



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111077073 A

(43)申请公布日 2020.04.28

(21)申请号 201811224120.4

(22)申请日 2018.10.19

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南12路迈瑞大厦

申请人 北京深迈瑞医疗电子技术研究院有限公司

(72)发明人 孙骁 郭文恒 闫华文

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 崔晓岚 张颖玲

(51)Int.Cl.

G01N 21/01(2006.01)

G01N 33/86(2006.01)

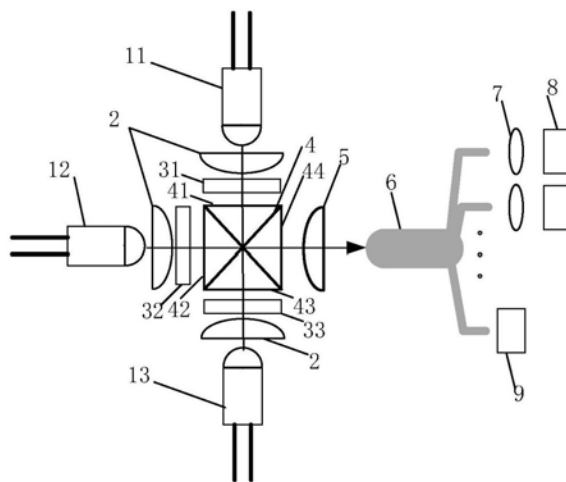
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种样本分析仪

(57)摘要

本发明公开了一种样本分析仪,包括:两路或三路照射机构、三色合光棱镜和分光机构;任意一路所述照射机构至少包括光源和光学组件,所述光学组件使所述光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播;所述三色合光棱镜为四个完全相同的直角棱镜两两相接所形成的六面体结构;所述两路照射机构分别对应所述三色合光棱镜的两个输入面,或所述三路照射机构分别对应所述三色合光棱镜的三个输入面;任意一路所述照射机构发出的光束从对应的三色合光棱镜的输入面射入,均从所述三色合光棱镜的输出面射出;所述分光机构用于将从所述三色合光棱镜射出的光束分成至少两个分光束,所述至少两个分光束中的部分或全部分别对对应的样本进行照射。



1. 一种样本分析仪,其特征在於,包括:两路或三路照射机构、三色合光棱镜和分光机构;

任意一路所述照射机构至少包括光源和光学组件,所述光学组件使所述光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播;

所述三色合光棱镜为四个完全相同的直角棱镜两两相接所形成的六面体结构;所述直角棱镜的两个端面为等腰直角三角形,相邻两个直角棱镜的直角边对应的直角面两两相接结合形成所述三色合光棱镜;所述三色合光棱镜包括两个相对的正方形端面和四个矩形侧面,所述四个矩形侧面分别为三个输入面和一个输出面,所述输入面用于光束的输入,所述输出面用于光束的输出;

所述两路照射机构分别对应所述三色合光棱镜的两个输入面,或所述三路照射机构分别对应所述三色合光棱镜的三个输入面;任意一路所述照射机构发出的光束从对应的三色合光棱镜的输入面射入,均从所述三色合光棱镜的输出面射出;

所述分光机构用于将从所述三色合光棱镜射出的光束分成至少两个分光束,所述至少两个分光束中的部分或全部分别对对应的样本进行照射。

2. 根据权利要求1所述的样本分析仪,其特征在於:所述三个输入面依次包括第一输入面、第二输入面和第三输入面;

对应所述三色合光棱镜的第一输入面的照射机构发出的光束的波长为 λ_1 ,对应所述三色合光棱镜的第二输入面的照射机构发出的光束的波长为 λ_2 ,对应所述三色合光棱镜的第三输入面的照射机构发出的光束的波长为 λ_3 ,其中 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$;

每个所述直角棱镜的第一直角面镀有第一膜,第二直角面镀有第二膜,相邻两个直角棱镜镀有相同膜的直角面两两相接;其中,所述第一膜对波长为 λ_2 和 λ_3 的光束全透射,对波长为 λ_1 的光束全反射;所述第二膜对波长为 λ_1 和 λ_2 的光束全透射,对波长为 λ_3 的光束全反射。

3. 根据权利要求1所述的样本分析仪,其特征在於,所述光学组件至少包括准直部件,用于将所述光源发出的光束进行准直处理。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的样本分析仪,其特征在於,所述光学组件至少包括:滤光片,用于将所述光源发出的光束进行滤光处理。

