

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01N 21/47 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510008133.4

[45] 授权公告日 2009年7月1日

[11] 授权公告号 CN 100507520C

[22] 申请日 2005.2.5

[21] 申请号 200510008133.4

[30] 优先权

[32] 2004.3.22 [33] JP [31] 082217/04

[73] 专利权人 横河电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 仁神铁人 土屋彰彦 大日方佑彦

[56] 参考文献

JP10-213541A 1998.8.11

US6053621A 2000.4.25

JP11-248636A 1999.9.17

JP59-91308A 1984.5.26

审查员 舒畅

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李宗明 杨 梧

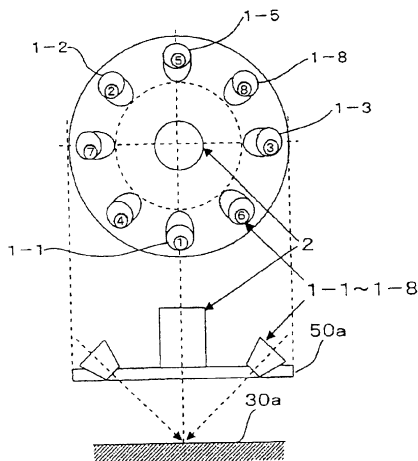
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

[54] 发明名称

取向分析仪

[57] 摘要

一种取向分析仪，其可实现迅速测量纸类的纤维取向、薄膜的分子取向或塑料类中填充物取向，降低零件成本、削减零件体积。本发明的取向分析仪，是根据将光线照射至被测量对象的发光组件、接受由该被测量对象物所反射的反射光的受光组件、以及来自该受光组件的信号等，而测量被测量对象物的取向，其中在该受光组件周边配置有多个发光组件。



1. 一种取向分析仪，根据将光线照射至被测量对象物的发光组件、接受由该被测量对象物所反射的反射光的受光组件、以及来自该受光组件的信号等，而测量被测量对象物的取向，其特征在于，该取向分析仪还具备：多个发光组件，该发光组件相对于被测量对象的平面样品成既定的照射角度配置于圆周上；受光组件，该受光组件接受由该发光组件以既定的时序依次照射至该平面样品而反射的光；及运算机构，该运算机构依据来自该受光组件的信号以运算该平面样品的取向方向。

2. 如权利要求1的取向分析仪，其特征在于：该发光组件以等间隔配置于圆周上，而该受光组件配置于该发光组件的中心的附近。

3. 如权利要求2的取向分析仪，其特征在于：具有一记录机构，用以测量无取向的基准面，并将此时由该受光组件所得到的信号输出，作为各发光组件的个体差别而记录，在运算平面样品的取向方向时，根据被记录在该记录机构中的个体差别，进行从该受光组件所得到的信号输出的校正。

4. 如权利要求2的取向分析仪，其特征在于：是利用使该多个发光组件依据特定的顺序依序发光的时序信号，与特定的发光组件的发光同时产生的基准位置信号，以将自该受光组件所得到的信号，作为与该多个发光组件的位置相对应的数据而获取。

5. 如权利要求2的取向分析仪，其特征在于：该发光组件的发光顺序是使配置在圆周上的发光组件，在一个发光组件发光后，再依序使在位于和前一个发光的发光组件尽可能远离的位置的发光组件发光。

6. 如权利要求5的取向分析仪，其特征在于：由照射平面样品的发光组件所发出的光成为P偏振光或S偏振光。

7. 如权利要求2的取向分析仪，其特征在于：该受光组件为半导体检测器；该发光组件为LED或激光二极管。

8. 如权利要求4的取向分析仪，其特征在于：在使该多个发光组件依据特定的顺序依序发光的时序信号中，使特定的发光组件中发光的时序信号的工作循环，与其他的时序信号的工作循环相异，并且利用此工作循环的差异，以产生该基准位置信号。

9. 如权利要求2的取向分析仪，其特征在于：使从该发光组件发出的光

的频率随着该被测量对象物的特性而变化。

## 取向分析仪

## 技术领域

本发明涉及利用光学的非接触方式测量薄膜或纸类的纤维取向的取向分析仪，并涉及一种能达到高速、高精度化、小型化、低成本的取向分析仪。

## 背景技术

取向分析仪是一测量纸类的纤维取向、以塑料薄膜为代表的分子取向、包含掺和于强化塑料内的纤维状填充物或其它填充物的不同掺合程度的取向性、液晶薄膜制程中的摩擦处理所产生的取向特性等的仪器。测量取向的方式有超声波、微波、透射光、反射光、显微镜等。

