[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B23Q 11/00
F16P 3/14

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02127737.0

[43] 公开日 2003 年 4 月 2 日

[11] 公开号 CN 1406713A

[22] 申请日 2002.8.7 [21] 申请号 02127737.0

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 9 [33] JP [31] 241619/2001

[71] 申请人 株式会社其恩斯

地址 日本大阪府

[72] 发明人 工藤元宏 井上哲

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

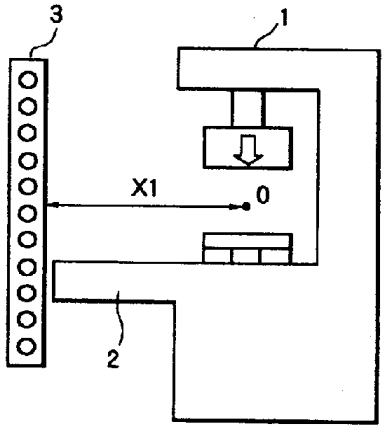
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 8 页 说明书 20 页 附图 17 页

[54] 发明名称 多束光光电保护系统

[57] 摘要

提供一种多束光光电保护系统和一种用于检测在一种多束光光电保护系统中的一光学障碍物的方法。 该多束光光电保护系统包括一子光检测装置和一子发光装置，它们被平行相间地放置在在主发光装置和主光检测装置之间延伸的一个平面内。 当系统被用于产生用于具有从机器的主要部分向外大幅度突出的突出部分的机器的光屏的时候，子光检测装置和子发光装置被放置在与突出部分的相对侧相邻，以接收来自主发光装置的光束，和向主光检测装置发出光束。 因此，系统产生一个在突出部分周围延伸的光屏，而不留下不能检测的、光屏平面内的突出部分的相对侧上的任何区域。



ISSN1008-4274

1. 一种多束光光电保护系统，用于向一外部装置输出一阻塞信号，所述阻塞信号指示由于一光学障碍物侵入一光屏而导致的对组成光屏的任何光束的任何光阻塞，包括：

一主发光装置，具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件；

一主光检测装置，具有多个与所述多个发光元件数目相等的和在一个阵列中以相等的间隔对准的光检测器；

一子光检测装置，位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，具有至少一个能够检测来自所述主发光装置的一光束的光检测器；

一子发光装置，位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，具有至少一个能够向所述主光检测装置发光的发光元件；

所述光屏，包括：在所述主发光装置和所述主光检测装置之间定义的一主检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的一第一子检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；以及在所述子发光装置和所述主光检测装置之间的一第二子检测区域，用于检测那里的任何光学障碍物；以及

一阻塞信号，当任何光学障碍物侵入所述主检测区域、所述第一子检测区域和所述第二子检测区域中的至少一个的时候，指示被输出到所述外部装置的光束的的光阻塞。

2. 按照权利要求 1 的多束光光电保护系统，其中所述主光检测装置包括：

一信号处理电路，用于检测所述光屏的至少一个光轴的阻塞；以及

一输出电路，用于从所述信号处理电路接收信号、和向所述外部装置输出所述阻塞信号。

3. 按照权利要求 1 的多束光光电保护系统，其中所述主发光装置包括：

一信号处理电路，用于检测所述光屏的至少一个光轴的阻塞；以及

一输出电路，用于从所述信号处理电路接收信号、和向所述外部装置输出所述阻塞信号。

4. 按照权利要求 1 的多束光光电保护系统，还包括：

一控制器，用于实质地控制在所述主发光装置、所述主光检测装置、所述子光检测装置和所述子发光装置之间的信号的切换。

一主发光装置，具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件；

一主光检测装置，具有多个与所述发光元件数目相等的和以相等的间隔对准的光检测器；

一子光检测装置，位于与所述光屏共同的一个平面上，并具有至少一个能够从所述主发光装置检测光束的光检测器；

一子发光装置，位于与所述光屏共同的一个平面上，并具有至少一个能够向所述主光检测装置发出光束的发光元件；

所述光屏，包括：在所述主发光装置和所述主光检测装置之间定义的一主检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的一第一子检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；以及在所述子发光装置和所述主光检测装置之间定义的一第二子检测区域，用于检测那里的任何光学障碍物；以及

一控制装置，用于按照一个基本的操作顺序，控制所述主发光装置和所述主光检测装置，以便有选择地在预定的持续时间中，以预定的规则时间间隔，启动相关的发光元件和光检测器，所述控制装置，通过获取关于构成所述第一和第二子检测区域的至少一个光轴的信息，来修改所述基本操作顺序，用于将所述主发光装置和所述主光检测装置控制为修改的操作顺序，所述控制装置提供用于操作所述子光检测装置和所述子发光装置的定时，并按照修改的操作顺序来控制所述主发光装置、所述主光检测装置、所述子光检测装置和所述子发光装置。

11. 按照权利要求 10 的多束光光电保护系统，其中提供了多个所述子光检测装置和对应数量的所述子发光装置。

12. 按照权利要求 10 的多束光光电保护系统，其中当一光学障碍物侵入在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的第一子检测区域的时候，禁止所述子发光装置发光。

13. 一种多束光光电保护系统，包括：

一主发光装置，具有多个以相等的间隔对准的发光元件；

一主光检测装置，具有多个与所述发光元件数目相等的且以相等的间隔对准的光检测器；

一子光检测装置，位于与所述光屏共同的一个平面上，并具有至少一个能够从所述主发光装置检测光束的光检测器；

5. 按照权利要求 4 的多束光光电保护系统，其中所述控制器包括：

一信号处理电路，用于检测所述光屏的至少一个光轴的阻塞；以及

一输出电路，用于从所述信号处理电路接收信号和向所述外部装置输出所述阻塞信号。

6. 按照权利要求 1 的多束光光电保护系统，其中提供了多个所述子光检测装置和对应数量的所述子发光装置。

7. 按照权利要求 1 的多束光光电保护系统，其中当光学障碍物侵入在所述主发光装置和所述子光检测装置之间的一子检测区域的时候阻止所述子发光装置发光。

8. 一种多束光光电保护系统，用于向一外部装置输出一阻塞信号，所述阻塞信号指示在包括沿着多个光轴的光束的一光屏中检测到的任何光阻塞，包括：

一主发光装置，具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件；

一主光检测装置，与所述主发光装置相对地放置，并具有多个与所述多个发光元件数目相等的且在一个阵列中以相等的间隔对准的光检测器；

一子光检测装置，与所述主发光装置相对地放置，具有至少一个能够从所述主发光装置检测光束的光检测器；

一子发光装置，位于与所述子光检测装置所处的相同的光轴上的所述主光检测装置相对的位置，具有至少一个能够向所述主光检测装置发出光束的发光元件；

所述光屏，包括：在所述主发光装置和所述主光检测装置之间定义的一主检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的一第一子检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；以及在所述子发光装置和所述主光检测装置之间定义的一第二子检测区域，用于检测那里的任何光学障碍物；以及

一信号处理电路，用于检测构成光屏的至少一个光束的阻塞并向所述外部装置输出一个阻塞信号来指示阻塞。

9. 按照权利要求 8 的多束光光电保护系统，其中提供了多个所述子光检测装置和对应数量的所述子发光装置。

10. 一种多束光光电保护系统，用于在构成一个多光束光屏的至少一个光束的光阻碍发生的时候，向一外部装置提供一个阻塞信号，包括：

一子发光装置，位于与所述光屏共同的一个平面上，并具有至少一个能够向所述主光检测装置发出光束的发光元件；

所述光屏，包括：在所述主发光装置和所述主光检测装置之间定义的一主检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的一第一子检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；以及在所述子发光装置和所述主光检测装置之间定义的一第二子检测区域，用于检测那里的任何光学障碍物；

一信号处理电路，用于检测形成光屏的至少一个光束，和当检测到阻塞的时候，向所述外部装置输出一个阻塞信号；以及

一控制装置，用于按照一个基本的操作顺序，控制所述主发光装置和所述主光检测装置，以便有选择地在预定的持续时间中，以预定的规则时间间隔，启动相关的发光元件和光检测器，所述控制装置，通过获取关于构成所述第一和第二子检测区域的至少一个光轴的信息，来修改所述基本操作顺序，用于将所述主发光装置和所述主光检测装置控制为修改的操作顺序，所述控制装置提供用于操作所述子光检测装置和所述子发光装置的定时，并按照修改的操作顺序来控制所述主发光装置、所述主光检测装置、所述子光检测装置和所述子发光装置。

14. 按照权利要求 13 的多束光光电保护系统，其中提供了多个所述子光检测装置和对应数量的所述子发光装置。

15. 按照权利要求 13 的多束光光电保护系统，其中当一光学障碍物侵入在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的第一子检测区域的时候，禁止所述子发光装置发光。

16. 一种利用一光屏的多束光光电保护系统，所述光屏是由从一主发光元件中的在一个阵列中以一规则的间隔排列的发光元件发出的、并由一主光检测装置中的对应数量的光检测器所检测的光束形成，以便在一物体侵入光屏而导致光束阻塞的时候，向外部装置提供一阻塞信号，包括：

一子光检测装置，位于与光屏共同的平面上，并具有至少一个能够从所述主发光装置检测光束的光检测器；

一子发光装置，位于与光屏共同的平面上，以与所述子发光装置共享共同的光轴，并具有至少一个能够向所述主光检测装置发光的发光元件；以及

定义子检测区域，用于检测任何光学障碍物的所述主发光装置、所述子

光检测装置、所述子发光装置和所述主光检测装置。

17. 一种利用一光屏的多束光光电保护系统，所述光屏是由从一主发光元件中的在一个阵列中以一规则的间隔排列的发光元件发出，并由一主光检测装置中的对应数量的光检测器所检测的光束形成，以便在一物体侵入光屏而导致光束阻塞的时候，向外部装置提供一阻塞信号，包括:

一输出电路，包含在所述主发光装置和所述主光检测装置的至少一个中，以产生向一外部装置的一阻塞信号;

一子光检测装置，位于与所述光屏共同的一个平面上，并具有至少一个能够检测来自所述主发光装置的光束的光检测器，所述子光检测装置定义了从它向所述主发光装置延伸的一个第一子检测区域，用于检测其中的任何光学障碍物;

一子发光装置，位于与光屏共同的平面上，以与所述子发光装置共享共同的光轴，并具有至少一个能够向所述主光检测装置发光的发光元件，所述子发光装置定义了从它向所述主光检测装置延伸的一个第二检测区域，用于检测其中的任何光学障碍物；以及

一通信线，连接所述子发光装置和所述主光检测装置，以向所述子发光装置发送一发光命令信号，以便使得它在所述子光检测装置检测到来自所述主发光装置的光束的时候能发出一光束。

18. 一种利用一光屏的多束光光电保护系统，所述光屏是由从一主发光元件中的在一个阵列中以一规则的间隔排列的发光元件发出的，并由一主光检测装置中的对应数量的光检测器所测量的光束形成，以便在发生一物体侵入光屏而导致光束的阻塞的时候，向外部装置提供一阻塞信号，包括:

一控制器，包含一个输出电路，用于产生向一外部装置的一阻塞信号;

一子光检测装置，位于与所述光屏共同的一个平面上，并具有至少一个能够检测来自所述主发光装置的光束的光检测器，所述子光检测装置定义了从它向所述主发光装置延伸的一个第一子检测区域，用于检测其中的任何光学障碍物;

一子发光装置，位于与光屏共同的平面上，以与所述子发光装置共享共同的光轴，并具有至少一个能够向所述主光检测装置发光的发光元件，所述子发光装置定义了从它向所述主光检测装置延伸的一个第二检测区域，用于检测其中的任何光学障碍物；以及

一通信线，用于相互连接所述主发光装置、所述主光检测装置、所述子光检测装置和所述子发光装置，以向所述控制器发送关于在主检测区域和第一和第二子检测区域中的光阻塞的信息。

19. 一种多束光光电保护系统，包括：

至少一个子光检测装置，位于与光屏共同的一个平面上，在干扰所述光屏的一干扰物体的一侧，并且能够检测到来自所述主发光装置的至少一个光束，所述光屏由从主发光装置向主光检测装置发出的平行光束构成；

一子发光装置，与所述子光检测装置数目相同，所述子发光装置被放置在所述干扰物体的另一侧，用于与所述子光检测装置共享一个共同的光轴，并能够向所述主光检测装置发出所述公共光轴的一光束；

所述光屏，包括：一主检测区域，由所述主发光装置和所述主光检测装置之间的光轴的完全延展而构成，用以检测其中的任何光学障碍物；以及子检测区域，由所述主发光装置和所述子光检测装置之间以及所述子发光装置和所述主光检测装置之间的所述光轴的至少一个的部分延展来构成，以检测在所述干扰物体相对侧的任何光学障碍物。

20. 一种用于检测在一种多束光光电保护系统中的一光学障碍物的方法，所述多束光光电保护系统用于向一外部装置输出一阻塞信号，所述阻塞信号指示由于一光学障碍物侵入一由多束光光束构成的光屏而导致的光阻塞，所述方法包括：

准备一主发光装置，它具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件；

准备一主光检测装置，它具有多个与所述多个发光元件数目相等的且在一个阵列中以相等的间隔对准的光检测器；

准备一子光检测装置，它位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，并且具有至少一个能够检测来自所述主发光装置的一光束的光检测器；

准备一子发光装置，它位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，并且具有至少一个能够向所述主光检测装置发光的发光元件；

定义一个主检测区域，用于通过主发光装置和主光检测装置检测光学障碍物；

定义一第一子检测区域，用于通过主发光装置和子光检测装置检测光学障碍物；

定义一第二子检测区域，用于通过子发光装置和主光检测装置检测光学障碍物；以及

向一外部装置输出一阻塞信号，指示由于光学障碍物侵入主检测区域、第一子检测区域和第二子检测区域中的至少一个而导致的光阻塞。

21. 一种用于检测在一种多束光光电保护系统中的一光学障碍物的方法，所述多束光光电保护系统用于向一外部装置输出一阻塞信号，所述阻塞信号指示由于一光学障碍物侵入一由多束光光束构成的光屏而导致的光阻塞，所述方法包括:

准备一主发光装置，它具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件;

准备一主光检测装置，它具有多个与所述多个发光元件数目相等的且在一个阵列中以相等的间隔对准的光检测器;

准备一子光检测装置，它位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，具有至少一个能够检测来自所述主发光装置的一光束的光检测器;

准备一子发光装置，它位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，具有至少一个能够向所述主光检测装置发光的发光元件;

定义一个主检测区域，用于通过主发光装置和主光检测装置检测光学障碍物;

定义一第一子检测区域，用于通过主发光装置和子光检测装置检测光学障碍物;

定义一第二子检测区域，用于通过子发光装置和主光检测装置检测光学障碍物;

当由于光学障碍物侵入主检测区域、第一子检测区域和第二子检测区域中的至少一个而导致主光检测装置没接收到一个光束的时候，向外部装置输出一阻塞信号；和

当由于光学障碍物侵入第一子检测区域中而导致子光检测装置没检测到一个光束的时候，禁止子发光装置发光，并以预定的定时向外部装置输出一阻塞信号以响应主光检测装置的未接收到的光束。

22. 一种用于检测在一种多束光光电保护系统中的一光学障碍物的方法，所述多束光光电保护系统用于向一外部装置输出一阻塞信号，所述阻塞信号指示由于一光学障碍物侵入一由多束光光束构成的光屏而导致的光阻塞，所

述方法包括:

准备一主发光装置，它具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件;

准备一主光检测装置，它位于主发光装置相对的位置，并具有多个与所述多个发光元件数目相等的光检测器，且能够从主发光装置检测光束，主发光装置和主光检测装置中的至少一个装置包括一个用于向外部装置输出阻塞信号的输出电路;

准备一子光检测装置，它位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，具有至少一个能够检测来自所述主发光装置的一光束的光检测器;

准备一子发光装置，它位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，具有至少一个能够向所述主光检测装置发光的发光元件;

用通信线连接主发光装置、主光检测装置、子光检测装置和子发光装置;

定义一个主检测区域，用于检测在主发光装置和主光检测装置之间的光学障碍物;

定义一第一子检测区域，用于检测在主发光装置和子光检测装置之间的光学障碍物;

定义一第二子检测区域，用于检测在子发光装置和主光检测装置之间的光学障碍物，并且主检测区域、第一子检测区域和第二子检测区域构成一个用于光屏的全检测区域; 以及

当在检测区域检测到任何光学障碍物的时候，经由通信线向输出电路提供阻塞检测信息。

多束光光电保护系统

技术领域

本发明涉及一种多束光光电保护系统。

背景技术

多束光光电保护系统包括一个含有多个对准的发光元件的发光装置并含有作为一个单元的多个相应的光检测器的光检测装置，所述多束光光电保护系统通常被用来检测在宽范围的检测区域中的光学障碍物的侵入。多束光光电保护系统一般用于沿着机床、冲床、压床、铸造机、自动控制器等的禁区的边界制作保护栅栏（protective fence），即光屏（optical curtain）。因此，例如，如果操作者的身体侵入这样的禁区，那么系统检测到这个侵入并立即停机和/或发出警告信号。

对于在多束光光电保护系统的发光装置和光检测装置之间的相对位置，如果如图 1 所示的压床的机器 1 包括一突向操作者的突出部分 2，一种解决方案是将保护系统 3 放置到突出部分 2 的近身端外的位置，在此处保护系统根本不干扰突出部分 2。

但是，这种放置增加了从机器 1 的工作中心 0 到保护系统 3（光屏）的水平距离 X1。因此这增加了用于安装压床的整个面积和它的保护系统的面积。所以，这种放置降低了压床的工作效率。

如果机器 1 包括突向操作者的突出部分 2，另一种解决方案是如图 2 和 3 所示的放置保护系统 3。在此处所示的传统实例中，保护系统 3（光屏）被放置到靠近机器 1，并预先重新调整以便排除对触及突出部分 2 的区域 4 的有效的检测。换句话说，其中构成光屏的一些光轴 5 被突出部分 2 挡光的区域 4 被排除了有效检测。即，一种消隐功能预先排除了作为非检测区域的触及突出部分 2 的区域 4，使得保护系统 3（光屏）可以被放置到甚至它会妨碍突出部分 2 的位置。

在这种结构中，由于保护栅栏，即光屏，可以被放置到靠近机器 1（X2<X1）以便保持相对于机器 1 的尽可能小的安全距离，因此可以改进工作效率。

但是，这种方法依赖于使得在区域 4 中的一些光轴失效并且它将区域 4 的全部延伸区排除了检测，包括在突出部分的至少一侧的至少一个部分。但是，光学障碍物有可能通过那个部分侵入禁区。为了补偿这种缺陷，必须使用另一种安全措施，例如，用诸如金属板或网的物理栅栏 6 来遮盖区域 4 的每个这样的部分，如图 4 所示。

日本公开的专利申请第 S63-43099 号提出了一种多束光光电保护系统，它考虑到如上所述的突出部分的存在。其中公开的保护系统包括一对发光和光检测装置。每个装置分别包括多个发光元件和互补光检测器和一对反光镜。所述反光镜被安排为靠近突出部分，以便在触及突出部分的区域一个光屏被放置在突出部分的一侧或相对的两侧。这是通过在反射镜反射来自发光和光检测装置的光束并在同一发光和光检测装置接收反射光。

但是，利用这个公布所教授的保护系统，难于调整在发光和光检测装置之间的光轴以及各个发光元件和光检测器与它们的相关反射镜的光学对准。这个困难在光轴紧密排列的时候变得更为严重。而且，由于每个发光和光检测装置必须包括发光元件或光检测器，用于向和从反射镜发出或检测光束，发光和光检测装置会不可避免地变得笨重不堪。

发明内容

因此本发明的一个目的在于提供一种多束光光电保护系统，它能够定位由紧密排列的多个光轴构成的、距离诸如压床的需要保护系统的机器或设备很近的一个光屏。

本发明的另一个目的是提供一种多束光光电保护系统，它能够即使在被用于诸如压床的、需要保护系统的和包括突向操作者的部分的机器或设备的时候制作没有无效区域的光屏。

本发明的另一个目的是提供一种多束光光电保护系统，它能够在即使被用于诸如压床的、需要保护系统的和包括突向操作者的部分的机器或设备的时候制作没有无效区域的光屏，而不使系统复杂化。

本发明的另一个目的是提供一种多束光光电保护系统，其中当向主发光和光检测装置添加子发光和光检测装置的时候，可以容易地改进主发光和光检测装置的一个基本操作顺序以便提供对于主和子发光和光检测装置的另一种操作顺序。

本发明的那些目的可以通过在此描述的本发明的各个方面而实现。

按照本发明的一个方面，提供了一种多束光光电保护系统，用于向外部装置输出阻塞信号，所述阻塞信号指示由于光学障碍物向光屏的侵入而导致的任何对于组成光屏的光束的阻塞，包括：

一主发光装置，具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件；

一主光检测装置，具有多个与所述多个发光元件数目相等的且在一个阵列中以相等的间隔对准的光检测器；

一子光检测装置，位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，具有至少一个能够从所述主发光装置检测光束的光检测器；

一子发光装置，位于所述主发光装置和所述主光检测装置之间，具有至少一个能够向所述主光检测装置发光的发光元件；

所述光屏，包括：在所述主发光装置和所述主光检测装置之间定义的一主检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的一第一子检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；以及在所述子发光装置和所述主光检测装置之间定义的一第二子检测区域，用于检测那里的任何光学障碍物；以及

一阻塞信号，当任何光学障碍物侵入主检测区域、所述第一子检测区域和所述第二子检测区域中的至少一个的时候，将向所述外部装置输出一个任何光束的光阻碍的指示性的阻塞信号。

按照本发明的另一个方面，提供了一种多束光光电保护系统，用于向一外部装置输出一个阻塞信号，所述阻塞信号指示在包括沿着多个光轴的光束的光屏中检测到的任何光障碍，包括：

一主发光装置，具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件；

一主光检测装置，与所述主发光装置相对地放置，并具有多个与所述多个发光元件数目相等的且在一个阵列中以相等的间隔对准的光检测器；

一子光检测装置，与所述主发光装置相对地放置，具有至少一个能够检测来自所述主发光装置的光束的光检测器；

一子发光装置，位于在与所述子光检测装置所处的相同的光轴上与所述主光检测装置相对的位置，具有至少一个能够向所述主光检测装置发出光束的发光元件；

所述光屏，包括：在所述主发光装置和所述主光检测装置之间定义的一

主检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的一第一子检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；以及在所述子发光装置和所述主光检测装置之间定义的一第二子检测区域，用于检测那里的任何光学障碍物；以及

一信号处理电路，用于检测构成光屏的至少一个光束的阻碍并用于向所述的指示阻碍的外部装置输出一个阻塞信号。

按照本发明的另一个方面，提供了一种多束光光电保护系统，用于在构成一个多光束光屏的至少一个光束有光阻碍的时候向一外部装置提供一个阻塞信号，包括：

一主发光装置，具有多个在一个阵列中以相等的间隔对准的发光元件；

一主光检测装置，具有多个与所述发光元件数目相等且以相等的间隔对准的光检测器；

一子光检测装置，位于与所述光屏相同的一个平面上，并具有至少一个能够检测自所述主发光装置的光束的光检测器；

一子发光装置，位于与所述光屏相同的一个平面上，并具有至少一个能够向所述主光检测装置发出光束的发光元件；

所述光屏，包括：在所述主发光装置和所述主光检测装置之间定义的一主检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；在所述主发光装置和所述子光检测装置之间定义的一第一子检测区域，用于检测在那里的任何光学障碍物；以及在所述子发光装置和所述主光检测装置之间定义的一第二子检测区域，用于检测那里的任何光学障碍物；以及

一控制方法，用于按照一个基本的操作顺序控制所述主发光装置和所述主光检测装置，以便有选择地在预定的持续时间中，以预定的规则时间间隔启动相关的发光元件和光检测器，所述控制方法，通过获取关于构成所述第一和第二子检测区域的至少一个光轴的信息，来修改所述基本操作顺序，用于将所述主发光装置和所述主光检测装置控制为修改的操作顺序，所述控制方法提供用于操作所述子光检测装置和所述子发光装置的定时，并按照修改的操作顺序来控制所述主发光装置、所述主光检测装置、所述子光检测装置和所述子发光装置。

在本发明的各个方面中的任何一个中，如果对于包括突向操作者的部分的压床制作了光屏，则子发光装置和子光检测装置被放置在所述突出部分的

发光装置和主光检测装置的方框图;

图 10 是包含在按照第一实施例的保护系统中的子光检测装置的方框图;

图 11 是包含在按照第一实施例的保护系统中的子发光装置的方框图;

图 12 是说明用于主光检测装置中的基本操作顺序的图;

图 13 是说明按照第一实施例的保护系统的操作顺序的图;

图 14 是说明在用于产生多检测顺序的教学模式中的处理步骤的流程图;

图 15 是用于说明在主检测区域中的光障碍的侵入的情况的概略图;

图 16 是用于说明在第一子检测区域中的光障碍的侵入的情况的概略图;

图 17 是用于说明在第二子检测区域中的光障碍的侵入的情况的概略图;

图 18 是图解按照第二实施例的多束光光电保护系统的整体结构的概略图;

图 19 是用于说明在第三实施例中在主发光装置和主光检测装置之间定义的主检测区域、在主发光装置和第一子光检测装置之间定义的第一子检测区域、在第一子发光装置和主光检测装置之间定义的第二子检测区域、在主发光装置和第二子光检测装置之间定义的第三子检测区域以及在第二子发光装置和主光检测装置之间定义的第四子检测区域的概略图;

图 20 是图解按照第三实施例的保护系统的概略侧视图;

图 21 是用于说明按照第三实施例的保护系统的操作顺序的概略图; 以及

图 22 是用于说明按照第四实施例的多束光光电保护系统的操作顺序的概略图。

具体实施方式

现在将在下面参照附图来说明本发明的实施例。

第一实施例（图 5-17）

图 5 到图 17 图解了按照本发明的第一实施例的多束光光电保护系统。参见图 5，多束光光电保护系统 100 包括作为基本单元的主发光装置 11 和互补主光检测装置 12。构成基本单元的主发光装置 11 和主光检测装置都可以通过分别串联或并联连接一个或多个另外的这些装置而扩展。保护系统 100 还包括与主发光装置 11 的相对部分互补的一子光检测装置 13，和与主光检测装置 12 的相对部分互补的一子发光装置 14。子光检测装置 13 和子发光装置 14 可以被作为可选的可获得装置。

相对的两侧，以便使得子检测区域在公共光轴上靠近压床的突出部分。以这种方式，光屏可以在离压床很近围绕突出部分的地方产生，而不需要任何无效区域。

不象日本公开的专利申请第 S63-43099 号所披露的多束光光电保护系统那样，按照本发明的第一方面的多束光光电保护系统不使用反射镜，所以，可以容易地产生由紧密排列的光轴组成的高强度光屏。

在按照本发明的另一个方面的多束光光电保护系统中，主光检测装置或主发光装置包括用于检测任何光障碍的信号处理电路，向外部装置提供信号的输出电路，并且在整体的控制下产生光阻塞信号并将其提供到外部装置。因此子光检测装置和/或子发光装置不需要包括它自己的用于检测和确认任何光障碍的信号处理电路或它自己的用于向外部装置提供信号的输出电路。因此，可以简化安全系统。

通过对下面优选实施例的说明，本发明的这些和其他的目的和优点将会变得明显。

附图说明

图 1 是图解一种传统的多束光光电保护系统的概略侧视图，用于解释其安装；

图 2 是一种传统的多束光光电保护系统的概略侧视图，用于说明另一种安装方法；

图 3 是图解图 2 的传统多束光光电保护系统的概略前视图；

图 4 是图解用金属网等遮盖不可检测区域的传统系统的概略前视图。

图 5 是显示出按照本发明的第一实施例的一种多束光光电保护系统的整体结构的概略图；

图 6 是图解按照图 5 的实施例的保护系统的概略侧视图；

图 7 是用于说明在主发光装置和主光检测装置之间定义的主检测区域、在主发光装置和子光检测装置之间定义的一第一子检测区域和在子发光装置和主光检测装置之间定义的一第二子区域的概略图；