5. 根据权利要求1所述的样本分析仪,其特征在於,所述任意一路所述照射机构包括:至少一个二向色镜和对应的至少两个子照射机构;

其中,所述子照射机构至少包括子光源和子光学组件,所述子光学组件使所述子光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播;

所述二向色镜使得所述至少两个子照射机构发出的光束射向同一方位,并射入所述照射机构对应的三色合光棱镜的一个输入面。

6. 根据权利要求1所述的样本分析仪,其特征在於,所述任意一路所述照射机构包括:至少一个子三色合光棱镜和至少两个子照射机构;

其中,所述子照射机构至少包括:子光源和子光学组件;所述子光学组件使所述子光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播,所述子三色合光棱镜使得所述至少两个子照射机构发出的光束射向同一方位,并射入所述照射机构对应的三色合光棱镜的一个输入面。

7. 根据权利要求1所述的样本分析仪,其特征在於,所述任意一路所述照射机构的光

源：包括发光二极管LED壳体、至少两个LED、以及与所述LED对应的滤光片；

其中，所述LED和所述滤光片均置于所述LED壳体内；任意一个LED发出的光束经对应的滤光片进行滤光后，从所述LED壳体射出；所述至少两个LED依序分时发光。

8. 根据权利要求1所述的样本分析仪，其特征在于，所述三路照射机构依序分时发光。

9. 根据权利要求1所述的样本分析仪，其特征在于，所述样本分析仪还包括：用于对照射所述样本后的分光束进行检测的至少一个第一光学检测器；每个所述样本对应一个所述第一光学检测器。

10. 根据权利要求9所述的样本分析仪，其特征在于，所述样本分析仪还包括：用于对所述光源进行检测的第二光学检测器；所述分光束包括第一部分和第二部分；所述第一部分的每个分光束对应一个第一光学检测器，所述第二部分的每个分光束对应一个第二光学检测器。

11. 根据权利要求1所述的样本分析仪，其特征在于，所述样本分析仪还包括：耦合组件；所述耦合组件用于将从所述三色合光棱镜的输出面射出的光束耦合到所述分光机构。

12. 根据权利要求1所述的样本分析仪，其特征在于，所述分光机构包括一分多的光纤分路器。

一种样本分析仪

技术领域

[0001] 本发明涉及光学检测技术领域,尤其涉及一种样本分析仪。

背景技术

[0002] 检测凝血各项的方法大概包括:凝固法、免疫比浊法和发色底物法;三种方法使用不同的波长。相关技术中,采用多波长检测方法的血凝仪的一种可选结构,如图1所示,利用宽光谱卤素灯作为光源,通过旋转滤光盘实现不同波长的光的分时照射调制;但是,这种结构受限于滤光盘的转速,使得波长切换速度慢,而且卤素灯寿命短,并且滤光盘及滤光盘的旋转驱动电机、卤素灯及其散热部件体积较大。相关技术中,采用多波长检测方法的凝血仪的另一种可选结构,如图2所示,多个波长的发光二极管(Light Emitting Diode,LED)通过与LED对应的二向色镜将多个LED进行合束,并通过电子切换的方法实现不同波长的光的调制。但是,这种结构涉及多个二向色镜,不仅调试过程繁琐,而且不利于结构的小型化;并且,由于不同波长的LED的光程不同,该结构不易于LED整形光学设计。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例期望提供一种结构简单可靠的样本分析仪。

[0004] 为达到上述目的,本发明实施例的技术方案是这样实现的:

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种样本分析仪,包括:两路或三路照射机构、三色合光棱镜和分光机构;

[0006] 任意一路所述照射机构至少包括光源和光学组件,所述光学组件使所述光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播;

[0007] 所述三色合光棱镜为四个完全相同的直角棱镜两两相接所形成的六面体结构;所述直角棱镜的两个端面为等腰直角三角形,相邻两个直角棱镜的直角边对应的直角面两两相接结合形成所述三色合光棱镜;所述三色合光棱镜包括两个相对的正方形端面和四个矩形侧面,所述四个矩形侧面分别为三个输入面和一个输出面,所述输入面用于光束的输入,所述输出面用于光束的输出;

[0008] 所述两路照射机构分别对应所述三色合光棱镜的两个输入面,或所述三路照射机构分别对应所述三色合光棱镜的三个输入面;任意一路所述照射机构发出的光束从对应的三色合光棱镜的输入面射入,均从所述三色合光棱镜的输出面射出;

