



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1688877 B

(45) 授权公告日 2012.07.04

(21) 申请号 03823778.4

(22) 申请日 2003.08.06

(30) 优先权数据
10/215,972 2002.08.08 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.04.05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/024946 2003.08.06

(87) PCT申请的公布数据

W02004/015404 EN 2004.02.19

(73) 专利权人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

专利权人 应用材料以色列公司

(72) 发明人 伊曼纽尔·埃尔亚萨夫

哈尔姆·费尔德曼 斯尔曼·亚洛夫

埃尔德·拉哈特

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 梁挥徐金国

(51) Int. Cl.

G01N 21/956(2006.01)

H01L 21/66(2006.01)

G01N 21/21(2006.01)

G01N 21/88(2006.01)

(56) 对比文件

EP 0557227 A, 1993.08.25, 第4栏第6行至第14行, 第5栏第11行至第24行, 第7栏第39行至第43行以及图1, 图2.

US 5191393 A, 1993.03.02, 第5栏第16行至第7栏第12行, 第7栏第43行至第50行以及图2.

US 6175645 B1, 2001.01.16, 第8栏第38行至第67行.

US 5572598 A, 1996.11.05, 第4栏第18行至第8栏第16行以及图1.

CN 1182211 A, 1998.05.20, 全文.

US 5386112 A, 1995.01.31, 全文.

EP 0819933 A2, 1998.01.21, 第5栏第7行至第11行.

审查员 刘婷婷

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 9 页

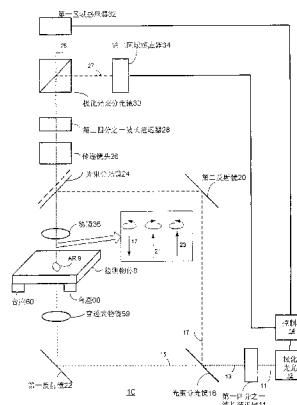
(54) 发明名称

形成穿透和 / 或反射图像的高处理量检测系统及其方法

(57) 摘要

一种以高处理量检测一物体 (8) (例如标线板或光掩膜) 的检测系统 (10) 及方法, 该系统与方法可形成并感应穿透和 / 或反射短周期光束 (short duration beams) (15、17)。根据本发明一具体实施例可同时形成及感应该穿透与反射短周期光束, 从而同时提供一反射图像与一穿透图像。该反射与穿透短周期发光光束是操作于频域 (frequency domain), 或个别极化以使其导引至适当区域感应器 (32、34)。根据本发明另一态样, 本系统可改变一短周期发光光束的操作, 以选择性地导引该短周期光束至个别区域感应器, 从而增加该检测系统 (10) 的处理量。该系统 (10) 及方法可简易比较一区域 (AR9) 的穿

透及反射图像, 并因此消除在该图像间执行登记 (registration) 的需求。



CN 1688877 B

1. 一种光学地检测一物体以指示物体的状态的方法,该方法至少包含下列步骤:

传送发光光束;

更改所述发光光束并从该物体的一区域的一表面反射所更改的发光光束,从而当所述发光光束的极性未改变时所反射的光束到达第一区域感应器,当可变半波长延迟器引入半波长的一相位偏移改变所述发光光束的极性时所反射的光束到达第二区域感应器;

由所述第一区域感应器感应到达所述第一区域感应器的所反射光束,并响应形成第一输出信号;

由所述第二区域感应器感应到达所述第二区域感应器的所反射光束,并响应形成第二输出信号;

重复更改、反射与感应的循环,直到该物体的一预先定义部分被完全照射为止;

其中在每个循环期间,所述第一和第二输出信号的其中之一将被处理;及

处理该第一和第二输出信号,以提供该物体的预先定义部分的状态的一指示。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述更改所述发光光束包含极化该发光光束。

3. 一种光学地检测一物体以指示该物体的状态的方法,该方法至少包含下列步骤:

传送发光光束;

更改所述发光光束并使所改变的发光光束穿透该物体的一区域的一表面,从而当所述发光光束的极性未改变时所穿透的光束到达第一区域感应器,当可变半波长延迟器引入半波长的一相位偏移改变所述发光光束的极性时所穿透的光束到达第二区域感应器;

通过该第一区域感应器感应到达所述第一区域感应器的所穿透光束,并响应形成第一输出信号;

通过该第二区域感应器感应到达所述第二区域感应器的所穿透光束,并响应形成第二输出信号;

重复更改、穿透与感应的循环,直到该物体的一预先定义部分被完全照射为止,

其中在每个循环期间,所述第一和第二输出信号的其中之一将被处理;及

处理该第一和第二输出信号,以提供该物体的预先定义部分的状态的一指示。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述更改所述发光光束包含极化该发光光束。

5. 一种高处理量检测系统,该系统包含:

一照明系统,所述照明系统用以传送发光光束;以及

一控制器,所述控制器用于更改所述发光光束并使所述照明系统能由物体的一区域的一表面反射所更改的发光光束,从而当所述发光光束的极性未改变时所反射的光束到达第一区域感应器,当可变半波长延迟器引入半波长的一相位偏移改变所述发光光束的极性时所反射的光束到达第二区域感应器,

所述第一区域感应器用于感应到达所述第一区域感应器的所反射光束并响应形成第一输出信号,以及

所述第二区域感应器用于感应到达所述第二区域感应器的所反射光束,并响应形成第二输出信号,

其中该控制器更适于:

- (i) 控制更改、反射与感应的循环的重复,直到照射该物体的一预先定义部分;
- (ii) 在每个循环期间,使第一和第二输出信号的其中之一被处理;及
- (iii) 处理所述第一和第二输出信号,以提供该物体的预先定义部分的状态的一指示。

6. 如权利要求 5 所述的系统,其特征在于,所述更改所述发光光束包含极化该发光光束。

7. 一种高处理量检测系统,该系统至少包含:

一照明系统,所述照明系统用以传送发光光束;以及

一控制器,所述控制器用于更改所述发光光束并使所述照明系统能传输所更改的发光光束穿透一物体的一区域的一表面,从而当所述发光光束的极性未改变时所穿透的光束到达第一区域感应器,当可变半波长延迟器引入半波长的一相位偏移改变所述发光光束的极性时所穿透的光束到达第二区域感应器,

所述第一区域感应器,用于感应到达所述第一区域感应器的所穿透光束,并响应产生第一输出信号,以及

所述第二区域感应器,用于感应到达所述第二区域感应器的所穿透光束,并响应形成第二输出信号,其中该控制器更适于:

- (i) 控制更改、穿透与感应的循环的重复,直到该物体的一预先定义部分被完全照射为止;
- (ii) 在每一循环期间,使所述第一和第二输出信号的其中之一被处理;及
- (iii) 处理所述第一和第二输出信号,以提供该物体的预先定义部分的状态的一指示。

8. 如权利要求 7 所述的系统,其特征在于,所述更改所述发光光束包含极化该发光光束。

形成穿透和 / 或反射图像的高处理量检测系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明一般是关于一种使用短周期反射及穿透发光光束（例如但不限于发光光束）的用于高处理量检测一物体的系统及方法。

