

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494428 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220067488. 6

(22) 申请日 2012. 02. 28

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪
路 3009 号

(72) 发明人 刘朝辉

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006. 01)

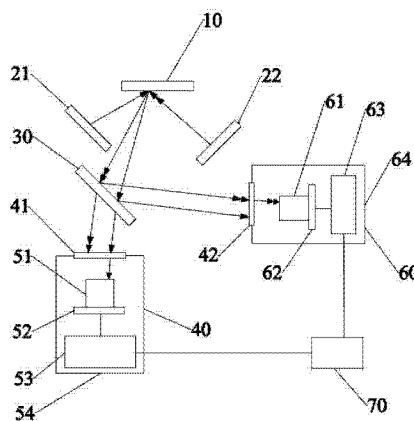
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种对产品表面尺寸进行测量的系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种对产品表面尺寸进行测量的系统,所述系统包括用于分别发出数种不同颜色的光的数个光源、用于折射一部分数种不同颜色的光并且同时反射另一部分数种不同颜色的光的至少一个分光片、用于分别过滤数种不同颜色的光并获取单一颜色的光的数个滤光片和分别与所述数个滤光片对应设置的数个光信息采集装置、以及数据处理装置。光源发出的多种颜色的光被至少一个分光片分成多束光照射到相应的滤光片上,滤光片将多种颜色光过滤成单色光,多束单色光到达相应的光信息采集装置,进行光电转换后传递给数据处理装置。从而实现对待测产品表面同一位置同时进行多次测量,使测量结果更准确,且设备简单,成本低,便于推广应用。



1. 一种对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于:所述系统包括用于分别发出数种不同颜色的光的数个光源、用于折射一部分数种不同颜色的光并且同时反射另一部分数种不同颜色的光的至少一个分光片、用于分别过滤数种不同颜色的光并获取单一颜色的光的数个滤光片和分别与所述数个滤光片对应设置的数个光信息采集装置、以及数据处理装置;所述数个光源位于待测产品的同一侧,所述数个光源发出的数种不同颜色的光照射到待测产品表面并经待测产品的反射到达分光片;所述至少一个分光片依次位于接收所述数种不同颜色的光的路径上,每一分光片折射一部分所述数种不同颜色的光到达下一分光片或相应的滤光片,同时反射另一部分的所述数种不同颜色的反射光到达下一分光片或相应的滤光片;所述数个光信息采集装置分别获取经过所述数个滤光片过滤后的单一颜色的光,光信息采集装置包括光学镜头、CCD 摄像机和数据采集卡,光学镜头与 CCD 摄像机连接,CCD 摄像机与数据采集卡电连接;所述数据处理装置分别与所述数个光信息采集装置的数据采集卡电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于,所述系统包括用于分别发出红光和绿光的两个光源、用于折射一部分所述红光和绿光同时反射另一部分所述红光和绿光的分光片、用于分别获取红光或绿光的两个滤光片及分别与所述两个滤光片对应设置的两个光信息采集装置、以及数据处理装置;所述两个光源位于待测产品的同一侧,所述两个光源发出的红光和绿光照射到待测产品表面并经待测产品的反射到达分光片;

所述分光片位于接收所述红光和绿光的路径上,并且分别折射一部分和反射另一部分的所述红光和绿光到达所述的两个滤光片;所述两个光信息采集装置分别获取经过所述两个滤光片过滤后的绿光或红光,光信息采集装置包括光学镜头、CCD 摄像机和数据采集卡,光学镜头与 CCD 摄像机连接,CCD 摄像机与数据采集卡电连接;所述数据处理装置分别与所述两个光信息采集装置的数据采集卡电连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于,所述光源包括位置可调的 LED 灯和用于将 LED 灯发出的光转换为面光源的导光板。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于,所述光源与所述数据处理装置通过电信号连接,所述数据处理装置包括用于控制光源的开关、发光时间及亮度的光源控制模块。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于,所述分光片为半反半透分光片。

6. 根据权利要求 1 所述的对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于,所述光信息采集装置还包括密封装置,所述密封装置内形成有密封腔室,所述滤光片位于密封装置的一端面上,光通过滤光片进入密封腔室内,所述光学镜头、CCD 摄像机和数据采集卡位于密封装置内部。