[0009] 所述分光机构用于将从所述三色合光棱镜射出的光束分成至少两个分光束,所述至少两个分光束中的部分或全部分别对对应的样本进行照射。

[0010] 上述方案中,所述三个输入面依次包括第一输入面、第二输入面和第三输入面;

[0011] 对应所述三色合光棱镜的第一输入面的照射机构发出的光束的波长为 λ_1 ,对应所述三色合光棱镜的第二输入面的照射机构发出的光束的波长为 λ_2 ,对应所述三色合光棱镜的第三输入面的照射机构发出的光束的波长为 λ_3 ,其中 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$;

[0012] 每个所述直角棱镜的第一直角面镀有第一膜,第二直角面镀有第二膜,相邻两个

直角棱镜镀有相同膜的直角面两两相接;其中,所述第一膜对波长为 λ_2 和 λ_3 的光束全透射,对波长为 λ_1 的光束全反射;所述第二膜对波长为 λ_1 和 λ_2 的光束全透射,对波长为 λ_3 的光束全反射。

[0013] 上述方案中,所述光学组件至少包括准直部件,用于将所述光源发出的光束进行准直处理。

[0014] 上述方案中,所述光学组件至少包括:滤光片,用于将所述光源发出的光束进行滤光处理。

[0015] 上述方案中,所述任意一路所述照射机构包括:至少一个二向色镜和对应的至少两个子照射机构;

[0016] 其中,所述子照射机构至少包括子光源和子光学组件,所述子光学组件使所述子光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播;

[0017] 所述二向色镜使得所述至少两个子照射机构发出的光束射向同一方位,并射入所述照射机构对应的三色合光棱镜的一个输入面。

[0018] 上述方案中,所述任意一路所述照射机构包括:至少一个子三色合光棱镜和至少两个子照射机构;

[0019] 其中,所述子照射机构至少包括:子光源和子光学组件;所述子光学组件使所述子光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播,所述子三色合光棱镜使得所述至少两个子照射机构发出的光束射向同一方位,并射入所述照射机构对应的三色合光棱镜的一个输入面。

[0020] 上述方案中,所述任意一路所述照射机构包括:至少一个子三色合光棱镜和至少两个子照射机构;

[0021] 其中,所述子照射机构至少包括:子光源和子光学组件;所述子光学组件使所述子光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播,所述子三色合光棱镜使得所述至少两个子照射机构发出的光束射向同一方位,并射入所述照射机构对应的三色合光棱镜的一个输入面。

[0022] 上述方案中,所述任意一路所述照射机构的光源:包括发光二极管LED壳体、至少两个LED、以及与所述LED对应的滤光片;

[0023] 其中,所述LED和所述滤光片均置于所述LED壳体内;任意一个LED发出的光束经对应的滤光片进行滤光后,从所述LED壳体射出;所述至少两个LED依序分时发光。

[0024] 上述方案中,所述三路照射机构依序分时发光。

[0025] 上述方案中,所述样本分析仪还包括:用于对照射所述样本后的分光束进行检测的至少一个第一光学检测器;每个所述样本对应一个所述第一光学检测器。

[0026] 上述方案中,所述样本分析仪还包括:用于对所述光源进行检测的第二光学检测器;所述至少两个分光束包括第一部分和第二部分;所述第一部分的每个分光束对应一个第一光学检测器,所述第二部分的每个分光束对应一个第二光学检测器。

[0027] 上述方案中,所述样本分析仪还包括:耦合组件;所述耦合组件用于将从所述三色合光棱镜的输出面射出的光束耦合到所述分光机构。

[0028] 上述方案中,所述分光机构包括一分多的光纤分路器。

[0029] 本发明实施例提供的样本分析仪,两路或三路照射机构由一个三色合光棱镜完成

合束输出后,经分光机构分成至少两个分光束,分光束照射到样本以进行血凝检测。本发明实施例提供的样本分析仪由于没有旋转滤光盘这个运动部件,使得样本分析仪的光路更可靠,波长切换速度更快,结构更简洁。本发明实施例提供的样本分析仪不需要二向色镜以及承载二向色镜的机械结构,且每路照射机构的光程相同,使得样本分析仪结构简单,易于实现小型化。

附图说明

- [0030] 图1为相关技术中采用多波长检测方法的血凝仪的一种可选结构示意图;
- [0031] 图2为相关技术中采用多波长检测方法的血凝仪的另一种可选结构示意图;
- [0032] 图3为本发明实施例提供的样本分析仪的一个可选结构示意图;
- [0033] 图4为本发明实施例提供的三色合光棱镜的结构示意图;
- [0034] 图5为本发明实施例提供的光源的可选结构示意图;
- [0035] 图6为本发明实施例提供的样本分析仪的另一个可选结构示意图;
- [0036] 图7为本发明实施例提供的样本分析仪的又一个可选结构示意图。

