

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 20/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03825672. X

[43] 公开日 2006 年 2 月 8 日

[11] 公开号 CN 1732528A

[22] 申请日 2003.8.27 [21] 申请号 03825672. X

[30] 优先权

[32] 2002.10.25 [33] US [31] 10/280,934

[86] 国际申请 PCT/US2003/027049 2003.8.27

[87] 国际公布 WO2004/040570 英 2004.5.13

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.20

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 吴平凡 雷迪斯拉夫·A·波蒂雷洛

詹姆斯·E·皮克特

彼得·W·洛兰

马克·B·威斯纽德尔

[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

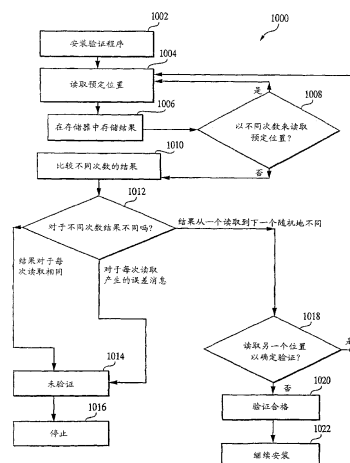
权利要求书 7 页 说明书 17 页 附图 14 页

[54] 发明名称

用于数字存储媒体复制保护的系统和方法

[57] 摘要

一种存储介质(800)，它能够被播放机(900)读取，所述存储介质包括：数字内容，它沿着所述存储介质的一个或多个轨道(104)布置；验证程序(808)，被布置在沿着所述存储介质的所述一个或多个轨道，用于通过确定一个或多个模糊比特(330、332、424、426、428、524、526、528、624、626、628、724、726、728)是否存在于一个或多个预定位置(810)来验证(1000, 1100)所述存储介质。也提供了一种验证(1000, 1100)存储介质的方法和一种建立(1200、1300、1400)具有所述一个或多个模糊比特的存储介质的方法。



1. 一种能够被播放机(900)读取的存储介质(800), 所述存储媒体包括:
- 5 数字内容, 它沿着所述存储介质的一个或多个轨道(104)布置;
 一个或多个模糊比特(330、332、424、426、428、524、526、528、624、
626、628、724、726、728), 被布置在沿着所述存储介质的所述一个或多个
轨道的一个或多个预定位置(810);
- 10 验证程序(808), 被布置在沿着所述存储介质的所述一个或多个轨道, 用于通过确定所述一个或多个模糊比特是否存在于所述一个或多个预定位置来验证(1000, 1100)所述存储介质。
2. 按照权利要求1所述的存储介质, 还包括沿着被调整(1206、1304、1412)的一个或多个轨道而布置的一个或多个冗余比特, 以便使得在读取存储介质期间不能经由与播放机相关联的纠错装置来校正所述一个或多个模糊
- 15 比特。
3. 按照权利要求1所述的存储介质, 其中所述数字内容被布置在存储介质的程序区域(806)中。
4. 按照权利要求1所述的存储介质, 其中, 在存储介质的程序区域(806)中布置所述一个或多个模糊比特。
- 20 5. 按照权利要求1所述的存储介质, 其中, 在存储介质的程序区域的预定位置布置验证程序。
6. 按照权利要求1所述的存储介质, 其中, 在存储介质的导入区域(804)的预定位置布置验证程序(808)。
7. 按照权利要求1所述的存储介质, 其中, 在播放机(900)读取存储
- 25 介质(800)期间, 通过在沿着预定位置(810)的两个相邻凹坑(304、306)之间的距离的调制来产生所述一个或多个模糊比特(330, 332)的至少一个。
8. 按照权利要求1所述的存储介质, 其中, 在播放机(900)读取存储介质(800)期间, 通过在沿着预定位置(810)的两个相邻凹坑(304、306)之间的距离(300)的调制来产生至少两个模糊比特(330, 332), 所述距离的调制
- 30 制从第一模糊比特向第二模糊比特提高。
9. 按照权利要求1所述的存储介质, 其中, 在播放机(900)读取存储

介质(800)期间,通过在沿着预定位置(810)的单个凹坑(404)的宽度(400)的调制来产生所述一个或多个模糊比特(424、426、428)的至少一个。

10. 按照权利要求 9 所述的存储介质,其中,所述宽度逐渐地从凹坑的一端向凹坑的另一端降低。

5 11. 按照权利要求 1 所述的存储介质,其中,在播放机(900)读取存储介质(800)期间,通过在沿着预定位置(810)的单个凹坑(504)的深度(500)的调制来产生所述一个或多个模糊比特(524、526、528)的至少一个。

12. 按照权利要求 11 所述的存储介质,其中,所述深度逐渐地从凹坑的一端向凹坑的另一端降低。

10 13. 按照权利要求 1 所述的存储介质,所述存储介质还包括金属层(611),其中,在播放机(900)读取存储介质(800)期间,通过在沿着预定位置(810)的金属层的反射率(600、700)的调制来产生所述一个或多个模糊比特(624、626、628、724、726、728)的至少一个。

14. 按照权利要求 13 所述的存储介质,其中,所述金属层(611)的反射率在存储介质(80)的预定位置(810)上的平台(604)上逐渐地被提高(612),以获得所述一个或多个模糊比特的至少一个(624、626、628)。

15 15. 按照权利要求 13 所述的存储介质,其中,所述金属层(611)的反射率在存储介质(800)的预定位置(810)上的凹坑(704)上逐渐地被降低(712),以获得所述一个或多个模糊比特的至少一个(724、726、728)。

20 16. 一种存储介质(800),用于存储能够被播放机(900)读取的数字内容,所述存储介质包括:

验证程序(808),被布置在沿着所述存储介质的一个或多个轨道(104),用于通过确定是否沿着所述存储介质的所述一个或多个轨道在一个或多个预定位置(810)存在一个或多个模糊比特(330、332、424、426、428、524、
25 526、528、624、626、628、724、726、728)来验证(1000、1100)所述存储介质(800)。

17. 一种存储介质(800),用于存储能够被播放机(900)读取沿着一个或多个轨道(104)的数字内容,所述存储介质包括:

一个或多个模糊比特(330、332、424、426、428、524、526、528、624、
30 626、628、724、726、728),被布置在沿着所述存储介质的一个或多个轨道而沿着一个或多个预定位置(810),所述一个或多个模糊比特的至少一个通

过从下组中选择的调制技术来被产生：

- i) 调制在两个凹坑 (304、306) 之间的距离 (300)；
- ii) 调制一个凹坑 (404) 的宽度 (400)；
- iii) 调制一个凹坑 (504) 的深度 (500)；并且
- 5 iv) 调制金属层 (611) 的反射率 (600、700)。

18. 一种用于验证 (1000) 存储介质 (800) 的方法，所述存储介质存储能够被播放机 (900) 读取的数字内容，所述方法包括：

多次读取在存储介质上的预定位置 (1004、810)；

- 10 比较从多次读取所述预定位置得到的结果 (1010) 以确定所述结果对于每个读取是否基本上相同；并且

如果所述结果基本上相同，则引导播放机来停止 (1016) 读取在存储介质上存储的数字内容。

19. 按照权利要求 18 所述的用于验证的方法，所述方法还包括步骤：在与播放机 (900) 相关联的存储器 (918) 中存储多次读取的结果 (1006)。

- 15 20. 按照权利要求 18 所述的用于验证的方法，所述方法还包括步骤：

如果预定位置的多次读取的结果在读取之间随机地不同，则验证 (1020) 存储介质 (800)；并且

继续读取 (1022) 在存储介质上存储的数字内容。

21. 按照权利要求 18 所述的用于验证的方法，所述方法还包括步骤：

- 20 如果在读取在预定位置 (810) 的存储介质 (80) 期间多次读取预定位置的结果显示误差，则不验证 (1014) 所述存储介质。

22. 按照权利要求 20 所述的用于验证的方法，所述方法还包括步骤：确认 (1018) 存储介质 (800) 的验证，所述确认包括步骤：

多次读取在存储介质 (800) 上的另一个预定位置 (810)；

- 25 比较多次读取预定位置的结果 (1010)，以确定所述结果对于每次读取 (1012) 是否基本上相同；

如果所述结果基本上相同，则引导所述播放机停止 (1016) 读取在存储介质上存储的数字内容。

23. 按照权利要求 22 所述的用于验证的方法，所述方法还包括步骤：

- 30 如果确认步骤 (1018) 的预定位置的多次读取的结果在读取之间随机地不同，则验证 (1020) 所述存储介质；

继续读取(1022)在存储介质上存储的数字内容。

24. 按照权利要求 20 所述的用于验证的方法, 其中, 当所述结果在预定位置随机地不同时, 在所述预定位置(810)存在一个模糊比特(330、332、424、426、428、524、526、528、624、626、628、724、726、728), 当所述
5 结果在预定位置(810)基本上相同时, 在预定位置(810)不存在模糊比特(126、128、130、326、328)。

25. 一种用于验证(1100)存储介质(800)的方法, 所述存储介质存储能够被播放机(900)读取的数字内容, 所述方法包括:

多次读取在存储介质上的预定位置(810)上的比特串(1104);

10 比较多次读取所述预定位置得到的串(1112)以确定对于每次读取在串中的比特是否基本上相同;

如果在串中的比特基本上相同, 则引导播放机来停止读取(1116)在存储介质上存储的数字内容。

26. 按照权利要求 25 所述的用于验证的方法, 所述方法还包括步骤: 在
15 与播放机(900)相关联的存储器(918)中存储多次读取的结果(1106)。

27. 按照权利要求 25 所述的用于验证的方法, 所述方法还包括步骤: 读取一个或多个附加的预定位置(1110、1104)。

28. 按照权利要求 25 所述的用于验证的方法, 所述方法还包括步骤: 确定所述串是否具有至少一个模糊比特(1112)。

20 29. 按照权利要求 28 所述的用于验证的方法, 所述确定步骤还包括: 当多次从同一预定位置读取的串中的同一位置的比特在读取之间随机地不同时进行确定。

30. 按照权利要求 29 所述的用于验证的方法, 所述方法还包括步骤:

