

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101339198 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200810144650. 8

US 2003/0127609 A1, 2003. 07. 10, 全文.

(22) 申请日 2008. 07. 04

US 6675030 B2, 2004. 01. 06, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 陈辰

2007-178387 2007. 07. 06 JP

(73) 专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京都

专利权人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 金山省一 大室直子

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 金春实

(51) Int. Cl.

G01N 35/00 (2006. 01)

G01N 21/01 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1385690 A, 2002. 12. 18, 全文.

JP 2000-258341 A, 2000. 09. 22, 全文.

JP 1-295134 A, 1989. 11. 28, 全文.

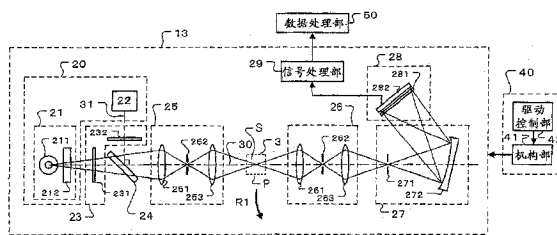
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 10 页

(54) 发明名称

自动分析装置以及自动分析方法

(57) 摘要

本发明提供一种自动分析装置以及自动分析方法, 基于由分析条件设定部设定的分析条件, 根据被测项目选择性地切换白光以及至少一种单色光, 从而可高精度地进行比色测定以及比浊测定。具有使基于分析条件选择的白光或单色光在同一光轴上照射反应容器的照射方向设定部; 光检测部具有检测白光的特定波长光或选择的单色光的受光元件。



1. 一种自动分析装置,具有向容纳被检样品及试剂的混合液的反应容器照射光、并检测透过上述反应容器的光来测定该混合液的成分的测光部,其特征在于,

上述测光部具备:

光源部,其具有用于照射上述反应容器的发出白光的白光源以及发出至少一种单色光的单色光源;

照射方向设定部,其将上述白光和上述至少一种单色光选择性地切换到同一光轴、或者同时入射到同一光轴,照射位于测光位置 P 上的上述反应容器;

光谱分析部,其对由上述照射方向设定部照射、并透过了上述反应容器内的上述白光中所包含的规定的波长光或上述至少一种单色光进行光谱分析;以及

光检测部,其检测由上述光谱分析部光谱分析后的上述白光中所包含的上述规定的波长光或上述选择的单色光。

2. 根据权利要求 1 所述的自动分析装置,其特征在于,

上述单色光源由发出波长各不相同的多个单色光的多个单色光源构成,

具有将从上述多个单色光源中选择的至少一种单色光与上述白光发送到同一光轴的合波光学系统,

上述光检测部由检测上述白光中所包含的上述规定的波长光以及上述多个单色光的多个受光元件构成。

3. 根据权利要求 1 所述的自动分析装置,其特征在于,

上述测光部具有:

选择性地切换上述白光和上述至少一种单色光的光切换部;以及

将上述切换后的白光及至少一种单色光能够入射到同一光轴或者能够同时入射到同一光轴的照射方向设定部。

4. 根据权利要求 3 所述的自动分析装置,其特征在于,

上述测光部具有照射孔径光圈机构,该照射孔径光圈机构相互分开地配置在上述照射方向设定部和上述反应容器之间,设定向上述反应容器照射的上述白光或上述选择的单色光的照射范围,

上述光检测部具有能够对透过上述反应容器的上述白光或上述选择的至少一种单色光的通过范围进行设定的检测孔径光圈机构。

5. 根据权利要求 4 所述的自动分析装置,其特征在于,还具有:

分析条件设定部,其设定向上述反应容器照射上述白光或上述至少一种单色光的光信息、以及设定分注到上述反应容器中的上述被检样品量及上述试剂量的信息;以及

对基于由上述分析条件设定部设定的分析条件的动作指示信号进行控制的控制部,

上述光切换部根据上述控制部的控制信号,基于与由上述分析条件设定部设定的白光相关的信息将光源切换为上述白光,

上述照射孔径光圈机构以基于由上述分析条件设定部设定的上述被检样品量和上述试剂量的信息、以及预先设定的上述反应容器的尺寸信息,使照射到上述反应容器的上述白光在上述混合液之中通过的方式设定光路。

6. 根据权利要求 5 所述的自动分析装置,其特征在于,

上述光切换部基于与由上述分析条件设定部设定的上述单色光相关联的信息,将光源

切换为上述单色光，

上述检测孔径光圈机构以如下方式设定：基于上述控制部的控制信号，在通过上述反应容器内的上述单色光之中，使与由上述照射孔径光圈机构设定的上述反应容器的照射范围相同的范围、或稍微窄范围的单色光通过。

7. 根据权利要求 5 所述的自动分析装置，其特征在于，

由上述照射孔径光圈机构设定的照射孔径和由上述检测孔径光圈机构设定的检测孔径，根据上述控制部的控制信号被控制为成为相同的孔径条件。

8. 根据权利要求 1 所述的自动分析装置，其特征在于，

上述光检测部由检测通过光谱分析部光谱分析后的上述白光中所包含的上述规定的波长光以及单色光的多个受光元件构成。

9. 根据权利要求 8 所述的自动分析装置，其特征在于，

上述光检测部组入浊度检测专用的光受光元件。

10. 一种自动分析方法，利用具有发出白光的白光源以及发出单色光的至少一个单色光源的光源部，向收容被检样品和试剂的混合液的反应容器照射光，检测透过上述反应容器的光来测定该混合液，该自动分析方法的特征在于，

将上述白光和上述至少一种单色光选择性地切换到同一光轴、或同时入射到同一光轴，照射位于测光位置的上述反应容器，

利用上述照射，检测透过了上述反应容器内的上述白光的特定的波长光或上述单色光。

11. 根据权利要求 10 所述的自动分析方法，其特征在于，

选择性地切换上述白光和上述至少一种单色光，

设定照射方向，使上述切换后的白光或至少一种单色光能够入射到同一光轴或能够同时入射到同一光轴。

12. 根据权利要求 10 所述的自动分析方法，其特征在于，

利用照射孔径光圈机构，设定上述选择的白光或单色光照射上述反应容器的照射范围，并且，

利用检测孔径光圈机构，设定透过上述反应容器的上述白光或上述单色光的通过范围。

13. 根据权利要求 12 所述的自动分析方法，其特征在于，进一步：

利用分析条件设定部，设定分注到上述反应容器的上述被检样品量以及上述试剂量的信息，并且设定照射上述反应容器的光信息；

利用控制部，指示基于上述设定的分析条件的动作控制；

上述动作控制基于由上述分析条件设定所设定的上述光信息，将光源切换为上述白光；

以基于由上述分析条件设定所设定的上述被检样品量和上述试剂量的信息、以及预先设定的上述反应容器的尺寸信息，使照射到上述反应容器的上述白光在上述混合液之中通过的方式设定光路。

14. 根据权利要求 13 所述的自动分析方法，其特征在于，

基于在上述分析条件设定中设定的上述光信息，将光源切换为上述单色光，

设定上述检测孔径光圈机构,使得基于控制信号在通过了上述反应容器内的上述单色光之中,使与由上述照射孔径光圈机构设定的上述反应容器的照射范围相同范围、或稍微窄范围的单色光通过。

15. 根据权利要求 13 所述的自动分析方法,其特征在于,

由上述照射孔径光圈机构设定的照射孔径和由上述检测孔径光圈机构设定的检测孔径被控制为成为相同的孔径条件。

自动分析装置以及自动分析方法

[0001] 本申请请求了 2007 年 7 月 6 日提交的日本专利申请号 2007-178387 为优先权及其全部内容,该申请在此全文引入作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及分析溶液中的成分的自动分析装置及自动分析方法,特别是涉及根据分析项目的分析方法切换到适当光源从而高精度地进行成分分析的自动分析装置及自动分析方法。

背景技术

[0003] 自动分析装置主要是以血液、尿等体液 (humor) 中含有的成分的生化检查项目为检测对象。生化检查用的自动分析装置将被检样品 (object sample) 与检测项目需要的试剂 (reagent) 分注一定量反应管中,在搅拌混合后,在一定温度下使之反应。采用了基于由该混合反应液 (solution) 的吸光而产生的色调变化、来测定被检样品中的被测定物质或酶 (enzyme) 的浓度、活性的比色分析法。

[0004] 关于比色分析法,生化检查的色调变化是向反应管内的混合了被检样品与试剂的反应液照射来自光源的光,由被检样品与试剂的反应引起的色调发生变化的透过光通过光谱分析器,由光检测器受光。即,根据由反应液吸收的特定的波长成分的变化来检测测定项目。

[0005] 在体液分析中,与生化检查项目分开地具有免疫血清检查 (immuneserumtest)。免疫血清检查采用如下的免疫比浊法 (Turbidimetric immunoassay):通过对由被检样品中的抗原 (antigen) 与试剂中的抗体 (antibody) 的反应中产生的凝集 (agglutination) 引起的散射光造成的混合液的浊度 (turbidity) 变化进行测定,求出被检样品中的成分浓度。

[0006] 免疫比浊法对由试剂中的抗体与被检样品中的抗原的反应中产生的凝集引起的浊度变化进行测定。除了免疫比浊法,还可以采用胶乳 (Latex) 凝集免疫比浊法,该胶乳凝集免疫比浊法对由使被检样品中的抗原与试剂中的胶乳粒子对抗体有敏感作用的抗体敏感 (antibody sensitized) 胶乳进行反应而产生的凝集引起的浊度变化进行测定。无论哪种免疫比浊法,均是针对每个免疫血清检查装置,以按照该装置可进行测定的方式调整试剂,因此能测定的测定项目经常被限制。

[0007] 近年来,为了提高生化检查及免疫血清检查的检查效率以及降低检查成本,对在一个分析装置中进行含有生化检查和免疫血清检查两方面的多个分析项目的检测的需求非常强烈。尤其是由于生化检查用的自动分析装置能高速处理多项的测定检查,因此对能在自动分析装置上进行免疫血清检查的需求非常强烈。

[0008] 如上所述,生化检查用的自动分析装置采用比色分析法,测定光学部测定由被检样品与试剂的反应液的吸光性产生的透过光的色调变化。因此,没有考虑用于免疫血清测定检查的、对由被检样品与试剂的凝集引起的散射光造成的反应液的浊度变化进行测定的

免疫比浊法用的透过光的光量。即,即使要直接利用生化检查用的自动分析装置的测定光学部来检测用于免疫血清检查的由凝集引起的散射光中生成的透过光的浊度变化,也存在透过光的光量不足而导致测定精度降低的问题。

[0009] 特开 2001-141654 号公报提出了一种为了测定色调变化和浊度变化而将色调变化的透过光测定部和浊度变化的透过光测定部两者组合获得的光谱分析光度·比浊检测部。然而,所提出的光谱分析光度·比浊检测部中分别单独地设置了用于测定色调变化的透过光检测部和用于测定浊度变化的透过光检测部。即,提案是简单地将比色分析法的透过光测定装置和免疫比浊法的透过光测定装置以单独部件的状态组合在一起。因此,含有光源的测光部以及透过光检测部具有结构复杂且大型的缺点。

发明内容

[0010] 本发明解决上述以往的问题和缺点,提供一种不会导致装置的大型化而能自动且高精度地进行包含生化检查和免疫血清检查两方面的很多测定项目的分析的自动分析装置及自动分析方法。

[0011] 在本发明的自动分析装置及自动分析方法中,光源部具有白光源及至少一个单色光源(以下称为单色光源)不同的光源。关于本发明的自动分析装置及自动分析方法,测定项目的分析法根据是用于生化检查的比色分析法还是用于免疫血清检查的免疫比浊法,来自动地切换光源部的不同的光源。在本发明的自动分析装置及自动分析方法中,通过仅自动切换光源,由同一检测部进行用于比色分析法的测定的透过光检测、以及用于免疫比浊法的测定的透过光检测。

[0012] 即,本发明提供了一种如下的自动分析装置及自动分析方法:具备白光源及至少一个单色光源,构成为根据混合液(mixed-solution)的测定项目将白光(白色光)和单色光选择性地切换到同一光轴、或者可同时入射到同一光轴,并构成为能够由单一的检测部检测比色分析法的测定和免疫比浊法的测定两方面的测定项目,从而提高了测定精度。

