



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211318188 U

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201922141252.7

G01N 21/01(2006.01)

(22)申请日 2019.11.29

G01N 33/86(2006.01)

(73)专利权人 深圳市帝迈生物技术有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街道留仙大道4093号南山云谷创新产业园南风楼2楼B

(72)发明人 梁国绿 梁金 周祥 高孝颖 陈明锋

(74)专利代理机构 深圳中细软知识产权代理有限公司 44528

代理人 孙楠

(51)Int.Cl.

G01N 21/51(2006.01)

G01N 21/59(2006.01)

G01N 21/75(2006.01)

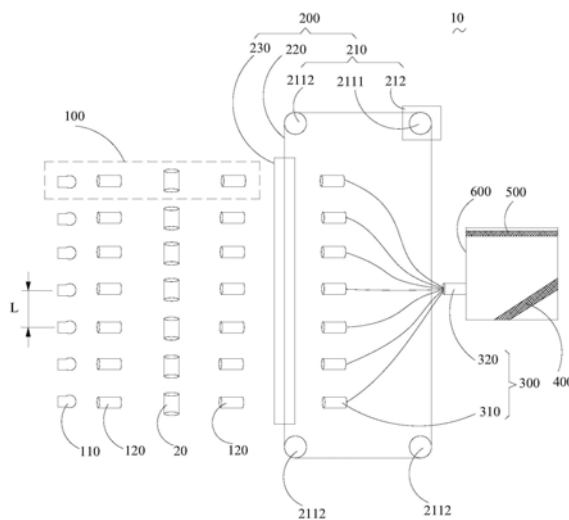
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

## (54)实用新型名称

光学检测系统及样本分析仪

## (57)摘要

本实用新型提供了一种光学检测系统及包括该光学检测系统的样本分析仪,光学检测系统包括多个光路组件、选通结构、光传输器、分光件以及光接收器;各光路组件包括复色光源及用于设置反应杯的固定座,复色光源经反应杯后出射光线;各光路组件的出射光相继经过选通结构、光传输器后入射至分光件,出射光经分光件分成多种单色光后入射至光接收器;选通结构相对于各光路组件运动,并在同一时刻至多允许一光路组件的出射光入射至光传输器。本实用新型提供了一种光学检测系统及样本分析仪,在仅采用一个分光件的情况下,可快速采集多光路组件的多种波长信号,不仅简化了结构、降低了成本,还有效提升了检测效率。



1. 光学检测系统,其特征在于:包括多个光路组件、选通结构、光传输器、分光件以及光接收器;

各所述光路组件包括复色光源及用于设置反应杯的固定座,所述复色光源经所述反应杯后出射光线;

各所述光路组件的出射光相继经过所述选通结构、所述光传输器后入射至所述分光件,所述出射光经所述分光件分成多种单色光后入射至所述光接收器;

所述选通结构相对于各所述光路组件运动,并在同一时刻至多允许一所述光路组件的出射光入射至所述光传输器。

2. 如权利要求1所述的光学检测系统,其特征在于:所述选通结构包括驱动组件及移动件,所述移动件上设有通光孔,所述驱动组件驱动所述移动件相对于各所述光路组件运动,以使同一时刻至多一所述光路组件的出射光经所述通光孔入射至所述光传输器。

3. 如权利要求2所述的光学检测系统,其特征在于:所述通光孔设有多个,多个所述通光孔沿所述移动件的运动方向间隔分布于所述移动件上。

4. 如权利要求3所述的光学检测系统,其特征在于:任意两相邻的所述通光孔之间的间距相等,且相邻两所述通光孔之间的间距为D;各所述光路组件沿所述移动件的运动方向等距分布,任意两相邻的所述光路组件之间的间距为L;所述通光孔的沿自身运动方向上的长度为d;所述光路组件的数量为n;满足如下条件式:

$$D=d*(n+1);$$

$$d=L/n。$$

5. 如权利要求3所述的光学检测系统,其特征在于:所述选通结构还包括遮光箱,所述移动件活动穿设于所述遮光箱,所述遮光箱设有过光槽,所述过光槽与各所述通光孔正对。

6. 如权利要求2所述的光学检测系统,其特征在于:所述移动件为同步带,所述驱动组件包括电机及带轮组,所述电机与所述带轮组传动连接,所述同步带绕设于所述带轮组上。

7. 如权利要求1至6任一项所述的光学检测系统,其特征在于:所述分光件为光栅。

8. 如权利要求1至6任一项所述的光学检测系统,其特征在于:所述光学检测系统还包括暗盒,所述分光件及所述光接收器均设于所述暗盒内,所述暗盒上设有通光槽,所述光传输器的出射光经所述通光槽入射至所述分光件上。