与针对纸类的纤维取向以光学方式进行非接触测量的纤维取向分析仪有关的先前技术中有如下的内容。

## (专利文献 1)

日本特开平 11-269790 号公报

图 1(a)和图 1(b)分别是显示上述专利文献 1 所记载的纤维取向分析仪的剖面图和俯视图。图 1(a)中，光源 10 为与被测量对象的纸张成约略垂直的 LED 或激光等，利用集光透镜 14 将光源 10 发出的光集中至纸张 30。

受光组件 20 利用以光源 10 为中心所设置的例如 8~12 个受光二极管接收纸张的反射光，将其转换为电气信号，之后将与光轴间的反射角度  $\theta$  设定为 55 度等，并测量取向方向。

受光组件固定部 50 具有环形的凸边部 52、设置于各个受光组件 20 的受光组件安装孔 54、固定集光透镜 14 的透镜安装孔 56。光源固定部 60 以与透镜安装孔 56 呈同心圆的型态被固定于受光组件固定部 50，光源 10 以特定的型态被固定。

图 1(b)是受光组件固定部 50 的俯视图；图中将凸边部 52 的一部分切除、形成定位部 51，决定受光组件固定部 50 与外框(图示未显示)间的安装角度。受光组件安装孔 54 设置有 12 处，并与受光组件固定孔 55 呈一对一的方式

配置。上方外围部 57 是与透镜安装孔 56 呈同心圆状的圆筒部，光源固定部 60 被固定于该处。

上述构成中，光由光源 10 照射至纸张面 30，利用相对于由光源 10 发出的照射光轴沿面配置的受光组件，测量纸张面的反射光的分布。

图 2 显示信号的流程，利用受光组件 20 转换成电气信号的信号被当做组件信号 21 输入至 A/D 转换器 22，利用分布测量机构 23 测出光的分布后，再通过取向运算机构 24 运算取向方向，最后输出测量值 25。

但上述构成的取向分析仪中，为确保测量精度，需有多个受光组件 20，根据需要与受光组件相同数量的 A/D 转换器。

由于 A/D 转换器的成本高，且零件体积庞大，有无法小型化的难题。

另外，也有利用诱电率或超音波的传播速度或微波等调查取向的方式，但仍有不适用于联机(Online)的高速测量，且不易确保精度等问题。

因此本发明所要解决的课题为实现一可以达到下列目的的取向分析仪：

(1)迅速测量以纸类的纤维取向、薄膜的分子取向或塑料类中填充物的取向、摩擦处理的取向等为代表的平面样品的取向特性；(2)降低包括 A/D 转换器在内的零件成本；(3)削减零件体积以达到小型化。

## 发明内容

为达到上述目的，本发明提供一取向分析仪，和一根据将光线照射至被测量对象的发光组件、接受照射至该被测量对象物上的反射光的受光组件以及来自受光组件的信号等测量被测量对象物的取向的取向分析仪，其中该受光组件周边配置有多个发光组件。

本发明的取向分析仪，优选的是具备以下组件：针对被测量对象的平面样品以既定的照射角度配置于圆周上的多个发光组件；接受由该发光组件以既定的时序、依次照射至该平面样品而反射的光的受光组件；依据来自该受光组件的信号以运算该平面样品的取向方向的运算机构。

在本发明的取向分析仪中，优选的是，该发光组件等间隔地配置于圆周上，而该受光组件则配置于该发光组件的中心的附近。

在本发明的取向分析仪中，优选的是，具有记录各发光组件的个体差别的记录机构，在运算平面样品的取向方向时，根据被记录在该记录机构中的个体差别进行校正。

在本发明的取向分析仪中,优选的是,利用使该多个发光组件依序发光的时序(Timing)信号、捕捉将依序发光的光当做时序信号的电路所发出的信号与基准位置信号等,以获取该受光组件发出的信号。

在本发明的取向分析仪中,优选的是,发光组件的发光顺序的原则为使其于沿面约略为均等分布地发光。

在本发明的取向分析仪中,优选的是,照射平面样品的发光组件发出的光为P偏振光或S偏振光。

在本发明的取向分析仪中,优选的是,该受光组件为半导体检测器,发光组件为LED或激光二极管。

在本发明的取向分析仪中,优选的是,使多个发光组件依序发光的时序信号或将依序发光的光当做时序信号进行捕捉的电路所发出的信号中,使其中的1信号或多个信号的工作循环(Duty)与其它信号进行变化、作为基准位置信号,获取来自该受光组件的信号。