7. 根据权利要求 1 所述的对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于,所述数据采集卡包括模数转换模块。

8. 根据权利要求 1 所述的对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于,所述数据处理装置包括一用于控制数据采集卡采集信息的时间,以及将数据采集卡采集来的数据转换为待测产品的尺寸的处理单元 CPU。

9. 根据权利要求 8 所述的对产品表面尺寸进行测量的系统,其特征在于,所述数据处理装置为 PC 机。

一种对产品表面尺寸进行测量的系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测量系统,具体涉及一种测量生产线上产品表面尺寸的系统。

背景技术

[0002] 流水生产线上产品表面尺寸的测量,传统方法是先抽样选取产品再利用测量工具人工进行测量,这种方法实时性和准确性均不够,浪费人力而且效率低下;利用激光测距也是一种比较流行的方法,但由于生产线上存在一定程度的抖动和不稳定,激光测距的精确对准引入困难,测量精度不高;目前也有利用 CCD (电荷耦合器件) 的三维图像采集测量产品表面尺寸,虽然该方法可以得到实时精确的测量,但所需仪器设备较多,应用的时候需要对现有生产线进行一定程度的改进,并且对生产环境要求较高,不利于推广应用。

[0003] CN201622061U 公开了一种测量产品表面尺寸的系统,该系统包括至少一个用于采集待测产品的信息的采集装置;及与所述每个采集装置相电连的处理装置,用于控制整个系统及处理来自采集装置采集的待测产品的信息;其中,所述采集装置包括光源、光学镜头、CCD 摄像机、及数据采集器,光源与光学镜头位于待测产品的同侧,光学镜头与 CCD 摄像机直接相连,CCD 摄像机、数据采集器、及处理装置依次相电连接。然而这种测量产品表面尺寸的系统在进行测量时,对产品表面的一个尺寸只能进行一次测量,带来较大的误差。

实用新型内容

[0004] 本实用新型为了解决现有的测量产品表面尺寸的系统进行测量时,对产品表面的一个尺寸只能进行一次测量,误差较大的技术问题。

[0005] 所述系统包括用于分别发出数种不同颜色的光的数个光源、用于折射一部分数种不同颜色的光并且同时反射另一部分数种不同颜色的光的至少一个分光片、用于分别过滤数种不同颜色的光并获取单一颜色的光的数个滤光片和分别与所述数个滤光片对应设置的数个光信息采集装置、以及数据处理装置;

[0006] 所述数个光源位于待测产品的同一侧,所述数个光源发出的数种不同颜色的光照射到待测产品表面并经待测产品的反射到达分光片;

[0007] 所述至少一个分光片依次位于接收所述数种不同颜色的光的路径上,每一分光片折射一部分所述数种不同颜色的光到达下一分光片或相应的滤光片,同时反射另一部分的所述数种不同颜色的反射光到达下一分光片或相应的滤光片;

[0008] 所述数个光信息采集装置分别获取经过所述数个滤光片过滤后的单一颜色的光,光信息采集装置包括光学镜头、CCD 摄像机和数据采集卡,光学镜头与 CCD 摄像机连接,CCD 摄像机与数据采集卡电连接。

[0009] 所述数据处理装置分别与所述数个光信息采集装置的数据采集卡电连接。

[0010] 本实用新型提供的对产品表面尺寸进行测量的系统,采用数个不同颜色的光源同时照射待测产品表面的同一位置,为了避免互相干扰,所述光源的中心波长不能太接近。多

种不用颜色光经产品表面反射后到达分光片,由于产品表面不同位置、形状反射的光强不一样,这样经产品表面反射的不同颜色的光均携带了产品表面的尺寸信息,经过至少一个分光片后被分成与不同颜色光源数量相等的数个部分。具体的,数个不同颜色光源发出的光经过第一分光片后被分成了折射和反射两部分,被第一分光片折射或反射的光到达第二分光片或者滤光片,到达第二分光片的光又被分成折射和反射两部分,通过设置多个分光片将经产品表面反射的光分成与不同颜色光源数量相等的多束光。被分光片分成的多束光照射到相应的滤光片上,由于滤光片只允许某种单一颜色的光透过,因此到达滤光片的光被过滤成单一颜色,所述滤光片的个数与不同颜色光源的个数相同,这样经过产品表面反射的多种不同颜色的光被分离成携带产品尺寸信息的单色光。透过滤光片的单一颜色光照射到光信息采集装置的光学镜头上,光学镜头用于使透过的单色光聚焦照射到 CCD 摄像机上。CCD 摄像机将聚焦后的单色光强信号转换为电信号并传递给数据采集卡。多个光信息采集装置的数据采集卡与同一数据处理装置通过电信号连接,将采集来的电信号传递给数据处理装置。数据处理装置对不同颜色的光强信号转换来的产品表面尺寸的测量数据进行分析处理,即可得到精确的产品表面的尺寸数据。