9. 如权利要求1至6任一项所述的光学检测系统,其特征在于:所述光传输器为光纤,所述光纤包括一个出射端及多个入射端,每个所述光路组件的出射光经所述选通结构后分别入射至对应的所述入射端,所述出射端的出射光入射至所述分光件。

10. 样本分析仪,其特征在于:所述样本分析仪包括分析器、控制器及权利要求1至9任一项所述的光学检测系统,所述控制器与所述复色光源及所述选通结构电性连接,所述分析器与所述光接收器电性连接。

## 光学检测系统及样本分析仪

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗器械技术领域,更具体地说,是涉及一种光学检测系统及样本分析仪。

### 背景技术

[0002] 光学法和磁珠法是当前市场上用于凝血样本分析的两种方法,其中,光学法以其优良的成本优势和广泛的应用范围,在近年来备受各类生产厂商的青睐;从原理上讲,光学法是指以光源对反应液进行照射,通过检测、记录反应液中纤维蛋白析出过程中引起的散射光或透射光的变化,而计算分析出反应液中待分析物质的特定性质的方法。

[0003] 目前,在采用光学法进行凝血项目检验的仪器中,为了提高检验效率,通常设置有多路检测通道,即,设置多个光源,对每个光源的出射光进行滤光处理后分别照射到各反应液,这就需要对应每个光源配备相应的滤光件,若要采集多个波长的光,还需要对每个光源的出射光,通过切换滤光件或开关光源的方式进行分光处理,使得整个光学检测系统十分繁冗,不利于成本的优化和结构布局。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种光学检测系统,以解决目前样本分析仪中光学检测系统结构繁冗的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案是:提供一种光学检测系统,包括:多个光路组件、选通结构、光传输器、分光件以及光接收器;

[0006] 各所述光路组件包括复色光源及用于设置反应杯的固定座,所述复色光源经所述反应杯后出射光线;

[0007] 各所述光路组件的出射光相继经过所述选通结构、所述光传输器后入射至所述分光件,所述出射光经所述分光件分成多种单色光后入射至所述光接收器;

[0008] 所述选通结构相对于各所述光路组件运动,并在同一时刻至多允许一所述光路组件的出射光入射至所述光传输器。

[0009] 进一步地,所述选通结构包括驱动组件及移动件,所述移动件上设有通光孔,所述驱动组件驱动所述移动件相对于各所述光路组件运动,以使同一时刻至多一所述光路组件的出射光经所述通光孔入射至所述光传输器。

[0010] 进一步地,所述通光孔设有多个,多个所述通光孔沿所述移动件的运动方向间隔分布于所述移动件上。

[0011] 进一步地,任意两相邻的所述通光孔之间的间距相等,且相邻两所述通光孔之间的间距为D;各所述光路组件沿所述移动件的运动方向等距分布,任意两相邻的所述光路组件之间的间距为L;所述通光孔的沿自身运动方向上的长度为d;所述光路组件的数量为n;满足如下条件式:

[0012]  $D=d*(n+1)$ ;

[0013]  $d=L/n$ 。

[0014] 进一步地,所述选通结构还包括遮光箱,所述移动件活动穿设于所述遮光箱,所述遮光箱设有过光槽,所述过光槽与各所述通光孔正对。

[0015] 进一步地,所述移动件为同步带,所述驱动组件包括电机及带轮组,所述电机与所述带轮组传动连接,所述同步带绕设于所述带轮组上。

[0016] 进一步地,所述分光件为光栅。

[0017] 进一步地,所述光学检测系统还包括暗盒,所述光栅及所述光接收器均设于所述暗盒内,所述暗盒上设有通光槽,所述光传输器的出射光经所述通光槽入射至所述分光件上。

