

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01N 21/64 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310121826.5

[45] 授权公告日 2008年4月16日

[11] 授权公告号 CN 100381810C

[22] 申请日 2003.12.19

[21] 申请号 200310121826.5

[73] 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 台湾省新竹县

[72] 发明人 朱朝居 李源钦 秦宽忠 许光武

郭承仪 黄海若 蔡岳轩

[56] 参考文献

CN1184247A 1998.6.10

CN1311436A 2001.9.5

TW495748A 2002.7.21

US4855243A 1989.8.8

CN1317692A 2001.10.17

审查员 胡玉连

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 梁挥 陈红

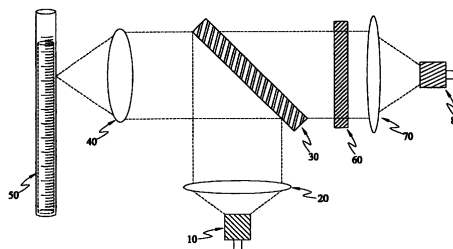
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

[54] 发明名称

荧光辅助检测装置

[57] 摘要

本发明涉及一种荧光辅助检测装置，利用光源模块所发射的激发光，分别经由准直镜、分光镜与第一聚焦透镜照射待测物而对应散发待测荧光，并透过滤光镜组、第二聚焦透镜、光侦测器接收产生光电流讯号并传递至数据处理装置，而进行检测分析作业，具有体积小、结构简单及生产成本低廉等优势。



1、一种荧光辅助检测装置，用以照射一待测物并接收该待测物所对应散发的一检测荧光，其特征在于，包括有：

一光源模块，用以发射一激发光；

一准直镜，装配于该光源模块的一侧，用以接收并转换该激发光，以使该激发光以平行方式前进；

一分光镜，设置于该准直镜的一侧，以使平行前进的该激发光转向折射；

一第一聚焦透镜，装配于该分光镜的一侧，用以将折射后的该激发光聚焦照射该待测物，而使该待测物对应散发该检测荧光；

其中该检测荧光是透过该第一聚焦透镜转换而以接近平行方式前进，再穿透该分光镜；

一滤光镜组，装配于该分光镜的另一侧，以过滤杂散光及背景光，并仅限一预定范围波长的该检测荧光通过；

一第二聚焦透镜，装配于该滤光镜组的一侧，用以将预定范围波长的该检测荧光进行聚焦；及

一光侦测器，配设于该第二聚焦透镜的一侧，用以接收聚焦后的该检测荧光，并转换该检测荧光为一光电流讯号。

2、根据权利要求1所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，还包含有一光电信号转换模块，包括有：

一光讯号转换单元，用以接收该光电流讯号并转换为一电压讯号；

一放大器，用以接收并放大该电压讯号；及

一数字讯号转换单元，用以将该电压讯号转换为一数字讯号。

3、根据权利要求1所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该光源模块为一激光二极管。

4、根据权利要求1所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该分光镜接收以反射该激发光的平面，与该激发光的入射方向呈45度夹角。

5、根据权利要求1所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该滤光镜组接收该检测荧光的平面，与该检测荧光的入射方向呈90度夹角。

6、根据权利要求1所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该滤光镜组

为一光学带通滤光镜。

7、根据权利要求1所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该分光镜为一双波长分光镜。

8、一种荧光辅助检测装置，包括有一光源模块、一准直镜、一分光镜、一第一聚焦透镜、一滤光镜组、一第二聚焦透镜及一光侦测器；其中该光源模块发射一激发光至该准直镜接收并转换该激发光以平行方式前进，续由该分光镜将该激发光转向反射至该第一聚焦透镜，并聚焦照射该待测物，致使该待测物对应散发一检测荧光，再透过该第一聚焦透镜而令该检测荧光呈接近平行前进，并穿透该分光镜由该滤光镜组过滤并限定一预定范围波长的检测荧光通过，利用该第二聚焦透镜将该检测荧光进行聚焦，再通过该光侦测器接收而转换为一光电流讯号。

9、根据权利要求8所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，还包含有一光电信号转换模块，包括有：

一光讯号转换单元，用以接收该光电流讯号并转换为一电压讯号；

一放大器，用以接收并放大该电压讯号；及

一数字讯号转换单元，用以将该电压讯号转换为一数字讯号。

10、根据权利要求8所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该光源模块为一激光二极管。

11、根据权利要求8所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该分光镜接收反射该激发光的平面，与该激发光的入射方向呈45度夹角。

