[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G01N 21/95
G11B 7/26
G11B 7/004

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03812572.2

[43] 公开日 2005 年 8 月 17 日

[11] 公开号 CN 1656372A

[22] 申请日 2003.5.30 [21] 申请号 03812572.2

[30] 优先权

[32] 2002. 5.30 [33] JP [31] 156889/2002

[32] 2002. 7. 4 [33] JP [31] 195488/2002

[32] 2002. 8. 5 [33] JP [31] 227138/2002

[32] 2002. 9.11 [33] JP [31] 265101/2002

[32] 2003. 3.19 [33] JP [31] 075691/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2003/006805 2003.5.30

[87] 国际公布 WO2003/102563 日 2003.12.11

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.30

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 后藤泰宏 西胁青儿 金马庆明

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

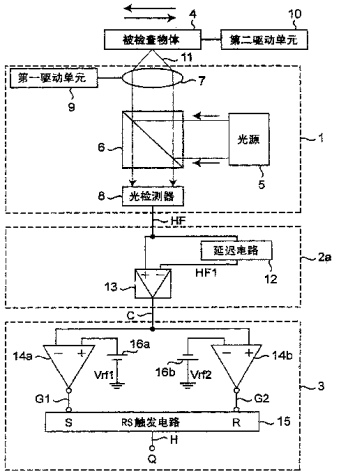
代理人 汪惠民

权利要求书 6 页 说明书 31 页 附图 29 页

[54] 发明名称 物体表面的异物检测方法以及异物检测装置和光盘装置

[57] 摘要

在异物检测装置中，光信号检测单元(1)使光斑在规定方向扫描的同时，在被检查物体面上照射光斑，接收来自被检查物体面的反射光，生成与反射光量对应的光检测信号(HF)。异物检测单元(2a～2h)从光检测信号(HF)中生成与在被检查物体上附着的异物的扫描方向上的开始端以及终端对应出现的异物检测信号(C)。异物检测信号例如作为对光检测信号(HF)和使光检测信号(HF)以规定时间延迟的延迟信号(HF1)进行减法运算的差信号被求出。异物判断单元(3)从异物检测信号(C)生成表示异物存在区域的异物判断信号(H)。




ISSN1008-4274

1、一种物体面上的异物检测方法，其特征在于，包括：

使光斑在规定方向上扫描的同时，在被检查物体面上照射光斑的步骤；

接收来自上述被检查物体面的反射光，生成与该反射光量对应的光检测信号的步骤；

根据该光检测信号，生成与在附着在上述被检查物体上的异物的扫描方向上的开始部分以及终端部分对应出现的异物检测信号的步骤；和

从该异物检测信号生成表示异物存在的区域的异物判断信号的步骤。

2、根据权利要求 1 所述的异物检测方法，其特征在于，

上述生成异物检测信号的步骤包括：生成将上述光检测信号只以规定时间延迟的延迟信号的步骤、和对上述光检测信号和上述延迟信号进行减法运算而生成差信号的步骤；

上述生成异物判断信号的步骤基于该差信号生成异物判断信号。

3、根据权利要求 1 所述的异物检测方法，其特征在于，

上述生成异物检测信号的步骤包括：生成将上述光检测信号只以第 1 延迟时间延迟的第 1 延迟信号的步骤、生成将上述光检测信号只以第 2 延迟时间延迟的第 2 延迟信号的步骤、对上述第 1 延迟信号和上述第 2 延迟信号进行减法运算而生成差信号的步骤；

上述生成异物判断信号的步骤基于该差信号生成异物判断信号。

4、根据权利要求 1 所述的异物检测方法，其特征在于，

上述生成异物检测信号的步骤包括使上述光检测信号通过带通滤波器而生成带通信号的步骤；

上述生成异物判断信号的步骤基于该带通信号生成异物判断信号。

5、根据权利要求 1 所述的异物检测方法，其特征在于，

上述生成异物检测信号的步骤包括：使上述光检测信号通过低通滤波器而生成低频域信号的步骤、和对上述光检测信号和上述低频域信号进行减法运算而生成差信号的步骤；

上述生成异物判断信号的步骤基于该差信号生成异物判断信号。

6、根据权利要求 1 所述的异物检测方法，其特征在于，

上述生成异物检测信号的步骤包括在；使上述光检测信号通过第 1 低通滤波器而生成第 1 低频域信号的步骤、使上述光检测信号通过与上述第 1 低通滤波器具有不同的频率特性的第 2 低通滤波器而生成第 2 低频域信号的步骤、和对上述第 1 低频域信号和上述第 2 低频域信号进行减法运算而生成差信号的步骤；

上述生成异物判断信号的步骤基于该差信号生成异物判断信号。

7、根据权利要求 1 所述的异物检测方法，其特征在于，

上述生成异物检测信号的步骤包括：使上述光检测信号通过第 1 低通滤波器而生成第 1 低频域信号的步骤、使该第 1 低频域信号通过与上述第 1 低通滤波器具有不同的带通特性的第 2 低通滤波器而生成第 2 低频域信号的步骤、和对上述第 1 低频域信号和上述第 2 低频域信号进行减法运算而生成差信号的步骤；

上述生成异物判断信号的步骤基于该差信号生成异物判断信号。

8、根据权利要求 1 所述的异物检测方法，其特征在于，

上述生成异物检测信号的步骤包括：使上述光检测信号通过高通滤波器而生成高频域信号的步骤；

上述生成异物判断信号的步骤基于该高频域信号生成异物判断信号。

9、一种物体表面的异物检测装置，其特征在于，包括：

照射单元，使光斑在规定方向上扫描的同时，在被检查物体面上照射光斑；

光信号检测单元，接收来自上述被检查物体面的反射光，生成与该反射光量对应的光检测信号；

异物检测单元，从该光检测信号生成与在附着在上述被检查物体上的异物的扫描方向上的开始部分以及终端部分对应出现的异物检测信号；和

异物判断单元，从该异物检测信号生成表示异物存在的区域的异物判断信号。

10、根据权利要求 9 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物检测单元包括：生成将上述光检测信号只以规定时间延迟的

延迟信号的延迟单元；和对上述光检测信号和上述延迟信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元；

上述异物判断单元基于上述差信号生成异物判断信号。

11、根据权利要求 9 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物检测单元包括：生成将上述光检测信号只以第 1 延迟时间延迟的第 1 延迟信号的第 1 延迟单元；生成将上述光检测信号只以第 2 延迟时间延迟的第 2 延迟信号的第 2 延迟单元；和对上述第 1 延迟信号和上述第 2 延迟信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元；

上述异物判断单元基于上述差信号生成异物判断信号。

12、根据权利要求 9 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物检测单元包括使上述光检测信号通过，生成带通信号的带通滤波器；

上述异物判断单元基于上述带通信号生成异物判断信号。

13、根据权利要求 9 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物检测单元包括：使上述光检测信号通过而生成低频域信号的低通滤波器；对上述光检测信号和上述低频域信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元；

上述异物判断单元基于上述差信号生成异物判断信号。

14、根据权利要求 9 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物检测单元包括：使上述光检测信号通过而生成第 1 低频域信号的第 1 低通滤波器；具有与该第 1 低通滤波器不同的带通特性、使上述光检测信号通过而生成第 2 低频域信号的第 2 低通滤波器；和对上述第 1 低频域信号信号和上述第 2 低频域信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元；

上述异物判断单元基于上述差信号生成异物判断信号。

15、根据权利要求 9 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物检测单元包括：使上述光检测信号的低频域成分通过而生成第 1 低频域信号的第 1 低通滤波器；具有与该第 1 低通滤波器不同的带通特性、使上述第 1 低频域信号通过而生成第 2 低频域信号的第 2 低通滤波器；对上述第 1 低频域信号信号和上述第 2 低频域信号进行减法运算而生

成差信号的减法运算单元；

上述异物判断单元基于上述差信号生成异物判断信号。

16、根据权利要求 9 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物检测单元包括使上述光检测信号通过而生成高频域信号的高通滤波器；

上述异物判断单元基于上述高频域信号生成异物判断信号。

17、根据权利要求 9～16 中任一项所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物判断单元包括：比较从异物检测单元的输出和第 1 基准电压值的第 1 比较单元；比较从异物检测单元的输出和第 2 基准电压值的第 2 比较单元。

18、根据权利要求 17 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述异物判断单元进一步包括输入上述两个比较单元各自的输出的 RS 触发电路。

19、根据权利要求 17 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述比较单元的基准电压值设定为相当于来自没有附着异物的被检查物体面的反射光量的电压值的平均值。

20、根据权利要求 17 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述比较单元的基准电压值是在每次开始异物检测时再设定的。

21、根据权利要求 9～16 中任一项所述的异物检测装置，其特征在于，

上述照射单元由激光光源和光学系构成。

22、根据权利要求 9～16 中任一项所述的异物检测装置，其特征在于，

当上述被检查物体具有盘的形状时，使上述光斑按照光斑的轨迹从被检查物体中心开始画螺旋那样进行扫描。

23、根据权利要求 22 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述光斑扫描时，使振幅的中心轨迹描画上述螺旋上那样，使光斑以规定的振幅振动的同时进行扫描。

24、根据权利要求 12 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述被检查物体是盘形状，在以 1～100m/s 的线速度转动上述被检查物体的情况下扫描光斑时，上述带通滤波器的通过频率带宽为 10Hz～100kHz。

25、根据权利要求 16 所述的异物检测装置，其特征在于，

上述被检查物体是盘形状，在以 1～100m/s 的线速度转动上述被检查物体的情况下扫描光斑时，设定上述高通滤波器的截止频率在 0.1MHz～100MHz 的范围内。

26、一种光盘装置，对光盘照射激光进行信息的记录或者再生，其特征在于，

包括将光盘作为被检查物体检测光盘表面附着的异物的、权利要求 9～16 中任一项所述的异物检测装置。

27、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

激光的波长为 200～1600nm。

28、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

在上述光盘的表面聚光的激光的光斑直径为 1μm~5mm。

29、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

上述光盘是光相变化记录介质，其光透过层厚度为 0.01～1200μm。

30、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

当由上述异物检测装置检测异物时，进一步包括报知异物的存在的报知单元。

31、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

当由上述异物检测装置检测异物时，进一步包括清洗光盘表面的清洗单元。

32、根据权利要求 31 所述的光盘装置，其特征在于，

上述清洗单元只对光盘表面异物附着的部分进行清洗。

33、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

当由上述异物检测装置检测异物时，进一步包括在光盘的异物附着部分以外的区域进行信息的记录或者再生那样控制记录或者再生动作的控制单元。

34、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

当由上述异物检测装置检测异物时，进一步包括使光盘的记录或者再生动作停止那样控制记录或者再生动作的控制单元。

35、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

当由上述异物检测装置检测异物时，进一步包括从光盘装置中退出光盘的光盘装卸单元。

36、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

在开始上述记录或者再生动作之前，由上述异物检测装置执行异物检测动作。

37、根据权利要求 26 所述的光盘装置，其特征在于，

当上述记录或者再生动作的驱动待机时，由上述异物检测装置执行上述异物检测动作。

# 物体表面的异物检测方法以及异物检测装置和光盘装置

## 技术领域

本发明涉及检测附着在物体表面的污垢、尘埃、油污、指纹或者划痕、缺陷等异物的方法以及装置。进一步，本发明涉及应用此异物检测装置检测光盘表面的异物的光盘装置以及安装了此光盘装置的各种系统。

## 背景技术

近年，利用了在相变化记录介质、色素记录介质、光磁记录介质，凸凹等事先记录了信息的再生专用的介质等的光记录介质（以下，限于允许范围称为“光盘”）的光盘记录再生装置（以下，在没有声明的情况下称为“光盘”）中信息记录密度的高密度化、CCD（摄像元件）、液晶面板、有机 EL 面板等电子图像器件中像素密度的高密度化、半导体集成电路中的微细化和高集成度等的要求年年提高。由这样的背景，使光盘装置、电子图像器件、半导体集成电路等的构成要素微细化、获得高密度的开发正在非常活跃地进行。

但是，随着构成要素微细化的进展，检测在构成要素上附着的污垢、尘埃、油污、划伤等的异物并将其除去成为为了实现比以往增加的高密度化的重要技术的课题。如果在产品制造时或者使用时，异物附着在构成要素上，由于会成为带来制造成品率下降和产品性能降低的原因，所以高精度地检测异物变得重要。

特别在光盘中，在光盘表面附着的异物成为阻碍信息记录密度的高密度化的重大的妨碍因素之一。即，利用蓝色激光等的短波长光源使记录标记变小，提高记录位密度时，即使在光盘上不成问题的异物如果附着在光束的光学通路上，会发生以下的问题，使信息记录密度高的光盘装置实用化很困难。

照射光束在光盘的记录层形成记录标记的情况下，光束由于附着在光

盘表面的异物的光学特性，受到遮光、折射、反射等的影响，记录标记的位置、大小等变动。由于光束斑点直径以及记录标记长度越小，此变动的影响变得越大，所以精度良好地形成高可靠性的信息记录密度高的记录标记是困难的。

另外，在相变化记录介质和色素记录介质的记录层以及轨道层照射光束、读区记录标记的情况下，同样光束也由于光盘表面附着的异物的光学特性受到遮光、折射、反射等的影响，变得不能正确读取记录标记以及轨道。由于记录标记以及轨道间距越小，异物的影响变得越大，所以精度良好地读取信息记录密度高的记录标记是困难的。

另外，光盘装置作为小型、重量轻、廉价的大容量记录存储装置，人们期望新的市场开拓。但是，信息记录密度高而且大容量的光盘装置对于异物由于记录再生的可靠性差，所以如果装载到计算机装置、计算机系统、计算机网络系统、汽车、电车、船舶、飞机等的交通工具、MFP（多功能产品）等的图像复合装置等强烈要求记录再生的可靠性的装置或者系统中的话，存在可靠性下降这样的问题。

因此，为了解决上述问题，具备了检测光盘表面附着的异物的装置的光盘装置从以往开始一直被提出。

图 34 是其一例，是在特开平 6－223384 号公报中记载的光盘污垢检测装置的概略图。来自半导体光源 5 的放射光通过物镜 7 在光盘 100 的表面被聚光，其反射光经由 1/4 波长板 51 以及偏振光束分离器 6，由被 2 分为 A 区域和 B 区域的光接收元件 53 接收。将在 A 区域以及 B 区域接收的光的光量分别在 I－V 变换电路 54a 以及 54b 变换为电压，将 A 区域以及 B 区域的电压在和信号再生电路 55 中相加，生成和电压信号。另一方面，从光盘的理论，将反射率通过计算求出的和信号电压作为没有附着污垢的光盘的基准电压，将和信号电压与基准电压进行比较，当低于基准信号时，警告或者停止。

但是，以往的异物检测装置，由于通过直接将和信号电压与基准电压进行比较来进行异物检测，将异物附着部分的电平下降部分作为ΔHF，将没有附着异物的部分的电平作为 HF0 的情况下，HF0 比ΔHF 大，只产生（HF0－ΔHF）的偏压。在作为本发明适用领域之一的相变化记录介质中，

如果考虑散焦、出轨、介质和装置的温度变化等的其他的记录恶化因素，则必须将为了对记录时的信息层进行良好的记录的激光照射能量的上限值、下限值抑制在10%以下。换言之，即使激光照射能量增大10%、减少10%都不能进行良好的记录，再生信息信号时，产生误差，存在损失可靠性的可能。特别是，在作为介质的光盘表面附着了反射率小的异物的情况下，会产生异物检测精度变坏这样的问题。特别是，存在不能检测油污等这样光透过率高的异物这样的大问题。另外，在通常的测量环境下，异物的检测精度降低，而且为了提高检测精度，高精度的控制装置是必要的，存在装置的价格昂贵这样的问题。即，如果在以往的异物检测装置上检测上述异物，附着异物部分的反射光量和没有附着异物部分的反射光量的差即和信号电压的差变小，而且基准电压的余量变小。也就是说，为了正确地检测出这样的异物，有必要高精度地使和信号电压稳定。但是，在通常的使用环境下，由于光源、光检测装置、信号处理电路等随时间变化和随温度变化或者光学透镜和光检测装置上附着的尘埃等，和信号电压变动。特别是，当光透过率超过90%的异物的情况下，和信号电压的差很微小而且由于基准电压是固定的，所以由于和信号电压的变动，存在异物的检测变为不可能这样的问题。

发明内容

本发明正是为了解决以往的问题而进行的发明，其目的在于提供一种对反射率之差小的异物和透光性异物的检测精度高，而且对于光检测部分的变动能增大余量的异物检测方法以及异物检测装置。本发明的另一目的在于提供一种即使在通常的测量环境下也能够高精度且廉价地进行检测的异物检测装置。本发明的再一目的在于提供一种使高密度信息的记录再生成为可能，而且对于异物的可靠性高的光盘装置以及搭载光盘装置的系统。

有关本发明的物体表面上的异物检测方法包括：在规定方向上扫描光斑的同时，在被检查物体面上照射光斑的步骤；接收来自被检查物体面的反射光，生成对应于反射光量的光检测信号的步骤；从光检测信号中，生成与在附着在被检查物体上的异物的扫描方向上的开始部分以及终端部

分对应出现的异物检测信号的步骤；和从异物检测信号中生成表示异物存在区域的异物判断信号的步骤。

在上述异物检测方法中，生成异物检测信号的步骤也可以包括：生成使光检测信号只以规定时间延迟的延迟信号的步骤；和对光检测信号和延迟信号进行减法运算而生成差信号的步骤。此种情况下，生成异物判断信号的步骤基于差信号生成异物判断信号。

另外，在上述异物检测方法中，生成异物检测信号的步骤也可以包括：生成使光检测信号只以第 1 延迟时间延迟的第 1 延迟信号的步骤；生成使光检测信号只以第 2 延迟时间延迟的第 2 延迟信号的步骤；对上述第 1 延迟信号和上述第 2 延迟信号进行减法运算而生成差信号的步骤。此种情况下，生成异物判断信号的步骤基于差信号生成异物判断信号。

再者，在上述异物检测方法中，生成异物检测信号的步骤也可以包括：使光检测信号通过带通滤波器而生成带通信号的步骤。此种情况下，生成异物判断信号的步骤基于带通信号生成异物判断信号。

另外，在上述异物检测方法中，生成异物检测信号的步骤也可以包括：使光检测信号通过低通滤波器而生成低频域信号的步骤；和对光检测信号和低频域信号进行减法运算而生成差信号的步骤。此种情况下，生成异物判断信号的步骤基于差信号生成异物判断信号。

另外，在上述异物检测方法中，生成异物检测信号的步骤也可以包括：使光检测信号通过第 1 低通滤波器而生成第 1 低频域信号的步骤；使光检测信号通过具有与第 1 低通滤波器不同的频率特性的第 2 低通滤波器而生成第 2 低频域信号的步骤；和对第 1 低频域信号和第 2 低频域信号进行减法运算而生成差信号的步骤。此种情况下，生成异物判断信号的步骤基于差信号生成异物判断信号。

另外，在上述异物检测方法中，生成异物检测信号的步骤也可以包括：使光检测信号通过第 1 低通滤波器而生成第 1 低频域信号的步骤；使第 1 低频域信号通过具有与第 1 低通滤波器不同的频率特性的第 2 低通滤波器而生成第 2 低频域信号的步骤；和对第 1 低频域信号和第 2 低频域信号进行减法运算而生成差信号的步骤。此种情况下，生成异物判断信号的步骤基于差信号生成异物判断信号。

另外，在上述异物检测方法中，生成异物检测信号的步骤也可以包括：使光检测信号通过高通滤波器而生成高频域信号的步骤。此种情况下，生成异物判断信号的步骤基于高频域信号生成异物判断信号。

有关本发明的异物检测装置，包括：照射单元，使光斑在规定方向上扫描的同时，在被检查物体面上照射光斑；光信号检测单元，接收来自上述被检查物体面的反射光，生成与该反射光量对应的光检测信号；异物检测单元，从该光检测信号生成与在附着在上述被检查物体上的异物的扫描方向上的开始部分以及终端部分对应出现的异物检测信号；和异物判断单元，从该异物检测信号生成表示异物存在的区域的异物判断信号。

异物检测单元也可以包括：生成将光检测信号只以规定时间延迟的延迟信号的延迟单元；和对光检测信号和延迟信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元。此种情况下，异物判断单元基于差信号生成异物判断信号。

异物检测单元也可以包括：生成将光检测信号只以第 1 延迟时间延迟的第 1 延迟信号的第 1 延迟单元；生成将光检测信号只以第 2 延迟时间延迟的第 2 延迟信号的第 2 延迟单元；和对第 1 延迟信号和第 2 延迟信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元。此种情况下，异物判断单元基于差信号生成异物判断信号。

异物检测单元也可以包括使光检测信号通过而生成带通信号的带通滤波器。此种情况下，异物判断单元基于带通信号生成异物判断信号。

异物检测单元也可以包括：使光检测信号通过而生成低频域信号的低通滤波器；对光检测信号和低频域信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元。此种情况下，异物判断单元基于差信号生成异物判断信号。

异物检测单元也可以包括：使光检测信号通过而生成第 1 低频域信号的第 1 低通滤波器；具有与该第 1 低通滤波器不同的带通特性、使光检测信号通过而生成第 2 低频域信号的第 2 低通滤波器；和对第 1 低频域信号信号和第 2 低频域信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元。此种情况下，异物判断单元基于差信号生成异物判断信号。

异物检测单元也可以包括：使光检测信号的低频域成分通过而生成第 1 低频域信号的第 1 低通滤波器；具有与该第 1 低通滤波器不同的带通特

性、使第1低频域信号通过而生成第2低频域信号的第2低通滤波器；和对第1低频域信号信号和第2低频域信号进行减法运算而生成差信号的减法运算单元。此种情况下，异物判断单元基于差信号生成异物判断信号。

异物检测单元也可以包括使光检测信号通过而生成高频域信号的高通滤波器。这时，异物判断单元基于高频域信号生成异物判断信号。

有关本发明的光盘装置，对光盘照射激光进行信息的记录或者再生，包括将光盘作为被检查物体而检测光盘表面附着的异物的上述异物检测装置。

再者，利用上述光盘装置，还有以下这样的应用。

·计算机系统，包括：具有微型计算机、存储器和外部传送路径的计算机装置、通信设备、输出设备、和上述光盘装置。

·计算机网络系统，包括：具有微型计算机、存储器和外部传送路径的至少1个计算机装置、通过通信单元使计算机装置连接的通信器、输入输出设备、和至少1个上述光盘装置。

·汽车、船舶、飞机等运输装置，包括动力产生装置、动力传递装置、上述光盘装置。

·图像复合装置，包括：图像形成装置、图像读取装置、微型计算机、存储器、外部传送路径并搭载了上述光盘装置。

·影院系统，包括：投影屏幕、上述光盘装置、根据由光盘装置再生的信号生成图像声音信号的控制单元、基于图像声音信号，将图像投影在屏幕的投影单元、基于图像声音信号输出声音的声音输出单元。还有，影院系统也可以包括2个以上的上述光盘装置。此时，如果在再生中的光盘装置中检测出异物，控制单元则进行如下控制：停止由一个再生中的光盘装置所进行的再生，开始由另一个光盘装置进行的再生。