图 8 是显示出按照第一实施例的多束光光电保护系统的整体结构的概略透视图；

图 9 是用于描述按照第一实施例的多束光光电保护系统的基本单元的主

主发光装置 11 具有一个延长的壳体 11a。预定数量的发光元件被沿着长度（纵向）方向在一个阵列中以规则的间隔排列在壳体 11a 中。通过数字 1 到 8 在本实施例中原理性地示出了 8 个发光元件。这些发光元件可以是发光二极管（LED）。例如，发光元件的间隔可以是 20 毫米。但是，这种间隔可以或长或短。

主光检测装置 12 也具有一个延长的壳体 12a。与所述发光元件数目相同的预定数量的光检测器被以规则的间隔排列在壳体 12a 中。通过数字 1 到 8 在本实施例中原理性地示出了 8 个发光元件。相邻的光检测器的间隔等于发光元件的间隔。如果发光元件的间隔是 20 毫米，则光检测器的间隔也是 20 毫米。

子光检测装置 13 具有相对短的壳体 13a。在壳体 13a 的、至少一个的光检测器中排列在一个阵列中。光检测器的数量小于主发光装置 11 的发光元件的数量或主光检测装置 12 的光检测器的数量。在本实施例中，提供了两个光检测器。它们的间隔等于主发光装置 11 的发光元件的间隔。因此，如果主发光装置的发光元件的间隔是 20 毫米，则子光检测装置 13 的光检测器的间隔也是 20 毫米。

子发光装置 14 包括相对短的壳体 14a。在壳体 14a 中的、至少一个的发光元件排列在一个阵列中，其中发光元件的数量等于子光检测装置 13 的光检测器的数量。在此，LED 再次被典型地用做发光元件。在本实施例中提供了两个光检测器。它们的间隔等于主光检测装置 12 的光检测器的间隔。因此，如果主光检测装置 12 的光检测器的间隔是 20 毫米，则子发光装置 14 的发光元件的间隔也是 20 毫米。

图 5 的数字 1 到 8 表示在主发光装置 11 和主光检测装置 12 之间的不同光轴。如图 5 所示，主发光装置 11 和主光检测装置 12 被放置在公共平面的相对的位置，以便发出和接收构成光屏的光束（图 7）。光束在发光和光检测装置 11、12 之间传播的区域在此被命名为主检测区域 15。如图 7 所示，子光检测装置 13 和子发光装置 14 被放置来阻断在发光和光检测装置 11、12 之间的一个或多个光轴，以便定义在主发光装置 11 的相对部分和子光检测装置 13 之间的第一子检测区域 16、在子发光装置 14 和主光检测装置 12 的相对部分之间定义的第二子检测区域 17。

更具体地说，子光检测装置 13 被放置到靠近凸向机器 20 的操作者的突

出部分 21 的一侧的表面。子光检测装置 13 放置在主发光装置 11 对面，以便和相对的主发光装置 11 的发光元件一起，定义第一子检测区域 16。同样，子发光装置 14 被放置到靠近突出部分 21 的相对侧的表面且与主光检测装置 12 相对，以便与相对的主光检测装置 12 的光检测器一起，定义第二子检测区域 17。

结果，在主检测区域 15 和子检测区域 16、17 中传播的光束形成一个围绕在非检测区域周围的一个光屏，所述非检测区域定义在子光检测和发光装置 13、14 之间，并被压床 20 的突出部分 21 占据。

图 5 和 7 图解了子光检测装置 13 和子发光装置 14，它们被放置在可以部分地接收在非检测区域的相对两侧的主发光和光检测装置 11、12 之间的至少一个光轴的位置上，其中非检测区域被定义在子光检测和发光装置 13、14 之间。在这些附图中，子光检测和发光装置 13、14 被定位在能部分地接收第三和第四光轴；但是它们相对于光轴的位置根据突出部分 21 的位置而确定。在子光检测装置 13 中的光检测器对的数量和在子发光装置 14 的发光元件对的数量按照突出部分 21 或其他障碍物的大小而确定，以便等同地补偿在主发光和光检测装置 11、12 之间的光轴的数量，在主发光和光检测装置 11、12 之间的光轴将被突出部分 21 光学阻挡。

主发光装置 11、主光检测装置 12、子光检测装置 13 和子发光装置 14 由一条通信线或信号线 22 连接到一起。

参见图 8，每个主发光和光检测装置 11、12 包括一个光轴调整显示器 30，由并排垂直排列的多个发光二极管（LED）段组成。在此，例如，使用了可以发出红和绿光的双色发光二极管。每个主发光装置 11 和主光检测装置 12 也具有一个输出显示器，例如，利用通常发出绿光的一个 LED 的开/关（ON/OFF）光。例如当任何未预料的一光轴被阻塞，或被检测到的时候或当系统本身故障的时候，显示器另外发出例如红光。

由多个发光二极管段构成的光轴调整显示器 30 可以被用于任何合适的显示模式。典型地，当所有光轴的所有光束进入主光检测装置 12 的时候，所有的 LED 段可能发出绿光。然后，如果部分光轴被阻塞，则与被阻塞的光轴成正比的、即与未能达到主发光装置 12 的光束成正比的多个 LED 段可能从底下的那个开始依序发出红光，并且对应于被阻塞的光轴的数量的多个 LED 段从顶部的那一个关闭。即，光轴调整显示器 30 显示条形的指示，其中红条

在入射光束的比率变高的时候或响应于光轴调整的程度而向上延伸。这通常是用于便利操作者在现场安装保护系统100的时候确包发光装置11的发光元件和光检测装置12的光检测器之间的精确对准。

参见图9，主发光装置11包括：N个发射电路（如8个），用于驱动N个用做发光元件的LED 40；一LED切换电路（光轴切换电路）42，用于一分时的方式扫描这些发光电路41；以及一LED控制电路43，用于整体控制主发光装置11。LED控制电路43向光轴调整显示器30和输出显示器31输出一控制信号。

主发光装置11还包括：一第一发光器通信控制电路44，用于控制主发光装置11与主光检测装置12、子光检测装置13等的双向信号切换；一第二发光器通信控制电路45，用于控制在主发光装置11和另一个主发光装置（未示出）之间的通信，所述另一个主发光装置可能另外串行连接到那里，用于制作更大的光屏。

另一方面，主光检测装置12具有：N个检测电路51（如8个），用于驱动N个光检测器50；一光检测器切换电路52，用于以时分的方式扫描这些光检测电路；一放大器电路53；以及一光检测器控制电路54，用于整体控制主光检测装置12。光检测器控制电路54向光轴调整显示器30和输出显示器31输出控制信号。

主光检测装置12还包括：一第一检测器通信控制电路55，用于控制主光检测装置12与主发光装置11、子光检测装置13等的双向信号切换；一第二检测器通信控制电路56，用于控制在主光检测装置12和另一个主光检测装置（未示出）之间的通信，所述另一个主发光装置可能另外串行连接到那里，用于制作更大的光屏。

而且，主光检测装置12包括一信号处理电路57。电路57被一般配置为总是由光检测器控制电路54提供指示信号——是否各个光轴的光束已经被各个光检测器正常地检测到，并且相应地处理所述信号。当信号处理电路从那些信号检测到在预定的时间长度内已经发生了两次或三次光阻碍的时候，它通过输出电路58向外部装置（未示出）提供一个OFF信号以便立即使压床20停机。外部装置可以是压床20的一个控制板或与由主发光装置11和主光检测装置12构成的光屏相关的一个报警灯。

如图10所最佳地示出的子光检测装置13包括两个检测电路61，用于驱

动两个光检测器 60，如本实施例所示。子光检测装置 13 也包括：一光检测器切换电路 62，用于以分时的方式扫描这些检测电路；一放大器电路 63；一光检测器控制电路 64，用于整体控制子光检测装置 13；以及一子检测器通信控制电路 65，用于控制子光检测装置 13 与主发光装置 11、子发光装置 14 等的双向信号切换。

如图 11 所示出的最佳的子发光装置 14 包括：N 个发光电路 71，用于驱动两个用做发光元件的 LED 70；一个 LED 切换电路（光轴切换电路），用于以分时的方式扫描这些发光电路 71；以及一个 LED 控制电路 73，用于整体控制子发光装置 14。子发光装置 14 也包括一子发光器通信控制电路 74，用于控制子发光装置 14 与主发光装置 12、子光检测装置 13 等的双向信号切换。

参见图 7，在保护系统 100 中，主检测区域 15 由在主发光装置 11 和主光检测装置 12 之间的第一、第二和第五直到第八光轴的全部范围形成。在第三和第四光轴的部分范围中，第一子检测区域 16 在主发光装置 11 和子光检测装置 13 之间形成，第二子检测区域 17 在子发光装置 14 和主光检测装置 12 之间形成。

保护系统 100 通过在主发光装置 11、主光接收装置 12、子光接收装置 13 和子光检测装置 14 之间经由信号线或通信线 22 切换数据，而被配置成有选择地按照预定的顺序定时启动与发光和光检测装置相关的多个LED和光检测器，以防止光检测器接收非它们自己的光轴的光轴的光束。

主发光装置 11 和主光检测装置 12 被按照期望地预置为遵循图 12 所示的基本操作顺序。例如，如果没有用子光检测和发光装置 13、14 而形成光屏，则主发光和光检测装置 11、12 按照图 12 的预置的基本操作顺序（基本操作模式）来工作。虽然图 12 示出了主发光装置 11 的基本操作顺序，主光检测装置 12 的各个光检测器被与主发光装置 11 的各个 LED 相关的启动而同步地启动。

可以从图 12 理解在主发光和光检测装置 11、12 的基本操作顺序中，每个 LED 的启动持续时间（T1）对于所有的 LED 和光检测器是恒定的，并且从每个 LED 或光检测器的去启动到下一个 LED 或光检测器的启动的暂停时间（T2）也是恒定的。即，各套相关的 LED 和光检测器被以相同的持续时间周期依序启动。图 12 所示的基本操作顺序可以依据时间长度 T1、T2 和在主发光和光检测装置 11、12 之间的所有光轴数量而自动建立。这个操作顺序可

以通过操作程序或者电路来实现。

相反，图 13 示出了一个改进的操作顺序的事例，用于子光检测装置 13 和子发光装置 14 的操作被合并的时候。如图 13 所示，正好在启动主发光装置 11 的第三个光轴的 LED 之后，改进的操作顺序启动子光检测装置 14 的第三行光轴的 LED，同时延迟对于后续的光轴的后续 LED 的启动。就在此之后，改进的操作顺序启动主发光装置 11 的第四行光轴的 LED，并且刚在此后，启动子发光装置 14 的相关 LED，同时在此再延迟对于后续的光轴的后续 LED 的启动。

为了现场安装保护系统 100，主发光装置 11 和光检测装置 12 以相对的关系被沿着压床 20 的光屏应当延展的一个平面定位。结果，完成了关于机器 20 和它的突出部分 21 的主发光装置 11 和主光检测装置 12 的精确放置。

为了向光检测器控制电路 54 通告保护系统 100 当前处于将子光检测和发光装置 13、14 的操作结合的多检测模式，保护系统 100 应当进入一个教学模式。操作者或用户接通一个教学开关以提供指令，来自动产生用于多检测模式中对于发光和光检测操作的改进的操作顺序。可以在主发光装置 11 和光检测装置 12 之中的一个或两个上提供教学开关。

作为响应，主发光装置 11 开始以图 12 所示的那些类似的定时发光。通过教学开关的指令，经由通信线或信号线 22，从光检测器控制电路 54 提供，并且经由通信线或信号线 22，向 LED 控制电路 43 通告用于产生多检测模式的教学模式。

一旦所有的 LED 完成了发光，光检测器控制电路 54 识别突出部分 21 阻塞了第三和第四光轴。作为响应，光检测器控制电路 54 在图 12 的基本操作顺序中产生第一空白（blank）。一个空白，是用于在第三光轴（在图 13 中图解为光轴 3）的主发光装置 11 的 LED 之一的发光定时之后、从第三光轴（在图 13 中图解为光轴 3'）的子发光装置 14 的 LED 之一发光、同时延迟后续光轴的 LED 的发光定时所需要的时间 T1 和时间 T2 的总和的时间长度。另外，光检测器控制电路 54 产生第二个空白，该空白是用于在第四光轴（在图 13 中图解为光轴 4）的主发光装置 11 的 LED 之一的发光定时之后、从第四光轴（在图 13 中图解为光轴 4'）的子发光装置 14 的另一个 LED 发光、同时延迟后续光轴的 LED 的发光定时的需要。而且，光检测器控制电路 54 合并在第一和第二空白中用于从子发光装置 14 发光的定时。以这种方式，由光检测器

控制电路 54 自动建立如图 13 所示的能够在第一和第二空白中启动子发光装置 14 的改进的操作顺序。

在上述的保护系统 100 的结构中，可以当作主光检测装置 12 的 CPU 的光检测器控制电路 54 识别用于产生多检测模式的教学开关的 ON 状态。光检测器控制电路 54 随后自动产生改进的操作顺序（图 13）以响应特定光轴的阻塞的检测。但是，这个功能也可以被提供到主发光装置 11 的光检测器控制电路 43，以便可以由主发光装置 11 建立改进的操作顺序。作为替代方式，当然也可能让主发光装置 11 和主光检测装置 12 共享自动产生改进的操作顺序的功能。

在子光检测装置 13 中，为响应主发光装置 11 的第一和第四光轴的 LED 的启动，对应光轴的光检测器被有选择地启动。对于第三和第四光轴，按照图 13 所示的改进的操作顺序，主光检测装置 12 不跟随主发光装置 11 的启动，但是与主光检测装置 12 的相关的光检测器被有选择地、与子光检测装置 14 的启动同步地启动。