25 确认具有至少一个模糊比特的预定位置是否匹配在验证程序(1118)中的预设位置; 并且

如果确认的话, 则验证(1120)所述存储介质;

继续读取(1122)在存储介质上存储的数字内容。

31. 一种用于产生(1200, 1300)存储介质(800)的方法, 所述存储介质具有验证并且能够被播放机(900)读取, 所述方法包括:

30 向存储介质的格式(1204, 1302)增加一个或多个模糊比特;

调整在所述格式中的冗余比特(1206, 1304)以便在存储介质的读取期

间经由与播放机相关联的纠错装置来使得所述一个或多个模糊比特不可校正;

使用所述格式建立掩模 (1208, 1306);

使用所述掩模制作原版介质 (1210, 1308);

5 从所述原版介质来压制所述存储介质 (1212, 1314)。

32. 按照权利要求 31 所述的用于产生的方法, 所述方法在增加步骤 (1204) 之前还包括步骤:

将数字内容 (1202, 1310) 转换为所述格式, 所述数字内容包括用于验证所述存储介质 (800) 的验证程序 (808)。

10 33. 按照权利要求 31 所述的用于产生的方法, 所述方法还包括步骤:

将数字内容 (1310) 转换为所述格式, 所述数字内容包括用于验证所述存储介质 (800) 的验证程序 (808); 并且

使用激光器装置向原版介质写入所述被格式化的数字内容 (1312)。

34. 一种用于产生存储介质 (1400) 的方法, 所述存储介质 (1400) 具有验证并且能够被播放机 (900) 读取, 所述方法包括:

15 使用所述存储介质 (800) 的格式来建立掩模 (1404), 所述掩模包括用于定位一个或多个预定位置 (810) 的凹槽;

使用所述掩模制作原版介质 (1406);

20 从所述原版介质压制所述存储介质 (1408), 所述存储介质包括金属层 (611);

通过调制在所述一个或多个预定位置的金属层的反射率 (600, 700) 来向在存储介质的所述一个或多个预定位置 (810) 添加一个或多个模糊比特; 并且

25 调整对应于所述一个或多个预定位置的冗余比特 (1412), 以便在存储介质的读取期间经由与播放机相关联的纠错装置来使得所述一个或多个模糊比特不可校正。

35. 按照权利要求 34 所述的用于产生存储介质的方法, 所述方法在建立步骤 (1404) 之前还包括步骤: 将数字内容 (1402) 转换为所述格式, 所述数字内容包括用于验证所述存储介质 (800) 的验证程序 (808)。

30 36. 一种程序存储器 (800), 它确实地包含由机器 (900) 可执行的指令 (1000、808) 的程序以执行用于验证用以存储能够由所述机器读取的数字内

容的程序存储器的方法，所述方法包括：

多次读取在程序存储器上的预定位置（1004，810）；

比较多次读取所述预定位置得到的结果（1010）以确定对于每次读取所述结果是否基本上相同；并且

- 5 如果所述结果基本上相同，则引导所述机器停止（1016）读取在程序存储器上存储的数字内容。

37. 按照权利要求 36 所述的程序存储器，所述方法还包括步骤：在与播放机（900）相关联的存储器（918）中存储多次读取的结果（1006）。

38. 按照权利要求 36 所述的程序存储器，所述方法还包括步骤：

- 10 如果预定位置的多次读取的结果在读取之间随机地不同，则验证（1020）程序存储器（800）；并且

继续读取（1022）在程序存储器上存储的数字内容。

39. 按照权利要求 36 所述的程序存储器，所述方法还包括步骤：如果在读取在预定位置的程序存储器（800）期间多次读取预定位置的结果显示误差，
15 则不验证（1014）所述程序存储器。

40. 按照权利要求 38 所述的程序存储器，所述方法还包括步骤：确认（1018）程序存储器的验证，所述确认包括步骤：

多次读取在存储介质（800）上的另一个预定位置（810）；

- 20 比较多次读取预定位置的结果（1010），以确定所述结果对于每次读取（1012）是否基本上相同；

如果所述结果基本上相同，则引导所述机器停止（1016）读取在存储介质上存储的数字内容。

41. 按照权利要求 40 所述的程序存储器，所述方法还包括步骤：

- 25 如果确认步骤（1018）的预定位置的多次读取的结果在读取之间随机地不同，则验证（1020）所述程序存储器；

继续读取（1022）在程序存储器上存储的数字内容。

42. 按照权利要求 38 所述的程序存储器，其中，当所述结果在预定位置随机地不同时，在所述预定位置（810）存在一个模糊比特（330、332、424、426、428、524、526、528、624、626、628、724、726、728），当所述结果
30 在预定位置（810）基本上相同时，在预定位置（810）不存在模糊比特（126、128、130、326、328）。

43. 一种程序存储器(800),它确实地包含由机器(900)可执行的指令(1100、808)的程序以执行用于验证用以存储能够由所述机器读取的数字内容的程序存储器的方法,所述方法包括:

多次读取在程序存储器上的预定位置(810)上的比特(1104)串;

- 5 比较多次读取所述预定位置得到的串(1112)以确定对于每次读取在串中的比特是否基本上相同;

如果在串中的比特基本上相同,则引导所述机器来停止读取(1116)在程序存储器上存储的数字内容。

44. 按照权利要求43所述的程序存储器,所述方法还包括步骤:在与所述机器(900)相关联的存储器(918)中存储多次读取的串(1106)。

45. 按照权利要求43所述的程序存储器,所述方法还包括步骤:读取一个或多个附加的预定位置(1110、1104)。

46. 按照权利要求43所述的程序存储器,所述方法还包括步骤:确定所述串是否具有至少一个模糊比特(1112)。

- 15 47. 按照权利要求46所述的程序存储器,所述确定步骤还包括:当多次从同一预定位置读取的串中的同一位置的比特在读取之间随机地不同时进行确定。

48. 按照权利要求47所述的程序存储器,所述方法还包括步骤:

- 20 确认是否具有至少一个模糊比特的预定位置匹配在验证程序(1118)中的预设位置;并且

如果确认的话,则验证(1120)所述程序存储器;

继续读取(1122)在程序存储器上存储的数字内容。

用于数字存储媒体复制保护的系统和方法

5 技术领域

本发明一般地涉及光存储媒体复制保护。具体而言，本发明涉及一种使用用于光学、磁光和混合存储媒体复制保护的模糊比特的系统和方法。

背景技术

- 10 诸如紧致盘(CD)和数字视频盘(DVD)之类的光学、磁光和混合存储媒体不可避免地与现代要求便宜但是可靠的媒体的需求纠缠在一起，所述媒体可以保存用于分发到消费公众的大量数字内容。在此使用的光学、磁光和混合存储媒体以及其他类似的格式是数字存储媒体的所有示例。前述的数字存储媒体用于存储各种数字内容，包括数字音乐、视频、计算机软件和其他数据。
- 15 存在无数的、用于从上述的数字存储媒体读取数字内容的媒体播放机，包括CD播放机、DVD播放机、CD-ROM播放机以及游戏控制台——诸如微软公司的Xbox™和索尼的Playstation 2™。在此使用的上述是所有被考虑的媒体播放机。注意这是媒体播放机的非穷尽性的列表，并且可以获得其他的媒体播放机。
- 20 具体上，通过热塑性处理来生产诸如CD和DVD的光学存储媒体。注射模塑是用于生产光学存储媒体的示例热塑性处理。在光学存储媒体上的数字内容是被表示为凹坑和平台的一系列数据比特，它们被光学媒体播放机转换为二进制数据流，由零和一来表示。在一种用于生产光学存储媒体的方法中，以光学方式向原版盘的表面上记录预先原版制作的数字内容，所述原版盘由
- 25 例如被涂敷光刻胶的玻璃或基底形成。通过使用电铸处理将金属（例如镍）层沉积在原版盘上来从原版盘产生压模。所述压模然后用于在复制处理中热塑透明的光盘（它将变为光学存储媒体）。一旦被热成型，则所述透明光盘被使用称为金属化的处理来涂敷反射金属（例如铝、金等）层。诸如CD的光盘然后被涂敷保护漆以保护反射金属表面。这表示最后的光学存储媒体。诸
- 30 如DVD的用于其他光学存储媒体的光盘被在DVD多层结构的中心的粘合胶

保护。使用在本领域公知的丝网印刷处理和方法，光学存储媒体的未记录表面可以在必要时显示图形、艺术品或其他打印信息。

由于在上述的数字存储媒体上存储的数字内容的盗版，每年在收入上损失上亿美元。许多技术方案已经被提出，并且多个被实现以保护数字内容不被非法复制或未经授权再现。例如，微软公司已经在光学存储媒体上使用了昂贵的边到边和内部集线器环全息图，以写出存储媒体的签字。另外，验证系统已经被提出来在光学存储媒体上引入误差、模糊的符号和标志，使用平台和凹坑来编码存储媒体，它们可以被验证来鉴定存储媒体。但是，至今，没有出现可行的、还没有被无道德的黑客泄露的技术方案。

10 因此，本领域中需要一种系统和方法，用于光学、磁光和混合数字存储媒体复制保护。

发明内容

按照本发明的一个实施例，提供了一种存储介质，它能够被播放机读取，
15 所述存储媒体包括：数字内容，它沿着所述存储介质的一个或多个轨道布置；一个或多个模糊比特，被布置在沿着所述存储介质的所述一个或多个轨道的一个或多个预定位置；验证程序，被布置在沿着所述存储介质的所述一个或多个轨道，用于通过确定是否所述一个或多个模糊比特存在于所述一个或多个预定位置来验证所述存储介质。