## 附图说明

图1是表示有关本发明的异物检测装置第1构成例的框图。

图2是表示光检测器一构成例的图。

图3是表示光斑的扫描方法例的图。

图4是表示光斑的扫描方法另一例的图。

图 5 是表示光斑的扫描方法又一例的图。

图 6 是说明光斑的宽度和扫描间隔的关系图。

图 7 是利用异物检测装置检测异物的方法的图。

图 8A～8F 是表示第 1 构成例的异物检测装置中异物检测时的各个信号的信号波形图。

图 9 是表示有关本发明的异物检测装置第 2 构成例的框图。

图 10A～10G 是表示在第 2 构成例的异物检测装置中异物检测时的各个信号的信号波形图。

图 11 是表示有关本发明的异物检测装置第 3 构成例的框图。

图 12 是表示第 3 构成例的异物检测装置的带通滤波器的通过频带特性的图。

图 13A～13E 是表示第 3 构成例的异物检测装置中异物检测时的各个信号的信号波形图。

图 14 是表示有关本发明的异物检测装置第 4 构成例的框图。

图 15A～15F 是表示第 4 构成例中的异物检测装置中的异物检测时的各个信号的信号波形图。

图 16 是表示有关本发明的异物检测装置第 5 构成例的框图。

图 17A～17G 是表示第 5 构成例的异物检测装置中的异物检测时的各个信号的信号波形图。

图 18 是表示有关本发明的异物检测装置第 6 构成例的框图。

图 19A～19G 是表示第 6 构成例的异物检测装置中的异物检测时的各个信号的信号波形图。

图 20 是表示有关本发明的异物检测装置第 7 构成例的框图。

图 21 是表示了第 7 构成例的异物检测装置的高通滤波器的通过频带特性的图。

图 22 A～22E 是表示第 7 构成例的异物检测装置中的异物检测时的各个信号的信号波形图。

图 23 是表示有关本发明的异物检测装置第 8 构成例的框图。

图 24 A～24D 是表示第 8 构成例的异物检测装置中的异物检测时的各个信号的信号波形图。

图 24E 是表示光检测器 108b 和光斑 11 的关系图

图 25 是表示本发明中光盘装置的构成例的框图。

图 26 是表示本发明中光盘装置的进一步详细构成的图。

图 27A 是表示本发明中光盘装置中的光学头的构成框图。

图 27B 是表示信息记录层的结构的图。

图 28 是表示光盘表面上的光斑的样子的图。

图 29 是表示本发明中装载了光盘装置的计算机系统的构成例的框图。

图 30 是表示本发明中装载了光盘装置的计算机网络系统的构成例的框图。

图 31 是表示本发明中装载了光盘装置的汽车的构成例的框图。

图 32 是表示本发明中装载了光盘装置的图像复合装置的构成例的框图。

图 33 是表示本发明中装载了光盘装置的影院系统的构成例的框图。

图 34 是表示以往的异物检测装置的构成例的框图。

具体实施方式

以下，参照附图，对于有关本发明的异物检测装置以及利用了此装置的各种装置的优选实施方式进行说明。

（第 1 实施方式）

图 1 是表示根据本发明的异物检测装置第 1 构成例的构成框图。异物检测装置的构成包括：光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2a、异物判断信号生成部 3、使被检查物体 4 在水平方向移动的第二驱动单元 10。

光检测信号生成部 1 是通过检测来自被检查物体 4 表面的反射光，生成光检测信号 HF 的部分，其构成包括：光源 5、光束分离器 6、物镜等的聚光单元 7、光检测器 8、使聚光单元 7 的焦点位置移动的第一驱动单元 9。

作为光源 5，能够使用白炽电灯、卤素灯、半导体激光、气体激光等，只要是通常熟知的任何一种都可以。其中，激光光源等的可干涉性的光源可以高精度地检测异物，因而优选。

光检测器 8 如图 2 所示，是由将接收到的光量变换为电流的光电变换

元件 21 和将电流变换为电压的 I－V 变换器 22 构成。作为光电变换元件 21 能够使用光二极管、CCD 等，只要是通常熟知的任何一种都可以。以下对于以上这样构成的光检测信号生成部 1 的动作进行说明。

首先，按照让来自光源的放射光在被检查物体 4 表面聚光那样，驱动第一驱动单元 9，使聚光单元 7 移动。在此状态下，从光源 5 放射的光在光束分离器 6 被反射，通过聚光单元 7，在被检查物体 4 的表面被聚光。来自被检查物体 4 表面的反射光透过光束分离器 6，被光检测器 8 接收，被变换为对应于接收光量的电压。然后，从光检测器 8 作为光检测信号 HF 被输出。

此处，被聚光到被检查物体 4 表面的光斑 11 的直径以及形状，根据被检查物体的种类和应当检测异物的种类、大小等的目的，适当选择光学系统使用。

作为光斑直径，优选φ1μm~φ5mm 的范围，但也不必限定于此范围，当然能根据异物的大小和目的适当选择使用。为了使光斑直径变化，能通过 1）使物镜焦点位置移动，2）更换成能得到期望的光斑直径的光学系等通常的方法容易地得到。特别是，作为光源 5 采用激光光源的情况下，如果按照将被检查物体 4 的表面位于物镜大致焦点距离处那样进行配置，能以简单的光学构成检测异物的周围边界，因而优选。特别是在后述的光盘装置中，通过这样做，能原样使用光学系，具有这样良好的优点。

光斑形状优选可以根据目的改变成圆形、椭圆形、矩形等。为了改变光斑形状，通过将打凿成所期望形状的掩模插入到光学通路中，或者利用半圆锥形透镜等的方式可以实现。异物检测信号生成部 2a 的构成包括：生成将从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 进行 T 时间延迟的延迟信号 HF1 的延迟电路 12；对光检测信号 HF 和延迟信号 HF1 进行减法运算，生成差信号 C 的减法运算器 13。此减法运算器 13 的增益为 n。n 为 1 以上、1 以下都可以，优选适合于电路设计的值。

异物判断信号生成部 3 是从由减法运算器 13 输出的差信号 C 判断异物的部分，由比较器 14a 以及 14b 和 RS 触发电路（RS Flip－Flop Circuit）15 构成。

比较器 14a 以及 14b 上分别被连接了基准电压发生器 16a 以及 16b。

基准电压发生器产生的基准电压 Vrf1、Vrf2 设定成相互极性相反，绝对值为大致相等。还有，优选在每次测量时设定基准电压，这样使异物检测精度提高。

以下对于以上这样构成的异物判断信号生成部 3 的动作进行说明。

如果来自异物检测信号生成部 2a 的差信号 C 被输入到比较器 14a 以及 14b 中，差信号 C 的电压、与来自基准电压发生器 16a 以及 16b 的各个基准电压 Vrf1、Vrf2 的大小进行比较。此处，如果基准电压 Vrf1＜0、基准电压 Vrf2＞0，在异物周围边界部（异物的开始部分和终端部分），（基准电压 Vrf1－差信号 C 的电压）＜0 或者（基准电压 Vrf2－差信号 C 的电压）＞0，或者从比较器 14a 以及 14b 中分别输出“1”的数字信号。另外，在异物的周围边界部分以外，基准电压 Vrf1＜差信号 C 的电压＜基准电压 Vrf2，从比较器 14a 以及 14b 中输出“0”的数字信号。也就是说，通过检测从比较器 14a 以及 14b 的输出信号，能够判断异物的有无。还有，如果此输出信号被输入到 RS 触发电路 14 中，由于在异物周围从开始部分到终端部分之间，被变换为“1”的数字信号，异物区域的判断变得容易，因而优选。

接着，对于照射被检查物体 4 的光斑 11 的扫描方法进行说明。

图 3 是特别适合于被检查物体 4 是矩形的情况下的扫描方法。使被检查物体 4 和光信号生成部 1 相对的位置通过第二驱动单元 10 在 X 方向以及 Y 方向平行移动，使光斑 11 沿着虚线所示的方向被扫描。还有，作为光源使用激光光源的情况下，使被检查物体 4 在 Y 方向移动的同时，利用多边镜使激光在 X 方向扫描的方法也可以。

图 4 说明特别适合于被检查物体 4 是光盘那样的圆形的情况下的扫描方法。使被检查物体 4 转动的同时，使光斑 11 沿着被检查物体 4 的中心线（图中的 O 表示被检查物体的中心点）沿着箭头方向移动，使光斑 11 的轨迹为画螺旋那样扫描。

图 5 是说明了适合于被检查物体 4 为圆形的情况的扫描方法的另一例的图。使被检查物体 4 转动的同时，如果使光斑 11 以期望的振幅振动，同时沿着被检查物体 4 的中心线 L 移动，使振幅的中心轨迹 To 为画螺旋那样扫描。此方法在能够缩短测量时间，因而优选。

图 6 是表示在图 3～图 5 中说明的光斑 11 的扫描间隔 P 和光斑宽度 W 之间关系的主要部分放大图。与扫描间隔 P 相比，使光斑的宽度 W 变大（P＜W），如果使光斑 11 的轨迹一部分重叠那样，就能够不遗漏检查区域进行扫描，因而优选。光斑 11 为圆形时，使扫描间隔 P 为光斑 11 的直径 d 以下，由于同上的理由而优选。还有，简单而且方便地检测异物的有无的情况下，也可以使光斑 11 的扫描间隔 P 比光斑的宽度 W 大。

根据图1的异物检测装置的异物检测方法基于图7以及图8进行说明。

图 8A～图 8F 是将图 7 所示的、附着了比物体面 71 的表面反射率低的异物 72 的物体作为被检查物体 4 使用的情况下，由光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2a、异物判断信号生成部 3 分别输出的异物 72 附近的信号的图。

首先，使光斑 11 沿着箭头的方向扫描的同时照射被检查物体 4，来自被检查物体 4 的反射光被光检测器 8 接收，这样的话，由于来自异物 72 的反射光量比物体面 71 少，所以从光检测器 8 中输出如图 8A 所示的异物 72 部分（从周围边缘部分 E1 开始到周围边缘部分 E2 之间）的信号电平比物体面 71 的信号电平低的光检测信号 HF 的波形。

如果将从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 输入到延迟电路 12 中，从延迟电路 12 中输出如图 8B 所示的、光检测信号 HF 只以时间 T 被延迟的延迟信号 HF1 波形。

接着，从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 和从延迟电路 12 输出的延迟信号 HF1 输入减法运算器 13，对光检测信号 HF 和延迟信号 HF1 进行减法运算（HF－HF1）。这样的话，从减法运算器 13 输出如图 8C 所示的差信号 C 的波形。即，在异物的周围部分 E1，由于 HF＜HF1，所以输出负脉冲状的波形 G1，另外，由于在周围边缘部分 E1 和周围边缘部分 E2 之间，HF=HF1，所以输出 0 电平的波形，在异物周围部分 E2，由于 HF＞HF1，所以输出正脉冲状的波形 G2。

接着，从减法运算器 13 输出的差信号 C 输入到比较器 14a 以及 14b，比较基准电压 Vrf1 以及 Vrf2 和差信号 C 的大小。如果从上述光检测信号 HF 在异物附着部分的位置 E1 开始至位置 E2 的电平下降值为ΔHF，则如果使基准电压 Vrf1、Vrf2 的绝对值为 n・ΔHF 的 30%～70%左右，就能够

没有错误地检测异物，这点经过实验已经判明。据此，优选确定上述绝对值为 n·ΔHF 的 30%～70%。进一步，作为利用设置了附着各种污垢、尘埃、油污、指纹等，或者划痕、缺陷的被检查物体的实验结果，已经判明基准电压 Vrf1、Vrf2 的绝对值为 n·ΔHF 的 50%能够最稳定地进行异物检测。由此，最优选上述绝对值为 n·ΔHF 的大约 50%左右。当差信号 C 的电压比基准电压 Vrf1 低时，从比较器 14a 输出“1”，高时，输出“0”的数字信号。由此，从比较器 14a 中，如图 8D 所示，只在周围边缘部分 E1 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G1。另外，从比较器 14b 中，如图 8E 所示，当差信号 C 的电压比基准电压 Vrf2 高时，输出“1”，低时输出“0”的数字信号。据此，由此，从比较器 14b 中，如图 8E 所示，只在周围边缘部分 E2 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G2。此处，信号 G1 以及 G2 是表示在异物周围的始端以及终端的信号。即通过检测信号 G1 以及 G2，判断在信号 G1－G2 间存在异物。如上所述，通过进行上述过程，能够检测异物。但是，判断异物的位置和大小时，优选将有异物部分变换为“1”、将没有异物部分变换为“0”的数字信号，数字信号处理过程变得方便。因此，将信号 G1 和 G2 输入到 RS 触发电路 15，如图 8F 所示，生成在周围边缘部分 E1 和 E2 之间变换为“1”的信号 H。

如以上说明，根据本实施方式的异物检测装置，对于由于附着异物引起的 HF 信号的电平下降部分ΔHF，作为差信号 C 生成－n·ΔHF 和+n·ΔHF，此差信号 C，由于上述的偏置电平（HF0－ΔHF）通过减法运算器被去除，得到使反射率小的异物和透过光的异物的检测精度提高，检测可能的异物的适用范围扩大的效果。另外，对于光检测部中接收光量的变动，由于余量变大，所以能得到即使在通常的测量环境下也能够正确地检测出异物的效果。另外，通过将异物检测装置应用于光盘装置，使光盘装置以及搭载了光盘装置的系统对于异物的可靠性提高，利用了短波长激光的高密度信息的记录再生成为可能。还有，在以下的实施方式中说明的异物检测装置中同样也能够得到这些效果。

（第 2 实施方式）

图 9 是表示根据本发明的异物检测装置第 2 构成例的构成框图。其构

成包括：光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2b、异物判断信号生成部 3、使被检查物体 4 在水平方向移动的第二驱动单元 10。光检测信号生成部 1 以及异物判断信号生成部 3 的构成、动作与在图 1 中所示的相同。

异物检测信号生成部 2b 的构成包括：使从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 延迟的第一延迟电路 32 以及第二延迟电路 33、和减法运算器 13。减法运算器 13 是对从延迟电路 32 输出的延迟信号 HF2 和从延迟电路 33 输出的延迟信号 HF3 进行减法运算，生成其差信号 D 的装置。

根据图 9 所示的异物检测装置对异物检测方法基于图 10 进行说明。

图 10A～10G 是表示利用了在图 7 中说明的同样的被检查物体 4 的情况下，从光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2b、异物判断信号生成部 3 中分别输出的异物 72 附近的信号图。

根据在第 1 实施方式中说明的同样的方法，来自被检查物体 4 的反射光被光检测器 8 接收，从光检测器 8 输出在图 10A 中所示的光检测信号 HF。

从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 分别输入延迟电路 32 以及延迟电路 33。这样的话，从延迟电路 32 输出如图 10B 所示的、光检测信号 HF 只以时间 T1 延迟的延迟信号 HF2。另外，从延迟电路 33 输出如图 10C 所示的、光检测信号 HF 只以时间 T2 延迟的延迟信号 HF3。

接着，将延迟信号 HF2 和延迟信号 HF3 输入减法运算器 13，对延迟信号 HF2 和延迟信号 HF3 进行减法运算。这样的话，从减法运算器 13 输出如图 10D 所示的那样的差信号波形 D。即，在异物的周围边缘部分 E1，HF2＜HF3，输出负脉冲状的波形。在异物的周围边缘部分 E1 和周围边缘部分 E2 之间，HF2＝HF3，输出 0 电平的波形。另外，在异物的周围边缘部分 E2，HF2＞HF3，输出正脉冲状的波形。

接着，从减法运算器 13 输出的差信号输入到比较器 14a 以及 14b，从比较器 14a 中，如图 10E 所示，只在周围边缘部分 E1 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G1。另外，从比较器 14b 中，如图 10F 所示，只在周围边缘部分 E2 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G2。即，通过检测信号波形 G1 以及 G2，判断在 G1－G2 之间存在异物。

通过进行上述过程能够检测出异物，将信号 G1 以及 G2 输入到 RS 触

发电路 15，生成如图 10G 所示的在周围边缘部分 E1－E2 间变换为“1”的信号波形 H。由此，异物的区域判断变得更容易。

此第 2 构成例适用于数字信号处理，近年，在各种装置的数字化的进程中，具有通过电子部件的减少，能够实现低成本化和小型化这样良好的效果。

（第 3 实施方式）

图 11 是表示根据本发明的异物检测装置第 3 构成例的构成框图。异物检测装置的构成包括：光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2c、异物判断信号生成部 3。光检测信号生成部 1 以及异物判断信号生成部 3 的构成、动作与在图 1 中所示的相同。

异物检测信号生成部 2c 由将从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 的不需要的带宽成分去除，生成带通信号的带通滤波器 35 构成。带通滤波器 35 具有只允许图 12 所示那样的规定频带 ft 通过的带通特性。

异物判断信号生成部 3 在输入作为带通滤波器 35 的输出的带通信号 BP 这点上和第 1 实施方式不同，其后的基本动作如在第 1 实施方式中所说明的那样。

根据本实施方式的异物检测装置的异物检测方法基于图 13A～13E 进行说明。

图 13A～13E 是将图 7 所示的、附着了比物体面 71 的表面反射率低的异物 72 的物体作为被检查物体 4 使用的情况下，由光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2c、异物判断信号生成部 3 分别输出的异物 72 附近的信号的图。

首先，使光斑 11 沿着图 7 所示的箭头的方向扫描的同时照射被检查物体 4，来自被检查物体 4 的反射光被光检测器 8 接收，由于来自异物 72 的反射光量比物体面 71 少，所以从光检测器 8 中输出如图 13A 所示的、异物 72 部分（从周围边缘部分 E1 开始到周围边缘部分 E2 之间）的信号电平比物体面 71 的信号电平低的光检测信号 HF 的波形。

从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 输入到具有图 12 所示的频带特性的、增益为 n 的带通滤波器 35 中。在带通滤波器 35 中，光检测信号 HF

的低频域成分以及高频域成分即噪声等不要的频带成分被去除，如图 13B 所示，输出通过了频带 ft 的带通信号 BP。还有，增益 n 是与图 1、图 9 所示的减法运算器的增益相同的增益即可。

接着，将从带通滤波器 12 输出的带通信号 BP 输入比较器 14a 以及 14ba，比较基准电压 Vrf1 以及 Vrf2 和带通信号 BP 的大小。这样的话，从比较器 14a 以及 14b 中，当带通信号 BP 电压的绝对值比基准电压的绝对值大时，输出“1”，小时，输出“0”的数字信号。即从比较器 14a 中，如图 13C 所示，只在周围边缘部分 E1 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G1。从比较器 14b 中，如图 9D 所示，只在周围边缘部分 E2 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G2。此处，信号 G1 以及 G2 是表示在异物周围的始端以及终端的信号。即通过检测信号 G1 以及 G2，判断在信号 G1－G2 间存在异物。进一步，将信号 G1 和 G2 输入到 RS 触发电路 15，如图 13E 所示，生成在周围边缘部分 E1 和 E2 之间变换为“1”的数字信号 H。由此，异物部分的判断变得容易。

此第 3 构成例通过使用带通滤波器，具有不需要减法运算器的良好的效果。另外，具有能够去除作为高频域成分的噪声的良好效果。

（第 4 实施方式）

图 14 是表示根据本发明的异物检测装置第 4 构成例的构成框图。其构成包括：光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2d、异物判断信号生成部 3。光检测信号生成部 1 以及异物判断信号生成部 3 的构成、动作与在图 1 中所示的相同。

异物检测信号生成部 2d 的构成包括：只允许从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 的低频域成分通过，生成低频域信号的低通滤波器 41；和对光检测信号 HF 和低频域信号 LP 进行减法运算，生成差信号 C 的减法运算器 13。

根据图 14 的异物检测装置的异物检测方法基于图 15A～15F 进行说明。

图 15A～15F 是表示将图 7 所示的、附着了比物体面 71 的表面反射率低的异物 72 的物体作为被检查物体 4 使用的情况下，由光检测信号生成

部 1、异物检测信号生成部 2d、异物判断信号生成部 3 分别输出的异物 72 附近的信号的图。

使光斑 11 沿着图 7 所示的箭头的方向扫描的同时照射被检查物体 4，来自被检查物体 4 的反射光被光检测器 8 接收，这样的话，由于来自异物 72 的反射光量比物体面 71 少，所以从光检测器 8 中输出如图 15A 所示的、异物 72 部分（从周围边缘部分 E1 开始到周围边缘部分 E2 之间）的信号电平比物体面 71 的信号电平低的光检测信号 HF。

从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 输入低通滤波器 41 中。从低通滤波器 41 中，输出如图 15B 所示的、只允许光检测信号 HF 的低频域成分通过的低频域信号 LP 波形。由于低频域信号 LP 去除了光检测信号 HF 的高频域成分，成为噪声也被去除了的信号。

将从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 和从低通滤波器 41 输出的低频域信号 LP 输入减法运算器 13，对光检测信号 HF 和低频域信号 LP 进行减法运算（HF－LP）。这样的话，从减法运算器 13 输出如图 15C 所示的差信号 C。即，由于在异物 72 的周围边缘部分 E1，HF＜LP，所以输出负脉冲状的波形，在周围边缘部分 E1 和周围边缘部分 E2 之间，HF＝LP，所以输出 0 电平的波形，另外在异物 72 的周围边缘部分 E2，HF＞LP，所以输出正脉冲状的波形。

接着，将从减法运算器 13 输出的差信号 C 输入比较器 14a 以及 14b，基准电压 Vrf1 以及 Vrf2 和差信号 C 的大小分别进行比较。从比较器 14a 以及 14b 中，当差信号 C 电压的绝对值比基准电压 Vrf1 以及 Vrf2 的绝对值大时，输出“1”，小时，输出“0”的数字信号。即从比较器 14a 中，如图 15D 所示，只在周围边缘部分 E1 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G1。从比较器 14B 中，如图 15E 所示，只在周围边缘部分 E2 输出“1”， 此外输出“0”的信号波形 G2。此处，信号 G1 以及 G2 是表示在异物周围的始端以及终端的信号。即通过检测信号 G1 以及 G2，判断在信号 G1－G2 间存在异物。进一步，将信号 G1 和 G2 输入到 RS 触发电路 15，如图 15F 所示，生成在周围边缘部分 E1 和 E2 之间变换为“1”的数字信号 H。由此，异物部分的判断变得容易。

此第 4 构成例通过使用低通滤波器，具有也能够去除作为高频域成分

的噪声这样的良好效果。另外，低通滤波器在滤波器中是最简单的，因为部件数也能很少地构成，所以能获得低成本化、装置的小型化这样良好的效果。

（第 5 实施方式）

图 16 是表示根据本发明的异物检测装置第 5 构成例的构成框图。其构成包括：光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2e、异物判断信号生成部 3。光检测信号生成部 1 以及异物判断信号生成部 3 的构成与在图 1 中说明的相同。

异物检测信号生成部 2e 由：使从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 中所包含的频率成分之中的第一低频域成分通过，生成低频域信号 LP1 的第一低通滤波器 42（截止频率 f3）；具有与第一低通滤波器 42 不同的频率特性、使光检测信号 HF 中所包含的频率成分之中的第二低频域成分通过，生成低频域信号 LP2（截止频率 f4）的第二低通滤波器 43；和减法运算器 13 构成。运算器 13 是对从第一低通滤波器 42 输出的低频域信号 LP1 和从第二低通滤波器 43 输出的低频域信号 LP2 进行减法运算，生成其差信号 C 的装置。还有，上述的截止频率、f3、f4 为 f3＞f4。