背景技术

[0002] 检测一物品以决定此物品状态的系统与amp;方法，例如屏蔽（亦称为标线板或光掩膜），此项技术中已为业界所熟知。光学检测系统与amp;方法，通常包含导引一发光光束至一检测物体，并检测由系统反射的发光，或穿透物体的发光。

[0003] 晶体管的大小持续缩小，且需以较高分辨率检测屏蔽（亦称为标线板）。除需较高分辨率外，需以一可节省时间的方式执行光学检测。因此需提供一种具有高处理量与高分辨率的系统检测与amp;方法。

发明内容

[0004] 本发明提供一种光学地检测一物体以指示物体的状态的方法，该方法至少包含下列步骤：传送发光光束；更改所述发光光束并从该物体的一区域的一表面反射所更改的发光光束，从而当所述发光光束的极性未改变时所反射的光束到达第一区域感应器，当可变半波长延迟器引入半波长的一相位偏移改变所述发光光束的极性时所反射的光束到达第二区域感应器；由所述第一区域感应器来感应到达所述第一区域感应器的所反射光束，并响应形成第一输出信号；由所述第二区域感应器感应到达所述第二区域感应器的所反射光束，并响应形成第二输出信号；重复更改、反射与感应的循环，直到该物体的一预先定义部分被完全照射为止；其中在每个循环期间，所述第一和第二输出信号的其中之一将被处理；及处理该第一和第二输出信号，以提供该物体的预先定义部分的状态的一指示。

[0005] 本发明提供一种光学地检测一物体以指示该物体的状态的方法，该方法至少包含下列步骤：传送发光光束；更改所述发光光束并使所改变的发光光束穿透该物体的一区域的一表面，从而当所述发光光束的极性未改变时所穿透的光束到达第一区域感应器，当可变半波长延迟器引入半波长的一相位偏移改变所述发光光束的极性时所穿透的光束到达第二区域感应器；通过该第一区域感应器感应到达所述第一区域感应器的所穿透光束，并响应形成第一输出信号；通过该第二区域感应器感应到达所述第二区域感应器的所穿透光束，并响应形成第二输出信号；重复更改、穿透与感应的循环，直到该物体的一预先定义部分被完全照射为止，其中在每个循环期间，所述第一和第二输出信号的其中之一将被处理；及处理该第一和第二输出信号，以提供该物体的预先定义部分的状态的一指示。

[0006] 本发明提供一种高处理量检测系统，该系统包含：一照明系统，所述照明系统用以传送发光光束；以及一控制器，所述控制器用于更改所述发光光束并使所述照明系统能由物体的一区域的一表面反射所更改的发光光束，从而当所述发光光束的极性未改变时所反射的光束到达第一区域感应器，当可变半波长延迟器引入半波长的一相位偏移改变所述发光光束的极性时所反射的光束到达第二区域感应器，所述第一区域感应器用于感应到达所

述第一区域感应器的所反射光束并响应形成第一输出信号,以及所述第二区域感应器用于感应到达所述第二区域感应器的所反射光束,并响应形成第二输出信号,其中该控制器更适于:(i) 控制更改、反射与感应的循环的重复,直到照射该物体的一预先定义部分;(ii) 在每个循环期间,使第一和第二输出信号的其中之一被处理;及(iii) 处理所述第一和第二输出信号,以提供该物体的预先定义部分的状态的一指示。

[0007] 本发明提供一种高处理量检测系统,该系统至少包含:一照明系统,所述照明系统用以传送发光光束;以及一控制器,所述控制器用于更改所述发光光束并使所述照明系统能传输所更改的发光光束穿透一物体的一区域的一表面,从而当所述发光光束的极性未改变时所穿透的光束到达第一区域感应器,当可变半波长延迟器引入半波长的一相位偏移改变所述发光光束的极性时所穿透的光束到达第二区域感应器,所述第一区域感应器用于感应到达所述第一区域感应器的所穿透光束,并响应产生第一输出信号,以及所述第二区域感应器用于感应到达所述第二区域感应器的所穿透光束,并响应形成第二输出信号,其中该控制器更适于:(i) 控制更改、穿透与感应的循环的重复,直到该物体的一预先定义部分被完全照射为止;(ii) 在每一循环期间,使所述第一和第二输出信号的其中之一被处理;及(iii) 处理所述第一和第二输出信号,以提供该物体的预先定义部分的状态的一指示。

附图说明

[0008] 由下列叙述,将了解本发明的特征与优点。本发明在此处仅通过范例描述,并参照附属图标,其中:

[0009] 图 1a-1c 为概要图标,所示为根据本发明构造的光学检测系统;

[0010] 图 2a-2c 所示为根据本发明一具体实施例,一区域的穿透与反射图像;

[0011] 图 3 所示为根据本发明一具体实施例的扫描方式;

[0012] 图 4-5 为根据本发明其它具体实施例的光学检测系统概要图标;及

[0013] 图 6 所示为根据本发明具体实施例,检测一物体方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 如上所述,本发明的方法与设备是特别适用于光学地检测光掩膜,以检测光掩膜反射和/或穿透区域的缺陷。应注意的是有些光掩膜只具有透光与不透光区域,而其它光掩膜可能包含反射和/或穿透程度,介于完全反射/穿透与零反射/穿透间的区域。例如,半色调区域仅允许约%的光线通过。然而为了简化说明,是只假设光掩膜具有透光与不透光区域。

[0015] 电磁辐射光束的特征为电磁辐射光束的极化(polarization)。线性极化光波的电场仅位于单一平面。圆形极化光波的电场位于两垂直平面,且相位偏移光波四分之一波长(或四分之一波长的偶数倍)。极化光束分光镜将电场位于两垂直平面的一光波,划分为两垂直极化光波。相位延迟为使两垂直线性极化的一光学路径长度,与另一者相异。四分之一波长延迟器将线性极化光波,转换为圆形极化光波,且反之亦然。可变延迟器可改变其延迟,且因此可改变在两垂直平面电场间的相对相位偏移,从而引入一相位偏移。可变波长延迟器可改变零与部分波长间的延迟。可变波长延迟器的特征为可变波长延迟器引入的最大相位偏移量。例如,半波长可变延迟器可在零与半波长间改变其延迟。相位延迟器,例如但

不限于四分之一波长延迟器,以及极化光束分光镜,为此领域所熟知。

[0016] 图 1 所示为根据本发明一具体实施例的光学检测系统 10。系统 10 包含一发光光源。较佳地发光的波长约为 193 纳米。进一步注意发光光源位于检测物体所在平面的下方,但并非必需如此。

[0017] 系统 10 包含一线性极化发光光源 12、控制器 14、第一四分之一波长延迟器 11、光束分光镜 16、第一反射镜 22、台座 60、物镜 36、光束分光镜 24、传递镜头 26、第二四分之一波长延迟器 28、极化光束分光镜 30、光学镜头,例如穿透式物镜 59、第一区域感应器 32 与第二区域感应器 32。

[0018] 应注意的是极化发光光源 32、第一四分之一波长延迟器 18、光束分光镜 16、第一反射镜 22、物镜 36、穿透式物镜 59、光束分光镜 24、传递镜头 26、第二四分之一波长延迟器 28 与极化光束分光镜 30 定义了具有一反射与穿透路径的一照明系统。

