



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93119831.3

[45]授权公告日 1998年10月21日

[11] 授权公告号 CN 1040367C

[22]申请日 93.10.27 [24]颁证日 98.7.24

[21]申请号 93119831.3

[30]优先权

[32]92.10.27[33]JP[31]289042 / 1992

[73]专利权人 托伯康株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 大友文夫 西泽裕之 古平纯一

吉野健一郎

[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

代理人 王以平

[56]参考文献

US4293218 1981.10.6 G01B11/26

US4636043 1987.1.13 G02B26/08

US5018808 1991.5.28 G02B26/08

US5221832 1993.6.22 G02B26/08

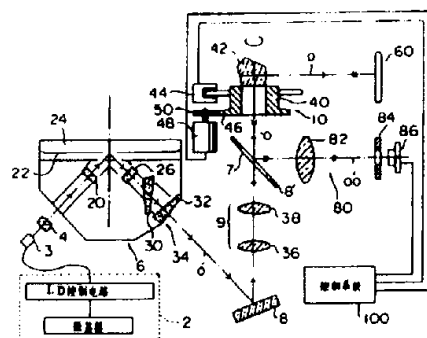
审查员 宫维京

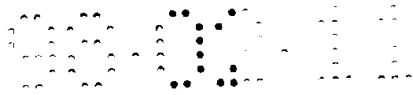
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 具有往返激光扫描系统的激光旋转照射装置

[57]摘要

本发明是一种具有往返激光扫描系统并利用旋转装置使激光束进行旋转照射的激光旋转照射装置，它由反射激光束的反射器、检测从该反射器反射回来的激光束的激光检测器和控制上述旋转装置旋转的控制器构成。本发明的装置能提高对象物上激光束的实际能量，具有容易辨认的效果。





## 权 利 要 求 书

---

1.一种利用旋转装置使激光束进行旋转照射的激光束照射装置，包括：

发射一激光束的激光源；

投射激光束的激光束投射装置；

旋转激光束的旋转装置，所述旋转装置是可以旋转的，且激光束的旋转限定了一个激光参考面；其特征还在于还包括：

至少具有一个反射区的反射装置，用于使由所述投射装置投射来的入射激光束基本上沿与其平行的方向反射回去；

激光束检测装置，用于检测由所述反射装置的至少一个反射区反射回来的激光束，并根据对该返回的激光束的检测产生一个输出；以及

控制装置，用于在所述激光束检测装置接收到由所述检测装置反射回的激光束时控制所述旋转装置，使其旋转方向反向。

2.如权利要求1所述的激光束照射装置，其中，所述反射装置包括相互间具有一间隔的第一和第二反射区。

3.如权利要求2所述的激光束照射装置，其中，所述控制装置根据所述激光束检测装置检测到从所述反射装置反射的两个脉冲时的输出使所述旋转装置的旋转反向。

4.如权利要求2所述的激光束照射装置，其中，所述控制装置在所述激光束检测装置接收到由所述第一和第二反射区反射回的激光束时使所述旋转装置的旋转方向反向，从而，该激光束在包

括所述第一和第二反射区的一个角宽内往复扫描。

5.如权利要求1所述的激光束照射装置,其中,所述控制装置在所述激光束检测装置没有接收到至少一个返回激光束时起到保持所述旋转装置的旋转的作用,就好象所述激光束检测装置正在接收至少一个从所述反射装置反射回的返回激光束时一样。

6.如权利要求1所述的激光束照射装置,其中,所述激光束投射装置投射出的激光束是调制过的,而所述激光束检测装置的作用是将该激光束解调。

7.如权利要求1所述的激光束照射装置,其中,所述激光束检测装置包括一个针孔光阑。

8.如权利要求1所述的激光束照射装置,其中,所述激光束检测装置和所述激光束投射装置有一部分是共用的。

9.如权利要求1所述的激光束照射装置,其中,所述激光源发射一可见光,以便该反转的激光束能用作一个参考光束。

10.如权利要求2所述的激光束照射装置,其中,至少一个反射区是一个向后反射的部件。

11.如权利要求1所述的激光束照射装置,其中,所述控制装置根据所述激光束检测装置的输出控制旋转装置的旋转速度。

12.如权利要求1所述的激光束照射装置,其中,由所述控制装置控制的旋转装置的旋转速度包含检索模式的第一速度和扫描模式的第二速度,而第一速度大于第二速度,以及,所述控制装置根据所述激光束检测装置的输出把所述旋转装置的旋转从所述检索模式改变为所述扫描模式。

# 说 明 书

---

## 具有往返激光扫描系统的激光 旋转照射装置

本发明涉及具有往返激光扫描系统的激光旋转照射装置，详细地说，就是将激光束投射到对象物上，以该激光束的投射位置为基准而使用的打墨线用激光旋转仪或旋转照射型激光仪，并且包含往返激光扫描系统。

先有的旋转照射型激光仪有日本专利公报特开昭 62-95419 号及特开昭 63-179208 号等登载的专利。在这些仪器中，作为激光源使用的是 He-Ne 气体激光及激光二极管等。

在先有的使用 He-Ne 气体激光的旋转照射型激光仪中，当该仪器本体到对象物之间的距离比较长时，则到达对象物的 He-Ne 气体激光的能量将减少，于是难于辨认，导致不能有效地进行打墨线作业。

另外，在使用激光二极管的旋转照射型激光仪中，投射的激光是红外线，所以，必须在对象物上设置红外线传感器。另一方面，虽然最近出现了一种激光二极管，这种激光二极管产生波长和 He-Ne 气体激光接近的可见光波长的激光，但是，当该仪器本体到对象物之

间的距离较长时,由于到达对象物的激光束的能量减少,以致于难于辨认,所以,仍然不能有效地进行打墨线作业。

本发明是鉴于先有的旋转照射型激光仪存在的上述问题而提出来的方案,其目的旨在提供一种能提高对象物上的激光束的有效能量、具有容易辨认的往返激光扫描系统的激光旋转照射装置。

为了达到上述目的,本发明提供了一种利用旋转装置进行旋转照射激光束的激光旋转照射装置,其特征在于包括:具有反射器、激光束检测器和控制器的往返激光扫描系统,其中,反射器用来反射激光束;激光束检测器用来检测从该反射器反射回来的激光束;控制器根据该激光束检测器的输出控制上述旋转装置的旋转。