在本发明的取向分析仪中,优选的是,该发光组件发出的光的频率随着该被测量对象物的特性而改变。

通过本发明可达到以下效果。本发明的取向分析仪,由于其具备:针对被测量对象物的平面样品以既定的角度、等间隔配置于圆周上的多个发光组件;配置于该等发光组件中心的附近,接收该发光组件以既定的时序所依序发出、并于该平面样品反射的光的受光组件;依据来自该受光组件的信号以运算该平面样品的取向方向的运算机构。因此可迅速测量纸类的纤维取向、薄膜的分子取向或塑料类中填充物的取向,且仅需要1个A/D转换器,可降低零件成本、达到小型化。

本发明的取向分析仪,在运算平面样品的取向方向时,依据发光组件的个体差别进行校正,因此可进行正确的取向测量。

本发明的取向分析仪,由于其利用使该多个发光组件依序发光的时序信号、捕捉将依序发光的光当做时序信号的电路所发出的信号与基准位置信号等以获取该受光组件发出的信号,因此可确保测量位置的正确性。

本发明的取向分析仪,由于其发光组件的发光顺序为使表面约略呈均等分布为原则进行发光,因此可利用测量面随时间变化的联机方式进行正确测量。

本发明的取向分析仪,由于其照射平面样品的发光组件发出的光为P偏

振光或S偏振光，因此可提高S/N。

本发明的取向分析仪，由于其该受光组件为半导体检测器，发光组件为LED或激光二极管，因此可达到小型化。

本发明的取向分析仪，由于其使多个发光组件依序发光的时序信号或将依序发光的光当做时序信号进行捕捉的电路所发出的信号中，将其中的1信号或多个信号的工作循环与其它信号进行变化、作为基准位置信号，因此可将发光时序与基准位置号整合为一，达到成本降低及小型化。

本发明的取向分析仪，由于该发光组件发出的光的频率随着该被测量对象物的特性而改变，因此可因应被测量对象物的特性进行高精度的测量。

#### 附图说明

图1(a)和图1(b)分别是以往的纤维取向分析仪的剖面图及俯视图。

图2是显示以往的纤维取向分析仪的信号的流程的说明图。

图3是显示本发明的取向分析仪的实施例的重要部分构成图。

图4是显示基准位置信号、发光信号及A/D转换器的获取时序的说明图。

图5是以本发明进行取向分析仪的测量的流程的说明图。

图6是显示分子取向或填充物的反射光的概念的图。

图7是纤维取向的反射光的概念的图。

图8是显示本发明的取向方向测量系统的构成的说明图。

附图符号说明：

1-1~1-8 发光组件

2 受光组件

3 发光电路

4 受光电路

5 数字输入

6 A/D转换器

7 CPU

10 光源

14集光透镜

20 受光组件

21 组件信号

- 22 A/D 转换
- 23 分布测量机构
- 24 取向运算机构
- 25 测量值输出
- 30 纸张面
- 30a 平面样品
- 50 受光组件固定部
- 50a 发光组件固定板
- 51 定位部
- 52 凸边
- 53 固定孔
- 54 受光组件安装孔
- 55 受光组件固定孔
- 56 透镜安装孔
- 57 上方外围部
- 60 光源固定部

#### 具体实施方式

以下以结合附图详细说明本发明。图3是与本发明有关的取向分析仪的重要部分的构成图。

图3中, 1-1~1-8是LED或激光等的发光组件、50a是圆板状的发光组件固定板。2是受光二极管等所构成的受光组件, 发光组件1-1~1-8等间隔地配置于圆板状发光组件固定板50a的周围附近。为使该些发光组件所射出的光能大致照射在平面样品30a的相同处, 而将发光组件以其与平面样品间呈既定的角度配置, 平面样品30a所反射的散乱光的一部分会由配置于发光组件固定板50a的中央附近的受光组件2所接收。

发光组件1-1~1-8是以例如图4所示的时序发光、照射平面样品30a, 受光组件2配合各个发光组件的发光时序以测量、记录平面样品30a的反射光。图4中, 基准位置信号与发光组件1-1一起产生, 发光组件1-2~1-8依照既定的时序发光, 这些发光信号由A/D转换器获取。

以下针对本发明的「发光顺序以沿面呈约略均等分布为原则进行发光」

的部分进行说明。

被均等地配置于圆周上的发光组件的发光顺序可以是顺时针或逆时针方向，但以能均等分布为原则决定发光顺序时，在联机测量时测量面会随时间变化，效果能显现。

也即如图3所示，配置于1-1的发光组件发光的后，其次由相对位置的1-5的上方看时呈逆时针、偏移45度的1-2发光。

其次，由与1-2的发光组件为相对位置的1-6上方看时，呈逆时针、偏移45度的1-3的位置的发光组件会发光。同样地，由与1-3的发光组件为相对位置的1-7上方看时，呈逆时针、偏移45度的1-4的位置的发光组件会发光。以上动作持续至1-8后，会回至最初的位置。