一旦建立了这种初始设置，保护系统 100 按照图 13 所示的改进的操作顺序（多检测操作模式）运行，在此它依序执行从第一光轴到第八光轴的光扫描，并从第一光轴再次重复这个光扫描循环。在每个光扫描循环中，对于第三和第四光轴，来自主发光装置 11 的光束被子光检测装置 13 检测到，并且来自主发光装置 14 的光束被子光检测装置 12 检测到。

更具体地说，子光检测装置 13 响应沿着主发光装置 11 的第三和第四光轴的 LED 的启动，并且有选择地启动子光检测装置 13 的相应光检测器。当子光检测装置 13 在预定的定时检测到来自主发光装置 11 的光束时，向子发光装置 14 提供发光命令。

当子发光装置 14 被以改进的操作顺序（图 13）启动并且确认来自子光检测装置 13 的上述发光命令的时候，对应光轴的一个 LED 被启动。对于子发光装置 14 的这样的控制，可以被配置为只按照图 13 的改进的操作顺序发出光束而不需要来自子光检测装置 13 的发光命令，或只是按照来自子光检测装置 13 的发光命令发出光束。

在保护系统 100 中，六个光轴——即在主发光装置 11 和主光检测装置 12 之间的第一、第二和第五到第八光轴的完全延展形成了主检测区域 15。在主发光装置 11 和子光检测装置 13 之间的第三和第四光轴的部分延展形成第

一子检测区域 16。而且，在子发光装置 14 和主光检测装置 12 之间的第三和第四光轴的另一个部分延展形成第二子检测区域 17。随后，在主和子检测区域 15、16、17 中传播的光束形成延展在围绕所有突出部分 21 的一个光屏。

例如，如果一个光学障碍物，如操作者的身体的一部分，阻塞了如图 15 所示的、在主发光装置 11 和主光检测装置 12 之间形成的主检测区域 15 中的第一光轴，则与主发光装置 11 的第一 LED 同步启动的主光检测装置 12 的第一光检测器不能接收到光束。从此事实中，可以立即了解已经发生了光阻塞。作为响应，一个 OFF 信号经由在主光检测装置 12 中包含的信号处理电路或检测电路 57、从输出电路 58 提供到外部电路，并且压床被立即停机。

在图 16 所示的另一个示例中，如果光学障碍物阻塞了主发光装置 11 和子光检测装置 13 之间的所形成的第一子检测区域 16 中的第三光轴，则在子光检测装置 13 中的与主发光装置 11 的第三 LED 同步启动的光检测器不能接收光束。作为响应，用于第三光轴的在子发光装置 14 中的 LED 不发光，并且主光检测装置 12 中的相关的光检测器不能在预定的定时接收任何光束。从这个事实，可以立即了解发生了光阻塞。于是，一个 OFF 信号经由主光检测装置 12 中包含的信号处理电路或检测电路 57、从输出电路 58 提供到外部电路，并且压床被立即停机。

在图 16 的示例中，子光检测装置 13 未能在预定的定时从主发光装置 11 接收到任何光束的信息可以直接被从子光检测装置 13、提供给光检测装置 12，并且通过主光检测装置 12 中包含的信号处理电路或检测电路 57 和输出电路 58 提供给外部装置，以便立即停止压床 20。所述信息不需要经过子发光装置 14 的无发光的步骤和主光检测装置 12 无检测的步骤，这样，基于该信息发出一个阻塞输出。

在图 17 所示的另一个示例中，如果光学障碍物 S 阻塞在子发光装置 14 和主光检测装置 12 之间的形成的第二子检测区域 17 中的第三光轴，则主光检测装置 12 中的光检测器不能从与第三光轴相关的子发光装置 14 中的 LED 接收光束。从这个事实，可以立即了解发生了光阻塞。作为响应，一个阻塞信号或 OFF 信号通过在主光检测装置 12 中包含的信号处理电路或检测电路 57 和输出电路 58 输出到外部装置，并且压床被立即停机。

由于主发光装置 11、主光检测装置 12、子光检测装置 13 和子发光装置 14 被通信线或信号线 22 连接到一起，保护系统 100 可以被容易地改进为包

括在主发光装置 11 中的信号处理电路或检测电路 57 和输出电路 58。这允许从主发光装置 11 向外部装置输出阻塞信号或 OFF 信号。

从前述的说明中可以理解，保护系统 100 可以形成延展在压床 20 的突出部分 21 周围的一个平面上的光屏。另外，按照在此所示的保护系统 100，由于 OFF 信号可以通过包含在主光检测装置 12 或者主发光装置 11 中的信号处理电路 57 和输出电路 58 向外部装置输出，因此子光检测装置 13 和子发光装置 14 可以被可选地准备，所以，它们不需要包括信号处理电路 57 和输出电路 58。

图 18 和后续的附图示出了更多本发明的实施例。在这些实施例中，与第一实施例相同或相当的部件被标以相同的参考标号，并且它们中的一些将从下面的详细说明中省略。因此下面的说明将主要直接针对这些更多的实施例的特殊特性。

第二实施例（图 18）

作为第二实施例的一种多束光光电保护系统 200 包括作为它的基本单元的主发光装置 11、相关的主光检测装置 12 和控制器 25。主发光装置 11 和主光检测装置 12 可以通过分别串联或并联一个或多个另外的这样的装置而被扩展。与第一实施例类似，保护系统 200 还包括与主发光装置 11 的一部分互补的子光检测装置 13 和与主光检测装置 12 的一部分互补的子发光装置 14。

诸如包含在保护系统 200 中的主发光装置 11 的光接收和检测装置被控制器 25 通过通信线或信号线 22 控制。来自主光检测装置 12 或子光检测装置 13 的任何阻塞信号被输出到控制器 25，并且一个 ON 信号或 OFF 信号从控制器 25 输出到外部装置。

也是在按照第二实施例的保护系统 200 中，子光检测装置 13 和子发光装置 14 被定位在图 18 所图解的第三和第四光轴上。

下面参照图 13，按照第二实施例的多束光光电保护系统 200 的改进的操作顺序，被基于关于被子光检测和发光装置 13、14 中断的光轴的数量的信息，以与第一实施例类似的方式自动产生。这个信息由主光检测装置 12 获取或经由控制器 25 提供到主光检测装置 12，然后主发光装置 11 和子发光装置 14 按照改进的操作顺序而工作。例如，主检测区域 15 由在主发光和光检测装置 11、12 之间的第一、第二和第五到第八光轴的完全延展而形成。在第三和第四光轴上，第一子检测区域 16 在主发光装置 11 和子光检测装置 13 之间形成，

并且第二子光检测装置 17 由子发光装置 14 和主光检测装置 12 之间形成。

例如，如果光学障碍物 S 侵入图 16 所示的第一子检测区域 16 中的第三光轴，则在与第三光轴相关的子光检测装置 13 中的光检测器不能接收来自主发光装置 11 的任何光束的信息被从子光检测装置 13 提供到控制器 25。当控制器 25 确认是这个信息的信号的时候，它立即向外部装置输出一个阻塞或 OFF 信号。在这种情况下，发光命令是否被提供到子发光装置 14 以驱动它发出光束或停止提供向子发光装置 14 的发光命令，以禁止从子发光装置 14 的发光不重要。

可以在控制器 25 中提供在第一实施例中说明的信号处理电路或检测电路 57（图 9）。但是这里，它也可以被再次提供在主光检测装置 12 或主发光装置 11 中，如第一实施例中所述。

在包含在主光检测装置 12 的信号处理电路或检测电路 57（图 9）的结构中，如果光学障碍物 S 侵入第一子检测区域 16 和阻塞第三光轴，如图 16 所示，则子光检测装置 13 不能接收来自主发光装置 11 的光束。这个信息被从子光检测装置 13 提供到控制器 25。当控制器 25 知道这个信息的时候，它能够停止向子发光装置 14 的发光命令。

结果，与主光检测装置 12 的第三光轴相关的光检测器不能检测任何光。这个信息经由包含在主光检测装置 12 中的信号处理电路或检测电路 57 被提供到控制器 25，并且控制器 25 向外部装置输出一个阻塞或 OFF 信号。

保护系统 200 可以被改进为包括在主光检测装置 12 中的输出电路 58（图 9），这样，主光检测装置 12 的输出电路 58 直接向外部装置输出阻塞信号。作为替代方式，输出电路 58 和/或信号处理电路 57 可以被提供到主发光装置 11 中，这样，当子光检测装置 13 或主光检测装置 12 不能检测光的时候，这个信息可以经由控制器 25 发送到主发光装置 11，以便得到经由包含在主发光装置 11 中的信号处理电路 57 和输出电路 58 而提供的阻塞或 OFF 信号。

虽然第一实施例被配置成可以在主光检测装置 12 的光检测器控制电路 54 中实质地产生改进的操作顺序，光检测器控制电路 54 的这个功能可以由控制器 25 来实现。在这种情况下，未示出的一个教学开关最好在控制器 25 中提供。

第三实施例（图 19-21）

第一实施例和第二实施例通过使用一套子光检测和发光装置 13、14 来建

立两个子检测区域16、17。当然，可以使用两套或更多套子光检测和发光装置13、14来建立更多的子检测区域。参见图19和20，将说明关于利用两套子光检测和发光装置建立四个子检测区域的示例。按照第三实施例的保护系统被示出，是由按照第二实施例的保护系统200改进而来；但是，相同的概念可以与按照第一实施例的保护系统100的结构相结合。

在此所示的多束光光电保护系统300除了已经说明的第一子光检测和发光装置13、14外，包括一第二子光检测装置31和一第二子发光装置32。每个第二光检测和发光装置31、32包括两个光检测器或两个作为发光元件的LED。保护系统300便于用于诸如压床200的机器或设备，它包括两个突出部分21A、21B。包含在保护系统300中的每个主发光和光检测装置11、12包括12个LED作为在一个阵列中对准的发光元件或光检测器。在图19中的数字1到12表示在主发光装置11和主光检测装置12之间的光轴的编号。

可以从图19理解，主发光装置11和主光检测装置12被放置到一个共同平面上的相对的位置上以发送和接收形成一个光屏的光束。在主发光和光检测装置11、12之间的光轴未被任何子光检测和发光装置中断的区域在此又一次被命名为主检测区域15。第一子光检测装置13和第一子发光装置14被放置到第一突出部分21A的相对两侧，以中断在主发光和光检测装置11、12之间的一个或多个光轴，以定义在主发光装置11的一部分和第一子光检测装置13之间的第一子检测区域16和在第一子发光装置14和主光检测装置12的一部分之间的第二子检测区域17。第二子光检测装置31和第二子发光装置32被放置到第二突出部分21B的相对两侧，以中断在主发光和光检测装置11、12之间的一个或多个光轴，以定义在主发光装置11的一部分和第二子光检测装置13之间的第三子检测区域33和在第二子发光装置14和主光检测装置12的一部分之间的第四子检测区域34。

图19图解了被放置用来部分接收第三和第四光轴的第一子光检测和发光装置13、14；但是，它们与光轴相关的位置是根据第一突出部分21A的位置来确定的。类似地，第二子光检测和发光装置31、32被示出为放置在第七和第八光轴上，以定义在第七和第八光轴内的第三和第四子检测区33、34；但是，它们与光轴相关的位置是根据第二突出部分21B的位置来确定的。即，第一子光检测和发光装置13、14可以被放置在与机器20的第一和第二突出部分21A、21B对齐的任何位置。在第一和第二子光检测和发光装置13、14、

31、32 中的光检测器和 LED 的数量可以按照第一和第二突出部分 21A、21B 的大小而确定以等同地补偿在主发光和光检测装置 11、12 之间的光轴的数量，这些光轴被第一和第二突出部分 21A、21B 有选择地阻塞。

更具体地说，在按照第三实施例的多束光光电保护系统 300 中，在主发光装置 11 和主光检测装置 12 之间的第一、第二、第五、第六和第九到第十二光轴的完全延伸形成主检测区域 15。对于第三和第四光轴，它们的部分延展形成在主发光装置 11 和第一子光检测装置 13 之间的第一子检测区域 16 和在第一子发光装置 14 和主光检测装置 12 之间的第二子检测区域 17。关于第七和第八光轴，它们的部分延伸形成在主发光装置 11 和第二子光检测装置 31 之间的第三子检测区域 33 和在第二子发光装置 32 和主光检测装置 12 之间的第四子检测区域 34。然后，在主和子检测区域 15、16、17、33、34 中传播的光束构成一个延伸在第一和第二突出部分 21A、21B 周围的光屏。

在按照第三实施例的保护系统 300 中，主发光和光检测装置 11、12 的基本操作顺序（图 12）通过向主光检测装置 12 或控制器 25 提供被第一子光检测和发光装置 13、14 中断的光轴的数量、和被第二子光检测和发光装置 31、32 中断的光轴的数量、而被自动地改进为图 21 所示的多检测操作顺序。作为响应，这产生在第三光轴的发光定时之后的第一空白、在第四光轴的发光定时之后的第二空白、在第七光轴的发光定时之后的第三空白和在第八光轴的发光定时之后的第四空白；并且分别合并在第一空白和第二空白中以及在第三空白和第四空白中的第一子发光装置 14 和第二子发光装置 32 的发光定时。

更具体地说，以与第一实施例实质相同的方式，多检测操作顺序被自动产生，即主发光装置 11 和光检测装置 12 被首先安装并调节对准到与建立光屏的位置。结果，完成了与机器 20 的突出部分 21A、21B 相关的主发光装置 11 和主光检测装置 12 的精确定位。

其后，为通知光检测器控制电路 54 或控制器 25，保护系统 300 当前处于组合第二子光检测和发光装置 31、32 的多检测操作模式，保护系统 300 应当进入教学模式。教学模式自动产生作为多检测操作模式中的发光操作的多检测操作顺序。操作者或用户接通未示出的教学开关以进入教学模式。这个教学开关可以在主发光装置 11 和主光检测装置 12 的至少一个中被提供。如果控制器被配置成能实质地控制系统 300 中所包含的发光和光检测，则最好

在控制器 25 上提供教学开关。

开始，主发光装置 11 以与图 12 所示的相同的定时开始发光。从经由通信线或信号线 22 通告教学模式的光检测器控制电路 54 向 LED 控制电路 43 提供通过教学开关的指令。