[0019] 极化发光光源,例如激光 12,运作为形成具线性极化的短周期发光光束 11,例如一水平极化(例如,发光光束的电场位于 XZ 平面,而短周期发光光束沿 X 轴传播)。耦合至激光 12 的控制器 14,运作为根据照射模式(亦称为照明模式),控制短周期发光光束,例如光束 11 的形成。较适合的是,照射模式包含一连串时间间隔的脉冲。照射模式响应各种参数,例如发光光源参数(通常为最大工作周期),以及所需的处理量。熟知此项技术的人士将了解,随着发光脉冲的波长持续降低,高工作周期激光的复杂性与成本显著地增加。

[0020] 激光 12 之后为一四分之一波长延迟器 11,形成一圆形极化(假设为右手旋转(即 -RHC)极化))短周期发光光束 13。右手旋转极化短周期发光光束 13,由光束分光镜 16,分别分光为第一与第二短周期发光光束 15 与 17。第一短周期发光光束 15 导引朝向第一反射镜 22,以反射朝向检测物体 8 的下表面,且尤其朝向检测物体的区域 AR 9 的一下表面,其中 AR 9 由第一短周期发光光束 15 的截面所定义。注意第一与第二短周期发光光束 15 与 17 的强度可相等,但非必须如此。

[0021] 第一短周期发光光束 15 部分穿透区域 AR 9 的透光部分,以形成短周期穿透光束 21。第二短周期发光光束 17 由区域 AR 9 的不透光部分部分反射,以形成短周期反射光束 23。短周期反射光束为右手旋转极化,而短周期穿透光束 21 为左手旋转极化,前者的极性因反射而反向。

[0022] 短周期穿透光束 21 与短周期反射光束 23,由位于检测物体 8 上表面的物镜 36 所收集,其中 AR 9 位于物镜 36 的一焦平面。短周期穿透光束 21 与短周期反射光束 23 通过光束分光镜 24,以传播通过传递镜头 26。传递镜头 26 运作为使 AR 9 的图像大小或,如图 3 所示,区域 AR 9 矩形部分的图像大小,与区域感应器 34 及 32 的感应表面相符。注意区域感应器 32 及 34 的感应表面为矩形,而短周期反射与穿透发光光束的截面为圆形,但非必须如此,短周期反射与穿透发光光束可符合感应区域的形状,且反之亦然。

[0023] 在传播通过传递镜头 26 后,短周期穿透光束 21 与短周期反射光束 23 通过第二四分之一波长延迟器 28,其中第二四分之一波长延迟器 28 将左手旋转极化短周期穿透光束 21 与右手旋转极化短周期反射光束 23,转换成为 X 方向之线性极化发光光束(也称为 P 极化发光光束)25,以及 Z 方向的线性极化发光光束(也称为 S 极化光束)27。光束 25 与 27 导引朝向极化光束分光镜 30,极化光束分光镜 30 导引 P 极化发光光束 25 朝向第一区域感应器 32,并导引 S 极化发光光束 27 朝向第二区域感应器 34。因此,第一区域感应器 32 接

收 AR 9 的一穿透图像 (或部分 AR 9), 而第二区域感应器 34 接收 AR 9 的一反射图像 (或部分 AR 9), 如图 2a-2c 所绘示。

[0024] 图 1a 所示为反射与穿透发光光束的传播, 得以分别形成一区域的反射与穿透图像, 而图 1b 仅绘出短周期穿透发光光束的传播, 且图 1c 仅绘出短周期反射发光光束的传播。

[0025] 较佳地, 第一区域感应器 32 与第二区域感应器 34 为背光式电荷耦合装置 (CCD) 区域感应器, 具有 1024 乘以 1024 个感应组件的一数组。1024 乘以 1024 的数组分割为多个片段, 得以并行读取多个片段, 并增强系统的处理量。电荷耦合装置区域感应器是由数个零售商所上市, 例如 Dalsa、Sarnoff 或 Feirchild。单一电荷耦合区域感应器的传统数据读出速率的范围, 介于每秒数十个百万像素至每秒数百个百万像素。而如熟悉此项技术的人士所将领会的是, 它也可使用检测组件与片段的其它组态。

[0026] 第一区域感应器 32 与第二区域感应器 34 运作为 (a) 分别感应短周期穿透光束与短周期反射光束, 并响应以 (b) 形成反应物体照射区域的状态的输出信号。输出信号反应每个感应组件的电荷, 而电荷响应入射到感应组件的发光强度。换言之, 第一区域感应器 32 的输出信号表示由第一区域感应器 32 所接收的一穿透图像, 而第二区域感应器 34 的输出信号表示由第二区域感应器 34 所接收的一接收图像。

[0027] 熟知此项技术的人士将了解, 其它极化方式 (例如椭圆极化与线性极化) 也可用于分离短周期反射光束与短周期穿透光束。

[0028] 图 2a-2c 所示为一示例性区域 AR 9, 且尤其为 AR 9 的一矩形部分 9(1)。部分 9(1) 具有不透光部分 100、102、104 与 106, 透光部分 101、103 与 105, 以及杂质颗粒 110 与 120。在图 2b 的穿透图像 92 中透光与不透光部分为明亮与黑暗区域形式, 而在图 2c 的反射图像 94 中透光与不透光部分为黑暗与明亮形式。位于透光部分 103 上的杂质颗粒 110, 在穿透图像 92 中为发光降低 (12), 且在反射图像 94 中为与其周围具有不同亮度的斑点 (114)。位于不透光部分 104 上的杂质颗粒 120, 为反射图像 94 的斑点 122。

[0029] 再参照图 1a-1c, 控制器 16 运作为开始反射、穿透与感应短周期发光光束, 直到照射物体的一预先定义部分, 并进一步运作为处理输出信号, 以提供物体预先定义部分状态的指示。各种信号处理方式为此领域所熟知的, 例如反射图像与穿透图像间的比较。因两者图像是同时取得的, 无须在这些图像间执行登记, 从而简化处理阶段, 并改进图像处理的正确性。

[0030] 台座 60 运作为支承并移动检测物体, 使得检测物体的一预先定义部分, 在一连反射、穿透与检测循环时受到照亮。照亮的区域, 且尤其随后成像于区域感应器上的部分重叠, 从而降低系统 10 对于机械震动的敏感性, 并避免检测物体覆盖的间隙。通常, 台座 60 移动检测物体, 使得检测物体的一预先定义部分受到照射。较佳地, 检测物体以光栅扫描, 但亦可使用其它扫描方式。

[0031] 图 3 绘示一扫描方式, 其中检测物体沿一扫描 (X) 轴移动, 且一系列部分重叠的圆形区域 $90(m, 1) - 90(m, n)$ 于一连串时间间隔短周期发光脉冲期间受到照亮。注意每个该圆形区域 $90(m, 1) - 90(m, n)$ 的矩形部分 (以 $92(m, 1) - 90(m, n)$ 表示) 成像于第一区域感应器 32 与第二区域感应器 34 的感应表面, 但并非必需如此。例如, 发光光束可形成为照亮一矩形区域, 或者第一区域感应器与第二区域感应器可具一圆形感应表面。