其次，实施例中说明的是由上方看时，成逆时针、偏移45度处的组件会发光，但使由上方看时呈顺时针方向偏离处的组件发光也有相同效果。另外，发光组件数量增加时，配置于圆周上的发光组件最好尽量由离的较远的位置的组件依序发光。

另外，配合样品平面的吸光程度的特性，发光组件发出的照射光可使用P偏振光或S偏振光。例如S偏振光于反射面的吸光度大，对提高S/N有帮助；P偏振光或S偏振光的制作方法可以是在发光组件上附加偏向板，也可利用激光等相干光源。

图5是利用本发明进行取向分析仪测量的流程。此时预先测量各个受光组件的个体差别、记录至记录机构；至于以消除个体差别为目的的测量则准备无取向的基准面为反射面。

图5中，校正时(1)依序使各发光组件进行发光、(2)测量各组件的反射光、(3)记录各组件的个体差别。

测量时，(4)依序使各发光组件进行发光、(5)测量各组件的反射光、(6)利用将测量值收纳至记录机构的校正值进行标准化。

其次，(7)计算反射的分布、(8)由反射光的强度分布计算强度较强的方向以及纵横(Asspect)比。

以标准化的测量值为基准，进行如以下公式所示的近似椭圆的运算，求出反射光的强度分布的方向以及纵横比。

$$\theta = \frac{1}{2} \operatorname{atan}\left(-\frac{Y}{X}\right) + \frac{m}{2} \pi \quad \text{--取向角}$$

$$T = \frac{a}{b} \text{ --取向指数(a:长径、b:短径)}$$

$$X = \sum \frac{1}{\gamma_n^2} \cos 2d_n$$

$$Y = \sum \frac{1}{\gamma_n^2} \sin 2d_n$$

$$m = 0 \text{ 或 } \pm 1 \text{ (} |\theta| < 45^\circ \text{时, } m = 0 \text{)}$$

$d_n$ : 发光组件的配置角度

$\gamma_n$ : 对应各发光组件的反射光的标准化后的信号输出

$n$ : 对应发光组件的各配置处的号码

另外,取向强度及角度的计算是由反射光的强度分布所获得,但方法除了上述的近似椭圆的外,近似三角函数或其它方法也可。

当为薄膜的分子取向或塑料中的填充物的情形时,反射光强度较强方向为被求出的取向方向,纸类的纤维取向则是以反射光强度较弱的方向作为被求出的纤维取向方向。

前项现象的原因为,当为分子取向或高分子性填充物的情形时,因为光波导效果,光波会被导引至分子的取向方向、反射光会变强;当为纤维时,反射光容易被分散至纤维的横断面方向,反射强度会增加,纵方向则容易产生全反射,反射强度会变小。

图6是分子取向或高分子性填充物的反射光的概念,图7是纤维取向的反射光的概念。

图8是本发明的取向分析仪测量系统的构成例。透过发光电路3,发光组件1会以250ns进行发光,每个组件依续发光。此时透过受光组件2,利用受光电路4捕捉反射光,并将的当做模拟信号传送至A/D转换器6。

例如,将每500ns/一点的发光利用A/D转换器将6进行A/D转换时,当组件数为8点时,可以4ms的时间取得进行取向运算时所需的各组件的信号。A/D转换后的数值以发光电路3的时序信号为基准,将的当做各组件的位置数据进行记录。

发光组件的输出控制可以利用具备发光电路的基板进行,也可利用CPU控制。发光组件的输出时序没有必要限定为2点的I/O,将1点序列地输出至I/O,或个别地输入至分配各组件的多个I/O频道也可。因此,图8所示的数字输入5是将CPU当做数字输出,再将时序信号送至发光电路侧。

另外,发光时序的信号与基准位置信号的2点数字信号的信号工作循环(ON/OFF的时间比率)改变、整合为1个数字信号时,可将数字信号线由2条减为1条。

另外,将受光组件2发出的模拟信号与基准位置信号并用时,即使重复测量,也可固定正确的位置对应。

一连串的各组件信号均有了后,以CPU7运算反射光的分布,以数字数据或模拟数据或画面输出等方法将取向角/取向指数等输出至需要的机器。

CPU将各组件的A/D转换数据的记录进行分配,并利用优先度高的常驻程序(TASK)等进行200ns左右的高速处理,以主程序(main routin)进行2-4ms的取向运算时,可进行高速的测量,检测头(sensor head)的扫描或平面样品30a的流程对位置变化的影响很小,因此实现高精度的测量。