一旦所有的 LED 完成了发光，光检测器控制电路 54 或控制器 25 识别出第一突出部分 21A 中断了第三和第四光轴，并且突出部分 21B 中断了第七和第八光轴。作为响应，如图 21 所示，控制器 25 或光检测器控制电路 54 以图 12 所示的基本操作顺序自动产生：一第一空白，它是用于在第三光轴（图解为光轴 3）的主发光装置 11 的 LED 之一的发光定时之后，从第三光轴（图解为光轴 3'）的第一子发光装置 14 的 LED 之一发光所必需的；和一第二空白，它是用于在第四光轴（图解为光轴 4）的主发光装置 11 的 LED 的发光定时之后，从第四光轴（图解为光轴 4'）的第一子发光装置 14 的另一个 LED 发光所必需的。另外，控制器 25 或光检测器控制电路 54 自动产生一个新的操作顺序，用于以对应于第一和第二空白的定时启动第一子发光装置 14。

另外如图 21 所示，控制器 25 或光检测器控制电路 54 自动产生：一第三空白，它是用于在第七光轴（图解为光轴 7）的 LED 之一的发光定时之后，从第七光轴（图解为光轴 7'）的第二子发光装置 32 的 LED 之一发光所必需的；以及一第四空白，它是用于在第八光轴（图解为光轴 8）的主发光装置 11 的 LED 的发光定时之后，从第八光轴（图解为光轴 8'）的第二子发光装置 32 的另一个 LED 发光所必需的。另外，控制器 25 或光检测器控制电路 54 产生一个新的操作顺序，用于以对应于第三和第四空白的定时启动第二子发光装置 32。结果，自动产生图 21 所示的多检测操作顺序。

可以从图 21 的多检测操作顺序理解，实质上相同的控制被执行，用来作为第一和/或第二实施例。例如，如果沿着第三光轴的来自主发光装置 11 的光束被光学障碍物 S 阻塞并且第一子光检测装置 13 不能检测到光，则，例如，第一子发光装置 14 的发光被禁止。结果，在主光检测装置 12 了解到第三光轴的阻塞；这个信息被传递到控制器 25；并且一个 OFF 或阻塞信号被从控制器 25 输出到外部装置。

但是，也是在第三实施例中，与具有多个突出部分 21A、21B 的机器或设备相结合，除了保护系统 100 可以形成延展到压床 20 的突出部分 21 的周围的一个平面的光屏的优点之外，保护系统还具有这样的优点，即子光检测

为替代，子光检测装置 13 可以向主光检测装置提供一个阻塞信号（对于第一实施例），并且在主光检测装置 12 确认阻塞信号后，可以向外部装置输出一个 OFF 信号。作为替代，子光检测装置 13 可以经由控制器 25 向主光检测装置 12 提供一个阻塞信号（对于第二实施例），并且在主光检测装置 12 确认阻塞信号后，可以向控制器 25 提供这个信息，这样，控制器 25 向外部装置输出一个阻塞或 OFF 信号。

应当明白，虽然已经参照本发明的优选实施例说明了本发明，对本领域的技术人员来说，在不脱离本发明的范围和实质的前提下，可以有各种其他的实施例和变化形式，并且这样的其他实施例和变化形式意欲由所附的权利要求来覆盖。

2001 年 8 月 9 日提交的日本优先权申请第 2001-241619 的文本在此并入作为参考。

和发光装置 13、14、31、32 不需要包括与第一和第二实施例相当的检测电路或信号处理电路 57（图 9）。

第四实施例（图 22）

虽然第一到第三实施例被配置为可以将子发光装置 14 的操作结合到主发光装置 11 的操作，但是可以改进这样的结构。如图 22 所示，所述结构被改进以在主发光装置 11 的 LED 的有选择地发光的每个全循环后进行子发光装置 14 的 LED 的有选择的发光。虽然图 22 仅仅示出了一个子发光装置 14 的操作顺序，但是如果象第三实施例那样提供多个子发光装置 14、32，则第二发光装置 32 的发光可以在第一子发光装置 14 完成发光之后开始。

本领域的技术人员会容易明白，这样的控制操作顺序可以通过向控制器 25 或主光检测装置 12 提于放置子光检测和发光装置 13、14、31、32 的光轴的数量而自动产生，如上所述。

当人体的一部分侵入光屏的时候，并且如果第一子光检测装置 13 的一个选择的光检测器检测不到光的时候，控制器 25 可以控制第一子发光装置 14 不从相关的 LED 发光。结果，主光检测装置 12 不检测到光，并且因此，主光检测装置 12 可以确认指示在光屏中已经发生了干扰的信息。

对于在主发光和光检测装置 11、12 中的发光和光检测元件的依序的、有选择的启动，可以在主发光装置 11 和主光检测装置 12 中提供时钟发生电路。这些时钟发生电路被用于以预定的定时依照顺序且同步地启动在主发光和光检测装置 11、12 中 LED 和光检测器。

至此，已经说明了本发明的一些优选实施例。在这些实施例的说明中，对于其中放置了子光检测和发光装置 13、14、31、32 的光轴，规则是：当任何光学障碍物侵入主发光装置 11 和子光检测装置 13 或 31 的时候，一个相关的子发光装置 14、32 的一个 LED 的预期操作的禁止和中断，导致通知主光检测装置 12 有光学障碍物侵入。换句话说，例如，对于第三光轴，在主发光装置 11 和子光检测装置 13 之间的光束，和在子发光装置 14 和主光检测装置 12 之间的光束被当作第三光轴的单一光束以执行必要的信号处理。

作为替代，例如，对于第三光轴，可以启动子发光装置 14，以用于即使在光学障碍物侵入主发光装置 11 和子光检测装置 13 之间的时候也发光。在这种情况下，可以从子光检测装置 13 向控制器 25 提供一个阻塞信号，并且在控制器 25 确认这个阻塞信号后，可以向外部装置输出一个 OFF 信号。作