根据图 16 所示的异物检测装置，对异物检测方法基于图 17A~17G 进行说明。

图 17A～17G 是表示利用了在图 7 中说明的同样的被检查物体 4 的情况下，分别由光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2e、异物判断信号生成部 3 输出的信号图。

根据在第 4 实施方式中说明的同样的方法，来自被检查物体 4 的反射光被光检测器 8 接收，从光检测器 8 输出图 17A 所示的光检测信号 HF。

从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 分别输入到第一以及第二低通滤波器 42 以及 43 中。从第一低通滤波器 42 中输出如图 17B 所示的、只允许光检测信号 HF 的第一低频域成分通过的低频域信号 LP1。从第二低通滤波器 43 中输出如图 17C 所示的、只允许光检测信号 HF 的第二低频域成分通过的低频域信号 LP2。

将低频域信号 LP1 和低频域信号 LP2 输入减法运算器 13，进行减法

运算。从减法运算器 13 输出如图 17D 所示的差信号 C。即，由于在异物 72 的周围边缘部分 E1，LP1＞LP2，所以输出负脉冲状的波形，在周围边缘部分 E1 和周围边缘部分 E2 之间，LP1＝LP2，所以输出 0 电平的波形，另外在异物 72 的周围边缘部分 E2，LP1＜LP2，所以输出正脉冲状的波形。

接着，将从减法运算器 13 输出的差信号 C 输入比较器 14a 以及 14b，从比较器 14a 中，如图 17E 所示，只在周围边缘部分 E1 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G1。从比较器 14b 中，如图 17F 所示，只在周围边缘部分 E2 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G2。进一步，将信号 G1 和 G2 输入到 RS 触发电路 15，如图 10G 所示，生成在周围边缘部分 E1 和 E2 之间变换为“1”的信号 I。由此，异物 72 的区域能够容易判断。

（第 6 实施方式）

图 18 是表示根据本发明的异物检测装置第 6 构成例的构成框图。其构成包括：光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2f、异物判断信号生成部 3 构成。光检测信号生成部 1 以及异物判断信号生成部 3 的构成与在图 1 中说明的相同。

异物检测信号生成部 2f 由：只允许从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 的第一低频域成分通过，生成低频域信号 LP3 的第一低通滤波器 42b；只允许从第一低通滤波器 42b 输出的低频域信号 LP3 的第二低频域成分通过，生成低频域信号 LP4 的第二低通滤波器 43b；和减法运算器 13 构成。还有，采用第一低通滤波器 42 和第二低通滤波器 43b 的频率特性互相不同的低通滤波器。减法运算器 13 是对从第一低通滤波器 42b 输出的低频域信号 LP3 和从第二低通滤波器 43b 输出的低频域信号 LP4 进行减法运算，生成其差信号 E 的装置。

接着，根据图 18 所示的异物检测装置，对异物检测方法基于图 19A～19G 进行说明。

图 19A～19G 是表示利用了在图 7 中说明的同样的被检查物体 4 的情况下，分别由光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2f、异物判断信号生成部 3 输出的信号图。

根据在第 1 实施方式中说明的同样的方法，来自被检查物体 4 的反射光被光检测器 8 接收，从光检测器 8 输出图 19A 所示的光检测信号 HF。

从光检测器 8 输出的光检测信号 HF 被输入到第一低通滤波器 42b。从第一低通滤波器 42b 中输出如图 19B 所示的、只允许光检测信号 HF 的第一低频域成分通过的低频域信号 LP3。

从第一低通滤波器 42b 输出的低频域信号 LP3 被输入到第二低通滤波器 43b。这样的话，从第二低通滤波器 43 b 输出如图 19C 所示的、只允许光检测信号 HF 的第二低频域成分通过的低频域信号 LP4。

将低频域信号 LP3 和低频域信号 LP4 输入到减法运算器 13，进行减法运算。从减法运算器 13 输出如图 19D 所示的差信号 C。即，由于在异物 72 的周围边缘部分 E1，LP3＜LP4，所以输出负脉冲状的波形，在周围边缘部分 E1 和周围边缘部分 E2 之间，LP3＝LP4，所以输出 0 电平的波形，另外在异物 72 的周围边缘部分 E2，LP3＞LP4，所以输出正脉冲状的波形。

接着，将从减法运算器 13 输出的差信号 C 输入比较器 14a 以及 14b，从比较器 14a 中，如图 19E 所示，只在周围边缘部分 E1 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G1。从比较器 14b 中，如图 19F 所示，只在周围边缘部分 E2 输出“1”，此外输出“0”的信号波形 G2。即，通过检测信号 G1 以及 G2，判断在信号 G1－G2 间存在异物。进一步，将信号 G1 和 G2 输入到 RS 触发电路 15，如图 19G 所示，生成在周围边缘部分 E1 和 E2 之间变换为“1”的信号 H。根据这样的构成，由第 1 低通滤波器 42b 和第 2 低通滤波器 43b 能去除光检测信号 HF 中的高频域成分，异物部分的判断变得更加容易。还有，图 18 所示的第 1 低通滤波器 42b 和第 2 低通滤波器 43b，其频率特性相同也可，不同也可。为同一特性时，根据数字信号处理，当重视第 1 低通滤波器 42b 和第 2 低通滤波器 43b 时，第 1 低通滤波器 42b 的输出信号 LP3 存储在存储器中，将此存储器中存储的信号再次适用于第 1 低通滤波器 42b，得到与上述第 2 低通滤波器 43b 的输出信号同等的信号的 LP4 也可以。如果这样做，具有只要 1 个滤波器即可这样良好的效果。

（第 7 实施方式）

图 20 是表示根据本发明的异物检测装置第 7 构成例的构成框图。其构成包括：光检测信号生成部 1、异物检测信号生成部 2g、异物判断信号生成部 3。光检测信号生成部 1 以及异物判断信号生成部 3 的构成、动作与在图 1 中所示的相同。

异物检测信号生成部 2g 由去除从光检测器 8 输出的信号 HF 的低频域成分、生成高频带通信号 HP（以下，称为 HP 信号）的高通滤波器 45 构成。图 21 中表示高频滤波器 45 的带通特性。

根据图 20 的异物检测装置，对异物检测方法基于图 22A～22E 进行说明。

图 22A～22E 是表示图 7 所示的、将附着了比物体面 71 的表面反射率低的异物 72 的物体作为被检查物体 4 的情况下，分别由光检测信号生成部 1、高频异物检测信号生成部 2g、异物判断信号生成部 3 分别输出的异物 72 附近的信号图。

使光斑 11 沿着图 7 所示的箭头的方向扫描的同时照射被检查物体 4，其反射光被光检测器 8 接收，由于来自异物 72 的反射光量比来自物体面 71 的少，所以从光检测器 8 中输出如图 22A 所示的、异物 72 部分（从周围边缘部分 E1 开始到周围边缘部分 E2 之间）的信号电平比来自物体面 71 的信号电平低、信号 HF 被输出。

从光检测器 8 输出的信号 HF 输入到具有图 21 所示的频带特性的高通滤波器 45 中。这样的话，光检测信号 HF 的低频域成分被去除，从高通滤波器 45 中，输出如图 22B 所示的、通过了频带 ft 的信号 HP。

接着，将从高通滤波器 45 输出的信号 HP 输入到比较器 14a 以及 14b，比较基准电压 Vrf1 以及 Vrf2 和信号 HP 的大小。从比较器 14a 中，如图 22C 所示，只在周围边缘部分 E1 输出“1”，此外输出“0”的数字信号 G1。从比较器 14b 中，如图 22D 所示，只在周围边缘部分 E2 输出“1”，此外输出“0”的数字信号 G2。即通过检测信号 G1 以及 G2，判断在信号 G1－G2 间存在异物。进一步，将信号 G1 和 G2 输入到 RS 触发电路 15，如图 22E 所示，生成在周围边缘部分 E1 和 E2 之间变换为“1”的数字信号 H。由此，异物部分的判断变得更容易。根据这样的构成，具有在构成

例 1、2、4、5、6 的框图的图 1、2、4、6 中所示的减法运算器 13 不需要这样良好的效果。另外，高通滤波器为模拟电路的情况下，作为最简单的构成，因为只需要电容和电阻各 1 个即可，所以具有部件数少，能获得低成本化和小型化这样良好的效果。

（第 8 实施方式）

图 23 是表示根据本发明的异物报知装置第 8 构成例的构成框图。异物检测装置的构成包括：光检测信号生成部 1b、异物检测信号生成部 2h、异物判断信号生成部 3。

光检测信号生成部 1b 具有与第 1 实施方式的光检测信号生成部 1 基本相同的构成，但光检测器 108b 的构成不同。即本实施方式的光检测器 108b 采用了将光电变换元件划分为 2 个区域 63a、63b 的装置。特别是，当被检查物体是光盘时，将光盘 100 按照在使其表面位于物镜焦点位置那样进行配置，而且在光盘的表面上，激光的波面象差的标准偏差优选被设定为激光的波长的 0.07 倍以上。

异物检测信号生成部 2h 由对从与光电元件 63a 相连的 I－V 变换器 64a 输出的电压 Va 和从与光电元件 63b 相连的 I－V 变换器 64b 输出的电压 Vb 的差进行运算，生成差信号（Va-Vb）的运算器 13 构成。

异物判断信号生成部 3 和第 1 实施方式的相同。

图 24A～24D 是表示被检查物体是光盘的情况下，表面反射率比光盘 100 低的异物 72 附着在光盘表面时的差信号波形以及从比较器 14a、14b 的输出波形图。

如果使光斑 11 沿着箭头方向从异物 72 的边缘部分 E1 至边缘部分 E2 扫描，从运算器 13 输出图 24A 所示的差电压波形。在边缘部分 E1 由于反射光量急剧地变化，所以 Va＞Vb，输出脉冲状的波形，另外，在 E1 和 E2 之间，Va=Vb，输出 0 电平的波形，在边缘部分 E2 由于和边缘部分 E1 同样反射光量急剧地变化，所以 Va＜Vb，输出脉冲状的波形。

如果将此差电压输入到比较器 14a 以及 14b。从比较器 14a 中，如图 24B 所示，只在周围边缘部分 E1 输出“1”，此外输出“0”的数字信号波形 G1。另外，从比较器 14b 中，如图 24C 所示，只在周围边缘部分 E2

输出“1”，此外输出“0”的数字信号波形 G2。即根据信号波形 G1 以及 G2，能够检测异物的周围边界。进一步，将信号波形 G1 以及 G2 输入触发电路 15，如图 24D 所示，生成在周围边缘部分 E1 和 E2 之间变换为“1”的数字信号波形 H。还有，在本构成例中，如果激光的波面象差的标准偏差为波长的 0.07 倍以下，图 24A 所示的差信号（Va－Vb）的电平变低，恐怕不能进行良好的检测。由此，优选设定为 0.07 倍以上。光斑 11 和光检测器 108b 如图 24E 所示那样，对于光盘的轨道长轴方向，分为光斑变换元件 63a、63b 排列配置。然后，按照使来自光盘 100 的表面的反射光的像以光电变换元件 63b、63a 的顺序被接收那样进行配置。

在以上的实施方式中说明的根据本发明的异物检测装置例如能够适用于以下的装置。

• 电子图像器件和半导体集成电路等的制造工序中使用的异物检查装置。

• 在 CD（光盘）、LD（激光盘）、DVD（数字化视频光盘）、光相变化记录介质、色素记录介质、光磁记录介质等的记录介质进行信息的记录、再生的光盘装置。

• 计算机、计算机系统、计算机网络系统、MFP（多功能产品）等的搭载了光盘装置的系统。

• 搭载在汽车、电车、飞机、船舶等的光盘装置。

其中，如果适用于光盘装置以及搭载了光盘装置的系统，在以下这些方面是特别有用的。

1）信息记录密度高的光盘的使用成为可能。

2）能够避免发生由于在光盘表面附着的异物引起记录再生的错误和追踪错误等的故障。

3）检测出异物产生警告，采用清洗方法除去异物成为可能，提高了记录再生的可靠性。

因此，以下，对于安装了根据本发明的异物检测装置的光盘装置以及此光盘装置的适用例进行说明。

（第 9 实施方式）

图 25 是表示根据本发明的光盘装置的构成例的框图。

光盘装置是对具有信息记录层 100a 和透明层（光透过层）100b 的光盘 100 进行数据记录或者再生的装置，由光盘驱动部 101、光学头 102 和异物检测处理部 200 构成。

光盘驱动部 101 是转动驱动光盘 104 的机构部分，包括转盘、主轴电机（图中未表示）等。信息记录层 100a 在追踪用的导向沟（导向槽）和位于其间的陆面部通过溅射、真空蒸镀法、转动涂层法等使记录材料成膜。

光学头 102 由照射激光的激光光源 106、光学系、聚焦执行机构 112、追踪执行机构 113 和光检测器 115 构成。还有，作为检测光盘上的异物的光源除了激光光源 106 以外，还能利用白炽电灯、卤素灯等。激光光源的情况下，在小型化、低电力化等方面优选半导体激光的使用。

光学系由准直透镜、光束分离器 108、反射镜 109、物镜 110 以及检测透镜 111 构成。

聚焦执行机构 112 使物镜 110 在相对光盘 100 表面的垂直方向移动，变更物镜 110 的焦点位置。

追踪执行机构 113 使物镜 110 在相对光盘 100 轨道长轴方向垂直地移动，变更激光 105 的照射位置。

光检测器 115 具有和上述实施方式的检测器 8 或者 8b 同样的构成。

对于光学头 102 的动作进行说明。通过由聚焦执行机构 112 使物镜 110 移动，在光盘 100 的表面照射使激光以期望的大小聚光的光斑 11。由光盘 100 的表面反射的激光经过物镜 110、反射镜 109、光束分离器 108、检测透镜 111 由光检测器 115 接收，从光检测器 115 输出信号 HF。

对于光斑 11 的直径、形状、在光盘 100 上照射的光斑 11 的扫描方法，如在第 1 实施方式中所说明的一样。还有，当检测光盘 100 的透明层 100b 内部存在的气泡和杂物等的异物的情况下，能通过使光斑 11 在保护层 100b 内形成而实现。

异物检测处理部 200 的构成包括：基于从光检测器 115 输出的信号 HF 检测异物的异物检测信号生成部 201；从异物检测信号生成部 201 输出的异物检测信号判断异物的附着位置以及区域的异物判别信号生成部 203；根据异物判别信号生成部 203 的输出信号（以下称为异物判断信号），

控制当认识到异物的存在时的规定处理的控制部205；基于来自控制部205的控制信号，执行异物检测时的规定处理的处理执行部207。

异物检测信号生成部201以及异物判别信号生成部203与在第1至第8实施方式中说明的异物检测装置以及异物检测信号生成部2a～2h以及异物判断信号生成部3分别具有同样的构成，进行同样的动作。

控制部205基于来自异物判别信号生成部203的判断信号，输出为使处理执行部207动作的控制信息。

处理执行部207例如包括为了将异物检测时的异物的存在通知操作员的报知单元。报知单元可以考虑通过发出警告音和声音的扬声器、蜂鸣器等的声音输出单元、显示警告灯、警告图像的显示单元以及振动和温度等人能够感觉到的信息（刺激）报知异物存在的其他单元。

另外，处理执行部207包括当检测出异物时，使光盘的记录、再生动作自动地停止的装置和使光盘的记录或者再生动作自动地切换为与再生中的光盘装置不同的其他光盘装置的装置。此外，在处理执行部207中还包括：在异物检测时，只排除异物附着的部分进行记录或者再生那样控制记录、再生动作的装置、使光盘从光盘驱动机构部分自动地退出的装置、对光盘整个表面或者只对异物附着的部分进行清洗的清洗机构那样的对异物的处置单元。根据光盘装置以及其系统的目的，从这些之中适当地选择1种或者多种单元合到处理执行部207中。

根据本发明的异物判别信号生成部203作为光盘的部分的记录、再生、清洗等异物附着的位置以及区域的装置是极其有效的，但根据光盘装置以及其系统的目的，也有不需要部分的记录、再生动作以及清洗动作的情况。在这样的情况下，异物判别信号生成部203并非是必须的。也可以将从异物检测信号生成部201输出的异物检测信号直接输入控制部205。

上述光盘装置如后述那样，能适用于计算机、计算机系统、计算机网络系统、MFP（多功能产品）等搭载了光盘装置的系统，进一步，能适用于搭载在汽车、电车、飞机、船舶等上的光盘装置。

（第10实施方式）

图26是表示根据本发明的光盘装置的进一步详细的构成框图。如图

26 所示，光盘装置包括：光学头 102、聚焦驱动控制电路 120、输入输出控制电路 121、运算控制电路 122、信号处理电路 125、异物检测电路 150、处理执行部 136 等的构成要素。另外，在光盘装置中信号处理电路 125、输入输出控制电路 121、异物检测电路 150 的各个经由端子 131a～131c 与外部传送路径 132a～132c 相连。

图 27A 是表示了光盘装置中所包括的光学头 102 的详细的构成图。光学头 102 进行用于记录再生以及异物检测的光束的生成。激光光源 106 采用用于记录再生的波长为大约 200nm～800nm 的半导体激光。物镜 110 的折射率以及数值孔径根据光盘 100 的种类以及构成适当选择。例如，光盘 100 是具有下述的样子的相变化记录介质的情况下，采用折射率 n 为 1.3～3.0、数值孔 NA 为 0.45～0.95 的物镜。

<相变化记录介质的构成>

图 27B 表示信息记录层 100a 的放大图。信息记录层 100a 具有电介质层 100a1 和 100a3。作为电介质层 100a1 和 100a3 使用的材料能使用 ZnS、ZnS－$SiO_2$、$SiO_2$、SiNx 等。信息记录层 100a 进一步具有在电介质层 100a1 和电介质层 100a3 之间使用了相变化材料的记录层 100a2。作为记录层 100a2 的材料能使用例如 Ge-Te-Sb 和 In-Ag-Te-Sb 等。此记录层 100a2 的层厚为 t4。

透明层、记录层的厚度范围如以下。

透明层 100b 的厚度 t1：0.01μm~1200μm。

记录层 100a2 的厚度 t4：λ/（40×n）～λ/（4×n’）

（其中，λ 为半导体激光的波长，n’为记录层 100a2 的折射率）光盘的厚度 t3：0.05mm～2.4mm。

还有，物镜 110 是当光斑在光盘 100 的信息记录层 100a 上聚焦时，使其象差为最小那样设计的。

回到图 26，焦点驱动控制电路 120 基于从光学头 102 的聚焦信号 F0，使物镜 110 在信息记录层 100a 上吻合焦点那样进行控制。另外，追踪控制电路 120a 是基于来自光学头 102 的追踪信号 Tr，使光斑追踪光盘 100 的信息轨道（图中未表示）进行追踪控制的装置。光学头移动机构 114 是使光学头 102 在光盘 100 的半径方向移动的装置。

再生动作时，通过光学头 102 从光盘 100 中读取的再生信号在信号处理电路 125 被变换为影像、声音信号等之后，进一步进行 D/A 变换等的处理，经由外部传送路径 132a 被输出到外部。另外，记录动作时，经由外部传送路径 132a 输入的影像、声音信息在信号处理电路 125 进行 A/D 变换等的处理，通过光学头 102 被记录到光盘 100 中。这些记录或者再生动作由运算控制电路 122 控制。这些动作与以往的光盘装置是相同的。因此，省略更多的详细说明。

异物检测电路 150 与在图 25 中所示的异物检测信号生成部 201 和异物判别信号生成部 203 对应。运算控制电路 122 包括在图 25 中所示的控制部 205 的功能。处理执行部 136 在异物检测时执行规定的处理，包括：报知部 136a、清洗机构 136b 以及盘片装卸机构 136c，与图 25 所示的处理执行部 207 对应。

在图 26 中，进行光盘表面上的异物检测时，从运算控制电路 122 输出控制信号 S2 和 S3。控制信号 S2 被输入追踪驱动控制电路 120a。追踪驱动控制电路 120a 基于控制信号 S2，使上述的追踪控制动作停止，使物镜 110 对光盘 100 的信息轨道的追踪停止。在此停止的状态下，追踪执行机构的移动停止，成为图 4 那样的状态。另外，根据控制信号 S2 使追踪执行机构振动，如图 5 所示，在光盘 110 的半径方向使光斑 11 以期望的振幅振动也可以。使此追踪执行机构的移动停止还是振动，根据目的分开使用。

控制信号 S3 被输入到聚焦驱动电路 120。聚焦驱动电路 120 基于控制信号 S3，使光斑 11 在光盘 100 的表面上吻合焦点那样切换焦点位置。进一步，光学头移动机构如图 4、图 5 所示，光斑 11 在光盘 100 的表面其轨迹为画螺旋那样以规定的速度使光学头移动。此时，主轴电机 116 使光盘 11 转动。此时的主轴电机的转动次数使在光盘 110 的表面上吻合焦点的光斑 11 和光盘的相对速度为在 1m/s～100m/s 的范围那样进行设定。通常，在进行向光盘 110 的记录或者从光盘 110 的再生之前，进行异物检测。

图 28 是将图 27A 中的光斑 11 的光线用光线追踪法表示的图。在光盘 110 的表面吻合焦点的情况下，发生球面象差，作为外侧光线的远轴光在盘表面的近处吻合焦点，作为内侧光线的近轴光在盘内吻合焦点。即由于

上述球面象差的发生，光斑与进行作为记录和再生时的吻合焦点位置的在信息记录层 100a 吻合焦点的情况相比，在盘表面上吻合焦点时光斑半径变大。另外由于上述球面象差的发生，在盘表面上吻合焦点时，激光的波面不一致，这成为适于异物检测的情况。接着，对于在本光盘装置的光盘 100 表面附着了异物的检测动作，说明利用了带通滤波器的实施方式。

来自光盘 100 表面的光检测信号 HF 被输入异物检测电路 150，判断异物的有无。此时，异物检测电路 150 利用图 11 所示的带通滤波器生成异物检测信号的情况下，优选使带通滤波器的通过频带设定为 10Hz～100KHz。另外，利用图 20 所示的高通滤波器生成异物检测信号的情况下，优选使高通滤波器的截止频率设定为 0.1MHz～100MHz 的范围。通过这样的设定能够检测出 1μm 以上的异物。

从异物检测电路 150 输出的异物判断信号被输入到运算控制电路 122。运算控制电路 122 在检测异物的情况下，进行异物检测时的规定的处理那样在处理执行部 136 输出控制信号。

例如，运算控制电路 122 输出对报知部 136a 通过影像或者声音等进行警告的控制信号，报知部 136a 接收控制信号，输出影像、声音等。另外，运算控制电路 122 对清洗机构 136b 输出控制信号，指示将异物从盘表面除去的清洗动作。另外，运算控制电路 122 对盘片装卸机构 136c 输出控制信号，指示取出光盘。其他，运算控制电路 122 对信号处理电路 125 输出指示记录或者再生动作停止的控制信号和对除了光盘上检测出异物的区域的部分指示进行记录或者再生动作的控制信号也可以。还有，以上的处理能根据需要设定。

还有，光盘 100 的异物检测是在接入光盘装置的电源时或者在光盘装置中插入光盘 100 时，即记录动作或者再生动作执行前进行的。另外，在光盘 100 的记录单元或者再生单元的驱动待机时，即记录动作或者再生动作的待机时，驱动异物检测电路 150，这点对于异物提高装置的可靠性是优选。