以往的薄膜取向是以离线(off line)方式测量较多,使用本发明取向分析仪时,也可进行联机的测量。藉此,平面样品制作所需的工时或良率可获得可善。

A/D转换电路整合为一,抑制I/O点数时,可制造成本低廉的产品。此方式对平面样品的薄膜、纸类或取向膜板等均有效果。另外,当平面样品的测量对象物为略平面,即使最终型态或途中过程为球面或波状面或其它特性的面时,也可进行测量,可同样达到前述的效果。

液晶薄膜的情况,分子取向直接左右其特性,虽然必须进行取向测量,但本发明也可运用于此类取向测量。

另外,于近年常用于电池电极素材的炭素负极中插入锂产生的反应等,解释了不活性皮膜或高取向性热分解石墨等取向特性,被认为对负极的改善有效。本发明也可以运用在此类取向特性的测量。

另外,利用分子束制作多层膜等,调查基板面发生的分子的取向的特性与薄膜的特性调查有相通之处,本发明也可使用于此类取向特性的测量。

再者,为提高塑料的强度,有在塑料中混入纤维质等各种填充物的方法,此时纤维质的填充物的接合程度或方向以及混合程度对强度特性有很大影响。接合程度或方向以及混合程度可当做取向进行测量,本发明也可运用于该类的特性值的测量。

另外,配合测量对象物体的特性,变化发光组件发出的光的频率时,可达到配合被测量对象物的特性的高精度的测量。

再者，配置于发光组件的略为中心的受光组件不限1个，也可设置2个以上，增加接收信号，因应发信频率或受光面的特性，选择受光组件。

另外，以上内容仅为以本发明的说明或举例为目的的特定的实施例，例如发光组件的数量等即可不限定实施例的数量而进行适当的变更。

例如，图4所示的发光信号的工作循环并不一定是50%，可适当地将不发光时间减短。

发光组件与受光组件所面对的方向不一定要很严密地一致，因应样品的光波导特性，需要增加波导路径时，可于被照射光的中心距离与受光组件朝向的中心位置间取一光波会被导引的距离也可。因此，本发明并不限定于以上实施例，只要是不脱离其本质的范围内，更多变更、变形的部分也包含在内。