[0011] 优选情况下,所述系统包括用于分别发出红光和绿光的两个光源、用于折射一部分所述红光和绿光同时反射另一部分所述红光和绿光的分光片、用于分别获取红光或绿光的两个滤光片及分别与所述两个滤光片对应设置的两个光信息采集装置、以及数据处理装置;

[0012] 所述两个光源位于待测产品的同一侧,所述两个光源发出的红光和绿光照射到待测产品表面并经待测产品的反射到达分光片;

[0013] 所述分光片位于接收所述红光和绿光的路径上,并且分别折射一部分和反射另一部分的所述红光和绿光到达所述的两个滤光片;

[0014] 所述两个光信息采集装置分别获取经过所述两个滤光片过滤后的绿光或红光,光信息采集装置包括光学镜头、CCD 摄像机和数据采集卡,光学镜头与 CCD 摄像机连接,CCD 摄像机与数据采集卡电连接;

[0015] 所述数据处理装置分别与所述两个光信息采集装置的数据采集卡电连接。

[0016] 由于中心波长相同或相近的两种光源发出的光会互相干扰,无法实现同时对产品表面进行多次测量或测量偏差较大,本实用新型采用两种不同颜色的光源,优选为中心波长相差较大的红色和绿色光源。

[0017] 优选情况下,所述光源包括位置可调的 LED 灯和用于将 LED 灯发出的光转换为面光源的导光板。用面光源照射待测产品表面所得测量结果更准确。

[0018] 优选情况下,所述光源与所述数据处理装置通过电信号连接,所述数据处理装置包括用于控制光源的开关、发光时间及亮度的光源控制模块。光源控制模块控制光源周期性的照射待测产品表面,这样可以避免光源不用时的能源的浪费。另外,光源的亮度可调,可以根据环境光调节照射到产品表面的光的强度,降低外界光强的干扰。

[0019] 优选情况下,所述分光片为用于将光按比例折射和反射的半反半透分光片。使得经过反射和折射的两部分光的光强相等,不会因为某一部分光强较弱而影响其测量精度。

[0020] 优选情况下,所述光信息采集装置还包括密封装置,所述密封装置内形成有密封腔室,所述滤光片位于密封装置的一端面上,光通过滤光片进入密封腔室内,所述光学镜

头、CCD 摄像机和数据采集卡位于密封装置内部。由于光要过滤光片进入密封装置内部，滤光片可以过滤掉其他颜色光源发出的光，实现多种颜色光同时对待测产品表面进行测量；同时过滤掉环境光，减少干扰，提高测量精确度。光学镜头、CCD 摄像机和数据采集卡位于密封装置内部，可以防止环境光进入光学镜头引起测量误差，同时起到保护内部装置的作用。

[0021] 优选情况下，所述数据采集卡包括模数转换模块。所述模数转化模块用于将 CCD 摄像机传递来的电信号转换为数字信号传递给数据处理装置。

[0022] 优选情况下，所述数据处理装置包括一用于控制数据采集卡采集信息的时间，以及将数据采集卡采集来的数据转换为待测产品的尺寸的处理单元 CPU。CPU 可以通过预先设定好的程序控制数据采集卡采集信息的时间以及光源的开关、发光时间、亮度；并根据数据采集卡传递来的数字信号计算产品表面的准确尺寸。

[0023] 优选情况下，所述数据处理装置为 PC 机。

[0024] 本实用新型的测量产品表面尺寸的系统通过数种不同颜色光源同时照射待测产品表面，并通过设置至少一个分光片、数个滤光片以及相应的数个光信息采集装置和数据处理装置，能够实现对产品表面同一位置尺寸同时进行多次测量，测量精度高，设备简单，成本低，适合流水线上复杂的生产环境。

