

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/09 (2006.01)

G11B 21/02 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02105323.5

[45] 授权公告日 2008年1月2日

[11] 授权公告号 CN 100359575C

[22] 申请日 2002.2.22 [21] 申请号 02105323.5

[30] 优先权

[32] 2001.2.23 [33] KR [31] 9275/01

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金建洙 黄仁郁 成平庸

[56] 参考文献

JP10-149564A 1998.6.2

审查员 卞晓飞

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马莹 邵亚丽

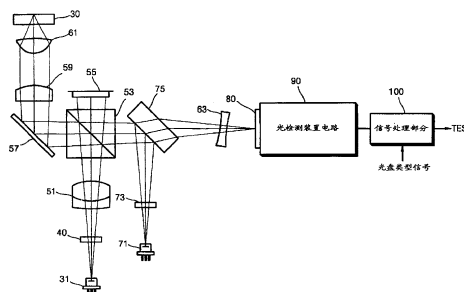
权利要求书5页 说明书12页 附图6页

## [54] 发明名称

光记录/再现设备和跟踪误差信号检测方法

## [57] 摘要

一种光记录/再现设备，包括光学拾取器，该光拾取器包括：分光装置，用于把第一光源发射的光分解成主光束和对称于主光束的至少两个副光束，并使分解的光束照射到记录介质上；光检测装置，用于接收由记录介质反射的主光束和副光束，以便采用推挽方法及改进的推挽方法之一和三光束方法检测跟踪误差信号；和信号处理器，用于接收由光检测装置输出的检测信号，并采用推挽方法及改进的推挽方法之一和三光束方法检测跟踪误差信号，或者采用三光束方法、推挽方法和改进的推挽方法之一选择性地检测跟踪误差信号，以便实现最佳跟踪伺服控制。因此，在从非可重写光盘中再现数据期间可以实现最佳跟踪伺服控制，而无需考虑光盘凹坑的深度。



1. 一种光记录/再现设备, 包括光拾取器和检测跟踪误差信号的信号处理器, 其特征在于该光拾取器包括:

分光装置, 用于把第一光源发射的光分解成一个主光束和相对于该主光束对称的至少四个副光束, 并且使分解的光束照射到记录介质上, 以便采用推挽方法和差分推挽方法中的至少一种方法和三光束方法检测跟踪误差信号; 和

光检测装置, 用于接收由所述记录介质反射的主光束和副光束, 并且将对应于所接收的光束的检测信号输出给所述信号处理器, 和

所述信号处理器接收从所述光检测装置输出的检测信号, 并采用推挽方法及差分推挽方法中的一种方法和三光束方法检测跟踪误差信号, 或者选择性地使用三光束方法、推挽方法和差分推挽方法中的一种方法检测跟踪误差信号, 以便实现最佳跟踪伺服控制,

其中所述信号处理器包括:

第一检测部分, 用于采用三光束方法从关于比较接近主光束的两个副光束的第一检测信号中检测跟踪误差信号;

第二检测部分, 用于采用差分推挽方法从关于相距主光束较远的两个副光束的第二检测信号以及关于主光束的主检测信号中检测跟踪误差信号;

安装在所述光检测装置与所述第一和第二检测部分之间或安装在所述第一和第二检测部分的输出端子上的开关; 和

控制器, 用于通过使用所述记录介质类型信号控制所述开关, 以便由所述第一或第二检测部分检测跟踪误差信号。

2. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中根据光记录/再现设备检测的记录介质类型信号, 当所述记录介质仅仅是用于再现的预定记录介质时, 通过使用三光束方法的跟踪误差信号来实现跟踪伺服控制, 当所述记录介质是至少可以记录一次的预定记录介质时, 通过使用推挽方法和差分推挽方法中的一种方法的跟踪误差信号来实现跟踪伺服控制。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备, 其中操作控制器以根据所述光记录/再现设备检测的记录介质类型信号, 当所述记录介质仅仅是用于再现的预定记录介质时, 使用三光束方法检测跟踪误差信号, 当所述记录介质是至少可

以记录一次的预定记录介质时，使用差分推挽方法检测跟踪误差信号。

4. 根据权利要求1或2所述的设备，其中所述光检测装置包括：

一个主光电检测器，用于检测主光束；

一对第一副光电检测器，用于接收比较接近主光束的两个副光束；和

一对第二副光电检测器，用于接收相距主光束较远的两个副光束。

5. 根据权利要求4所述的设备，其中主光电检测器具有下述结构：所述结构至少有两个部分；以及第二光电检测器具有下述结构：所述结构具有两个部分或者具有四个部分。

6. 根据权利要求4所述的设备，还包括光检测装置电路，该电路包括：电流-电压转换器，用于将从主光电检测器和第一及第二副光电检测器输出的电流信号转换成电压信号，并且输出该转换的电压；和开关，用于选择性地输出来自第一副光电检测器的检测信号和来自第二副光电检测器的检测信号。

7. 根据权利要求6所述的设备，其中所述信号处理器通过根据所述光记录/再现设备的记录介质类型信号控制所述开关，选择性地采用差分推挽方法或三光束方法检测跟踪误差信号。

8. 根据权利要求1或2所述的设备，还包括光检测装置电路，所述电路包括电流-电压转换器，用于将从所述光检测装置输出的电流信号转换为电压信号并输出经转换的信号。

9. 根据权利要求1或2所述的设备，其中分光装置是一个衍射装置，将光源发射的光分解成第0阶、第 $\pm 1$ 阶和第 $\pm 2$ 阶衍射光束。

10. 根据权利要求9所述的设备，其中衍射装置进行衍射，使第0阶、第 $\pm 1$ 阶和第 $\pm 2$ 阶衍射光束之间的衍射比值基本上是  $x:y:z$ ，其中  $8 \leq x \leq 16$ ， $0.3 \leq y \leq 2.3$ ， $0.3 \leq z \leq 2.3$ ，以及使第0阶、第 $\pm 1$ 阶和第 $\pm 2$ 阶衍射光束关于入射光束的总衍射效率超过70%。

11. 根据权利要求1或2所述的设备，其中比较接近主光束并且照射到记录介质上的两个副光束之间的相位差约为  $180^\circ$ 。

12. 根据权利要求1或2所述的设备，其中所述分光装置是将所述光源发射的光分解成第0阶、第 $\pm 1$ 阶衍射光束的衍射装置。

13. 根据权利要求1或2所述的设备，其中所述光拾取器包括：

第一光径改变装置，用于改变入射光的前进路径；和

物镜，用于聚集由所述分光装置分解的主光束和副光束，并且将聚集的光聚焦到所述记录介质上。

14. 根据权利要求 13 所述的设备，其中所述光拾取器还包括调节透镜，用于调节由所述记录介质反射的光的象散。

15. 根据权利要求 14 所述的设备，其中所述光拾取器的所述第二副光电检测器具有下述结构：所述结构有四个部分，以采用改进的象散方法检测聚焦误差信号。

16. 根据权利要求 13 所述的设备，其中所述光拾取器还包括：

第二光源，用于发射具有不同于来自所述第一光源的光的波长的光；和

第二光径改变装置，用于使所述第二光源发射的光前进到所述记录介质上，以便可以兼容地采用具有不同格式的记录介质。

17. 根据权利要求 16 所述的设备，还包括第一准直透镜，用于准直从所述第一和第二光源发射的光。

18. 根据权利要求 17 所述的设备，还包括位于所述第一光源与所述第一准直透镜之间的第二准直透镜。

19. 根据权利要求 16 所述的设备，其中所述第一和第二光源中的一个发射具有适合于记录/再现与 CD 族记录介质有关的信息的波长的光；另一个光源发射具有适合于记录/再现与 DVD 族记录介质有关的信息的波长的光。

20. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其中所述光拾取器还包括第二光源，发射具有不同于来自所述第一光源的光的波长的光，并且被设置为能够使所述第二光源发射的光照射到所述记录介质上，以便兼容地采用具有不同格式的所述记录介质。

21. 一种光记录/再现设备，包括光拾取器和检测跟踪误差信号的信号处理器，其特征在于该光拾取器包括：

分光装置，用于把第一光源发射的光分解成一个主光束和相对于该主光束对称的至少两个副光束，并且使分解的光束照射到记录介质上，以便采用推挽方法和差分推挽方法中的至少一种方法和三光束方法检测跟踪误差信号；和

光检测装置，用于接收由所述记录介质反射的主光束和副光束，并且将对应于所接收的光束的检测信号输出给所述信号处理器，和

所述信号处理器接收从所述光检测装置输出的检测信号，并采用推挽方法及差分推挽方法中的一种方法和三光束方法检测跟踪误差信号，或者选择性地使用三光束方法、推挽方法和差分推挽方法中的一种方法检测跟踪误差信号，以便实现最佳跟踪伺服控制，

其中所述信号处理器包括：

第一检测部分，用于通过使用关于主光束的检测信号采用推挽方法检测跟踪误差信号；

第二检测部分，用于通过使用关于对称于主光束的两个副光束的检测信号采用三光束方法检测跟踪误差信号；

安装在所述第一和第二检测部分的输出端子上的开关；和

控制器，用于通过使用由所述记录/再现设备检测的所述记录介质类型信号控制所述开关，以便选择性地从所述第一或第二检测部分输出跟踪误差信号。

22、根据权利要求 21 所述的设备，其中根据光记录/再现设备检测的记录介质类型信号，当所述记录介质仅仅是用于再现的预定记录介质时，通过使用三光束方法的跟踪误差信号来实现跟踪伺服控制，当所述记录介质是至少可以记录一次的预定记录介质时，通过使用推挽方法和差分推挽方法中的一种方法的跟踪误差信号来实现跟踪伺服控制。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的设备，其中所述光检测装置包括：

主光电检测器，用于检测主光束；和

一对副光电检测器，用于接收两个副光束。

24. 根据权利要求 23 所述的设备，其中所述主光电检测器具有一个有至少两个部分的结构。

25. 根据权利要求 21 或 22 所述的设备，其中所述分光装置是将所述光源发射的光分解成第 0 阶、第 $\pm 1$ 阶衍射光束的衍射装置。

26. 根据权利要求 21 或 22 所述的设备，其中所述光拾取器包括：

第一光径改变装置，用于改变入射光的前进路径；和

物镜，用于聚集由所述分光装置分解的主光束和副光束，并且将聚集的光聚焦到所述记录介质上。

27. 根据权利要求 26 所述的设备，其中所述光拾取器还包括调节透镜，用于调节由所述记录介质反射的光的象散。

28. 根据权利要求 27 所述的设备, 其中所述光拾取器的所述第二副光电检测器具有下述结构: 所述结构有四个部分, 以采用改进的象散方法检测聚焦误差信号。

29. 根据权利要求 26 所述的设备, 其中所述光拾取器还包括:

第二光源, 用于发射具有不同于来自所述第一光源的光的波长的波长的光; 和

第二光径改变装置, 用于使所述第二光源发射的光前进到所述记录介质上, 以便可以兼容地采用具有不同格式的记录介质。

30. 根据权利要求 29 所述的设备, 还包括第一准直透镜, 用于准直从所述第一和第二光源发射的光。

31. 根据权利要求 30 所述的设备, 还包括位于所述第一光源与所述第一准直透镜之间的第二准直透镜。

32. 根据权利要求 29 所述的设备, 其中所述第一和第二光源中的一个发射具有适合于记录/再现与 CD 族记录介质有关的信息的波长的光; 另一个光源发射具有适合于记录/再现与 DVD 族记录介质有关的信息的波长的光。

## 光记录/再现设备和跟踪误差信号检测方法

### 技术领域

本发明涉及一种根据记录介质比如光盘的类型实现最佳跟踪伺服控制的光记录/再现设备, 和检测跟踪误差信号的方法。

### 背景技术

一般来说, 再现设备主要以三光束方法执行跟踪伺服控制, 而记录设备则以推挽方法执行跟踪伺服控制, 特别是以差分推挽(DPP)方法执行误差跟踪控制, 该差分推挽方法是一种改进的推挽方法。

三光束方法和DPP方法都利用了通过光栅分解成第0和第 $\pm 1$ 阶(order)的光束。在使用三光束方法的再现设备中, 根据再现期间光束的强度采用了这样一种光栅: 在该光栅中, 第0与第 $\pm 1$ 阶光束之间衍射的有效比值约为4:1至5:1, 即, 第0阶: 第 $\pm 1$ 阶=4:1至5:1。照射到光盘上的第+1阶光束与第-1阶光束之间的相位差被设置为 $180^\circ$ 。

如图1所示, 再现设备使六部分光电检测器10, 包括一个主光电检测器11; 主光电检测器11具有一个四部分结构和设置在主光电检测器11的两侧的一对副光电检测器13和15。通过检测由光栅衍射的三个光束用三光束方法实现跟踪伺服控制。这里, 按三光束方法检测的跟踪误差信号是副光电检测器13和15的检测信号之间的差分信号。

在使用DPP方法的记录设备中, 采用这样一种光栅来增加用于记录的第0阶光束的效率: 在该光栅中第0与第 $\pm 1$ 阶光束之间衍射的有效比值约为10:1至15:1。照射到光盘上的第+1阶光束与第-1阶光束之间的相位差被设置为 $360^\circ$ 。

如图2所示, 记录设备使用八部分光电检测器20, 包括一个主光电检测器21; 该主光电检测器21具有一个四部分结构和设置在主光电检测器21两侧的一对两部分副光电检测器23和25。通过检测由光栅分解的三个光束实现跟踪伺服控制。这里, 按DPP方法检测的跟踪误差信号是副光电检测器23和25的部分I1和J1的检测信号的总信号与副光电检测器23和25的部

分 I2 和 J2 的检测信号的总信号之间的差值。

根据光盘中的凹坑的深度，按三光束方法和推挽方法检测的跟踪误差信号具有不同的幅值。如图 3 所示，当光盘的凹坑深度是  $\lambda/4$  时，按三光束方法检测的跟踪误差信号 ( $TES_{3-BEAM}$ ) 的幅值变为最大。反之，当光盘的凹坑深度是  $\lambda/8$  时，按推挽方法检测的跟踪误差信号 ( $TES_{DPP}$ ) 的幅值变为最大，而当光盘的凹坑深度是  $\lambda/4$  时，其幅值则变为最小。

因此，把光盘的凹坑深度标准化为中间值  $\lambda/5$ ，以便在采用上述伺服控制方法的任何一个方法时可以实现跟踪伺服控制。

然而，目前销售的许多光盘被这样制造：形成比标准尺寸更深的凹坑深度，接近于  $\lambda/4$ 。当从具有被制造成比标准尺寸更深的凹坑的光盘中再现数据时，由采用三光束方法的再现设备检测的跟踪误差信号的幅值很大，反之采用推挽方法的再现设备检测的跟踪误差信号的幅值则接近于 0，使得跟踪伺服控制本身变得不可能。

