置的示意图;

[0019] 图2是图1所示注射装置一端的放大图;

[0020] 图3是根据本发明一个实施例的辅助装置的示意图;

[0021] 图4是图3所示辅助装置的示意内部图;

[0022] 图5是根据一种实施例的副光学传感器单元的示意剖视图;

[0023] 图6是图5中的副光学传感器单元的底侧的示意图;

[0024] 图7是图5和图6中的遮光件的示意性透视图;

[0025] 图8是根据另一个实施例的副光学传感器单元的示意性横截面图

[0026] 图9是可由辅助装置确定的第四值和第五值的图形表示;

[0027] 图10至图12是根据相应的另外实施例的副光学传感器单元的示意性横截面图;和

[0028] 图13和14是根据不同实施例的光导的示意性透视图。

## 具体实施方式

[0029] 下面将在一种用于决定注射装置所拨选的剂量或者所分配的剂量的辅助装置的背景下说明本发明的实施例。此辅助装置可具有用于作出此决定的光学字符识别(OCR)功能。然而,本发明不限于此应用,而是可同样好地与其它种类的辅助装置一起有效地使用,例如,一种仅以比所拨选剂量显示在注射装置的数字套筒上时更大的格式来显示所拨选剂量的辅助装置。

[0030] 图1是注射装置10的分解图,该注射装置例如可以代表Sanofi销售的Solostar™注射笔。

[0031] 图1的注射装置10是预装式一次性注射笔,该注射笔包括壳体12且包含胰岛素容器14,针头16附接到该胰岛素容器14上。针头16利用内针头帽18和外针头帽20保护,针头帽20又被帽22覆盖。可通过转动剂量旋钮24来选择从注射装置10排出的胰岛素剂量(此动作可称为拨选胰岛素剂量)。代表表示所选择剂量(所拨选剂量)的数字26的标志,可经由剂量

窗28以例如国际单位(IU)的倍数显示。显示在剂量窗28中的所拨选剂量的一例可以是30IU,如图1所示。

[0032] 剂量窗28中显示的数字26印制在套筒(已知为数字套筒17)上,该数字套筒17收容于壳体12内且与胰岛素容器14内部的活塞相互机械作用。当把针头16插入患者的皮肤并推进注射按钮30时,从注射装置10排出与剂量窗28中显示的所拨选数量对应的胰岛素量。注射过程中,随着胰岛素离开注射装置10,数字套筒17转动。这使得剂量窗28中显示的数字26依据还没有分配的拨选胰岛素量而变化。换句话说,注射过程中,使与剂量窗28相继对准的数字26倒数计数。

[0033] 图2表示在前述自然段的注射过程中已从注射装置10输送出17IU胰岛素之后的剂量窗28。

[0034] 图3是一种可拆卸地附接到例如图1所示注射装置上的辅助装置34的示意图。辅助装置34包括壳体36,壳体36设有用于包围注射装置10的壳体12的配接单元、联接单元或连接器37。特别是,连接器37可被构造成以装置34随后可移离注射装置10的壳体12的方式卡扣配合到该注射装置10的壳体12上。然而,连接器37不必须为卡扣配合类,其它装置作为替换方式也适于把辅助装置34联接到注射装置上。

[0035] 在联接到注射装置10上时,辅助装置34遮住剂量窗28(像图4中那样)。辅助装置34包含至少一个用于从注射装置10收集信息的光学传感器。特别是,使一个以上光学传感器收集用于表示剂量窗28内显示什么的信息。所收集的此信息接着可经处理以生成剂量历史数据库。此剂量历史数据库可包括含有这样一种信息的记录,该信息与胰岛素剂量被给送的不同次数和每个此剂量过程中所给送的胰岛素的数量有关。所收集的信息也可经处理以便以更大的格式显示与剂量窗28对准的数字26,例如通过在显示单元上显示比数字套筒17上提供的数字更大的数字。这改进了所拨选剂量或者在注射情况下还未输送的拨选剂量的可读性。

[0036] 图4表示辅助装置34在联接到注射装置10上的状态下的内部示意图。

[0037] 多种组件位于辅助装置34的壳体36内并经由系统总线35联接到一起。一个这种组件包括处理器40。程序存储器42和主要存储器44也联接到系统总线35上。处理器40执行程序存储器42中存储的程序代码(例如,软件或者固件),并使用主要存储器44存储中间结果。辅助装置34还包括用于存储前述剂量历史数据库的辅助存储器43。程序存储器42可以是例如非易失性存储器,例如只读存储器。主要存储器44可以是例如易失性存储器,例如随机存取存储器、DRAM或SDRAM,而辅助存储器43可以是例如快速存储器或EEPROM,或者可包括经由诸如USB式连接一类的接口与系统总线35联接的存储卡。

[0038] 同样联接到系统总线35的主光学传感器单元46用于生成包含这样一种信息的信号,该信息表示剂量窗28内显示什么。处理器40可使用这些信号来确定所输送的剂量并生成剂量历史数据库。处理器40可通过执行光学字符识别应用根据主光学传感器单元46发送的信号确定哪个(哪些)数字26与剂量窗28对准来实现这点。然后,处理器40基于此信息确定已拨选多少胰岛素,或者在注射情况下仍要被输送的拨选胰岛素量(或者注射过程中已被输送的拨选胰岛素量)。

[0039] 可联接至系统总线35的其它组件包括照明单元47、显示单元38和输入装置48。此照明单元47包括一个或更多个LED,并受处理器40控制以照亮剂量窗28内显示的信息。用户

可利用输入装置48(例如,键盘)来与辅助装置34相互作用。此输入装置48例如用于选择在显示装置38上显示的一个或更多个选项。在一些实施例中,显示单元38具有触屏功能,从而使其能够同时作为输出装置和输入装置48。

[0040] 电源50(例如电池)用于为辅助装置34的各种组件供电。

[0041] 在一些实施例中,主光学传感器单元46包括相机,处理器40使显示单元38显示例如图像等信息,代表数字套筒17出现在相机的视场中时的数字套筒17。

[0042] 无论所提供的特征如何具体组合,辅助装置34都还包括联接至系统总线35的副光学传感器单元56。处理器40使用副光学传感器单元56来确定位于注射装置10上的表面部57的特征。表面部57可包括例如注射装置10的标签的一部分或者外壳的一部分。因此,表面部57可固定、粘附或者印制到注射装置10上,或者可包括注射装置10的外壳的一体部分。由于具有不同性能的注射装置10可提供有不同种类的表面部分57,所以这是有用的。特别是,含有不同种类药剂(例如,不同类型胰岛素)的注射装置10可具有不同颜色的表面部分57。由此,辅助装置34可通过分析注射装置10的表面部分57或其一部分的特征,例如包括注射装置10的详细资料的标签的一部分例如商标信息和/或内容物信息,来确定注射装置10含有何种药剂。如下面将要更详细说明的,处理器40使副光学传感器单元56用不同波长的光照亮表面部分57。副光学传感器单元56生成表示各波长光经表面部分57反射后的强度的信号。然后,处理器40利用这些信号来确定与包括正在分析的表面部分57的注射装置10相关联的参数,例如诸如内容物信息等注射装置10的性质。处理器40可通过比较表面部分57的反射特性与一个或更多个记录来实现这点,一个或更多个记录中的每个使注射装置的不同性质与相应的反射响应相关联。不同颜色的表面部分57在不同波长的光谱上反射不同数量的光。由此,通过确定具有特定颜色的表面部分57的反射特性,可确定与前述记录之一中的颜色相关联的性质。一个此性质的例子是注射装置种类或者药剂种类。

[0043] 如已提及的,本发明的实施是为了例如依据具有不同颜色的表面部分57的注射装置所含有的药剂种类来区分这些注射装置。例如,表面部分57可依据相应装置所含有的胰岛素类型而具有不同颜色。

[0044] 例如,含有短效胰岛素的注射装置10可具有第一颜色(例如红色)的表面部分57,而含有长效胰岛素的注射装置10可具有第二颜色(例如蓝色)的表面部分57。处理器40可访问使短效胰岛素与此例中为红色的第一颜色的反射特性相关联的第一记录和使长效胰岛素与此例中为蓝色的第二颜色的反射特性相关联的第二记录,以确定特定注射装置10内含有何种胰岛素。更具体地说,特定注射装置10的表面部分57的反射特性与前述记录中的那些反射特性相比较。这使得处理器40能够确定何胰岛素类型已与表面部分57的颜色相关联。若表面部分57是例如蓝色,那么处理器40确定注射装置10含有长效胰岛素。

[0045] 应理解的是,含有其它类型胰岛素或者其它类型药剂的注射装置可具有不同颜色的表面部分。继续前述自然段中的例子,这些颜色应不同于红色或蓝色。使各种表面部分颜色的反射特性与胰岛素或者其它药剂的相应类型相关联的对应记录,可提供用于使处理器能够通过分析注射装置的表面部分(或者表面部分的一部分)的反射特性来确定该注射装置含有何物质。

[0046] 参考图5,现在将更详细地描述副光学传感器单元56。简单地说,副光学传感器单元56包括光源58(另外称为照明源)、光导66、传感器60、窗61和遮光件62。如上所述,光源58

被构造为用不同波长的光照亮注射装置10的表面部分57。光导66被构造为将来自光源58的光照引导到所分析的表面部分57上。传感器60被构造为测量从表面部分57反射并入射到传感器60上的光的强度。窗61被构造为保护副光学传感器单元56的内部部件以免污物进入。遮光件62被构造为限制能从表面部分57反射到传感器60上的光的量。