[0018] 进一步地,所述光传输器为光纤,所述光纤包括一个出射端及多个入射端,每个所述光路组件的出射光经所述选通结构后分别入射至对应的所述入射端,所述出射端的出射光入射至所述分光件。

[0019] 本实用新型还提供了一种样本分析仪,所述样本分析仪包括分析器、控制器及如上所述的光学检测系统,所述控制器与所述复色光源及所述选通结构电性连接,所述分析器与所述光接收器电性连接。

[0020] 本实用新型提供的光学检测系统的有益效果在于:

[0021] 本实用新型提供的光学监测系统设有多个光路组件,通过增设可相对于各光路组件运动的选通结构,使得同一时间内至多一个光路组件的出射光能够经选通结构进入光传输器并最终入射至分光件,分光件能够将入射的复色光分为多个不同波长的单色光并传递至光接收器;可以理解地,随着时间的推移,在选通结构的运动过程中,各个光路组件的出射光均在不同的时间点经过选通结构、光传输器、分光件后被分成多种波长的单色光被光接收器采集。故该光学检测系统在仅采用一个分光件的情况下,可快速采集多个光路组件的多种波长信号,不仅简化了结构、降低了成本,还有效提升了检测效率;

[0022] 并且,由于分光件处于光线进入光接收器的之前的最后一个阶段,因而光学检测系统可在最后阶段过滤掉测试波长外的杂光,利于提升该光学检测系统抗杂光干扰的能力。

[0023] 本实用新型提供的样本分析仪包括上述光学检测系统,因而具备了该光学检测系统的全部有益效果,此处不作唯一限定。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本实用新型实施例提供的光学检测系统的结构示意图;

[0026] 图2为本实用新型实施例提供的光学检测系统光路原理示意图;

[0027] 图3为本实用新型实施例采用的移动件的结构示意图;

[0028] 图4为本实用新型实施例采用的移动件及遮光箱的配合结构示意图;

[0029] 图5为本实用新型实施例提供的样本分析仪的结构示意图。

- [0030] 其中,图中各附图标记:
- [0031] 10、光学检测系统;20、反应杯;30、分析器;40、控制器;
- [0032] 100、光路组件;110、复色光源;120、导光件;
- [0033] 200、选通结构;210、驱动组件;2111、主动带轮;2112、从动带轮;212、齿轮箱;
- [0034] 300、光传输器;310、入射端;320、出射端;
- [0035] 400、分光件;220、移动件;221、通光孔;230、遮光箱;
- [0036] 500、光接收器;510、硅光二极管;
- [0037] 600、暗盒。

### 具体实施方式

[0038] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0039] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0040] 需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0041] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0042] 请参阅图1及图2,本实用新型提供了一种光学检测系统10及样本分析仪,样本分析仪,包括分析器30、控制器40以及该光学检测系统10,光学检测系统10用于收集分析项目所需要用到的光学参数,并将这些光学参数转换成电信号以后传递给分析器30,分析器30在控制器40的控制和调节作用下得出检测结果。

[0043] 请参阅图1,现对本实用新型提供的的光学检测系统10进行详细说明。所述光学检测系统10,包括选通结构200、光传输器300、分光件400、光接收器500及多个光路组件100,其中每个光路组件100包括复色光源110和用于放置反应杯20的固定座(图未示),复色光源110与控制器40电性连接,其出射的光线经过反应杯20后,相继经过选通结构200、光传输器300、分光件400及光接收器500,该光接收器500与上述分析器30电性连接,用于将接收到光信号转化成电信号,并传递至分析器。

[0044] 选通结构200能相对于光路组件100运动,并且在同一时刻至多允许一个光路组件100的出射光入射至光传输器300。具体地,该选通结构200设于固定座与光传输器300之间并与控制器40电性连接,在控制器40的控制作用下,选通结构200以特定的速度相对于光路组件100运动,使得在每一时刻至多仅有一个光路组件100的出射光能通过选通结构200,其他的全部被遮挡;如此,光传输器300就会在一定的时间间隔接收到来自特定的光路组件