具体实施方式

[0037] 为了能够更加详尽地了解本发明实施例的特点与技术内容,下面结合附图对本发明实施例的实现进行详细阐述,所附附图仅供参考说明之用,并非用来限定本发明。

[0038] 本发明实施例提供的样本分析仪的一个可选结构示意图,如图3所示,包括:

[0039] 两路或三路照射机构、三色合光棱镜4和分光机构6。样本分析仪可以是血球分析仪、生化免疫分析仪、凝血分析仪或尿液分析仪等等体外诊断设备。在以下描述中,样本分析仪主要以凝血分析仪为例。

[0040] 其中,任意一路所述照射机构至少包括:光源和光学组件。当为两路照射机构时,光源为光源11、光源12和光源13中的任意两个;当为三路照射机构时,光源为光源11、光源12和光源13。在一些实施例中,光源为LED灯,且光源11、光源12和光源13对应的波长均不相同。本发明实施例中,两路或三路照射机构由驱动装置驱动控制依次分时序发光。

[0041] 光学组件可以包括准直部件,准直部件可以是准直镜。如图3所示,光学组件可以包括准直镜2,用于使所述光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播。

[0042] 光学组件可以包括滤光片,光源发出的光束经过准直镜2后,进入滤光片。不同波长的光源对应的滤光片的波长不同。本发明实施例中,光源11、光源12和光源13分别对应滤光片31、滤光片32和滤光片33。对应不同的波长,滤光片31、滤光片32和滤光片33的波长可以选为405nm、575nm和660nm。

[0043] 所述三色合光棱镜4为四个完全相同的直角棱镜两两相接所形成的六面体结构;所述直角棱镜的两个端面为等腰直角三角形,相邻两个直角棱镜的直角边对应的直角面(即直角棱镜的直角边对应的侧面)两两相接结合形成所述三色合光棱镜;所述三色合光棱镜包括两个相对的正方形端面和四个矩形侧面,所述四个矩形侧面分别为三个输入面41、输入面42、输入面43和一个输出面44,所述输入面用于光束的输入,所述输出面44用于光束的输出。四个直角棱镜的斜边对应的侧面分别构成了所述三色合光棱镜的四个矩形侧面,四个直角棱镜的一端端面拼合构成了所述三色合光棱镜的一个正方形端面。

[0044] 所述两路照射机构分别对应所述三色合光棱镜4的任意两个输入面,或所述三路照射机构分别对应所述三色合光棱镜的三个输入面;任意一路所述照射机构发出的光束从对应的三色合光棱镜的输入面射入,均从所述三色合光棱镜的输出面44射出。

[0045] 所述分光机构6用于将从所述三色合光棱镜4射出的光束分成至少两个分光束,所述至少两个分光束中的部分或全部分别对对应的样本进行照射。

[0046] 本发明实施例中,所述三色合光棱镜的三个输入面依次(如图3所示,从端面看去的逆时针方向)包括第一输入面41、第二输入面42和第三输入面43。对应所述三色合光棱镜的第一输入面41的照射机构(对应光源11)发出的光束的波长为 λ_1 ,对应所述三色合光棱镜的第二输入面42的照射机构(对应光源12)发出的光束的波长为 λ_2 ,对应所述三色合光棱镜的第三输入面43的照射机构(对应光源13)发出的光束的波长为 λ_3 ,其中 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ 。

[0047] 每个所述直角棱镜的直角面包括第一直角面和第二直角面,第一直角面镀有第一膜,第二直角面镀有第二膜,相邻两个直角棱镜镀有相同膜的直角面两两相接;其中,所述第一膜对波长为 λ_2 和 λ_3 的光束全透射,对波长为 λ_1 的光束全反射;所述第二膜对波长为 λ_1 和 λ_2 的光束全透射,对波长为 λ_3 的光束全反射。三色合光棱镜4的结构爆炸图,如图4所示,直角面51镀的膜对波长为 λ_2 和 λ_3 的光束全透射而对波长为 λ_1 的光束全反射,直角面52镀的膜对波长为 λ_1 和 λ_2 的光束全透射而对波长为 λ_3 的光束全反射。