12、根据权利要求8所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该滤光镜组接收该检测荧光的平面，与该检测荧光的入射方向呈90度夹角。

13、根据权利要求8所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该滤光镜组为一光学带通滤光镜。

14、根据权利要求8所述的荧光辅助检测装置，其特征在于，该分光镜为一双波长分光镜。

## 荧光辅助检测装置

### 技术领域

本发明涉及一种辅助检测装置，应用于生物学相关领域，尤其涉及一种荧光辅助检测装置。

### 背景技术

近年来生物学等科技，随着世界进步的脚步而有着重大的突破，起因在于半导体产业的兴起，致使相关电子组件持续的研究发展迅速，而带动生物学上的研究也更上一层楼。

其中生物学领域的检测技术，是目前的研究重点，现有的检测方法，是将生物芯片置放于具有资料层的光盘片上，并以特定波长的光进行照射，接着利用光盘片读取装置同时读取生物芯片所散发的荧光讯号，与光盘片资料层的资料层讯号，最后经由数据处理单元将荧光讯号与资料层讯号，而重建二维格式的生物芯片的荧光讯号。另外美国专利公告第 6320660 号，也揭露有相关的技术。

除了上述检测方式外，利用电泳现象（electrophoresis, EP）来进行各类检测的技术，也被广泛的使用。其中电泳的基本原理，是在任何物质本身的解离作用，或表面上吸附其它带电质点，在电场中便会向一定的电极移动。作为带电颗粒的，可为小的离子，也可为生物大分子、蛋白质、核酸、病毒颗粒。例如组成蛋白质的氨基酸次单元体为两性物质，在一定的 pH 条件下可解离带电，而形成电荷来源。而此带电的颗粒在电场作用下，将朝向相反电性的电极移动，这就是电泳现象。

在生物学等相关检测领域中，电泳原理也被广泛的采用，其中在毛细管施以高电压，此时充填在毛细管中的待测物，便会产生电泳现象；接着待测物的去氧核糖核酸（deoxyribonucleic acid, DNA）将与添加的荧光物质结合，透过激光等发光源的照射，就会产生不同波长的荧光，借此就可知到待测物的相关基因特性与浓度数据，而产生检测分析报告以供研究发展之用。

然而此毛细管电泳基因分析过程所需的荧光检测设备通常结构设计复杂体积庞大，产品价格与相关维修费用相当昂贵，再者研究机构的采购经费通常有限；因此这对众多研究学者而言是一个很大的困扰，也是相关产业致力改善的课题。

## 发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种荧光辅助检测装置，具有结构简单、体积小，且模块化的设计可同时对多个待测物进行检测，并具有价钱低廉等优势。

为了实现上述目的，本发明提供了一种荧光辅助检测装置，用以照射一待测物并接收该待测物所对应散发的一检测荧光，其特点在于，包括有：

一光源模块，用以发射一激发光；

一准直镜，装配于该光源模块的一侧，用以接收并转换该激发光，以使该激发光以平行方式前进；

一分光镜，设置于该准直镜的一侧，以使平行前进的该激发光转向折射；

一第一聚焦透镜，装配于该分光镜的一侧，用以将折射后的该激发光聚焦照射该待测物，而使该待测物对应散发该检测荧光；

其中该检测荧光是透过该第一聚焦透镜转换而以接近平行方式前进，再穿透该分光镜；

一滤光镜组，装配于该分光镜的另一侧，以过滤杂散光及背景光，并仅限一预定范围波长的该检测荧光通过；

一第二聚焦透镜，装配于该滤光镜组的一侧，用以将预定范围波长的该检测荧光进行聚焦；及

一光侦测器，配设于该第二聚焦透镜的一侧，用以接收聚焦后的该检测荧光，并转换该检测荧光为一光电流讯号。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，还包含有一光电信号转换模块，包括有：

一光讯号转换单元，用以接收该光电流讯号并转换为一电压讯号；

一放大器，用以接收并放大该电压讯号；及

一数字讯号转换单元，用以将该电压讯号转换为一数字讯号。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该光源模块为一激光二极管。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该分光镜接收以反射该激发光的平面，与该激发光的入射方向呈 45 度夹角。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该滤光镜组接收该检测荧光的平面，与该检测荧光的入射方向呈 90 度夹角。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该滤光镜组为一光学带通滤光镜。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该分光镜为一双波长分光镜。