[0047] 现在,提供针对这些部件中每一个的更完整讨论。

[0048] 多个光源58可以包括LED,用于在使用中以光学方式照亮注射装置10的表面部分57。光学照明(本文中另外称为光)包括波长处于电磁波谱中紫外部分、可见光部分或红外部分中的电磁辐射。例如,紫外光具有在大约10nm和400nm之间的波长,可见光具有例如大约400nm和750nm之间的波长,红外光具有例如大约750nm和1mm之间的波长。

[0049] 各光源58可被构造成发射不同波长的光。例如,图5中的第一、第二和第三光源58a、58b、58c被构造成分别发射第一、第二和第三波长 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ 的光。然而,也可代之以提供多个光源组,各组内的光源被构造成发射相同波长的光。

[0050] 第一光源58a发射的第一波长 $\lambda_1$ 的光可以是红色、蓝色或绿色。第二光源58b发射的第二波长 $\lambda_2$ 的光可以是红色、蓝色或绿色中的另一色。第三光源58c发射的第三波长 $\lambda_3$ 的光可以是红色、蓝色或绿色中的剩余色。

[0051] 在一些实施例中,第一波长 $\lambda_1$ 的光是红色,第二波长 $\lambda_2$ 的光是蓝色,第三波长 $\lambda_3$ 的光是绿色。整个说明书中,红光具有约620nm至740nm之间的波长,蓝光具有约450nm至495nm之间的波长,绿光具有约520nm至570nm之间的波长。

[0052] 前述自然段中界定的光的第一至第三波长 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ 的例子仅仅是示例性的。这些光的波长可以是任意值,只要它们彼此不同。另外,光源58a、58b、58c的发射可以不是仅仅在一个离散频率上,而是代之以分布在较窄频带上,此频带在某种程度上可能与另一光源58a、58b、58c的频带重叠。

[0053] 再次参考图5,提供传感器60是用于产生传感器输出。这些传感器输出指示从表面部分57反射的不同波长的光的相应强度。当辅助装置34联接到注射装置10时,注射装置10的表面部分57位于具有传感器60的光路上。在图5的例子中,该光路直接在表面部分57和传感器60之间。来自光源58a、58b、58c的照明由光导66引导到表面部分57上,在表面部分57处反射,然后入射到传感器60上。

[0054] 在特定波长的反射光投射到传感器60上的这段曝光时间之后,传感器60生成用于表示在此特定曝光时间的过程中该传感器60上的特定波长反射光的强度的信号。使用时,不同波长的光投射到传感器60上的时间为相应的曝光时间。传感器60生成表示在相应曝光时间的过程中该传感器60上的相应特定波长反射光的强度的信号。

[0055] 在图5的例子中,处理器40使第一至第三光源58a至58c分别发射第一至第三波长 $\lambda_1$ 至 $\lambda_3$ 的光的时间为相应的曝光时间 $t_1$ 至 $t_3$ 。光源58a至58c被控制按顺序发射第一至第三波长 $\lambda_1$ 至 $\lambda_3$ 的光。因而,在第一曝光时间 $t_1$ (在此第一曝光时间 $t_1$ 的过程中,第一波长 $\lambda_1$ 的反射光投射到传感器60上)之后,传感器60生成第一信号S1(下一自然段将对其进行说明)。在第二曝光时间 $t_2$ (在此第二曝光时间 $t_2$ 的过程中,第二波长 $\lambda_2$ 的反射光投射到传感器60上)之后,传感器60生成第二信号S2。另外,在第三曝光时间 $t_3$ (在此第三曝光时间 $t_3$ 的过程中,第三波长 $\lambda_3$ 的光投射到传感器60上)之后,传感器60生成第三信号S3。

[0056] 前一自然段中所述的第一信号S1表示在第一曝光时间 $t_1$ 的过程中投射到传感器

60上的第一波长 $\lambda_1$ 的反射光的强度。类似的,第二信号S2表示在第二曝光时间 $t_2$ 的过程中投射到传感器60上的第二波长 $\lambda_2$ 的反射光的强度。第三信号S3表示在第三曝光时间 $t_3$ 的过程中投射到传感器60上的第三波长 $\lambda_3$ 的反射光的强度。

[0057] 辅助装置34被校准(以下面描述的方式)成使得如果表面部分57(或者至少该表面部分57的光经其反射到传感器60上的那部分)为中性色(例如,灰色),那么响应于不同波长的检测光由传感器60生成的各信号基本相同。更具体地说说,在此情况下,传感器60生成的表示在各曝光时间的过程中该传感器60上的各特定波长反射光的强度的各信号基本相同。

[0058] 在图5的例子中,辅助装置34被校准成使得如果表面部分57(或者至少该表面部分57的光经其反射到传感器60上的那部分)为中性色(例如,灰色),那么,在使用中由传感器60生成的第一至第三信号S1至S3将基本相同。如果此信号S1至S3表示在第一至第三曝光时间 $t_1$ 至 $t_3$ 的过程中传感器60上的第一至第三波长 $\lambda_1$ 至 $\lambda_3$ 的各反射光的强度基本相同,那么该第一至第三信号S1至S3被认为基本相同。

[0059] 校准辅助装置34按照这种方式执行会涉及改变各波长光的曝光时间(图5的例子中为曝光时间 $t_1$ 至 $t_3$ )中一者或更多者的持续时间。经校准的曝光时间的相应持续时间由辅助装置34储存,例如储存在程序存储器42中。辅助装置34在使用时采用这些经校准的曝光时间的持续时间作为不同波长光的相应曝光时间。有利的是,按照这种方式校准辅助装置34可将使用时光源58起动的总时间量减至最少。这降低了辅助装置34的能耗,从而延长了电池寿命。

[0060] 再次参考图5,如上所述,提供窗61是用于保护副光学传感器单元56(例如传感器60)的内部部件以免污染物材料的侵入。窗61对于由光源58发射的照明光是透明的。因此,在图5中,窗61对至少第一、第二和第三波长 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ 的光是透明的。窗61布置成使得当辅助装置34联接到注射装置10时,窗61位于注射装置10的表面部分57和副光学传感器单元56的其它部件之间。这能够通过窗61相对于传感器60和光源58轴向偏离、从而在使用中将传感器60和光源58与注射装置10的表面部分57在物理上分离来实现。

[0061] 可能的是,由表面部分57反射的光在通向传感器60的路径上行进所穿过的窗61的区段具有零的光焦度(聚焦能力),但这不是严格必需的。具有零光焦度的窗区段不会使通过它的光会聚或发散。尽管可以提供以上透镜(未示出)用于将由表面部分57反射的光聚焦到传感器60上,但是这不是必须的,并且有利的是,在图5中不存在这样的透镜。在进一步阅读时将变得清楚的是,还未从光源58发射然后从表面部分57反射的光不能影响由传感器60产生的信号。特别是,辅助装置34被构造为在使用中,只有由光源58发射并且然后被表面部分57(具体地说,从其正在分析中的部分,即在传感器60的视场中的部分)反射的光能够入射到传感器60上。

[0062] 遮光件62也可以被称为隔板、罩或者挡板,其与窗61共同设置,并且可以设置在窗61上。遮光件62对于能由传感器60检测到的基本上所有波长的光是不透明的。特别是,遮光件62被构造为基本上衰减且从而吸收这些波长的光。遮光件62(或其中被构造成在使用中面向注射装置10的表面部分57的至少一个表面)可以着色成黑色,并且作为替代方式可以是无光泽的,或者换句话说,基本上没有光泽。

[0063] 鉴于前述内容,应当理解,图5中的遮光件62对于第一、第二和第三波长 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ 的光以及能由传感器60检测到的基本上所有其它波长的光是不透明的。

[0064] 遮光件62限制可从辅助装置34所联接到的注射装置10反射到传感器60上的光的量。遮光件62通过限定孔径65来实现这一点。孔径65布置成在使用中,位于在表面部分57和传感器60之间的光路上。在图5中,光路直接在表面部分57和传感器60之间延伸,并且孔径65位于传感器60的视场中的该光路上。孔径65的作用在于它约束或限制了传感器60的视场。

[0065] 应当理解,图5中的传感器60的由71表示的视场由孔径65限定。

[0066] 在一些实施例中,孔径65的中心可以基本上与传感器60的视场的中心对准。

[0067] 已经提到,光导66被构造为将来自光源58的照明光引导到正被分析的表面部分57上。来自光源58的照明光被引导到表面部分57上,而不首先入射到传感器60上。换句话说,来自光源58的照明光不会直接入射到传感器60上,这规定了光源58不在传感器60的视场中。当处理器40使光源58发射照明光时,仅检测从表面部分57沿着表面部分57和传感器60之间的光路反射的照明光。当沿着表面部分57和传感器60之间的光路行进时,所检测的光行进通过孔径65。

[0068] 在前面段落中提及的那种类型的光导可以包括三角形棱镜66,诸如图5所示的,并且例如可以包括光学级玻璃或塑料。三角形棱镜66可以设置成与窗61接触,并且可以联接至窗61,例如通过将两者粘合在一起。然而,作为替代方式,三角形棱镜66可以包括窗61的一体部分,两者被模制为单件。在该构造中,窗61的一部分形成为执行三角形棱镜66的功能。在这些构造的每一个中,光源58被构造为使得来自光源58的光被引导到棱镜66中,由于下面详细描述的原因,这提高了能由辅助装置34实现的反射特征分析效率。

[0069] 在三角形棱镜66内对来自光源58的照明光的全内反射增加了入射在表面部分57的部分上的照明光强度,照明光可以从表面部分57的这个部分反射到传感器60上。例如,在图5所示的图解示例中,来自光源58的照明光由于全内反射而从棱镜-空气边界(例如表示为A的区域)反射到在传感器60的视场71中的表面部分57上。