### 发明内容

为了解决上述问题，本发明的目的是提供一种光记录/再现设备，和一种检测跟踪误差信号的方法，该设备和方法通过根据光盘类型改变跟踪伺服控制方法，可以在从非重写光盘中再现数据期间实现最佳跟踪伺服控制，并且无需考虑凹坑的深度。

为了实现上述目的，提供了一种光记录/再现设备，包括：一个光拾取器，该光拾取器包括一个把从第一光源发射的光分解成一个主光束和对称于主光束的至少两个副光束、并且使分解的光束照射到记录介质上的分光装置；和一个光检测装置，用于接收由记录介质反射的主光束和副光束，以便采用三光束方法和推挽方法及改进的推挽方法中的至少一种方法检测跟踪误差信号；以及一个信号处理器，用于接收由光检测装置输出的检测信号，并采用三光束方法和推挽方法及改进的推挽方法中的一种方法检测跟踪误差信号，或者采用三光束方法、推挽方法和改进的推挽方法之一种方法选择性地检测跟踪误差信号，以便实现最佳跟踪伺服控制。

本发明最好是，根据光记录/再现设备检测的记录介质类型信号，当记录介质仅仅是用于再现的预定记录介质时，通过使用三光束方法的跟踪误差信号实现跟踪伺服控制，当记录介质是一种至少可以在其上记录一次的预定



记录介质时，使用推挽方法和改进的推挽方法中的一种方法的跟踪误差信号实现跟踪伺服控制。

本发明最好是，分光装置把第一光源发射的光分解成主光束和至少四个对称于主光束的副光束，并且信号处理器包括：第一检测部分，用于采用三光束方法从关于比较接近主光束的两个副光束的第一检测信号中检测跟踪误差信号；和第二检测部分，用于采用改进的推挽方法从关于相距主光束较远的两个副光束的第二检测信号以及关于主光束的主检测信号中检测跟踪误差信号。

本发明最好是，信号处理器还包括一个安装在光检测装置与第一和第二检测部分之间或安装在第一和第二检测部分的输出端上的开关；和一个控制器，通过使用记录介质类型信号控制该开关，以便由第一或第二检测部分检测跟踪误差信号。

本发明最好是，光检测装置包括：一个检测主光束的主光电检测器；一对第一副光电检测器，用于接收比较接近主光束的两个副光束；和一对第二副光电检测器，用于接收相距主光束较远的两个副光束。

本发明最好是，主光电检测器具有一个至少两个部分的结构，以及第二副光电检测器具有一个两个和四个部分中的一种的结构。

本发明最好是，光记录/再现设备还包括：一个光检测装置电路，该电路包括一个电流-电压转换器，用于将从主光电检测器和第一及第二副光电检测器输出的电流信号转换成电压信号，并且输出经转换的信号；和一个开关，选择性地输出来自第一副光电检测器的检测信号和来自第二副光电检测器的检测信号。

本发明最好是，分光装置是一个衍射装置，该装置将光源发射的光分解成第0阶、第 $\pm 1$ 阶和第 $\pm 2$ 阶衍射的光束。

本发明最好是，衍射装置进行衍射，使第0阶、第 $\pm 1$ 阶和第 $\pm 2$ 阶衍射光束之间的衍射比值基本上是  $x:y:z$ ，其中  $8 \leq x \leq 16$ ， $0.3 \leq y \leq 2.3$ ， $0.3 \leq z \leq 2.3$ ，并且第0阶、第 $\pm 1$ 阶和第 $\pm 2$ 阶衍射光束关于入射光的总衍射效率超过70%。

本发明最好是，分光装置将第一光源发射的光束分解成主光束和至少两个对称于主光束的副光束，以及信号处理器包括：一个第一检测部分，用于通过使用关于主光束的检测信号采用推挽方法检测跟踪误差信号；和一个第二检测部分，用于通过使用关于对称于主光束的两个副光束的检测信号采用

三光束方法检测跟踪误差信号。

本发明最好是，信号处理器还包括：一个安装在第一和第二检测部分的输出端子上的开关；和一个控制器，用于通过使用记录介质类型信号控制该开关，以便选择性地从第一或第二检测部分输出跟踪误差信号。

本发明最好是，光检测装置包括：一个检测主光束的主光电检测器，和一对接收两个副光束的副光电检测器。该主光电检测器具有一个至少两个部分的结构。

为了实现上述目的的另一方面，提供了一种检测跟踪误差信号的方法，包括以下步骤：把从光源发射的光分解成一个主光束和对称于主光束的至少两个副光束，并且使分解的光束照射到记录介质上；检测由记录介质反射的主光束和副光束；通过使用采用推挽方法及改进的推挽方法中的一种方法和三光束方法、或采用从三光束方法和推挽方法及改进的推挽方法中选择的一种方法的主光束和/或副光束的检测信号检测跟踪误差信号。

本发明最好是，跟踪误差信号检测步骤包括以下子步骤：根据用光记录/再现方法检测的记录介质类型信号选择跟踪伺服控制方法，和根据所选择的伺服控制方法检测跟踪误差信号。

本发明最好是，在跟踪误差信号检测步骤中，通过使用由光记录/再现设备检测的记录介质类型信号，当记录介质仅仅是用于再现的预定记录介质时，采用三光束方法检测跟踪误差信号，以及当记录介质是至少可以在其上记录一次的预定记录介质时，采用推挽方法和改进的推挽方法中的一种方法检测跟踪误差信号。

### 附图说明

通过结合附图对优选实施例的详细说明，本发明的上述目的和优点将变得更加清楚，其中：

图 1 是显示在传统再现设备中采用的六部分光电检测器的平面图；

图 2 是显示在传统记录设备中采用的八部分光电检测器的平面图；

图 3 是根据三光束方法和改进的推挽方法的关于光盘凹坑的深度的跟踪误差信号的曲线图；

图 4 是显示本发明的记录/再现设备的结构的示意图；

图 5 是显示照射在图 4 的光盘上的衍射光束的示意图；

图6是显示在根据本发明的第一优选实施例的光记录/再现设备中采用的光电检测器装置的视图;

图7是实现在本发明的第一优选实施例的光记录/再现设备中采用的最佳跟踪伺服控制的电路图;

图8是显示在根据本发明的第二优选实施例的光记录/再现设备中采用的光电检测器装置的视图; 和

图9是实现在本发明的第二优选实施例的光记录/再现设备中采用的最佳跟踪伺服控制的电路图。

### 具体实施方式

本发明的特征在于: 通过使用当光盘第一次插入整个光记录/再现设备时判别光盘类型的特征, 在插入诸如 CD-ROM 的用于再现的光盘时按照三光束方法执行跟踪伺服控制, 和在插入诸如 CD-R/RW 和/或 DVD-RAM 的用于记录的光盘时按照推挽方法或改进的推挽方法执行跟踪伺服控制。当采用本发明的上述技术时, 记录设备的光拾取器可以不考虑用于再现的光盘的凹坑深度而稳定地实现跟踪伺服控制。

参见图4, 本发明的优选实施例的光记录/再现设备包括: 光拾取器, 用于把主光束照射到光盘30的主轨道上和照射至少四个对称于主光束的副光束至光盘30, 并且接收和检测由光盘30反射的主光束和副光束; 和信号处理器100, 通过使用主光束和副光束的检测信号, 以改进的推挽方法或三光束方法选择性地检测跟踪误差信号。

光拾取器包括: 第一光源31; 分光装置40, 用于将第一光源31发射的光分解成主光束和至少四个对称于主光束的副光束; 光学系统, 用于将分光装置40分解的光束引导到光盘30上; 和光检测装置80, 用于接收由光盘30反射的主光束和副光束。