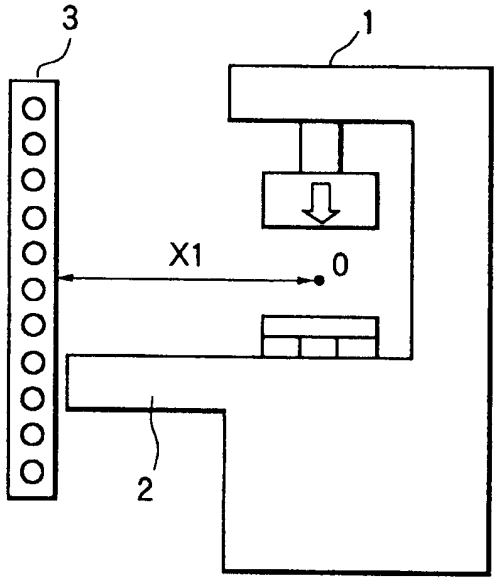


图 1

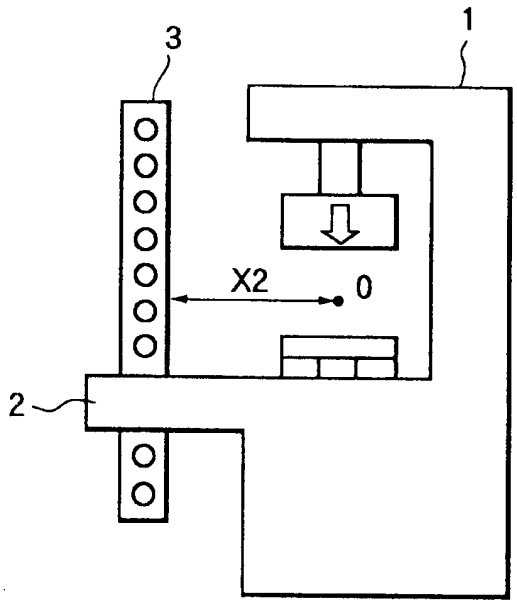


图 2

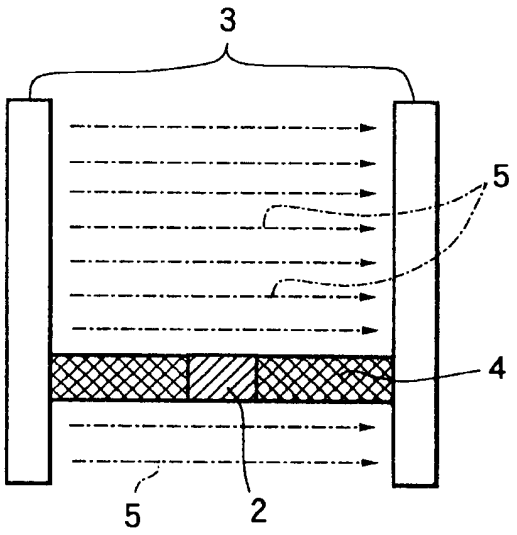


图 3

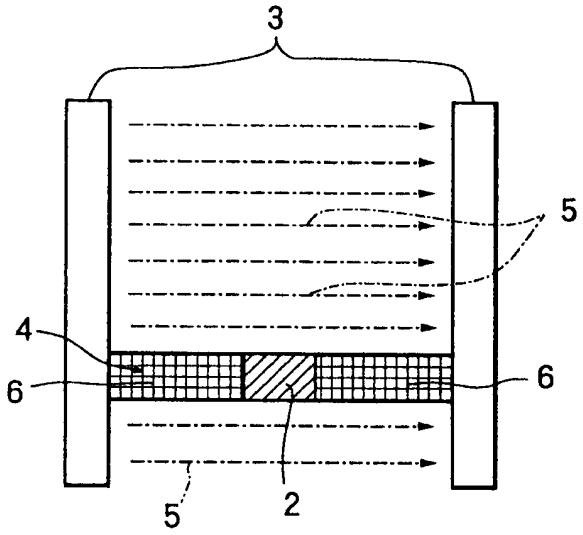


图 4

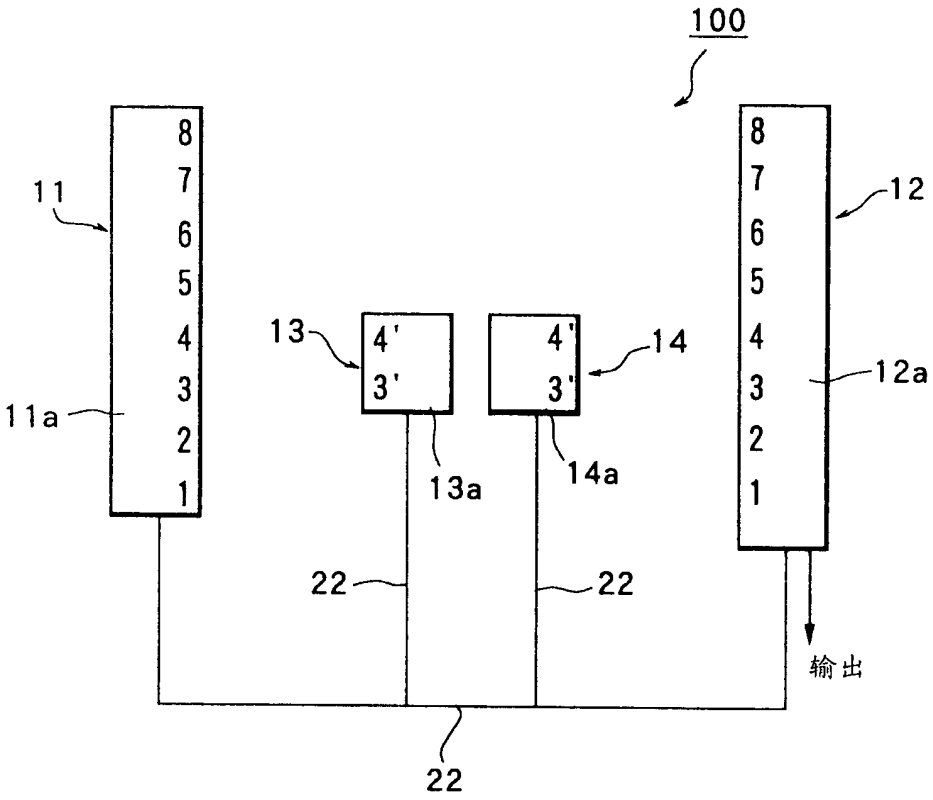

100
11
8
7
6
5
4
3
2
1
11a
13
4'
3'
13a
14
14a
12
12a
22
22
22
输出

图 5

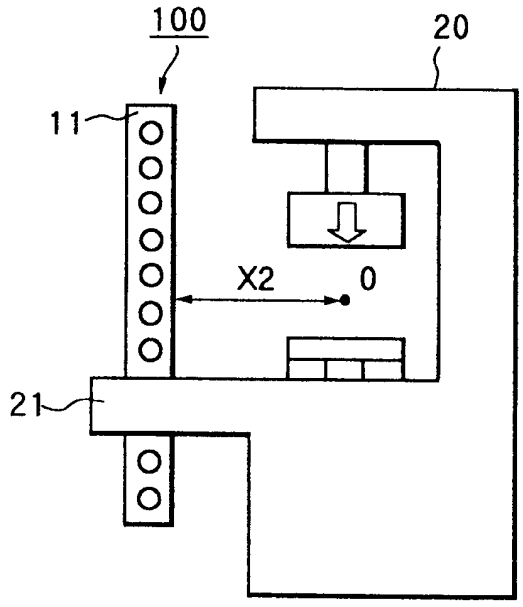

100
20
11
X2
0
21

图 6

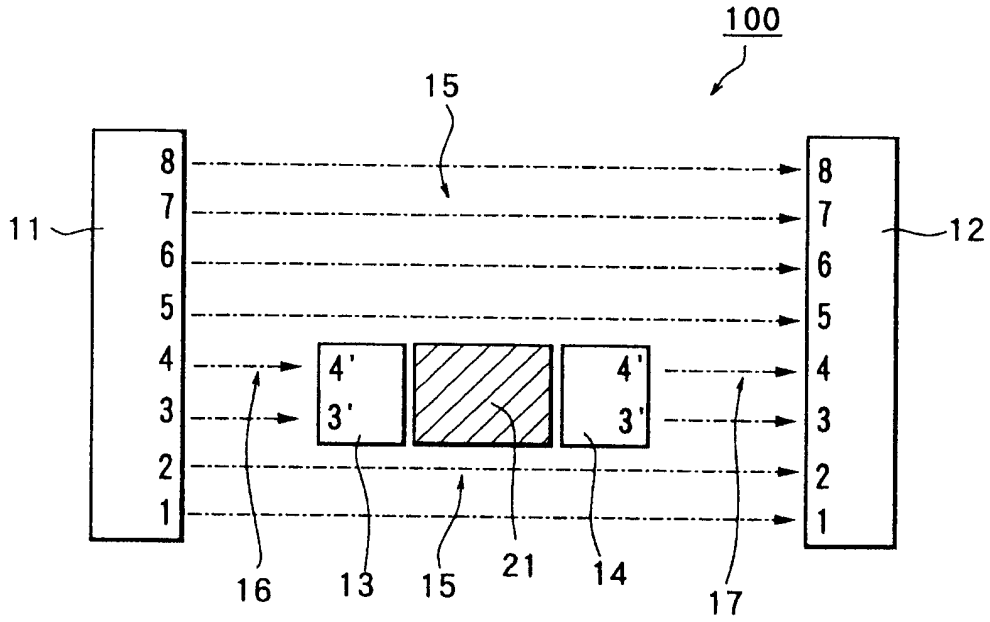


图 7

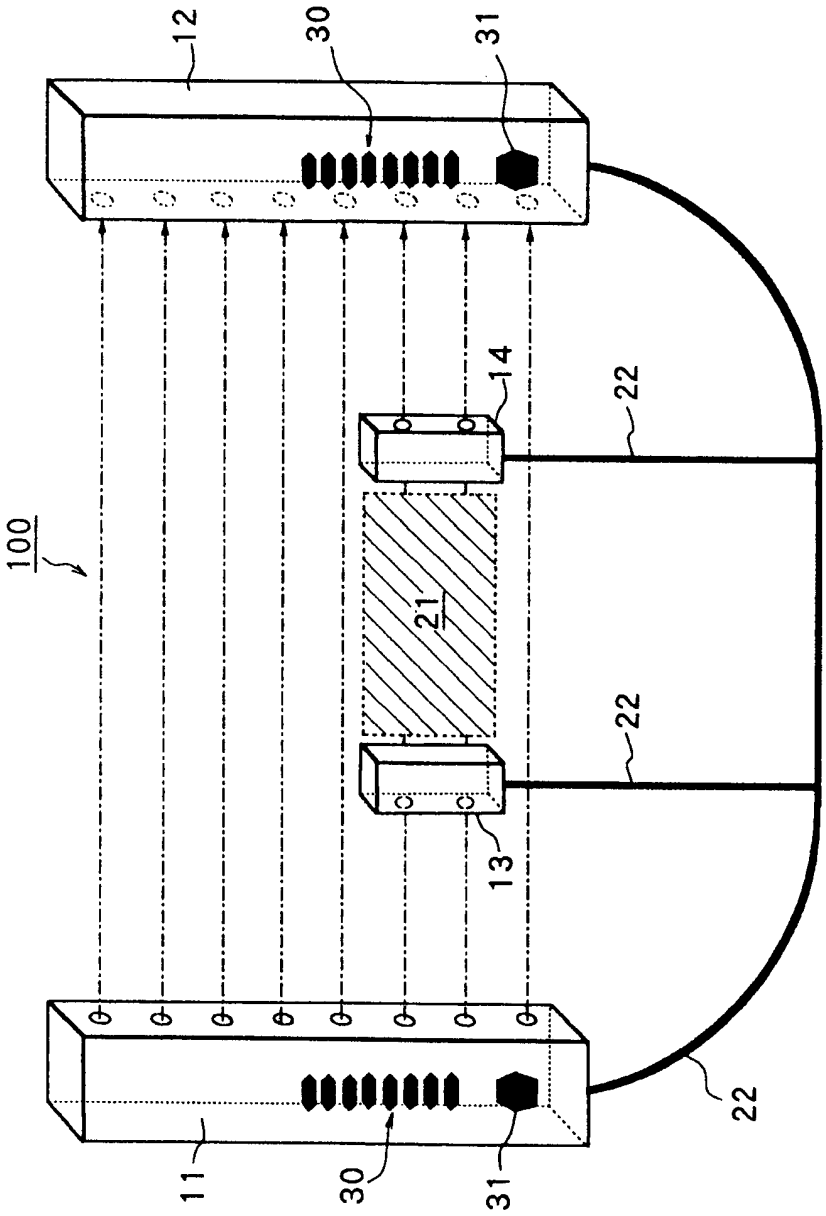


图 8

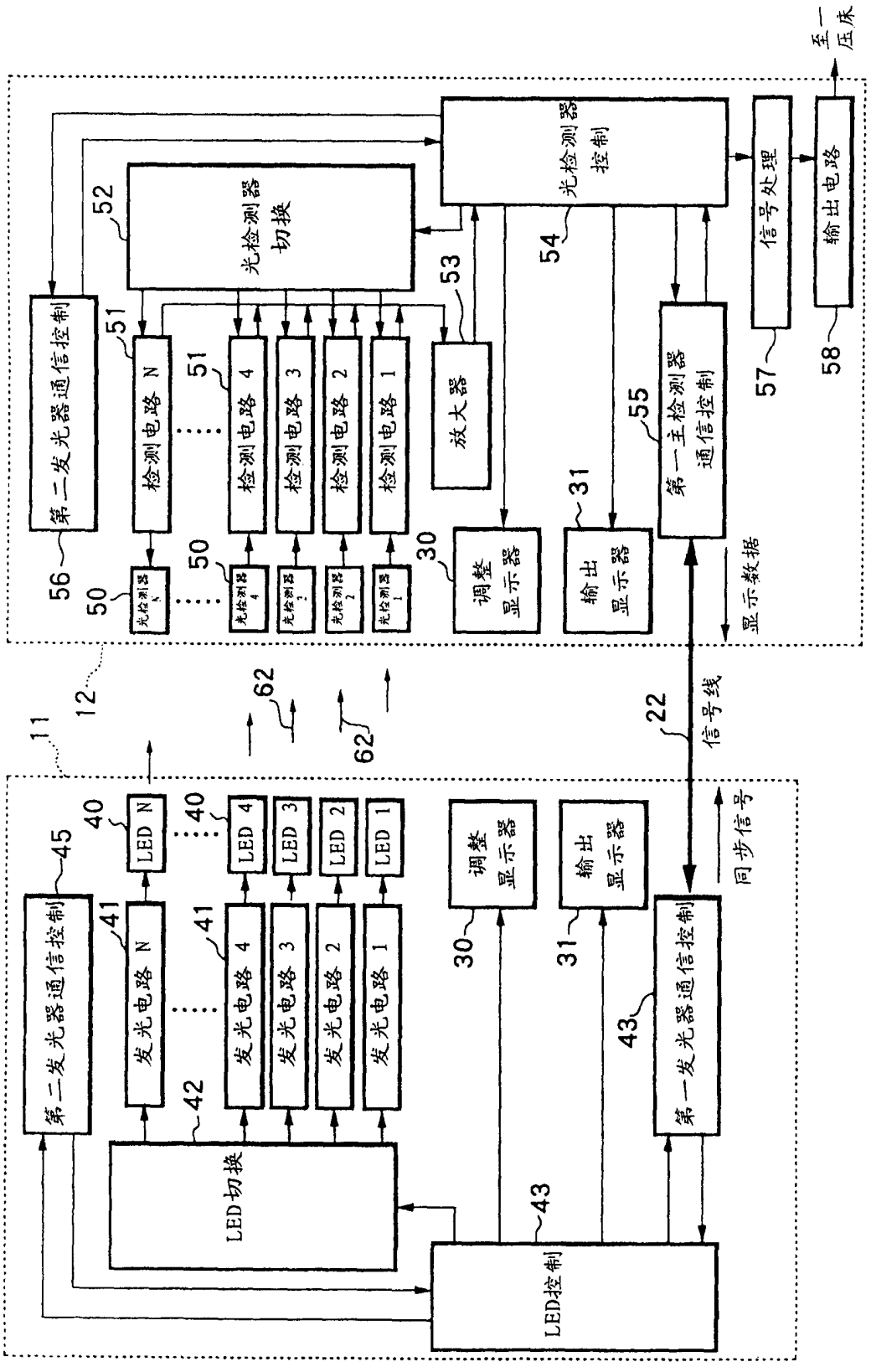

至一压床
光检测器控制
信号处理
输出电路
光检测器切换
第二发光器通信控制
检测电路 N
检测电路 4
检测电路 3
检测电路 2
检测电路 1
放大器
第一主检测器通信控制
调整显示器
输出显示器
显示数据
信号线
同步信号
第二发光器通信控制
发光电路 N
发光电路 4
发光电路 3
发光电路 2
发光电路 1
LED N
LED 4
LED 3
LED 2
LED 1
LED切换
LED控制
第一发光器通信控制
调整显示器
输出显示器
11
12
22
30
31
40
41
42
43
45
50
51
52
53
54
55
56
57
58
62

图 9

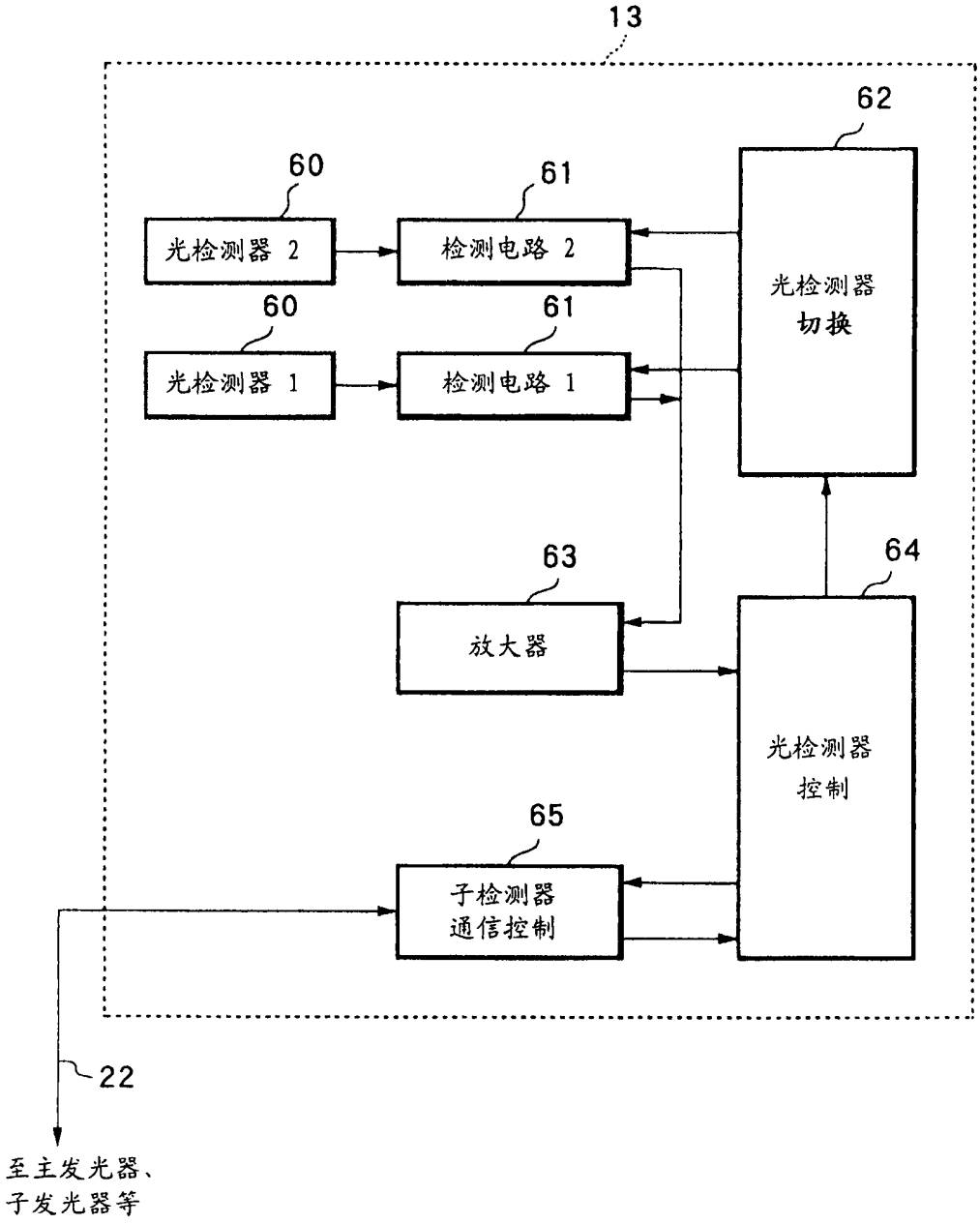

13
62
60
61
光检测器 2
检测电路 2
光检测器
切换
60
61
光检测器 1
检测电路 1
63
64
放大器
光检测器
控制
65
子检测器
通信控制
22
至主发光器、
子发光器等