[0013] 在本发明的自动分析装置中,构成测光部的光学系统的照射光学部、检测光学部、光谱分析部及检测器可共同用于白光的比色分析法的测定和单色光的免疫比浊法的测定,因此简化了光学单元的整体结构,并且可实现对不同的反应形态的混合液进行高精度检测的自动分析装置。

[0014] 并且,在本发明的自动分析装置及自动分析方法中,有效地将被检样品与测定项目需要的试剂分注到一定量反应管中,从而可使被检样品及试剂的使用量微小化。

[0015] 本发明的自动分析装置是具有向容纳被检样品及试剂的混合液的反应容器照射光、并检测透过上述反应容器的光来测定该混合液的测光部的自动分析装置,其特征在于

[0016] 上述测光部具备:

[0017] 光源部,其具有照射到上述反应容器的发出白光的白光源以及发出至少一种单色光的单色光源;

[0018] 照射方向设定部,其将上述白光和上述选择的单色光选择性地切换到同一光轴、或者同时入射到同一光轴,照射位于测光位置 P 上的上述反应容器;

[0019] 光谱分析部,其对由上述照射方向设定部照射、并透过了上述反应容器内的上述白光中所包含的规定的波长光或上述选择的单色光进行光谱分析;以及

[0020] 光检测部,其检测由上述光谱分析部光谱分析后的上述规定波长的白光或上述选择的单色光。

[0021] 本发明的自动分析方法利用具有发出白光的白光源以及发出(单色)光的至少一个(单色)光源的光源部,向收容被检样品和试剂的混合液的反应容器照射光,检测透过上述反应容器的光来测定该混合液,该自动分析方法的特征在于

[0022] 将上述白光和上述至少一种单色光选择性地切换到同一光轴、或同时入射到同一光轴,照射位于测光位置P的上述反应容器,

[0023] 利用上述照射,检测透过了上述反应容器内的上述白光的特定的波长光或上述单色光。

[0024] 本发明的自动分析装置及自动分析方法基于分析条件设定部设定的分析条件,根据被测定项目选择性地切换白光及至少一种单色光,从而可高精度地进行比色分析法的测定及比浊分析法的测定。

附图说明

[0025] 并入本说明书中并构成其一部分的附图示出了本发明的各种实施例和/或特征,并与说明书一起对本发明的实施例进行解释。只要可能,附图中用相同的附图标记描述相同或类似的部分。附图是为如下。

[0026] 图1是示出本发明所涉及的自动分析装置的一个实施例的整体结构的框图。

[0027] 图2示出了图1的自动分析装置的分析部的结构例。

[0028] 图3是示出图2示出的自动分析装置的测光部的结构的一个实施例的框图。

[0029] 图4示出了图3示出的单色光源部的结构的一个实施例。

[0030] 图5示出了图3示出的测光部的照射孔径光圈及检测孔径光圈的具体结构的一个实施例。

[0031] 图6A及图6B分别示出了本发明所涉及的自动分析装置的操作部输入、并在显示部上显示的分析条件设定画面的一个例子。

[0032] 图7示出了在本发明实施例所涉及的自动分析装置的操作部中设定显示的测定项目设定画面的一个例子。

[0033] 图8是示出本发明所涉及的自动分析方法的测光操作的一个实施例的流程图;

[0034] 图9说明了图3中的白光的照射控制及检测孔径光圈控制。

[0035] 图10说明了图3中的单色光的照射控制及检测孔径光圈控制。

具体实施方式

[0036] 如图1的框图所示,本发明实施例所涉及的自动分析装置100具有分析部18、分析控制部40、数据处理部50、输出部60、操作部70及系统控制部80。如后所述,分析部18具有按每个项目测定各种测定项目的标准样品、被检样品的多个测定部。分析控制部40具有驱动分析部18中的各测定部的机构部41及控制各机构部的驱动的驱动控制部42。数据处理部50具备运算部51及存储部52,其中运算部51根据来自分析部18的标准样品数据、被检样品数据来制作校准曲线(calibration curve)、生成分析数据,存储部52保存由运算部51制作的校准曲线、生成的分析数据等。

[0037] 自动分析装置 100 还具备输出部 60、操作部 70 及系统控制部 80。输出部 60 具备输出由数据处理部 50 制作的校准曲线、所生成的分析数据的打印部 61 和显示部 62。操作部 70 进行与各项项目的标准样品、校准曲线相关的分析条件的输入、各种命令信号的输入等。系统控制部 80 统一控制分析控制部 40、数据处理部 50 及输出部 60 的动作。

[0038] 图 2 示出了分析部 18 的详细结构。分析部 18 具有第一试剂库 1、第二试剂库 2 及盘取样器 (disk sampler) 5。盘取样器 5 将收容有标准样品、被检样品等样品的多个样品容器 17 保持为可转动。第一试剂库 1 具有保持部 1a, 该保持部 1a 将装有与样品容器 17 容纳的样品中所包含的各项目的成分进行反应的第一试剂的试剂容器 6 保持为可转动。第二试剂库 2 具有将装有与第一试剂成对的第二试剂的试剂容器 7 保持为可转动的保持部 2a。

[0039] 分析部 18 还具备样品分注探测器 16、第一分注探测器 14 及第二试剂分注探测器 15, 各分注探测器 14、15 及 16 利用分注臂分别保持为可转动及上下运动, 其中样品分注探测器 16 进行从保持在盘取样器 5 上的样品容器 17 中吸取 (suction) 样品并吐出 (discharge) 到反应容器 3 中的分注, 第一分注探测器 14 进行从第一试剂库 1 的试剂容器 6 中吸取第一试剂并吐出到反应容器 3 中的分注, 第二试剂分注探测器 15 进行从第二试剂库 2 的试剂容器 7 中吸取第二试剂并吐出到反应容器 3 中的分注。即, 样品分注探测器 16 利用样品分注臂 10 保持为可转动及上下运动, 第一分注探测器 14 及第二试剂分注探测器 15 分别利用第一及第二试剂分注臂 8、9 保持为可转动及上下运动。

[0040] 分析部 18 还具有将配置在第一试剂库 1 外周的反应容器 3 保持为可转动移动的反应盘 4、搅拌部 11、测光部 13 及洗净部 12。搅拌部 11 搅拌分注到反应容器 3 内的样品和第一试剂的混合液、或样品、第一试剂和第二试剂的混合液。测光部 13 测定装有各混合液的反应容器 3。洗净部 12 将洗净喷嘴及干燥喷嘴保持为可上下移动, 其中洗净喷嘴吸出反应容器 3 内的检测结束后的各混合液, 并且洗净反应容器 3 内部, 干燥喷嘴使反应容器 3 内部干燥。即, 测定后的反应容器 3、样品分注探测器 16、第一及第二试剂分注探测器 14、15、搅拌部 11 等各分析器在洗净后可再次用于测定。

[0041] 测光部 13 在测光位置 P 向转动移动的反应容器 3 照射光, 生成将透过含有标准样品的混合液后的光变换为吸光度的标准样品数据, 输出至数据处理部 50。此外, 在生成将透过含有被检样品的混合液后的光变换为吸光度的被检样品数据之后, 输出至数据处理部 50。

[0042] 如上所述, 分析控制部 40 具有机构部 41 和控制部 42, 其中机构部 41 具有驱动分析部 18 的各测定部的机构, 控制部 42 驱动机构部 41 的各机构来控制分析部 18 的各部。机构部 41 具有使第一试剂库 1 的第一保持部 1a、第二试剂库 2 的第二保持部 2a 及盘取样器 5 分别转动的机构; 使反应盘 4 旋转的机构; 使样品分注臂 10、第一试剂分注臂 8、第二试剂分注臂 9 及搅拌部 11 分别转动及上下移动的机构; 使洗净部 12 上下移动的机构等。

[0043] 机构部 41 还具有对从样品分注臂 16 进行样品的吸取及吐出的样品分注泵进行驱动的机构; 对从第一及第二试剂分注探测器 14、15 进行第一及第二试剂的吸取及吐出的第一及第二试剂泵分别进行驱动的机构; 对搅拌部 11 的搅拌子进行搅拌驱动的机构; 驱动测光部 13 各部的机构; 对从洗净部 12 的洗净喷嘴吸出混合液、吐出及吸出洗净液的清洗泵进行驱动的机构; 对从洗净部 12 的干燥喷嘴进行吸收的干燥泵进行驱动的机构等。

[0044] 如图 1 所示, 数据处理部 50 具有运算部 51 及存储部 52。运算部 51 根据从分析部

18 的各测光部 13 输出的各测定项目的标准样品数据来制作校准曲线,并保存至存储部 52,并且输出至输出部 60。存储部 52 由硬盘等构成,按每个测定项目保存从运算部 51 输出的校准曲线。运算部 51 还利用从存储部 52 读取出的被检样品数据的测定项目所对应的校准曲线,生成浓度、活性值等的分析数据。运算部 51 生成的分析数据按每个被检样品被保存在存储部 52 的硬盘中,并且输出至输出部 60。

[0045] 从数据处理部 50 输出的校准曲线、分析数据等可由输出部 60 的打印部 61 打印输出。打印部 61 具有打印机,根据预先设定校准曲线、分析数据等的格式,打印输出到打印用纸。输出部 60 还具有显示部 62。显示部 62 具有 CRT(阴极射线管)、液晶面板等监视器,显示:从数据处理部 50 输出的校准曲线、分析数据,并且显示按每个测定项目对样品量、试剂量、波长等分析条件进行设定的分析条件设定画面;对被检体 ID、被检体名等进行设定的被检体信息设定画面;以及按每个被检样品选择测定项目的检测项目选择画面等。

[0046] 操作部 70 具有键盘、鼠标、按钮、触摸键盘等输入装置,输入各测定项目的分析条件、被检体 ID、被检体名称等被检体信息、每个被检样品的测定项目等。

[0047] 系统控制部 80 具有 CPU 及存储电路。系统控制部 80 的 CPU 控制自动分析装置整体。系统控制部 80 的存储电路存储从操作部 70 输入的命令信号、各测定项目的分析条件、被检体信息、每个被检样品的检测项目等信息。系统控制部 80 的 CPU 基于这些存储信息,控制分析部 18 的各测定部在规定的分析周期条件下的动作。

[0048] 图 3 示出了分析部 18 中的测光部 13 的具体结构。测光部 13 具有光源部 20、光线切换部 23、光照射方向设定部 24、照射光学部 25、检测光学部 26、光谱分析部 27、光检测部 28 及信号处理部 29。光源部 20 具有白光源部 21 及单色光源部 22。光源部 20 具有发出白光的白光源部 21 及发出单色光的单色光源部 22。白光源部 21 包括:发出由近紫外至近红外的波长区域的光线构成的白光的卤灯等白光源 211、以及遮断来自白光源 211 的红外線等不必要的光线的过滤器 212。白光源 211 的发出白光的光源中心配置在第一光轴 30 上,通过过滤器 212 将白光照射到切换部 23。

[0049] 光线切换部 23 将从光源部 20 发出的光切换为白光或者单色光。由光线切换部 23 切换的白光或单色光通过照射方向设定部 24 及照射光学部 25,向到达测光位置 P 的反应容器 3 的方向照射。照射光学部 25 可设定从照射方向设定部 24 照射出的白光或单色光照射到反应容器 3 上的范围。

[0050] 检测光学部 26 设定通过照射光学部 25 照射、并通过注入了混合液 S 的反应容器 3 内的白光或单色光的范围。光谱分析部 27 按每个波长分离通过检测光学部 26 的白光或单色光。由检测部 28 分别检测由光谱分析部 27 按每个波长分离的光,并由信号处理部 29 对检测信号进行处理。

[0051] 图 4 示出了光源部 20 的单色光源部 22 的结构。单色光源部 22 包括:发出各不相同的单一波长的单色光的第一至第三单色光源 221、222、223;以及将来自第一至第三单色光源 221、222、223 的多种单色光进行合波的合波光学部 224。