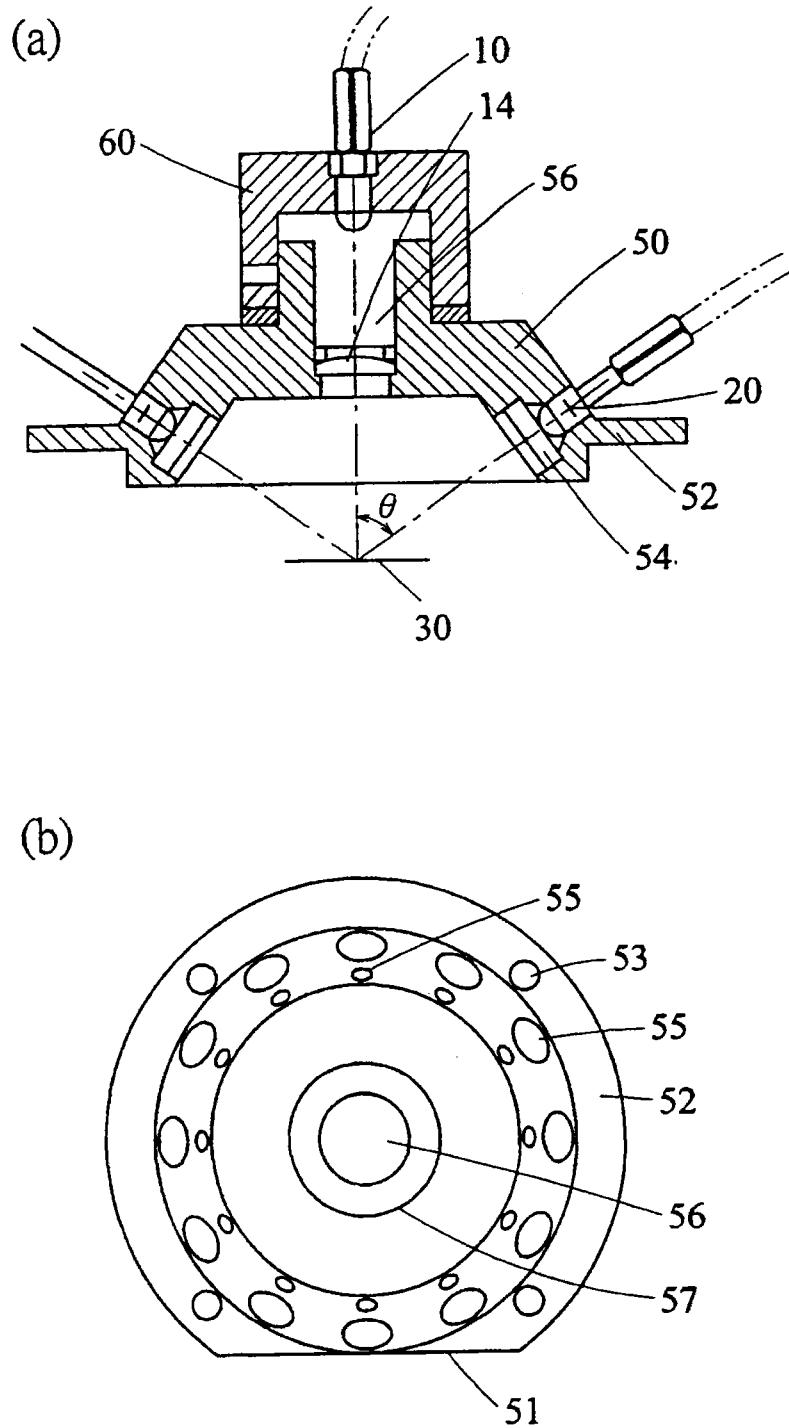


图 1

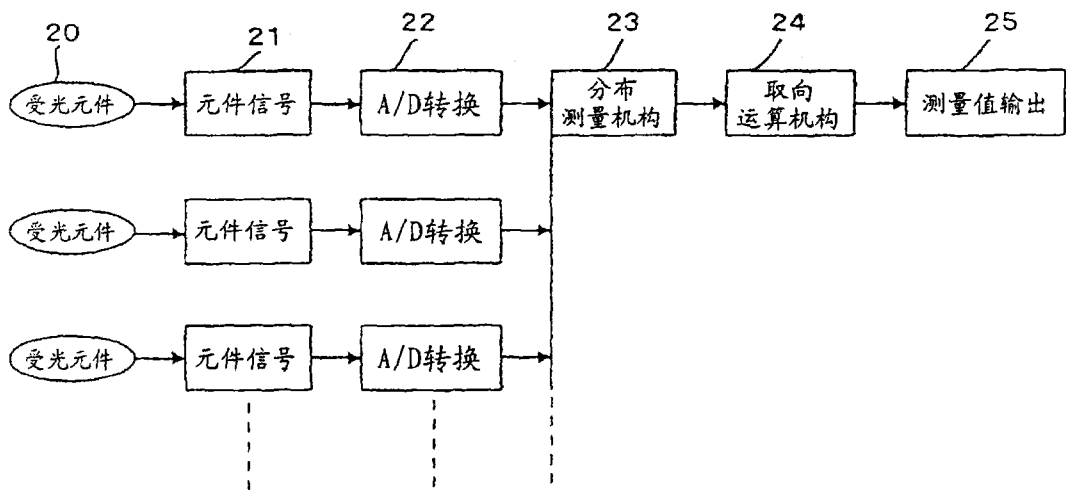


图 2

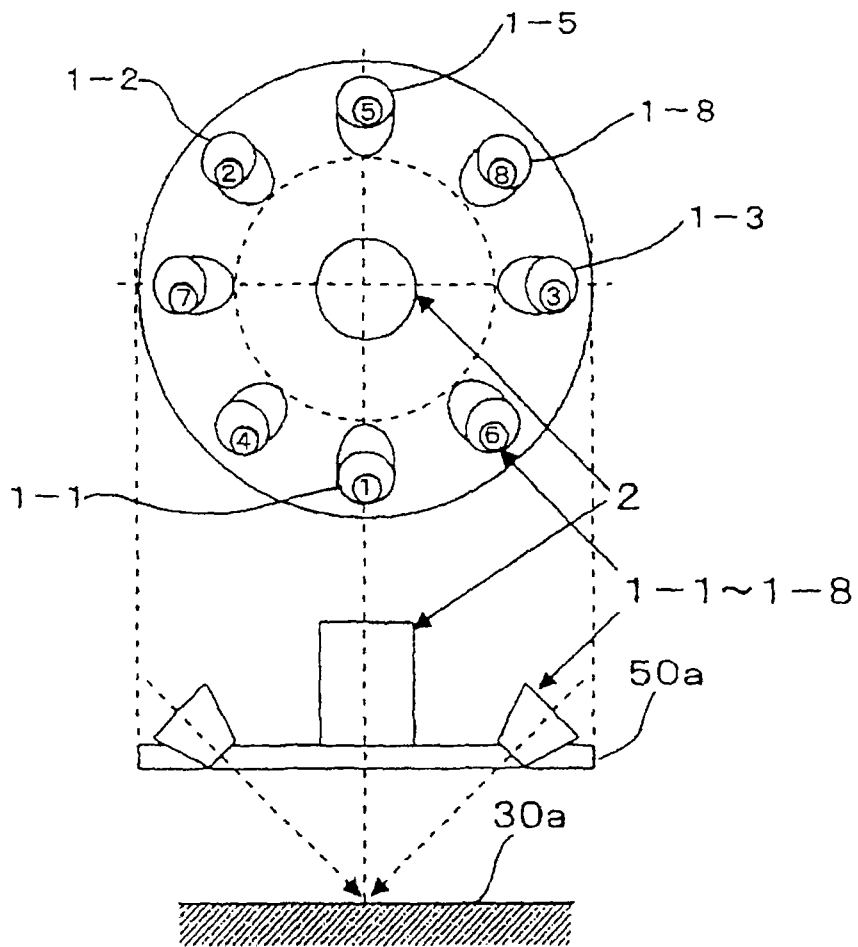