附图说明

[0025] 图 1 为本实用新型对产品表面尺寸进行测量的系统的结构示意图。

[0026] 图 2 为本实用新型的系统测量生产线上产品表面 AB 段尺寸的示意图。

[0027] 其中 10 为待测产品，21 为绿色光源，22 为红色光源，30 为分光片，41、42 为滤光片，50 为绿光信息采集装置，60 为红光信息采集装置，其中 51、61 为光学镜头，52、62 为 CCD 摄像机，53、63 为数据采集卡，54、64 为密封装置，70 为数据处理装置；图中所示单箭头为绿光，双箭头为红光。

具体实施方式

[0028] 为了使本实用新型所解决的技术问题、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，对本实用新型作进一步详细说明。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。

[0029] 图 1 所示为本实用新型提供的同时对产品表面尺寸进行两次测量的系统，所述系统包括绿色光源 21 和红色光源 22、分光片 30、滤光片 41 和 42、绿光信息采集装置 50 和红光信息采集装置 60 及数据处理装置 70。

[0030] 所述光源 21 和 22 为两种不同颜色的光源，用于照射待测产品 10 表面，获取反射光。

[0031] 所述分光片 30 用于将经产品表面反射的两种颜色光分成两部分。

[0032] 所述绿光信息采集装置 50 包括光学镜头 51、CCD 摄像机 52 及数据采集卡 53，相应的红光信息采集装置 60 包括光学镜头 61、CCD 摄像机 62 及数据采集卡 63。滤光片用于获取单一颜色的反射光，具体的滤光片 41 用于过滤掉其他颜色的光而使绿色光透过；滤光片 42 用于过滤掉其他颜色的光而使红色光透过。光学镜头 51 与 CCD 摄像机 52 连接，光学

镜头 61 与 CCD 摄像机 62 连接,具体为通过螺纹连接固定。CCD 摄像机 52 与数据采集卡 53 通过电信号连接,CCD 摄像机 62 与数据采集卡 63 通过电信号连接,具体为通过电缆连接。所述光信息采集装置还包括密封装置 54、64,所述密封装置分别将滤光片、光学镜头、CCD 摄像机和数据采集卡整合到一起,例如滤光片 41 位于密封装置 54 的一端面上,光通过滤光片进入密封装置内部;所述光学镜头 51、CCD 摄像机 52 和数据采集卡 53 位于密封装置 54 内部,防止环境光照射光学镜头干扰测量结果。

[0033] 所述两光信息采集装置的数据采集卡 53、63 均与数据处理装置 70 通过电信号连接,具体为通过 USB 数据线连接。

[0034] 所述光源、分光片、滤光片和光信息采集装置位于待测产品的同侧,对待测产品表面的同一位置尺寸进行两次测量。

[0035] 图 1 所示的实施例利用红色和绿色光源同时对待测产品表面同一位置尺寸进行两次测量,测量结果更精确,且所需设备简单。

[0036] 照明光源分别采用两个不同颜色的光源,两光源的中心波长不能相隔太近,否则会互相干扰,造成测量误差,优选为波长相差较大的红色和绿色光源。

[0037] 所述光源可以包括 LED 灯和导光板(图中未示出),所述导光板用于将 LED 发出的光转变为面光源,用面光源照射待测产品表面所得测量结果更准确。

[0038] 所述分光片 30 为宽带半反半透分光片,半反半透分光片可以使照射其上的光 50% 反射,50% 透射。选用分光片时其半反半透有效的波长范围要包括两个光源的波长范围,否则无法实现半反半透的效果,本实用新型采用的分光片有效波长范围为 400 至 700nm,涵盖了红绿光源的波长范围。