[0048] 在一些实施例中,所述样本分析仪还包括:用于对照射所述样本7后的分光束进行检测的至少一个第一光学检测器8;每个所述样本7对应一个所述第一光学检测器8。第一光学检测器8可以包括光电二极管,用来对照射样本后的光束进行检测。

[0049] 所述样本分析仪还包括:用于对所述光源进行检测的第二光学检测器9;所述分光束包括第一部分和第二部分;所述第一部分的每个分光束对应一个第一光学检测器,所述第二部分的每个分光束对应一个第二光学检测器。如图3所示,所述分光束的第二部分可以只有一个分光束。

[0050] 其中,第二光学检测器9通过对接收到的光束的检测实现对光源发出光束的检测,以监测光源波动。

[0051] 第二光学检测器9可以包括光电二极管,用来对光源发出的光束进行检测。所述第一光学检测器8和所述第二光学检测器9的功能均可由光电二极管实现。

[0052] 本发明实施例中,所述样本分析仪还包括:耦合组件5;所述耦合组件5用于将从所述三色合光棱镜的输出面射出的光束耦合到所述分光机构6。

[0053] 其中,所述分光机构6可以包括一分多的光纤分路器,从所述三色合光棱镜4输出的光束经光纤耦合组件5耦合到所述分光机构6,所述分光机构6将光束分为至少两个分光束。这里,耦合组件5的功能可由光纤耦合镜实现。将光束分为多少分光束,可由样品数量决定。

[0054] 在一些实施例中,所述光源包括:发光二极管LED壳体和一个LED,以及所述一个LED对应的一个滤光片。

[0055] 在另一些实施例中,所述光源包括:发光二极管LED壳体和至少两个LED,以及所述LED对应的滤光片,LED和滤光片均设置在LED壳体内。任意一个LED发出的光束经对应的滤光片进行滤光后,从所述LED壳体射出;所述至少两个LED可依序分时发光,各个LED发出的光束的波长可不同。这样,单一路照射机构就可以对多个LED发出的光束进行合光。所述光

源的可选结构示意图,如图5所示,光源包括LED111、LED112和LED113,以及LED111、LED112和LED113分别对应的滤光片121、滤光片122和滤光片123,LED111、LED112和LED113可依序分时发光,LED111发出的光束的波长、LED112发出的光束的波长和LED113发出的光束的波长均不同。LED壳体的体积尽可能小,使得壳体内部的各个LED发出光束的方位可以近似认为处于同一直线。

[0056] 本发明实施例提供的样本分析仪的另一个可选结构示意图,如图6所示,图6所示的样本分析仪与图3所示的样本分析仪的结构相似,不同之处在于,所述任意一路所述照射机构包括:至少一个二向色镜10和对应的至少两个子照射机构;其中一个实施例中,所述子照射机构至少包括子光源11、子光源14和子光学组件31、子光学组件34,所述子光学组件使所述子光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播;所述二向色镜使得所述至少两个子照射机构发出的光束射向同一方位,并射入所述照射机构对应的三色合光棱镜的一个输入面。当然,在图6中只展示了一个二向色镜和两个子照射机构的实施例,在其他的实施例中,照射机构还可以包括多个二向色镜和多个子照射机构,例如2个二向色镜和3个子照射机构,即可向图6中子光源11所在方向拓展二向色镜和子照射机构的数量,在此不再赘述。

[0057] 图6所示样本分析仪仅仅对一路照射机构进行了描述,在具体实施时,在图3的基础上,可以在任意两路甚至三路照射机构的基础上,均增加二向色镜以及对应的子照射机构。

[0058] 本发明实施例提供的样本分析仪的又一个可选结构示意图,如图7所示,图7所示的样本分析仪与图3所示的样本分析仪的结构相似,不同之处在于,在图3所示的样本分析仪的基础上,任意一个照射机构可以包括子三色合光棱镜42以及与子三色合光棱镜42对应的子照射机构,以实现更多波长光束的合光。在其中一个实施例中,任意一路所述照射机构包括:至少一个子三色合光棱镜和至少两个子照射机构。其中,所述子照射机构至少包括:子光源和子光学组件。所述子光学组件使所述子光源发出的光束按照设定的传播方向进行传播并射入所述子三色合光棱镜,所述子三色合光棱镜使得所述至少两个子照射机构发出的光束射向同一方位,并射入照射机构对应的三色合光棱镜的一个输入面。子光学组件可以包括用于滤光的滤光片和用于准直的准直镜。当然,在图7中只展示了一个子三色合光棱镜和三个子照射机构的实施例,在其他的实施例中,照射机构还可以包括多个子三色合光棱镜和多个子照射机构,例如2个子三色合光棱镜和5个子照射机构,即可向图7中子三色合光棱镜42所在方向拓展子三色合光棱镜和子照射机构的数量,在此不再赘述。