[0032] 图4所示为根据本发明另一具体实施例的一光学检测系统10。系统110与系统10不同之处为,形成穿透与反射图像的穿透与反射光束间的区别是根据波长而非根据极化。换言之,短周期反射发光光束与短周期穿透发光光束不同之处在于波长。应注意的是不同波长的短周期发光光束的形成也可通过使用不同发光光源实施,但关于超短发光脉冲(例如微微秒至毫微微秒发光脉冲),不同发光光源间的同步非常复杂,因此使用单一发光光源形成短周期发光脉冲较为可行且更为精确。因此,单一发光光源形成多个波长短周期发光脉冲,随后过滤分光成为具不同波长的多个短周期发光光束。

[0033] 因系统110是根据波长分离(wavelength separation),系统10中极化和基于极化的组件(例如第一四分之一波长延迟器18、第二四分之一波长延迟器28、极化光束分光镜30)由二色性光束分光镜116与130取代。

[0034] 系统110包含多色性发光光源112,多色性发光光源112形成多重波长短周期发光光束111,多重波长短周期发光光束111被导引朝向二色性光束分光镜116,二色性光束分光镜116分光该光束以提供被导引朝向第一反射镜22的第一波长短周期光束115和被导引朝向第二反射镜20的第二波长短周期光束117。

[0035] 第一波长短周期光束115由第一反射镜22反射,通过光学镜头,例如穿透式物镜159,并通过照亮区域AR9的透光部分,由物镜36所收集,并通过传递镜头26,由二色性光束分光镜130分光成为两部分125与135。第一部分125通过第一光谱滤光镜116,并抵达第一区域感应器32,且形成AR9的一穿透图像,而第二部分135由第二光谱滤光镜114所阻挡,因此未抵达第二区域感应器34。

[0036] 第二波长短周期光束117由第二反射镜20反射,由照亮区域AR9的不透光部分反射,由物镜36收集,通过传递镜头26,并由光束分光镜130分光成为两部分127与137。第一部分127为第一光谱滤光镜112所阻挡,因此未抵达第一区域感应器32,而第二部分137通过第二光谱滤光镜114,并抵达第二区域感应器34,且形成AR9的一反射图像。

[0037] 第一与第二数组感应器32与34同时传送分别表示区域AR9的穿透与反射图像的电子信号至控制器14。控制器14处理图像以决定区域AR9的状态。

[0038] 应注意的是多色性发光光源112、二色性光束分光镜116与130、第一反射镜22、传递镜头26与穿透式物镜159定义一照明系统,具有一反射与一穿透发光路径。

[0039] 图5所示为根据本发明进一步具体实施例的一光学检测系统210。系统210仅形成穿透图像,但具有非常高处理量的特征。

[0040] 本领域中已知包含多个感应组件(例如区域电荷耦合装置相机)的区域检测器为该检测器的数据读出速率所限制。已知虽然一图像是平行于电荷耦合装置相机的感应组件形成,感应组件以连续方式读取。在一些电荷耦合装置相机中,多个感应组件分割为片段,其中每个片段包含彼此以串联方式耦合的感应组件,其中每个片段可并行于其它片段读取,因此增加了电荷耦合装置相机的整体读出速率,但此可能无法提供所需的读出速率。增加数据读出速率的另一方法为,在电荷耦合装置相机内缓冲感应组件输出,但此解决方式非常昂贵。

[0041] 系统210通过利用两电荷耦合装置相机,改变发光光束的极性,并因此改变形成图像的区域感应组件,而得以增加检测系统的处理量。

[0042] 系统210可只具有一穿透发光路径,包含第一四分之一波长延迟器16、一快速可

变半波长延迟器 50、第一反射镜 22、台座 60、物镜 36、传递镜头 26、第二四分之一波长延迟器 28、极化光束分光镜 30、第一区域感应器 32 与第二区域感应器 34。第一四分之一波长延迟器 16、快速可变半波长延迟器 50、第一反射镜 22、台座 60、物镜 36、传递镜头 26、第二四分之一波长延迟器 28 与极化光束分光镜 30 定义具有一穿透发光路径的一照明系统。

[0043] 快速可变半波长延迟器 50 也可由右手旋转极性与左手旋转极性,改变穿透发光光束的极性,以响应来自控制器 14 的控制信号。可调整 / 选择改变速率,以符合每个区域感应器的读出周期。其范围通常介于每秒数百个改变,但并非必需如此。

[0044] 当可变半波长延迟器 50 未改变发光光束的极性时,穿透发光光束抵达第一区域感应器 32,且当可变半波长延迟器 50 引入半波长的一相位偏移时,穿透发光光束抵达第二区域感应器 34。

[0045] 光束传送与电子传送至控制器 14 的时序由“第 N 个周期”、“第 (N-1) 个周期”与“第 (N+1) 个周期”所示,上述时序反应了一图像在第 (N-1) 个周期被导引朝向第二区域感应器 34,一图像被导引朝向第一区域感应器 32,且输出信号(反应于第 (N-1) 个周期形成的图像)在第 N 个周期由第二区域感应器 34 提供至控制器 14,且在第 (N+1) 个周期,输出信号(反应于第 N 个周期形成的图像)由第一区域感应器 32 提供至控制器 14。

[0046] 熟知此项技术的人士将了解,系统 210 可仅包含一反射路径,其中反射路径包含一半波长延迟器、光束导引组件,例如反射镜与光束分光镜。

[0047] 进一步注意可结合系统 10 与 210 的组件,以允许形成反射与穿透图像,或允许仅形成穿透图像或反射图像(当半波长延迟器位于反射发光路径时)。

[0048] 参照图 6,所示为检测一物体的方法 400。

[0049] 方法 400 起始于步骤 410,由物体一区域的一表面反射第一发光光束以形成一短周期反射光束,并同时使一第二发光光束,穿透包含第一表面与第二表面的物体的区域,以提供一短周期穿透光束。

[0050] 步骤 410 之后为步骤 420,感应短周期反射光束与短周期穿透光束,并响应形成输出信号,反应照射区域的状态。

[0051] 步骤 420 之后为步骤 430,处理电子信号以提供物体照明区域状态的一指示。步骤 430 之后为步骤 440,决定是否需另一照明(例如,若预先定义部分已照明),且若需要,步骤 440 之后为步骤 410,周期性地重复步骤 410-440,直到照射物体的预先定义部分。否则,步骤 440 之后为步骤 450 “结束”。

[0052] 注意图 6 所示为在照明与决定步骤期间处理完成的方法,但并非需如此,也可存储电子信号并在稍后处理。

[0053] 因此将了解,上述的较佳具体实施例,是通过实施例引述,且本发明未限于上述的特定显示与描述。相反的,本发明的范畴包含上述各种特征的组合与次组合,以及熟知此项技术的人士在阅读上述未在现有技术中公开的叙述后所产生的变化与修改。