[0052] 第一至第三单色光源 221、222、223 分别具有单色半导体、发光二极管(LED)等发光元件,与白光成分相同的波长,发出比白光具有亮度更大的直线传播的单色光。如图 3 所示,第一波长的单色光源 221 设置在与通过反应容器 3 的第一光轴 30 正交的第二光轴 31 上。即,第一波长的单色光源 221 向沿着第二光轴 31 与第一光轴 30 正交的方向发出第一

波长的单色光。

[0053] 如图 4 所示,第二波长的单色光源 222 设置在与第二光轴 31 正交的第三光轴 32 上,沿着第三光轴 32 向第二光轴 31 的方向发出与第一波长不同的第二波长的单色光。并且,第三波长的单色光源 223 设置在从第三光轴 32 分离的、与第二光轴 31 正交的第四光轴 33 上,沿着第四光轴 33 向第二光轴 31 的方向发出与第一波长及第二波长不同的第三波长的单色光。

[0054] 单色光源部 22 的合波光学部 224 具备:用于将第一波长单色光源至第三波长单色光源 221、222、223 所发出的第一单色光至第三单色光分别开放及遮断的第一单色光快门至第三单色光快门 225、226、227;将由第一单色光快门 225 及第二单色光快门 226 这两个开放的两个波长的单色光进行合波而照射到光线切换部 23 的第一合波部 228;以及将由第一单色光快门 225 及第三单色光快门 227 这两个开放的两个波长的单色光进行合波而照射到光线切换部 23 的第二合波部 229。

[0055] 第一单色光快门至第三单色光快门 225、226、227 各自的开闭动作由分析控制部 40 的机构部 41 执行。机构部 41 进行控制,使得同时开启一个或两个单色光快门,并且关闭所开启的单色光快门之外的单色光快门。

[0056] 即,设置在第一波长的单色光源 221 及第一合波部 228 之间的第一单色光快门 225 对于第一合波部 228 开放及遮断第一波长的单色光源 221 发出的第一波长的单色光。设置在第二波长的单色光源 222 及第一合波部 228 之间的第二单色光快门 226 对于第一合波部 228 开放及遮断第二波长的单色光源 222 发出的第二波长的单色光。设置在第三波长的单色光源 223 及第二合波部 229 之间的第三单色光快门 227 对于第二合波部 229 开放及遮断第三波长的单色光源 223 发出的第三波长的单色光。

[0057] 第一合波部 228 包括反射特定波长的光、并使该特定波长以外的波长区域的光透过的分色镜(Dichroic mirror)。第一合波部 228 设置在第一波长的单色光快门 225 和第二合波部 229 之间,在关闭第二单色光快门 226 并开启第一单色光快门 225 时,使第一波长的单色光源 221 发出的第一波长的单色光透过。另一方面,第一合波部 228 在关闭第一单色光快门 225 而开启第二单色光快门 226 时,使第二单色光源 222 沿着第二光轴 31 发出的第二单色光向第一光轴 30 的方向(图 3)反射。并且,在第一及第二单色光快门 225、226 两者开启时,使来自第一单色光源 221 的第一单色光透过,并且使来自第二单色光源 222 的第二单色光沿着第二光轴 31 向第一光轴 30 方向反射,从而将第一单色光及第二单色光重叠到第二光轴 31 上进行合波。

[0058] 此外,也可以将第一合波部 228 的分色镜置换为半透射半反射镜(halfmirror)。这时,当第二单色光快门 226 关闭而第一单色光快门 225 开启时,使来自第一单色光源 221 的第一单色光以规定的比例透过,并且向与第二单色光快门 226 相反的方向反射。此外,在第一单色光快门 225 关闭而第二单色光快门 226 开启时,使来自第二单色光源 222 的第二单色光以规定的比例透过,并且沿着第二光轴 31 向第二合波部 229 的方向反射。并且,在第一及第二单色光快门 225、226 开启时,也可以使来自第一单色光源 221 的第一单色光透过,并且使来自第二单色光源 222 的第二单色光沿着第二光轴 31 向第二合波部 229 方向反射,从而进行合波。

[0059] 第二合波部 229 包括分色镜,设置在第一合波部 228 和切换部 23 之间。当第三单

色光快门 227 开启而第一或第二单色光快门 225、226 闭合时,第二合波部 229 使来自第一合波部 228 的第一或第二单色光透过而照射到切换部 23。此外,当第一及第二单色光快门 225、226 闭合而第三单色光快门 227 开启时,第二合波部 229 使来自第三单色光源 223 的第三单色光沿着第二光轴 31 向切换部 23 的方向反射。

[0060] 并且,当第一或第二单色光快门 225、226 的任一个快门关闭、而另一个快门与第三单色光快门 227 开启时,第二合波部 229 使来自第一合波部 228 的与另一个快门相对应的单色光透过,并且使来自第三单色光源 223 的第三单色光沿着第二光轴 31 向切换部 23 的方向反射。并且,第二合波部 229 将与另一个快门相对应的单色光和第三单色光进行合波而照射到切换部 23。

[0061] 第二合波部 229 也可以将分色镜置换为半透射半反射镜。这时,当第三单色光快门 227 关闭而第一或第二单色光快门 225、226 开启时,第二合波部 229 使来自第一合波部 228 的第一或第二单色光以规定的比例透过,并且向与第三单色光快门 227 相反的方向反射。此外,当第一及第二单色光快门 225、226 关闭而第三单色光快门 227 开启时,第二合波部 229 使来自第三单色光源 223 的第三单色光以规定的比例透过,并且沿着第二光轴 31 向光线切换部 23 的方向反射。并且,当第一或第二单色光快门 225、226 中的任一个快门关闭、而另一个快门和第三单色光快门 227 开启时,第二合波部 229 使来自第一合波部 228 的与另一个快门相对应的单色光透过,并且使来自第三单色光源 223 的第三单色光沿着第二光轴 31 向光线切换部 23 的方向反射,从而进行合波。

[0062] 如图 3 所示,光线切换部 23 包括与白光对应的白光快门 231 及与单色光对应的单色光快门 232,可将来自光源部 20 的光切换成来自白光源部 21 的白光或来自单色光源部 22 的单色光。白光快门 231 设置在白光源部 21 与照射方向设定部 24 之间,对于照射方向设定部 24 开放及遮断来自白光源部 21 的白光。此外,单色光快门 232 设置在单色光源部 22 与照射方向设定部 24 之间,对于照射方向设定部 24 开放及遮断来自单色光源部 22 的单色光。白光快门 231 及单色光快门 232 分别通过分析控制部 40 的机构部 41 的开闭驱动来进行动作,当一个快门开启时另一个快门则关闭。

[0063] 照射方向设定部 24 包括分色镜,设置在光线切换部 23 的白光快门 231 与照射光学部 25 之间。在光线切换部 23 中单色光快门 232 关闭而白光快门 231 开启的情况下,照射方向设定部 24 使白光中含有的与单色光源部 22 的第一至第三单色光相对应的第一至第三波长的光向与单色光快门 232 的方向相反的方向反射,使与单色光对应的第一至第三波长以外的白光透过而照射到照射光学部 25。此外,在白光快门 231 关闭而单色光快门 232 开启的情况下,照射方向设定部 24 沿着第一光轴 30 向照射光学部 25 的方向反射来自单色光源部 22 的单色光。

[0064] 照射方向设定部 24 还可以包括半透射半反射镜。在单色光快门 232 关闭而白光快门 231 开启的情况下,半透射半反射镜使来自白光源部 21 的白光以规定的比例透过,并且向与单色光快门 232 相反的方向反射。此外,在白光快门 231 关闭而单色光快门 232 开启的情况下,半透射半反射镜使来自单色光源 22 的单色光以规定的比例透过,并且沿着第一光轴 30 向照射光学部 25 的方向反射。

[0065] 照射方向设定部 24 还可包括偏振滤光片 (polarizing filter)。在单色光快门 232 关闭而白光快门 231 开启的情况下,偏振滤光片仅使来自白光源部 21 的白光内的向一

定方向振动的光波。在白光快门 231 关闭而单色光快门 232 开启的情况下, 偏振滤光片使来自单色光源部 22 的单色光内的向一定方向以外振动的光波沿着第一光轴 30 向照射光学部 25 的方向反射。

[0066] 此外, 照射方向设定部 24 还可包括可控制透过光量的液晶面板。在单色光快门 232 关闭而白光快门 231 开启的情况下, 与偏振滤光片相同地, 液晶面板使来自白光源部 21 的白光内的向一定方向振动的光波透过。此外, 在白光快门 231 关闭而单色光快门 232 开启的情况下, 液晶面板使来自单色光源部 22 的单色光内的向一定方向以外振动的光波沿着第一光轴 30 向照射光学部 25 的方向反射。

[0067] 为了进一步简化测光部 13 的结构, 也可以除去切换部 23, 并且由偏振滤光片或半透射半反射镜构成照射方向设定部 24, 将来自白光源部 21 的透过照射方向设定部 24 的白光与来自单色光源部 22 的被偏振滤光片或半透射半反射镜反射的单色光进行合波而照射到照射光学部 25。

[0068] 照射光学部 25 具有: 将来自照射方向设定部 24 的白光或单色光聚光到照射孔径光圈 252 附近的第一照射聚光透镜 251、对使该聚集的白光或单色光照射到反应容器 3 的范围进行设定的照射孔径光圈 252、以及使通过照射孔径光圈 252 的白光或单色光照射反应容器 3 的第二照射聚光透镜 253。第一照射聚光透镜 251 的光轴中心位于第一光轴 30 上。在第一照射聚光透镜 251 与第二照射聚光透镜 253 之间分离设置了照射孔径光圈 252。

[0069] 图 5 示出了照射光学部 25 的照射孔径光圈 252。照射孔径光圈 252 包括: 中心位于第一光轴 30 上的圆孔 90、在第一光轴 30 上保持中心地可改变圆孔的孔径尺寸的多个光圈叶片 (Iris diaphragm shuttles) 255、以及使多个光圈叶片 255 运动的控制杆 256 构成。通过分析控制部 40 的机构部 41 将控制杆 256 向图中箭头 R2 方向驱动时, 光圈叶片 255 扩大圆孔的孔径尺寸。另一方面, 向图中箭头 R3 方向驱动控制杆 256 时, 圆形的孔径尺寸缩小。

[0070] 回到图 3, 照射光学部 25 的第二聚光透镜 253 配置成光轴中心位于第一光轴 30 上, 将通过照射孔径光圈 252 的白光或单色光进行聚光而聚集到位于测光位置 P 的反应容器 3 内。从照射光学部 25 照射、并通过反应容器 3 内的白光或单色光进入检测光学部 26。

[0071] 检测光学部 26 包括: 聚集通过反应容器 3 内的白光或单色光的第一检测聚光透镜 261、对由第一检测聚光透镜 261 聚集的白光或单色光的通过范围进行设定的检测孔径光圈 262、以及聚集通过检测孔径光圈 262 的白光或单色光的第二检测聚光透镜 263。第一检测聚光透镜 261 及第二检测聚光透镜 263 的各个光轴中心位于第一光轴 30 上, 将聚集的白光或单色光聚集到检测孔径光圈 262 附近。检测孔径光圈 262 设置在第一检测聚光透镜 261 与第二检测聚光透镜 263 之间。检测孔径光圈 262 具有中心位于第一光轴 30 上的圆孔, 与照射孔径光圈 252 相同, 具有可扩大、缩小圆孔的孔径尺寸的结构。来自检测光学部 26 的白光或单色光聚集到光谱分析部 27。

[0072] 光谱分析部 27 包括狭缝 271 和衍射光栅 272。狭缝 271 缩小来自检测光学部 26 的第四透镜 263 的白光或单色光。衍射光栅 272 衍射通过狭缝 271 的白光或单色光。狭缝 271 设置在使来自检测光学部 26 的第四透镜 263 的白光或单色光聚集的位置附近, 窄到使得来自第四透镜 263 的白光或单色光进入衍射光栅 272 的有效范围内。衍射光栅 272 按每个波长向规定的方向分离从狭缝 271 入射的白光或单色光。