[0039] 本实用新型的工作原理如下,光源打开后,绿色光源 21 和红色光源 22 同时照射待测产品 10 的表面,两种颜色光经产品 10 表面反射后到达分光片 30 上,由于产品表面不同位置反射的光强大小不一样,使得反射光记录了产品表面的尺寸信息。分光片 30 为宽带半反半透分光片,使一半折射光照射到滤光片 41 上,一半反射光照射到滤光片 42 上;滤光片 41 只允许绿色光透过,红色光和环境光被过滤掉;滤光片 42 只允许红色光透过,绿色光和环境光被过滤掉,滤光片 41 和 42 分别安装在绿光信息采集装置 50 和红光信息采集装置 60 的端面上;由此携带产品表面尺寸信息的两种颜色光被分离。绿光照射到光信息采集装置 50 的光学镜头 51 上,经过光学镜头 51 的聚焦照射到 CCD 摄像机 52 上,CCD 摄像机 52 将聚焦后的绿光信号转变为电信号,并传递给数据采集卡 53。数据采集卡 53 具有模数转换模块,将模拟信号转变为数字信号传递给数据处理装置 70。同理,红光信号经过光信息采集装置 60 也转变为数字信号并传递给数据处理装置 70。数据处理装置 70 具有中央处理单元 CPU,CPU 通过预先设定好的程序将绿光数字信号和红光数字信号进行分析处理,并最终计算得出待测产品表面的尺寸数据。

[0040] 本实用新型所采用的 LED 光源、导光板、宽带半反半透分光片、滤光片、光学镜头、CCD 摄像机和数据采集卡均可在市场上购得。数据处理装置可以采用普通电脑,包括一 CPU 和光源控制模块,且安装数据处理程序和控制程序,可将接收到的数据处理成待测产品表面尺寸,同时可以控制光源的开关、发光时间和亮度,以及控制数据采集卡采集信息的时间。实际测量时可根据环境光调整光源 21 和 22 的强弱,以减小环境光对测量结果的影响。

[0041] 如需要对产品表面尺寸进行两次以上测量时,可采用多个不同颜色的光源,并增

加多个分光片、滤光片和光信息采集装置。待测产品表面经多个不同颜色光源照射后的反射光到达第一分光片,第一分光片将不同颜色叠加的反射光分成反射和折射两部分,在反射或折射的光路上可以增加第二分光片,将第一分光片折射或反射的光再分成多个部分。设置与不同颜色光源数量相同的滤光片和光信息采集装置,经过多个分光片的光通过不同颜色的滤光片进入到相应的光信息采集装置,从而多束单色光携带的产品表面尺寸信息被采集。具体来说,采用数个不同颜色的光源同时照射待测产品表面的同一位置,为了避免互相干扰,所述光源的中心波长不能太接近。多种不同颜色光经产品表面反射后到达分光片,由于产品表面不同位置、形状反射的光强不一样,这样经产品表面反射的不同颜色的光均携带了产品表面的尺寸信息,经过至少一个分光片后被分成与不同颜色光源数量相等的数个部分;即数个不同颜色光源发出的光经过第一分光片后被分成了折射和反射两部分,被第一分光片折射或反射的光到达第二分光片或者滤光片,到达第二分光片的光又被分成折射和反射两部分,通过设置多个分光片将经产品表面反射的光分成与不同颜色光源数量相等的多束光。然后被分光片分成的多束光照射到相应的滤光片上,由于滤光片只允许某种单一颜色的光透过,因此到达滤光片的光被过滤成单一颜色,所述滤光片的个数与不同颜色光源的个数相同,这样经过产品表面反射的多种不同颜色的光被分离成携带产品尺寸信息的单色光。透过滤光片的单一颜色光照射到光信息采集装置的光学镜头上,光学镜头用于使透过的单色光聚焦照射到 CCD 摄像机上。CCD 摄像机将聚焦后的单色光强信号转换为电信号并传递给数据采集卡。多个光信息采集装置的数据采集卡与同一数据处理装置通过电信号连接,将采集来的电信号传递给数据处理装置。数据处理装置对不同颜色的光强信号转换来的产品表面尺寸的测量数据进行分析处理,即可得到精确的产品表面的尺寸数据。

[0042] 如图 2 所示,本实用新型的系统对产品表面 AB 段尺寸的测量过程。将绿色光源 21 和红色光源 22 放置在产品待测表面同一侧,使两光源发出的光均匀照射到产品表面 AB 段之间,调整两光源及半反半透分光片 30 的位置,使两光源经产品表面的反射光大部分照射到分光片 30 上。反射光被分成折射和反射两部分并经由滤光片 41 和 42 分离成各自携带 AB 段尺寸信息的绿光信号和红光信号分别进入到相应的光信息采集装置内部,并经过光电转换和数模转换最终传递到数据处理装置 70 上。由于产品表面 AB 段具有均匀变化的弧状突起,两光源发出的光照射到 AB 段不同位置反射的光强信号大小不同且会均匀变化,而 A 点和 B 点相对于左右两侧反射光强有一个突变。因此通过数据采集卡采集到的两个反射光强突变的信号,经过数据处理装置 70 的处理分析即可计算出 AB 两点间的距离。