[0059] 本发明上述各实施例中,三路照射机构通过一个三色合光棱镜实现光束的合并,通过驱动电路控制不同的照射机构分时发光,无需额外增加旋转滤光盘等运动部件,使得样本分析仪的光路更可靠,并且不同波长的光束切换速度更快。图3和图7所示的样本分析仪中,不需要二向色镜以及承载二向色镜的机械结构,使得样本分析仪结构简单,易于实现小型化。并且,本发明上述各实施例中每路照射机构的光程相同,安装调试应用更简单。

[0060] 上述任一实施例的凝血分析仪,其用于光学测定并分析与血液凝固/纤溶功能有关的特定物质数量及其活性程度,样本为血浆。本实施方式的凝血分析仪用凝固时间法、发色底物法和免疫比浊法对样本进行光学测定。本实施方式所用的凝固时间法是一种将样本凝固过程作为透射光的变化检测的测定方法。测定项目有凝血酶原时间(PT,Phrombin time)、活化部分凝血酶时间(APTT,Activated Partial Thromboplastin Time)和纤维蛋

白原量 (FIB, Fibrinogen) 等。发色底物法的测定项目有抗凝血酶-Ⅲ (AT-Ⅲ, Antithrombin-Ⅲ) 等, 免疫比浊法的测定项目有D-二聚体 (D-Dimer) 和纤维蛋白原降解产物 (FDP, Fibrin(-ogen) Degradation Products) 等。

[0061] 以上所述, 仅为本发明的较佳实施例而已, 并非用于限定本发明的保护范围, 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