100的出射光,光传输器300将该出射光传递至分光件400,经过分光件400的分光处理,光接收器500也会在一定的时间间隔接收到来自分光件400的多种波长的单色光,经过一定的算法处理,即可快速得出各个光路组件100中多种波长的光随时间的变化曲线,从而有效提升了检测效率。

[0045] 另外,分光件400用于将复色光分光形成多种波长的光,并由光接收器500采集需要检测的一个波长的光或多个不同波长的光,并且经分光件400分光后直接进入光接收器500,相对于传统的先分光、后入射至反应杯20的方式,能够大幅减少环境光占比,有效滤除环境杂光,提升检测精度。尤其在多项凝血项目分析时,往往需要采集多种波长的光,例如五种、七种、十种甚至更多,且其需要采集的波长种类越多,传统的采用切换滤光件的前分光方式来采集信号的工作量就越繁重,严重影响分析效率;而采用本实用新型提供的样本分析仪,可以快速实现上述多种波长信号的采集,在分析效率上具有十分突出的优势。

[0046] 综上所述,本实用新型提供的光学监测系统,在仅采用一个分光件400的情况下,可快速采集多个光路组件100的多种波长信号,不仅简化了结构、降低了成本,还有效提升了检测效率和检测精度。请参阅图1及图2,选通结构200包括驱动组件210及移动件220,移动件220上设有通光孔221,驱动组件210为移动件220提供动力,驱动移动件220以特定的速度相对于各个光路组件100运动,使同一时刻至多一光路组件100的出射光经通光孔221入射至光传输器300。具体地,该驱动组件210与控制器电性连接,从而起到对移动件220的速度和方向的控制和调节作用。

[0047] 为了提高检测效率,移动件220上设有多个通光孔221,多个通光孔221沿移动件220的运动方向间隔分布于移动件220上。如此,在满足同一时刻至多一光路组件100的出射光经通光孔221的条件下,尽可能减少分光器的等待时间,从而进一步提高信号采样频率和检测效率。

[0048] 在本实施例中,通光孔221呈矩形。矩形通孔加工工艺简单,且加工误差小,尺寸测量方便,能有效降低各个光路组件100与通光孔221的相对位置的校准难度。

[0049] 进一步地,为了满足在多个通光孔221的条件下,依然保持仅有至多一个通光孔221有光线透过,定义任意两相邻的通光孔221之间的间距相等,且相邻两通光孔221之间的间距为D;各光路组件100沿移动件220的运动方向等距分布,任意两相邻的光路组件100之间的间距为L;通光孔221的沿自身运动方向上的长度为d;光路组件100的数量为n;满足如下条件式:

$$[0050] \quad D = d * (n + 1);$$

$$[0051] \quad d = L / n。$$

[0052] 在满足上述条件式的条件下,光学检测系统10可以适用于各种规格的样本分析仪,以及其他需要多路采集光信号的医学分析仪器,误差率低,各个构件之间的相对位置设置难度小。

[0053] 在本实施例中,移动件220为同步带,驱动组件210包括电机及带轮组,电机用于与上述控制器电性连接,且与上述带轮组传动连接,同步带绕设在带轮组上。带轮组起到传递动力的作用,且同步带与带轮配合的结构稳定性高,抖动小,能够实现较高精度的运动控制,即使在运动速度较高的情况下也能够保持较高的配合精度,有助于提升检测结果的准确性。

[0054] 在本实施例中,驱动组件210还包括齿轮箱212,带轮组包括主动带轮2111及从动带轮2112,齿轮箱212的输出端与主动带轮2111同轴连接,同步带绕设于主动带轮2111及从动带轮2112外周。齿轮箱212也可以称为减速器,其用于将电机输出的动能进行一定的速度变换或方向变换后输出至主动带轮2111。具体地,在本实施例中,从动带轮2112设有多个,从而能够进一步提高运动的稳定性,提高驱动组件210及移动件220的配合精度和使用寿命,同时便于光学检测系统10中其他构件的布设,例如光传输器300等。