[0070] 图5中所示的三角形棱镜66相对于光源58布置成使得包括表示为A的区域的一侧相对于光源58成一角度。该角度使得来自光源并入射在包括表示为A的区域的侧面的光束,在其行进通过棱镜66时,在棱镜-空气边界被反射。以这种方式反射的一个这样的光束首先从光源58之一行进到空气-棱镜边界,在该边界处光束进入棱镜66并由此折射。然后,折射后的光束行进通过棱镜66,例如行进到棱镜-空气边界区域A。由于该边界的取向相对于光源58布置成使全内反射能够发生,所以折射的光束从该边界全内反射回到棱镜中。然后,反射的光离开棱镜66,穿过保护窗61,并且当其穿过窗-空气边界时再次折射,从而它入射在表面部分57上。更具体地说,离开保护窗61的光束入射在表面部分57的一部分上,光束从该部分,然后由传感器60检测到。

[0071] 看图5,显然,如果上述光束没有从棱镜-空气边界区域A反射,则它不会入射到表面部分57中在传感器60的视场71中的那部分上。利用全内反射的原理以上述方式由此增加了来自照明光源58的光学照明光入射在表面部分57(特别是其相关区域)上的强度。更简单地说,与不存在棱镜66时入射到表面部分57上的光相比,棱镜66将更多的来自光源58的光引导到表面部分57(或表面部分57的相关部分)上;棱镜66因此将来自光源58的光聚集到表面部分57上。

[0072] 再次参考图5,未在三角形棱镜66内全内反射的、来自照明光源58的光束首先从光

源58中的一个行进到空气-棱镜边界,在该边界处进入棱镜66并由此折射。然后,光穿过并离开棱镜66,穿过保护窗61,并且当穿过窗-空气边界时再次折射,由此它入射在表面部分57上。更具体地说,该光入射在表面部分57的一部分上,光可以从该部分反射,然后由传感器60检测到。

[0073] 当使用包括图5所示组合体的辅助装置34时,使表面部分57与孔径65和传感器60对准。这在连接器37(参见图3)匹配(联接到)注射装置10时发生。这种对准使得表面部分57(或该表面部分的至少一个区段)在使用中处在传感器60的视场中。

[0074] 孔径65使得在使用中只有表面部分57中的有关区段处在传感器60的视场中。此外,这种情况的实现不需要在传感器60和表面部分57的相关区段之间的路径中使用任何透镜(尽管不存在这样的透镜不是严格必需的)。换句话说,包括图5所示组合体的辅助装置34在注射装置10的表面部分57和传感器60之间设有无透镜路径。因此,辅助装置34在注射装置10的表面部分57和传感器60之间没有任何具有光焦度的部件。换句话说,辅助装置34在注射装置10的表面部分57和传感器60之间没有能够聚焦光的任何部件。换句话说,注射装置10的表面部分57和传感器60之间的所有透明部件具有零光焦度(聚焦能力),这不引起光的会聚或发散。

[0075] 辅助装置34可构造成与注射装置10接合,使得其表面部分57与传感器60相距较小的距离。此外,匹配布置可以使得当辅助装置34与注射装置10接合时,该距离基本上恒定。

[0076] 表面部分57中能够将光反射到辅助装置34的传感器60上的面积由多个因素限定,例如,孔径65的形状和尺寸、孔径65相对于传感器60的位置、传感器60的有效部分的尺寸和形状,以及表面部分57和孔径65之间的距离。各种特征可以被构造为提供表面部分57中的例如大约0.5平方毫米的区域,当辅助装置34与注射装置10正确接合时,光能够从该区域反射到传感器60上。各种特征可以被构造为使得即使辅助装置34和注射装置10的相关部分之间的间隔增加或减小适度的量,表面部分57中可以将光反射到传感器60上的区域仍总是在可接受的限度内。

[0077] 图5中的光源58和三角形棱镜66可以被构造成对于辅助装置34的相关部分与注射装置10之间的所有分隔落在适度大小的预期分隔内的情况,照亮表面部分57上与能够将光反射到传感器60上的面积相比更大的面积。

[0078] 图5中的传感器60的视场由71表示。来自光源58的照明光被引导到视场71中的表面部分57上,这部分照明光可以通过孔65反射到传感器60上。表面部分57中不在传感器60视场中的区域由73表示。从该区域73反射的光可能穿过孔65,但是不会入射到传感器60上。这种光可能例如来自辅助装置34外部的环境光源。因此,遮光件62防止环境光(即,不是由光源58发射的光)影响在对表面部分57(或可以将光反射到传感器60上的、表面部分57的部分)的反射特征进行分析时产生的传感器输出。

[0079] 现在将参考图6更详细地解释遮光件62的结构。该图示出了沿着图5中的线AA的、副光学传感器单元56的仰视图。应当理解,图6中的组合体通过图5中的窗61是可见的。如已经解释的,遮光件62限制或约束传感器60的视场,从而通过防止环境光在使用中从表面部分57反射到传感器60上而限制或约束能从表面部分57反射到传感器60上的光的量。可以想到实现这点的各种方式。

[0080] 遮光件62可以被施加、刷涂、印刷、固定或粘附到窗61。例如,遮光件62可以包括已

经以期望的形状施加到窗61的墨。作为替代方式,遮光件62可以包括已经制备(例如,切割或注射成型)成所需形状且然后被联接到窗61的材料主体(例如,箔或塑料)。

[0081] 遮光件62可以是基本平坦的。在图7中描绘了这种遮光件62的一个例子(但为说明的目的,夸大了沿着孔径65的方向延伸的厚度)。在其最宽的意义上,图7中的遮光件62包括对于传感器60能检测的基本上所有波长的光均不透明的材料主体,并且其限定了孔径65。换句话说,遮光件62可以被说成提供阻挡传感器60能检测的基本上所有波长的光的机械罩。遮光件62的外周边不必一定是正方形的,而是可以包括任何其它形状,例如圆形或其他弯曲形状。遮光件62可以在孔径65的一侧比另一侧延伸得更远。换句话说,孔径65不需要必须延伸通过遮光件主体的中心。此外,孔径65不一定必须是圆形的,而是可以是任何其它形状,例如正方形,只要其实现限制传感器60的视场的功能,从而通过防止环境光在使用中从表面部分57反射到传感器60上而限制能从表面部分57反射到传感器60上的光的量。

[0082] 遮光件62可以设置在窗61的最靠近传感器60的一侧,但是其可以设置在距离传感器60最远的一侧上。

[0083] 遮光件62可以完全或部分地嵌入窗61中。在一些实施例中,窗61和遮光件62可以是一体的。例如,遮光件62可以包括窗61的着色区段。

[0084] 在一些实施例中,遮光件62可以不是基本上平坦的。图8示出了一个这样的实施例,其中,遮光件62的形状是截头圆锥形,由此限定了孔径65,孔径65通向颈部69中,颈部69在横截面宽度在离开传感器60的方向上增加。截头圆锥形的遮光件62可以经支撑件63联接到窗61。支撑件63的外表面与遮光件62的内表面互补,并且像窗61一样至少对于光源58发出的各波长的光也是透明的。换言之,遮光件62可以联接到支撑件63,例如粘结到支撑件63,而支撑件63可以联接到窗61,例如粘结到窗61。

[0085] 接着上一段,遮光件62可以是截头锥形的,不必一定是截头圆锥形的。支撑件63可以包括窗61的一体部分。在一些实施例中,可以省略支撑件63,而可以将遮光件62直接联接(例如粘结)到窗61上离传感器60最近的一侧或者离传感器60最远的一侧。

[0086] 再次参考图6,相应的光源(例如,表示为58a、58b和58c的那些)可以彼此相邻地布置,例如成行地布置。然而,相应的光源可以围绕延伸穿过孔径65的轴线分布。例如,一个以上光源可以位于穿过孔径65朝向传感器60延伸的轴线的左侧,并且一个以上其他光源可以位于这样的轴线的右侧。此外,在一些实施例中,光源可以围绕这样的轴线布置成环形、正方形、矩形或三角形。

[0087] 现在将具体参照图5中的例子说明处理器40如何采用副光学传感器单元56确定注射装置10的性能。处理器40控制第一、第二和第三光源58a、58b、58c按顺序分别以第一、第二和第三波长 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ 的光照射表面部分57,照射时间为相应的经校准的曝光时间 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 。在此照射之后,传感器60分别生成第一、第二和第三信号S1、S2和S3。这些第一至第三信号S1至S3(如前所述)表示在相应曝光时间的过程中投射到传感器60上的反射光的强度。

[0088] 处理器40使用第一至第三信号S1至S3获得相应的第一至第三值A至C。换句话说,处理器40给第一至第三信号S1至S3中的每个都赋予数值。第一至第三值A至C的相应大小与相应的第一至第三信号S1至S3的性质成比例,第一至第三信号S1至S3依据在特定曝光时间的过程中投射到传感器60上的反射光的强度而变化。

[0089] 在传感器60为例如光电二极管的例子中,光电二极管生成的输出电压信号的大小

取决于在特定曝光时间的过程中投射光的强度。因此,当例如第一波长 $\lambda_1$ 的光投射到光电二极管上的时间长度为曝光时间 $t_1$ 时,若输出电压信号S1的量值小,那么处理器40获得的相应第一值A也将小。然而,若所生成的输出电压信号S1的量值由于在曝光时间 $t_1$ 的过程中第一波长 $\lambda_1$ 的光强度增大而变高,那么处理器40获得的第一值A也将变高。这点同样适用于使用第二和第三输出电压信号S2和S3获得的第二和第三值B和C,第二和第三输出电压信号S2和S3分别是在使用第二和第三波长 $\lambda_2$ 和 $\lambda_3$ 的光照射光电二极管时生成的。