20 按照本发明的另一个实施例，提供了一种存储介质，用于存储能够被播放机读取的数字内容，所述存储介质包括：验证程序，被布置在沿着所述存储介质的一个或多个轨道，用于通过确定是否沿着所述存储介质的所述一个或多个轨道在一个或多个预定位置存在一个或多个模糊比特来验证所述存储介质。

25 按照本发明的另一个实施例，提供了一种存储介质，用于存储能够被播放机读取的、沿着一个或多个轨道的数字内容，所述存储介质包括：一个或多个模糊比特，被布置在沿所述存储介质的一个或多个轨道而沿着一个或多个预定位置，所述一个或多个模糊比特的至少一个通过从下组中选择的调制技术来而产生：i) 调制在两个凹坑之间的距离；ii) 调制一个凹坑的宽度；iii) 30 调制一个凹坑的深度；并且 iv) 调制金属层的反射率。

按照本发明的另一个实施例，提供了一种用于验证存储介质的方法，所

述存储介质存储能够被播放机读取的数字内容，所述方法包括：多次读取在存储介质上的预定位置；比较从多次读取所述预定位置得到的结果以确定是否所述结果对于每个读取基本上相同；并且如果所述结果基本上相同，则引导播放机来停止读取在存储介质上存储的数字内容。

5 按照本发明的另一个实施例，提供了一种用于验证存储介质的方法，所述存储介质存储能够被播放机读取的数字内容，所述方法包括：多次读取在存储介质上的预定位置上的比特串；比较多次读取所述预定位置得到的串以确定对于每次读取在串中的比特是否基本上相同；如果在串中的比特基本上相同，则引导播放机来停止读取在存储介质上存储的数字内容。

10 按照本发明的另一个实施例，提供了一种用于产生存储介质的方法，所述存储介质具有验证并且能够被播放机读取，所述方法包括：向存储介质的格式增加一个或多个模糊比特；调整在所述格式中的冗余比特以便在存储介质的读取期间经由与播放机相关联的纠错装置来使得所述一个或多个模糊比特不可校正；使用所述格式来建立掩模；使用所述掩模来制作原版介质；从
15 所述原版介质来压制所述存储介质。

 按照另一个实施例，提供了一种用于产生存储介质的方法，所述存储介质具有验证并且能够被播放机读取，所述方法包括：使用所述存储介质的格式来建立掩模，所述掩模包括用于定位一个或多个预定位置的凹槽；使用所述掩模来制作原版介质；从所述原版介质压制所述存储介质，所述存储介质
20 包括金属层；通过调制在所述一个或多个预定位置的金属层的反射率来向在存储介质的所述一个或多个预定位置添加一个或多个模糊比特；并且调整对应于所述一个或多个预定位置的冗余比特，以便在存储介质的读取期间经由与播放机相关联的纠错装置来使得所述一个或多个模糊比特不可校正。

 按照另一个实施例，提供了一种程序存储器，它确实地包含由机器可执行的指令的程序以执行用于验证用以存储能够由所述机器读取的数字内容的
25 程序存储器的方法，所述方法包括：多次读取在程序存储器上的预定位置；比较多次读取所述预定位置得到的结果以确定是否对于每次读取所述结果基本上相同；并且如果所述结果基本上相同，则引导所述机器停止读取在程序存储器上存储的数字内容。

30 按照另一个实施例，提供了一种程序存储器，它确实地包含由机器可执行的指令的程序以执行用于验证用以存储能够由所述机器读取的数字内容的

程序存储器的方法，所述方法包括：多次读取在程序存储器上的预定位置上的一串比特；比较多次读取所述预定位置得到的串以确定是否对于每次读取在串中的比特基本上相同；并且如果在串中的比特基本上相同，则引导所述机器停止读取在程序存储器上存储的数字内容。

5

附图说明

通过结合附图的下述详细说明，本发明的特征和优点将对于本领域的技术人员变得清楚，其中：

图 1 描述了按照本发明的、由传统的 CD/DVD 播放机从光学存储介质获得的读取的示例图解；

图 2 描述了按照本发明的凹坑和平台的组合；

图 3 描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的一个实例；

图 4 描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的另一个实例；

图 5 描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的另一个实例；

图 6 描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的另一个实例；

图 7 描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的另一个实例；

图 8 描述了按照本发明的示例存储介质；

图 9 描述了按照本发明的、可以使用来执行用于验证存储介质的验证程序的示例性的播放机；

图 10 描述了按照本发明的、用于验证存储介质的一个实例的示例性的流程图；

图 11 描述了按照本发明的、用于验证存储介质的另一个实例的一个示例性的流程图；

图 12 描述了按照本发明的、用于建立包括一个或多个模糊比特的存储介质的第一实例的示例性的流程图；

图 13 描述了按照本发明的、用于建立包括一个或多个模糊比特的存储介质的第二实例的示例性的流程图；

图 14 描述了按照本发明的、用于建立包括一个或多个模糊比特的存储介质的第三实例的示例性的流程图。

5

具体实施方式

图 1 是描述了按照本发明的、由传统的媒体播放机（例如，CD/DVD 媒体播放机）从数字存储介质（例如光学存储介质）获得的读取的示例图示 100。附图标号 102 指示媒体播放机沿着光学存储介质的轨道 104 所取的多个采样。例如，“11T”指示媒体播放机在沿着光学存储介质的轨道 104 的部分 103 期间取得 11 个采样。如在示例图示 100 中具体所示，可以取得其他采样，诸如采样“3T”，用于指示在轨道 104 的部分期间取得三个采样。虽然为了精确和清楚、图示 100 描述了一个轨道 104，但是所述存储介质包括多个轨道 104。每个轨道 104 包括多个凹坑 106 和平台 108。平台 108 是平坦的，用于反射由诸如镜子的媒体播放机产生的激光点 110，以便它通过媒体播放机的检测器来产生最大强度的反射读取，而所述凹坑具有深度，用于产生最小的强度反射读取。附图标号 105 表示从凹坑 106 到平台 108 的过渡，反之亦然。

进一步参见图 1，媒体播放机沿着轨道 104 来移动由媒体播放机的激光器（未示出）产生的激光点 110，以便获得在强度反射读取波形 112 中描述的强度反射读取。 I_{ref} 是对应于在高通滤波之前媒体播放机的光电二极管（未示出）输出的峰值。 I_{top} 和 I_{bot} 分别表示由纯平台 108 产生的最大强度反射读取（即没有光的损害性消除）和由纯凹坑 106 产生的最小强度反射读取（即存在光的损害性消除）。 I_{11} （也被称为 I_{14} ）114 表示在最大强度反射读取（即 I_{top} ）和最小强度反射读取（即 I_{bot} ）之间的差。 I_3 116 描述了来自数字存储介质的在最小强度反射高 132 和最大强度反射低 134 之间的差。更具体而言， I_3 116 的高电平 122 表示最小强度反射高 132，而 I_3 116 的低电平 124 是最大强度反射低 134。换句话说， I_3 116 是在最小强度反射高 132 和最大强度反射低 134 之间的差。传统的媒体播放机要求 $I_3 > 0.15 * I_{11}$ 。ASY 120 表示信号不对称，这表示在 I_{11} 114 的中心和 I_3 116 的中心之间的差。在此注意，不同的媒体播放机具有不同的激光功率，并且实际的强度反射读取可能与通过每个媒体播放机的强度反射读取波形 112 中图解的 I_{top} 和 I_{bot} 相同。在通过不同媒体播放机

的激光功率上存在大约 10% 的差别。

再次参见图 1，媒体播放机将强度反射读取波形 112 转换为二进制数据流 118（即数字内容）。沿着凹坑 106 来取得采样，媒体播放机产生等于用于相关联的被采样的部分 103 的零 126 的二进制比特序列。同样，沿着平台 108 来取得采样，媒体播放机产生等于用于相关联的被采样的部分的零 128 的二进制比特序列。注意，强度反射读取必须至少是最小强度反射读取高 132，以便媒体播放机产生用于表示平台 108 的一部分的二进制数据流 118 中的一个比特（即等于零的比特）。同样，强度反射读取必须至多是最大强度反射读取低 134，以便媒体播放机产生用于表示凹坑 106 的一部分的二进制数据流 118 中的一个比特（即等于零的比特）。当强度反射读取在凹坑和平台之间过渡时，如在凹坑 106 和平台 108 之间的强度反射读取波形 112 过渡 105 图示，媒体播放机将过渡 105 转换为等于在二进制数据流 118 中的一个 130 的二进制比特。

图 2 是用于描述按照本发明的在平台 108 上或下的凹坑 106 的示例图示 200。凹坑 106 具有比上述图 1 所述的激光点 110 更窄的宽度。凹坑 106 的高度（深度）大约是在上述图 1 中的产生激光点 110 的激光器的数字存储媒体中的波长的 $1/4$ ，这便利了从光学存储媒体有效地检索数据。注意，由激光器产生的波长当它进入数字存储媒体时改变为 λ/n ，其中 λ 表示在真空中的波长， n 表示数字存储媒体的衍射率。例如，对于激光器的给定波长 780 nm 和聚碳酸酯数字存储介质的衍射率 1.58，凹坑 106 的深度是大约 120 nm（即， $780/1.58/4 = 120$ ）。从凹坑 106 反射的光 202 损害性地消除了从平台 108 反射的光 204。因此，在图 2 所示的位置，由检测器从位于所述位置（即采样）的激光点 110 获得的强度反射读取被媒体播放机确定为最小强度反射读取。如上所述，因为媒体播放机的激光功率的变化，所取的采样的检测器强度反射读取可以从最大强度反射读取 I_{top} 或最小强度反射读取 I_{bot} 改变。但是，如上所述，所述读取应当是高于最小反射强度高 132 或低于特定的媒体播放机的最大强度反射高，以便媒体播放机可以确定最大或最小强度反射读取。但是，如果强度反射读取靠近高 132 或低 134，则它或者引起在二进制数据流中的抖动（从定时误差引起的失真），或者强制媒体播放机随机地采用最大强度反射读取或最小强度反射读取。