[0043] 综上所述,本实用新型通过数种不同颜色光源(优选为两种不同颜色光源)同时照射待测产品表面,实现对产品表面同一位置尺寸同时进行多次测量,测量精度高,设备简单,成本低,适合流水线上复杂的生产环境。

[0044] 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。

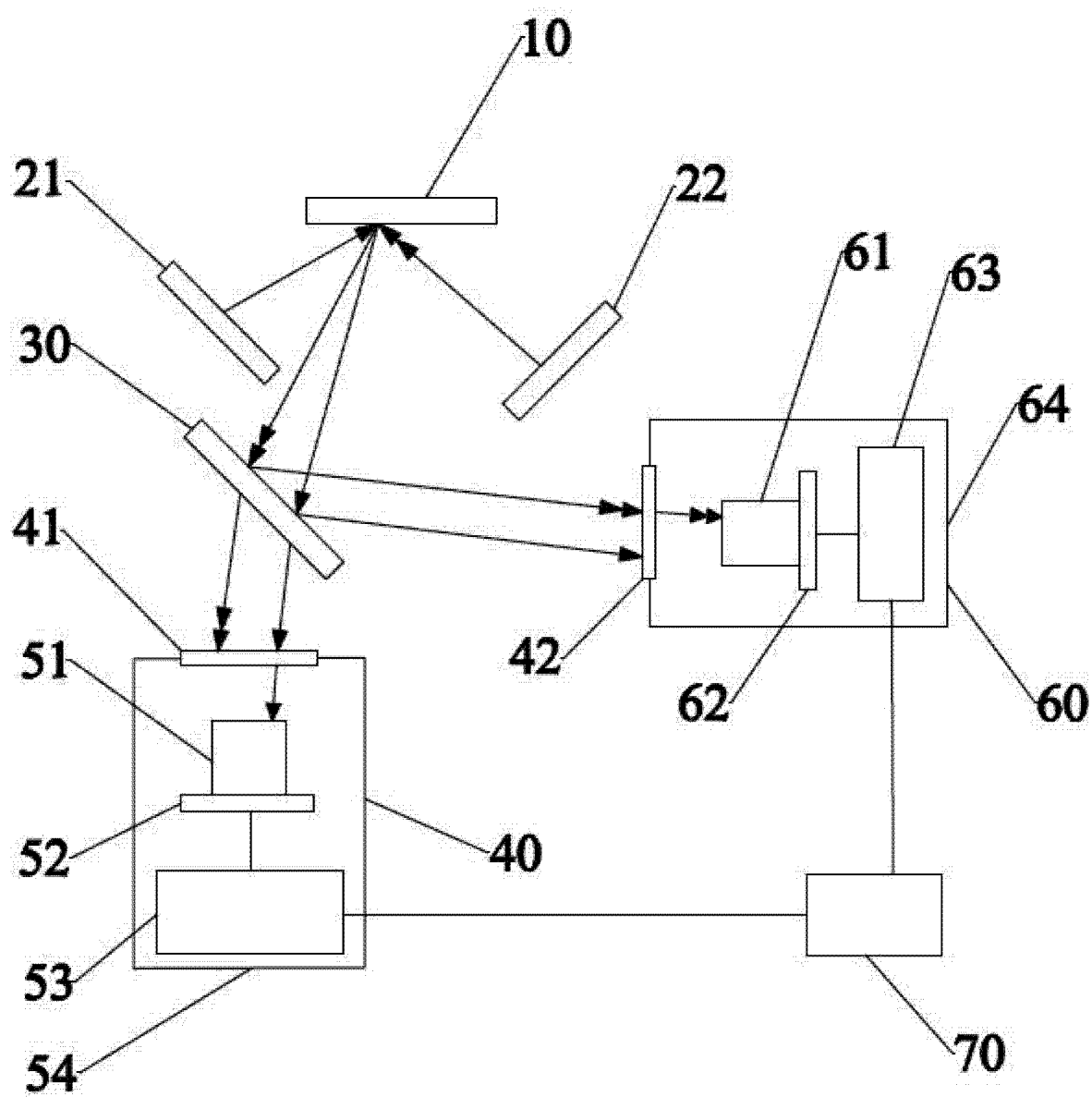


图 1

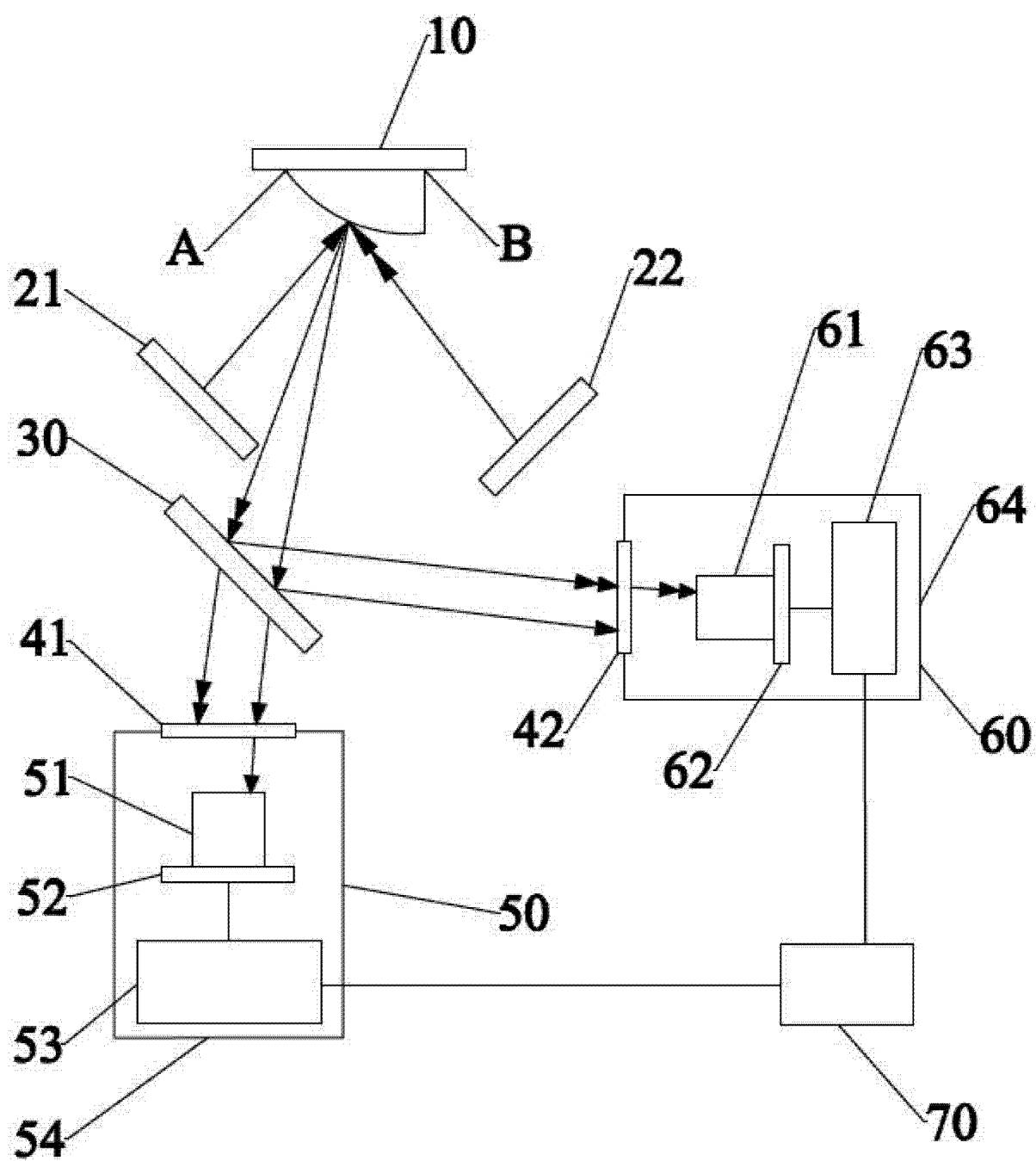


图 2