本发明的另一种荧光辅助检测装置，包括有一光源模块、一准直镜、一分光镜、一第一聚焦透镜、一滤光镜组、一第二聚焦透镜及一光侦测器；其中该光源模块发射一激发光至该准直镜接收并转换该激发光以平行方式前进，续由该分光镜将该激发光转向反射至该第一聚焦透镜，并聚焦照射该待测物，致使该待测物对应散发一检测荧光，再透过该第一聚焦透镜而令该检测荧光呈接近平行前进，并穿透该分光镜由该滤光镜组过滤并限定一预定范围波长的检测荧光通过，利用该第二聚焦透镜将该检测荧光进行聚焦，再通过该光侦测器接收而转换为一光电流讯号。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，还包含有一光电信号转换模块，包括有：

一光讯号转换单元，用以接收该光电流讯号并转换为一电压讯号；

一放大器，用以接收并放大该电压讯号；及

一数字讯号转换单元，用以将该电压讯号转换为一数字讯号。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该光源模块为一激光二极管。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该分光镜接收反射该激发光的平面，与该激发光的入射方向呈 45 度夹角。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该滤光镜组接收该检测荧光的平面，与该检测荧光的入射方向呈 90 度夹角。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该滤光镜组为一光学带通滤光镜。

上述的荧光辅助检测装置，其特点在于，该分光镜为一双波长分光镜。

依据本发明所揭露的一种荧光辅助检测装置，主要包含有光源模块，准直镜、分光镜、第一聚焦透镜、滤光镜组、第二聚焦透镜与光侦测器。其中光源模块用以发射激发光，准直镜装配于光源模块的一侧，用以接收并转换激发光，而使激发光以平行方式前进。分光镜设置于准直镜的一侧，并与激发光的前进

方向形成 45 度夹角，以使激发光转向反射。第一聚焦透镜装设于分光镜的一侧，以将反射转向后的激发光聚焦而照射待测物，此时待测物因而对应散发检测荧光。

接着，检测荧光将透过第一聚焦透镜搜集而接近平行前进，并穿透分光镜。滤光镜组装配于分光镜的一侧，可接收穿透分光镜的检测荧光，并借以阻挡杂散光而使得穿透的检测荧光波长在一定范围之内。第二检测透镜用以将过滤后的检测荧光聚焦集中，最后通过配设于第二聚焦透镜一侧的光侦测器，接收过滤后的检测荧光而转换为光电流讯号。而此光电流讯号可通过光电信号转换模块，转换为数字讯号而传递至计算机等数据处理装置，即可进行分析检测。

本发明的荧光辅助检测装置，可应用于毛细管电泳基因分析仪、基因芯片与蛋白质芯片等各类荧光检测设备，具有体积小结构简单，模块化设计而可同时对多个待测物进行检测的优势，且相关零件取得容易可有效降低生产成本。

以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

## 附图说明

图 1 为本发明荧光辅助检测装置的示意图；

图 2 为本发明荧光辅助检测装置与光电信号转换模块的示意图；及

图 3 为本发明荧光辅助检测装置的模块化荧光辅助检测装置的使用示意图。

## 具体实施方式

依据本发明所揭露的一种荧光辅助检测装置，请参考图 1 与图 2，主要包含有光源模块 10、准直镜 20、分光镜 30、第一聚焦透镜 40、待测物 50、滤光镜组 60、第二聚焦透镜 70 与光侦测器 80。其中光源模块 10 可实施的种类很多，市售产品大都采用气体激光与连续光谱的汞灯等。然而此类光源模块其价格昂贵，且汞灯的使用寿命短，因此本发明推荐使用价格相较之下低廉许多，且功能相近的激光二极管（Laser Diode）来作为光源模块 10。光源模块 10 用以发射激发光，准直镜（Collimator）20 装配于光源模块 10 的一侧，用以接收并转换激发光，以使激发光以平行方式前进。分光镜 30 斜置于分光镜的一侧，