图 3 是描述按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的

一个实例的示例图示 300。按照这个实例，使用在两个相邻凹坑之间的距离调制而产生所述一个或多个模糊比特。假定由如上参照图 1 所述的特定媒体播放机的激光器（未示出）产生激光点 110。激光点 110 还描述了也参照上述的图 1 所述的、获取沿着介质的轨道的采样的位置。还假定平台在图 3 的示例图示 300 中在凹坑上或下。图 3 描述了一种示例的强度反射读取波形 302，它包括分别对应于在存储介质上的位置（a）、（b）和（c）的、波形 302 的三个示例强度反射读取部分 312、314 和 316。另外，在图 3 的波形 302 中，描述了最小强度反射高 322 和最大强度反射低 324。在图 3 的示例图示 300 中，还描述了数据流 318，它表示从多个所获取的采样获得的比特。注意，将仅仅详细说明在位置（a）、（b）和（c）获取的有关采样。

如图 3 在位置（a）所示，相邻的凹坑 304 和凹坑 306 彼此连续。凹坑 304 和凹坑 306 对应于平台——它在凹坑上或下——而占用的表面面积是大约 50%。当在位置（a）获取采样时，从凹坑 304 和 306 反射的光损害性地消除从平台反射的光。因此，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最小强度反射读取 308。更具体而言，对于位置（a），波形 302 的强度反射读取部分 312 示出了所获得的强度反射读取在最大强度反射低 324 的下部，因此被转换为在二进制数据流 318 中的零 326。

如图 3 在位置（c）所示，相邻的凹坑 304 和凹坑 306 不连续，并且在激光点 110 的周围（即在凹坑 304 和凹坑 306 之间的距离是大约激光点 110 的直径）。当在位置（c）获取采样时，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最大强度反射读取 310。更具体而言，对于位置（c），波形 302 的部分 316 中的强度反射读取示出了主要从平台反射的光反射率高于最小强度反射高 322。因此，媒体播放机将在位置（a）的强度反射读取转换为在二进制流 318 中的零 328。

如图 3 在位置（b）所示，相邻的凹坑 304 和凹坑 306 之间的距离被调制，以便当在位置（b）获取采样时，由媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是模糊的强度反射读取 309，即大约在位置（a）的最小强度反射读取 308 和最大强度反射读取 310 和位置（c）的最大强度反射读取之间的中间位置。在位置（b）的模糊强度反射读取 309 在波形 302 的最大强度反射低 324 和最小强度反射高 322 之间。波形 302 的强度反射读取部分 314 示出了媒体播放机将模糊的强度反射读取 309 转换为在过渡位置 320 的模糊比特 330 和 332（由

问号表示)。

图 4 是描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的另一个实例的示例图示 400。按照这个实例，使用单个凹坑的宽度调制用于产生所述一个或多个模糊比特。由附图标号 412 来表示凹坑 404 的长度和宽度的方向。如在图 3 的先前实例那样，在图 4 中，假定激光点 110 描述沿着存储介质的轨道获取采样的位置。还假定平台在图 4 的示例图示 400 中在凹坑 404 上或下。图 4 还描述了一种示例的强度反射读取波形 402，它包括对应于在存储介质上的位置 (a)、(b) 和 (c) 的示例强度反射读取部分 414。另外，在图 4 的波形 402 中，描述了最小强度反射高 416 和最大强度反射低 418。在图 4 中，还描述了数据流 422，它表示从多个所获取的采样获得的一个或多个比特。注意，将仅仅详细说明在位置 (a)、(b) 和 (c) 获取的有关采样。

如图 4 在位置 (a) 所示，凹坑 404 的宽度大约是激光点 110 的直径的一半。当在位置 (a) 获取采样时，从凹坑 404 反射的光损害性地消除从在凹坑 404 上或下的平台反射的光。因此，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最小强度反射读取 406，它由强度反射读取部分 414 和在二进制数据流 422 中的相关联的比特零来表示。如图 4 在位置 (c) 所示，凹坑 404 的宽度大约为零。当在位置 (c) 获取采样时，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最大强度反射读取 410，并且由强度反射读取部分 414 和在二进制数据流 422 中的相关联的比特零来表示。这样是因为在位置 (c) 反射的光多数是从平台反射的。如图 4 在位置 (b) 所示，在位置 (a) 的凹坑 404 的宽度和在位置 (c) 的凹坑 404 的宽度之间调制凹坑 404 的宽度。因此，当在位置 (b) 获取采样时，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是模糊的强度反射读取 408，即大约在位置 (a) 的最小强度反射读取和在位置 (c) 的最大强度反射读取之间的中间位置。更具体而言，波形 302 的在位置 (b) 的强度反射读取部分在最大强度反射低 418 和最小强度反射高 416 之间。可以从图 4 的图示 400 看到，凹坑 404 的宽度逐渐地从激光点 110 的大约一半向大约零改变，这实际上改变了强度反射读取以产生所述一个或多个模糊比特 424-428。

图 5 是描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的另一个实例的示例图示 500。按照这个实例，使用单个凹坑 504 的深度调

制而产生所述一个或多个模糊比特。如在图 3 和 4 的先前实例那样，在图 5 中，假定激光点 110 描述沿着存储介质的轨道获取采样的位置。还假定平台在图 5 的示例图示 500 中在凹坑 504 上或下。图 5 还描述了一种示例的强度反射读取波形 502，它包括对应于在存储介质上的位置 (a)、(b) 和 (c) 的示例强度反射读取部分 514。另外，在图 5 的波形 502 中，描述了最小强度反射高 516 和最大强度反射低 518。还描述了数据流 522，它表示从多个所获取的采样获得的一个或多个比特。如上所述，将仅仅详细说明在位置 (a)、(b) 和 (c) 获取的有关采样。图 5 还描述了在凹坑 504 的中心线的横断面视图 512，用于图解凹坑 504 的深度的调制。

进一步参见图 5，如在位置 (a) 具体所示，凹坑 504 的深度大约是特定媒体播放机的数字存储媒体中的波长的 $1/4$ 。当在位置 (a) 获取采样时，从凹坑 504 反射的光损害性地消除从在凹坑 504 上或下的平台反射的光。因此，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最小强度反射读取 506，它由强度反射读取部分 514 和在二进制数据流 522 中的相关联的比特零来表示。现在，如在位置 (c) 所示，凹坑 504 的深度大约为零。当在位置 (c) 获取采样时，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最大强度反射读取 510，并且由强度反射读取部分 514 和在二进制数据流 522 中的相关联的比特零来表示。这样是因为在位置 (c) 从凹坑 504 反射的光不损害性地消除从平台反射的光，由此产生最大强度反射读取 510。如图 5 在位置 (b) 所示，在位置 (a) 的凹坑 504 的深度和在位置 (c) 的凹坑 504 的深度之间调制凹坑 504 的深度。因此，当在位置 (b) 获取采样时，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是模糊的强度反射读取 508，即大约在位置 (a) 的最小强度反射读取和在位置 (c) 的最大强度反射读取之间的中间位置。更具体而言，波形 502 的在位置 (b) 的强度反射读取部分 514 在最大强度反射低 518 和最小强度反射高 516 之间。可以从图 5 的横断面视图 512 看到，凹坑 504 的深度逐渐地从在存储媒体中的激光波长的大约 $1/4$ 向大约零改变，这实际上改变了强度反射读取以产生所述一个或多个模糊比特 524-528。

图 6 是描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特的另一个实例的示例图示 600。按照这个实例，使用在平台 604 上的金属层 611 的反射率调制而产生所述一个或多个模糊比特。如在图 3-5 的先前实例那

样,在图6中,假定激光点110描述沿着存储介质的轨道获取采样的位置。在这个实例中,还假定仅仅在平台604上获取采样。图6还描述了一种示例的强度反射读取波形602,它包括对应于在存储介质上的位置(a)、(b)和(c)的示例强度反射读取部分614。另外,在波形602中,描述了最小强度反射高616和最大强度反射低618。还描述了数据流622,它表示从多个所获取的采样获得的一个或多个比特。如上所述,将仅仅详细说明在位置(a)、(b)和(c)获取的有关采样。图6还描述了图解用于产生所述一个或多个模糊比特的、在平台604上的金属层反射率调制的波形612。

进一步参见图6,如在位置(a)具体所示,金属层611的反射率是大约80%。通常,从金属层611的反射是均匀的,即所述金属层反射大约80%的光。按照图6,在80%和10%之间调制金属层的反射率,如反射率波形612所示。优选的是,其实现是通过调制用于扫描预定的平台区域的高强度激光,并且烧制或熔化对应于那个平台604的金属层611。更具体而言,所述烧制引起金属层611的反射率的降低。调制在存储介质上的预定位置的金属层611的反射被利用来获得所述一个或多个模糊比特。因此,在位置(a),金属层的反射率在低的10%。因此,由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最小强度反射读取606,它由强度反射读取部分614和在二进制数据流622中的相关联的比特零来表示。现在,如在位置(c)所示,金属层611的反射率在高的80%。当在位置(c)获取采样时,由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最大强度反射读取610,并且由强度反射读取部分614和在二进制数据流622中的相关联的比特零来表示。但是,如在反射率波形612中的位置(b)所示,金属层611的反射率被调制为大约在位置(a)的反射率和在位置(c)的反射率之间。因此,当在位置(b)获取采样时,由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是模糊的强度反射读取608,即大约在位置(a)的最小强度反射读取和在位置(c)的最大强度反射读取之间的中间位置。更具体而言,波形602的在位置(b)的强度反射读取部分614在最大强度反射低618和最小强度反射高616之间。可以从图6的横断面视图600看到,金属层的反射率可以从大约80%到大约0%改变,这实际上改变了来自平台604的强度反射读取以产生所述一个或多个模糊比特624-628。