图 1 是本发明实施例的具有往返激光扫描系统的激光束旋转装置的光学图。

图 2 是本发明实施例的反射器的正面图。

图 3 是本发明实施例的反射器的正面图。

图 4 是本发明实施例的反射器的剖面图。

图 5 是本发明实施例的反射器的剖面图。

图 6 是本发明第 1 实施例的控制系统的框图。

图 7 是本发明实施例的防振荡电路的电路图。

图 8 是本发明第 2 实施例的控制系统的框图。

图 9 是本发明第 2 实施例的控制系统中微机的动作流程图。

图 10 是本发明第 3 实施例的控制系统的框图。

图 11 是本发明第 4 实施例的控制系统的框图。

图 12 是本发明第 4 实施例的控制系统中微机的动作流程图。

图 13 是本发明第 5 实施例的控制系统中的微机的动作流程图。

图 14 是本发明第 6 实施例的控制系统中的微机的动作流程图。

下面，参照附图说明本发明实施例的具有往返激光扫描系统的激光束旋转装置。具有往返激光扫描系统的光学系统的激光束旋转装置如图 1 所示，从 LD 发光器 2 发射出来的激光束的光轴 O 上配置有平行光管透镜 4、倾斜角修正系统 6、反射镜 8、束扩展器 9、具有光轴 O 穿过孔 7 的开孔镜 8' 和束旋转系统 10、往返激光扫描系统的光学系统也可以不包括倾斜角修正系统 6。

倾斜角修正系统 6 是不论本体(图中未示)如何倾斜，始终保持铅直地反射从激光光源 2 发射出来的激光束的光学系统的一部分。由填充玻璃 20、具有液体背面的反射面 22 的油浴 24、填充玻璃 26 和一对棱镜 30 及 32 构成，使光轴 O 偏转的光轴调整系统 34 和束扩展器 9 通过将具有不同焦距的一对透镜 36 及 38 相隔指定间隔进行配置而构成，用来扩展激光束的宽度。

束旋转系统 10 是反射垂直向上入射的激光束使之在水平面内旋转扫描的光学系统，它是将五角形棱镜 42 设置在旋转支持台 40 上而构成的。在旋转支持台 40 的中间部位，安装有用来检测旋转支持台 40 旋转方向的编码器 44。在旋转支持台 40 的下部安装有齿轮 46，作为旋转支持台 40 的旋转驱动源的电机 48 的输出齿轮 50 与齿

轮 46 啮合。电机 48 的旋转驱动由控制系统 100 进行控制，控制系统 100 与编码器 44 及后面所述的激光束检测系统 80 的光电变换元件 86 相连接。

配置在被测定物(即对象物)上的反射激光束用的反射器 60 是如图 2 所示那样将两个沿垂直方向延伸的反射带 62 及 64 间隔配置的第 1 反射部件 66, 或者是如图 3 所示那样将两个沿垂直方向延伸的反射带 62 及 64 间隔配置并在其下部设置其它图形的反射带 67 的第 2 反射部件 68。反射带 62、64 和反射带 67 如图 4 所示, 在其背面设有多个直角棱镜 70 或者如图 5 所示那样, 设有多个球体 72。

激光束检测系统 80 是在开孔镜 8' 的反射光轴  $OO$  上相隔适当间隔配置聚光透镜 82、针孔板 84 和光电变换元件 86 而构成的。

往返激光扫描系统的电气系统如图 6 所示, 具有振荡器 102、输入振荡器 102 的输出信号的 LD 驱动电路 104 和输入 LD 驱动电路 104 的输出信号的 LD 发光器 106。此外, 电气系统还具有接收从反射器 60 反射回来的激光束的光电变换元件 86、电机 48 和控制系统 100。还有使编码器 44 的输出信号输入控制系统 100 的结构。

第 1 实施例的控制系统 100 是通过使激光束只在两个反射器 60 的角度范围内往返扫描以便容易辨认激光束的结构。该控制系统 100 如图 6 所示, 具有与光电变换元件 86 的输出端连接, 用于放大输入信号的调制信号检测器 112 和与调制信号检测器 112 的输出连接的防振荡电路 114。

防振荡电路 114 的输出通过波形形成器 116、双脉冲判别器 118 和正转/反转信号发生器 120 与电机驱动电路 134 连接。波形形成器 116 的输出还通过远近判别器 130 与双脉冲判别器 118 连接。双脉冲判别器 118 的输出通过检查/扫描判别器 132 与电机驱动电路 134 连接。远近判别器 130 和检查/扫描判别器 132 的输出端与防振荡电路 114 连接。

防振荡电路 114 如图 7 所示, 由电阻  $R_1$ 、 $R_2$  模拟开关  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、反相器  $I$  和电容器  $C$  构成, 通过调节  $RC$  滤波电路的时间常数防止发生振荡。在反射器 60 之间进行扫描时, 因本体(图中未示出)与对象物之间的距离较短时, 检测信号长则振荡的时间也长, 所以, 使防振荡电路 114 的  $RC$  滤波电路的时间常数增长。相反, 扫描时本体(图中未示出)与对象物之间的距离较长时, 由于检测信号短, 振荡的时间也短, 所以, 使  $RC$  滤波电路的时间常数缩短。另一方面, 在反射器 60 上进行扫描检查时, 由于激光束横扫反射器 60 的时间短, 返回来的激光束发生振荡的可能性很小, 所以, 操作模拟开关  $S_1$ 、 $S_2$  和  $S_3$ , 以使输入信号绕过  $RC$  滤波电路。

远近判别器 130 利用由反射器 60 的两个垂直反射带 62 及 64 发生的双脉冲信号的间隔判别本体(图中未示出)与对象物之间的距离, 改换防振荡电路 114 的时间常数。如果从输入第 1 个脉冲后到输入第 2 个脉冲的时间处于检查或扫描中分别设定的指定时间内, 双脉冲判别器 118 判断为是反射器 60 时, 发生 1 个脉冲, 并将



该脉冲信号输给正转/反转信号发生器 120 及检查/扫描判别器 132。

检查/扫描判别器 132 根据双脉冲判别器 118 的输出信号判断是检查还是扫描,并将该结果的脉冲信号输给防振荡电路 114。正转/反转信号发生器 120 由分频电路构成,每当从双脉冲判别器 118 输入判断为是反射器 60 的信号时,转换正转信号和反转信号,并输给电机驱动电路 134。

电机驱动电路 134 根据来自正转/反转信号发生器 112 的正转信号和反转信号控制电机 48 的旋转方向,根据来自检查/扫描判别器 132 的检查或扫描的信号控制旋转速度,即,控制使得检查时的旋转速度比扫描时的旋转速度快。

第 2 实施例的控制系统 200 和第 1 实施例一样,是通过使激光束只在两个反射器 60 的角度范围内往返扫描以便容易辨认激光束的结构。该控制系统 200 示于图 8,和第 1 实施例相同的构成标以相同的符号,并省略其说明。防振荡电路 114 的输出信号通过微机 202 输给电机驱动电路 134。