图 3

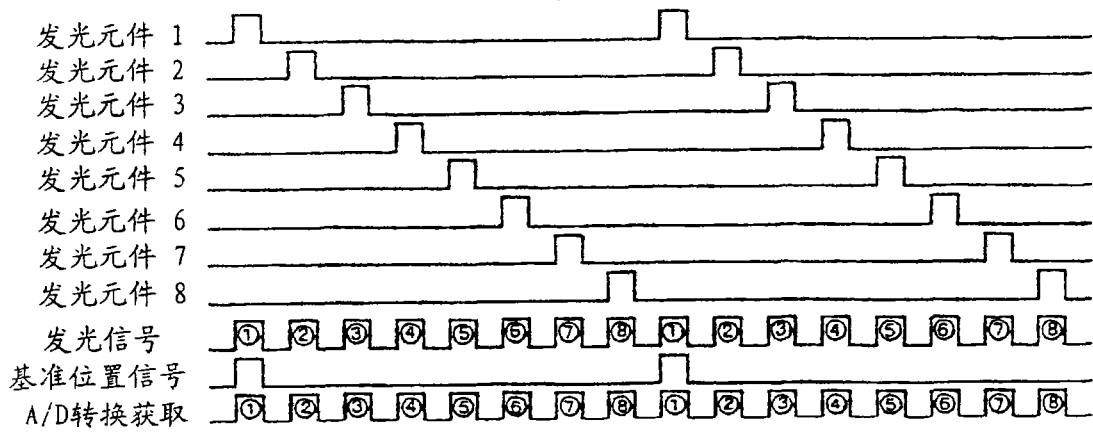


图 4

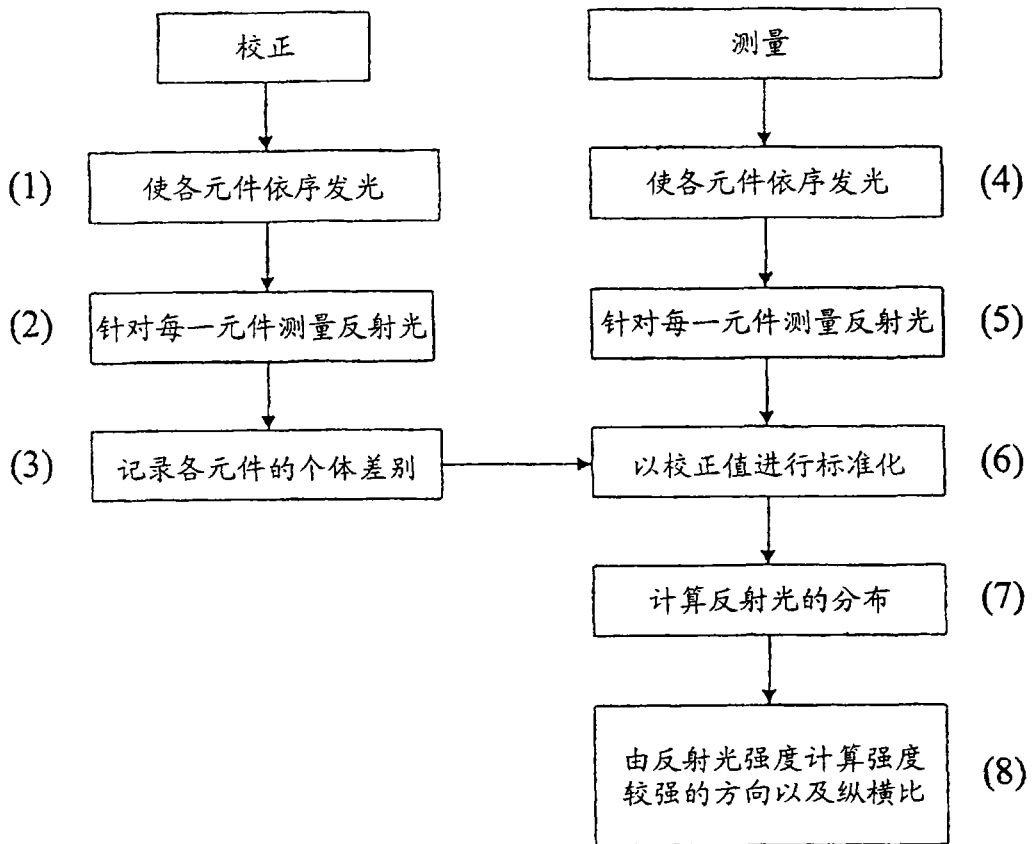


图 5