图 10

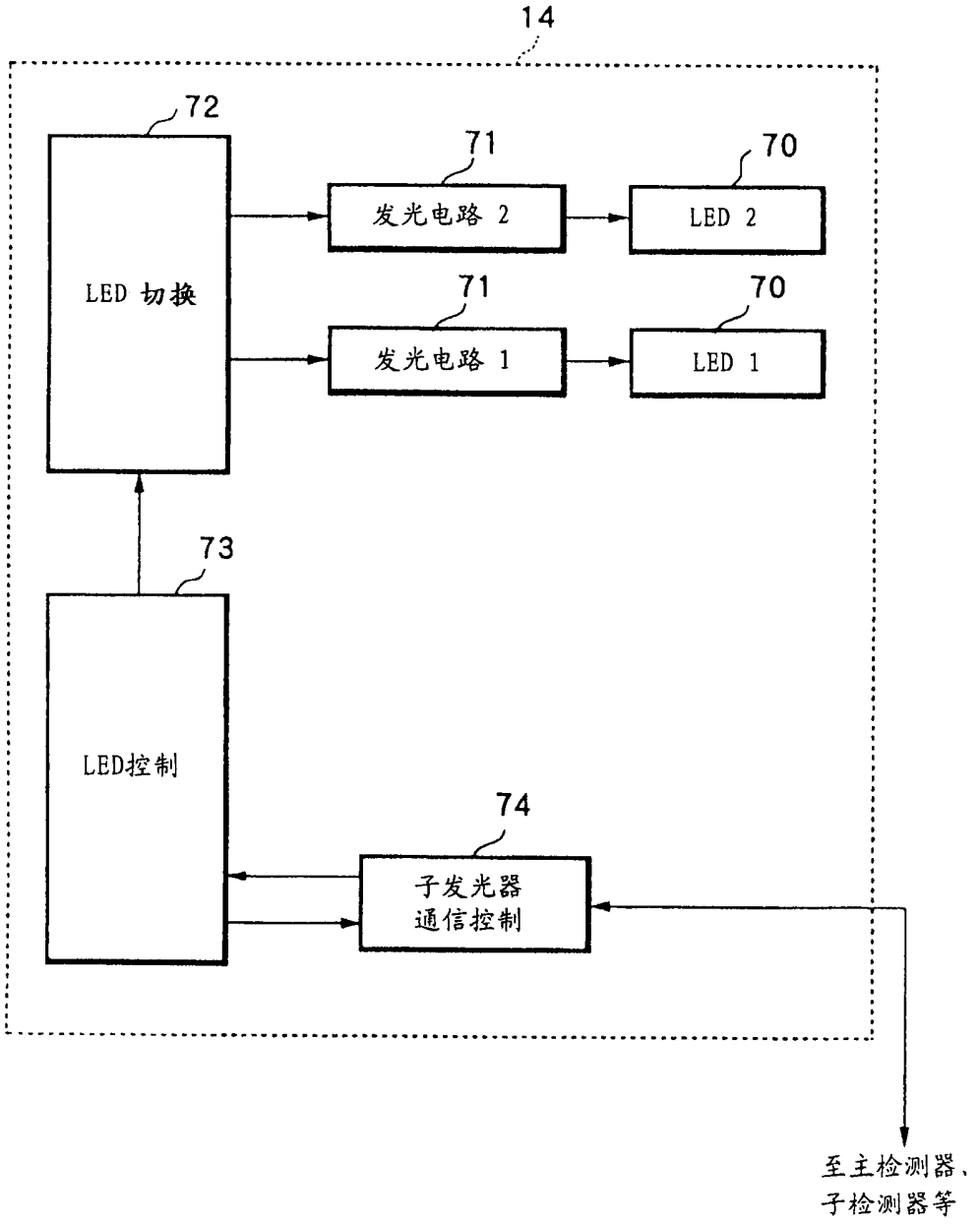

14
72
71
70
发光电路 2
LED 2
LED 切换
71
70
发光电路 1
LED 1
73
LED控制
74
子发光器
通信控制
至主检测器、
子检测器等

图 11

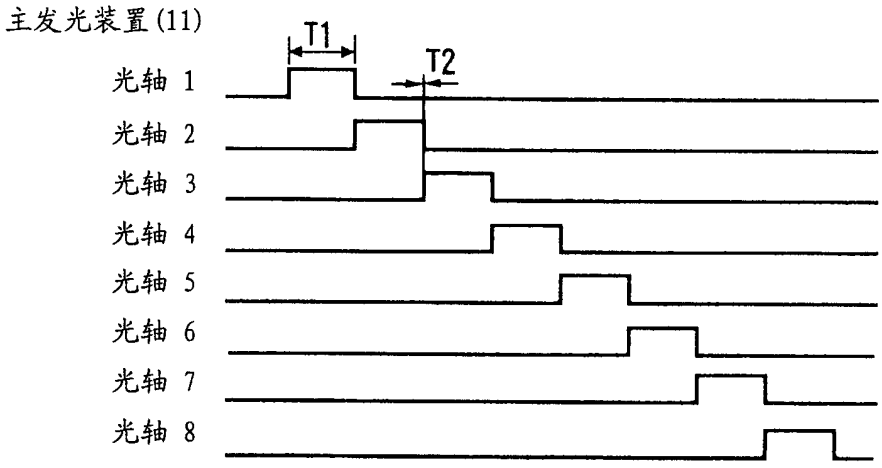


图 12

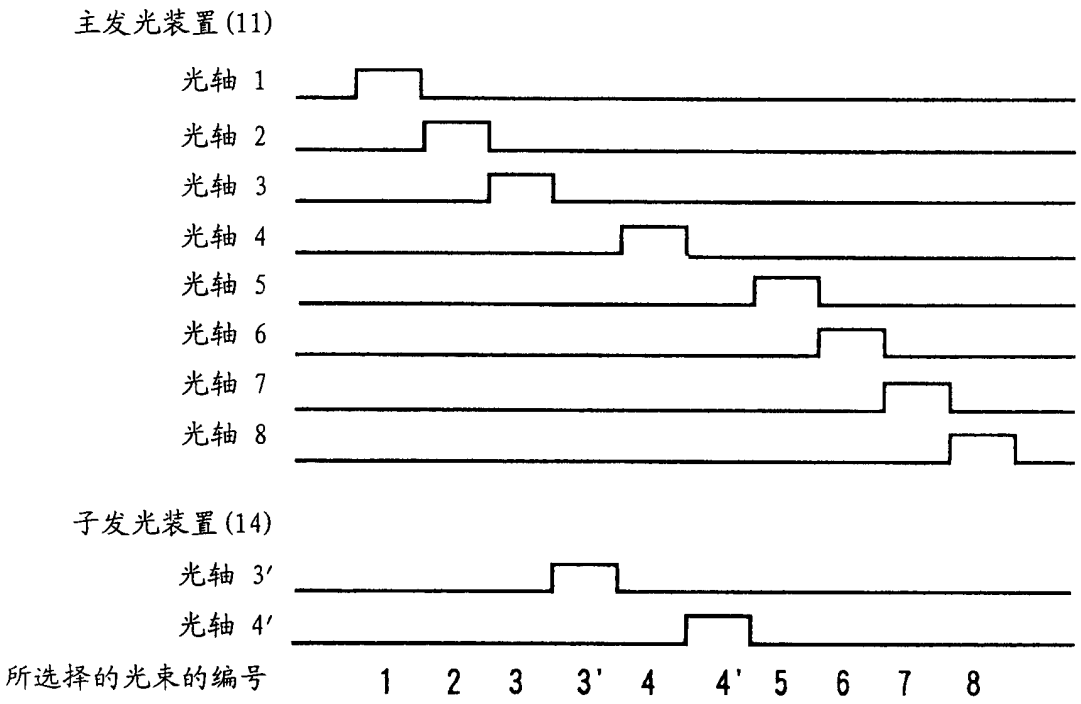

主发光装置(11)
光轴 1
光轴 2
光轴 3
光轴 4
光轴 5
光轴 6
光轴 7
光轴 8
子发光装置(14)
光轴 3′
光轴 4′
所选择的光束的编号
1 2 3 3' 4 4' 5 6 7 8