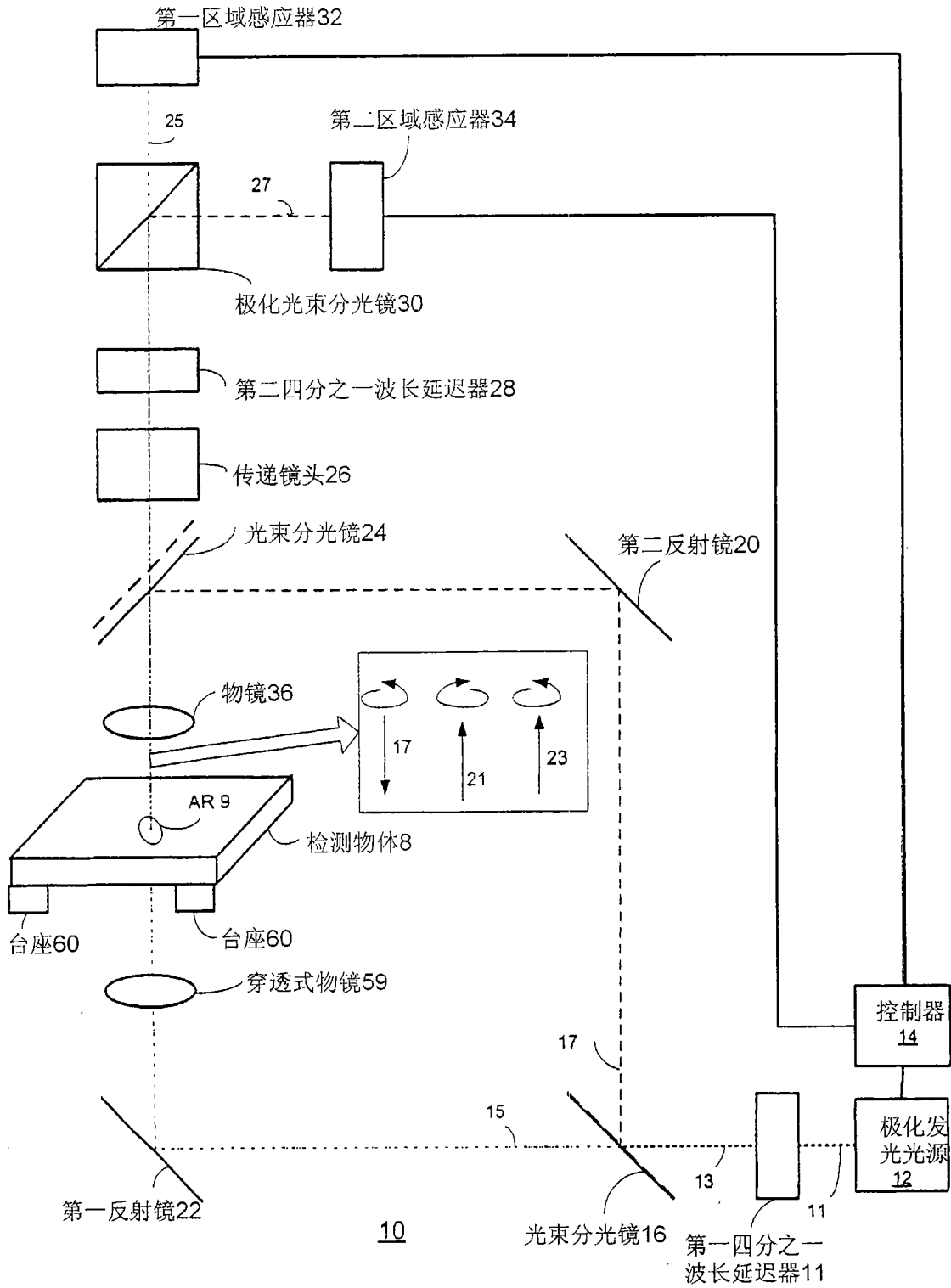


图 1a

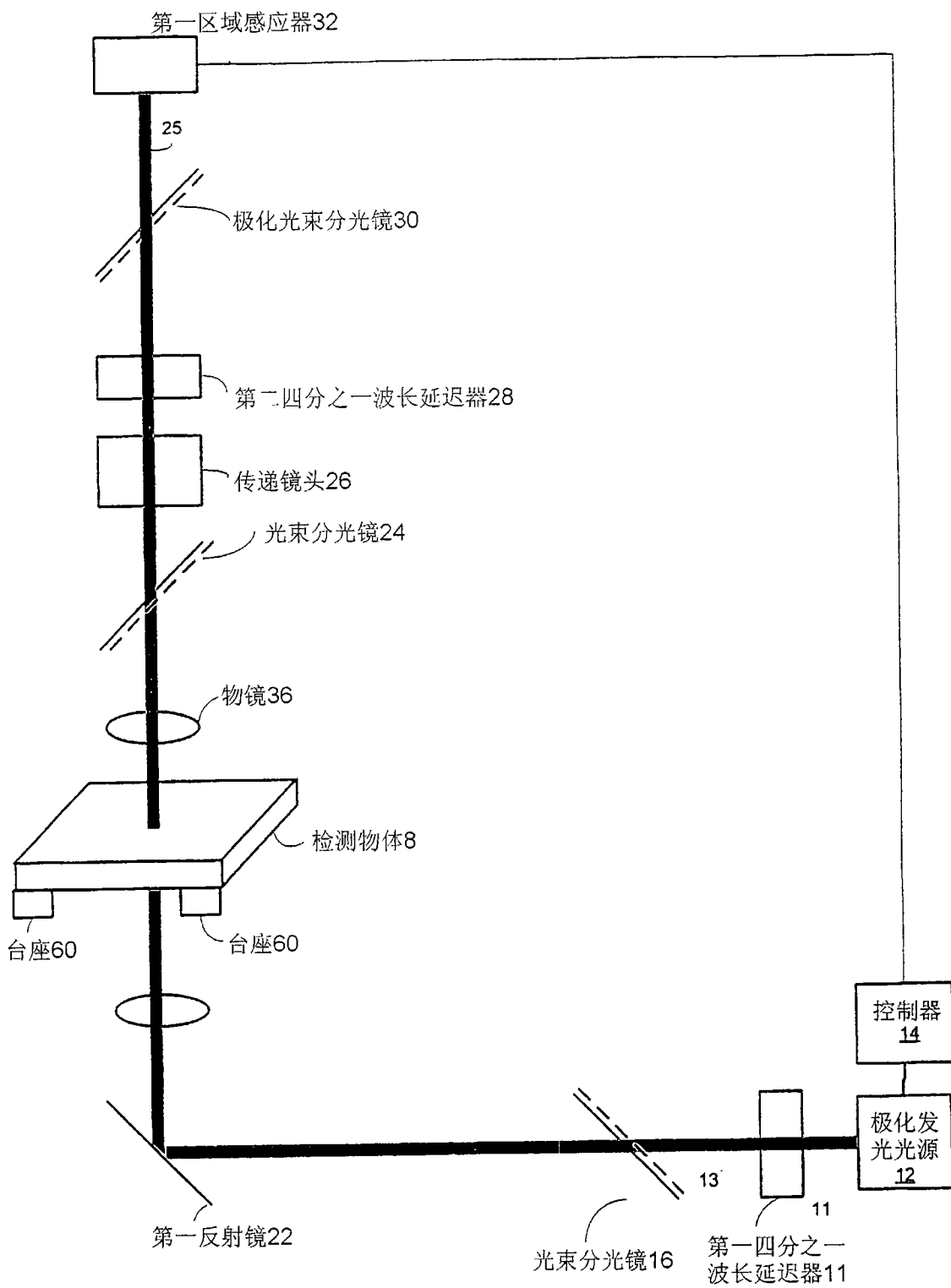


图 1b

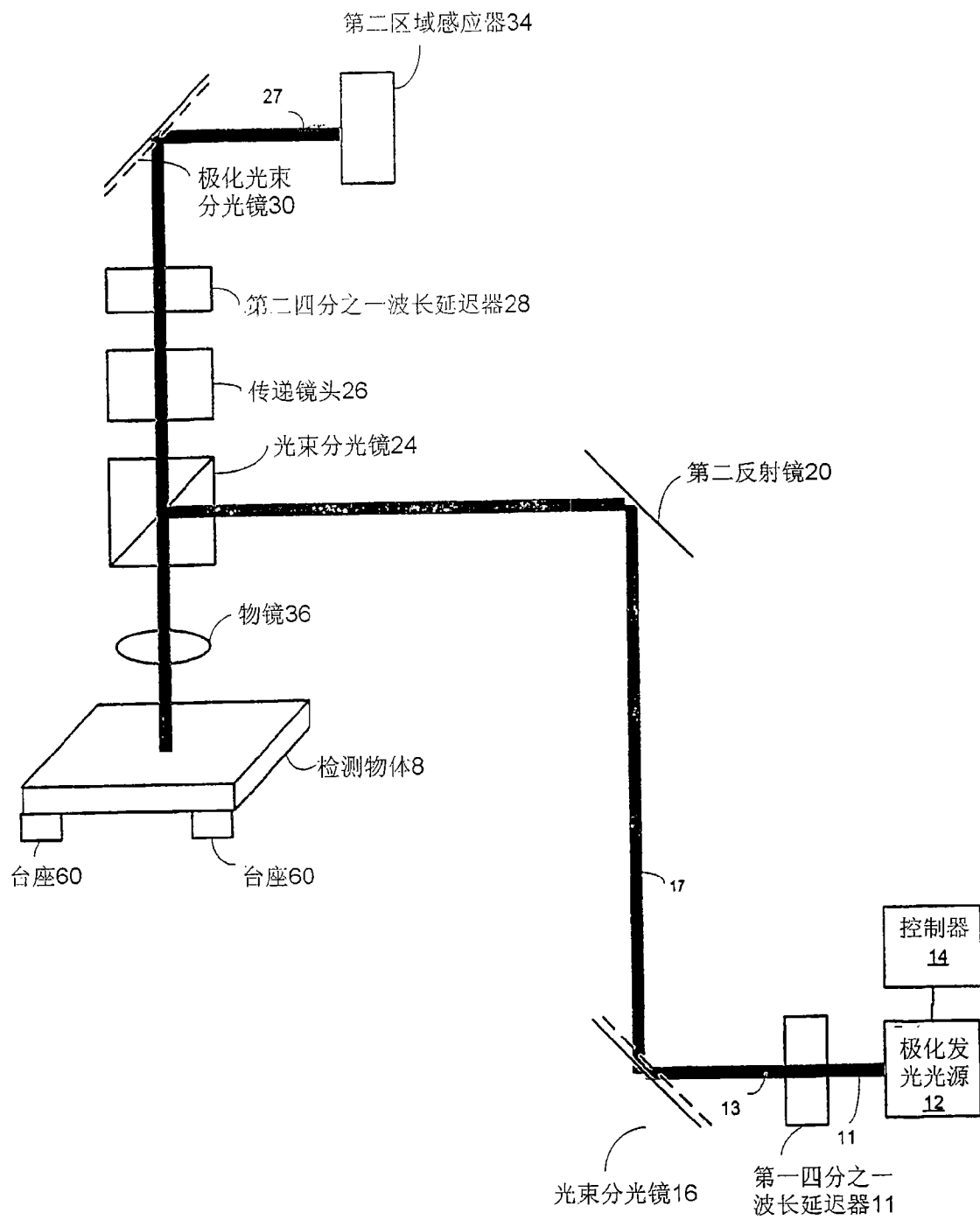