[0090] 第一至第三值A至C可表示每单位面积的功率( $W/m^2$ )。第一值A可表示在第一曝光时间 $t_1$ 的过程中传感器60上第一波长 $\lambda_1$ 的光的每单位面积功率。类似的,第二和第三值B和C可表示在相应第二和第三曝光时间 $t_2$ 和 $t_3$ 的过程中传感器60上相应第二和第三波长 $\lambda_2$ 和 $\lambda_3$ 的光的每单位面积功率。然而,第一至第三值A至C也可不表示每单位面积的功率而表示其它参量,只要该第一至第三值A至C表示相同参量即可。例如,第一至第三值A至C可表示在相应曝光时间 $t_1$ 至 $t_3$ 的过程中投射到传感器60上的电磁能(焦耳)的总量。

[0091] 处理器40使用第一和第二值A和B执行计算以提供第四值D。处理器40在执行此计算时不使用第三值C。D值的计算包括确定函数 $f(A, B)$ 的输出值。因此在数学上, $f(A, B) = D$ ,其中, $f(A, B)$ 包括至少以A为分子且B为分母的除法。例如,D值的计算可涉及确定至少 $A/B$ 或 $A/(A+B)$ 的值。

[0092] 处理器40还执行采用第三值C的另一计算以提供第五值E。E值的计算包括确定函数 $f(C)$ 的输出值。因此在数学上, $f(C) = E$ ,其中, $f(C)$ 包括后面将要说明的一个或更多个校准因子。

[0093] 已确定第四和第五值D和E后,处理器40确定其正分析的注射装置10的性能。这可通过处理器40比较所确定的第四和第五值D和E与记录的表来实现。这些纪录分别将不同信息与不同组合的预定第四和第五值D和E相关联。

[0094] 特定记录中的预定第四和第五值D和E是若注射装置10的表面部分57(或者至少该表面部分57中光从其反射到传感器60上的那部分)为特定颜色时处理器40确定的第四和第五值D和E。这就是给注射装置10提供具有特定颜色的表面部分57如何使得辅助装置34能够确定该注射装置10的性能。更具体地说,给表面部分57提供特定颜色将导致处理器40确定特定组合的第四和第五值D和E,该第四和第五值D和E是仅当被分析的表面部分57为这个特定颜色时确定的。将这些值与处理器40可访问的一个或更多个记录相比较使得该处理器能够确定哪个参数(例如注射装置的哪个特定性能)已与那些特定的第四和第五值D和E相关联。

[0095] 实际上,给注射装置的表面部分57提供特定颜色可不导致处理器40精确地确定特定的第四和第五值D和E。相反,这些值仅可在一定的精确度范围内确定,该精确度受辅助装置组装工艺的制造公差及其各种组件例如传感器60和光源58的效率影响。于是,先前所述的记录可以将预定范围的第四和第五值D和E与特定参数(例如,注射装置的特性)相关联,而不是将精确值与注射装置的特性相关联。

[0096] 应理解的是,表示不同的注射装置种类的信息可包括在各记录中。换句话说,不同的注射装置种类可与不同组合的预定第四和第五值D和E(或其范围)相关联。在这个实施方案中,不同种类的注射装置10可具有不同颜色的表面部分57,以使得辅助装置34能够确定该注射装置10的种类。

[0097] 还应理解的是,表示不同种类药剂(例如,不同种类胰岛素)的信息可包括在各记录中。换句话说,不同种类的药剂可与不同组合的预定第四和第五值D和E(或其范围)相关联。在这个实施方案中,注射装置10可具有不同颜色的表面部分57,以使得辅助装置34能够确定该注射装置内含有的药剂种类。

[0098] 与个人给自身注射的药剂种类有关的信息可储存在前述剂量历史数据库中。另外,辅助装置34可构造成当注射装置10被判定为含有不同于预先规定种类的药剂时警告用户。此警告包括在音响报警器上发出声音或者在显示单元上呈现视觉指示。

[0099] 图9是前述内容的图形表示。垂直轴代表第四值D的可能大小,第四值D是函数 $f(A, B)$ 的输出值。水平轴代表第五值E的可能大小,第五值E是函数 $f(C)$ 的输出值。由于不同颜色的表面部分57与不同的第四和第五值D和E相关联,所以不同颜色的表面部分57与图9所示空间中的不同位置相关联。

[0100] 在前述有关记录的说明中,阐述了各记录可将预定范围的第四和第五值D和E与特定的注射装置性质相关联。这图示在图9中。例如,若与特定颜色表面部分57相关联的位置被确定为在区域70内,那么具有该表面部分57的注射装置10将被确定为具有某种特定的性质。然而,若与特定颜色表面部分57相关联的位置被确定为在区域72内,那么具有该表面部分57的注射装置10将被确定为具有另一性质。

[0101] 与特定性能相关联的区域的形状,例如图9中用70和72所示的,可限定任何形状。例如,图9中的区域70、72之一或多者可限定例如正方形、长方形、多边形、圆形或椭圆形。考虑这样一例,在该例中,区域限定了在图9中的垂直和水平轴上0.9与1.0之间延伸的正方形。此例中, $D=0.9$ 至 $1.0$ 和 $E=0.9$ 至 $1.0$ 的组合与短效胰岛素相关联。若特定表面部分57的第四和第五各值D和E均被判定为在0.9至1.0的范围内,那么具有该表面部分的注射装置10将被判定为含有短效胰岛素。

[0102] 辅助装置34的其它构造被要求使得不同辅助装置34对于具有相同反射特征的表面部分57(例如,具有相同颜色的表面部分),确定基本类似的第四和第五值D和E。在图形上,这意味着其它构造被要求使得不同辅助装置34确定具有相同反射特征的表面部分57(例如,具有相同颜色的表面部分)与图9中基本类似的位置相关联。

[0103] 现在将说明如何实现此构造。辅助装置34被构造成若表面部分57是中性色(例如,灰色),则处理器40确定第四和第五值D和E具有预定量。若表面部分57的至少光从其反射到传感器60上的那部分为中性色,则处理器40也同样地确定第四和第五值D和E具有预定量。

[0104] 用于确定第四值D的函数 $f(A, B)$ 可使得D的可能值在0至1的范围内。此函数 $f(A, B)$ 也可使得若表面部分57(特别是该表面部分57的光从其反射到传感器60上的那部分)是中性色(例如,灰色),则D值被确定基本为0.5。

[0105] 中性色的表面部分例如特定深浅的灰色可在所有光谱范围上具有近似40%的反射率。在函数 $f(A, B)$ 包括 $A/(A+B)$ 的前述例中,若表面部分57是此颜色,则A和B的值将基本相同。这是因为(如已述的)第一至第三值A至C的相应大小与依据在特定曝光时间的过程中投射到传感器60上的反射光的强度而变化的相应第一至第三信号S1至S3的性质成比例。因此,若表面部分57的反射率对于第一至第三波长 $\lambda_1$ 至 $\lambda_3$ 的光而言均近似40%,则相应的A至C值将基本相同。这使得通过计算 $A/(A+B)$ 确定的第四值D将基本为0.5。有利的是,若函数 $f(A, B)$ 包括 $A/(A+B)$ ,则这将使得由发射第一波长 $\lambda_1$ 的光以生成第一值A的第一光源58a导致

的温度漂移的影响最小化。这在第一光源58a是红LED时尤其有用,因为红LED往往比例如蓝色和绿色LED更易受温度漂移的影响。

[0106] 用于确定第五值E的函数 $f(C)$ 使得E的可能值也在0至1的范围内。对于在所有光谱范围上具有近似40%反射率的中性色表面而言,若表面部分57(或者该表面部分57的至少光从其反射到传感器60上的那部分)是此颜色,则用于获得第三值C的第三波长 $\lambda_3$ 的光的反射率将是40%。此颜色可以是前一自然段中所述的特定深浅的灰色。函数 $f(C)$ 中的校准因子被设定为:在此情况下,从该函数 $f(C)$ 输出的E值基本为0.4。这些校准因子由辅助装置34储存在例如程序存储器42中。

[0107] 考虑依据前面两自然段校准辅助装置34的情况。注射装置10表面部分在所有光谱范围上具有近似40%反射率的灰色深度57,此经校准的辅助装置34在联接到具有该灰色深度的表面部分57的注射装置10时,将把第四和第五值D和E确定为与图9中68表示的校准位置相关联的第四和第五值D和E。

[0108] 考虑到前面所述的,应理解的是,在基于表面部分57的反射特性确定注射装置10的性质时,辅助装置34也可采用一种包括两个颜色参数D1和D2和一个亮度参数E的三维系统。两个颜色参数D1和D2将作为(A,B,C)的函数被计算出来。例如, $D1 = A / (A+B+C)$ 和 $D2 = B / (A+B+C)$ 。亮度参数E将类似于前面所述的作为C的函数被计算出来, $E = f(C)$ 。

[0109] 在此之前所述的副光学传感器单元56的操作可通过处理器40依据程序存储器42中储存的操作应用程序中包含的指令操作来实现。相关的校准信息例如经校准的曝光时间(例如, $t_1$ 至 $t_3$ )和前述校准因子可通过处理器40依据操作应用程序中包含的指令操作来获取。

[0110] 应当理解,上述实施例仅仅是举例说明性的,不限制本发明的范围。现在将讨论一些其他变化和修改。

[0111] 上述光导不一定必须包括三角形棱镜66。例如,光导可以包括具有其他横截面形状的棱镜66,例如具有基本上如图10所示的形状的横截面。在棱镜66内对来自光源58的照明光的全内反射,增加了入射到传感器60的视场71中表面部分57上的照明光的强度。例如,在图10所示的图解示例中,来自光源58的照明光从棱镜-空气边界A和B(由于全内反射)反射到传感器60的视场71中的表面部分57上。