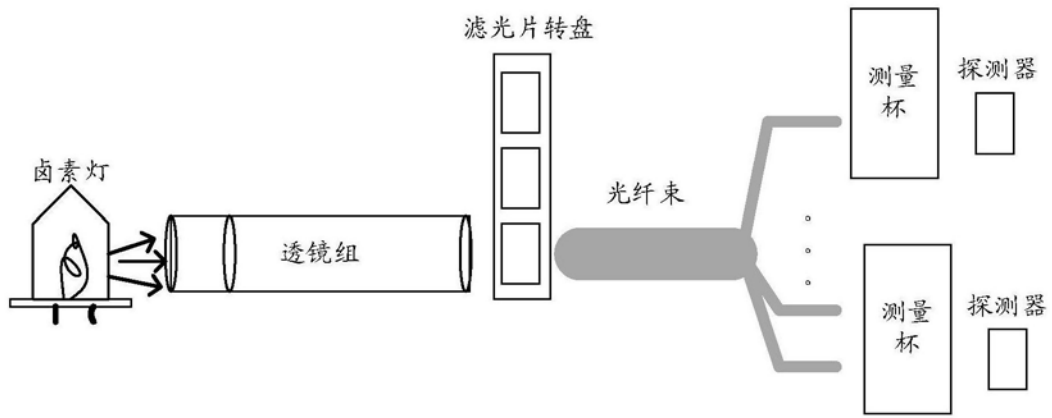


图1

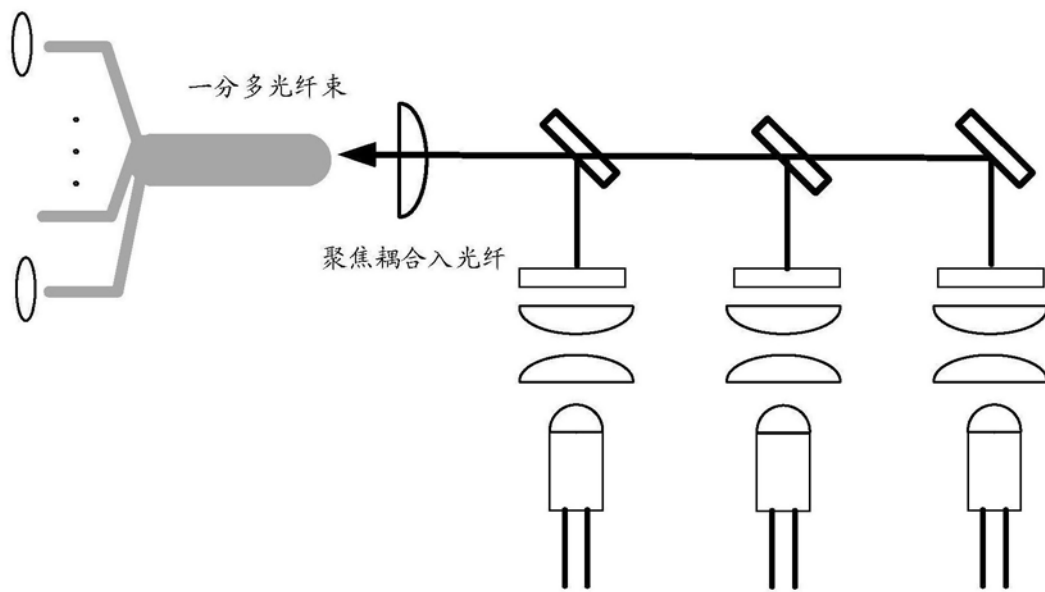


图2

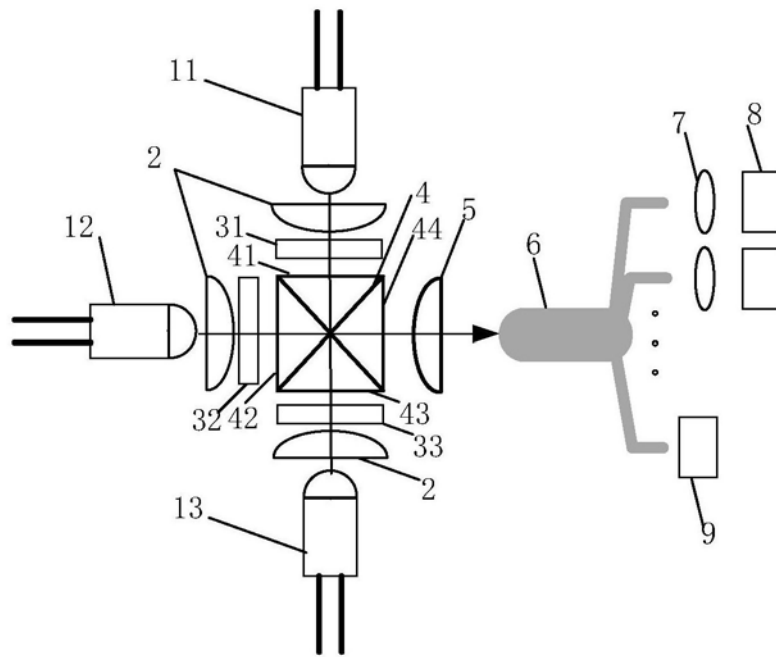


图3

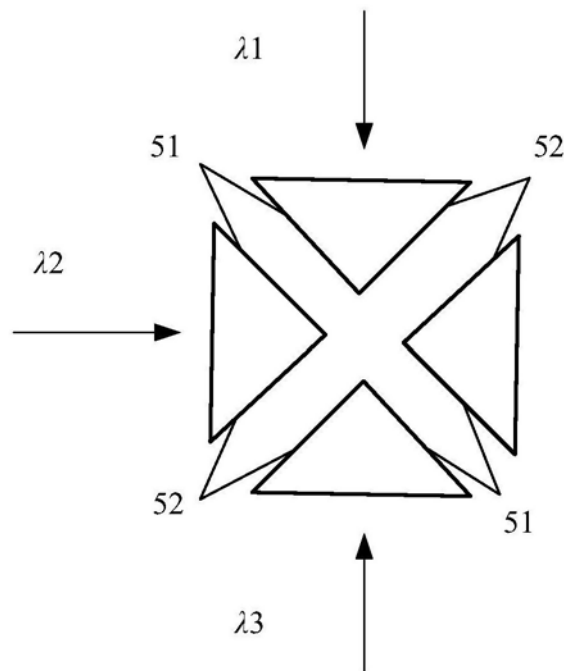