图 1c

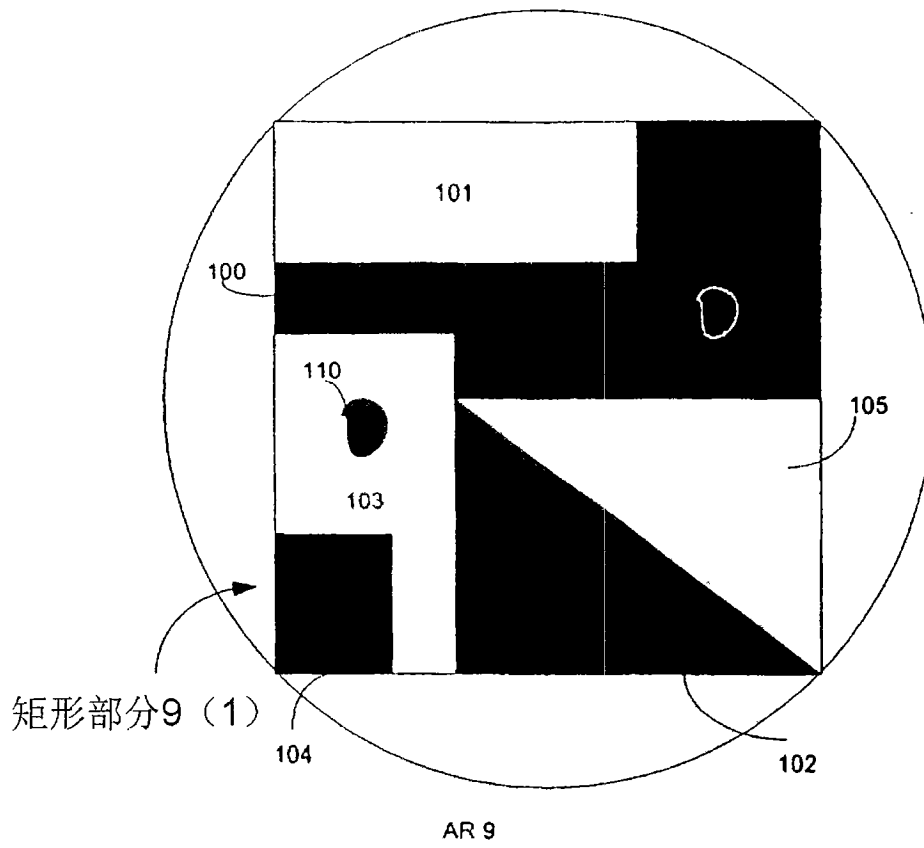
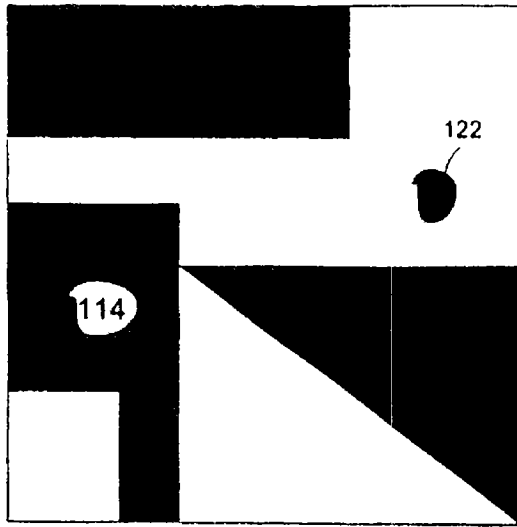
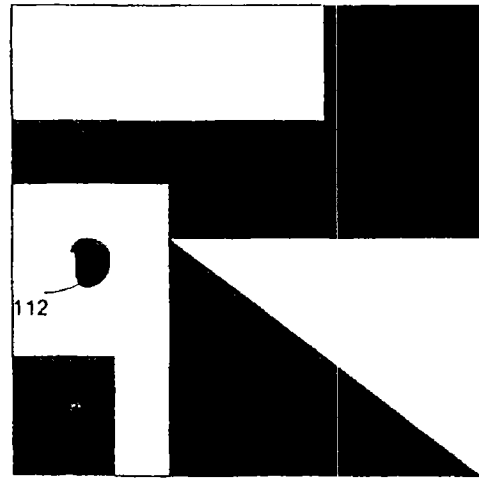