图7是描述了按照本发明的在存储介质的轨道上的一个或多个模糊比特

的另一个实例的示例图示 700。按照这个实例，使用在凹坑 704 上的金属层 611 的反射率调制而产生所述一个或多个模糊比特。如在图 6 的先前实例那样，在图 7 中，假定激光点 110 描述沿着存储介质的轨道获取采样的位置。在这个实例中，还假定仅仅在凹坑 704 上获取采样。图 7 还描述了一种示例的强度反射读取波形 702，它包括对应于在存储介质上的位置(a)、(b)和(c)的示例强度反射读取部分 714。另外，在波形 702 中，描述了最小强度反射高 716 和最大强度反射低 718。还描述了数据流 722，它表示从多个所获取的采样获得的一个或多个比特。如上所述，将仅仅详细说明在位置(a)、(b)和(c)获取的有关采样。图 7 还描述了图解用于产生所述一个或多个模糊比特的、在凹坑 704 上的金属层反射率调制的波形 712。

进一步参见图 7，如在位置(a)具体所示，金属层 611 的反射率是大约 80%。从金属层 611 的反射通常是均匀的，即所述金属层反射大约 80%的光。按照图 7，在 80%和 10%之间调制金属层的反射率，如反射率波形 712 所示。优选的是，其实现是通过调制用于扫描预定的平台区域的高强度激光，并且烧制或熔化对应于那个凹坑 704 的金属层 611。更具体而言，所述烧制引起金属层 611 的反射率的降低。调制在存储介质上的预定位置的金属层 611 的反射被利用来获得所述一个或多个模糊比特。因此，在位置(a)，金属层的反射率在高的 80%。因此，由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是最小强度反射读取 706，它由强度反射读取部分 714 和在二进制数据流 722 中的相关联的比特零来表示。注意，在凹坑上的金属层反射率与由媒体播放机获得的强度反射读取成反比。具体而言，当来自凹坑的强度反射表示最小强度反射表示最小强度(即大约 0%)时，没有对来自平台(在凹坑上或下)的反射的损害性干扰，因此在凹坑上面的位置的强度反射读取大致在波形 702 的最大强度反射读取低 718 和最小强度反射高 716 之间的中点 702。但是，当来自凹坑的反射强度是最大强度(即大约 80%)时，从凹坑反射的光将损害性地消除从平台反射的光。因此，在这种情况下，反射强度是最小强度反射。

进一步参见图 7，在位置(b)，在波形 712 中的金属层 611 的反射率被逐渐地调制到低于通常的 80%。因此，由特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取成反比地升高，但是仍然保持在最小强度反射读取 708，如强度反射读取部分 714 和在二进制数据流 722 中的相关联的比特零所示。但是，

在位置(c), 金属层 611 的反射率被调制为低的 10%。当在位置(c)获取采样时, 由所述特定媒体播放机的检测器获得的强度反射读取是模糊强度反射读取 710, 并且由强度反射读取部分 714 和在二进制数据流 722 中的相关联的模糊比特 724-728 来表示。模糊强度反射读取 710 大致在位置(a)的最小强度反射读取和在位置(b)的最大强度反射读取之间的中间位置。具体而言, 在波形 702 的位置(c)的强度反射读取部分 714 是在最大强度反射低 718 和最小强度反射高 716 之间(即大致在中点 717)。可以在图 7 的图示 700 中看到, 金属层 611 的反射率可以从大约 80%到大约 10%改变, 这实际上成反比地改变了来自凹坑 704 的强度反射读取, 以产生所述一个或多个模糊比特 724-728。

参见图 3-7, 如上所述, 来自不同媒体播放机的激光功率可能不同大约 10%。同样, 每个播放机的最小强度反射高和最大强度反射低可能不同。为了考虑激光功率的差别和确定任何媒体播放机可以检测一个或多个模糊比特, 多个模糊比特被提供如下。在图 3 的凹坑 304 和 306 之间的距离调制的情况下, 多个凹坑对以及具有较大凹坑距离调制的每个连续凹坑对被提供。例如, 凹坑 304 和 306 的对可以具有在相关联的凹坑之间的距离, 它从大约零到大约激光点大小 110 的直径改变。在图 4 中的凹坑 404 的宽度调制的情况下, 凹坑 404 的宽度从大约激光直径的一半到大约零改变。在图 5 的凹坑 504 的深度调制的情况下, 所述深度从大约在存储媒体中的激光波长的 1/4 改变到大约零。在图 6 和 7 的金属层反射率的调制的情况下, 金属层 611 的反射率从大约 10%改变到大约 80%, 反之亦然。因此, 不论对于特定的媒体播放机来说最小强度反射高和最大强度反射低如何, 将总是存在强度反射读取将是模糊的位置(即模糊比特)。另外, 优选的是, 将同一字符的附加模糊比特(即相同的距离调制、宽度调制、深度调制或金属层反射率调制的模糊比特)沿着用于冗余的存储介质的一个或多个轨道布置。而且, 可以沿着所述用于冗余的存储介质的一个或多个轨道布置上述模糊比特的不同组合。

图 8 是按照本发明的示例存储介质 800 (例如光学存储介质)。存储介质 800 包括导入区域 802、它包括在主要信道中的数字寂静(digital silence)(或零数据)外加在子代码 Q 信道中的内容表。所述导入区域使得媒体播放机的激光能够跟随平台和凹坑, 并且与在程序区域 806 中的数字内容同步。在程序区域 806 中的数字内容包括一般被交织为多个轨道的数据——音频、视频

或计算机数据。导出区域 804 包括用于定义程序区域 806 的结尾的数字寂静（或零数据）。按照图 8，存储介质 800 还包括验证程序 808，它可以被布置在导入区域 802 或程序区域 806，以便如果存储介质不可靠则验证存储介质 800，由此提供复制保护，如下图 10 和 11 中所述。

5 具体参见图 8 中的验证程序 808，当验证程序 808 被存储在导入区域 802 中的时候，媒体播放机自动地读取导入区域 802，因此自动地安装和执行验证程序 808。如果验证程序 808 位于程序区域 806 中的位置，当媒体播放机读取这个位置时，验证程序被媒体播放机自动地安装和执行。另外，验证程序 808 可以与用于安装在数字存储介质 80 中存储的数字内容的安装程序一起
10 捆绑到个人计算机上（即，“PC”），诸如用于 WindowTM 环境的 setup.exe 文件。因此，在安装时，验证程序 808 被执行。

 进一步参见图 8，按照本发明，存储介质 800 还包括（如果可靠的话）位于存储介质 800 的一个或多个预定轨道的预定位置 810 的一个或多个模糊比特。如在放大的部分 812 所述，这样的预定位置 810 之一——它包括一个
15 或多个模糊比特——在 10 微米的数量级。以示例的形式，放大部分 812 图解了由按照本发明的各种技术（即，距离调制、宽度调制、深度调制和金属层反射率调制）获得的一个或多个模糊比特。在存储介质 800 上存储的数字内容被保护使得媒体播放机不能不执行验证程序 808 而读取数字内容（或其一部分）。如果验证程序 808 不能在存储介质 800 上的预定位置 810 找到一个或
20 多个模糊比特，则媒体播放机被引导来停止播放数字存储介质 800，由此拒绝了用户对于在存储介质 800 上存储的数字内容的访问。另外，如果验证程序 808 与安装程序捆绑在一起，则如果验证程序 808 不能在存储介质 800 的预定位置 810 找到一个或多个模糊比特则所述安装程序将终止，由此拒绝了用户对于在存储介质 800 上存储的数字内容的访问。

25 图 9 描述了按照本发明的、可以使用来执行用于验证存储介质的验证程序 808 的示例播放机 800（光学媒体播放机）（即确定是否在存储介质 800 上的预定位置存在一个或多个模糊比特）。媒体播放机 900 优选地是传统的光学媒体播放机，并且可能不需要附加的硬件。但是，本发明不限于媒体播放机 900，因为按照本发明可以容易地实现具有类似部件的其他媒体播放机。媒体
30 播放机 900 包括电机 902，它旋转存储介质 800。电子控制和数据获取电路 914 控制电机 902 的旋转速度和激光器 910 在存储介质 800 上的位置。由激

光器 910 产生的入射光通过分光器 908 被发送到四分之一波片 907, 它将入射激光的极性旋转 45 度。物镜 906 将入射激光聚焦在存储介质 800 上。存储介质 800 反射入射的激光, 并且物镜 906 将反射光收集到四分之一波片 907, 它进一步将反射光的极性旋转 45 度。因为反射光的极性已经被旋转 45 度。

- 5 分光器向检测器 912 反射所述反射光。检测器 912 读取从存储介质反射的光的强度, 并且将所述信号传送到电子电路 914。电子控制和数据获取电路 914 解码所述信号, 并且将其传送到存储器 918。微处理器 916 控制所述电子控制和数据获取电路 914。

图 10 描述了按照本发明的、用于验证存储介质的一个实例的示例流程图

- 10 1000。假定所述存储介质已经被插入诸如媒体播放机 900 的媒体播放机中, 它能够读取存储介质。还假定用户试图使用媒体播放机读取存储介质。现在参照流程图 1000, 在步骤 1002, 媒体播放机向存储器 918 安装验证程序 808, 并且微处理器 916 执行所述验证程序 808, 它包括如下所述的步骤 1004-1022。在步骤 1004, 播放机读取在存储介质 800 上的预定位置 810, 获得在二进制数据流中的一个比特。在步骤 1006, 对于预定位置的读取结果被存储在存储器 918 中。在步骤 1008, 确定是否要以不同次数来读取所述预定位置。如果要多次读取所述预定位置, 则在步骤 1004 再次读取所述预定位置。否则, 如果不再次读取所述预定位置, 流程图 1000 在步骤 1010 继续。优选的是, 所述预定位置被读取两次。在步骤 1010, 彼此比较预定位置 810 的不同读取的结果。