例如光栅的衍射装置被设置为分光装置40, 用于通过把第一光源31发射的光束衍射成第0阶、第 $\pm 1$ 阶和第 $\pm 2$ 阶等光束, 将第一光源31发射的光束分解成至少五个光束。这里, 第0阶光束成为主光束, 第 $\pm 1$ 阶光束成为比较接近主光束的两个第一副光束, 第 $\pm 2$ 阶光束成为相距主光束较远的两个第二副光束。在这里, 可以把全息装置设置为分光装置40。

分光装置40以大约  $x:y:z$ , 其中  $8 \leq x \leq 16$ ,  $0.3 \leq y \leq 2.3$ ,  $0.3 \leq z \leq 2.3$ 、最好是 14:0.5:1 的衍射

比值将光源 31 发射的光束分解为第 0 阶光束、第  $\pm 1$  阶光束和第  $\pm 2$  阶光束，使得衍射成为第 0 阶光束、第  $\pm 1$  阶光束和第  $\pm 2$  阶光束关于入射光束的总效率超过 70%，最好 90%。

分光装置 40 的间距和光学系统的结构是这样配置的，它使衍射的光束被入射到如图 5 所示的光盘 30 的表面，其中当分光装置 40 衍射的光束被照射到光盘 30 上时，最好在第+1 阶光束与第-1 阶光束之间生成  $180^\circ$  相位差。这里，在第+2 阶光束与第-2 阶光束之间生成  $360^\circ$  相位差。当照射在光盘 30 上的衍射光束具有上述相位差时，第  $\pm 2$  阶光束可以用来按照改进的推挽方法检测跟踪误差信号，而第  $\pm 1$  阶光束可以用来按照三光束方法检测跟踪误差信号。因而，可以选择性地改变跟踪伺服控制方法。

为了根据光盘 30 中形成的凹坑的深度通过检测上述衍射光束来执行最佳跟踪伺服控制，如图 6 所示，光检测装置 80 包括：接收第 0 阶光束的主光电检测器 81、接收第  $\pm 1$  阶光束的一对第一副光电检测器 83 和 85，和接收第  $\pm 2$  阶光束的一对第二副光电检测器 87 和 89。

主光电检测器 81 最好具有一个两部分结构，例如，四部分结构，以便可以用象散方法检测聚焦误差信号。第二副光电检测器 87 和 89 至少具有一个两部分结构，以便可以按改进的推挽方法检测跟踪误差信号。最好是，第二副光电检测器 87 和 89 具有用本发明的记录/再现设备再现 DVD-RAM 上记录的数据的四部分结构，如图 6 所示。当第二副光电检测器 87 和 89 具有四部分结构时，可以在再现 DVD-RAM 上记录的数据期间以改进的象散方法检测聚焦误差信号。

当主光电检测器的四个部分由 A、D、C 和 D 表示时，第二副光电检测器 87 和 89 每一个的四个部分分别由 E1、E2、E3 和 E4 以及 F1、F2、F3 和 F4 表示，并且由相同的参考标记表示其检测信号，当第一光电检测器 83 和 85 由 I 和 J 以及其检测信号由相同的参考标记表示时，三光束方法和改进的推挽方法中的跟踪误差信号  $TES_{3-BEAM}$  和  $TES_{DPP}$ ，以及改进的象散方法（差分象散方法）中的聚焦误差信号 d-FES 用方程 1 表达。

[Equation 1]

$$TES_{3-BEAM} = I - L$$

$$TES_{DPP} = [(A+D) - (B+C)] - k [ \{ (E1+F1) + (E4+F4) \} - \{ (E2+F2) + (E3+F3) \} ]$$

$$d-FES = [(A+C) - (B+D)] - k' [ \{ (E1+F1) + (E3+F3) \} - \{ (E2+F2) + (E4+F4) \} ]$$

在这里,  $k$  是适用于第二副光电检测器 87 和 89 的检测信号的增益, 以便可以用改进的推挽方法检测最佳跟踪误差信号。此外,  $k'$  是适用于第二副光电检测器 87 和 89 的检测信号的增益, 以便可以用改进的象散方法检测最佳聚焦误差信号。在方程 1 中, 来自相应部分和第一副光电检测器 83 和 85 的每个检测信号的标记表示从主光电检测器 81、第二副光电检测器 87、89 和第一副光电检测器 83 和 85 的每个部分输出的电流信号或电流-电压转换的信号。

图 7 示出了光检测装置电路 90 和信号处理器 100 的结构。光检测装置电路 90 将主光电检测器和副光电检测器输出的电流信号转换成电压信号。参见附图, 光检测装置电路 90 包括多个电流-电压 (I/V) 转换器 91, 用于将主光电检测器 81 和第一和第二副光电检测器 83、85、87 和 89 输出的电流信号转换成电压信号并输出该转换的信号。

从方程 1 中可以看出, 在改进的推挽方法和改进的象散方法中, 由于部分 E1 和 F1、E2 和 F2、E3 和 F3、E4 和 F4 中的每对的检测信号相加, 因此光检测装置电路 90 最好这样构成: 使从部分 E1 和 F1、E2 和 F2、E3 和 F3、E4 和 F4 中的每对输出的电流信号相加, 并且由电流-电压转换器 91 将其转换成电压信号, 如图 7 所示的那样。此外, 由于在本发明的优选实施例的光记录/再现设备中选择性地使用了三光束方法和改进的推挽方法, 因此, 光检测装置电路 90 最好还包括一个开关 95, 用于选择性地输出第一副光电检测器 83 和 85 以及第二副光电检测器 87 和 89 的检测信号。

当光检测装置电路 90 被构成图 7 所示的那样时, 将有利于使光检测装置电路 90 的输出端子数量最小。

信号处理器 100 包括: 第一检测部分 101, 用于采用改进的推挽方法从第 0 阶光束和第  $\pm 2$  阶光束的检测信号中检测跟踪误差信号; 和第二检测部分 103, 用于采用三光束方法从第  $\pm 1$  阶光束的检测信号中检测跟踪误差信号。此外, 信号处理器 100 最好包括控制器 105, 用于控制光检测装置电路 90 的开关 95, 以通过选择性地使用改进的推挽方法或三光束方法检测跟踪误差信号。控制器 105 通过使用光记录/再现设备检测的光盘类型信号控制开关 95。

第一检测部分 101 包括第一至第三微分器 101a、101b 和 101c, 以及增益调节器 102。第一微分器 101a 接收从接收第 0 阶光束的主光电检测器 81

的四个部分 A、B、C 和 D 输出并被电流-电压转换的检测信号，并输出第一推挽信号。设置在对应于光盘 30 的正切方向（以下称为方向 T）的部分 A 和 D 的检测信号被输入到第一微分器 101a 的一个输入端子，而来自其它部分 B 和 C 的检测信号被输入到第一微分器 101a 的另一个输入端子。第二微分器 101b 接收从接收第  $\pm 2$  阶光束的第二副光电检测器 87 和 89 的四个部分 E1、E2、E3 和 E4 以及 F1、F2、F3 和 F4 输出并被电流-电压转换的检测信号，并输出第二推挽信号。设置在方向 T 的第二副光电检测器 87 和 89 的部分 E1、E4、F1 和 F4 的检测信号被输入到第二微分器 101b 的一个输入端子。第二副光电检测器 87 和 89 的其它部分 E2、E3、F2 和 F3 的检测信号被输入到第二微分器 101b 的另一个输入端子。第二推挽信号被增益调节器 102 放大预定的增益  $k$ 。第三微分器 101c 接收并微分第一推挽信号和被放大的第二推挽信号，并输出改进的推挽方法的跟踪误差信号  $TES_{DPP}$ 。这里，增益调节器 102 调节第二推挽信号的增益，以便可以最佳化改进的推挽方法的跟踪误差信号。增益调节器 102 的增益可以由控制器 105 控制。