图 13

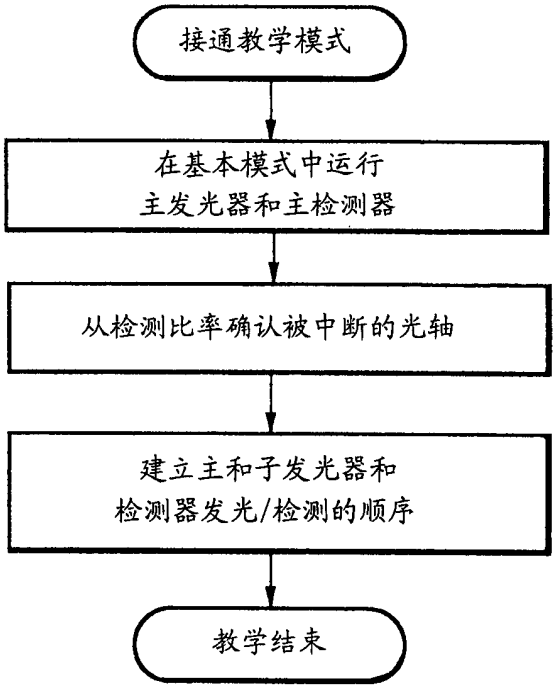

接通教学模式
在基本模式中运行
主发光器和主检测器
从检测比率确认被中断的光轴
建立主和子发光器和
检测器发光/检测的顺序
教学结束

图 14

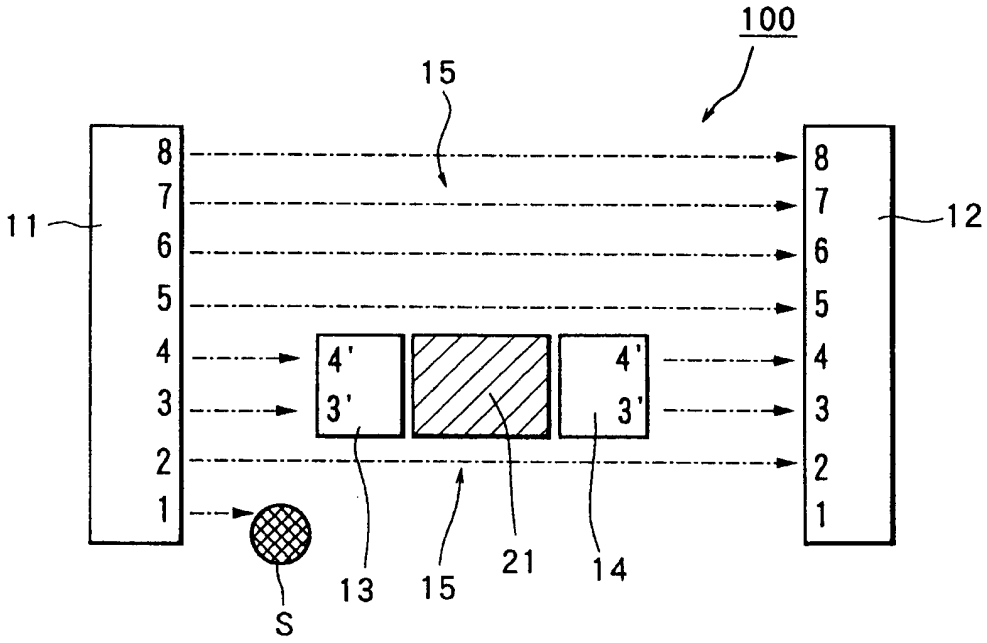

100
15
11
12
8
7
6
5
4
3
2
1
4'
3'
S
13
15
21
14

图 15

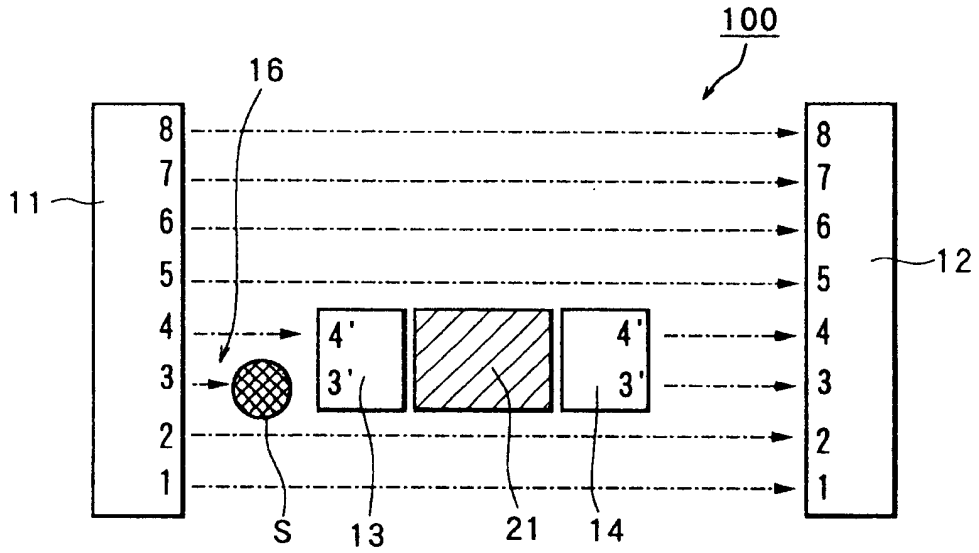

100
16
11
8
7
6
5
4
3
2
1
4'
3'
4'
3'
12
S
13
21
14

图 16

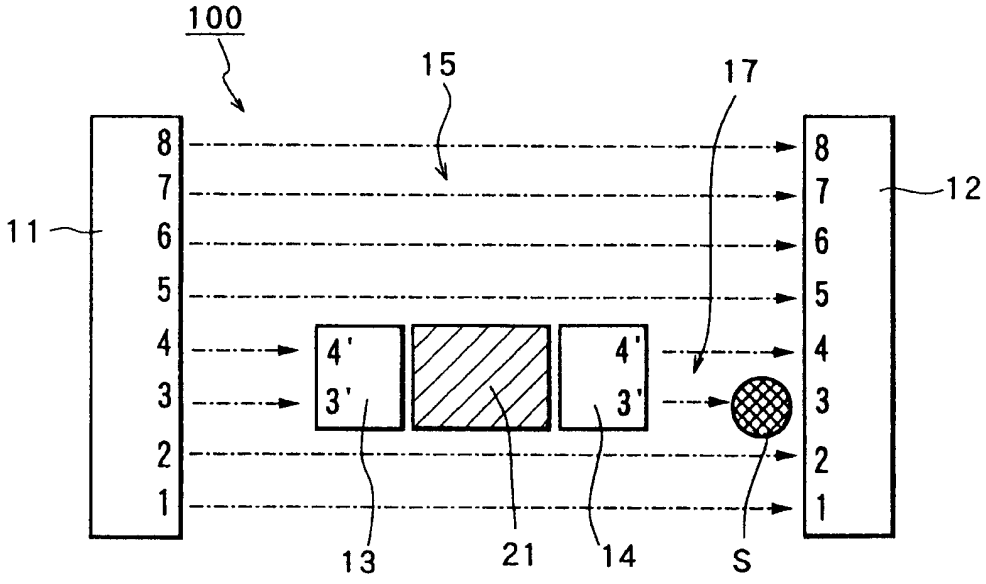

100
15
17
11
8
7
6
5
4
3
2
1
4'
3'
4'
3'
12
13
21
14
S

图 17

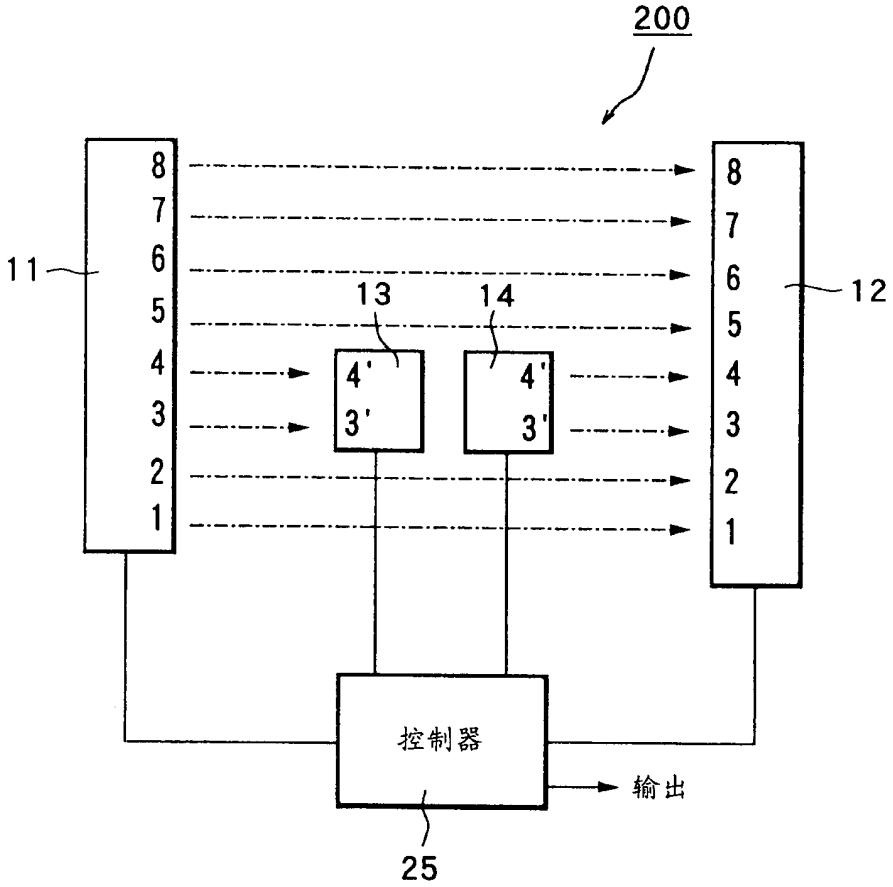


图 18

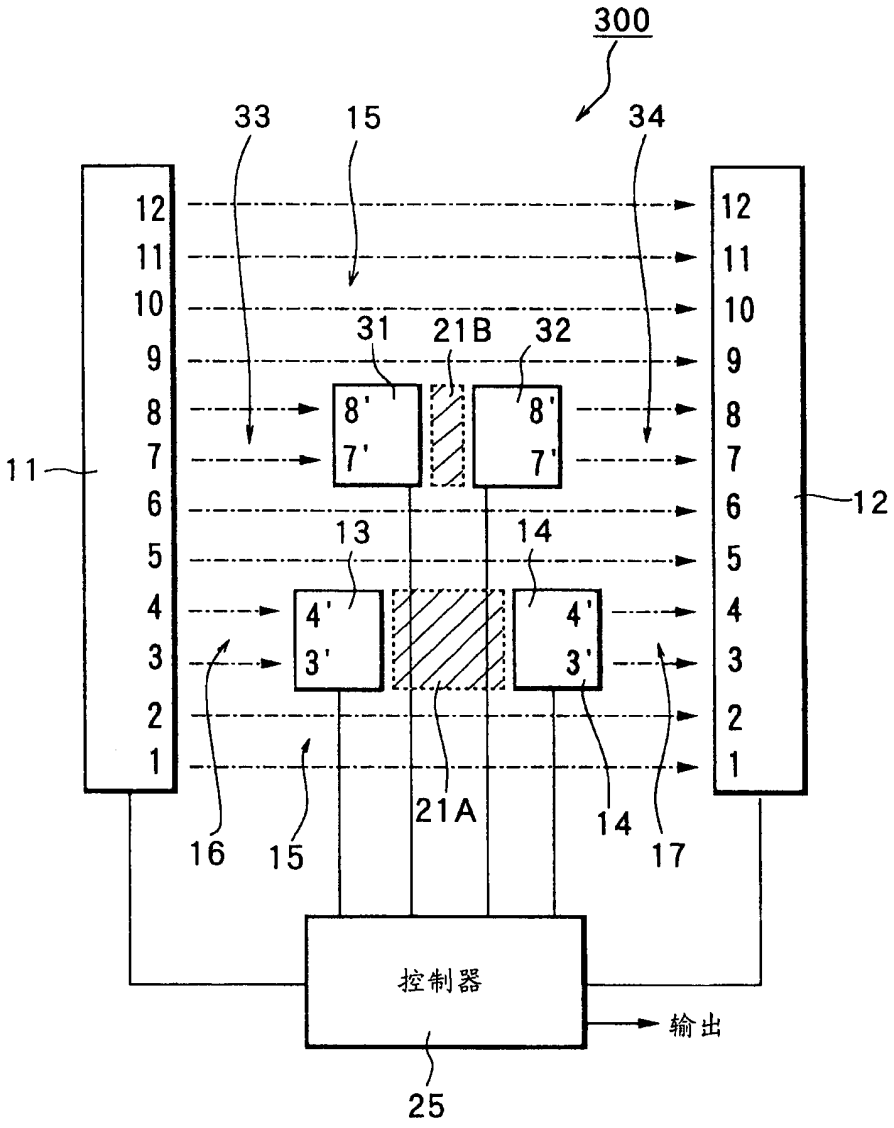

300
33
15
34
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
31
21B
32
8'
7'
11
12
13
14
4'
3'
21A
16
15
14
17
控制器
输出
25

图 19

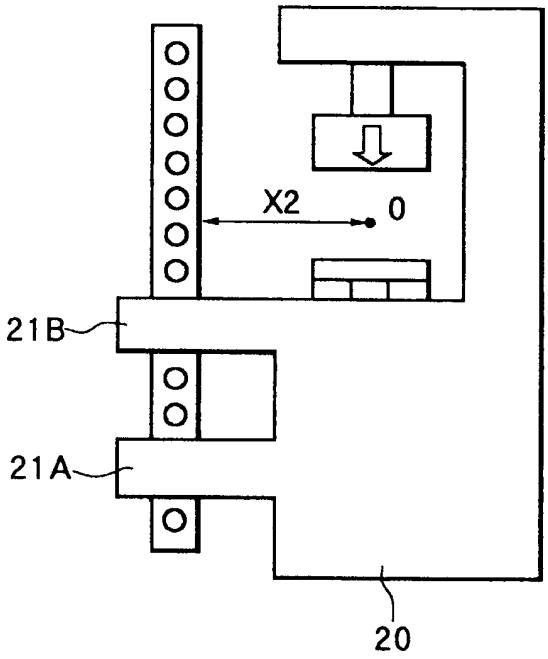


图 20

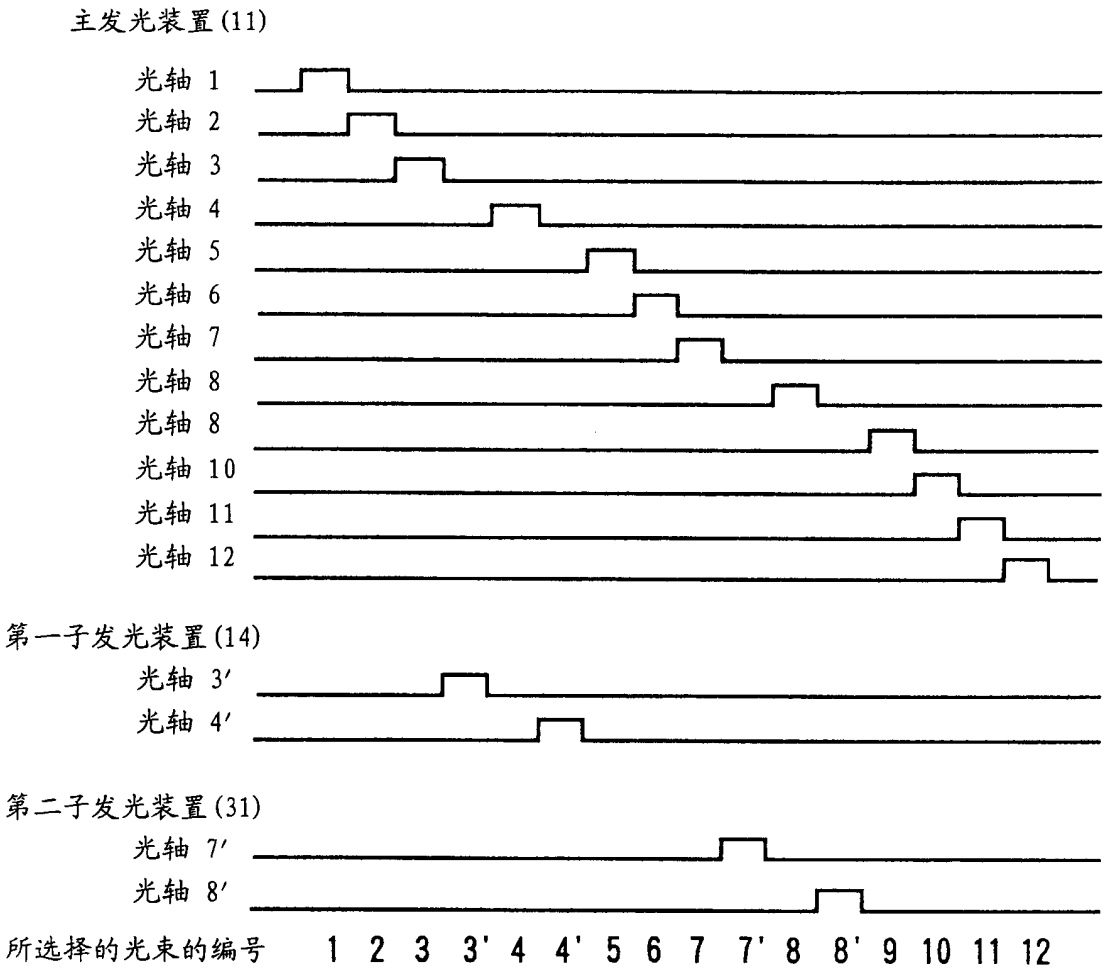

主发光装置(11)
光轴 1
光轴 2
光轴 3
光轴 4
光轴 5
光轴 6
光轴 7
光轴 8
光轴 8
光轴 10
光轴 11
光轴 12
第一子发光装置(14)
光轴 3′
光轴 4′
第二子发光装置(31)
光轴 7′
光轴 8′
所选择的光束的编号
1 2 3 3' 4 4' 5 6 7 7' 8 8' 9 10 11 12

图 21

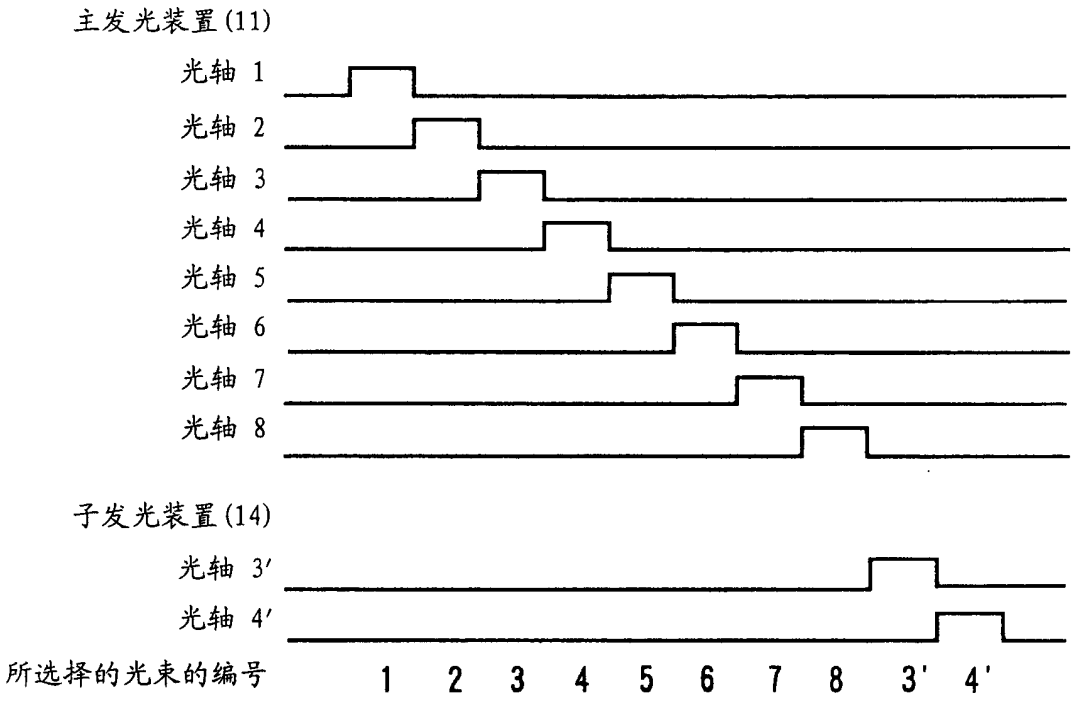

主发光装置(11)
光轴 1
光轴 2
光轴 3
光轴 4
光轴 5
光轴 6
光轴 7
光轴 8
子发光装置(14)
光轴 3′
光轴 4′
所选择的光束的编号
1 2 3 4 5 6 7 8 3' 4'

图 22