[0073] 光检测部 28 由过滤器阵列 281 及具有多个受光元件的光电二极管阵列 282 构成。过滤器阵列 281 除去迷光。具有多个受光元件的光电二极管阵列 282 来自光谱分析部 27 的白光或单色光的各波长光中检测预先设定的多个波长光并转换成电信号,将转换获得的电信号作为检测信号输出至信号处理部 29。预先设定的多个波长包括:白光源 211 出的白光包含的多个波长(以下称为白光对应波长)、以及白光对应波长不含的、第一至第三单色光源 221、222、223 发出的第一至第三单色光的第一至第三波长(以下称为单色光对应波长)。

[0074] 另外,在由半透射半反射镜或偏振滤光片构成照射方向设定部 24 的情况下,也可以使用发出与白光对应波长具有相同波长的单色光的单色光源。

[0075] 信号处理部 29 在放大来自多个受光元件的光电二极管 282 的各检测信号后,转换成数字信号而生成标准样品数据、被检样品数据。所生成的标准样品数据、被检样品数据输出至数据处理部 50。

[0076] 如上所述,本发明的自动分析装置的光源部 20 通过设置用于测定各种波长区域中的色调变化的白光源部 21 以及用于测定浊度变化的单色光源部 22,可用适合分析部 18 的反应容器 3 内的样品与试剂的混合液反应的光来进行测定。即,在具有通过样品与试剂的混合液的特异性反应而使特定波长的吸光度发生变化的色调变化的情况下,用白光来测定反应容器 3 内的混合液。此外,在反应容器 3 内的混合液的反应是浊度变化的情况下,可用单色光来测定。

[0077] 本发明的自动分析装置具有两类光源,能够将对白光使用的照射方向设定部 24、照射光学部 25、检测光学部 26、光谱分析部 27 以及检测部 28 的光学系统直接用于单色光,因此不需要按光源来改变测光部的光学部的结构,可简化多目的自动分析装置的结构。

[0078] 图 6A、6B 示出了显示部 62 显示的分析条件设定画面。在这些分析条件设定画面上说明了使用白光及单色光的检测项目的分析调节的设定例子。图 6A 是 1 生化测定项目的分析条件设定的例子。在生化分析条件设定画面 63 上与“项目名”、“样品量”、“试剂量”、“反应的种类”、“波长”以及“测光点”等多个指示栏分别相对应地显示有用于输入设定信息的对话框 631 至 639 等。

[0079] 通过操作部 70 的输入操作,向与生化分析条件设定画面 63 的多个指示栏相对应的各对话框设定分析条件。输入的每个测定项目的分析条件保存在系统控制部 80 的存储电路中。

[0080] 作为使用白光的生化分析条件设定画面 63 的设定例,在图 6A 的例子中,在设定检测项目的名称的“项目名”栏内输入了项目名称 GlutamateOxalo-acetate Transaminase(谷草转氨酶),对话框 631 中显示“GOT”。“样品量”栏设定对“项目名”栏的设定项目进行测定时使用的被检样品的量。作为用于“GOT”测定的被检样品量,例如当输入 5 μ L 时,对话框 632 中显示“5”。

[0081] “试剂量”一栏进一步显示“第一试剂量”栏和“第二试剂量”栏。在“项目名”一栏中设定的项目测定中所用到的试剂是 1 试剂系统的情况下,在“第一试剂”一栏中设定其试剂量。在“项目名”一栏中设定的项目测定中所用到的试剂是 2 试剂系统的情况下,在“第一试剂”栏和“第二试剂”栏中分别设定第一及第二试剂的试剂量。“GOT”测定是 2 试剂系统,作为第一试剂的试剂量,例如当输入 150 μ L 时,在第一试剂的对话框 633 内显示“150”。

此外,作为第二试剂的试剂量例如输入 50 μ L,在第二试剂的对话框 634 内显示“50”。

[0082] 在“反应的种类”栏中,作为在“项目名”一栏中测定设定项目的混合液时使用的光源信息,设定被检样品与试剂的反应形态。例如,“GOT”分析的反应形态是在特定波长下吸光度发生变化的色调变化,因此选择输入比色,从而在“反应的种类”的对话框 635 内显示“比色”。基于这种光源条件设定,在测光部 13 中进行使用了白光的测定。

[0083] 在“波长”一栏中进一步显示“波长 1”栏及“波长 2”栏,设定与在“项目名”栏中设定的检测项目的反应形态相应的波长。在“反应的种类”栏设定有“比色”的情况下,从白光对应波长中选出一个或不同的两个波长。当在“波长 1”栏内输入由于检测项目“GOT”成分与试剂成分的特异性反应而使吸光度发生变化的特定波长或最接近特定波长的波长、例如 340nm 时,在“波长 1”的对话框 636 内显示“340”。在“波长 2”栏中,作为参照用波长,选择输入在“GOT”成分与试剂成分的反应中没有吸光度变化或吸光度变化小的波长、例如 380nm。在“波长 2”的对话框 637 内显示“380”。

[0084] 在“波长 1”栏或“波长 2”栏中设定的、由于特异性反应而使特定波长或最接近特定波长的白光的波长中的光度较小的情况下,在第一至第三单色光中存在与特定白光的波长大致相同波长的单色光时,可设定该单色光为光源。这样,在测光部 13 中使用设定的单色光进行测定。这样,与白光时相比检测部 28 中的检测信号水平增大,因此能够高精度地测定在特定波长下吸光度发生变化的色调变化。

[0085] 在“测光点”栏中输入对“项目名”栏中设定的项目的混合液进行测光的定时(timing)。例如输入从第 20 个测光点至第 29 个测光点作为测光定时,在对话框 638 内显示“20”,在对话框 639 内显示“29”。在此,如图 2 所示,第一测光点是分注了被检样品的反应容器 3 向 R1 方向(图 3)转移、从而最初通过分析部 18 的测光位置 P 的点。即,从第 20 个测光点至第 29 个测光点的测光指的是,容纳了含有测定项目的被检样品的混合物的反应容器 3 第 20 次至第 29 次通过测光部 13 的测光位置 P 的定时,生成 10 个被检样品数据。基于生成的 10 个被检样品数据生成“GTO”的分析数据。

[0086] 图 6B 是使用单色光的血清分析条件设定画面 64 的一个例子。与生化分析条件设定画面 63 相同,血清分析条件设定画面 64 也显示了用于输入与多个指示栏分别对应的设定信息的对话框 641 至 649 等。

[0087] 在“项目名”栏中以输入 C 反应蛋白(C-Reactive Protein)为血清分析项目的例子,在“项目名”对话框 641 内显示“CRP”。在“样品量”栏中,作为测定 C 反应蛋白时使用的被检样品量而例如输入 3 μ L 时,在“样品量”对话框 642 内显示“3”。

[0088] 在“试剂量”栏的“第一试剂”栏中,作为测定 C 反应蛋白时使用的第一试剂的试剂量而例如输入 100 μ L 时,在对话框 643 内显示“100”。此外,在“第二试剂”栏中作为第二试剂的试剂量而例如输入 50 μ L,在对话框 644 内显示“50”。在“反应的种类”栏中,如果 C 反应蛋白的反应形态例如是乳胶(Latex)凝集反应,则输入比浊,从而在对话框 645 内显示“比浊”。

[0089] 在“反应的种类”栏设定有“比浊”的情况下,在“波长”栏中,从作为单色光对应波长的第一至第三单色光中选择输入一个或不同的两个单色光。在“波长 1”栏中输入对于测定 C 反应蛋白时例如选择使用第一单色光时,在对话框 646 内显示“第一单色光”。此外,在“波长 2”栏中选择输入例如第二单色光时,在对话框 647 内显示“第二单色光”。通过这种

设定,在测光部 13 中利用第一单色光及第二单色光来测定“CRP”。

[0090] 在“测光点”栏中指定检测 C 反应蛋白 (C-reactive Protein) 的混合液的定时。例如,通过第 33 至第 35 测光点的输入操作,在对话框 648 内显示“33”,在对话框 649 内显示“35”。即,容纳了混合液的反应容器 3 在通过测光位置 P 的各第 33 至第 35 次测光点,由测光部 13 生成 3 个“CRP”的被检样品数据,基于这些被检样品数据生成分析数据。

[0091] 说明本发明的自动分析装置 100 的动作。图 1 示出的数据处理部 50 的数据存储部 52 中保存有根据各测定项目的标准样品的测定而作成的校准曲线。当通过操作部 70 的输入操作来设定测定项目时,在显示部 62 显示设定项目,并且在系统控制部 80 的存储电路中保存设定项目的信息。

[0092] 图 7 是显示部中显示的测定项目设定画面的一个例子。测定项目设定画面 65 包括:在被检体信息设定画面中设定的被检体“ID”栏、对生化分析条件设定画面 63(图 6A)及血清分析条件设定画面 64(图 6B)中设定的项目名进行显示的“项目”栏、以及对“ID”栏中显示的每个被检体选择设定“项目”栏中显示的项目的测定项目设定区 65a。

[0093] 在“ID”栏中,预先输入的被检体的 ID 例如被显示为“1”、“2”。在“项目”栏中,作为生化分析项目例如显示“GOT”、“GPT(Glutamate Pyruvate Transaminase:谷丙转氨酶)”、“Ca(钙)”等,以及作为血清分析项目例如显示“CRP(C 反应蛋白)”等项目名称。

[0094] 在测定项目设定区 65a 中,在与“ID”栏的各被检体对应的“项目”栏的项目名被选择的位置上显示圆形标记“○”,在没有被选择的位置上显示点“·”。通过操作部 70 输入操作,对于“ID”栏中显示的被检体“1”例如选择“项目”栏的生化分析项目的“GOT”时,在测定项目设定区 65a 的“1”及“GOT”所对应的画面位置的 1 测试(test)上显示圆形标记“○”。相同地,当对于“ID”栏中显示的被检体“2”选择“项目”栏的血清分析项目“CRP”时,在“2”及“CRP”所对应的画面位置的 2 测试上显示圆形标记“○”。

[0095] 在测定项目设定画面 65 中选择的设定项目的信息被保存在系统控制部 80 内的存储电路中。被检样品的测定基于该存储电路中保存的设定项目信息,从、1 测试的项目依次测定。

[0096] 参看图 8 的流程图说明自动分析装置 100 的测定动作。首先,如图 2 所示,容纳了被检体 ID “1”及“2”的被检样品的两个样品容器 17₁、17₂ 设置在分析部 18 的盘取样器 5 中,由操作部 70 进行被检样品的测定开始的操作,从而开始自动分析装置 100 的测定动作(图 8 的步骤 S1)。

[0097] 基于在生化分析条件设定画面 63(图 6A)及血清分析条件设定画面 64(图 6B)中设定的各分析条件以及在测定项目设定画面 65(图 7)中设定的测定项目信息,图 1 的系统控制部 80 将每个被检样品的设定项目的测定指示信号输出至分析控制部 40、数据处理部 50 及输出部 60。收到来自系统控制部 80 的指令的分析控制部 40 的驱动控制部 42,驱动机构部 41 的各机构从而使分析部 18 各部件动作。

[0098] 在图 2 中,分析部 18 的样品分注探测器 16 将与在测定项目设定画面 65(图 7)中设定的 1 测试及 2 测试相对应的被检样品从样品容器 17₁、17₂ 分注到反应容器 3₁、3₂。被检样品的分注后,第一试剂分注探测器 14 将与 1 测试及 2 测试的测定项目对应的第一试剂从第一试剂库 1 的试剂容器 6 分注至反应容器 3₁、3₂。在第一试剂的分注后,搅拌部 11 搅拌装有被检样品及第一试剂的反应容器 3₁、3₂ 内的混合液。

[0099] 在搅拌混合液后,第二试剂分注探测器 15 将与 1 测试及 2 测试的测定项目对应的第二试剂从第二试剂库 2 的试剂容器 7 中分注到分注有第一试剂的反应容器 3_1 、 3_2 内。分注第二试剂后,搅拌部 11 搅拌反应容器 3_1 、 3_2 内的混合液。即,与 1 测试及 2 测试对应的被检样品、第一试剂及第二试剂被搅拌的混合液的反应容器 3_1 、 3_2 送至测光部 13 以进行混合液的测定。