以使平行前进的激发光转向折射，由于分光镜 30 依据其产品规格而具有不同的特性与其安装的斜度，本发明采用双波长分光镜（Dichroic Mirror），其接收激发光的平面与激发光的入射方向呈 45 度夹角。第一聚焦透镜 40 为一种非球面物镜，摆放于分光镜的一侧，并位于折射后的激发光的光路上，用以将此折射后的激发光聚焦照射待测物 50。本较佳实施例中的待测物 50 施以外部高电压，而使内部的填充物产生电泳现象，因此当激发光照射后将对应散发检测荧光。换句话说，此激发光照射待测物 50 的后会产生产生 Stoke's Shift 效应，辐射（Emission）出比激发光波长较长的检测荧光。接着检测荧光将再度透过第一聚焦透镜 40 搜集而以接近平行方式前进，并以几乎完全穿透的方式穿过分光镜 30。

滤光镜组 60 装配于分光镜的另一侧，滤光镜组 60 设置的目的是为了阻挡杂散光及背景光的进入，并只允许特定波长检测荧光穿透，对检测荧光的波长范围加以限定以符合检测分析需求。另外，滤光镜组 60 依据检测需求，可能由复数片光学带通滤光镜（Optical Band Pass Filter）所组成，一般而言滤光镜组 60 接收检测荧光的平面，与检测荧光的入射方向呈 90 度夹角。第二聚焦透镜 70 为一种非球面物镜，装配于滤光镜组 60 的另一侧，用以将经由滤光镜组 60 过滤后，而具有预定范围波长的检测荧光进行聚焦，最后由配置于第二聚焦透镜一侧的光侦测器 80 接收，而将检测荧光转换为光电流讯号。光侦测器 80 可以替换使用的种类繁多，如市售具有同种产品功能的光电倍增管或低噪声光侦测器（Photo Diode）等。然而光电倍增管的体积较大且价格相当昂贵，因此操作电压低、使用寿命长且价格低廉的低噪声光侦测器（Photo Diode）为其首选。

续如图 2 所示，由于光侦测器 80 所提供的光电流讯号并不能直接被数据处理装置 120 所读取，因此必须透过额外的光讯号转换模块来完成。光讯号转换模块由光讯号转换单元 90、放大器 100、数字讯号转换单元 110 所组成。光讯号转换单元 90 用以接收光侦测器 80 所传递的光电流讯号，并转换为电压讯号，接着透过放大器 100 来接收并放大电压讯号，最后透过数字讯号转换单元 110，来将电压讯号转换为数字讯号；而此数字讯号即可被计算机、电泳基因分析仪等数据处理装置所接受，而可对待测物 50 所散发的检测荧光进行检测分析。



本发明所提供的荧光辅助检测装置也可进行模块化的设计，如图3所示，上述组件可包装于一机构内以形成模块化荧光辅助检测装置200，而可同时对多个待测物50进行相关的荧光检测分析，并将各待测物50的检测荧光所产生的相关数据传递至数据处理装置120进行检测分析。