- 20 进一步参见图 10, 时钟步骤 1012, 确定是否不同次的读取的结果彼此不同。如果每次读取结果大致相同或者每个读取产生一个误差消息, 则在步骤 1014, 验证程序 808 不验证存储介质 800。因此, 在步骤 1016, 验证程序 808 引导所述电子控制和数据获取电路 914 来停止旋转存储介质 800 (即停止媒体播放机读取存储介质)。但是, 如果在步骤 1012 确定每次读取的结果从一次读取到下一次随机地不同, 则流程图在步骤 1018 继续。在此假定, 不同读取的结果差异指示在预定位置的可能的模糊比特, 即表示可能的验证。在步骤 1018, 还确定是否必须确认存储介质 800 的可能验证。验证程序 808 预设用于确认存储介质 800 是否可靠的重复次数。如果在步骤 1018, 确定需要确认所述结果, 则流程图 1000 重复到步骤 1004 以读取在存储介质 800 上的另一个预定位置。但是, 如果确定不需要进一步的确认, 则在步骤 1020, 验证

存储介质。在步骤 1022, 播放机继续以传统的方式在存储介质 800 的程序区域 806 中安装数据。

图 11 是描述按照本发明的、用于验证存储介质的另一个实例的一个示例流程图 1100。同样假定, 存储介质已经被插入媒体播放机, 诸如媒体播放机 5 900, 它能够读取存储介质。还假定用户试图使用媒体播放机读取存储介质。现在参照流程图 1100, 在步骤 1102, 媒体播放机向存储器 918 安装验证程序 808, 并且微处理器 916 执行所述验证程序 808, 它包括如下所述的步骤 1104-1122。在步骤 1104, 媒体播放机读取在存储介质 800 上的预定位置 810 的数据串。注意所述数据串包括一个或多个模糊比特以及非模糊比特。在步
10 骤 1106, 结果被存储到存储器 918。在步骤 1108, 确定是否要以多次读取所述预定位置。如果要多次读取所述预定位置, 则流程图 1100 在步骤 1104 继续。否则, 如果确定不以不同次数读取所述预定位置, 则流程图 1100 在步骤 1110 继续。优选的是, 所述预定位置被读取至少两次。其后, 在步骤 1110, 确定是否读取在存储介质 800 上的另一个预定位置 810。对于要读取的所有
15 随后的预定位置重复步骤 1104 和 1108。但是, 如果不要读取任何其他的预定位置, 则确定每个被读取的预定位置的数据串是否具有模糊比特。即, 在每个预定位置的所有读取的串中的相同比特被比较以确定是否存在模糊比特 (即是否同一比特随机地从所述预定位置的一个串向另一个改变)。如果在步骤 1112 确定不存在模糊比特, 则在步骤 1114 不验证存储介质。然后在步骤
20 1116, 验证程序 808 引导电子控制和数据获取电路 914 停止旋转存储介质 800。但是, 如果在步骤 1112 在串中存在模糊比特, 则在步骤 1118, 使用验证程序 808 来确定在串中的模糊比特的位置。在步骤 1120, 验证存储介质。在步骤 1122, 媒体播放机继续以传统方式来在存储介质 800 的程序区域 806 中安装数据。

25 图 12 是描述按照本发明的、用于建立包括一个或多个模糊比特的存储介质的第一实例的示例流程图 1200。

图 13 是描述按照本发明的、用于建立包括一个或多个模糊比特的存储介质的第二实例的示例流程图 1300。在步骤 1302, 以用于存储介质类型的所述格式向可用空间增加一个或多个模糊比特, 所述存储介质类型诸如光学、磁
30 光或混合介质。如上参照图 12 所述, 可以同样通过下述的调制技术的任何一个来增加所述一个或多个模糊比特: 调制在两个凹坑之间的距离、调制凹坑

的宽度、调制凹坑的深度。同样，单层光刻可以容易地被实现来获得距离和宽度调制，而多层光刻可以容易地被实现来获得深度调制。在步骤 1304，在所述格式中的冗余比特被调整，以便使得在所述格式中的所增加的模糊比特不可经由播放机的纠错装置来校正。在步骤 1306，所述格式被使用来建立掩模。在步骤 1308，使用所述压模建立原版介质。在步骤 1310，包括验证程序的、要记录在存储介质上的数字内容被转换为用于存储介质类型的格式。在步骤 1312，经由激光器或其他可比较的写入装置向原版介质中写入格式化的数字内容。最后，在步骤 1314，使用所述原版介质来压制多个存储媒体以分发。

- 10 图 14 是描述按照本发明的、用于建立包括一个或多个模糊比特的存储介质的第三实例的示例流程图 1400。在步骤 1402，包括验证程序的、要在存储介质上记录的数字内容被转换为用于存储介质类型的格式，诸如光学、磁光或混合介质。在步骤 1404，使用所述格式来建立掩模，所述掩模在开放空间具有凹槽，用于定位一个或多个预定位置。在步骤 1406，使用所述压模建立
- 15 原版介质。在步骤 1408，使用原版介质来压制存储介质。注意，可以使用原版介质来压制多个存储媒体。在步骤 1410，激光的功率被调制以降低在预定位置的存储介质的金属层的反射率以产生所述一个或多个模糊比特。更具体而言，激光的功率被调制以部分地熔化反射金属层的预定位置，由此以降低的反射率来建立位置（即一个或多个模糊比特）。最后，在步骤 1412，使用
- 20 激光来调整对应于所增加的模糊比特的预定位置的冗余比特，以使得不能经由播放机的纠错装置来校正所述模糊比特。

- 参见图 12-14，在图 12-14 中的存储媒体形成期间或之后调整冗余比特（以纠错码元的形式），以禁止在存储媒体的重放期间、媒体播放机的纠错装置校正沿着存储媒体的一个或多个轨道排列的所述一个或多个模糊比特。传统上，
- 25 以数学方式来确定所述冗余比特，以对应于在存储媒体上写入的其他数字内容，以便媒体播放机可以当它读取存储媒体时使用它们，不仅用于确定是否已经发生了误差，而且在特定的条件下校正所述误差。固定数量的冗余比特被集中在一起以形成被称为纠错代码字（即“ECC”）的数据结构。在存储媒体的读取期间，如果媒体播放机遇到具有两个过渡的信道序列——它们相距
- 30 小于“3T”（在二进制数据流中的连续的值 1 的两个比特）或大于“11T”（由多于 10 比特的值零分开的两个比特的值 1），则媒体播放机将所述比特标记

为无效，并且将所述无效比特标注为“擦除”。在解码和重新排序处理中，使用 ECC 的媒体播放机将自动校正被标注为“擦除”的无效比特。ECC 可以仅仅用于校正有限数量的误差。即，媒体播放机以有限的概率能够检测超过这些限制的误差，但是媒体播放机不能校正它们。另外，检测误差的概率当在

5 ECC 中的误差的数量增加时降低。

进一步参见图 12-14，用于调整冗余比特的一种方式覆盖或禁止 ECC 的自动校正能力。优选的是，其实现是通过调整在 ECC 中的模式的冗余比特，这产生了超过所相关联的限制的、在 ECC 中的误差。而且，如果在特定的所选择的 ECC 中建立了所述模式——它对应于在存储媒体上布置的所述一个或多个模糊比特，则媒体播放机不能校正与所述特定 ECC 相关联的所述一个或多个模糊比特，但是将传送未校正的一个或多个模糊比特。因此，冗余比特的调整使得不能由媒体播放机的纠错装置来校正一个或多个模糊比特。

虽然已经参照本发明的优选实施例具体示出和说明了本发明，本领域的技术人员会明白，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以进行形式和