利用本装置进行光盘表面上的异物检测实验时，检测出了和光盘表面的反射率的差在 10%以下的异物和透过光的指纹等的异物。另外，即使在－15℃～85℃的环境下也能不依赖于温度进行异物检测。

还有，代替使光斑在光盘表面聚光，使光斑在光盘的信息记录层聚光是可能的。此时，因为在光盘表面是散焦的状态，所以上述光束更加扩大，能够在扩大的范围检测异物。

（第 11 实施方式）

图 29 是表示搭载了根据本发明的光盘装置的计算机系统的一构成例的框图。本系统由计算机 301 和外围设备 309a、309b、310、…构成。

计算机 301 包括：光盘装置 302、CPU303、硬盘装置 304、存储器 305、芯片组 1306、通信器 307、输入输出无线器 308、与外部传送路径 320、321 分别相连的连接端子 314、315 等。

外围设备包括：键盘、鼠标、笔、扫描仪等的输入设备 309a、30b、液晶显示器等的显示装置 310、打印机 311、扬声器 312 和与输入输出无线器 308 相连的天线 313。

光盘装置 302 具有与在第 9 以及第 10 实施方式中说明的光盘装置同样的构成、功能。由此，光盘装置 302 进行在光盘表面附着的异物的检测，在异物检测时，光盘的清洗、记录/再生动作的停止等是可能的。因此，本实施方式的计算机对于光盘高密度信息的记录、再生成为可能，另外，记录、再生中的可靠性得到提高。也就是说，具有计算机系统全体的可靠性得到提高这样良好的效果。

（第 12 实施方式）

图 30 是表示由搭载了根据本发明的光盘装置的计算机构成的网络系统的构成例。

本网络系统是由通过无线或者有线的通信介质相互连接的服务器 441 和多个计算机 442a～442d 构成的。

各个计算机 442a～442d 内的至少 1 台具有与在第 11 实施方式中说明的搭载了光盘装置的计算机同样的构成。在图 30 的例中，对于 1 台服务器连接了搭载多个光盘装置的计算机，服务器的台数是多台也可以。另外，搭载光盘装置的计算机至少 1 台与网络相连即可。另外，在服务器 441 中也可以搭载在第 11 实施方式中说明的光盘装置。通过这样的构成，具有

提高追求高可靠性的网络系统的可靠性这样良好的效果。

（第 13 实施方式）

图 31 是表示搭载了根据本发明的光盘装置的汽车的构成例的框图。本汽车包括在仪表盘和车斗等车辆主体上安装的光盘装置 510、511。光盘装置 510、511 之中的至少 1 台具有与第 9 以及第 10 实施方式的光盘装置同样的构成。

作为光盘装置 510 是使记录了影像、游戏、地图等的各种信息的光盘再生、或者将这些信息对光盘记录的装置。还有，没有限定其用途。

本汽车具有汽车导航系统。汽车导航系统由 GPS（全球定位系统）513、显示来自光盘装置 510、511 的影像信息的显示装置 154 构成。

根据搭载了本汽车导航系统的汽车，能精度良好地检测光盘表面的异物，能防止由于异物的故障的发生，能提高系统的可靠性。

另外，本汽车在车辆的前后搭载了摄像机 515、516，这些由摄像机 515、516 拍摄的图像由光盘装置 510、511 记录在光盘中这样也可以。由此，例如，记录汽车运行中汽车周围的图像，通过再生这些图像，能在以后验证运行时的状况。特别是根据在发生交通事故时的图像和声音在验证时是有效的。另外，通过将这些图像和声音信息在事故发生后存储到作为数据库的其他记录装置中，作为对于交通事故防止有效的方法，容易取得。

还有，在本实施方式中对汽车进行了说明，但并非限于汽车，当然也能适用于电车、飞机、船舶、其他的交通工具（运输装置）。

（第 14 实施方式）

说明将根据本发明的光盘装置适用于用 1 个装置实现传真机/复印机/扫描仪/打印机各自功能的图像复合装置的例子。

图 32 是表示搭载了根据本发明的光盘装置的图像复合装置的构成例的框图。

图像复合装置包括：复印机信号处理部 601、打印机信号处理部 602、扫描信号处理部 603、存储器 604、硬盘装置 605、光盘装置 606、系统控制器 607、信号处理装置 608（数字信号处理器）、扫描仪部 609、打印机

部 610、液晶显示器等的显示装置 611、输入输出无线器 612、与输入输出无线器连接的天线 613、传真板 614、与电话线 615a 相连的连接端子 615、通信器 616、为了将通信器 616 通过外部传送路径 617a 与外部计算机相连的连接端子 617。

复印机信号处理部 601 处理当图像复合装置作为复印机动作时的图像信息和控制信号等。打印机信号处理部 602 处理当图像复合装置作为打印机动作时的图像信息和控制信号等。扫描信号处理部 603 处理当图像复合装置作为扫描仪动作时的图像信息和控制信号等。

打印机部 610 可以是激光打印机、喷墨打印机等的任一种打印方式。

光盘装置 606 是在第 9 以及第 10 中说明的光盘装置。光盘装置 606 将传真机接收发送的信息、复印时扫描的图像信息、来自外部计算机的被要求印刷的信息等记录在光盘中。

这样，通过将本发明的光盘装置组合到图像复合装置中，将传真机接收发送的信息等记录到光盘中或者从光盘中再生时，不会受到附着在光盘表面的异物的影响，记录、再生动作成为可能，能够提高图像复合装置的可靠性。

（第 15 实施方式）

图 33 是表示搭载了根据本发明的光盘装置的影院系统的构成例的图。

影院系统包括：投影屏幕 701、将影像投影在投影屏幕 701 上的液晶投影部 702、扬声器 703、生成影像声音信号的控制部 704、与外部传送路径 715 相连的通信器 705、进行卫星通信等的无线通信器 706、2 个光盘装置 707a、707b、将装载在光盘装置 707a、707b 上的光盘收容的光盘收容部 708。

光盘装置 707a、707b 与在第 9 以及第 10 实施方式中说明的光盘装置具有同样的构成。

控制部 704 由基于从影像信号的图像处理和光盘装置 707a 输出的异物判断信号，进行使投影中的光盘装置 707a 停止，切换为其它的光盘装置 707b 等的控制的系统控制部 709、编解码器 710、功率放大器 711、存储器 712、硬盘 713 等构成。控制部 704 基于来自光盘装置 707a、707b 的

再生信号，生成影像信号、声音信号的同时，还进行影院系统全体的动作控制。

影院系统优选包括 2 台以上光盘装置。此种情况下，控制部 704 检测光盘再生中光盘表面附着的异物时，通过使再生中的光盘停止，切换为其它光盘装置进行再生这样进行控制，具有不中断投影使放映继续这样的优点。

以下，对于检测光盘表面的异物时，使再生中的光盘装置 707a 的再生动作停止，切换为其它的光盘装置 707b 使再生继续的系统控制部 709 的动作进行说明。

从光盘装置 707a 输出的异物判断信号如果被输入到系统控制部 709，从系统控制部 709 输出对于再生中的光盘装置 707a 指示其再生动作的停止的信号和对于其它光盘装置 707b 指示其再生动作开始的信号。由此，从再生中的光盘装置 707a 切换为其它光盘装置 707b，通过其他光盘装置 707b 继续再生。

即，通过使用搭载了根据本发明的光盘装置的影院系统，即使再生中的光盘表面附着了异物，由于能够防止影像的中途停止，所以将在大容量光盘中记录的长时间电影在电影院等放映成为可能。

本发明是对于特定的实施方式展开的说明，对于业内人士，可以采用其他的变形例、修改、其它的应用。此外，本发明并非限定于此处特定的记载，仅限定于附加的权利要求书限定的范围。

还有，本申请与日本国专利申请、特愿 2002－156889 号（2002 年 5 月 30 日提出）、特愿 2002－195488 号（2002 年 7 月 4 日提出）、特愿 2002－227138 号（2002 年 8 月 5 日提出）、特愿 2002－265101 号（2002 年 9 月 11 日提出）、特愿 2003－075691 号（2003 年 3 月 19 日提出）有关，这些内容经过参考被引入本文中。

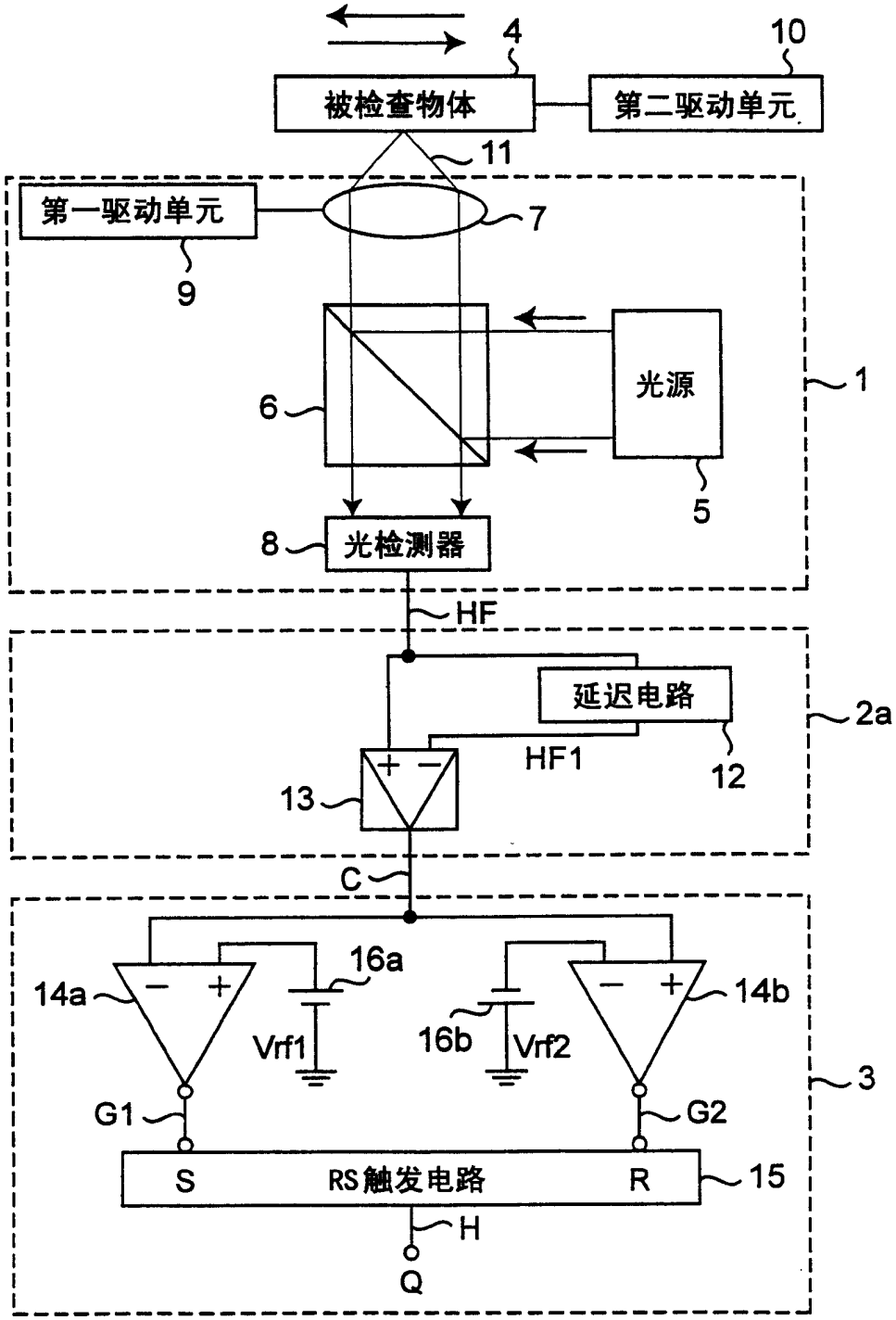

4
10
被检查物体
第二驱动单元
11
第一驱动单元
7
9
光源
1
6
5
8
光检测器
HF
延迟电路
2a
HF1
12
13
C
16a
14a
14b
Vrf1
16b
Vrf2
3
G1
G2
S
RS触发电路
R
15
H
Q

图 1

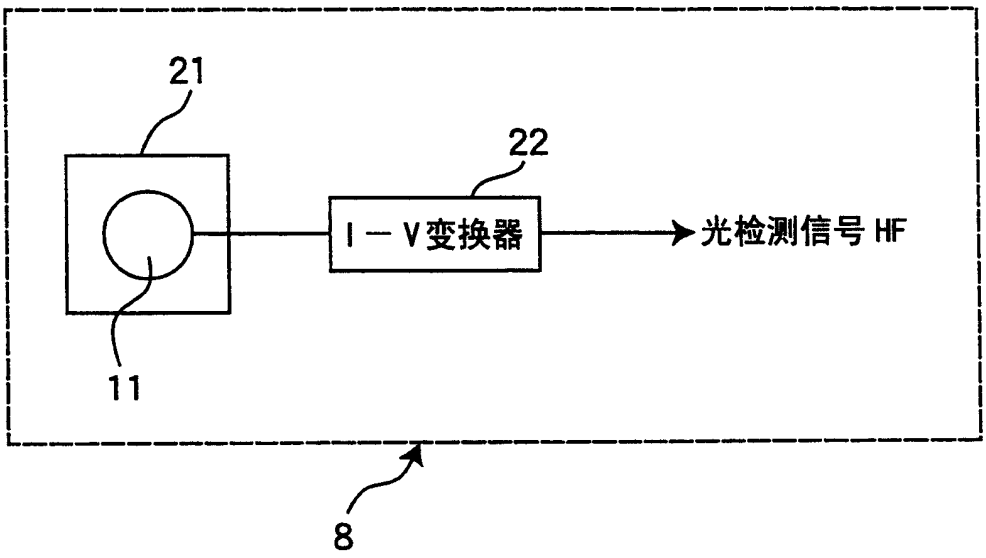



图 2

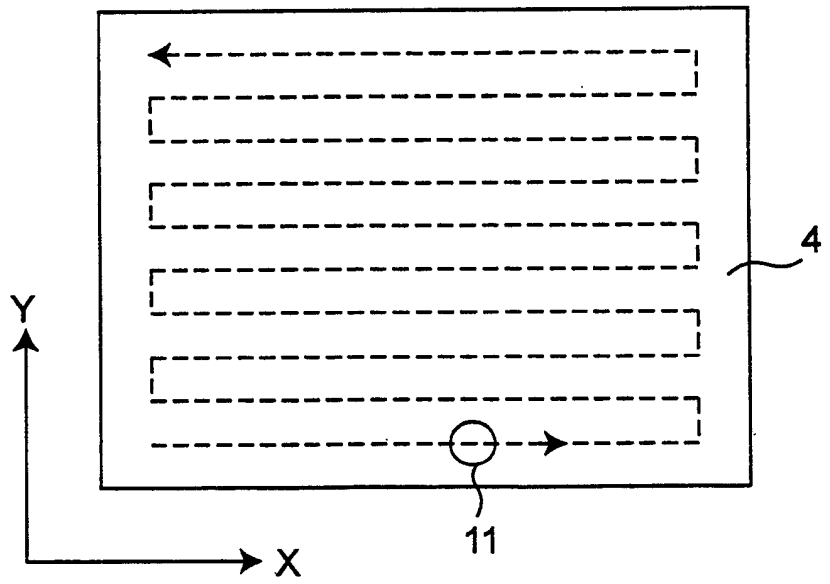



图 3

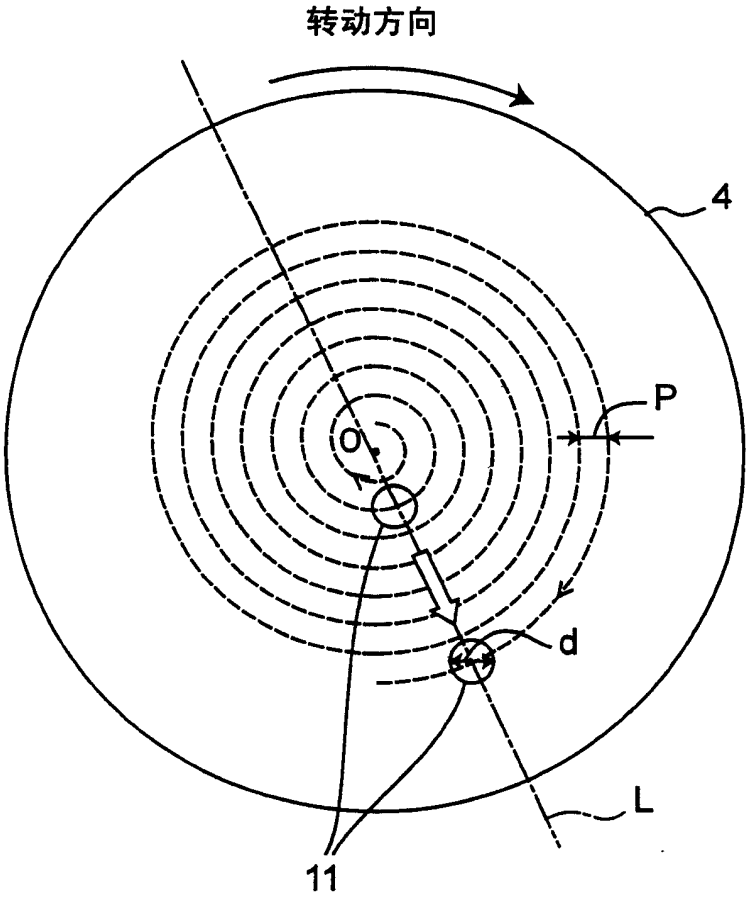



图 4

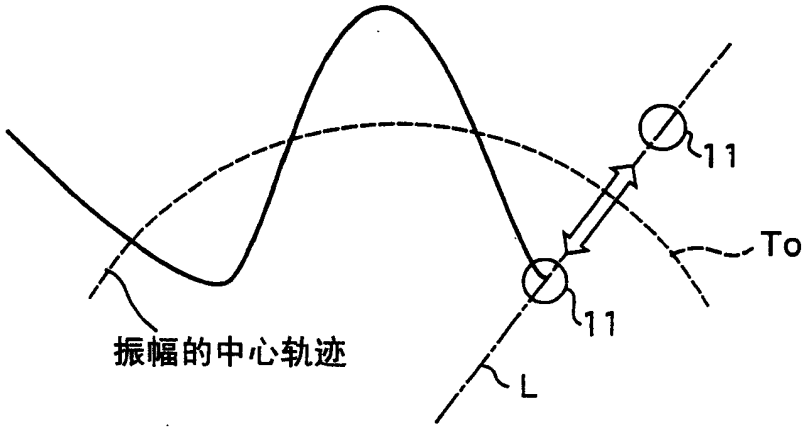



图 5

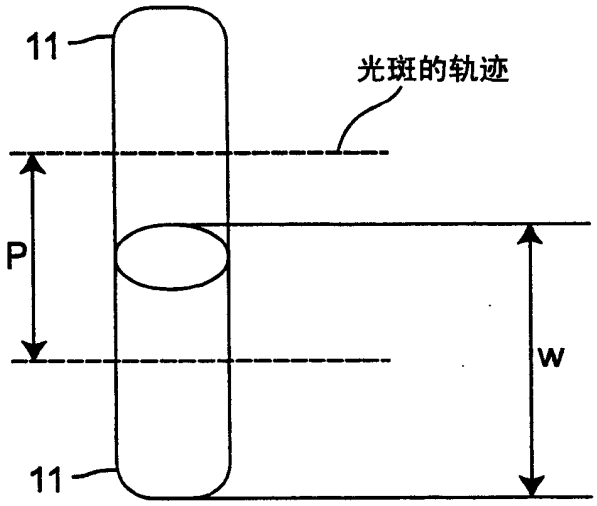



图 6

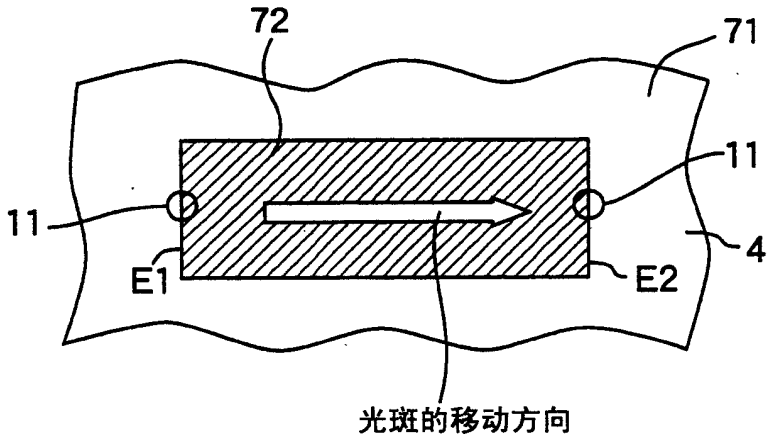
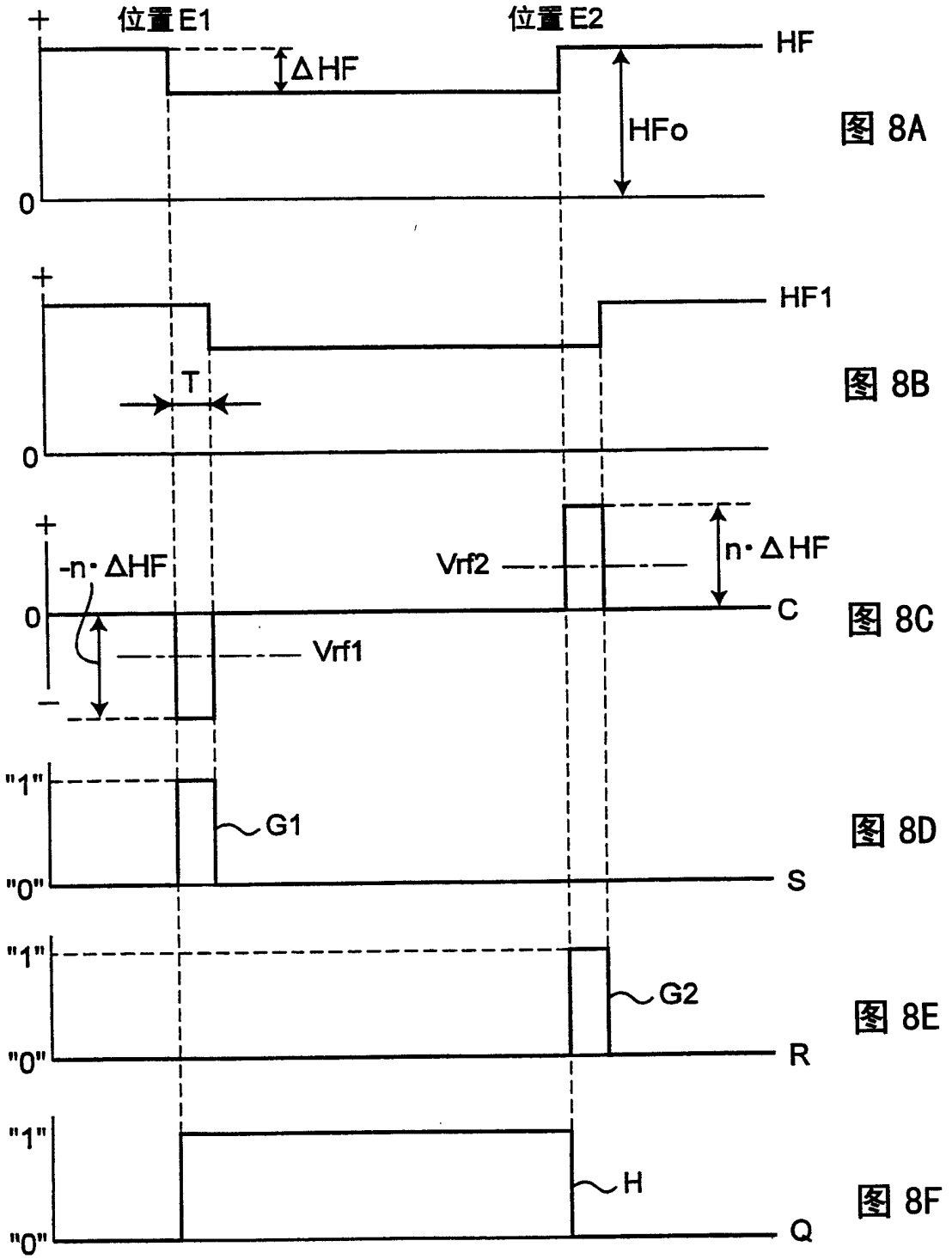