微机 202 的动作如图 9 的流程图所示,当进入检查模式时,设定束旋转系统 10 的检查旋转速度为 60rpm。接着,在双脉冲判别阶段,判断从反射器 60 输入的输入信号是否为双脉冲。

在双脉冲判别阶段,如果判断为是双脉冲,就切换为扫描模式,转换电机 48 的旋转方向,设定束旋转系统 10 的旋转速度为比检查

模式慢的扫描模式的旋转速度；如果判断为不是双脉冲，若在经过指定的时间之前，则返回双脉冲判别阶段；若在经过指定的时间之后，则返回检查模式。

第3实施例的控制系统300是通过使激光束停止在两个反射器60上以便容易辨认激光束的结构。该控制系统300如图10所示，调制信号检测器112的输出信号通过双脉冲判别器118和检查/停止模式转换器302输给电机驱动电路134。当检查/停止模式转换器302从双脉冲判别器118输入表示已输入了双脉冲的信号时，将用于使束旋转系统10的旋转停止指定时间的电机停止信号输给电机驱动电路134。

第4实施例的控制系统400和第3实施例一样，是通过使激光束停止在两个反射器60上以便容易辨认激光束的结构。该控制系统400示于图11，和第1实施例相同的构成标以相同的符号，并省略其说明。防振荡电路114的输出信号通过微机402输给电机驱动电路134。编码器44的输出信号输给微机402。

控制系统400的微机402的动作如图12的流程图所示，当进入检查模式时，设定束旋转系统10的旋转速度为检查速度(60rpm)。接着，在双脉冲判别阶段判断从反射器60输入的输入信号是否为双脉冲。

在双脉冲判别阶段，如果判断为是双脉冲，则根据编码器44的输出信号存储这时的束旋转系统10的旋转方向。然后，转换束旋转

系统 10 的旋转方向,变为比检查模式慢的旋转速度,使束旋转系统 10 低速反向旋转,返回到上述存储的位置后使其停止指定的时间。束旋转系统 10 停止了指定的时间后,再次开始检查模式。

在双脉冲判别阶段,如果判断为不是双脉冲,就返回到检查模式。

第 5 实施例的控制系统和第 1 实施例一样,也是通过使激光束只在两个反射器 60 的角度范围内往返扫描以便容易辨认激光束的结构,但该结构存储着两个反射器 60 的角度位置,即使去掉反射器 60 或暂时遮断返回的激光束也能暂时继续进行激光束往返扫描。第 5 实施例的控制系統除了微机 402 的动作外,其余的均与第 4 实施例相同。第 5 实施例的微机的动作如图 13 所示,当进入检查模式时,设定束旋转系统 10 的旋转速度为检查速度(60rpm),接着,在双脉冲判别阶段判断从反射器 60 输入的输入信号是否为双脉冲。

如果在双脉冲判别阶段判断为是双脉冲,则进入正/反判别阶段。在正/反判别阶段的任何一种判别中,都根据编码器 44 的输出信号存储这时的束旋转系统 10 的旋转位置 I、II。然后,转换束旋转系统 10 的旋转方向,以低速旋转的扫描模式使束旋转系统 10 旋转。

在双脉冲判别阶段,如果判断从反射器 60 输入的输入信号不是双脉冲并进而判断已经过了指定的时间时,则进入扫描同步模式 I。如果判断还未经过该指定的时间,则返回到双脉冲判别阶段。扫描同步模式 I 是在扫描模式中最后存储的两个反射器 60 的角度范

围持续扫描指定的时间后返回到检查模式的阶段。即，在模式判别阶段，如果判断为是扫描模式，则从编码器 44 的输出信号中检测束旋转系统 10 的旋转方向和旋转位置。

然后，在正/反判别阶段，如果判断为是正转，则将束旋转系统 10 的旋转位置与上述旋转位置 I 进行比较；如果判断为是反转，则将束旋转系统 10 的旋转位置与上述旋转位置 II 进行比较。如果它们一致，则进入扫描同步模式 I，判断是否经过了指定时间。如果判断已经过了该指定时间，则返回到检查模式；如果判断还未经过指定的时间，则转换正/反旋转方向，返回到从编码器 44 的输出信号中检测束旋转系统 10 的旋转方向和旋转位置的阶段。如果判断为上述束旋转系统 10 是正转，则将旋转位置和上述旋转位置 I 进行比较；如果判断是反转，则将束旋转系统 10 的旋转位置与上述旋转位置 II 进行比较，如果它们不一致，则返回到从编码器 44 的输出信号中检测束旋转系统 10 的旋转方向和旋转位置的阶段。

第 6 实施例的控制系统和第 1 实施例一样，也是通过使激光束只在两个反射器 60 的角度范围往返扫描以便容易辨认激光束的结构，但是，在扫描中如果未检测到双脉冲，则进入检查模式；如果检测到了单脉冲，则进入扫描同步模式 II。扫描同步模式 II 存储着两个反射器 60 的角度位置，检测双脉冲，只要还未进入扫描模式就扫描上述角度范围。这里，因为不清楚双脉冲发生在扫描同步模式 II 流程中的何处，所以，双脉冲的检测以插入处理方式进行。即，图 14

右下方的流程图是在扫描同步模式Ⅱ中进行往返激光扫描的状态，当电机的旋转方向在同一时间内检测到两个反射器的反射光信号时，双脉冲判别结果为是，其它的判断为否，进行所谓的在扫描同步模式Ⅱ的双脉冲判断结果中执行该判断结果的插入处理。第5实施例的控制系統除了微机402的动作外，其余和第4实施例相同。第5实施例的微机的动作如图14所示，当进入检查模式时，把束旋转系统10的旋转速度设定为检查速度60rpm。然后，在双脉冲判别阶段，判断从反射器60输入的输入信号是否为双脉冲。

在双脉冲判别阶段，如果判断是双脉冲，则进入正/反判别阶段。在正/反判别阶段的任一种判别中，都由编码器44的输出信号存储这时的束旋转系统10的旋转位置Ⅰ和Ⅱ。然后，转换束旋转系统10的旋转方向，以低速旋转的扫描模式使束旋转系统10旋转。

然后，在脉冲判别阶段进行脉冲判别。如果在脉冲判别阶段未检测到脉冲并且已经过指定的时间，则返回到检查模式。如果未检测到脉冲并且还未经过指定的时间，则返回到脉冲判别阶段。如果在脉冲判别阶段检测到了单脉冲，则进入扫描同步模式Ⅱ；如果在脉冲判别阶段检测到了双脉冲，则进入正/反判别阶段。