第二检测部分 103 包括一个微分器 103a，用于接收和微分从接收第 0 阶光束的第一副光电检测器 83 和 85 输出并且被电流-电压转换的检测信号。微分器 103a 输出三光束方法的跟踪误差信号  $TES_{3-BEAM}$ 。

控制器 105 根据光盘的类型控制开关 95，以便使第一检测部分 101 在光盘 30 是能够至少记录一次或重复记录的预定光盘时，可以输出改进的推挽方法的跟踪误差信号  $TES_{DPP}$ ；以及使第二检测部分 103 在光盘 30 仅仅是用于再现的预定光盘时，可以输出三光束方法的跟踪误差信号  $TES_{3-BEAM}$ ；由此，根据本发明的优选实施例的光记录/再现设备可以根据光盘的类型以最佳方法实现跟踪伺服控制。

例如，当光盘 30 是 CD-ROM 时，控制器 105 操作光检测装置电路 90 的开关 95，使得来自第一副光电检测器 83 和 85 的检测信号输入到第二检测部分 103。因此，第二检测部分 103 输出三光束方法的跟踪误差信号。这里，第一检测部分不输出信号。

反之，当光盘 30 是例如 CD-R/RW 或 DVD-R/RW/RAM 时，控制器 105 操作开关 95，使来自主光电检测器 81 和第二副光电检测器 87 和 89 的检测信号被输入到第一检测部分 101。因此，第一检测部分 101 输出跟踪误差信号  $TES_{DPP}$ 。

这里，当光盘 30 是 DVD-ROM 时，还可以包括用于通过使用主光电检测器 81 的检测信号以差分相位检测方法检测跟踪误差信号的结构。

在根据本发明的优选实施例的记录/再现设备中，将第一光源发射的光束分解成主光束和至少四个对称于主光束的副光束，然后将分解的光束照射到光盘 30 上。光盘 30 反射的主光束和副光束被主光电检测器 81、第一副光电检测器 83 和 85 以及第二副光电检测器 87 和 89 检测，这些光电检测器可以采用三光束方法和改进的推挽方法同时检测跟踪误差信号。信号处理器 100 通过使用主光束和/或副光束的检测信号，根据光盘 30 的类型，以改进的推挽方法或三光束方法选择性地检测跟踪误差信号。这里，信号处理器 100 的控制器 105 根据光盘类型信号选择跟踪误差信号检测方法，并且操作光检测装置电路 90 的开关 95，以便可以用选择的方法检测跟踪误差信号。因而，对于能够至少记录一次或重复记录的光盘，第一检测部分 101 输出改进的推挽方法的跟踪误差信号  $TES_{DPP}$ ，而对于仅仅用于再现的光盘，第二检测部分 103 输出三光束方法的跟踪误差信号  $TES_{3-BEAM}$ 。

根据上述的本发明优选实施例的光记录/再现设备，通过根据光盘 30 的类型改变跟踪伺服控制方法可以实现最佳跟踪伺服控制。

尽管在上述优选实施例中，光检测装置电路 90 装备了开关 95，但本发明不限于此。也就是说，可以不用开关 95 构成光检测装置电路 90。在此情况下，为了改变跟踪伺服控制方法，信号处理器 100 最好还包括由控制器 105 控制的开关（未示出），设置在第一和第二检测部分 101 和 103 的输出端子或者在光检测装置电路 90 与第一和第二检测部分 101 与 103 之间。

此外，尽管已经说明本发明的光记录/再现设备包括：将第一光源 31 发射的光束分解成主光束和至少四个副光束的分光装置 40；以及具有一个相应的结构使跟踪误差信号可以用改进的推挽方法和三光束方法进行检测的光检测装置 80，但本发明不限于此。

也就是，可以将本发明的光记录/再现设备构成为：能够以推挽方法和三光束方法检测跟踪误差信号，在此情况下，用于将入射光束分解成第 0 阶光束和第  $\pm 1$  阶光束的衍射装置可以被设置为分光装置 40，使得第一光源 30 发射的光束被分解成主光束和至少两个副光束。

这里，如图 8 所示，光检测装置 180 具有与图 6 所示的光检测装置 80 相同的结构，其中省略了第二副光电检测器 87 和 89。本发明第二优选实施

例的信号处理器 110 的光检测装置电路 93, 如图 9 所示, 包括将主光电检测器 81 和第一副光电检测器 83 和 85 输出的电流信号转换为电压信号的电流-电压转换器 91。

此外, 图 9 所示的信号处理器 110 包括: 具有单个微分器的第一检测部分 111, 以推挽方法从主光电检测器 81 的四个部分的检测信号中检测跟踪误差信号; 和具有单个微分器的第二检测部分 113, 以三光束方法从第一副光电检测器 83 和 85 的检测信号中检测跟踪误差信号。此外, 信号处理器 110 最好包括安装在第一和第二检测部分 111 和 113 的输出端子的开关 117, 和用于根据光盘类型控制开关 117 的控制器 115。因而, 根据本发明的另一个优选实施例的光记录/再现设备可以根据光盘类型选择跟踪伺服控制方法。这里, 开关 117 可以安装在光检测装置电路 93 与第一及第二检测部分 111 及 113 之间。

当根据本发明另一个优选实施例的光记录/再现设备包括光检测装置 180、光检测装置电路 93 和信号处理器 110 时, 三光束方法和推挽方法的跟踪误差信号  $TES_{3-BEAM}$  和  $TES_{PP}$  在方程 2 中示出。

[Equations 2]

$$TES_{3-BEAM} = I - J$$

$$TES_{PP} = [(A+D) - (B+C)]$$

下面将结合图 4 说明本发明的光记录/再现设备中采用的光拾取器的一个例子。

第一光源 31 发射具有适合于记录和/或再现 CD 族光盘上的数据的 780nm (纳米) 波长的光束。如图 4 所示的光学系统包括第一光径改变装置 53, 例如, 立方型分光器; 和物镜 61, 用于聚集由分光装置 40 分光的主光束和副光束并且将聚集的光束聚焦到光盘 30 上。光学系统还可以包括第一准直透镜 59, 使平行光束输入到物镜 61。

光拾取器最好还包括第二光源 71, 用于发射具有例如 650nm 波长的光束, 以便可以适合地应用具有其厚度不同于 CD 族光盘厚度的 DVD 族光盘。这里, 光学系统还包括第二光径改变装置 75, 例如, 平面型分光器, 用于改变从第二光源 71 发射的光束的光径。

第一准直透镜 59 最好被安排在物镜 61 与第一光径改变装置 53 之间, 以便准直从第一和第二光源 31 和 71 发射的光束。



同时,为了改善从第一光源 31 发射并到达光盘 30 的光束的效率,光拾取器最好还包括沿第一光源 31 与第一光径改变装置 53 之间的光径设置的第二准直透镜 51。当沿着第一光源 31 发射的光束的光径插入第二准直透镜 51 时,由于可以将准直透镜的整个系统的焦距做得很短,并且不需要改变关于第一光源 31 发射的光束的其它光学系统的配置结构,因此,可以进一步改善从光盘 30 发射的光束的效率。例如,当第一准直透镜 59 的焦距是 25mm (毫米)时,通过插入具有 13mm 焦距的第二准直透镜 51 可以将准直系统的总焦距减至 12.5mm。因而,从第一光源 31 发射的并照射到光盘 30 上的光束的效率可以被改善,以致当光盘 30 是诸如 CD-RW 的可重写光盘时,可以有效地将信息记录到光盘 30 上。