[0100] 在装有与 1 测试对应的混合液的反应容器 3_1 的测定中,分析控制部 40 的控制部 42 基于从系统控制部 80 提供的测定项目“GOT”的生化分析条件的“反应的种类”信息及“测光点”信息(图 6A),驱动分析控制部 40 的机构部 41,控制测光部 13 中的光线切换部 23 的白光快门 231 及单色光快门 232 的开闭。即,在测光部 13 的光线切换部 23 中,在图 6A 的生化分析条件设定画面 63 中设定的第 20 至第 29 测光点中,在装有与 1 测试对应的混合液的反应容器 3_1 即将到达测光位置 P 之前,关闭单色光快门 232 并且开启白光快门 231(图 8 的步骤 S2)。因此,来自白光源部 21 的白光通过照射方向设定部 24 而照射到照射光学部 25(图 2)。

[0101] 参看图 9 说明使通过照射光学部 25 的白光透过装有混合液的反应容器 3_1 而入射至检测光学部 26 的控制。基于在从系统控制部 80 提供的生化分析条件设定画面 63 中设定的样品量、试剂量及反应的种类的各种信息,由分析控制部 42 控制照射光学部 25 的照射孔径光圈 252 及检测光学部 26 的检测孔径光圈 262 的开闭驱动。

[0102] 分析控制部 42 根据测定项目“GOT”中设定的样品量“5” μL 、第一试剂量“150” μL 及第二试剂量“50” μL 计算混合液的总量 205 μL 。如反应容器 3_1 的截面图(A)及上视图(B)所示,反应容器 3_1 的内部形状是四棱柱,在反应容器 3_1 的底面的长 L 及宽 W 例如为 $L = 5\text{mm}$ 及 $W = 4\text{mm}$ 的情况下,当将混合液 S 的总量 205 μL 除以反应容器 3_1 内的底面积($5\text{mm} \times 4\text{mm}$)时,可求得混合液 S 的液高 $H = 10.25\text{mm}$ 。基于这些反应容器 3_1 的液高 H、长 L 及宽 W,控制照射光学部 25 的照射孔径光圈 252,通过反应容器 3_1 的白光的光路形成可照射混合液的整个宽范围的比色用照射孔。并且,控制检测孔径光圈 262,使得在由照射孔径光圈 252 设定的反应容器 3_1 上形成与照射范围相同范围的白光通过光检测部的比色用检测孔。

[0103] 通过该光圈控制,根据分析条件设定画面中设定的样品量及试剂量,设定白光照射反应容器 3_1 的范围。即,当混合液量少时使白光相对反应容器 3_1 的照射范围变小,从而可降低混合液的最低液量,因此可实现样品量及试剂量的微量化。如生化项目“GOT”那样,是使混合液量较多而要求测光部 13 中的测定精度的项目时,可扩大白光照射反应容器 3_1 的范围,从而增大透过光量来提高光检测部 28(图 3)的检测强度,实现测光精度的提高。

[0104] 此外,为了防止从照射方向设定部 24 照射出的白光误照射到混合液下部的反应容器 3 底部或不存在混合液的反应容器 3 上部的空气层,在混合液中设定各种测定必要的最低液量。

[0105] 如上所述,照射光学部 25 使得成为与项目“GOT”对应的白光的照射范围地、将照射孔径光圈 252 设定为比色用照射孔尺寸(图 8 的步骤 S3)。从照射方向设定部 24 照射出的白光通过第一照射聚光透镜 251 聚集在照射孔径光圈 252 上,在通过设定的比色用照射孔尺寸的孔径后,通过第二照射聚光透镜 253 聚集到位于测光位置 P 的反应容器 3 内的混合液。

[0106] 在光学检测器 26 中,将检测孔径光圈 262 的孔径设定为与“GOT”相对应的比色用检测孔尺寸(图 8 的步骤 S4)。反应容器 3 的透过光通过第一检测聚光透镜 261 聚光到检测孔径光圈 262 上,通过设定在检测孔径光圈 262 上的“GOT”的比色用检测孔尺寸的孔径,经由第二检测聚光透镜 263 而照射到光谱分析部 27。

[0107] 在光谱分析部 27 中,按每个波长分离反应容器 3 的透过光。通过狭缝 271 入射的反应容器 3 的透过光在衍射光栅 272 上按每个波长被分离。光检测部 28 利用具有多个受光元件的光电二极管阵列 282 检测在衍射光栅 272 中按每个波长分离的反应容器 3 的透过光之中的、与“GOT”的比色用检测相对应的 340nm 及 380nm 的波长光。基于这种检测信号,测光部 13 的信号处理部 29 生成被检样品数据。测光部 13 生成的被检样品数据输出至数据处理部 50。

[0108] 数据处理部 50 的运算部 51 求出从测光部 13 生成的波长 340nm 的被检样品数据减去波长 380nm 的被检样品数据而得到的被检样品数据的差分。随后,运算部 51 读取存储部 52 中预先存储的“GOT”的校准曲线。用读取出的“GOT”的校准曲线与被检样品数据的差分生成“GOT”分析数据。所生成的分析数据被保存在数据处理部 50 的存储部 52 中,并且被输出至输出器 60。

[0109] 说明容纳在反应容器 3 中的混合液是血清分析条件设定项目“CRP”的 2 测试的情况下的测定操作。在测定血清分析条件设定项目的情况下,为了控制光源部 20 的单色光源部 22 内的各快门以及光线切换部 23 的切换快门,分析控制部 40 的驱动控制部 42 根据从系统控制部 80 提供的“CRP”分析条件“反应的种类”及“测光点”各信息,驱动机构部 41。

[0110] 在血清分析条件设定画面 64 中设定的各第 33 至第 35 测光点中,在 2 测试“CRP”混合液的反应容器 3₂ 即将到达测光位置 P 之前,单色光源部 22 关闭第三单色光快门 227 并且打开第一及第二单色光快门 225、226(图 8 的步骤 S5)。即,来自第一及第二单色光源 221、222 的第一及第二单色光在第一合波部 228 进行合波,照射光线切换部 23。光线切换部 23 关闭白光快门 231 并且打开单色光快门 232(图 8 的步骤 S6)。

[0111] 其结果,在单色光源部 22 中合波的第一及第二单色光在照射方向设定部 24 中反射,沿着第一光轴 30 照射照射光学部 25。分析控制部 40 的控制部 42 基于从系统控制部 80 提供的“CRP”的“反应的种类”的信息,控制照射光学部 25 及检测光学部 26 中的照射孔径光圈 252 及检测孔径光圈 262 的孔径尺寸。

[0112] 参看图 10,说明照射孔径光圈 252 及检测孔径光圈 262 的孔径尺寸的控制。如图所示,照射孔径光圈 252 通过分析控制部 40 的驱动控制,以使通过第一照射聚光透镜 251 入射的合波后的单色光形成第一光轴 30 上或光轴附近直线传播的细的比浊用射束的方式,设定照射孔(图 8 的步骤 S7)。通过照射孔径光圈 252 的合波的第一及第二单色光在第一光轴 30 上通过第二照射聚光透镜 253,照射到反应容器 3₂ 内的混浊混合液。混合液的混浊例如由 Latex 的凝集形成。

[0113] 检测光学部 26 的检测孔径光圈 262 设定于比浊用的检测孔,该比浊用的检测孔使通过反应容器 3₂ 的单色光之中与由照射孔径光圈 252 设定的照射到反应容器 3 的范围相同的范围、或比该范围窄范围的单色光通过(图 8 的步骤 S8)。检测孔径光圈 262 在含有通过反应容器 3₂ 而经由第一检测用聚光透镜 261 入射的散射光、透过光的单色光之中,仅使与第一光轴 30 大致平行入射的透过光通过后,通过第二检测用聚光透镜 263 照射到光谱分

析部 27。

[0114] 这样,将照射孔径光圈 252 及检测孔径光圈 262 设定到比浊用照射孔及比浊用检测孔,使单色光通过反应容器 3₂ 的混浊混合液,并将透过光照射到光谱分析部 27。衍射光栅 272 将通过光谱分析部 27 的狭缝 271 入射的透过光按每个波长进行分离。检测器 28 在来自光谱分析部 27 的按每个波长分析的光之中检测与第一单色光及第二单色光对应的光,将各检测信号输出至信号处理部 29。信号处理部 29 基于检测信号生成各被检样品数据并输出至运算部 51。

[0115] 数据处理器 50 的运算部 51 从存储部 52 读取预先存储的“CRP”的校准曲线。并且,该运算部 51 根据读取出的校准曲线与从信号处理部 29 输出的与第一及第二单色光对应的各被检样品数据生成分析数据。生成的分析数据保存在数据处理器 50 的存储部 52 中并且输出至输出部 60。这样,用多个单色光来检测混合液的浊度,从而可生成高可信度的分析数据。

[0116] 此外,在预先得知两个被检样品数据的吸光度的差较大的项目中,通过对从 2 个单色光的被检样品数据中的一个数据减去另一个数据获得的差分的被检样品数据使用预先制作的差分的校准曲线,从而可生成高可信度的分析数据。

[0117] 在测定后,分析部 18 的洗净部 12(图 3)从反应容器中吸出测定完毕的混合液后,洗净反应容器并使其干燥。在所有的反应容器 3 的洗净及干燥完毕后,自动分析装置 100 在被检体 ID “1”及“2”的各项目的分析数据被输入至输出部 50 的时刻,结束测定动作(图 8 的步骤 S9)。

[0118] 如上所述,本发明的多功能自动分析装置在光源部设置了白光源部和单色光源部,并且在测光部的照射光学系统的前级设置了光线切换部,可将白光和单色光选择切换到同一光轴或同时入射到同一光轴,从而可进行分析条件不同的色调变化测定和浊度变化测定。单色光源设置了多个波长的单色光源,使各光线成为同一光轴地形成合波光学系统,从而可进行波长选择或同时检测。

[0119] 在本发明的自动分析装置中,可在分析条件不同的利用白光的色调变化测定及利用单色光的浊度变化测定中共同使用照射光学部、检测光学部、光谱分析部及检测部,因而可简化多功能自动分析装置的结构。

[0120] 在本发明的自动分析装置中,设置了在白光及单色光的测定中切换照射孔径、检测孔径的狭缝机构,按每个测定项目可设定光源的选择、测定波长、照射孔径、检测孔径的光学测定条件,并根据其设定信息来控制上述光线切换部、上述合波光学系统,能够改变光源、测定波长、照射孔径、检测孔径的光学测定条件。

[0121] 在本发明的自动分析装置中,基于与设定的样品量、试剂量及光源相关的信息,适合地设定于照射孔径光圈及检测孔径光圈的照射孔,从而可实现样品量及试剂量的微量化,且能高精度地测定反应容器内地混合液地变化。

[0122] 本发明的自动分析装置的单色光源设置了多种波长的单色光源,使各光线成为同一光轴地形成合波光学系统,可选择波长或者可同时测定波长,因此可利用多种单色光来进行反应容器内地混合液的浊度测定,可生成高可信度的分析数据。

[0123] 作为本发明的自动分析装置的其他实现机构,还可能在检测部中组入浊度测定专用的受光元件。

[0124] 本领域技术人员从这里公开的本发明的说明书及实施例获得与本发明相一致的其他实施例是显而易见的。本说明书和实施例被认为仅仅是例举性的,本发明的实际范围和精神由随后的权利要求书限定。