当然，本发明还可有其它多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

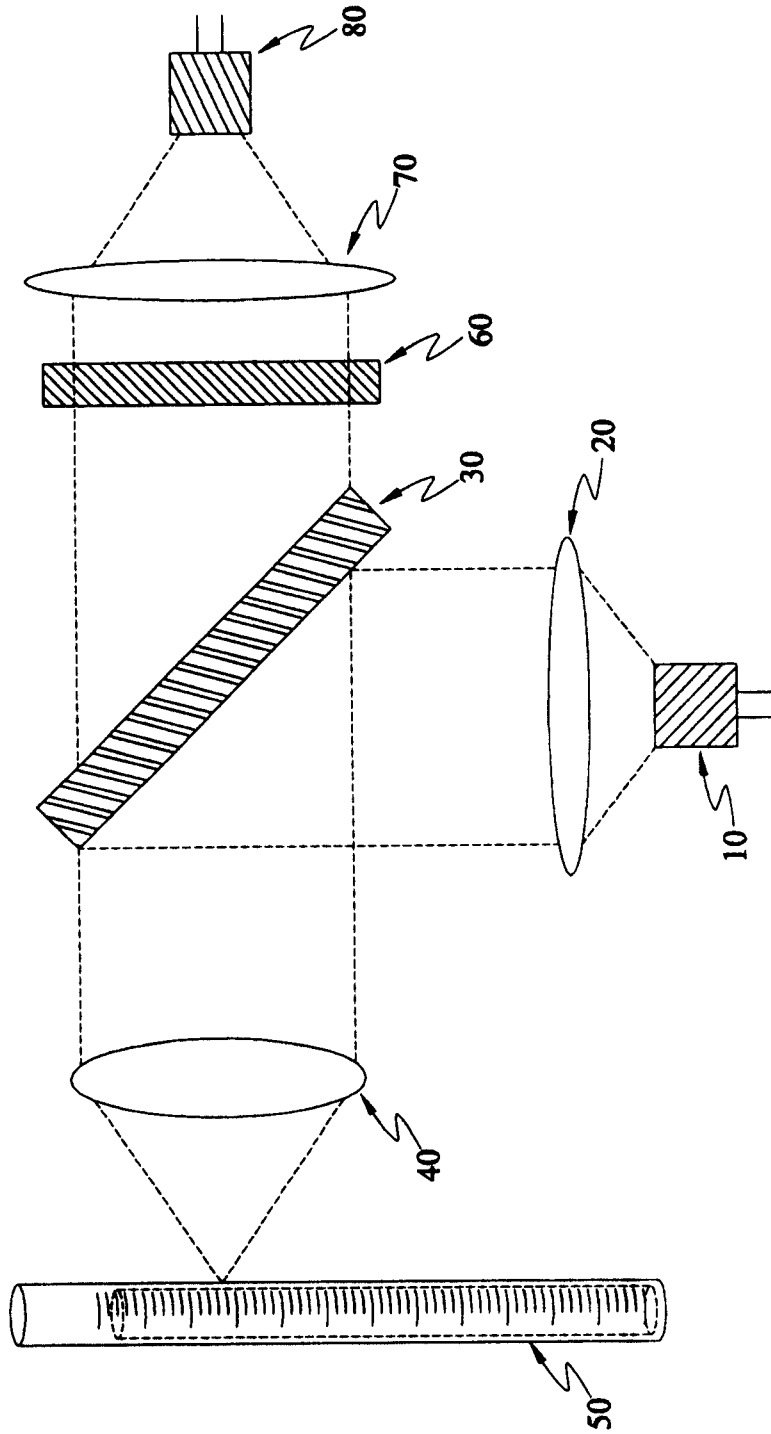