在第二光源 71 与第二光径改变装置 75 之间还设置了将第二光源 71 发射的光束衍射成第 0 阶光束和第  $\pm 1$  阶光束的光栅 73,以便在再现记录在 DVD 族光盘上的数据期间采用改进的象散方法执行聚焦伺服控制。

在图 4 中,参考标号 55 代表前光电检测器,用于选择性地监视第一和第二光源 31 和 71 的输出;参考标号 57 代表反射镜;参考标号 63 代表设置在物镜 61 与光检测装置 80 之间的调节透镜。调节透镜 63 通过调节输入到光接收部分的光束的象散进行聚焦误差信号检测。

利用了具有图 4 所示光结构的光拾取器的本发明的光记录/再现设备可以在再现记录在 CD-族光盘上的数据期间根据 CD-族光盘类型实现光跟踪伺服控制。此外,本发明的光记录/再现设备可以用第一和第二光源 31 和 71 发射的光束再现 CD-族和 DVD-族光盘上记录的信息,并且当光盘 30 是诸如 CD-RW 的可重写光盘时,可以用第一光源 31 发射的光束将信息记录在光盘 30 上。

这里,当光栅 73 被构成充当分光装置 40 时,本发明的光记录/再现设备可以在再现记录在 DVD 族光盘上的数据期间,实现最佳跟踪伺服控制。

尽管本发明的光记录/再现设备的光检测装置电路和信号处理器是按照图 7 和图 9 的配置描述的,但它们并不局限于此,而是可以在本发明的技术概念范围内以各种方式进行修改。

此外,图 4 所示的光拾取器的光学配置仅仅是一个实例,本发明不局限于这样一种光学配置。例如,根据采用具有 780nm 或 650nm 波长的单光源的光拾取器的本发明的光记录/再现设备可以适用于记录和/或再现诸如 CD-

RW 驱动的 CD 族光盘上的数据的设备，或者记录和 / 再现诸如 DVD-RAM 驱动的 DVD 族光盘上的数据的设备。

此外，被配置为使第一光源 31 发射具有 650nm 波长的光束和使第二光源 71 发射具有 780nm 波长的光束的本发明的光记录/再现设备，根据 DVD 族光盘的类型，在从 DVD 族光盘再现数据期间实现光跟踪伺服控制。此外，本发明的光记录 / 再现设备可适用于用第一和第二光源 31 和 71 发射的光再现记录在 DVD 族和 CD 族光盘上的信息的设备，和 / 或用第一光源 31 发射的光将信息记录在诸如 DVD-R/RW/RAM 的可记录光盘上的设备。

如上所述，在根据本发明的光记录/再现设备中，由于能够根据光盘类型选择性地使用改进的推挽方法及推挽方法和三光束方法中的一种的伺服控制方法，因此，在再现来自非可重写光盘的数据期间可以实现最佳跟踪伺服控制，而不用考虑光盘凹坑的深度。