图 7


+
位置E1
位置E2
HF
ΔHF
HFo
0
图 8A
+
HF1
T
0
图 8B
+
-n·ΔHF
Vrf2
n·ΔHF
0
C
Vrf1
−
图 8C
"1"
G1
"0"
S
图 8D
"1"
G2
"0"
R
图 8E
"1"
H
"0"
Q
图 8F

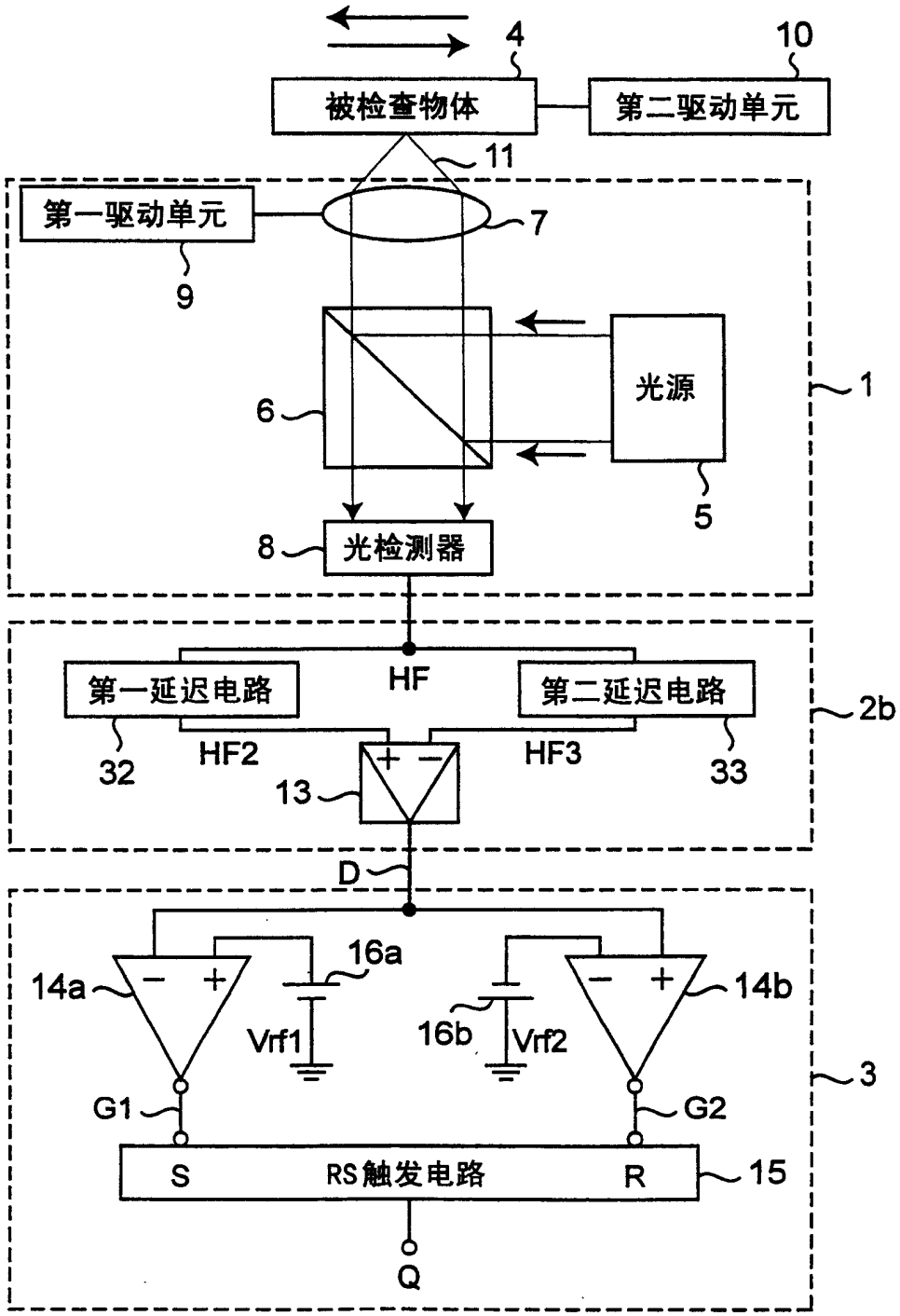
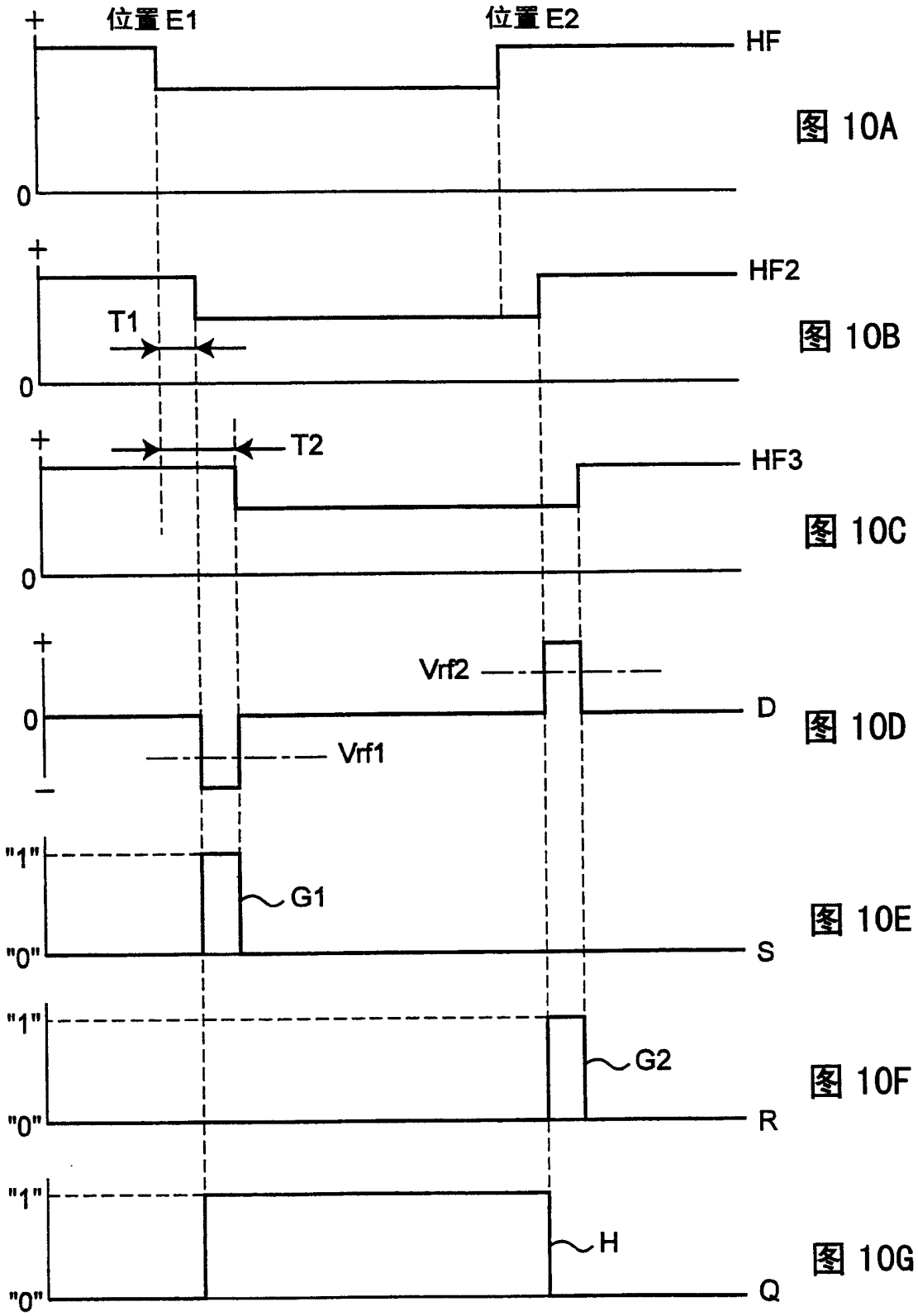

4
10
被检查物体
第二驱动单元
11
第一驱动单元
7
9
光源
1
6
5
8
光检测器
HF
第一延迟电路
第二延迟电路
2b
32
HF2
HF3
33
13
D
16a
14a
14b
Vrf1
16b
Vrf2
3
G1
G2
S
RS触发电路
R
15
Q

图 9


+
位置E1
位置E2
HF
0
图 10A
+
HF2
T1
0
图 10B
+
T2
HF3
0
图 10C
+
Vrf2
D
0
Vrf1
−
图 10D
"1"
G1
"0"
S
图 10E
"1"
G2
"0"
R
图 10F
"1"
H
"0"
Q
图 10G

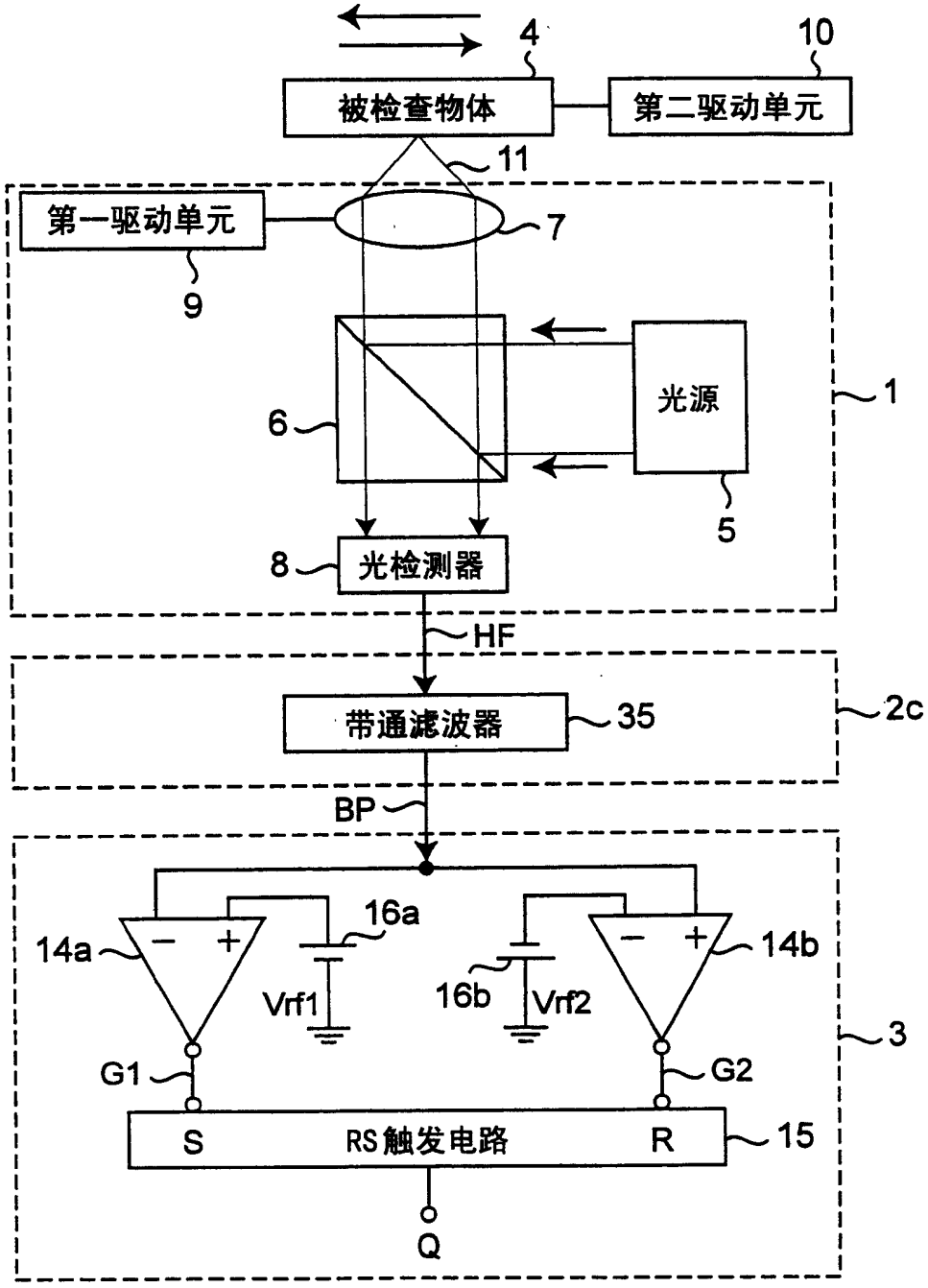

4
10
被检查物体
第二驱动单元
11
第一驱动单元
7
9
光源
1
6
5
8
光检测器
HF
带通滤波器
35
2c
BP
16a
14a
14b
Vrf1
16b
Vrf2
3
G1
G2
S
RS触发电路
R
15
Q

图 11

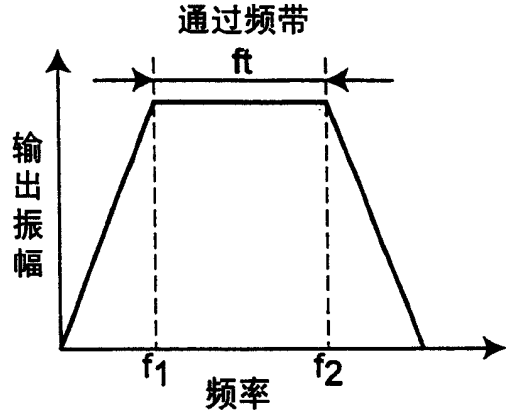
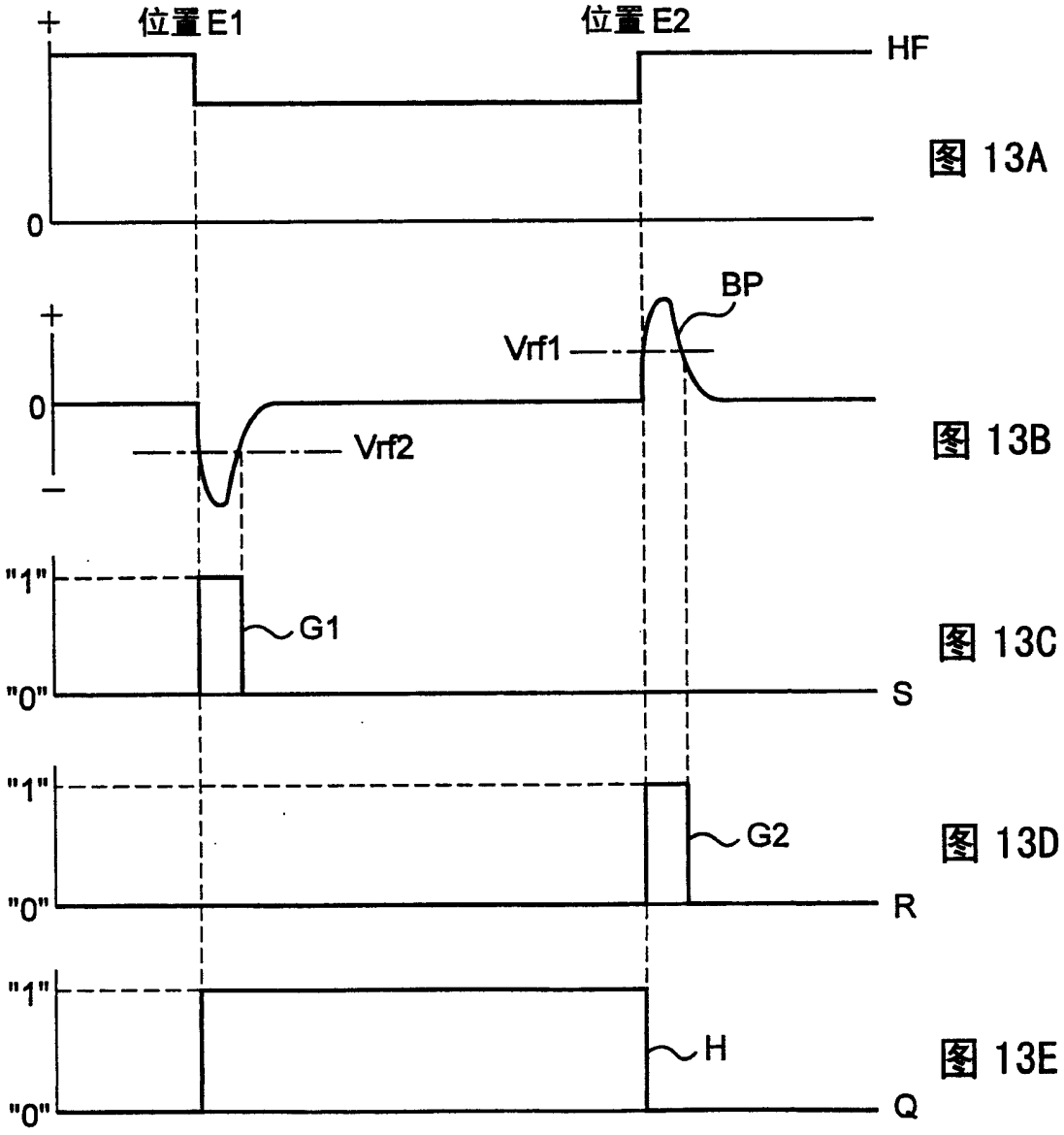

通过频带
ft
输出振幅
f1
f2
频率

图 12


+
位置E1
位置E2
HF
0
图 13A
BP
Vrf1
+
0
−
Vrf2
图 13B
"1"
G1
"0"
S
图 13C
"1"
G2
"0"
R
图 13D
"1"
H
"0"
Q
图 13E

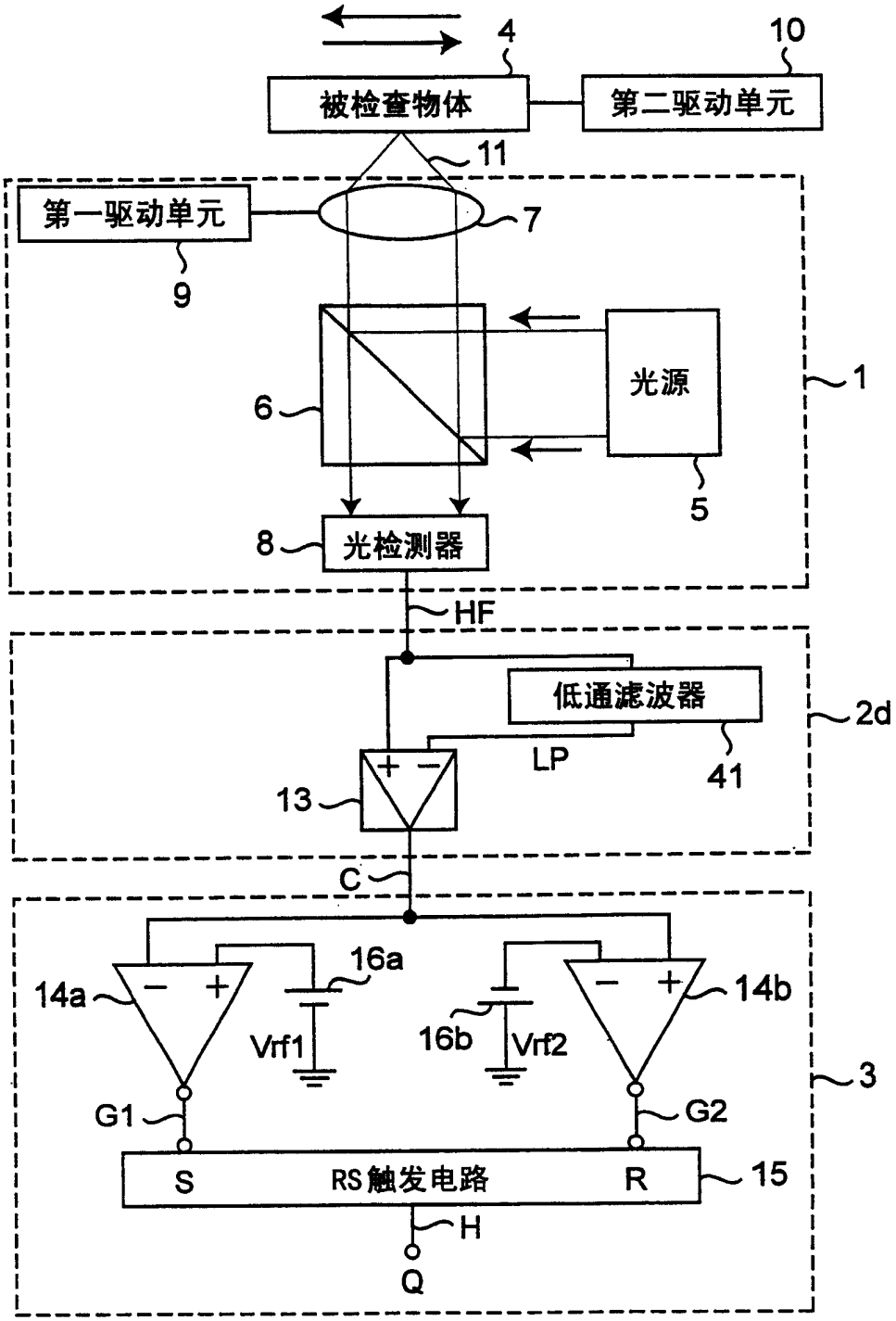
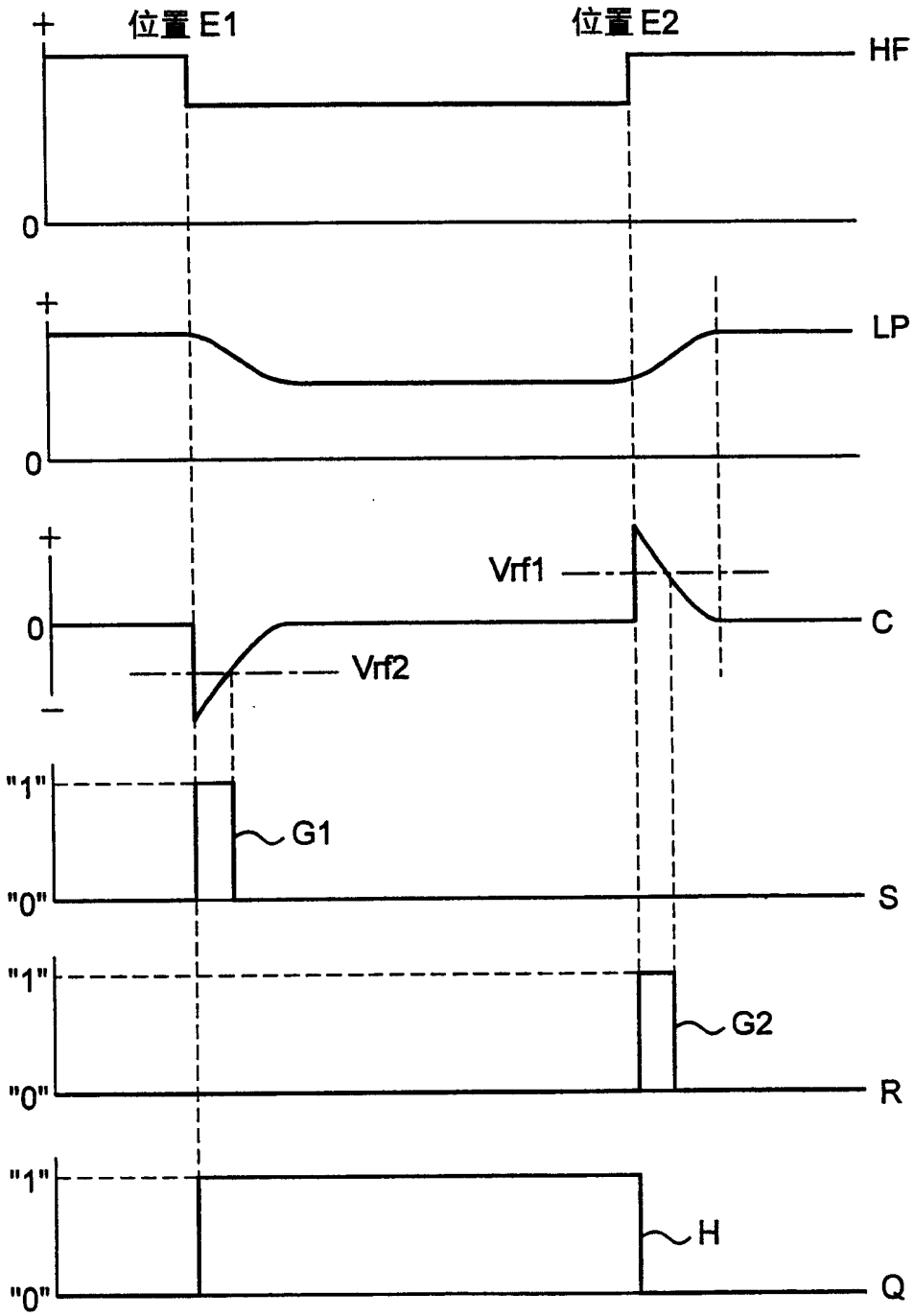