在扫描同步模式Ⅱ中进行双脉冲判别，如果判断为不是双脉冲，则根据编码器44的输出信号检测束旋转系统10的旋转方向和旋转位置。然后，在正/反判别阶段，如果判断为正转，则将束旋转系统10的旋转位置与上述旋转位置Ⅰ进行比较；如果判断是反转，则将

束旋转系统 10 的旋转位置与上述旋转位置 II 进行比较。如果它们是一致的,则转换正/反旋转方向,返回到进行双脉冲判别的阶段。

因为本发明具有如上所述的构成,所以,通过减慢激光束在对象物上的扫描速度、或停止扫描以及往返扫描等控制,可以提高对象物上激光束的实际能量,具有容易辨认该激光束的效果。

在本发明的实施形式中,即使在指定位置不存在反射器,通过在经过指定的时间之前连续投射激光束,也可以有效地进行根据辨认激光束所作的作业。另外,通过使用调制过的激光束、在返回激光束的检测系统中配置针孔光栏或使用指向性高的反射部件,可以入射杂音少的信号,确保稳定的操作。

此外,通过使反射器中至少包括两个反射部件,可以区别从反射器反射回来的光和从外部反射物反射的反射光,从而可以防止误动作。通过使激光束投射器和激光束检测器具有部分共同的光学系统以及进一步在该共同的光学系统中配置开孔镜,可以得到简单而小型的激光旋转照射装置。