15 细节上的各种改变。

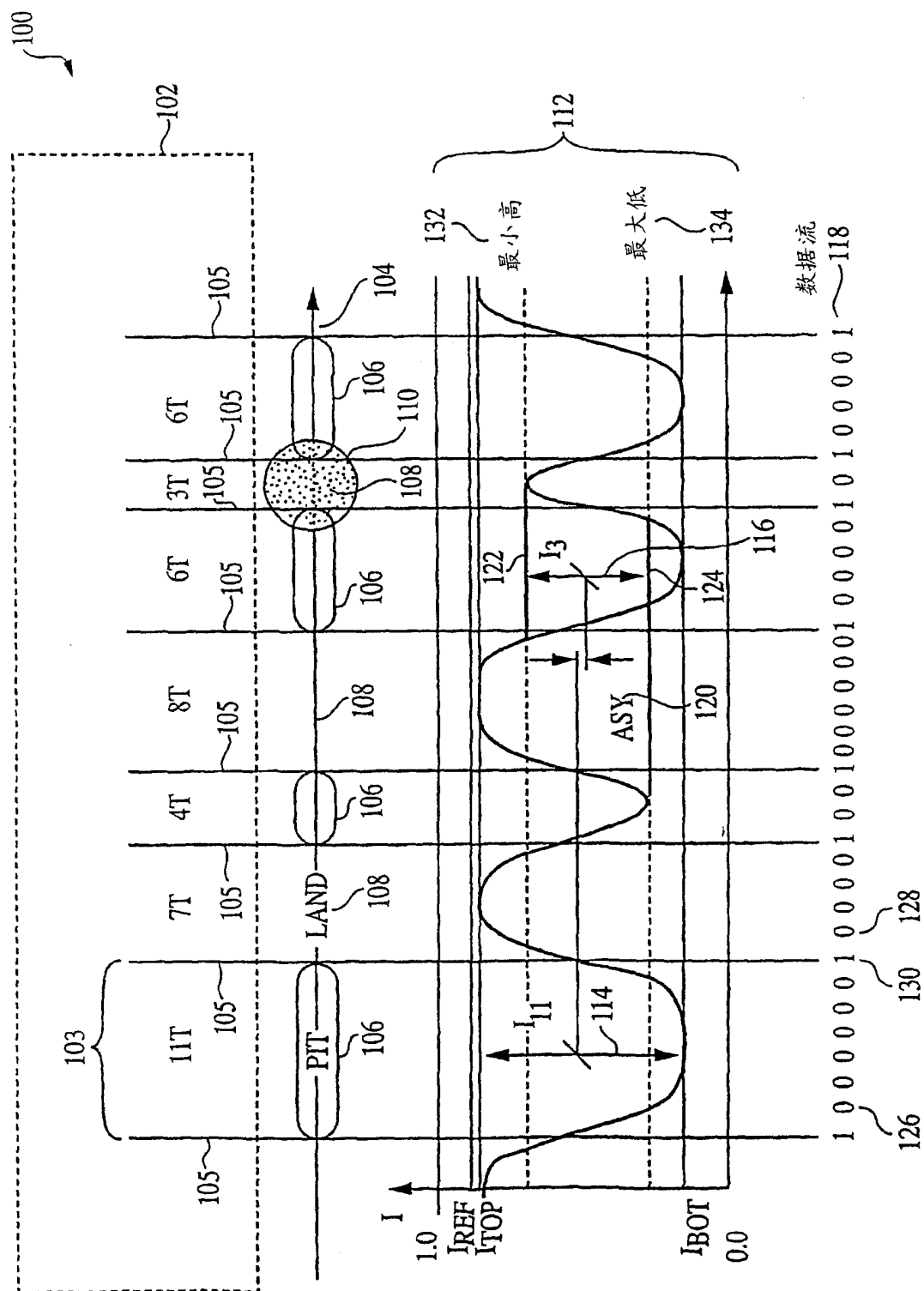


图 1

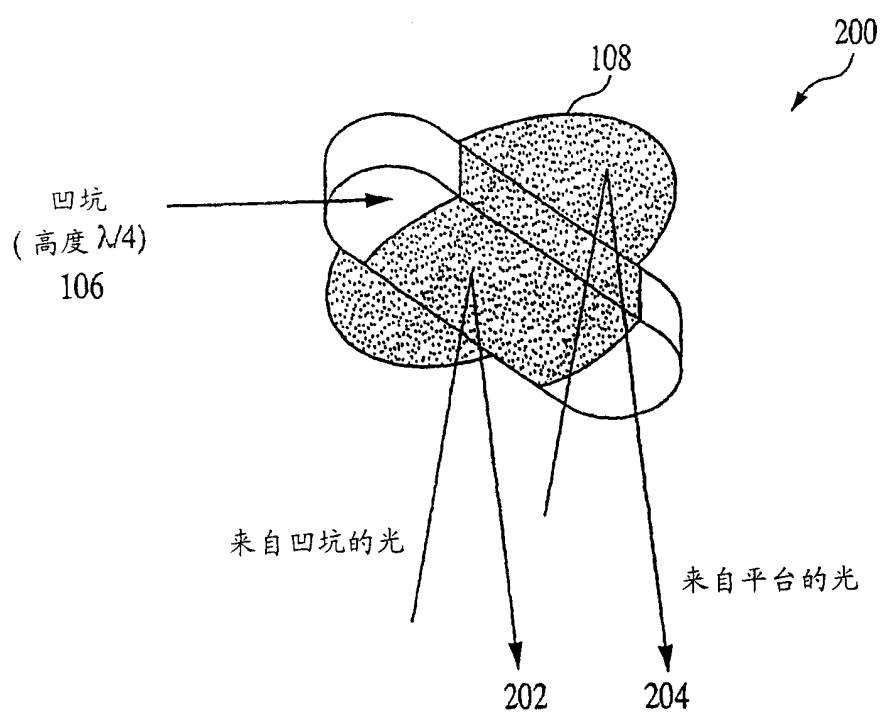


图 2

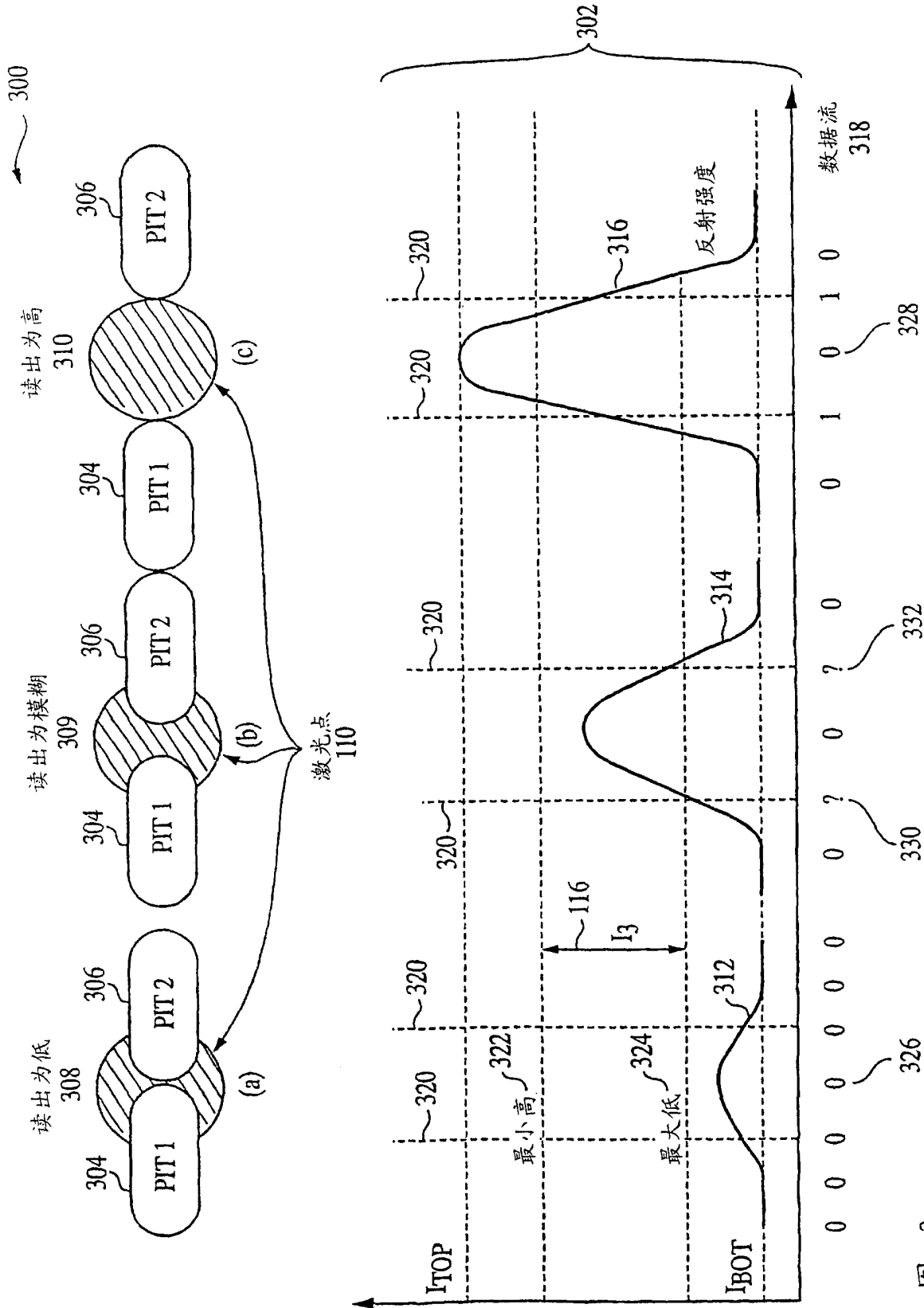