4
10
被检查物体
第二驱动单元
11
第一驱动单元
7
9
光源
1
6
5
8
光检测器
HF
低通滤波器
2d
LP
41
13
C
16a
14a
14b
Vrf1
16b
Vrf2
3
G1
G2
S
RS触发电路
R
15
H
Q

图 14


+
位置 E1
位置 E2
HF
0
图 15A
+
LP
0
图 15B
+
Vrf1
0
C
Vrf2
−
图 15C
"1"
G1
"0"
S
图 15D
"1"
G2
"0"
R
图 15E
"1"
H
"0"
Q
图 15F

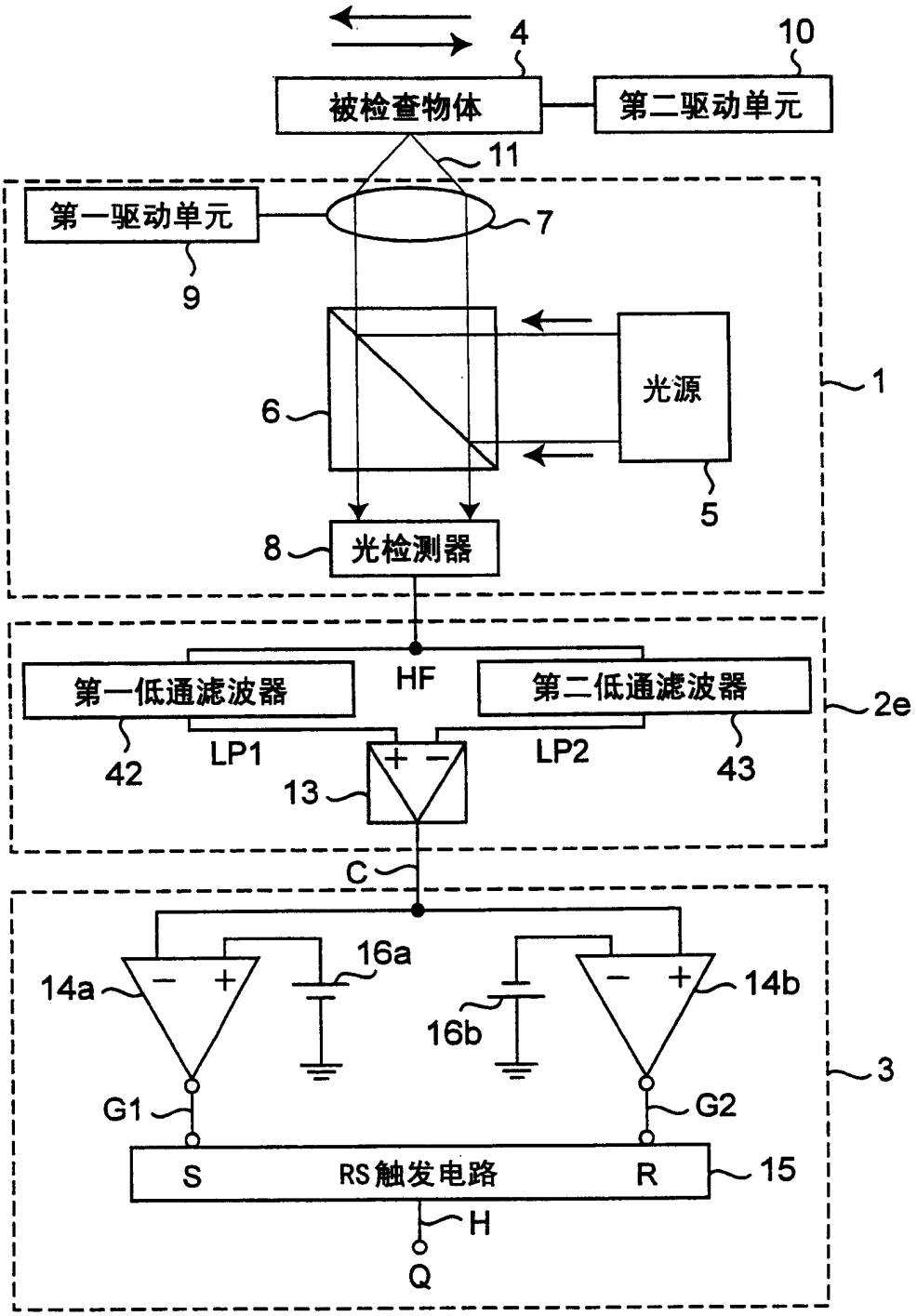

4
10
被检查物体
第二驱动单元
11
第一驱动单元
7
9
光源
1
6
5
8
光检测器
HF
第一低通滤波器
第二低通滤波器
2e
42
LP1
LP2
43
13
C
16a
14a
14b
16b
3
G1
G2
S
RS触发电路
R
15
H
Q

图 16

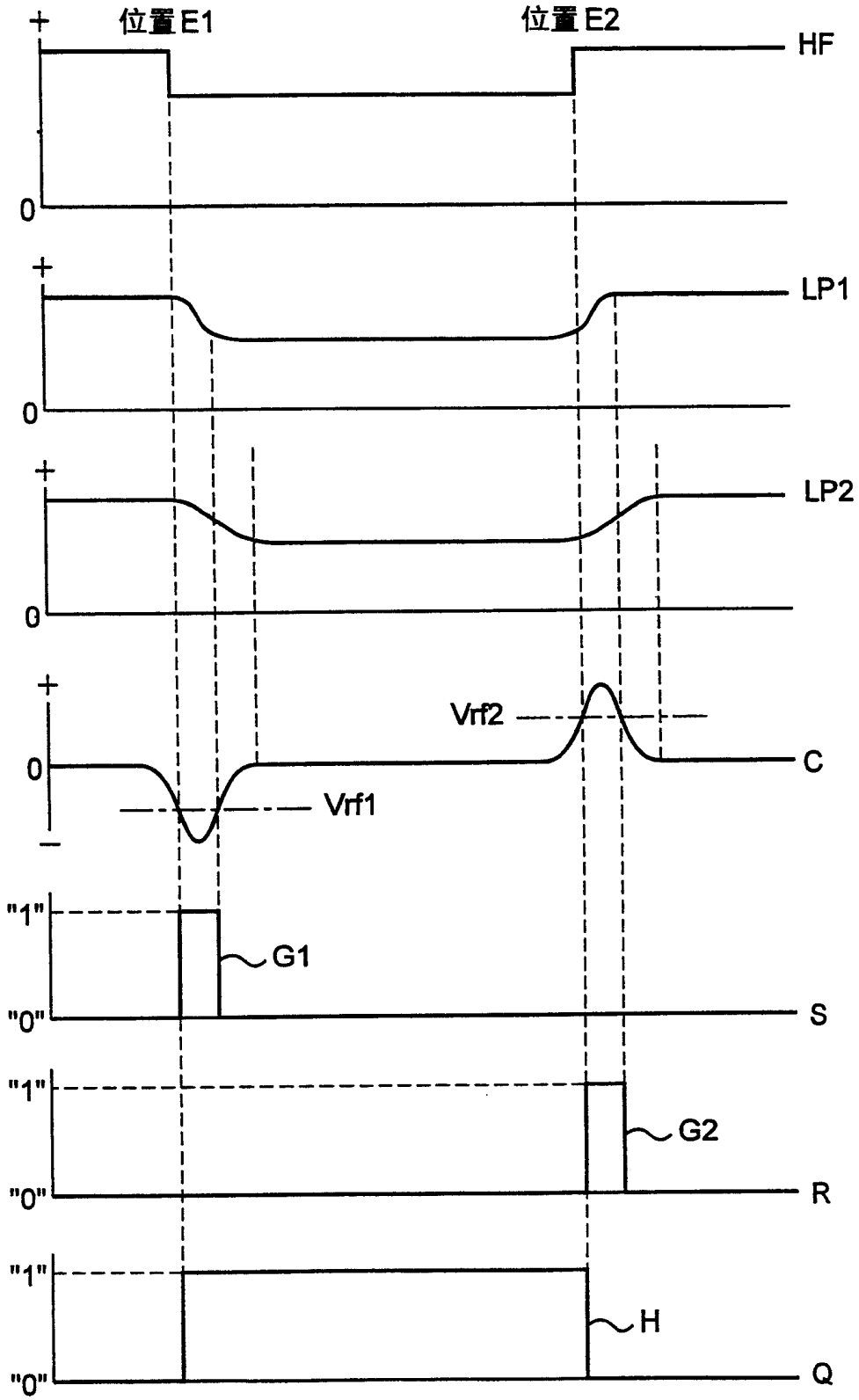



图 17A

图 17B

图 17C

图 17D

图 17E

图 17F

图 17G

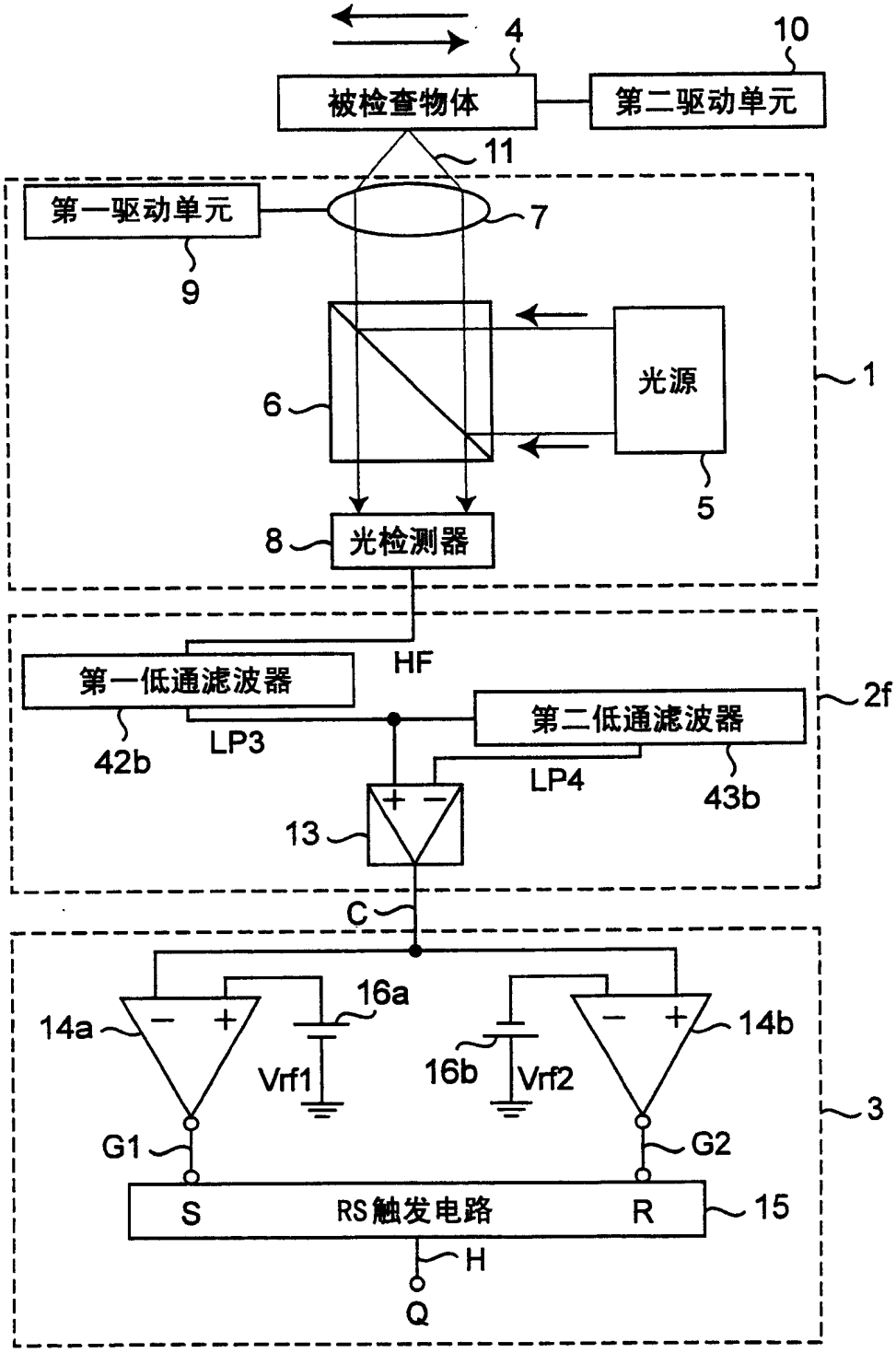
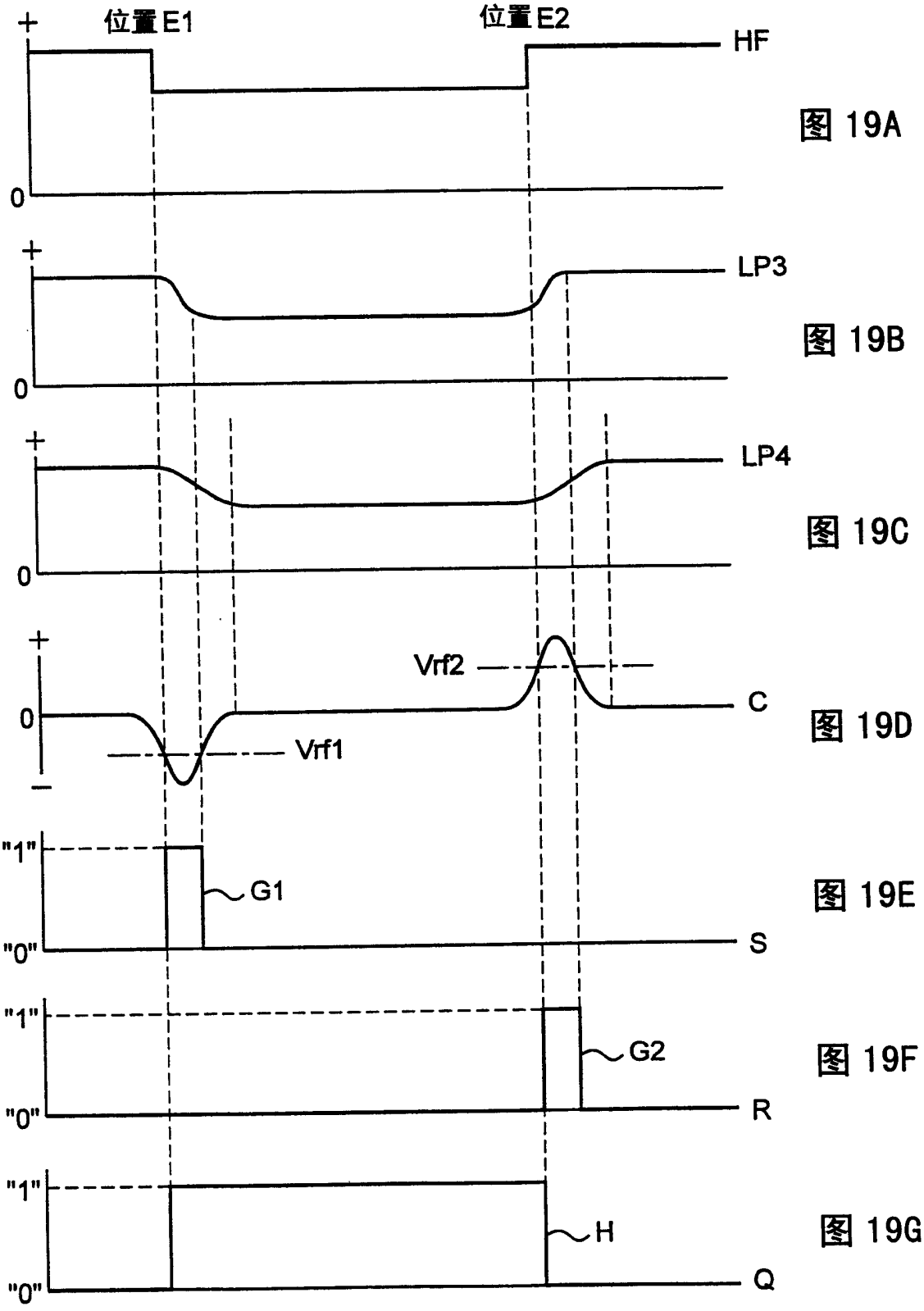

4
10
被检查物体
第二驱动单元
11
第一驱动单元
7
9
光源
1
6
5
8
光检测器
HF
第一低通滤波器
第二低通滤波器
2f
42b
LP3
LP4
43b
13
C
16a
14a
14b
Vrf1
16b
Vrf2
3
G1
G2
S
RS触发电路
R
15
H
Q

图 18


+
位置E1
位置E2
HF
0
图 19A
+
LP3
0
图 19B
+
LP4
0
图 19C
+
Vrf2
C
0
Vrf1
−
图 19D
"1"
G1
"0"
S
图 19E
"1"
G2
"0"
R
图 19F
"1"
H
"0"
Q
图 19G

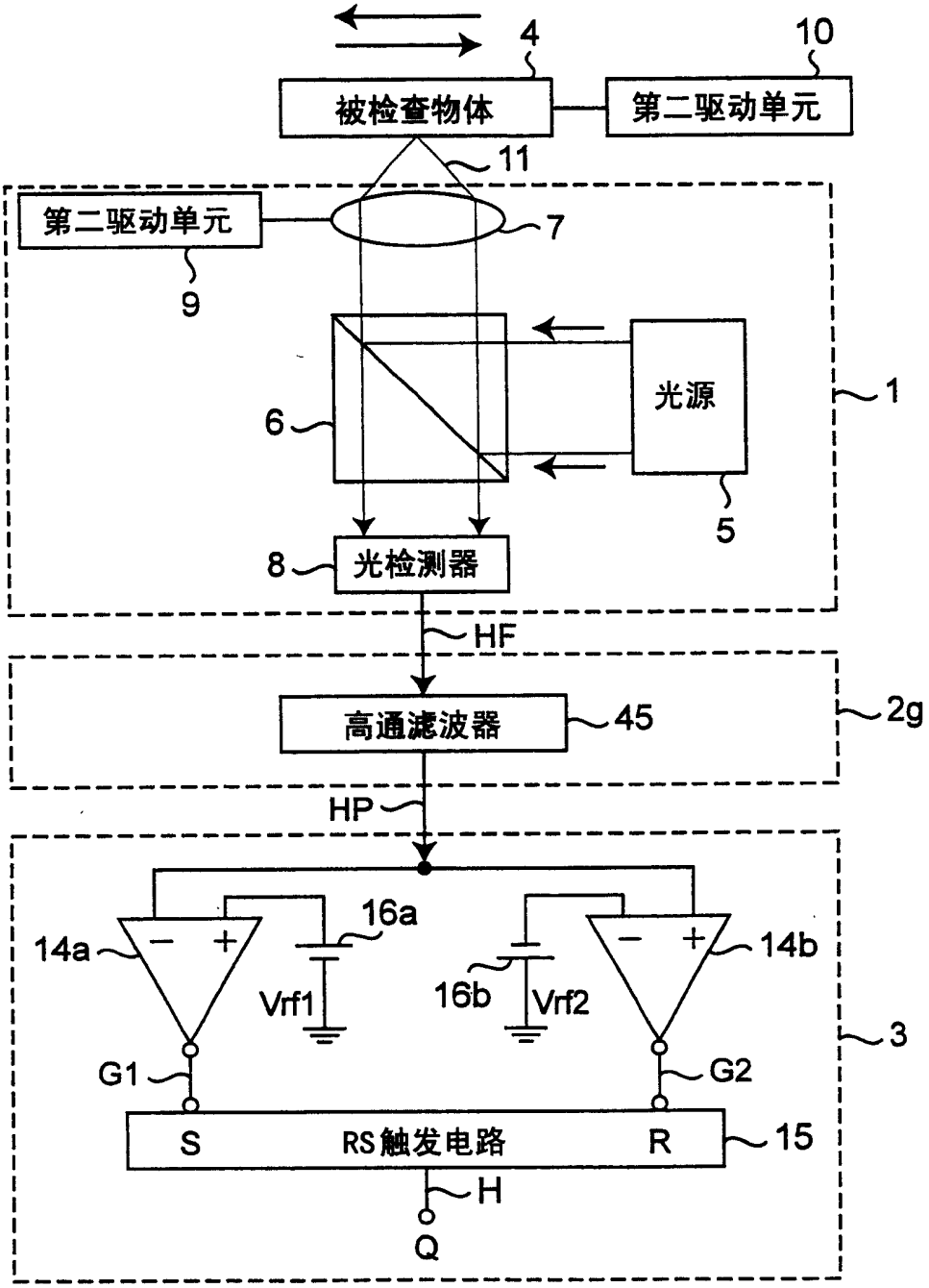

4
10
被检查物体
第二驱动单元
11
第二驱动单元
7
9
光源
1
6
5
8
光检测器
HF
高通滤波器
45
2g
HP
16a
14a
14b
Vrf1
16b
Vrf2
3
G1
G2
S
RS触发电路
R
15
H
Q