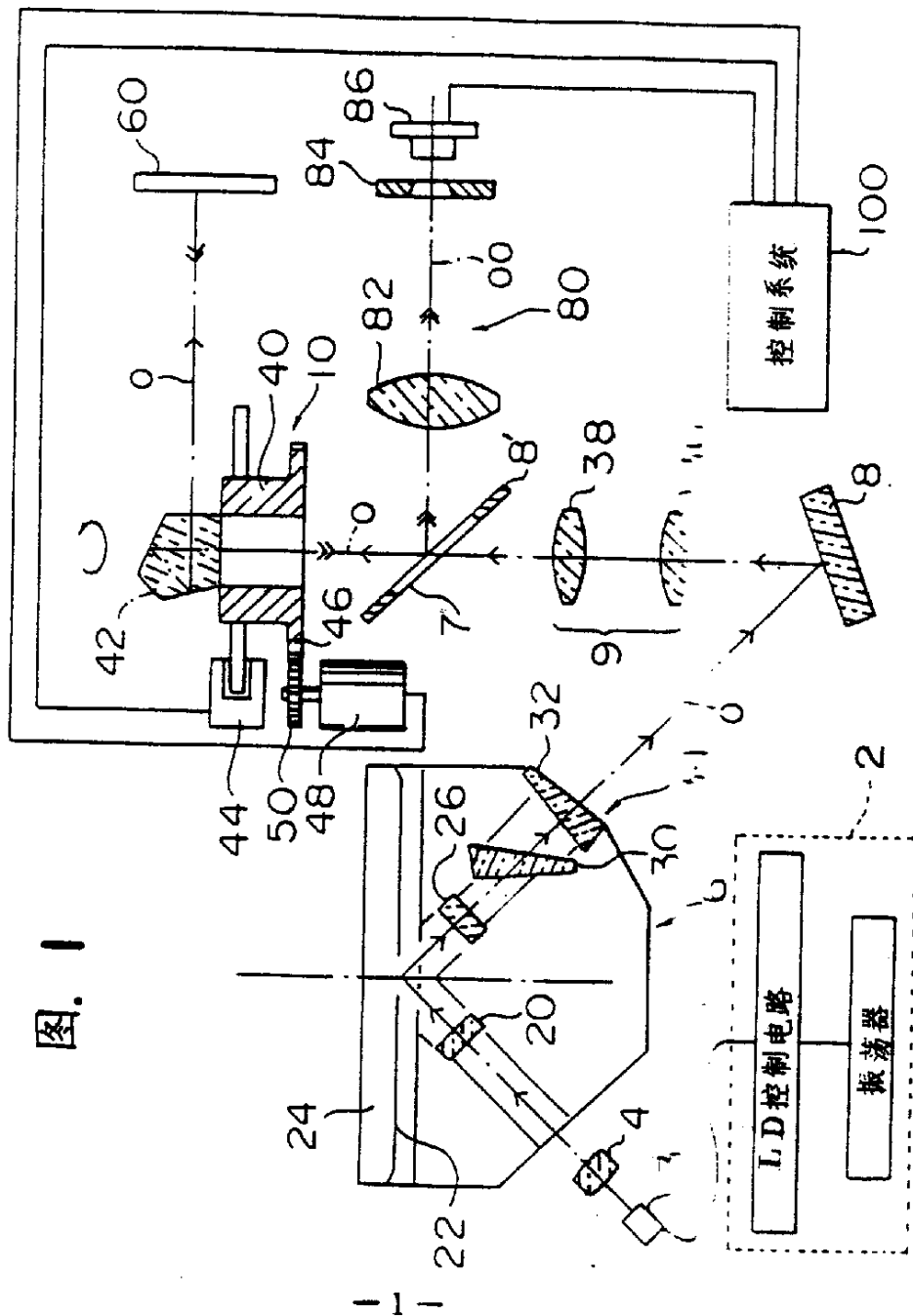


图. 1

图. 2

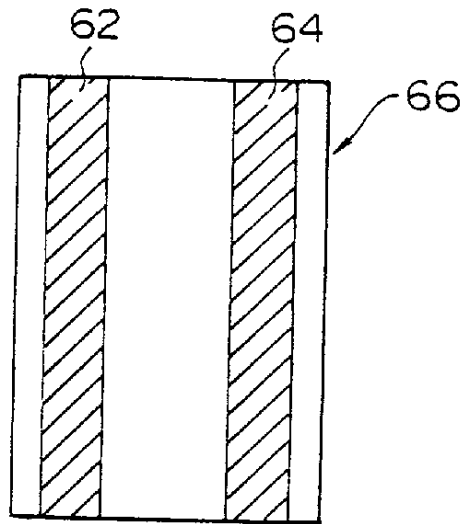


图. 3

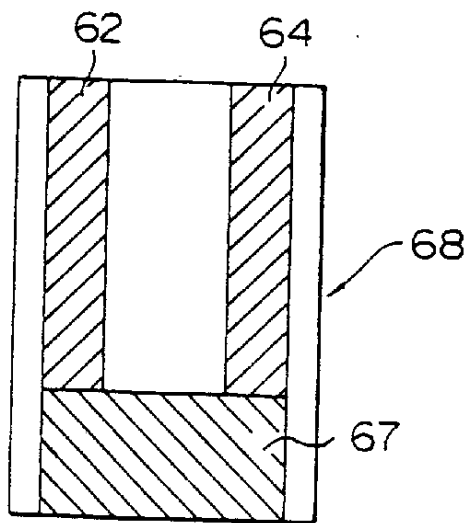