图 2a



反射图像94

图 2b



穿透图像92

图 2c

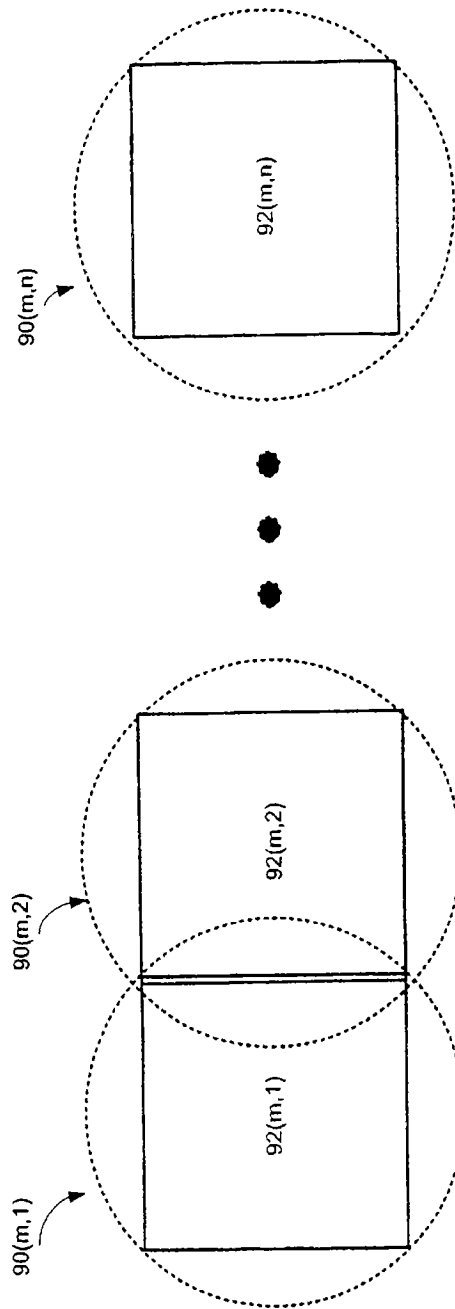


图 3

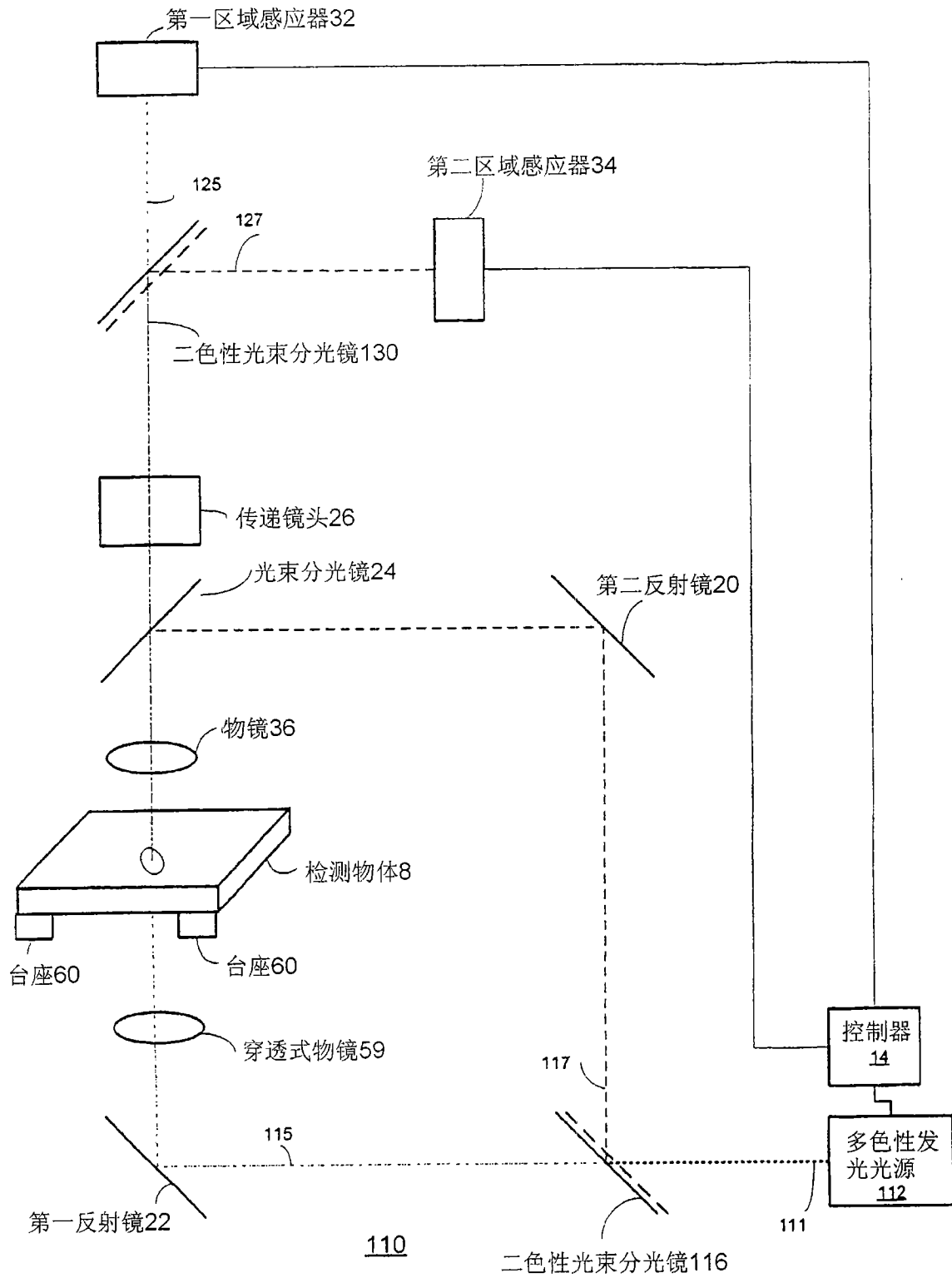