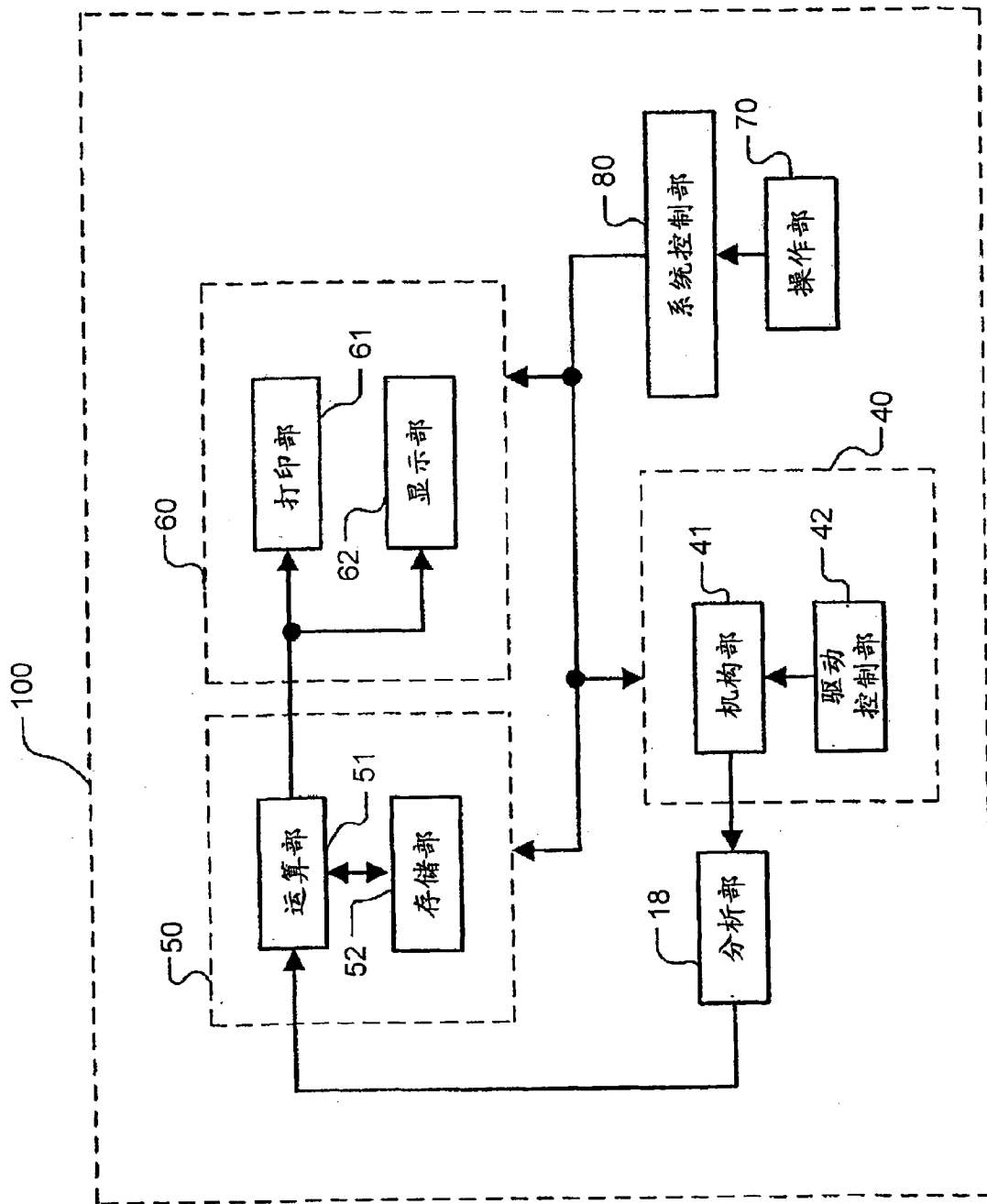


图1

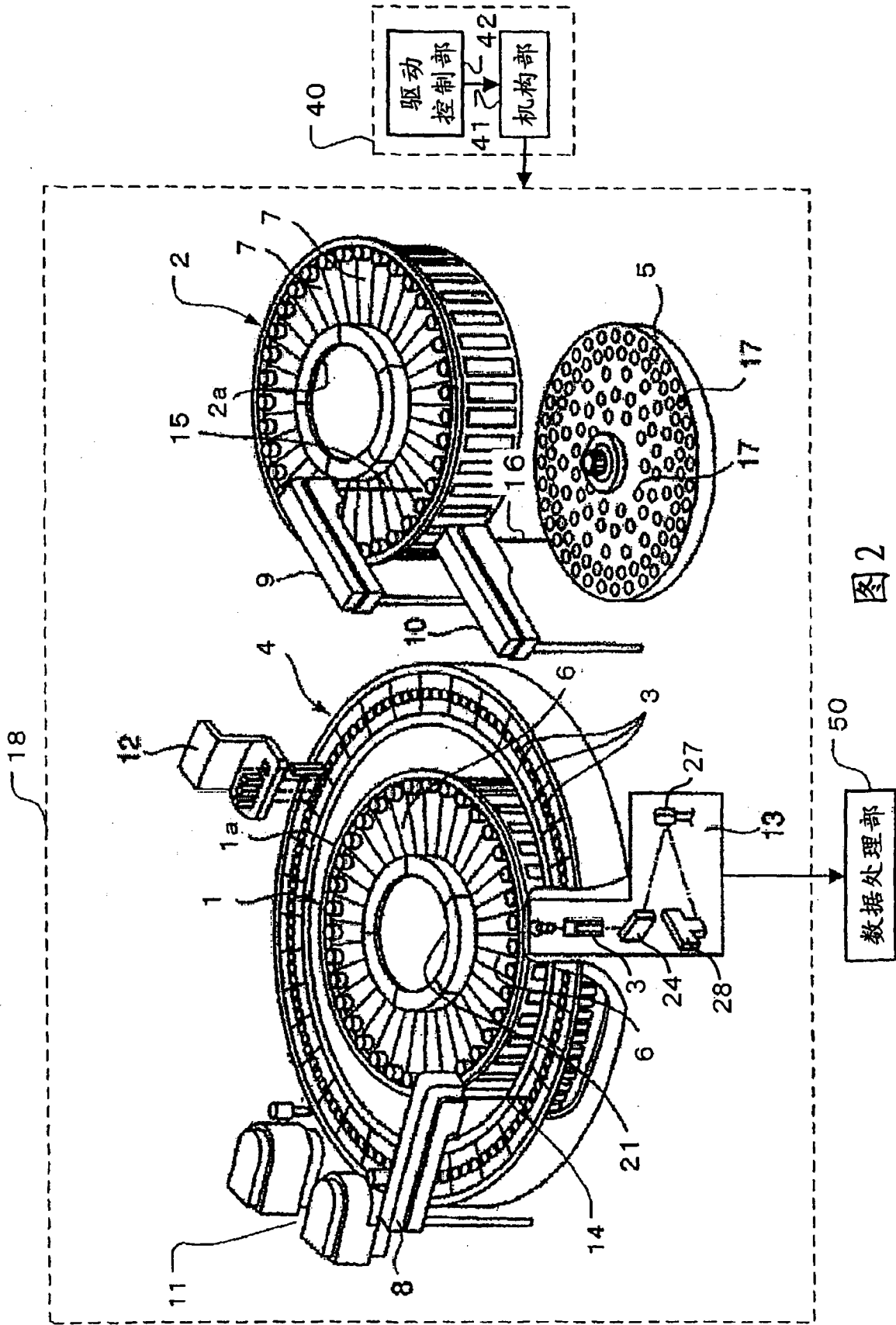


图 2

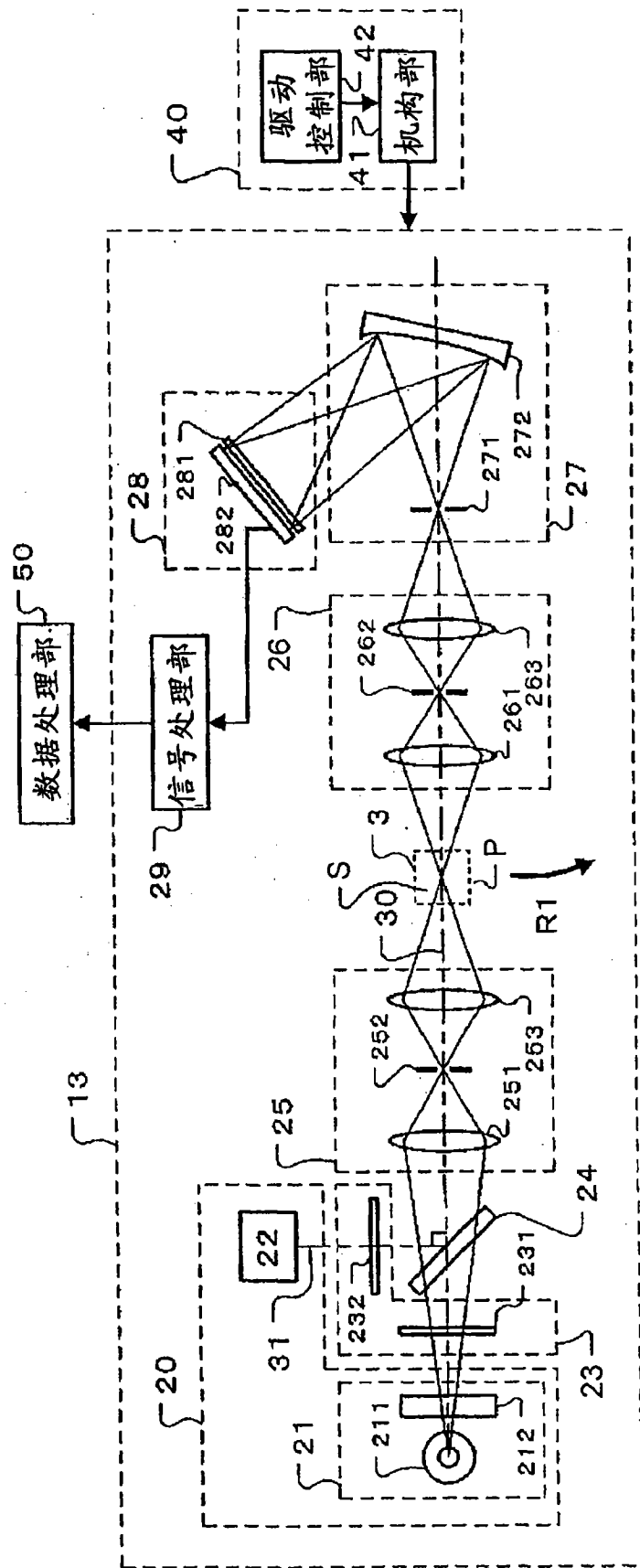


图3

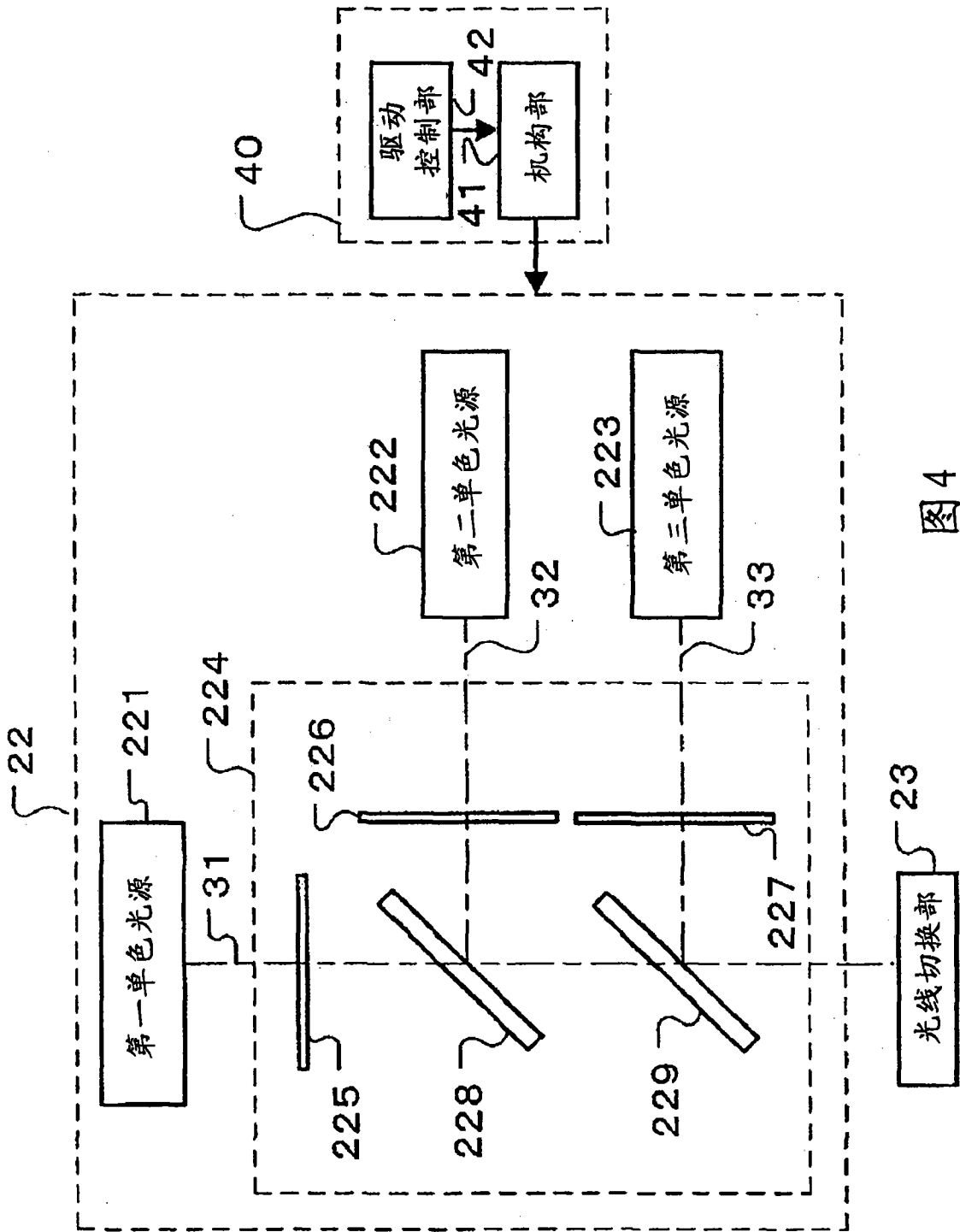