图 1

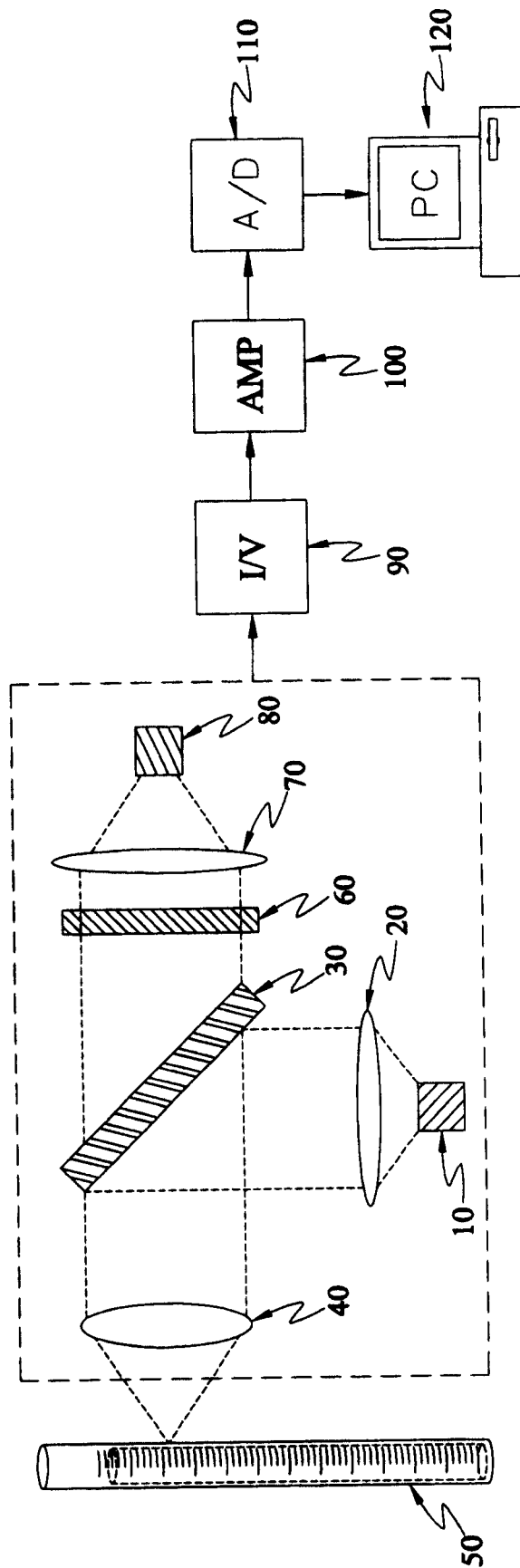


图 2

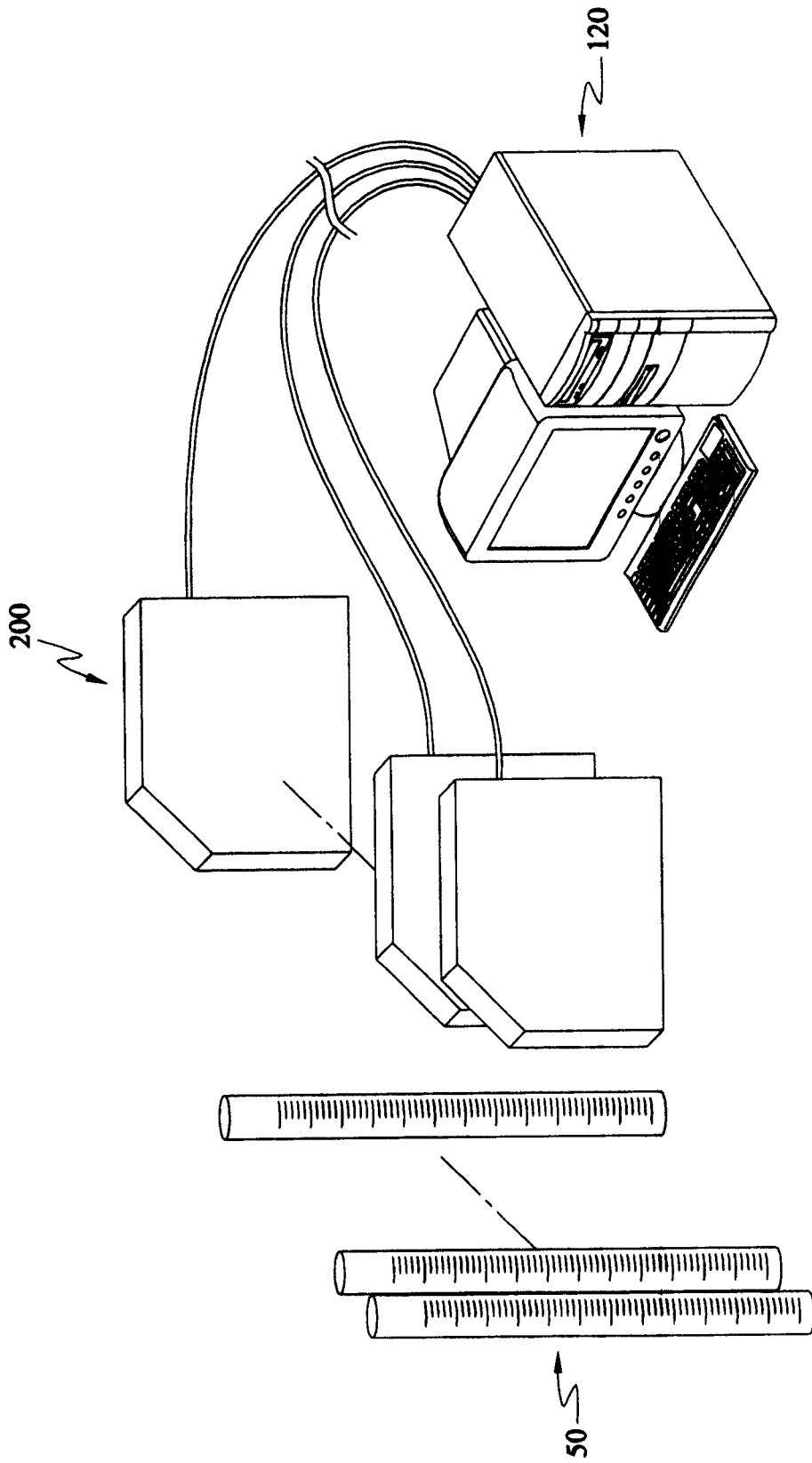


图 3