[0112] 图10中所示的棱镜66相对于光源58布置,使得包括表示为A的区域的侧面以及包括表示为B的区域的侧面相对于光源成一定角度。每个相应侧面的角度使得来自光源58并入射在包括表示为A或B的区域的任一侧面上的光束在行进通过棱镜66时在棱镜-空气边界被反射。以这种方式反射的一个这样的光束首先从光源58之一行进到空气-棱镜边界,在该边界处它进入棱镜66并由此折射。然后,折射的光束行进通过棱镜66,例如到达棱镜-空气边界区域A或棱镜-空气边界区域B。由于这些边界中的每一个的取向相对于光源58布置成使得可以发生全内反射,所以折射的光束从棱镜-空气边界全内反射,在该棱镜-空气边界上反射回棱镜66。然后,反射的光离开棱镜66,穿过保护窗61,并且在行进穿过窗-空气边界时再次折射,从而入射在表面部分57上。更具体地说,离开保护窗61的光束入射在表面部分57的一部分上,光束可从该部分反射,然后由传感器60检测到。

[0113] 再看图10,显然,如果上述光束没有从棱镜-空气边界区域A或棱镜-空气边界区域B反射,则它们将不会入射到表面部分57中在传感器60的视场71中的那部分上。利用全内反

射的原理以上述方式由此增加了入射在表面部分71 (特别是其相关区域) 上的、来自光源58的光学照明光的强度。更简单地说, 与不存在棱镜66时入射到表面部分57上的光相比, 棱镜66将更多的来自光源58的光引导到表面部分57 (具体地说, 表面部分57的相关部分) 上。

[0114] 在本说明书中使用术语棱镜的情况下, 包括棱镜的物体不需要必须是棱形的, 换句话说, 它不需要仅仅是棱形的 (即, 完全是棱镜的形状)。代之的是, 术语棱镜也用在只有一个区段是棱形的物体的情形中, 其中当使用术语棱镜时, 指的是该物体的棱形区段考的这部分。

[0115] 在阅读本发明之后, 除了图5和图10中所示的那些方案之外, 光导的各种其他构造和横截面形状对于本领域技术人员将是显而易见的。这些各种其它光导构造还利用除了折射之外的全内反射原理, 以将来自光源58的照明光引导到在传感器60的视场71中的表面部分57上。应注意, 这种光导不必一定是全部或部分棱形的。它们还可以设置成与窗61接触, 或者可以包括其一体部分, 两者被模制为单件。

[0116] 图13所示的光导组合体包括基本上圆锥形的形状 (并且在一些实施例中, 沿着其长度可以改变横截面宽度)。鉴于上述公开, 将理解, 来自光源58的光可以在光导66内全内反射, 例如至少从表示为A和B的光导-空气边界全内反射。

[0117] 在图14中示出了适合的光导66的另一例子, 其包括平坦表面和弯曲表面两者。再次, 鉴于前述公开内容, 将理解, 来自光源58的光可以在光导66内全内反射, 例如至少从表示为A和B的光导-空气边界全内反射。

[0118] 光导不必一定依赖于全内反射来增加来自光源58的光中被引导到传感器60的视场71中表面部分57上的量。一些光导可以例如被构造为通过完全依靠发生折射来实现该效果。更具体地说, 这种光导仅依赖于折射原理, 以在光进入和离开光导/窗组合体 (具有比空气折射率大的折射率) 时, 将来自光源58的光引导向表面部分57的相关部分。对于这种光导, 光导-空气边界中的至少一些例如通过着色为黑色而对于来自光源58的光是不透明的; 从而使得来自光源58的光在使用中不从表面57反射就不能进入传感器60。因此吸收了光在光导内入射在这种不透明表面上的光。

[0119] 现在将讨论进一步的变化和修改。

[0120] 已经描述了对辅助装置34进行校准的一种方式, 其主要是通过改变各个波长的光的曝光时间 (曝光时间 $t_1$ 至 $t_3$ ) 中的一个以上曝光时间的持续时间。然而, 校准辅助装置34可以作为替代方式涉及向值A至C中的每一个增加或减去因子, 使得当被分析的表面部分57是中色 (例如灰色) 时, 所得到的值基本相似。这些相应的因子由辅助装置34存储, 例如存储在程序存储器42中, 并且在使用中与值A至C相加或相减。

[0121] 在一些实施例中, 副光学传感器单元56包括多个不同的传感器60 (例如, 多个光电二极管)。然而, 每个此传感器还额外提供有被构造成用以过滤入射光的滤波器, 使得仅特定波长 (或者波长范围) 的光被传感器检测到。在此实施例中, 副光学传感器单元56包括一个或更多个被构造成用以检测第一波长 $\lambda_1$ 的反射光的传感器。副光学传感器单元56还包括一个或更多个被构造成用以检测第二波长 $\lambda_2$ 的反射光的传感器。副光学传感器单元56还包括一个或更多个被构造成用以检测第三波长 $\lambda_3$ 的反射光的传感器。在此实施例中, 处理器40使第一至第三光源58a至58c (或光源组) 在使用时同时发射第一至第三波长 $\lambda_1$ 至 $\lambda_3$ 的光到表面部分57上。这使得同时生成与在此之前所述相类似的第一至第三信号 (即, 第一至第三

信号S1至S3)。

[0122] 在前述自然段所概述的实施例中,尽管不同波长光的相应曝光时间同时消逝,但此曝光时间可具有不同的持续时间。这是出于校准目的。具体地说,这使得若表面部分57(或者至少该表面部分57的光从其反射到传感器上的那部分)为中性色(例如,灰色),那么各传感器响应于检测到不同波长光而生成的信号基本相同。更具体地说,在此情况下,各传感器生成的表示在各曝光时间的过程中各波长的反射光的强度的信号基本相似。

[0123] 然而,已经提到,校准辅助装置34可以作为替代方式涉及向值A至C中的每一个增加或减去一个因子,使得当被分析的表面部分57是中性色(例如灰色)时,所得到的值基本相似。以这种方式校准使得不同波长的光的相应曝光时间能够同时完成,并且各个曝光时间在持续时间上基本相似。

[0124] 在一些实施例中,辅助装置34可以被构造为在使用中光路不直接在表面部分57和传感器60之间延伸。例如,光可以从表面部分57反射,通过孔径65,然后被反射表面(例如反射镜)重新定向到传感器60上。在这种实施例中,光路不直接在表面部分57和传感器60之间延伸。代之的是,光路经由一个以上反射表面(例如反射镜)间接地在表面部分57和传感器60之间延伸。然而,由遮光件62限定的孔径65位于该光路上,并且限制可以沿着光路被所分析的表面部分57反射到传感器60上的光的量。

[0125] 现在参考图11,光导不必一定包括棱镜,而是可以代之以包括透镜66,透镜66可以包括例如光学级玻璃或塑料。该透镜66将来自光源58的光引导到在传感器的视场71中的表面部分57上;透镜66因此将来自光源58的光聚集到表面部分57上。光源58朝向透镜66倾斜或瞄准,使得来自光源58的光被引导到透镜66中,这增加了来自光源的光入射在表面部分57的相关部分上的强度。有利的是,这提高了能由辅助装置34实现的反射特征分析效率。透镜66应当设置成与窗61接触,使得光被透镜66直接重新定向到窗61中,或者作为替代方式,透镜66可以包括窗61的一体部分。例如,窗61的一部分可以形成为执行透镜66的功能,并且光源58可以倾斜或瞄准窗61的该部分。

[0126] 虽然多个实施例被描述为包括光导66,但是提供这样的光导66并不是严格必须的。例如,光源58可以被构造成将光直接引导到窗61中,并可以被设置成与窗61接触,如图12所示。在以这种方式构造的实施例中,光源58可以朝向分析中的表面部分57倾斜或瞄准。分析中的表面部分57在图12中是表面部分57中位于传感器60的视场中的那部分。

[0127] 最后,尽管已经描述了多于一个波长的光的反射响应被用于确定注射装置的特性,但是可以想到,在一些其它实施例中,参数(例如注射装置的特性)可以通过分析单个波长的光的反射响应,例如通过仅基于信号S1执行分析进行。应当理解,在这样的实施例中,副光学传感器单元56可以仅具有单个光源,例如光源58a。本领域技术人员将熟悉如何处理在这样的分析期间收集的数据以做出这样的确定。

[0128] 最后,本申请的公开内容应理解为包括在这里明确或隐含公开的任何全新特征或特征的任意全新组合或其任意概括,在本申请或由其衍生出的任何申请的审查过程中,可以制定用以覆盖任何此特征和/或此特征组合的新的权利要求。