图4

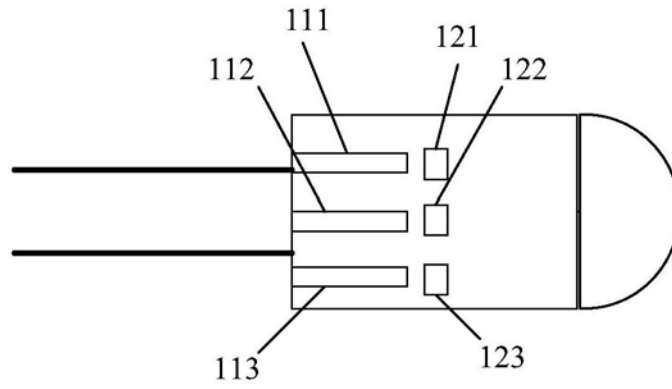


图5

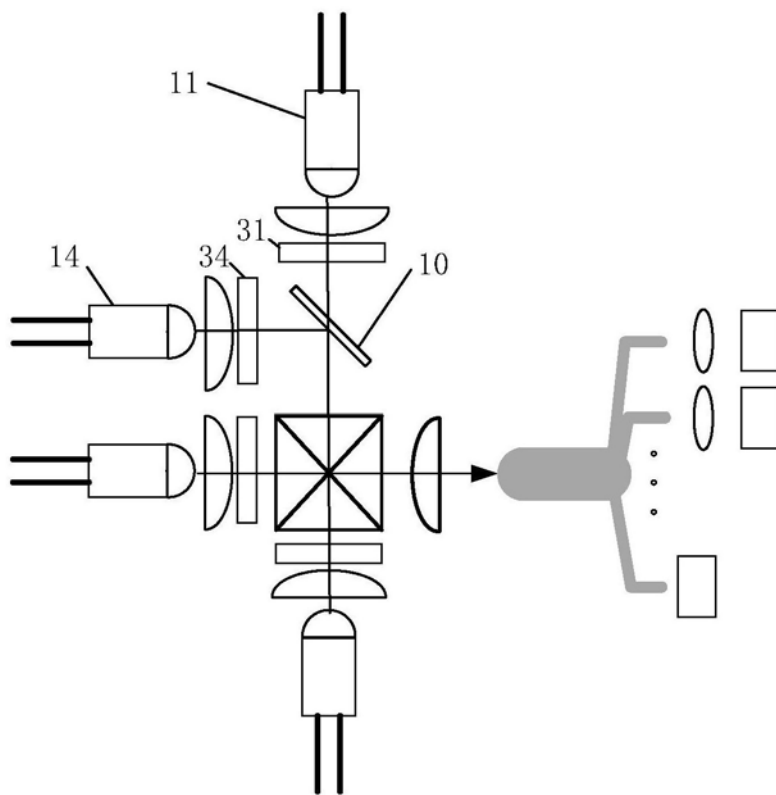


图6

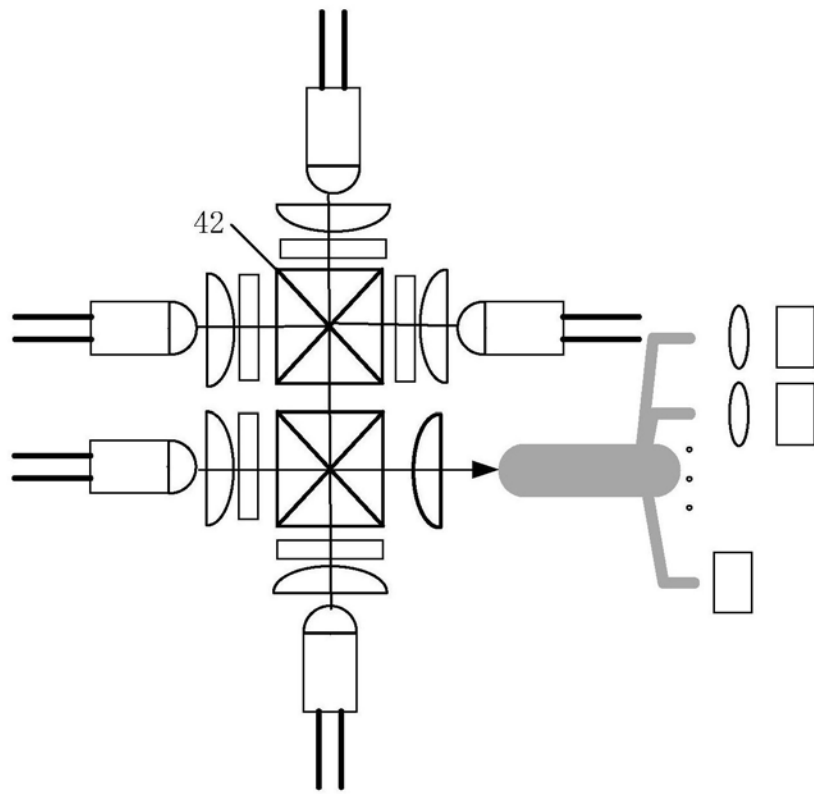


图7