图 4

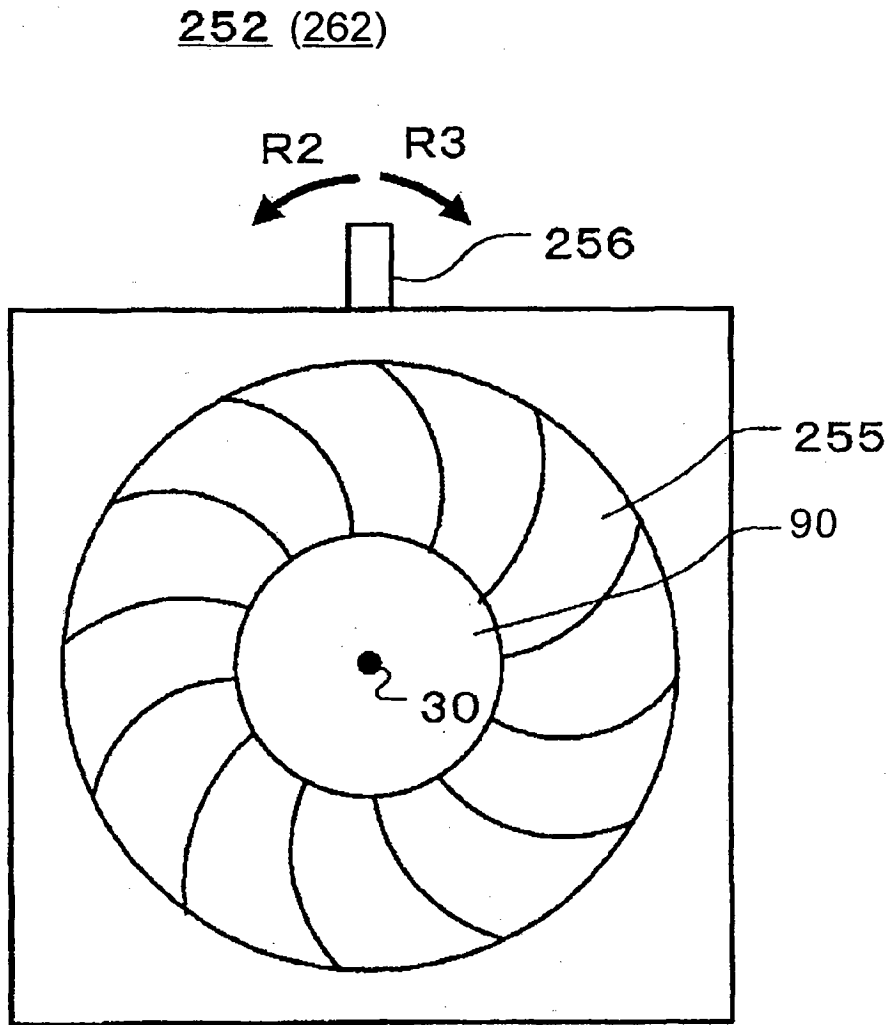


图 5

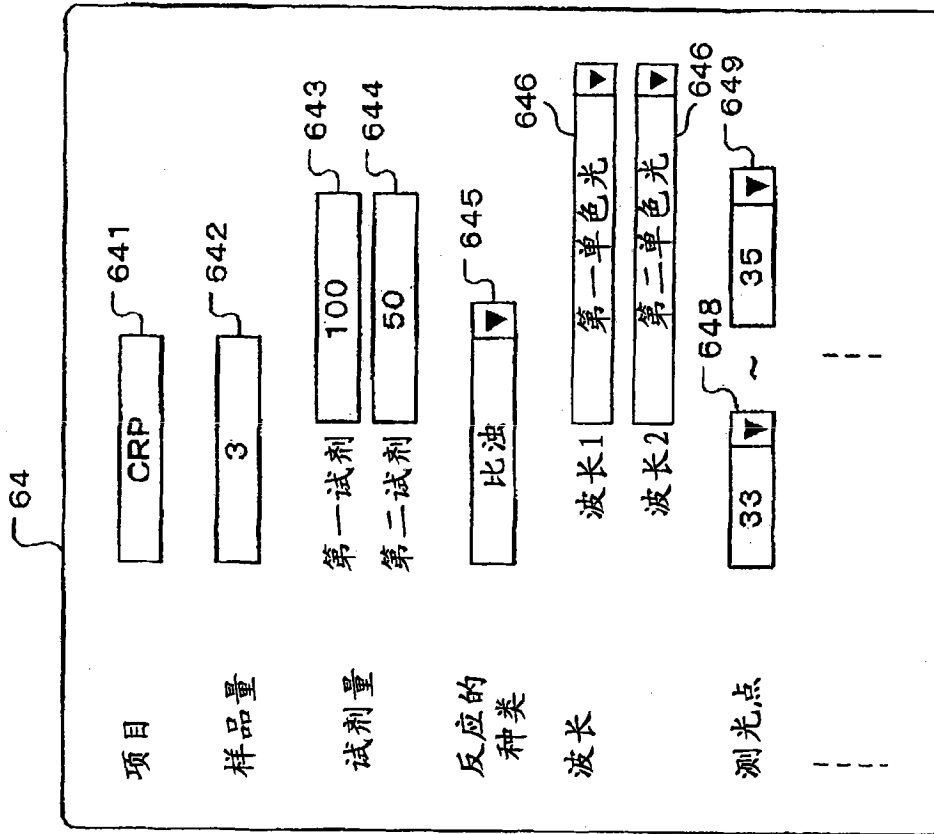


图 6B

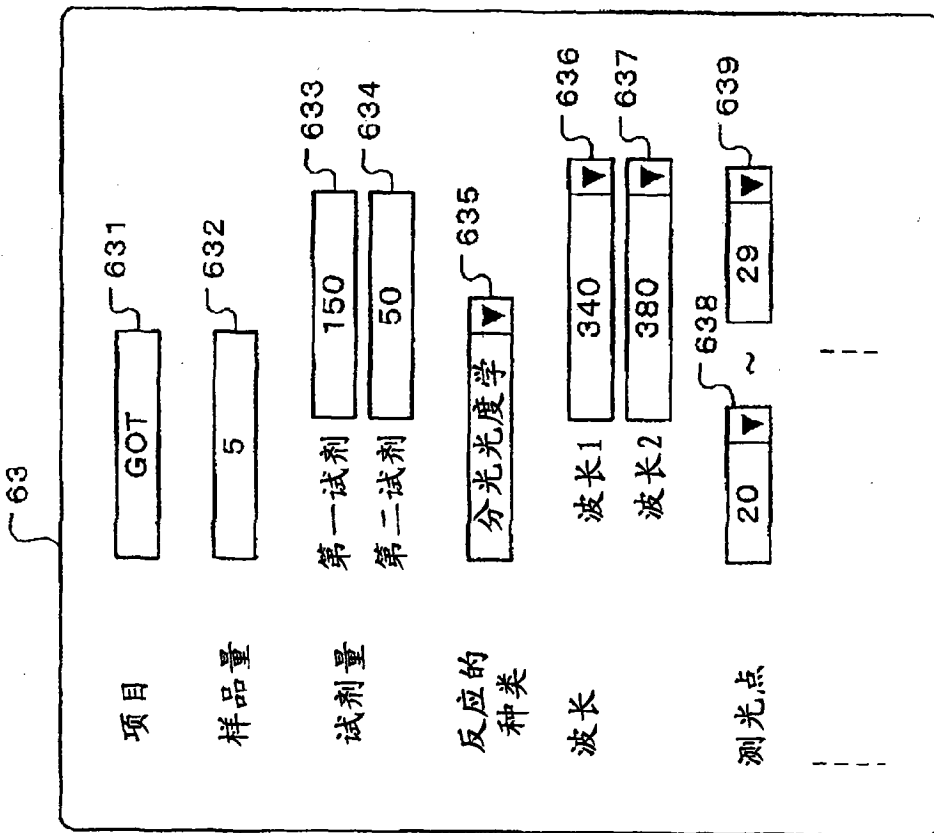


图 6A