[0055] 在另一实施例中,该齿轮箱212也可以省去,直接由电机带动主动齿轮运动,此处不作唯一限定。

[0056] 另外,请参阅图1,在本实施例中,该选通结构200还包括遮光箱230,上述移动件220活动穿设于遮光箱230内,在遮光箱230上开设有过光槽231,过光槽与各通光孔221正对。具体地,该过光槽231为条形通槽,条形通槽沿移动件220的移动方向延伸,并与各个通光孔221沿光的入射方向正对设置。如此,能够在不干涉光线进入通光孔221的情况下,尽量减少外环境杂光进入通光孔221,影响检测效果,且条形槽便于加工。当然在本实用新型的其他实施例中,过光槽231的形状不限于条形槽;例如,在遮光箱230上开设于光路组件100数量相等的过光槽231,各过光槽231的大小形成与通光孔221相同。

[0057] 在本实施例中,各个光路组件100还包括导光件120,以其中一光路组件100为例,该导光件120设有两个,其中一导光件120设置在反应杯20与复色光源110之间,另一导光件120反应杯20与选通结构200之间,其作用在于减少光衰减和散射,确保射入选通结构200的光强度和入射角度。可以理解地,在各个光路组件100中,导光件120的数量可以视具体需要而有所增减,例如,在本实用新型的其他实施例中,该导光件120也可以省去,此处不作唯一限定。

[0058] 在本实施例中,分光件400为光栅,光栅能够将复色光分成光谱带,并将分开后的不同波长的光照射到光接收器500上,从而省去了传统的多波长采集时,因切换滤光片或开关光源带来的时间损耗,进一步提升了检测效率和检测精度。并且,光栅结构简单、安装方便且便于采购和设计,能够较好地适用于样本分析仪的光学检测系统10,有助于取得较高的检测精度。

[0059] 优选地,在本实施例中,分光件400为全息光栅。全息光栅没有鬼线,杂散光小,可消除机刻光栅的固有缺点,其实际分辨本领可达理论分辨本领的80%~100%。

[0060] 在本实施例中,光学检测系统10还包括暗盒600,光栅及光接收器500均设于该暗盒600内。暗盒600上设有通光槽(图未示),光传输器300的出射光经通光槽入射至光栅上,光栅倾斜设置于暗盒600。可以理解地,设置暗盒600能够大幅减少环境光的干扰,为得出精确的检测结果提供保障;具体地,该通光槽为条形通槽,使得入射光线呈条形光斑状,从而有助于提高光栅分光效果,提高分光的有效性。

[0061] 在本实施例中,光接收器500包括多个硅光二极管510,多个硅光二极管510对应接收来自分光件400的不同波长的光。具体地,多个硅光二极管510呈阵列排布,不同的硅光二极管510对应接收特定波长的光信号。

[0062] 在本实施例中,光传输器300为光纤,光纤包括一个出射端320及多个入射端310,每个光路组件100的出射光经上述选通结构200后分别入射至对应的入射端310,出射端320正对于光栅。采用光纤作为光传输结构可以有效提升光传输效率,减少光衰减,并且占地面

积小,位置设置十分灵活。

[0063] 在另一实施例中,该光传输器300也可以被替换为透镜组,具体地,该透镜组包括多个折射透镜及多个反射透镜,这些透镜之间进行一定的配位组合,即可实现上述多输入单输出的光传输功能。当然,在本实用新型的其他实施例中,该光传输器300还可以为其他结构,以能够实现多输入单输出的光传输效果为准,此处不作唯一限定。

[0064] 在本实施例中,复色光源110为白光LED。白光LED光源的寿命明显优于传统的卤钨灯泡且成本低廉,有助于光学检测系统10乃至样本分析仪的成本优化,并提高光学检测系统10的使用寿命。

[0065] 基于上述结构特征,现对本实用新型提供的样本分析仪10的工作过程做详细阐述:

[0066] 首先通过控制器40控制各个复色光源110发出复色光,并且控制同步带相对于遮光箱移动,同时开启分析器30用于实时采集来自光接收器500的光信号数据。

[0067] 设某一时间点为 $t_1$ ,在 $t_1$ 时,其中一个复色光源110发出的复色光透过通光孔221并入射至光纤,光纤继续将复色光传递至光栅,光栅自动将复色光分成多种不同波长的单色光,这些不同波长的单色光分别照射在不同的硅光二极管上,分析器从硅光二极管处采集需要分析的波长信号的数据,并经过分析换算后得出,在 $t_1$ 时刻该复色光源对应的待测样本的检测数据。这里,需要分析的波长信号可以为一个也可以为多个。