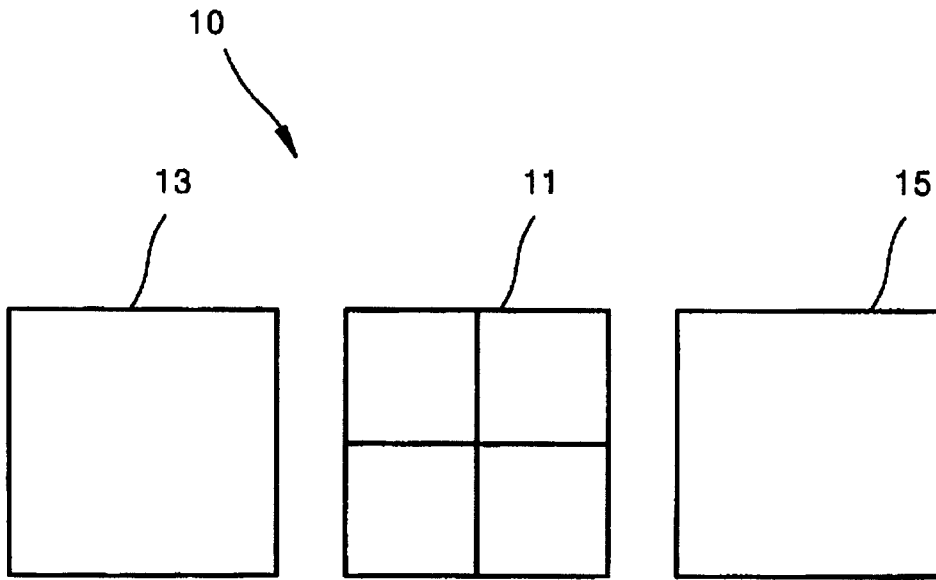


图 1

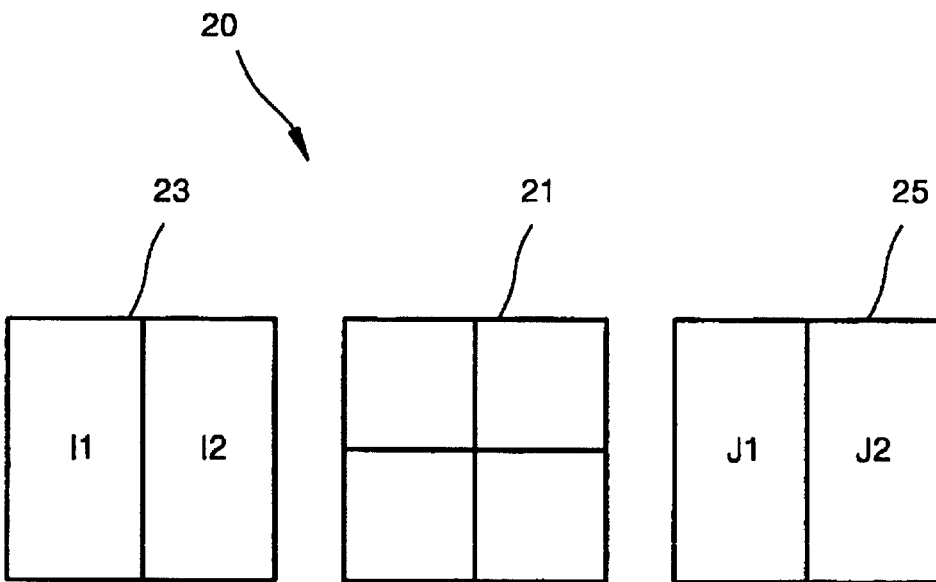


图 2

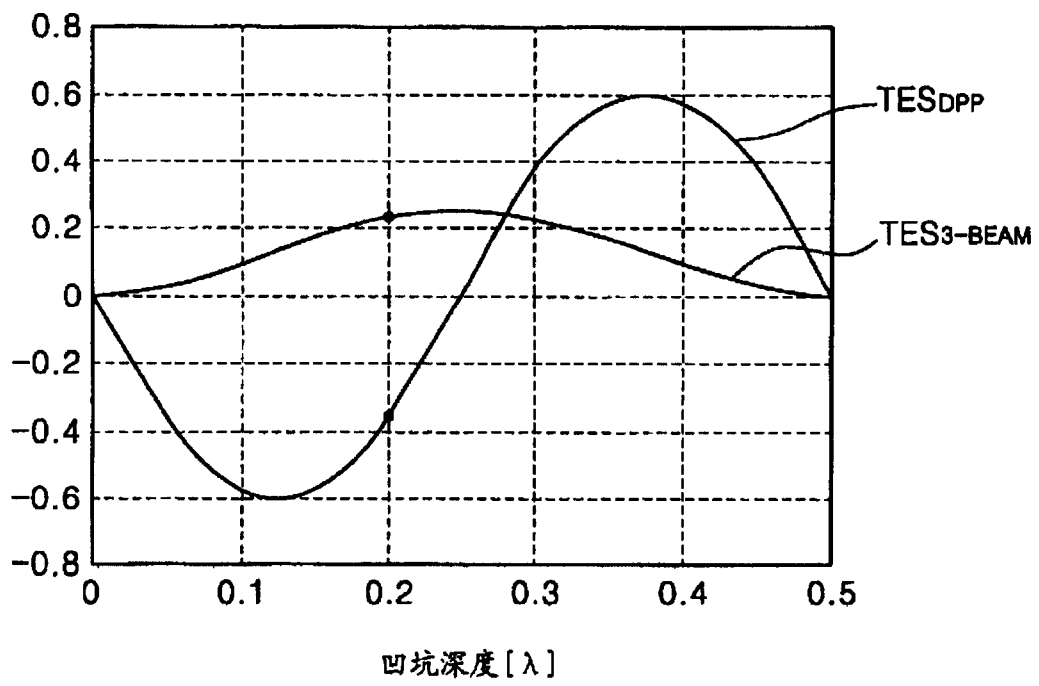


图 3

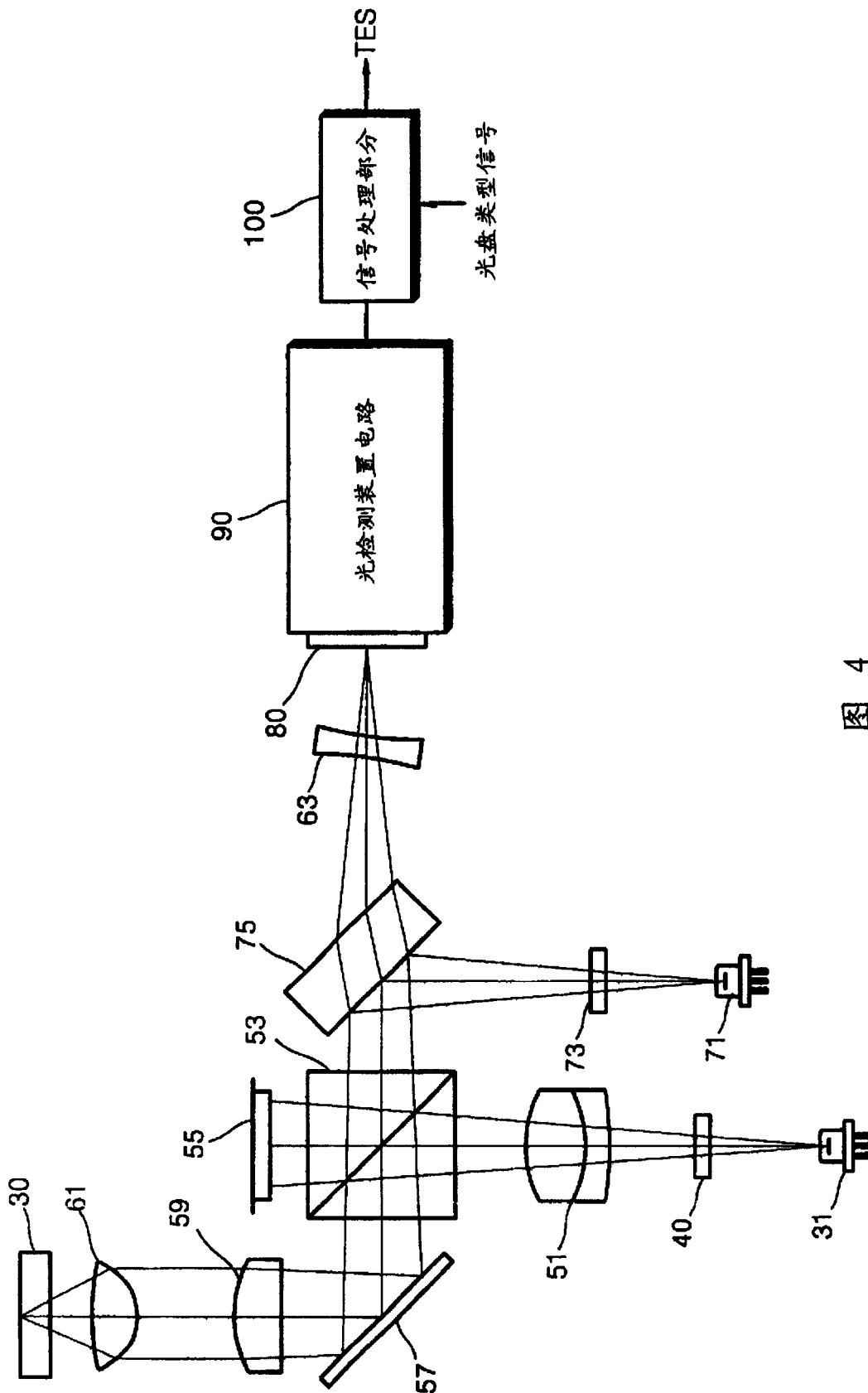


图 4

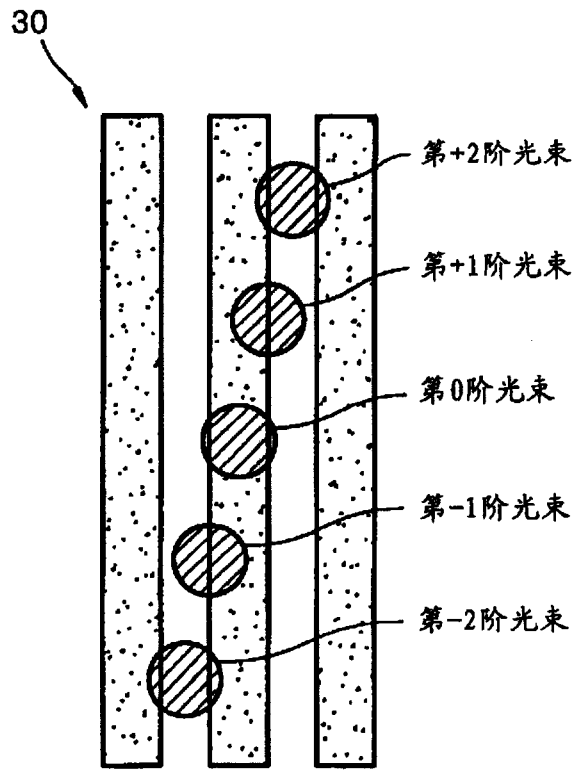