图 20

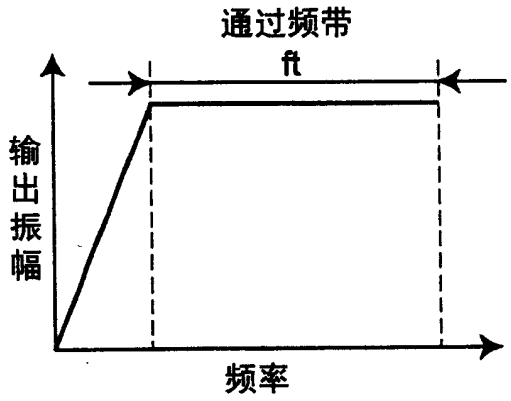



图 21

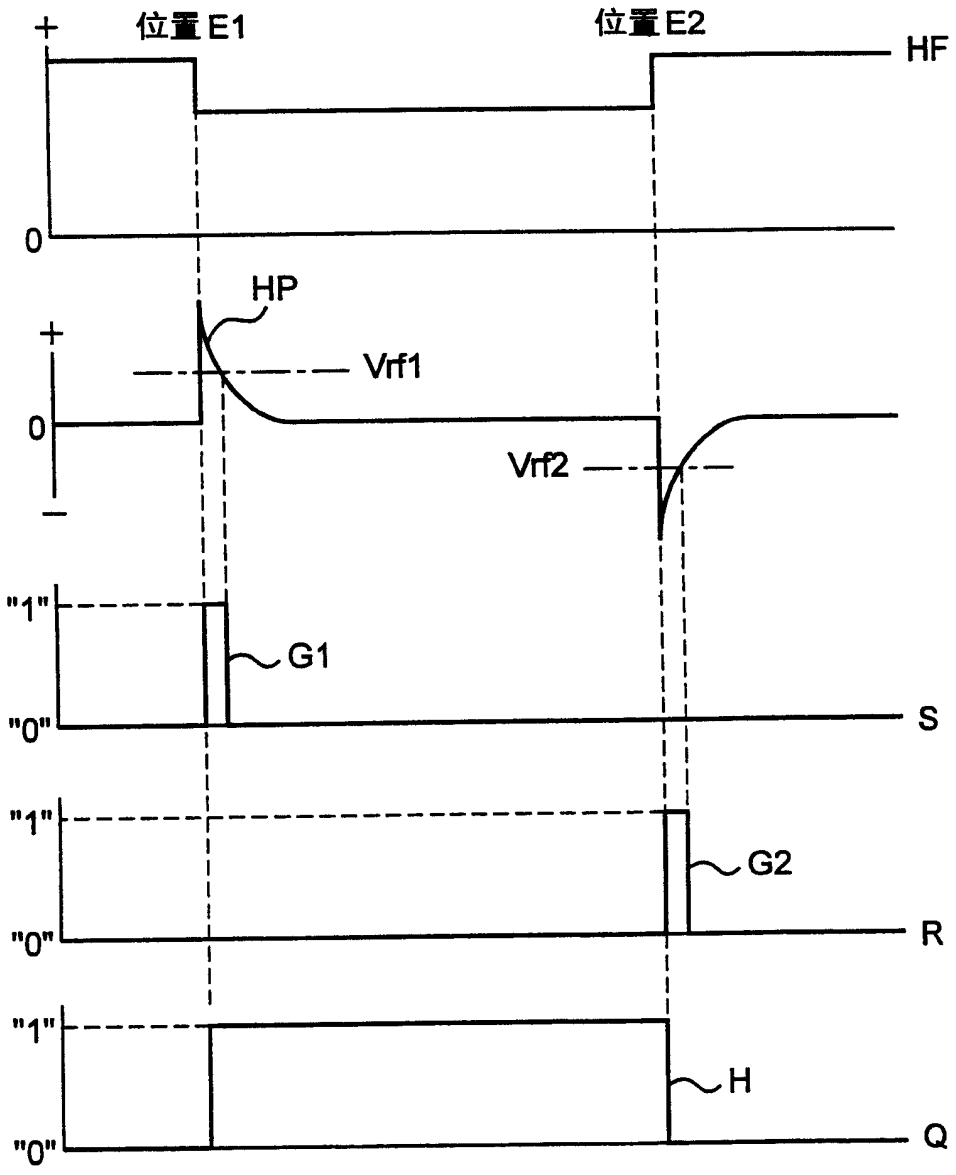



图 22A

图 22B

图 22C

图 22D

图 22E

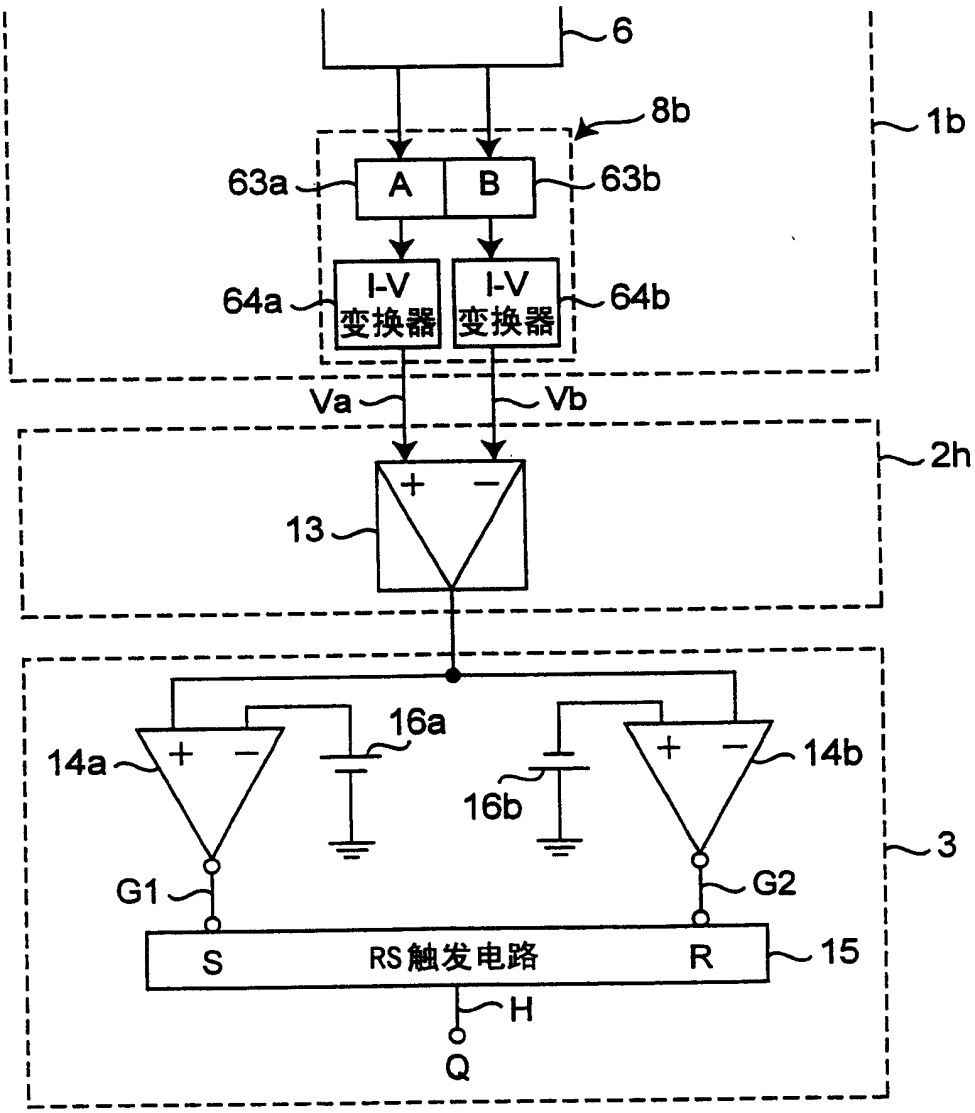
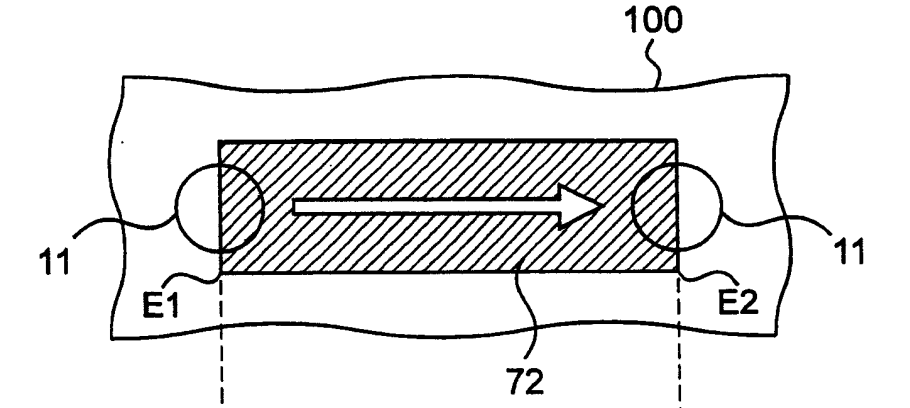

6
8b
1b
63a
A
B
63b
64a
I-V
变换器
I-V
变换器
64b
Va
Vb
2h
+
−
13
14a
16a
16b
14b
3
G1
G2
S
RS触发电路
R
15
H
Q

图 23



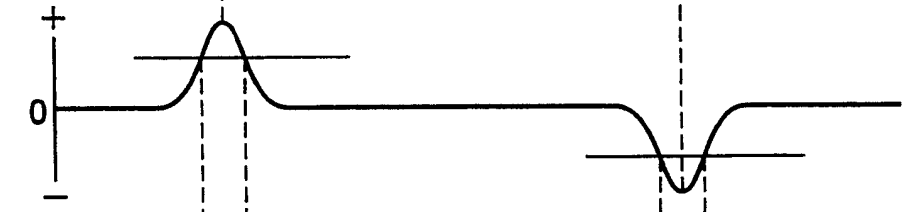




图 24A




图 24B

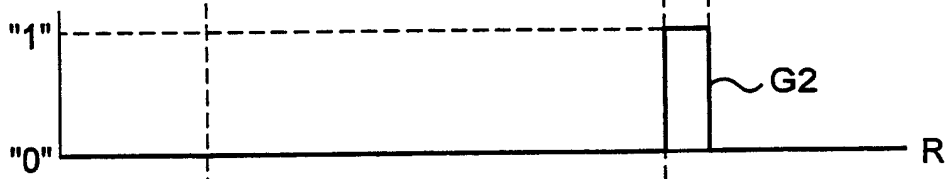



图 24C

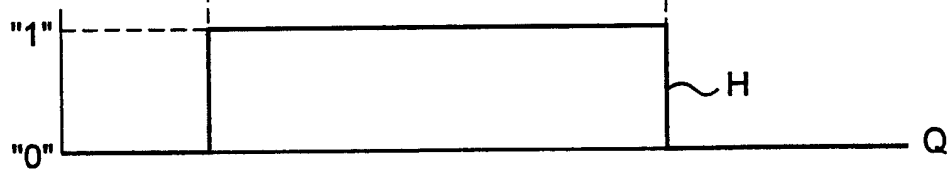



图 24D

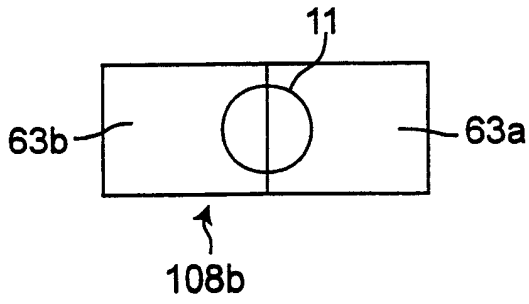



图 24E

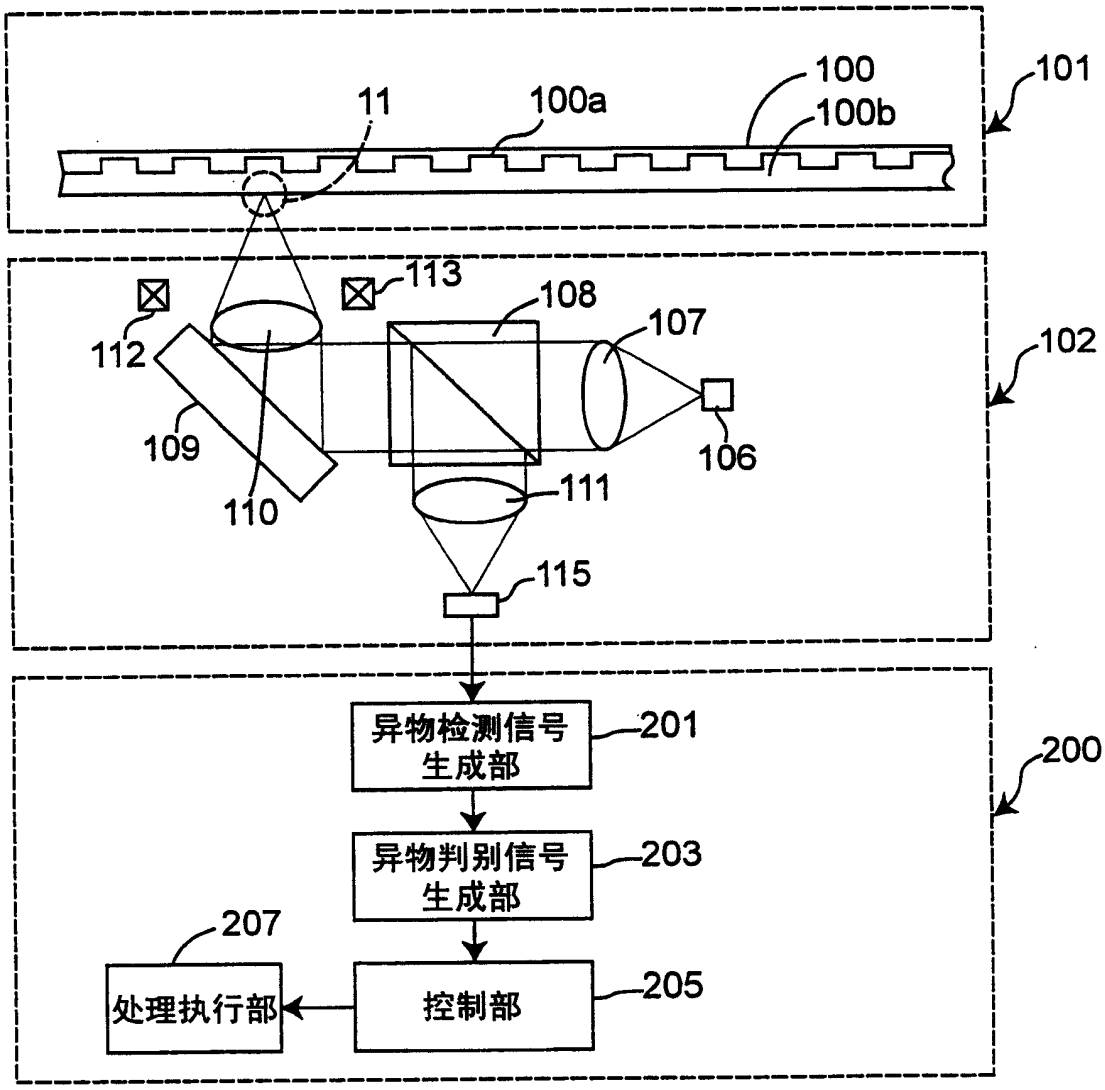

101
11
100a
100
100b
102
113
112
108
107
109
106
110
111
115
200
异物检测信号生成部
201
异物判别信号生成部
203
207
处理执行部
控制部
205

图 25

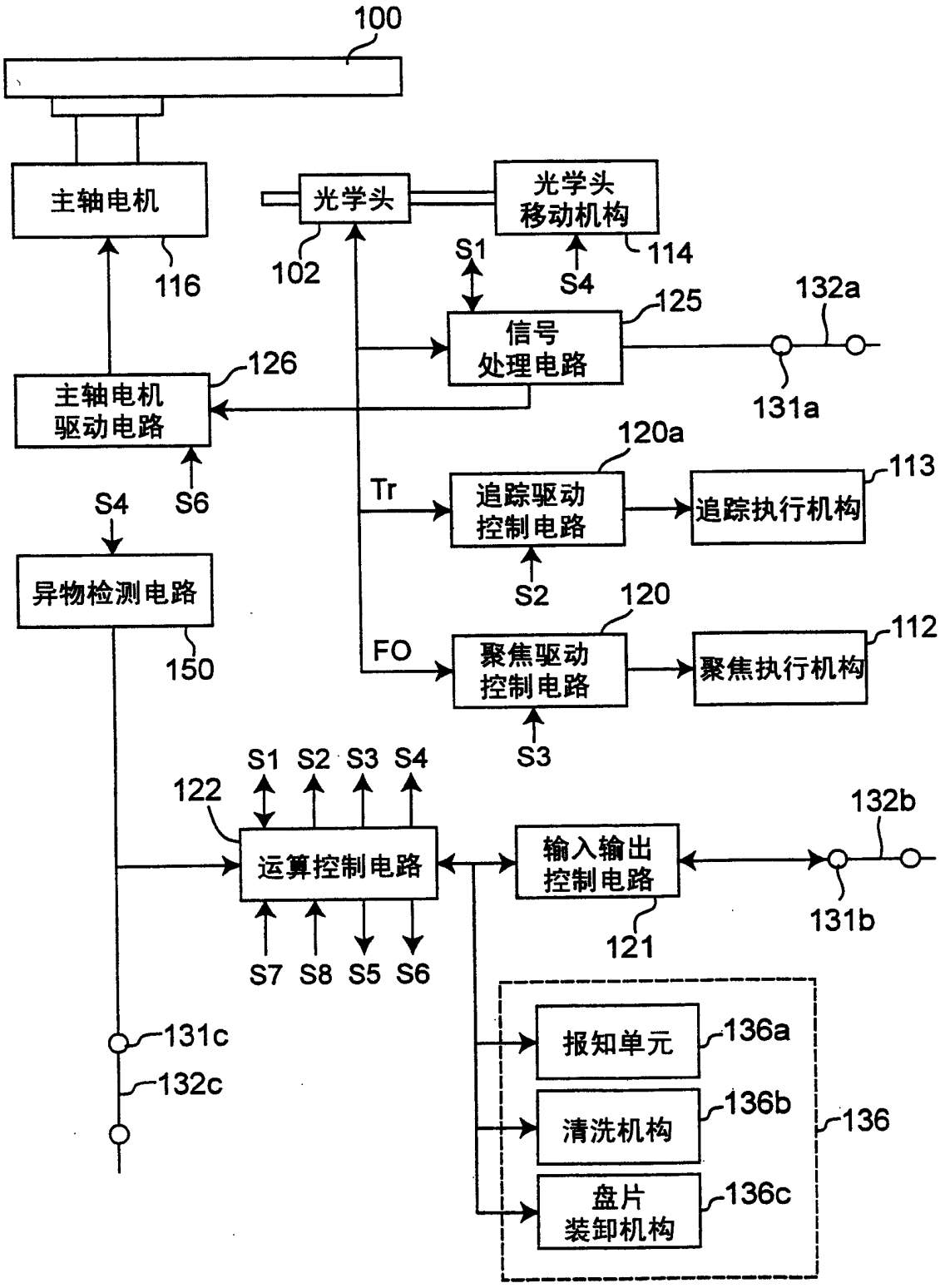

100
主轴电机
116
光学头
102
光学头
移动机构
114
S1
S4
125
信号
处理电路
132a
131a
126
主轴电机
驱动电路
S4
S6
异物检测电路
150
120a
Tr
追踪驱动
控制电路
追踪执行机构
113
S2
120
FO
聚焦驱动
控制电路
聚焦执行机构
112
S3
S1 S2 S3 S4
122
运算控制电路
输入输出
控制电路
132b
131b
121
S7 S8 S5 S6
131c
132c
报知单元
136a
清洗机构
136b
136
盘片
装卸机构
136c