图. 4

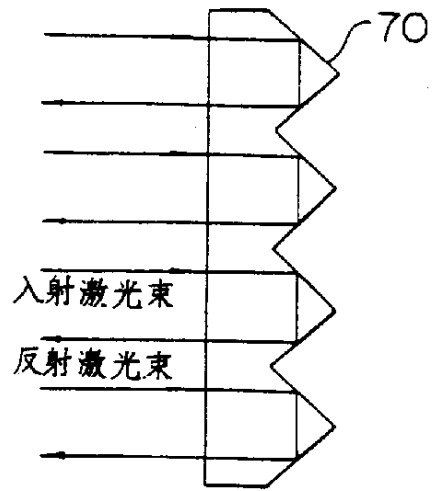


图. 5

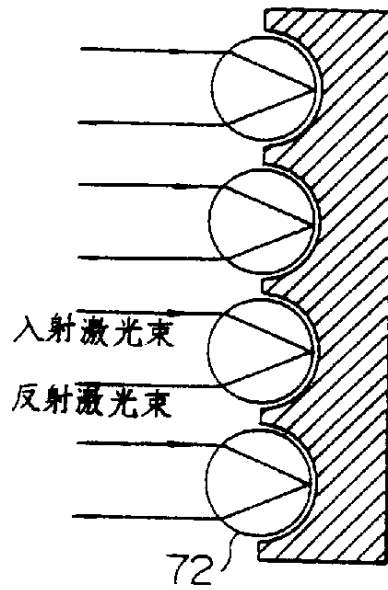


图. 6

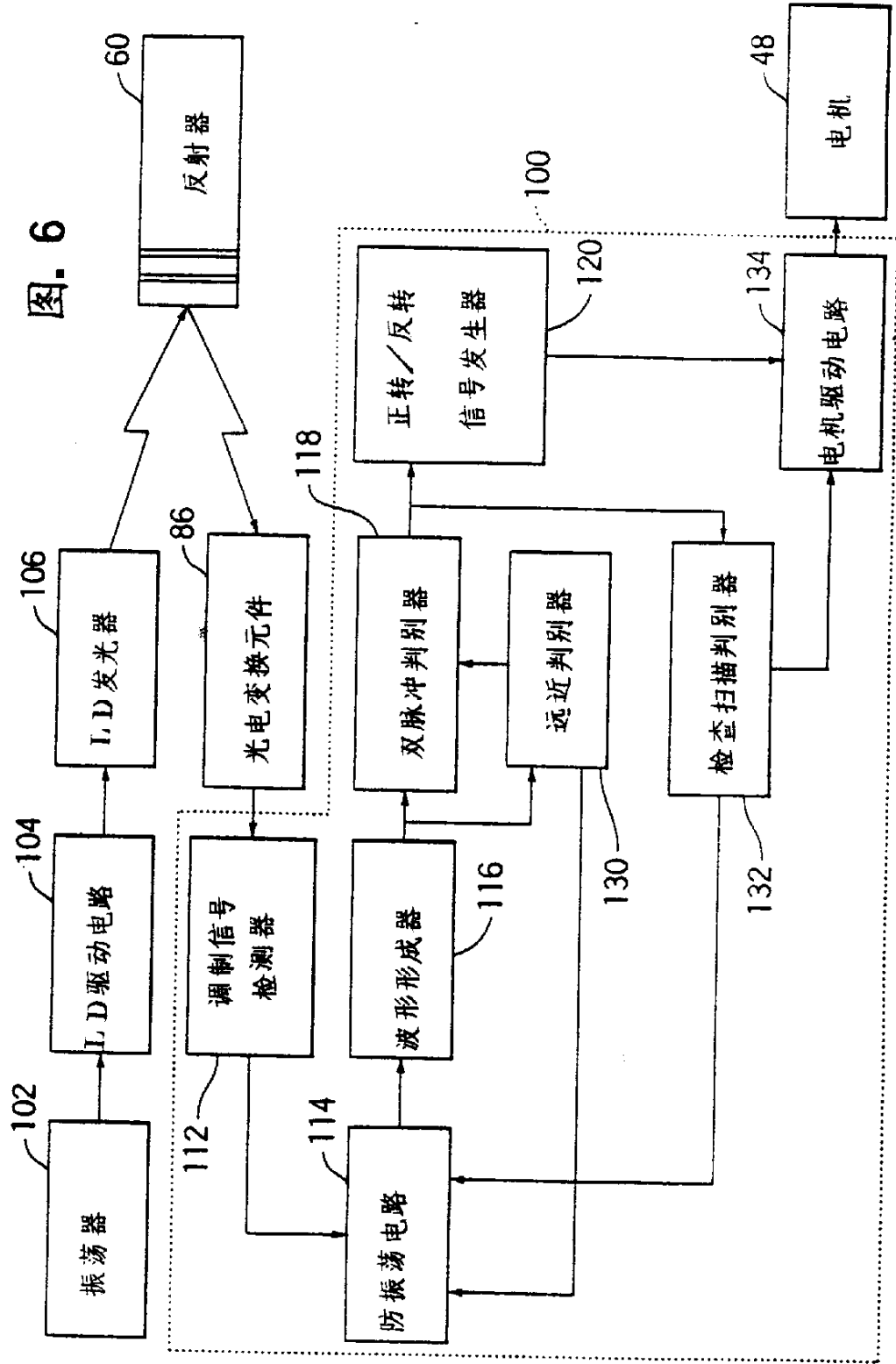


图. 7