[0068] 设下一时间点为 $t_2$ ,在 $t_2$ 时,另一复色光源110发出的光透过通光孔221并入射至光纤,经过与 $t_1$ 时刻同样的采集过程,分析器30得出 $t_2$ 时刻该复色光源对应的待测样本的检测数据。

[0069] 以此类推,在各个复色光源110对应的待测样本的数据均被采集一轮后,同步带继续运动,进行下一轮循环采集,最后将各得到个复色光源在各个时间点的数据按时间顺序整理在一起,即可得出特定的某个复色光源对应的待测样本随时间推移所引起的一个或者多个波长信号的变化曲线,从而得出分析结果。

[0070] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。



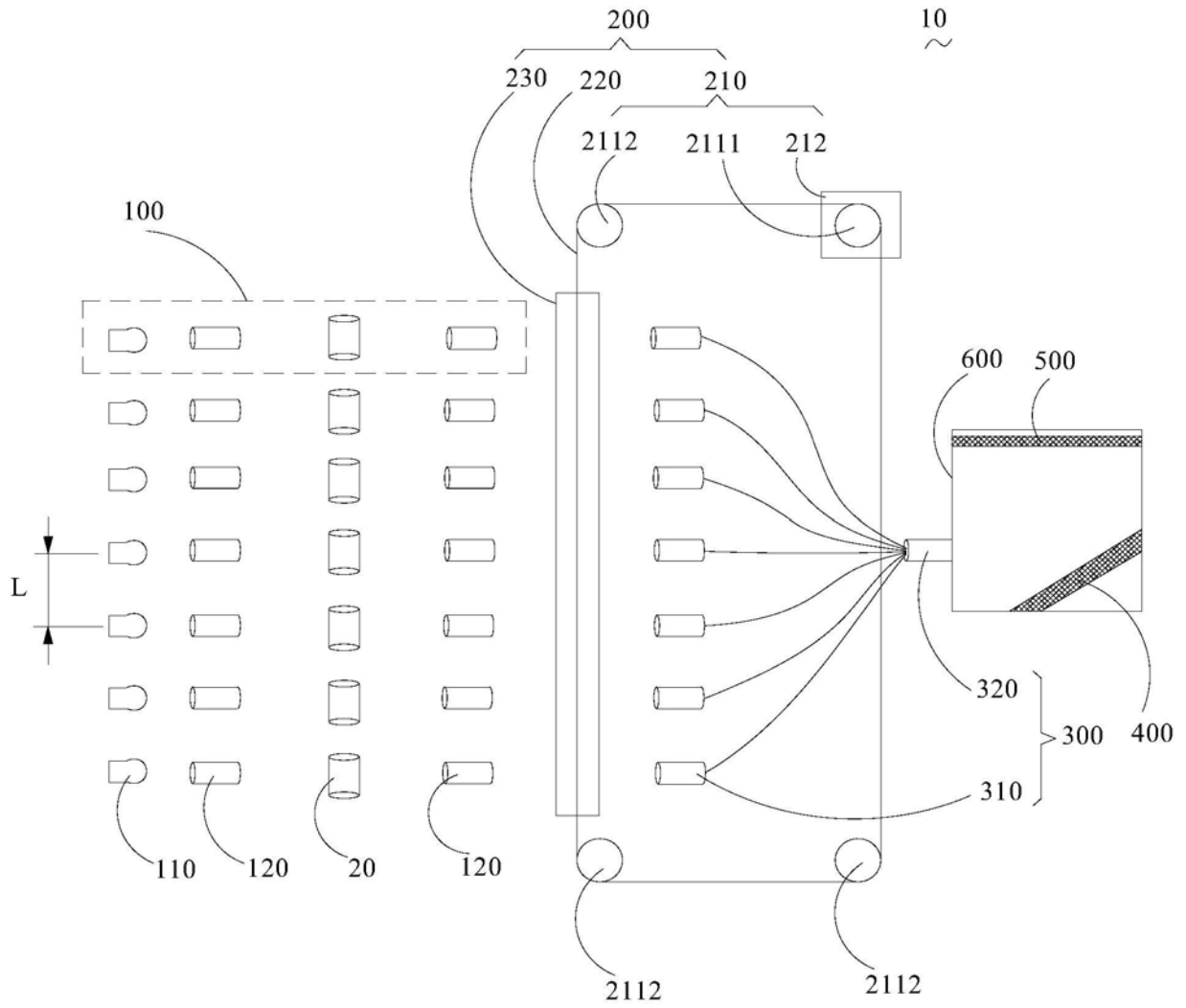


图1