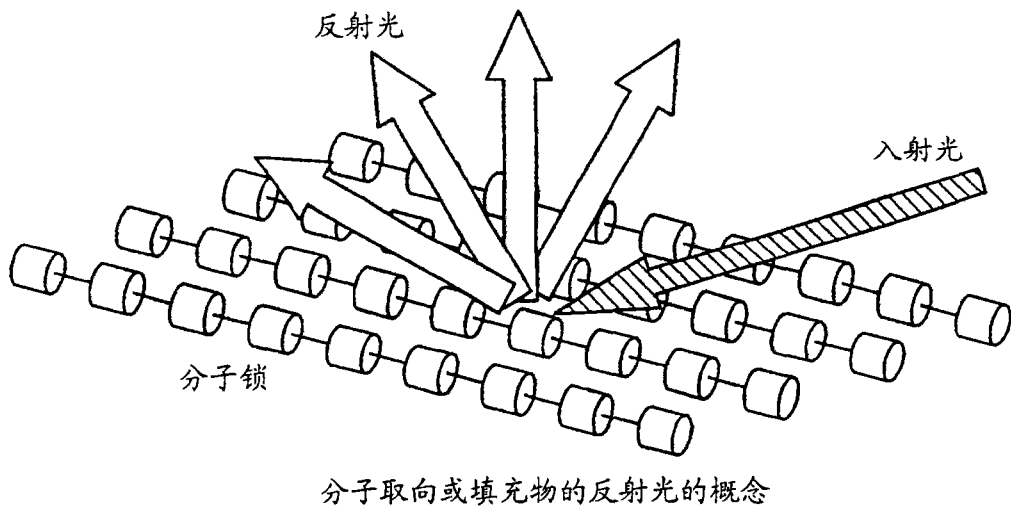


图 6

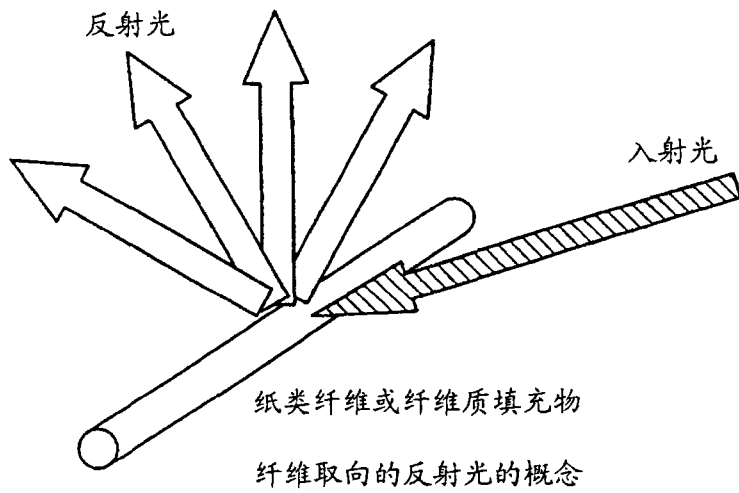


图 7

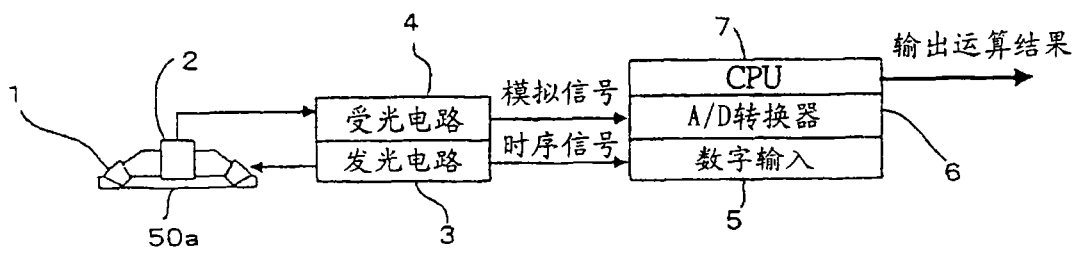


图 8