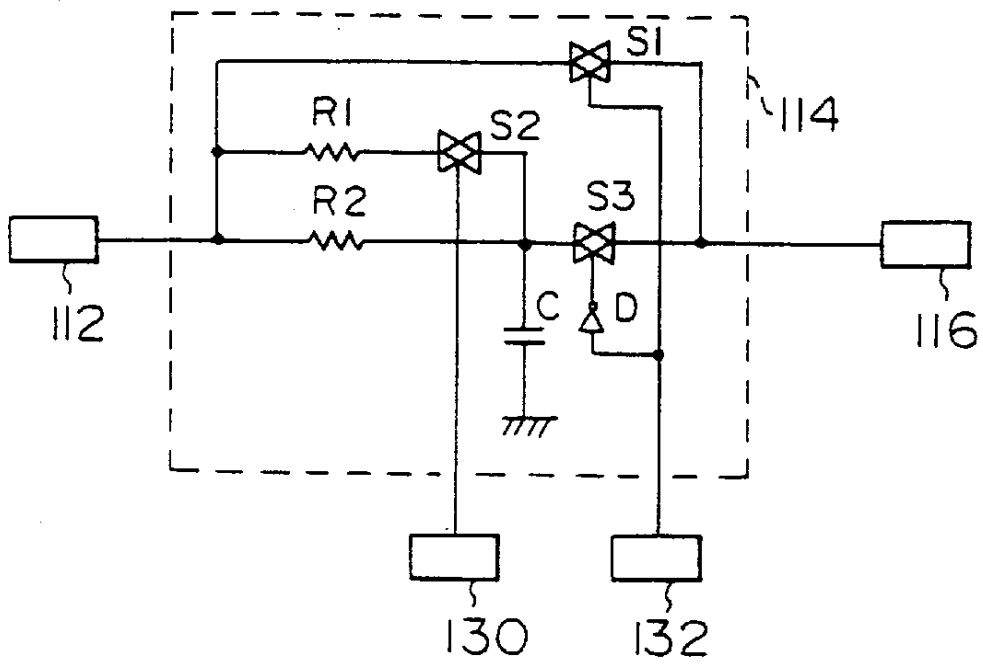


图 8

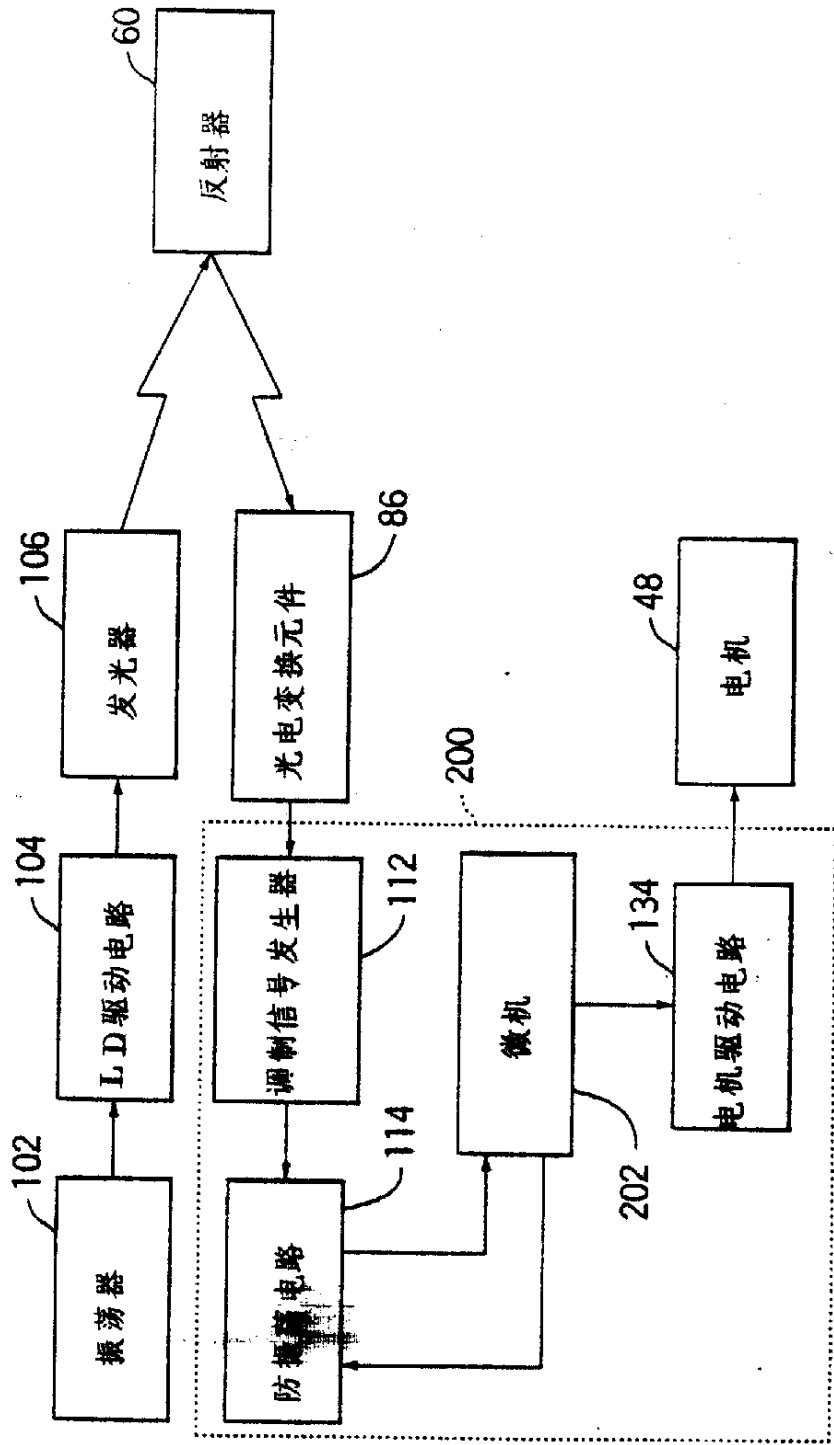


图. 9

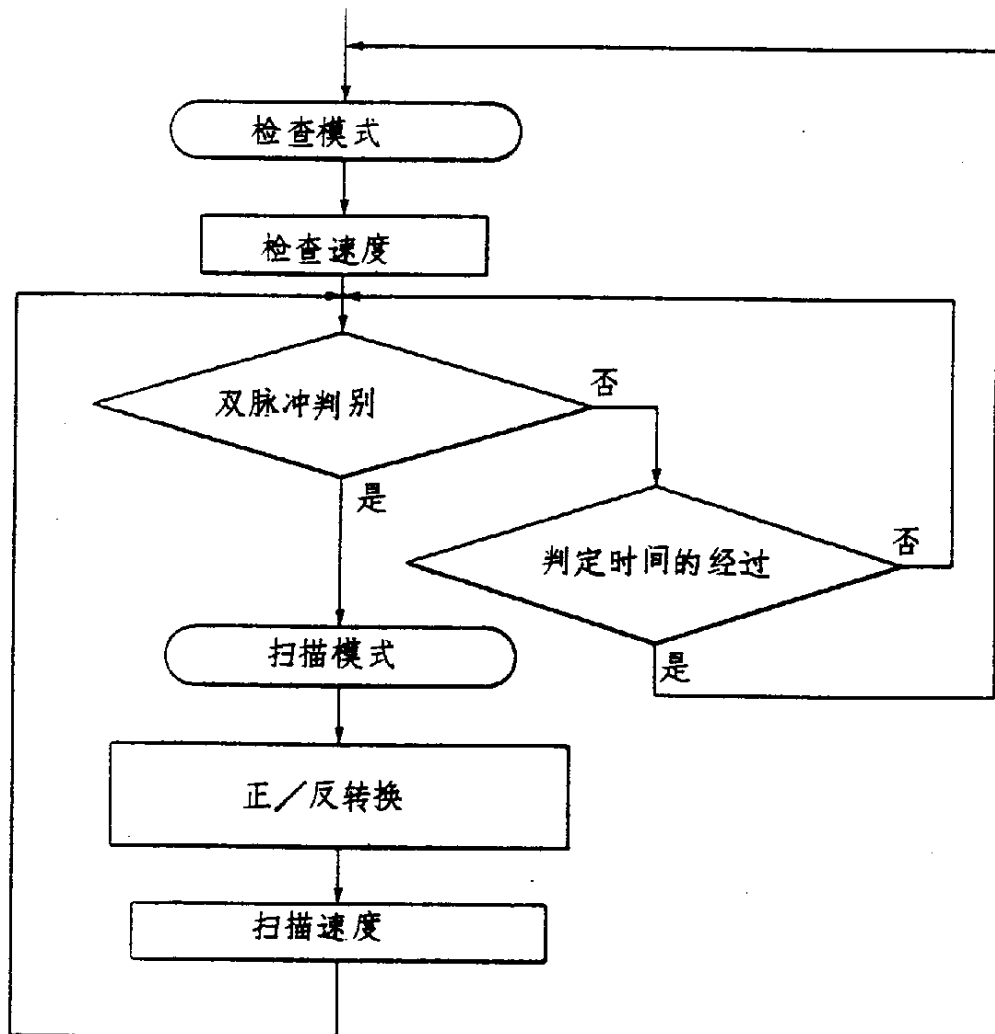


图. 10