图 5

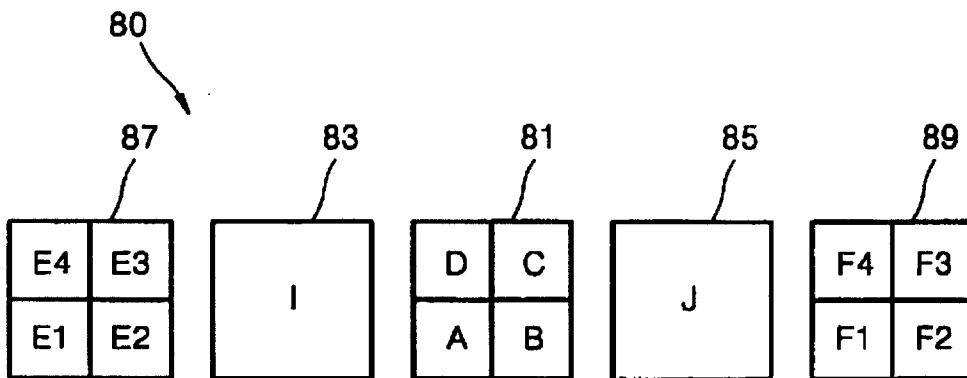


图 6

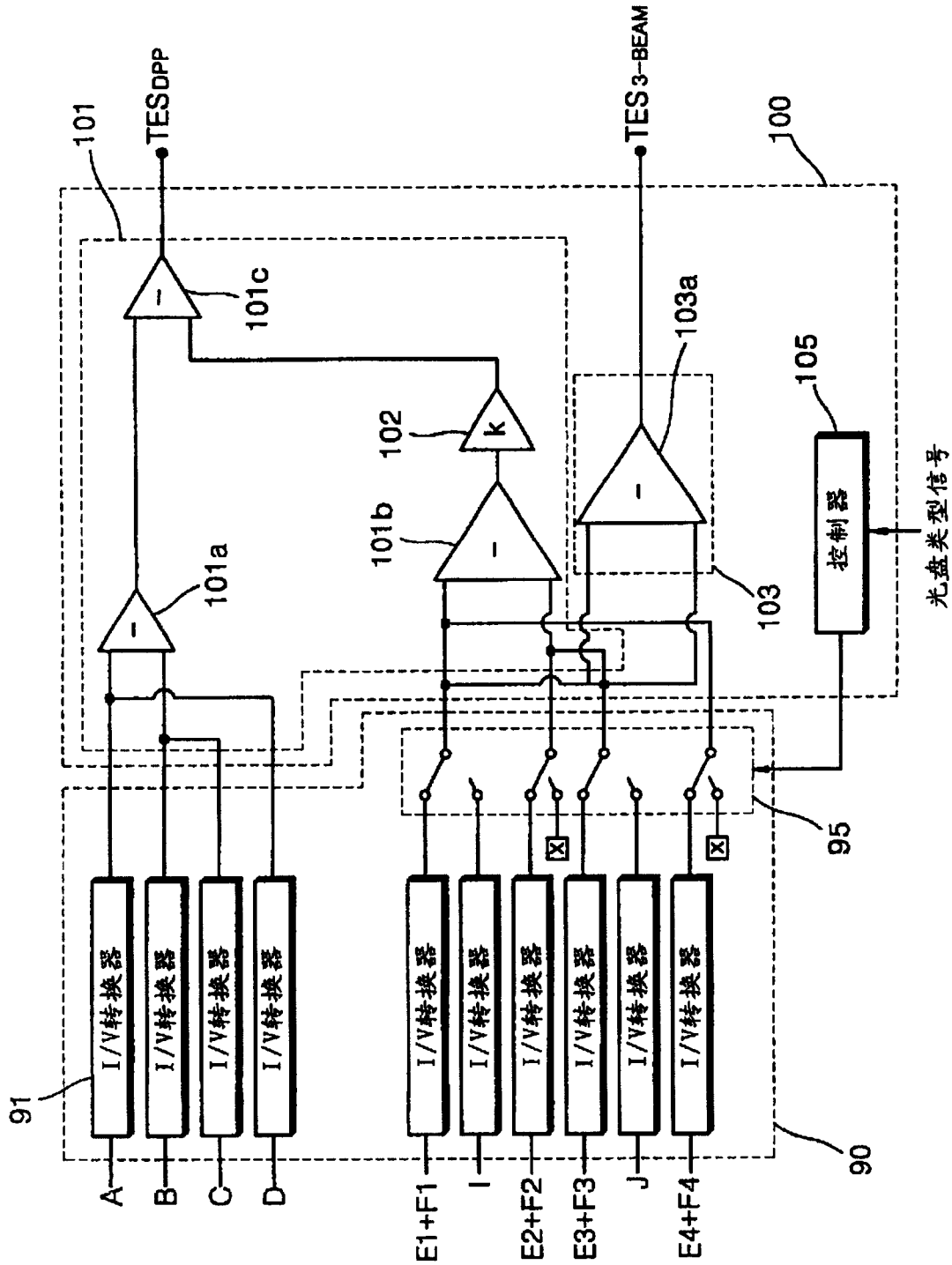


图 7

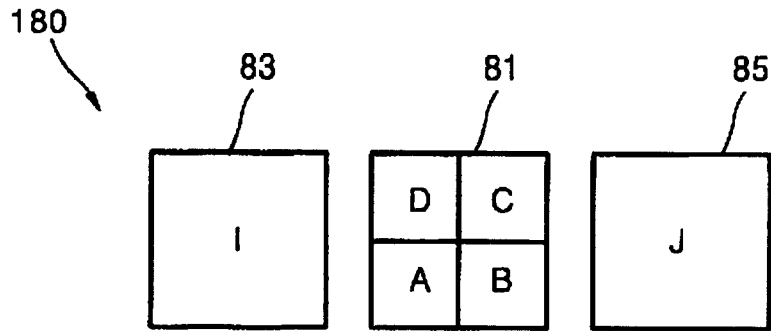


图 8

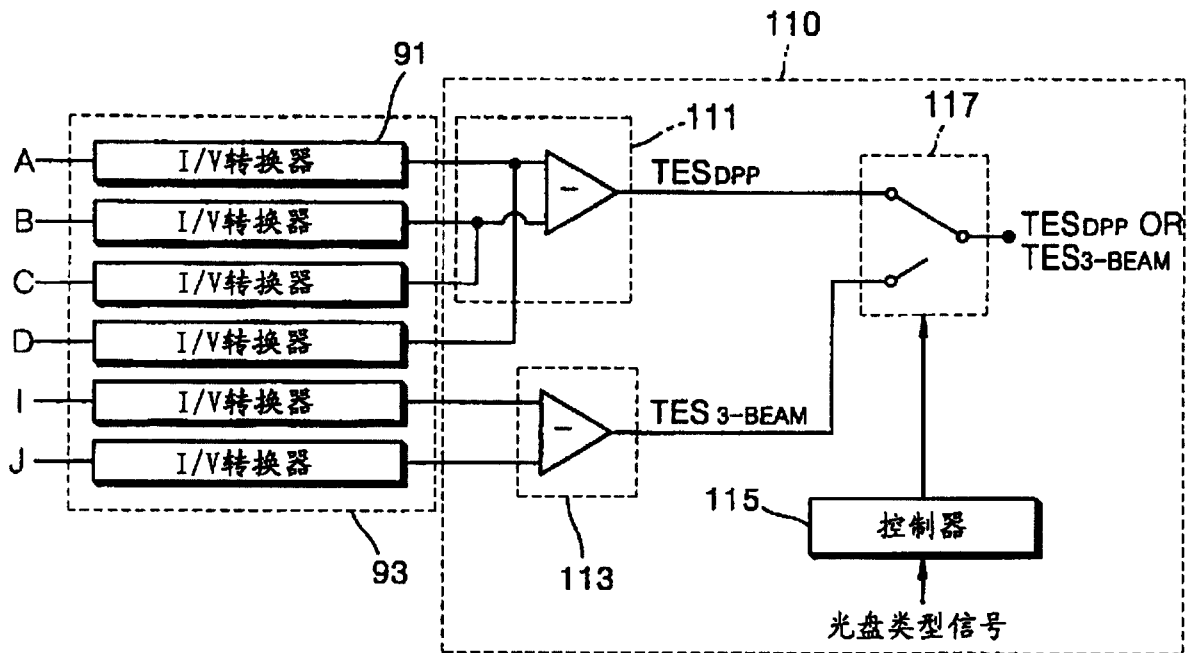


图 9