图 4

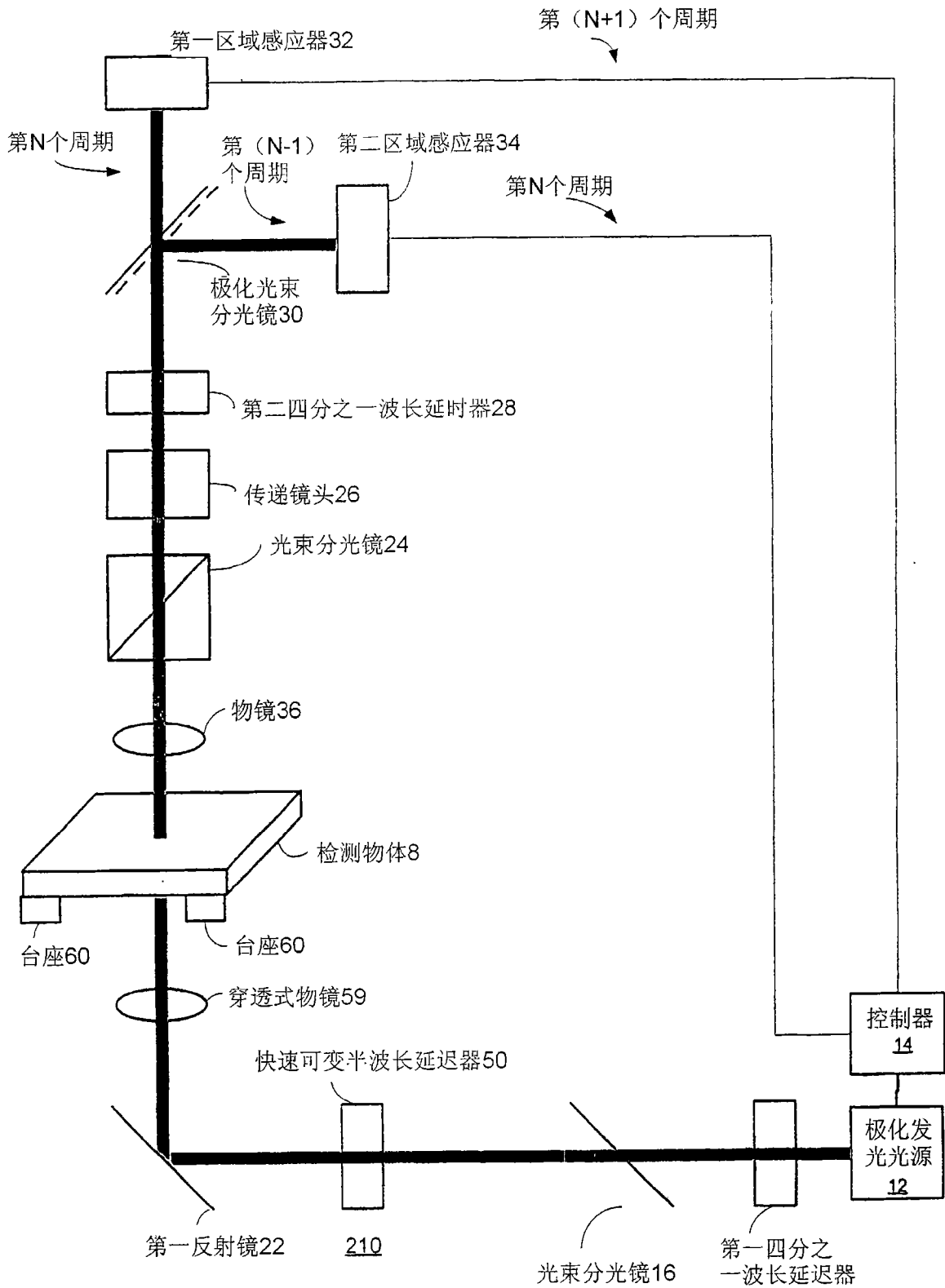
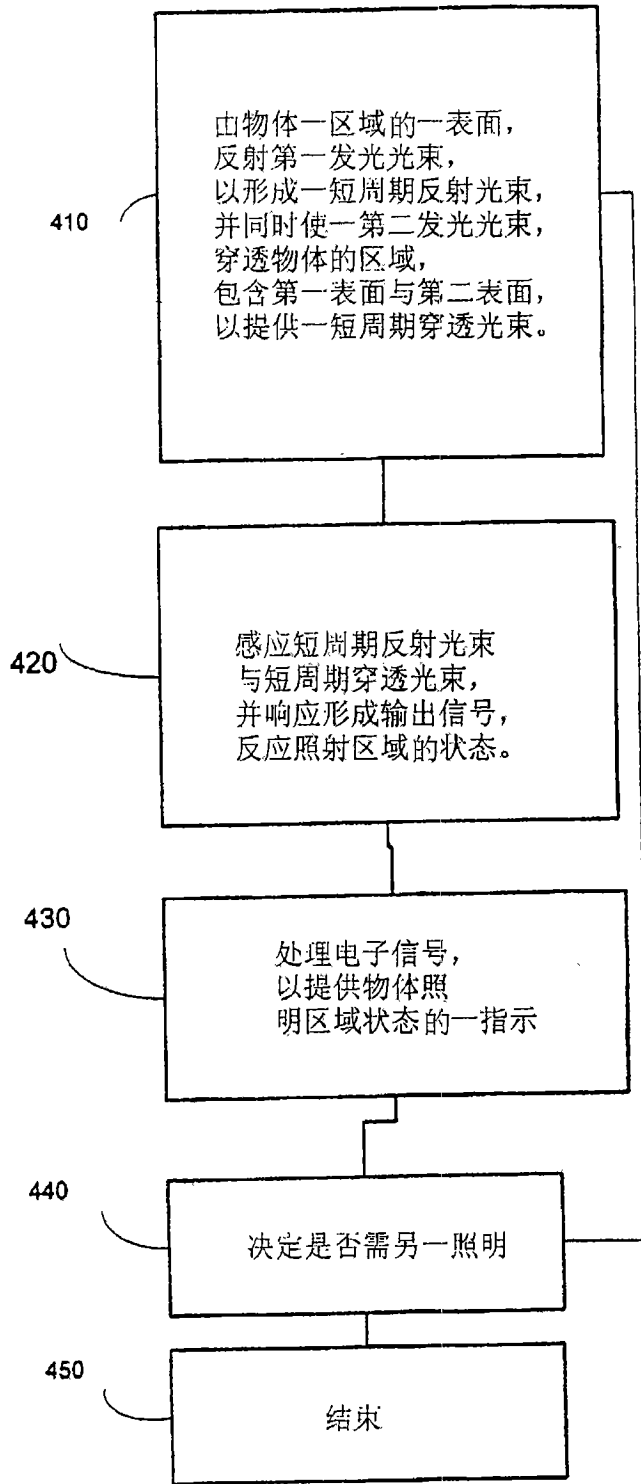


图 5



400

图 6