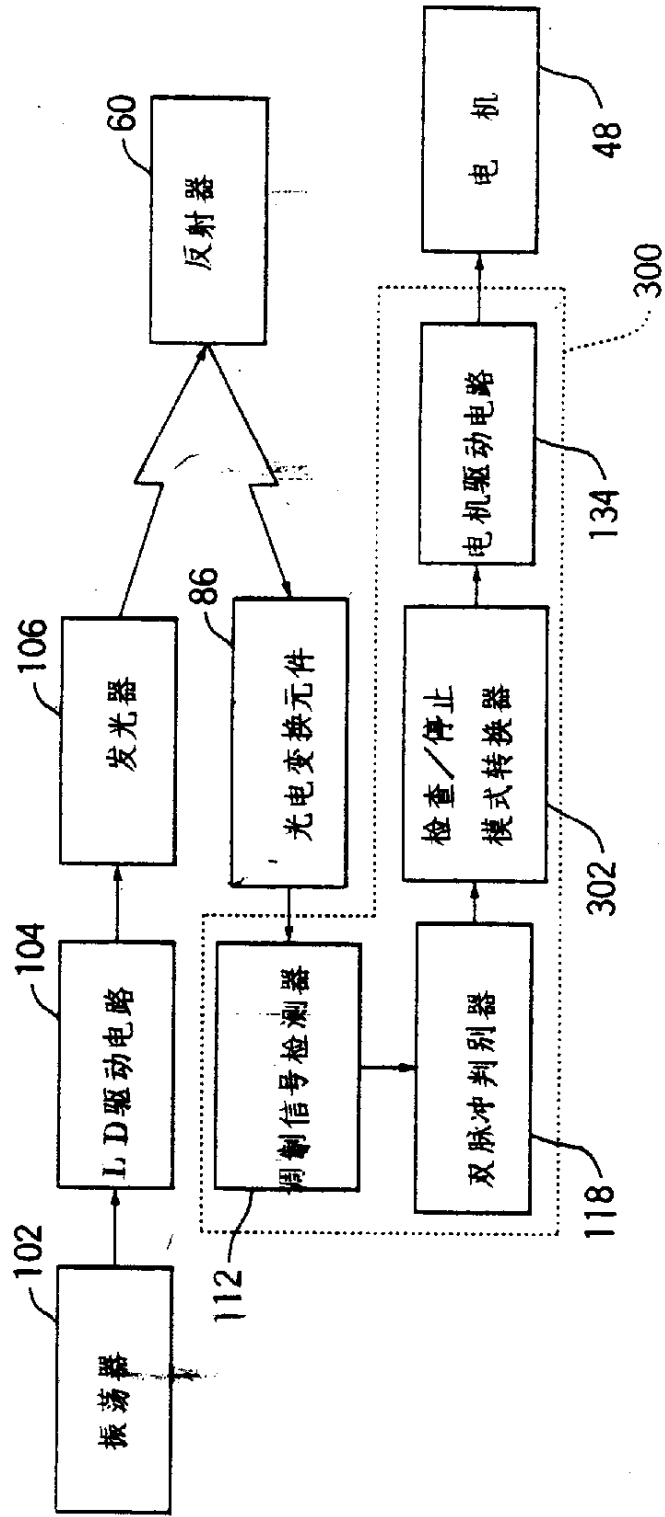


图. 11

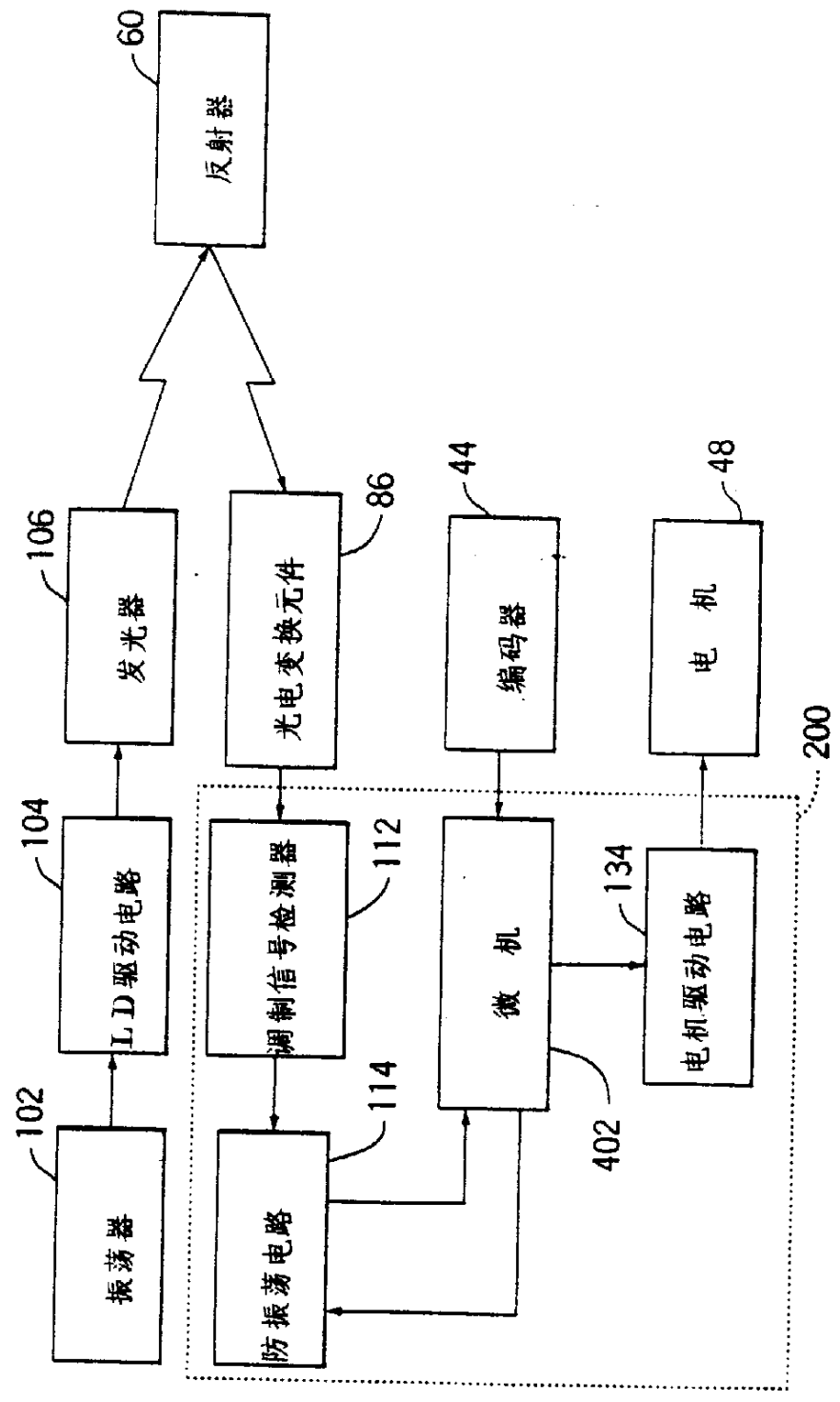


图. 12

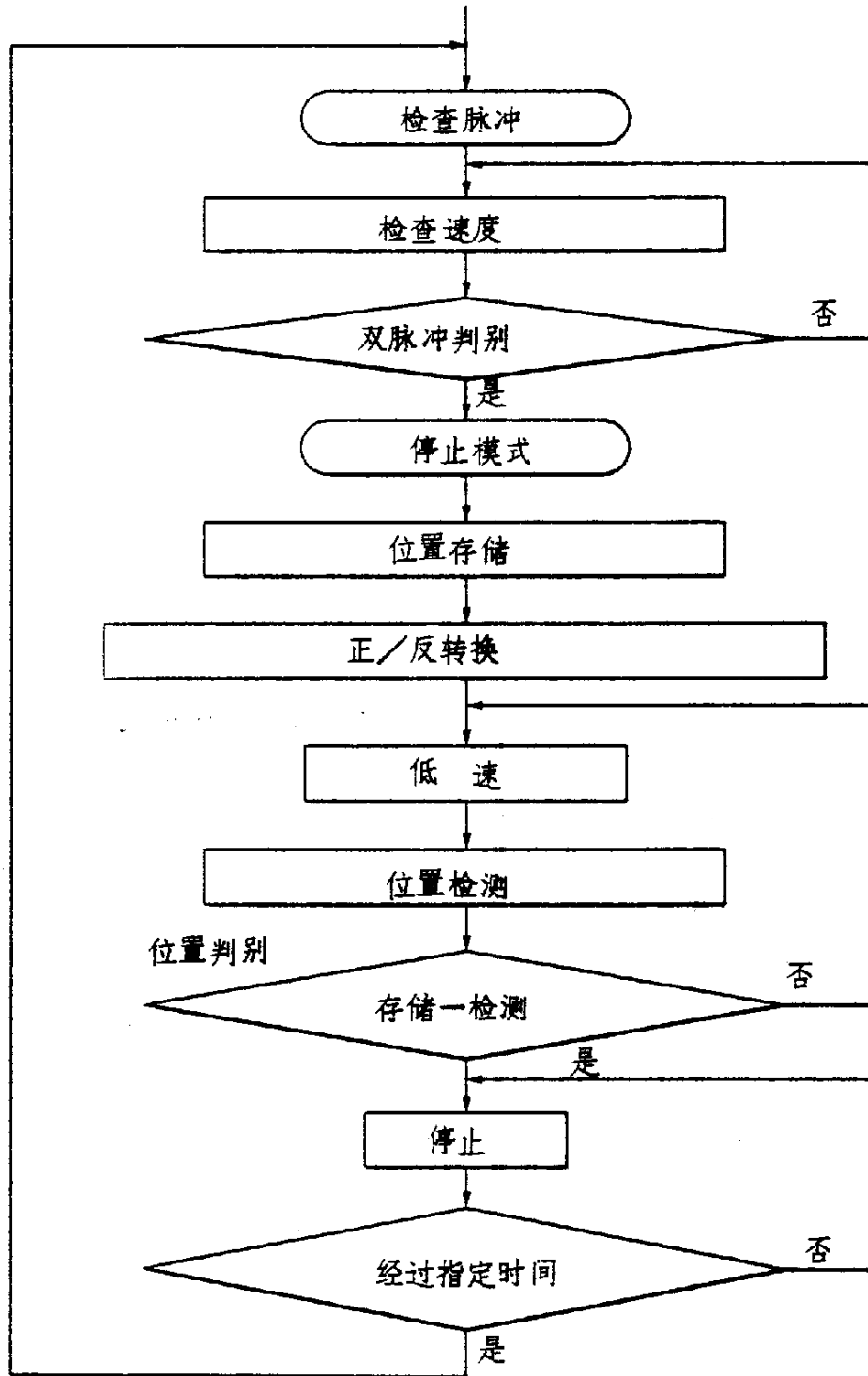




图. 13