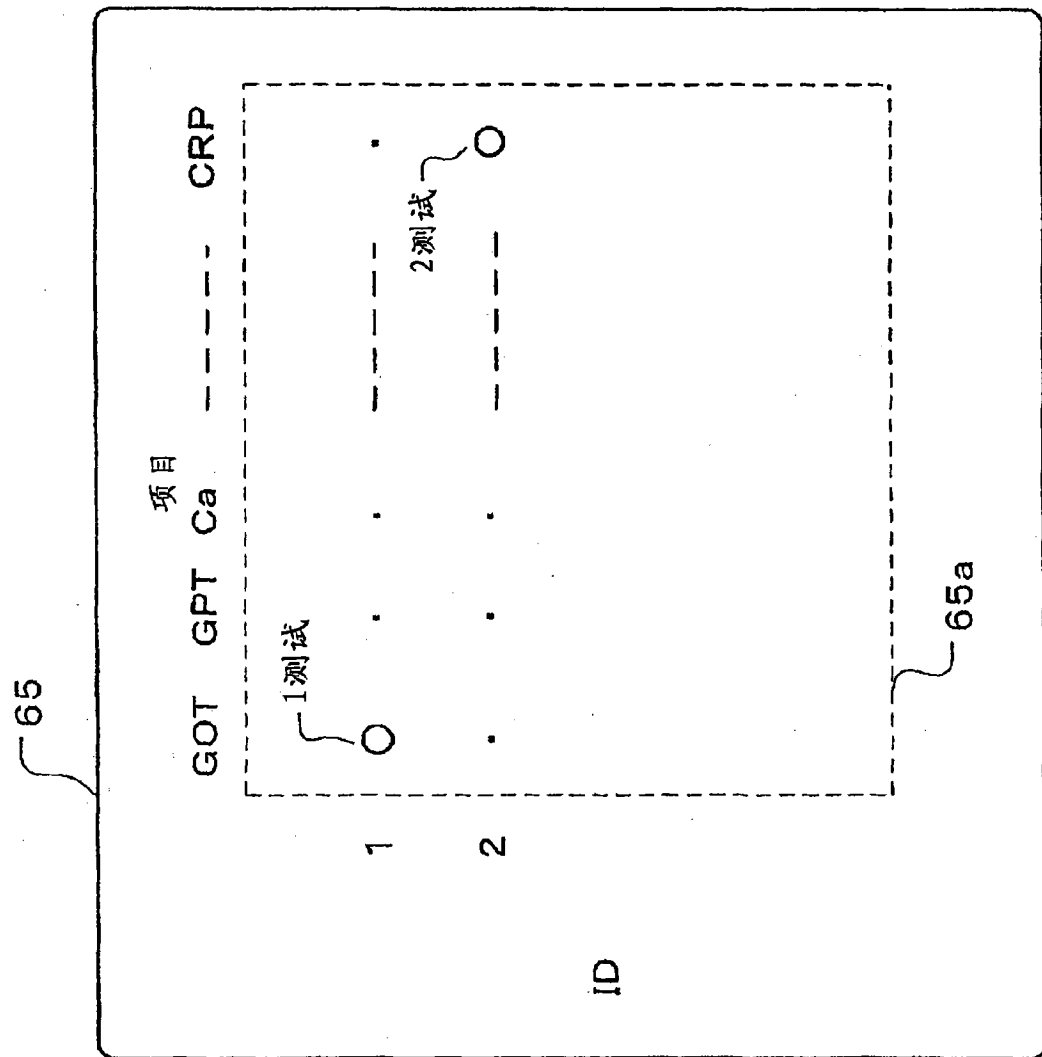


图7

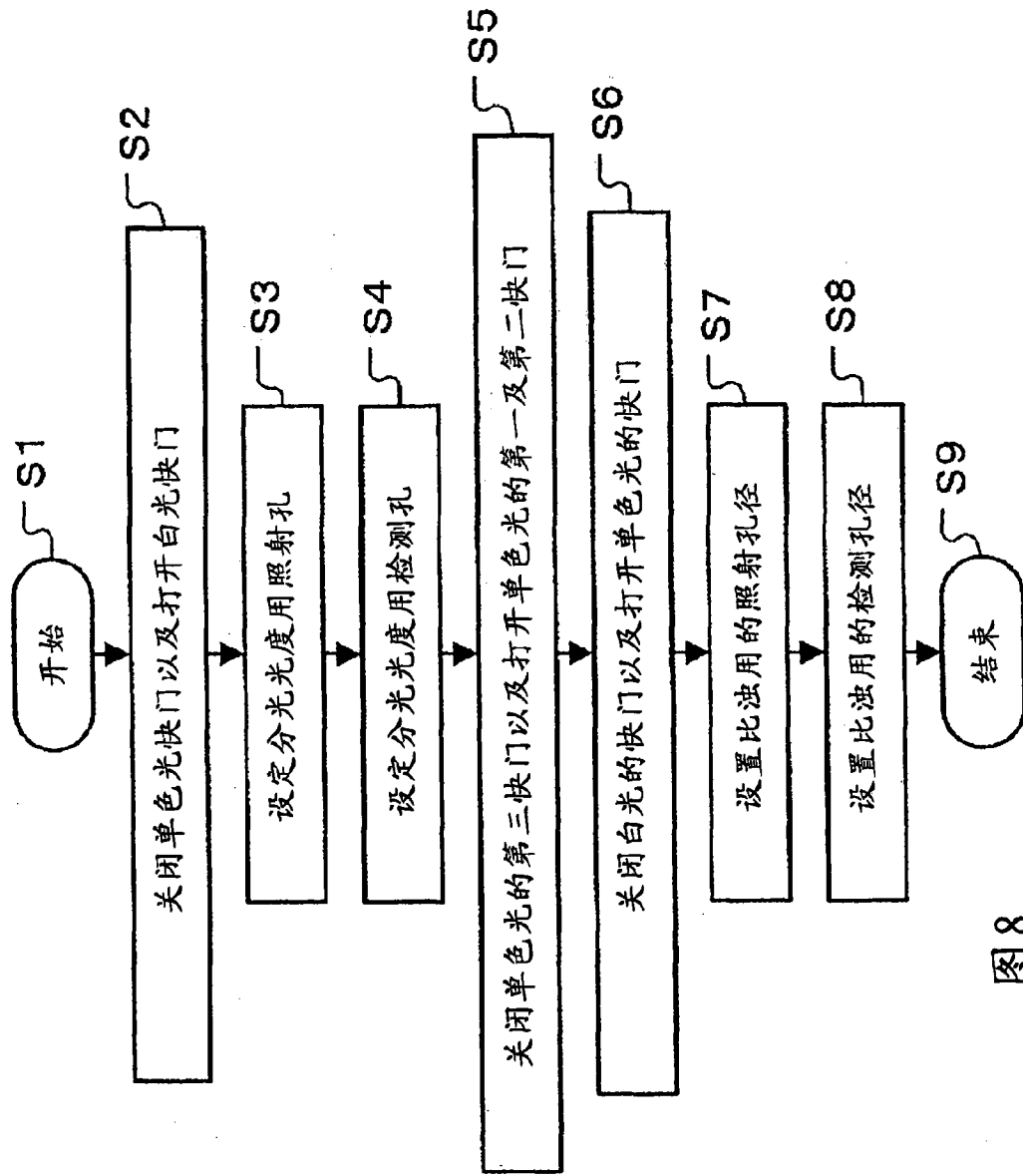


图8

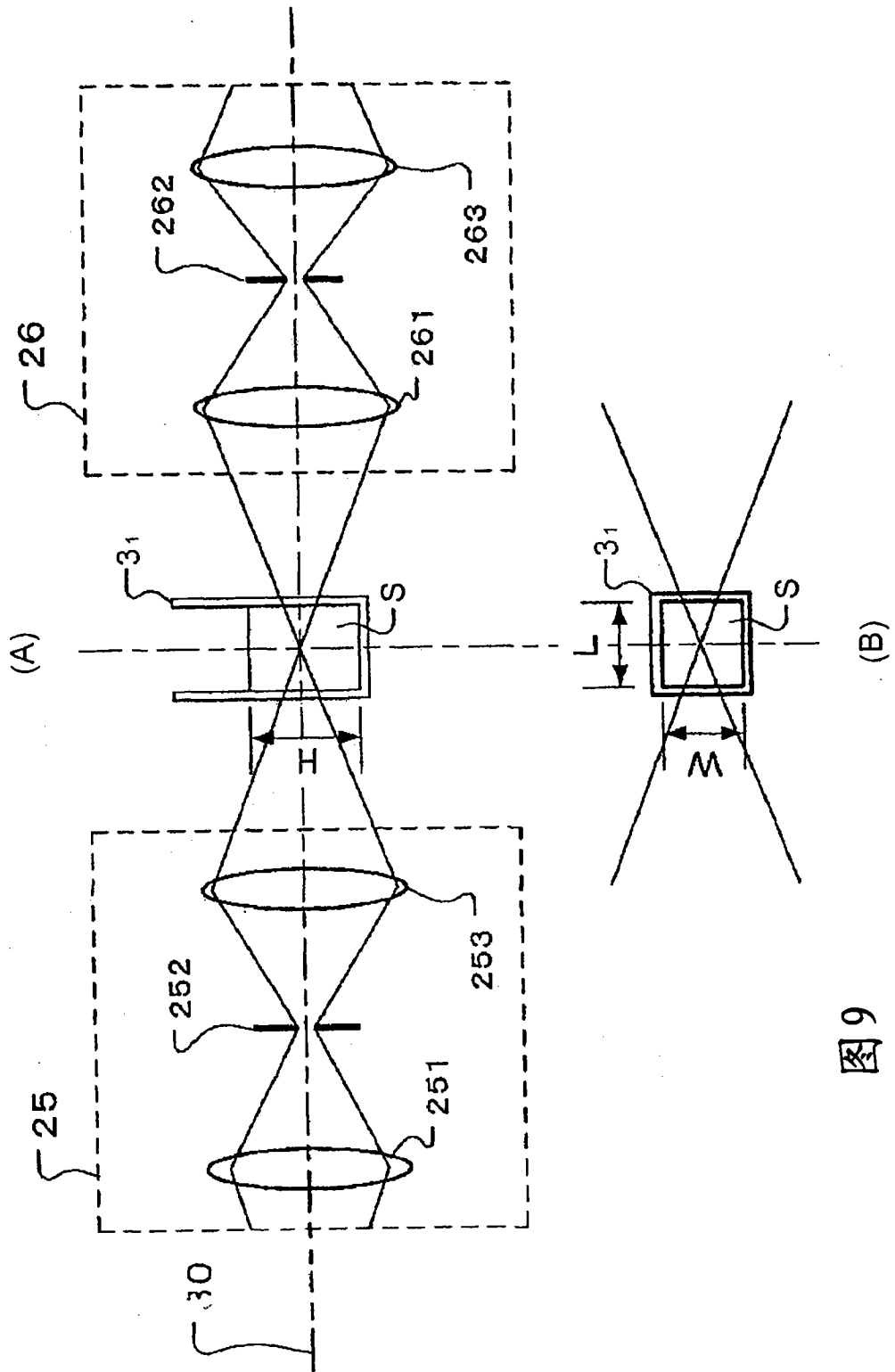


图9

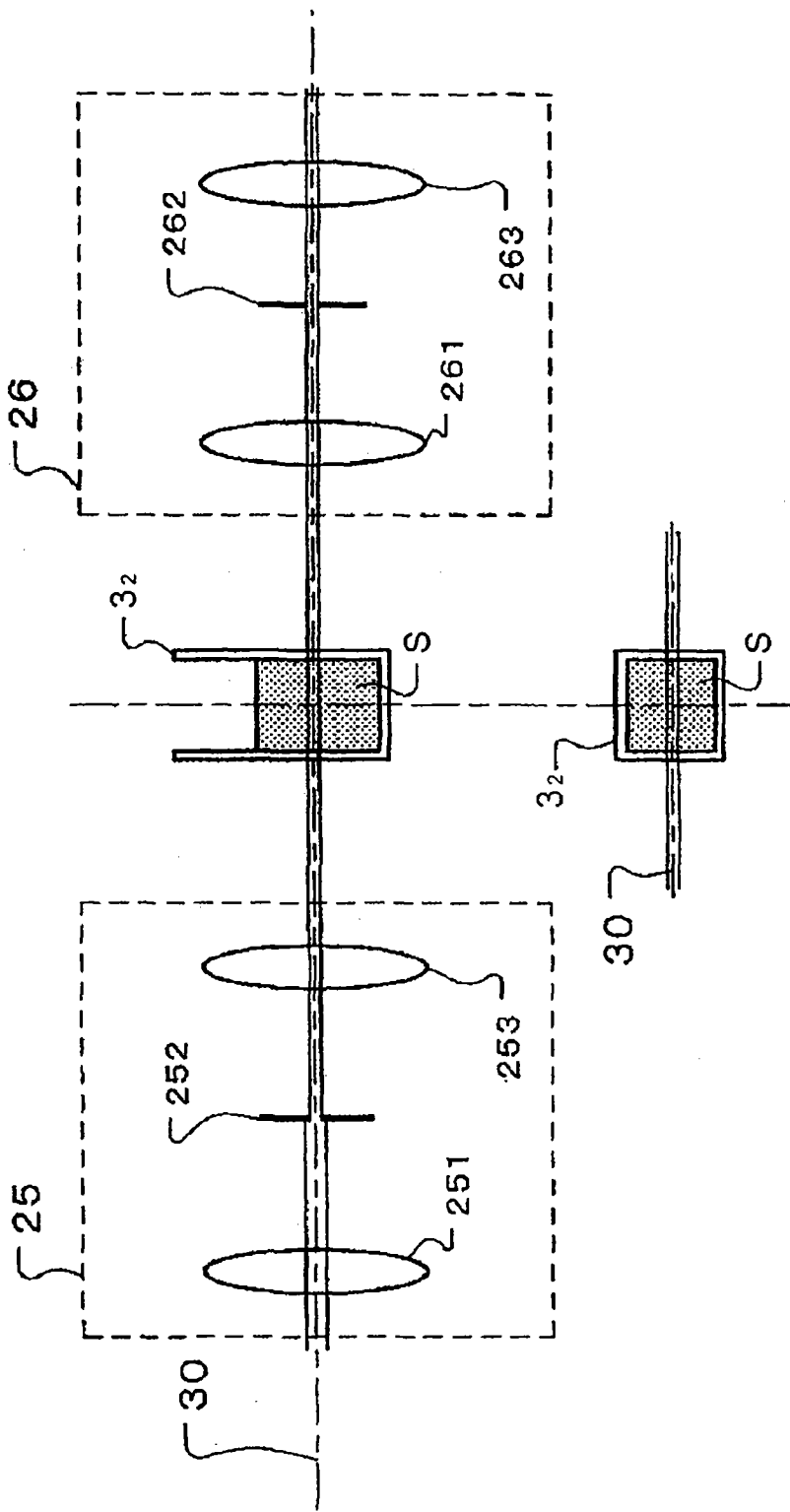


图10