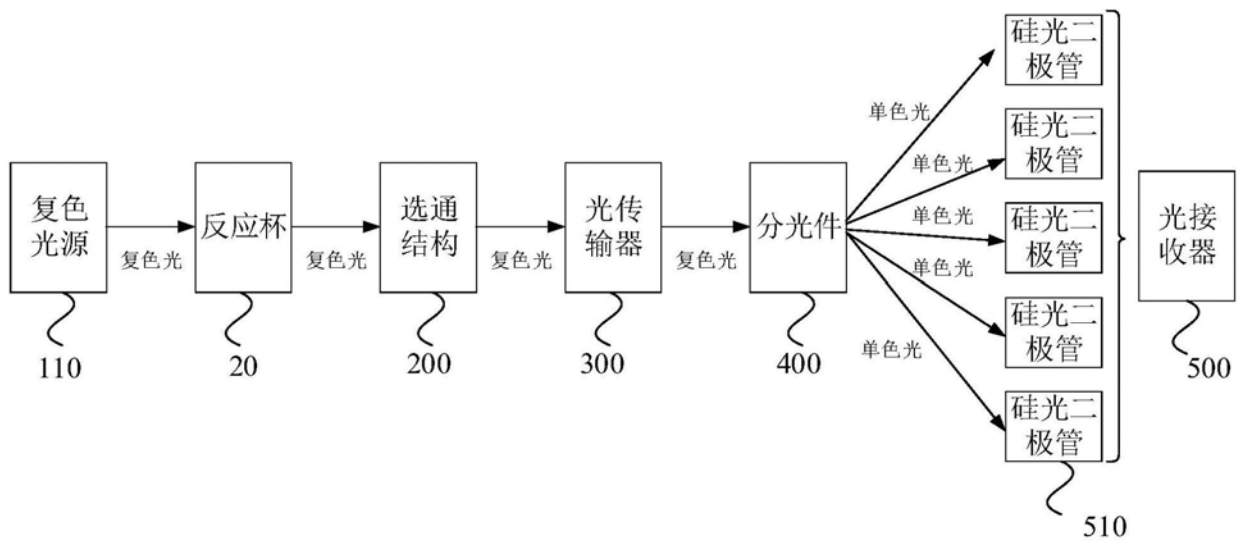


图2

220  
~

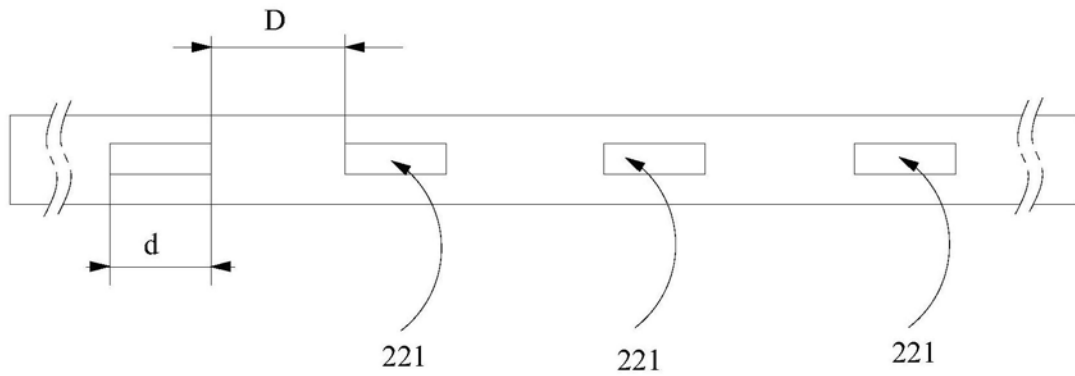


图3

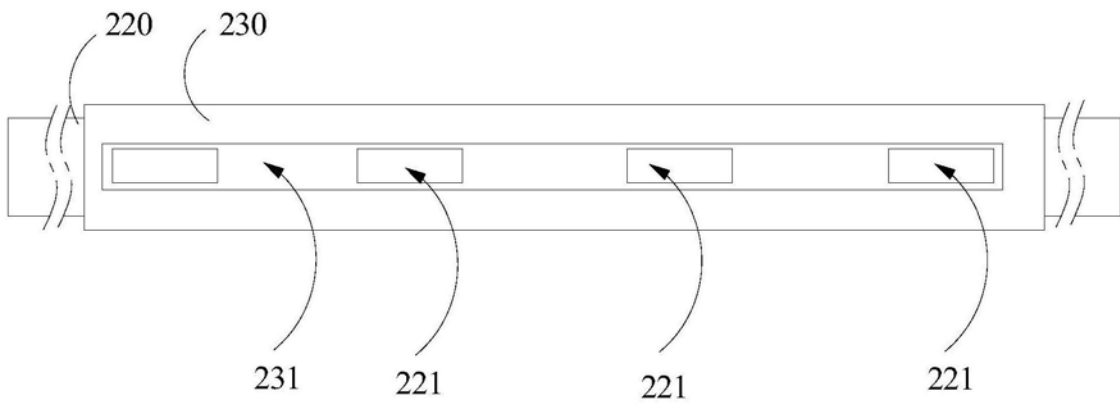


图4

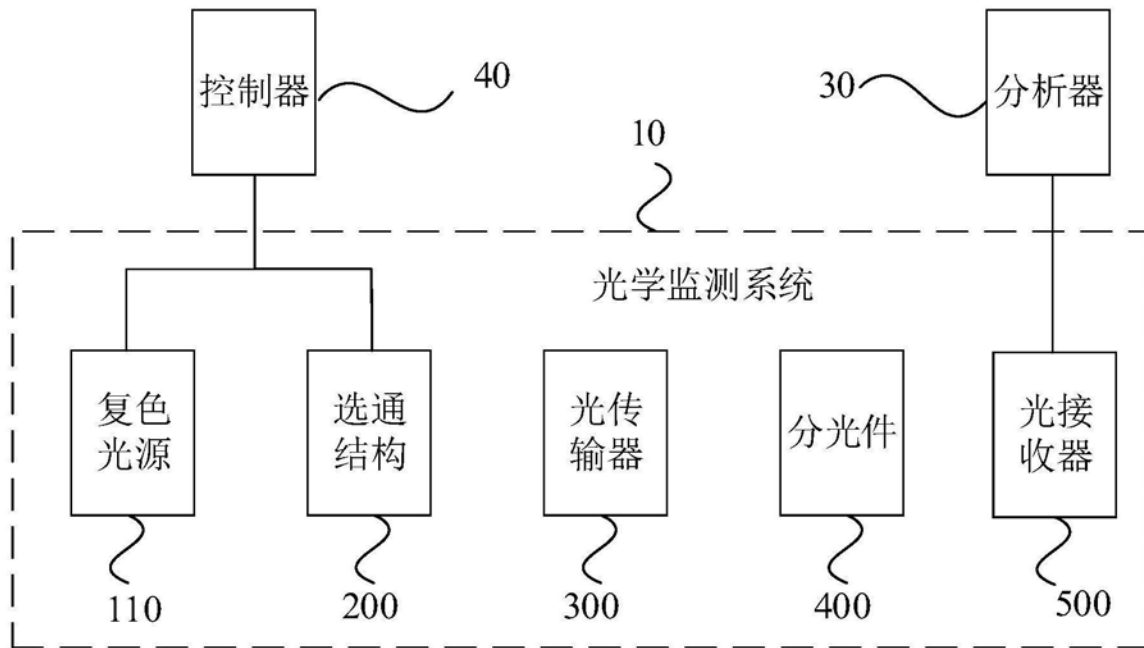


图5