图 26

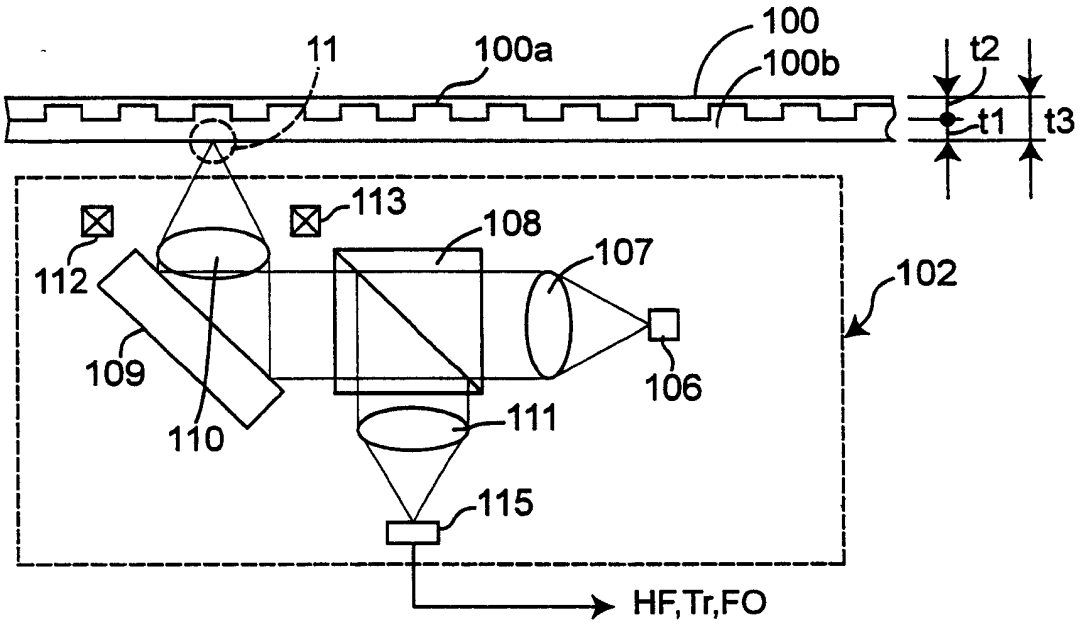

11
100a
100
100b
t2
t1
t3
113
108
107
112
102
109
106
110
111
115
HF,Tr,FO

图 27A

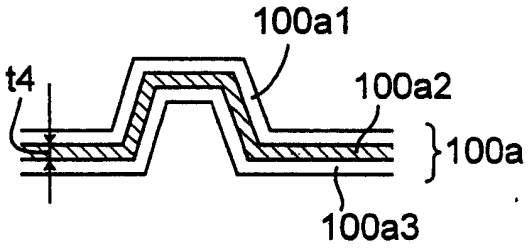

100a1
t4
100a2
100a
100a3

图 27B

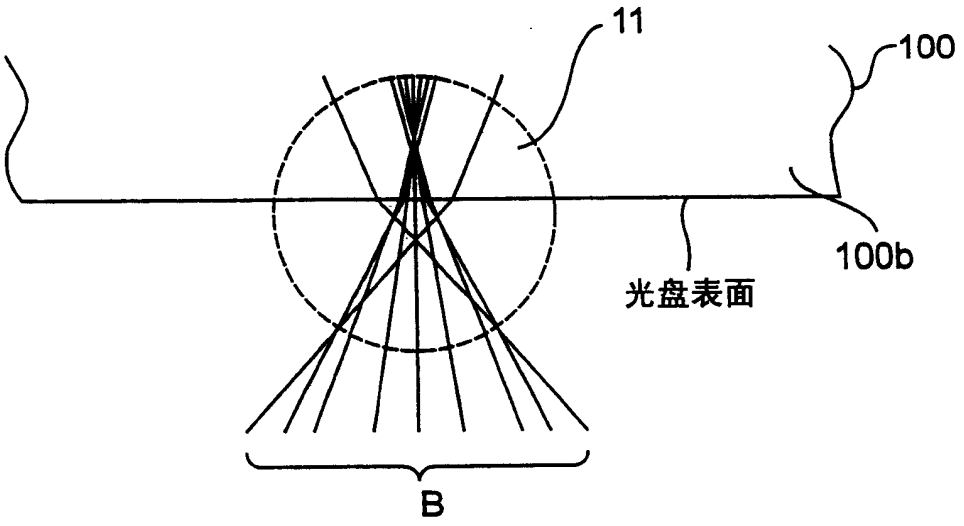

11
100
100b
光盘表面
B

图 28

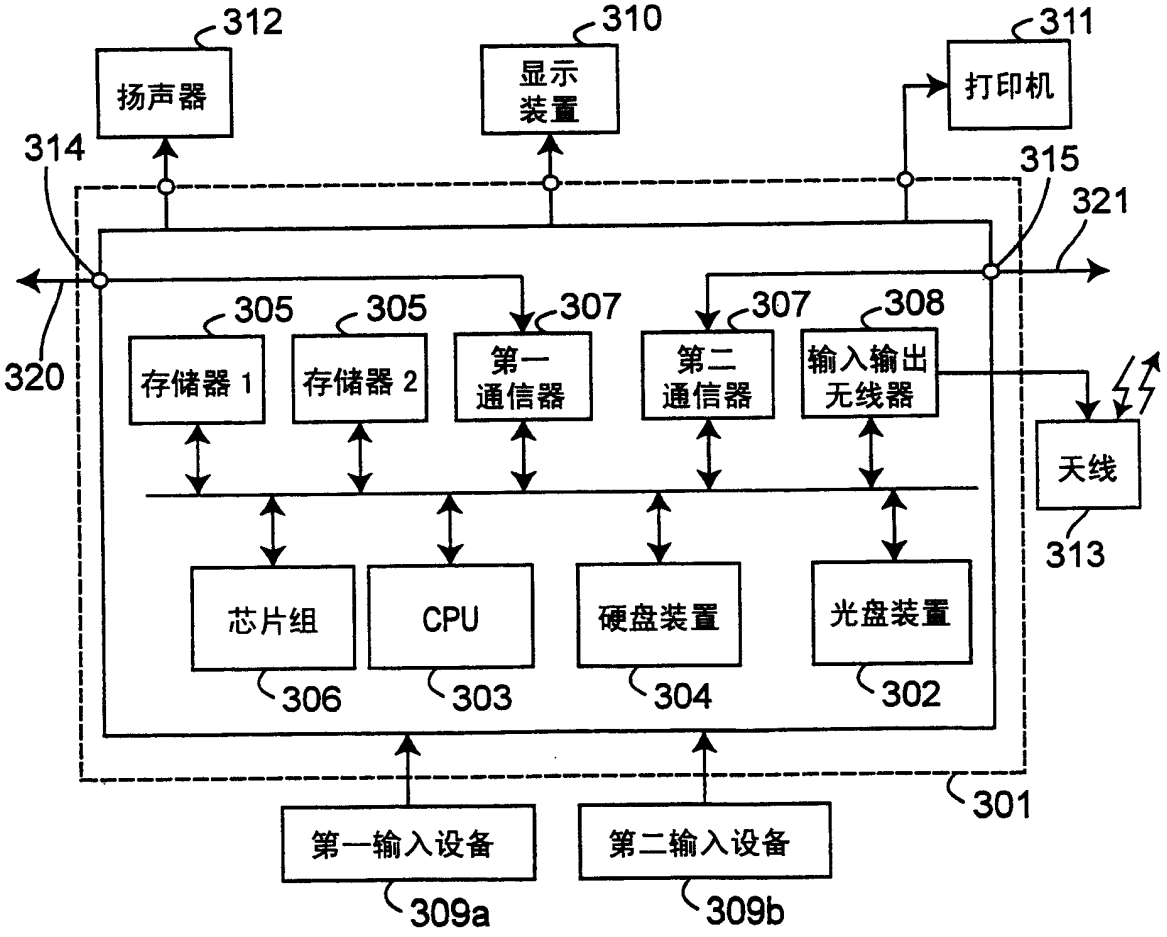

312
扬声器
310
显示装置
311
打印机
314
315
321
320
305
存储器 1
305
存储器 2
307
第一通信器
307
第二通信器
308
输入输出无线器
天线
313
芯片组
306
CPU
303
硬盘装置
304
光盘装置
302
301
第一输入设备
309a
第二输入设备
309b

图 29

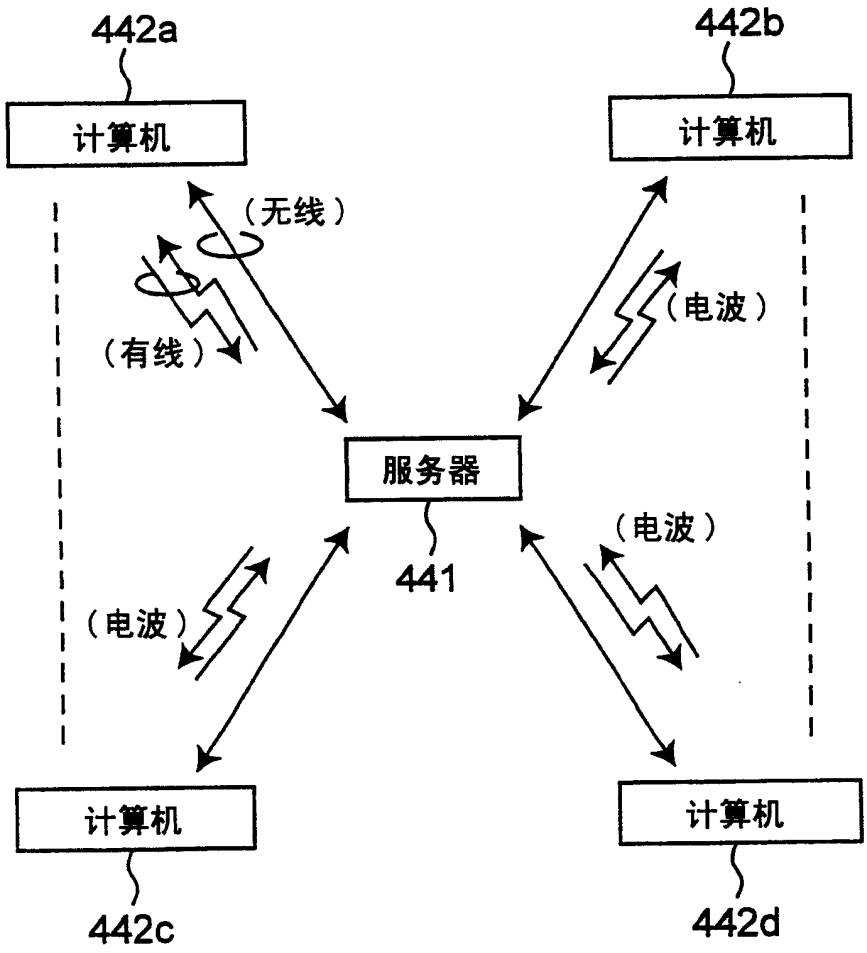



图 30

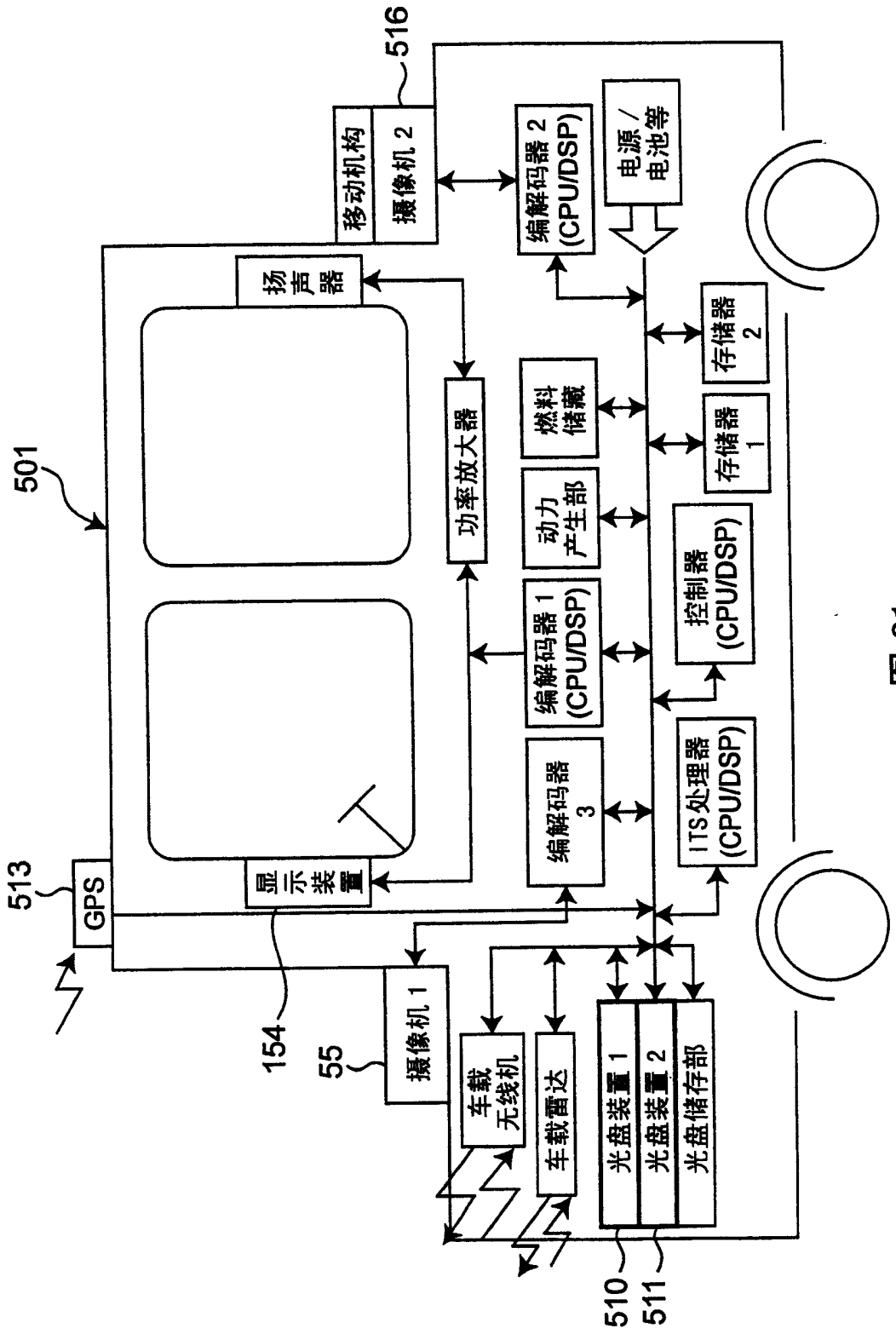

501
513
GPS
显示装置
154
扬声器
功率放大器
编解码器 1 (CPU/DSP)
编解码器 3
55
摄像机 1
车载无线机
车载雷达
光盘装置 1
光盘装置 2
光盘储存部
510
511
移动机构
摄像机 2
516
编解码器 2 (CPU/DSP)
电源 / 电池等
燃料储藏
动力产生部
ITS处理器 (CPU/DSP)
控制器 (CPU/DSP)
存储器 1
存储器 2

图 31

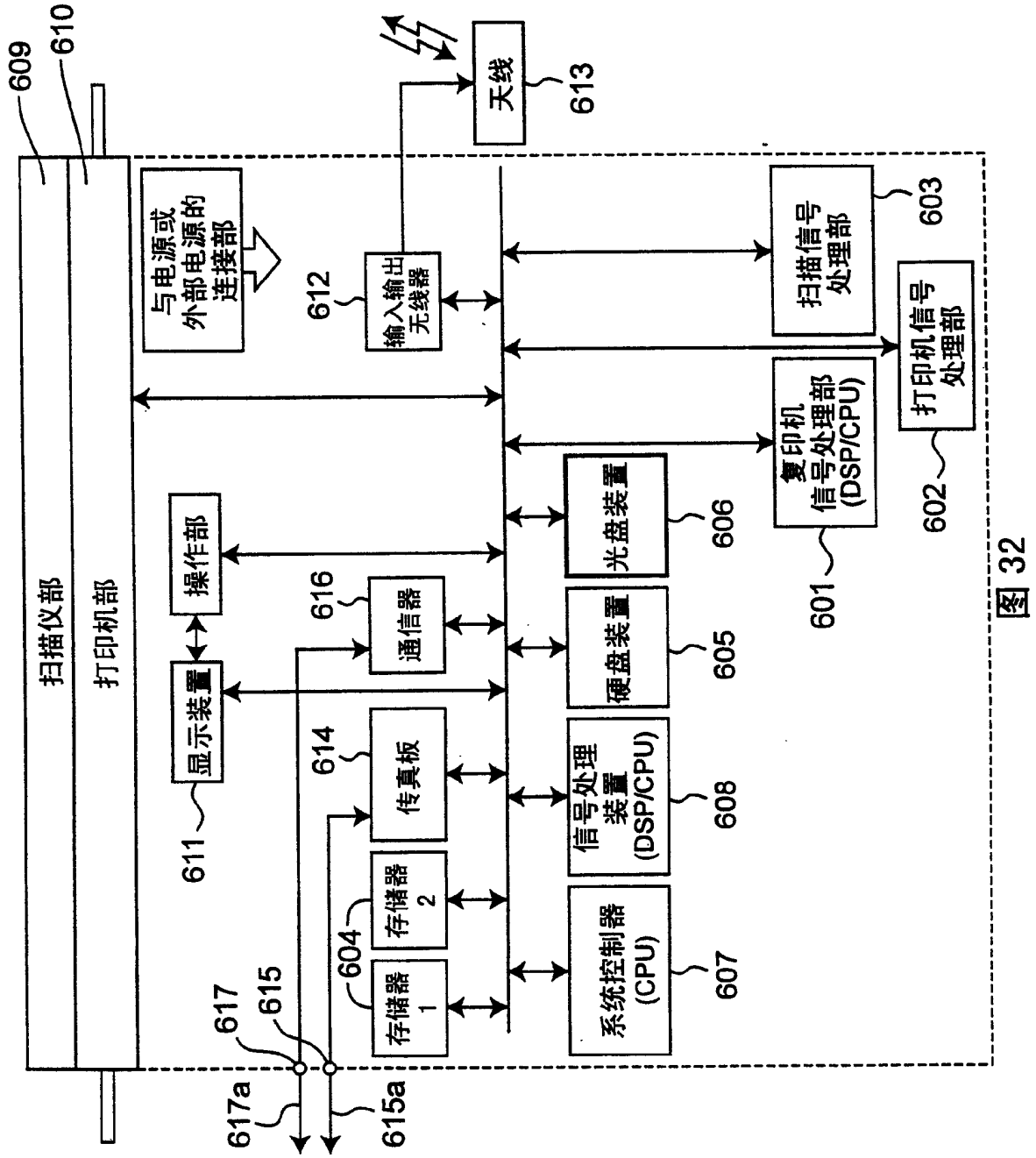

609
610
扫描仪部
打印机部
与电源或外部电源的连接部
612
输入输出无线器
天线
613
扫描信号处理部
603
打印机信号处理部
602
复印机信号处理部(DSP/CPU)
601
光盘装置
606
硬盘装置
605
信号处理装置(DSP/CPU)
608
系统控制器(CPU)
607
操作部
显示装置
611
通信器
616
传真板
614
存储器2
存储器1
604
617
615
617a
615a

图 32

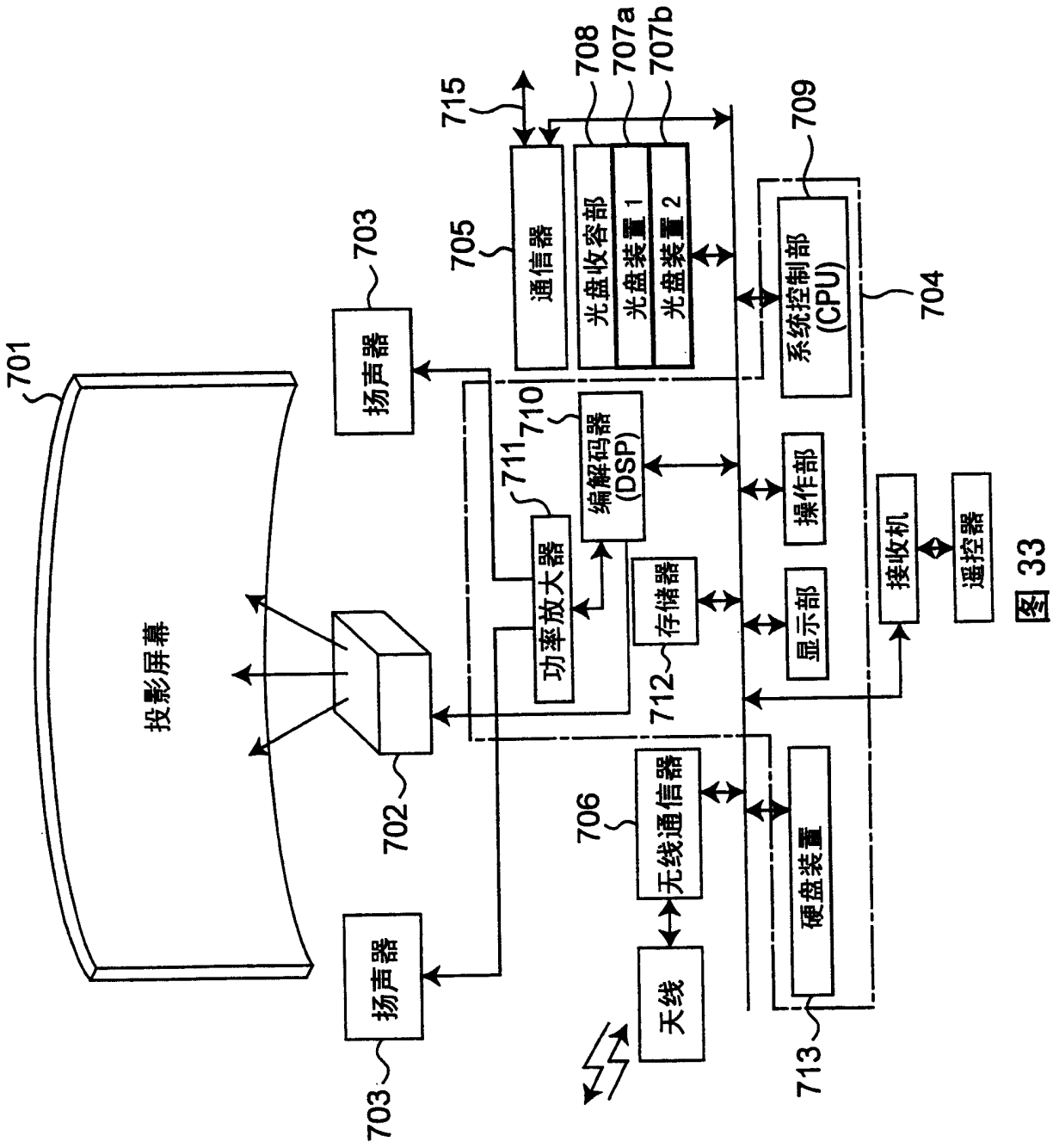

701
投影屏幕
扬声器
703
扬声器
703
702
715
通信器
705
光盘收容部
708
光盘装置 1
707a
光盘装置 2
707b
709
系统控制部 (CPU)
704
710
编解码器 (DSP)
711
功率放大器
存储器
712
操作部
显示部
接收机
遥控器
706
无线通信器
天线
硬盘装置
713

图 33

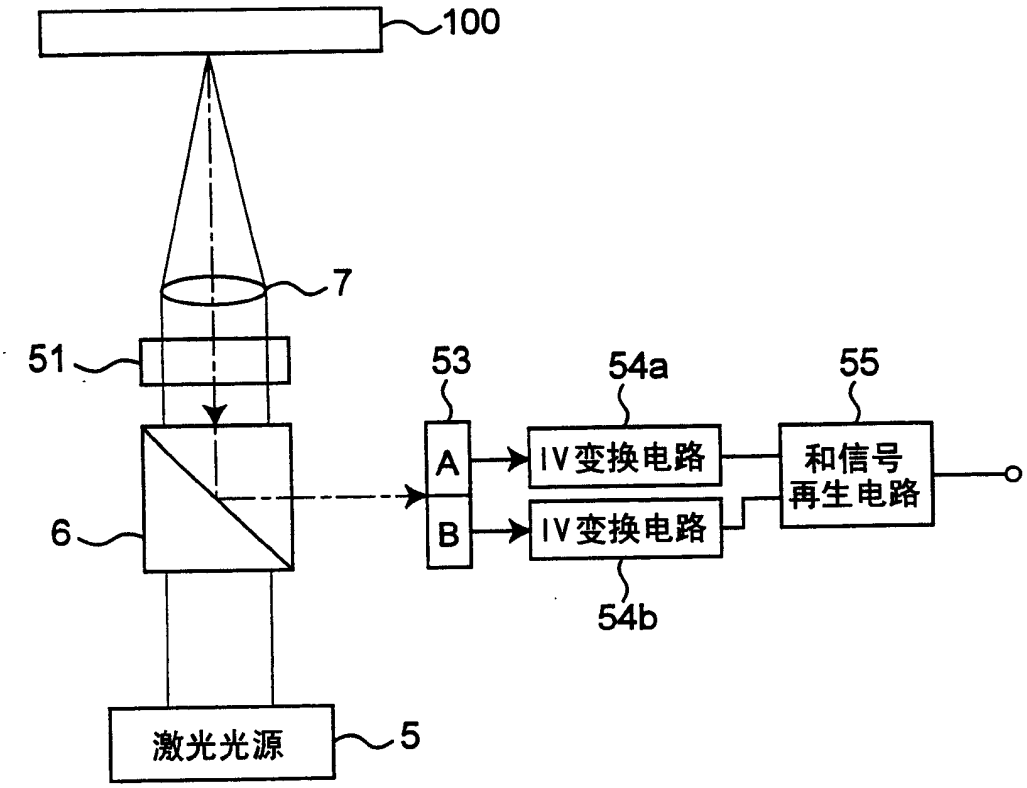



图 34