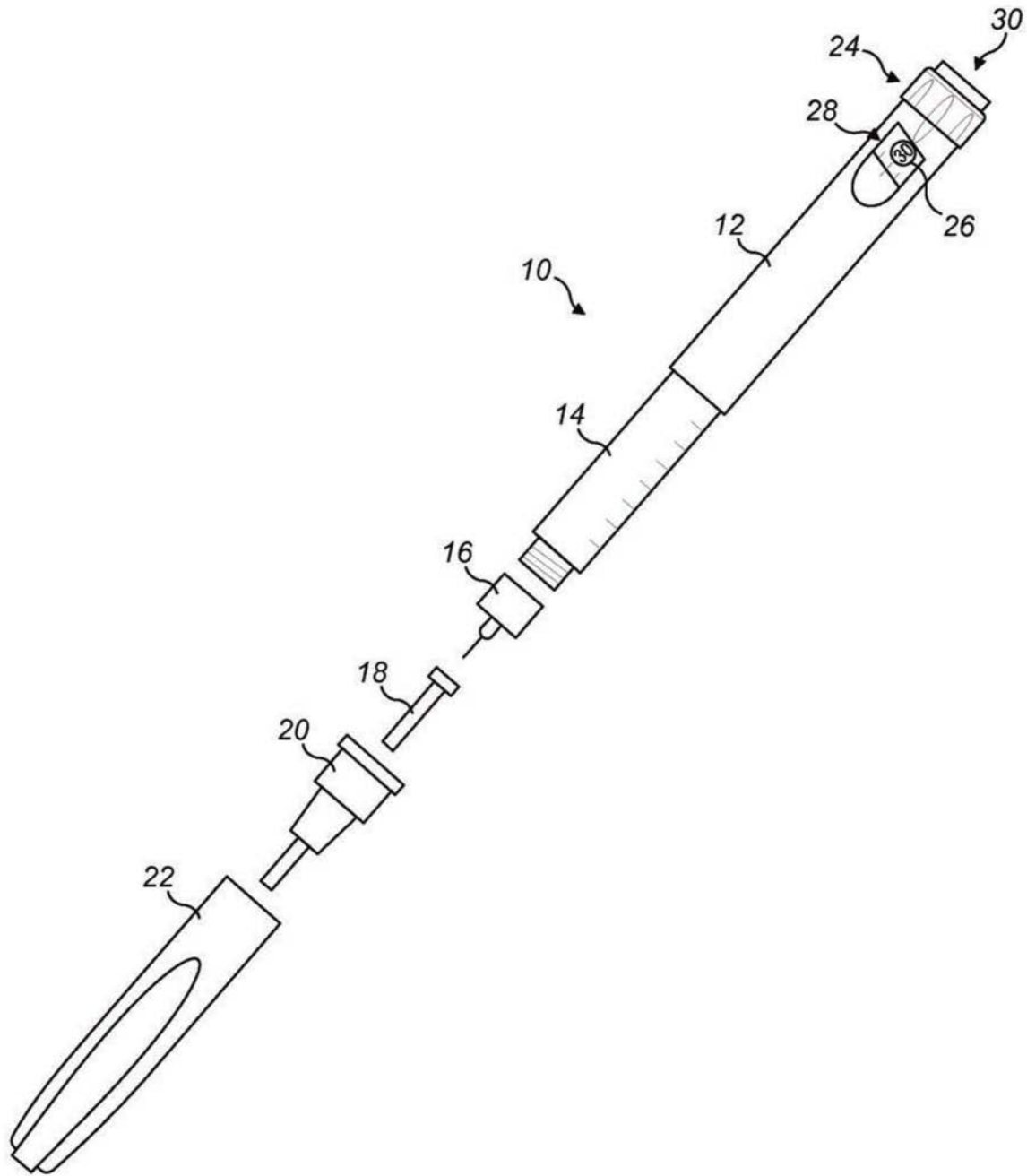


图1

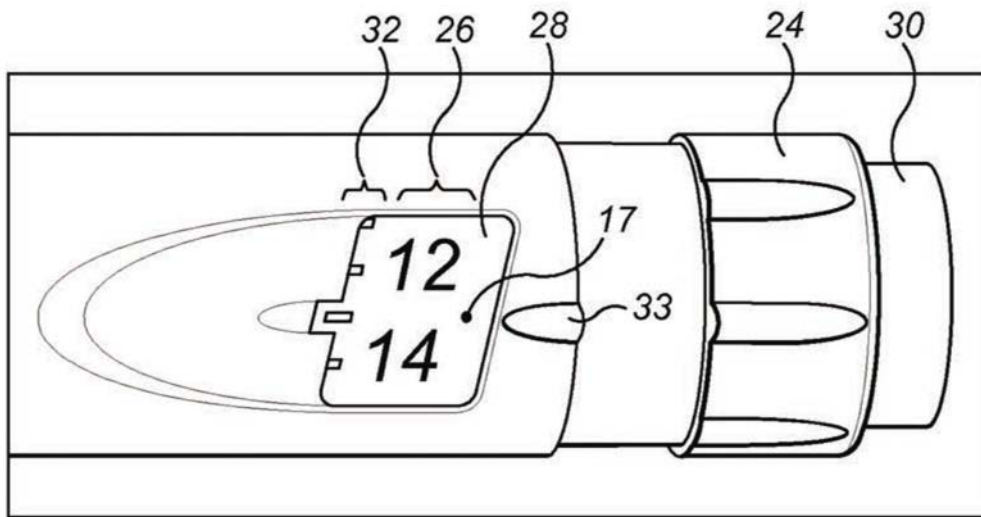


图2

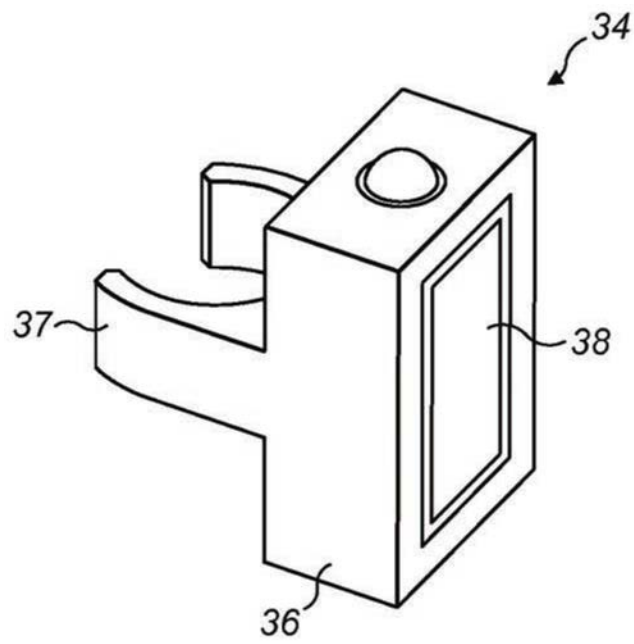


图3

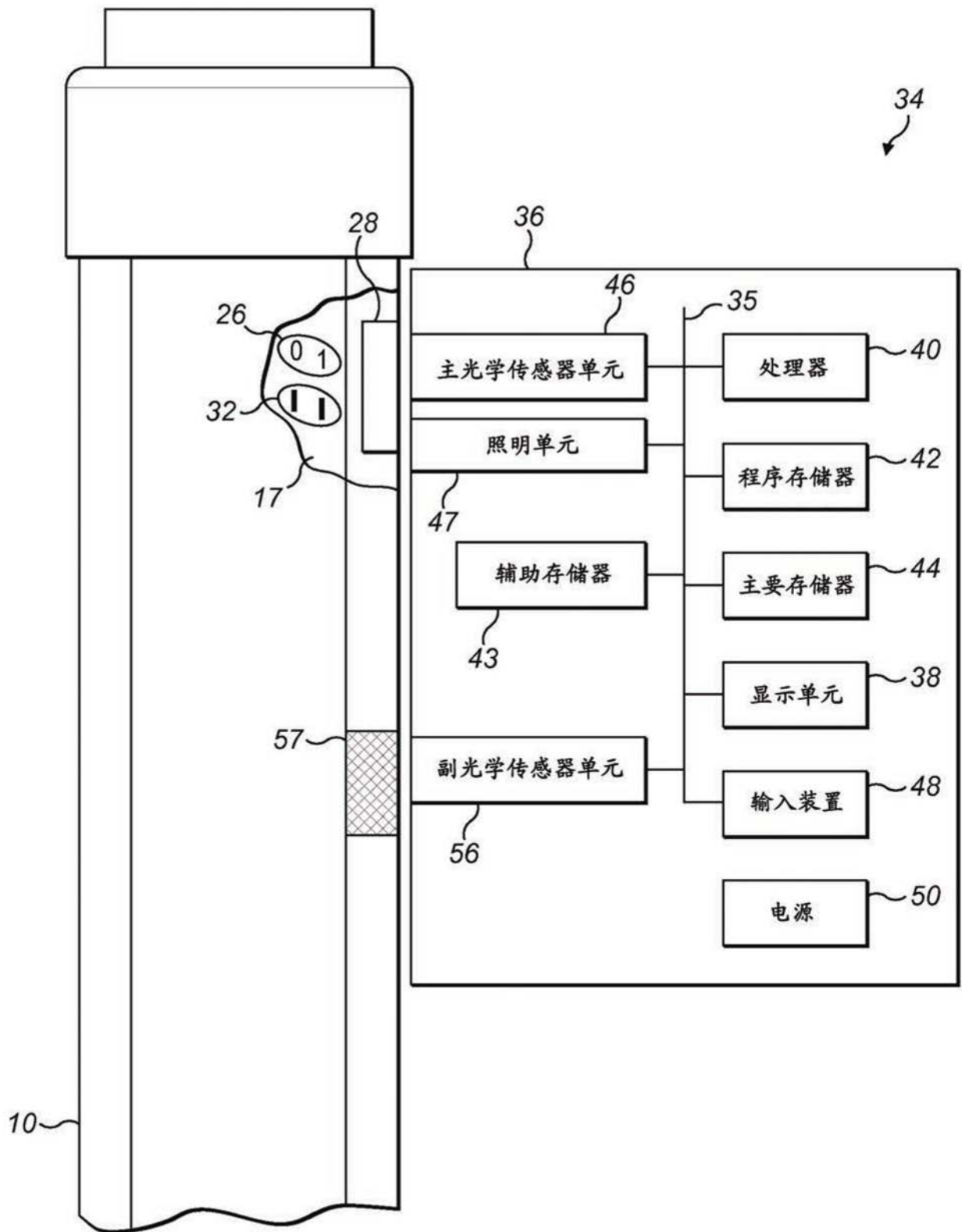


图4

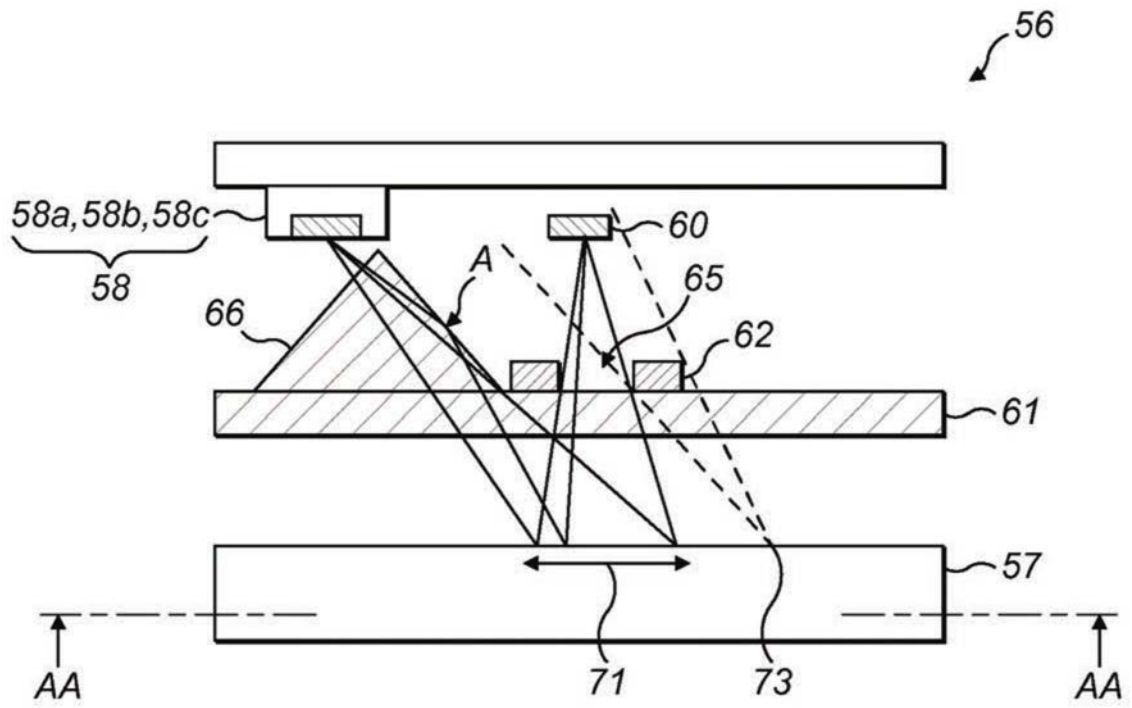


图5

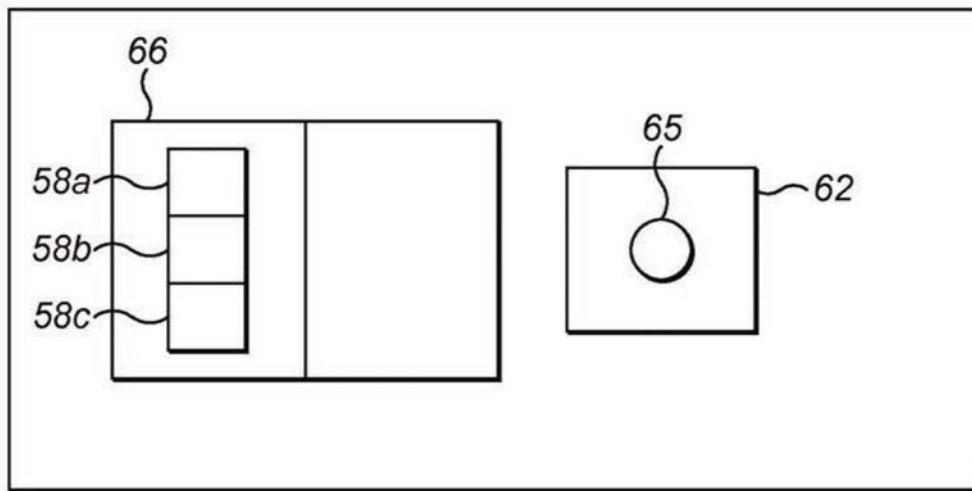


图6

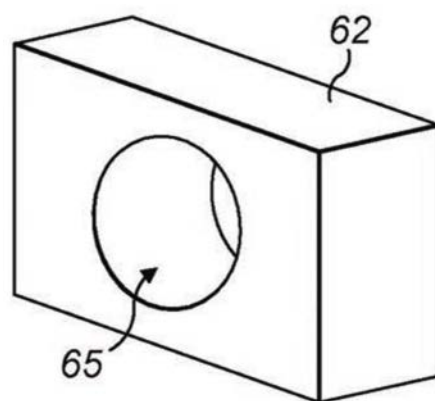


图7

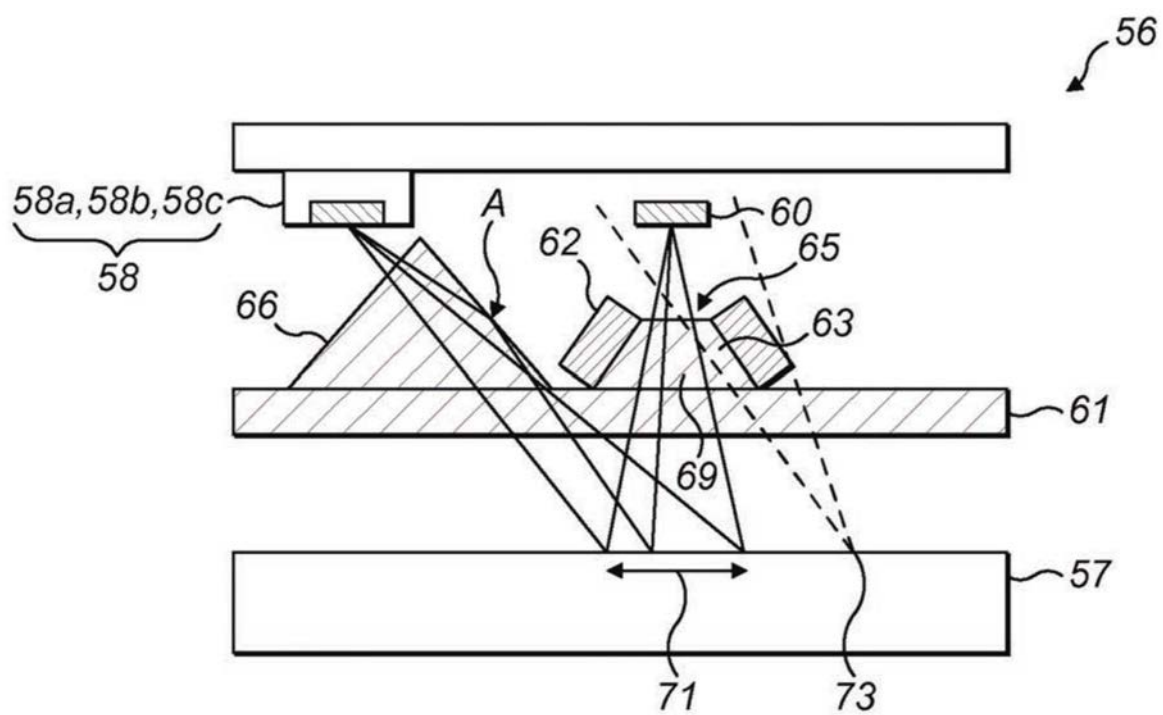


图8

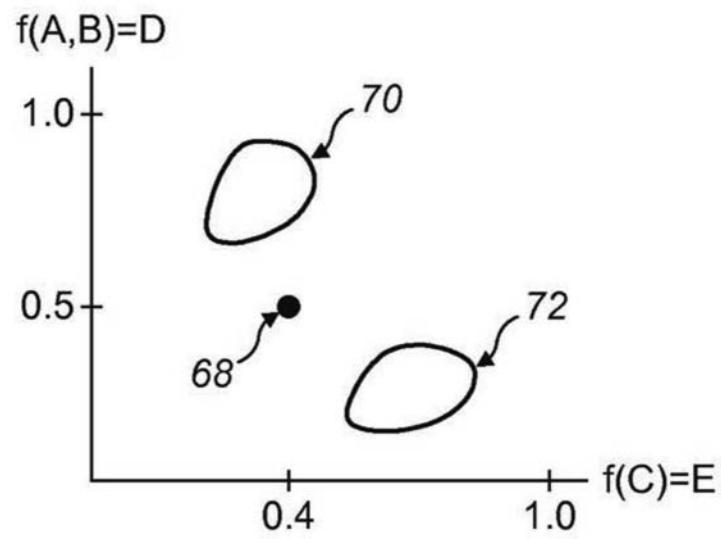


图9

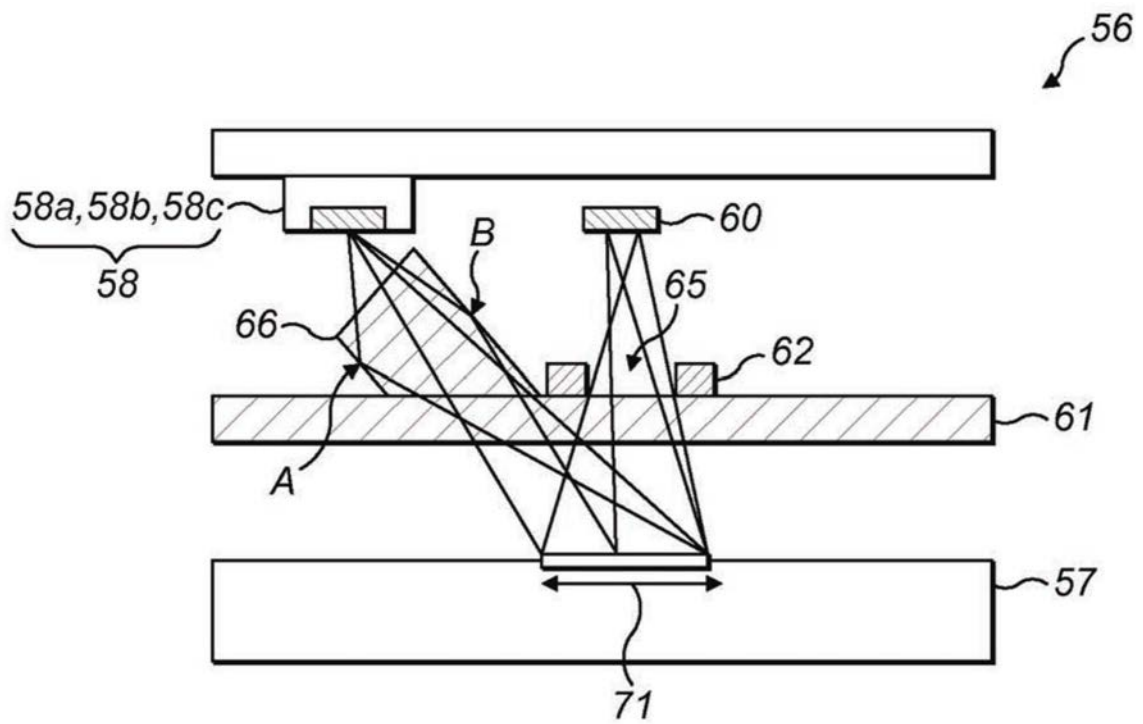


图10

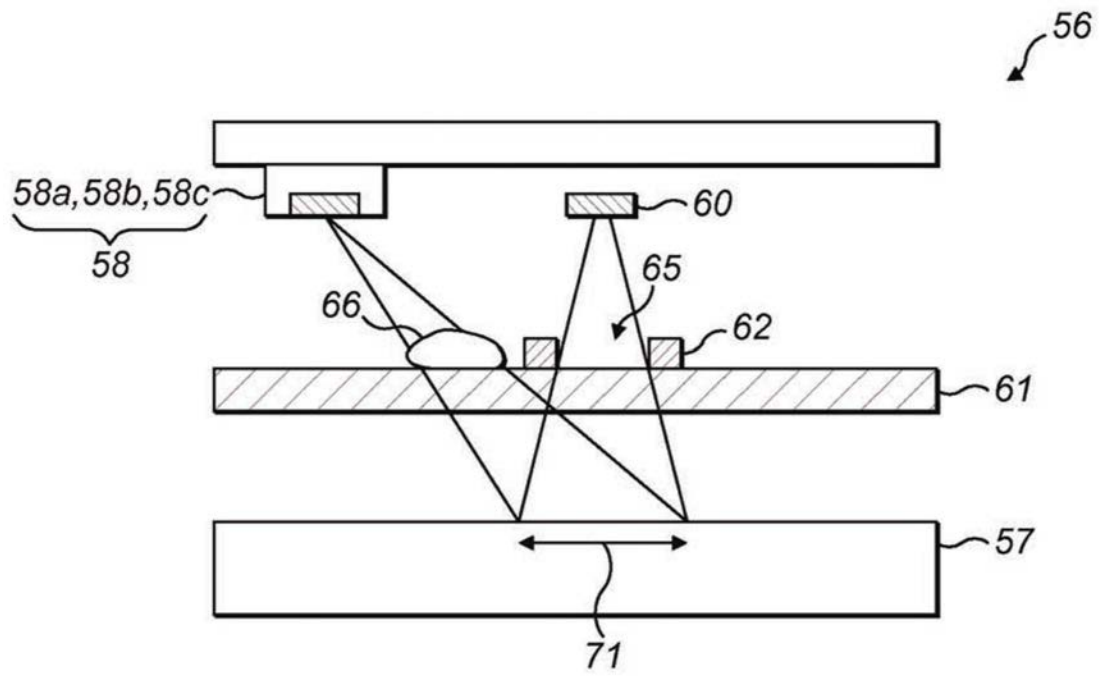


图11

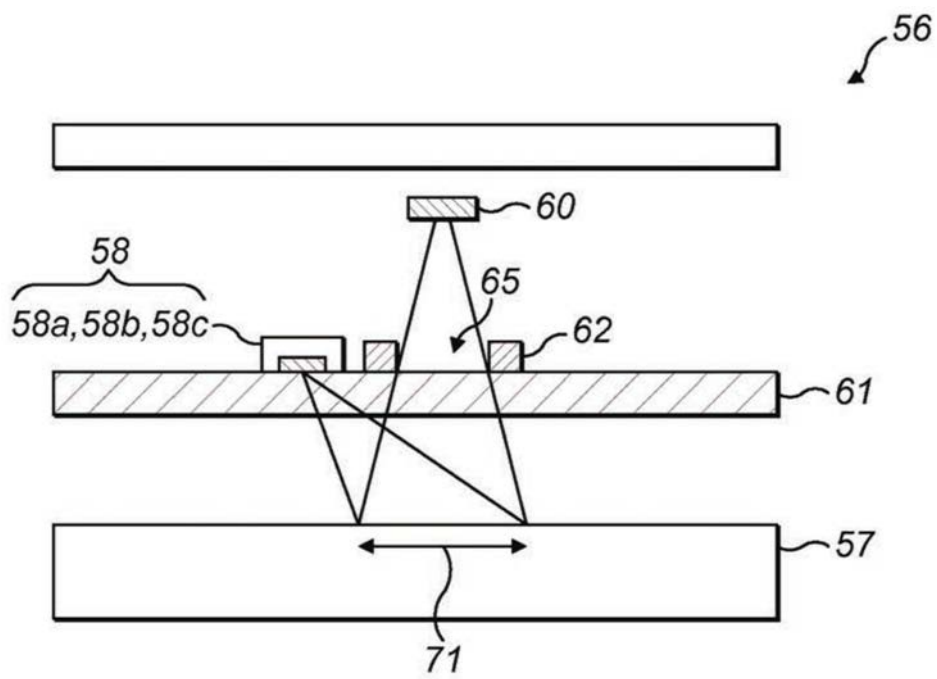


图12

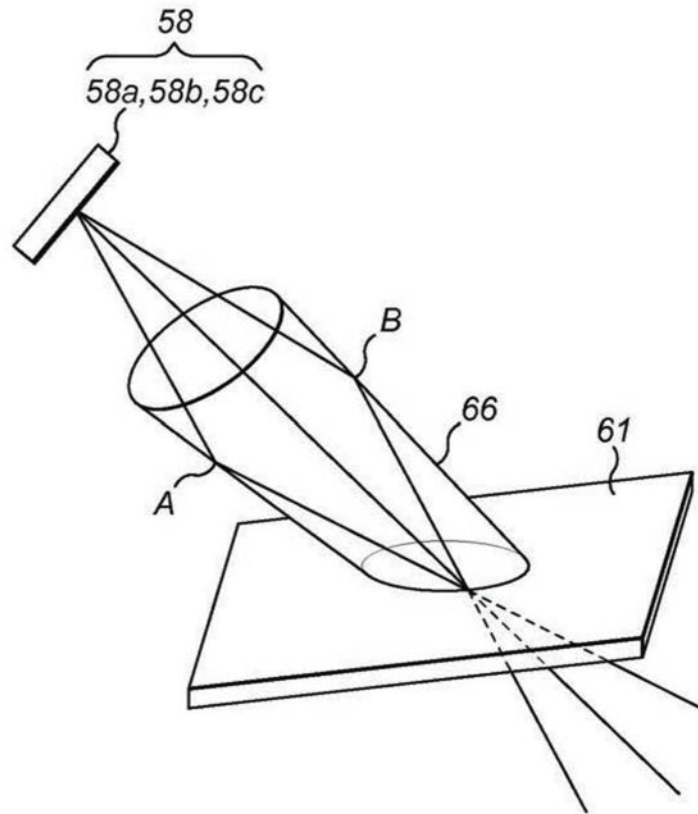


图13

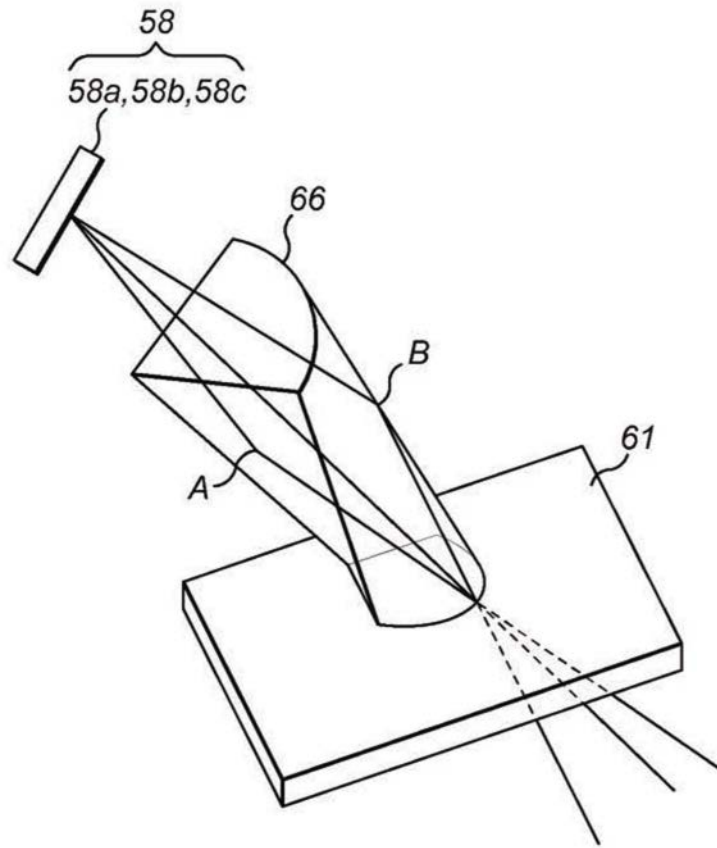


图14