图 3

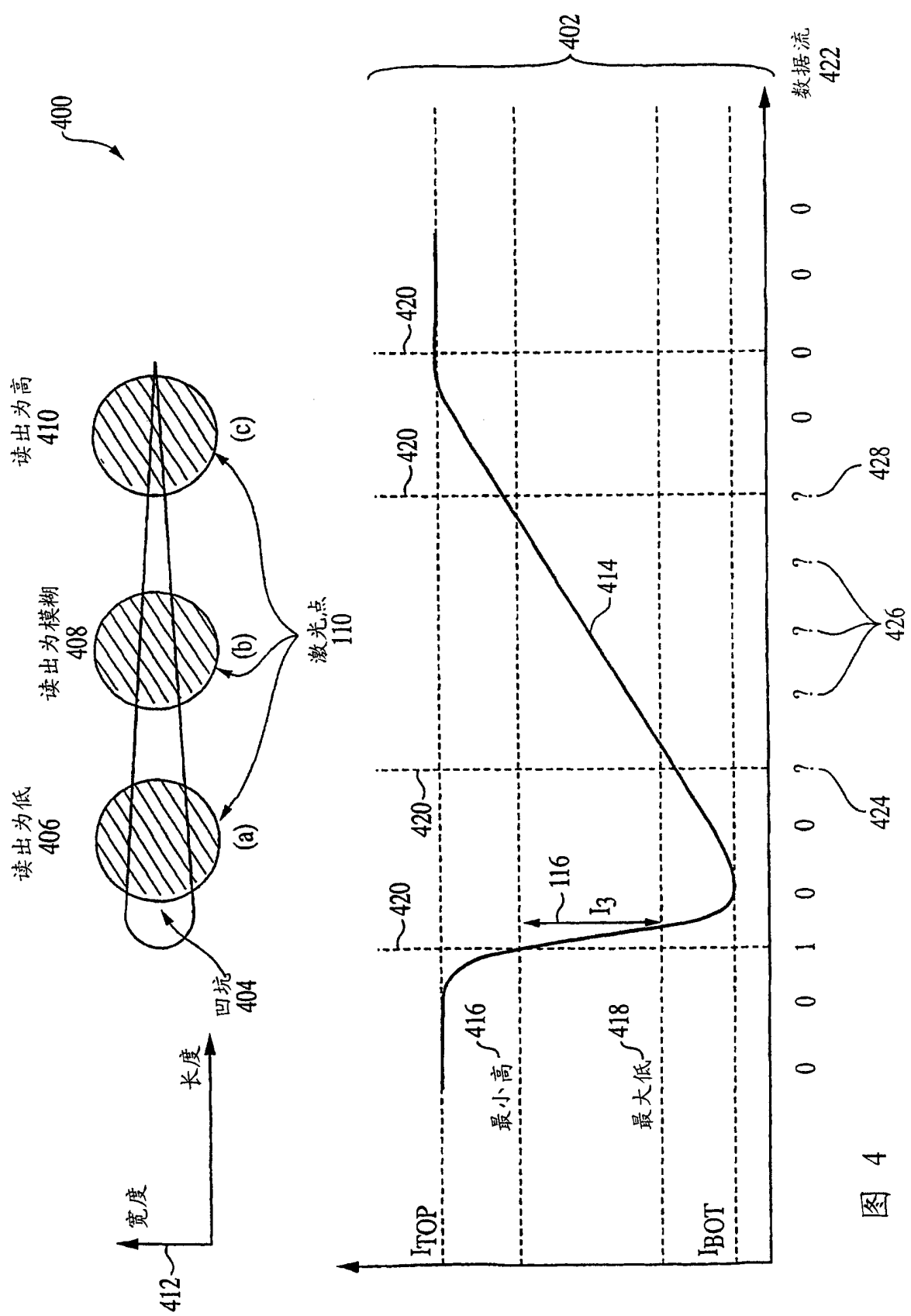
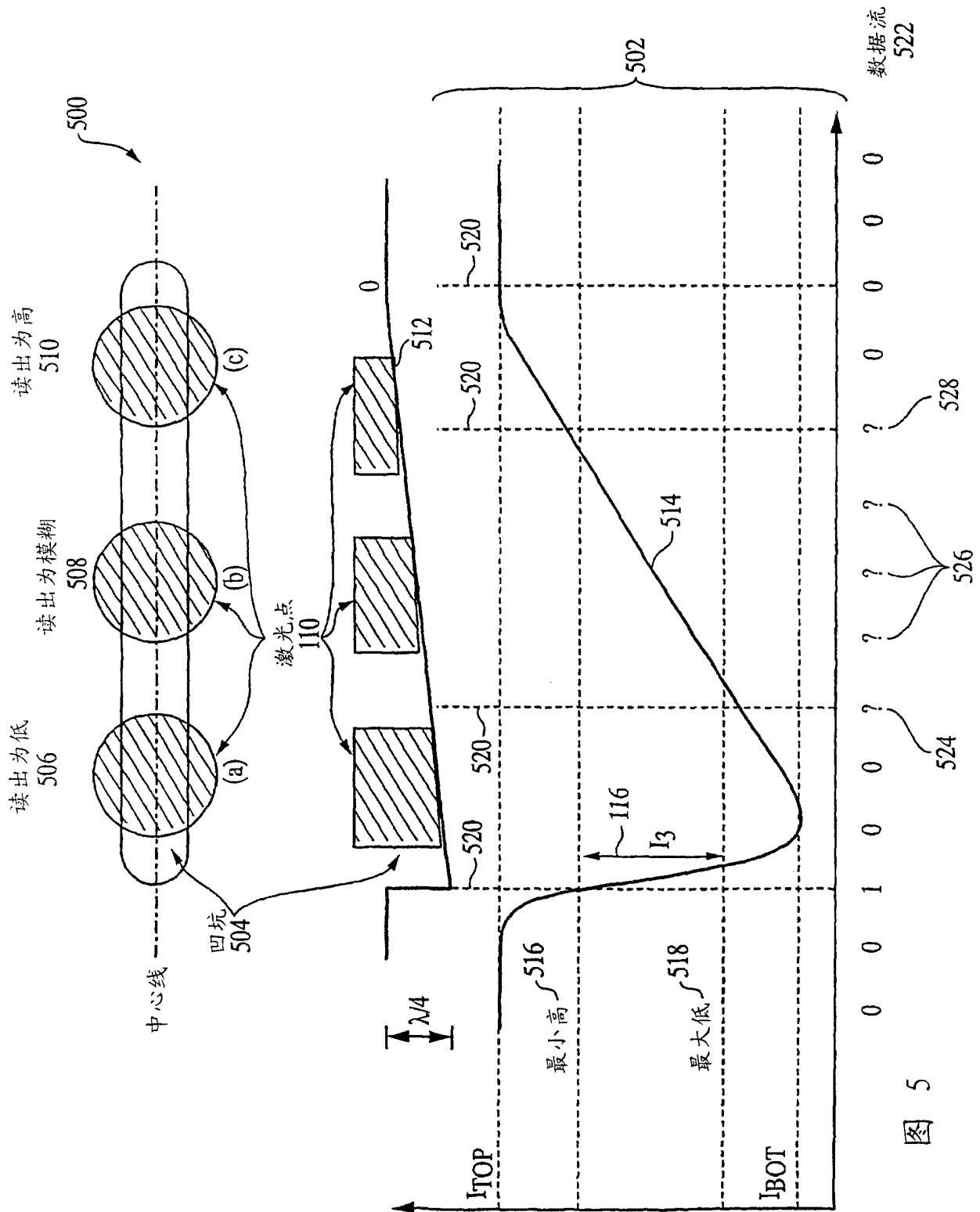
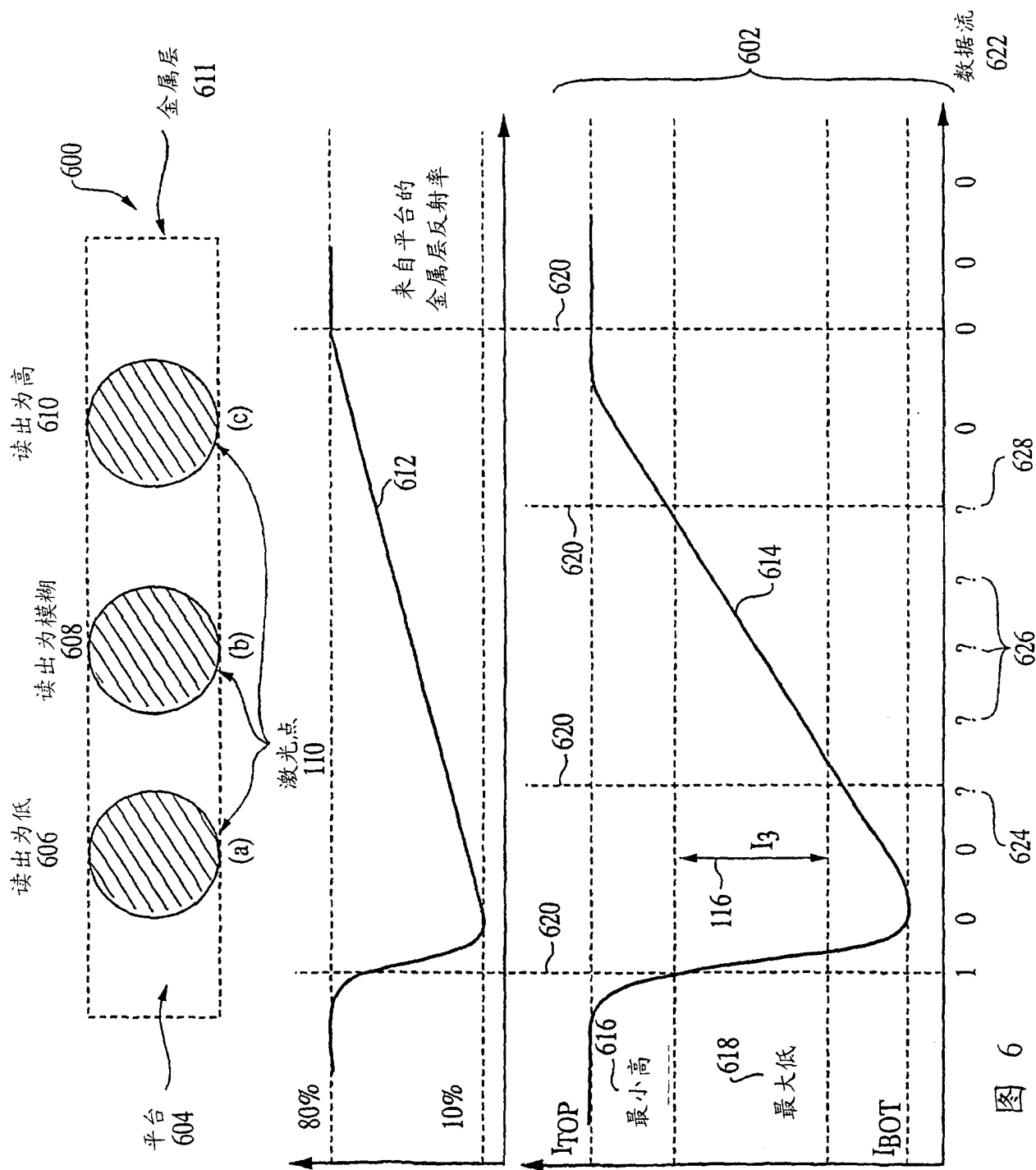
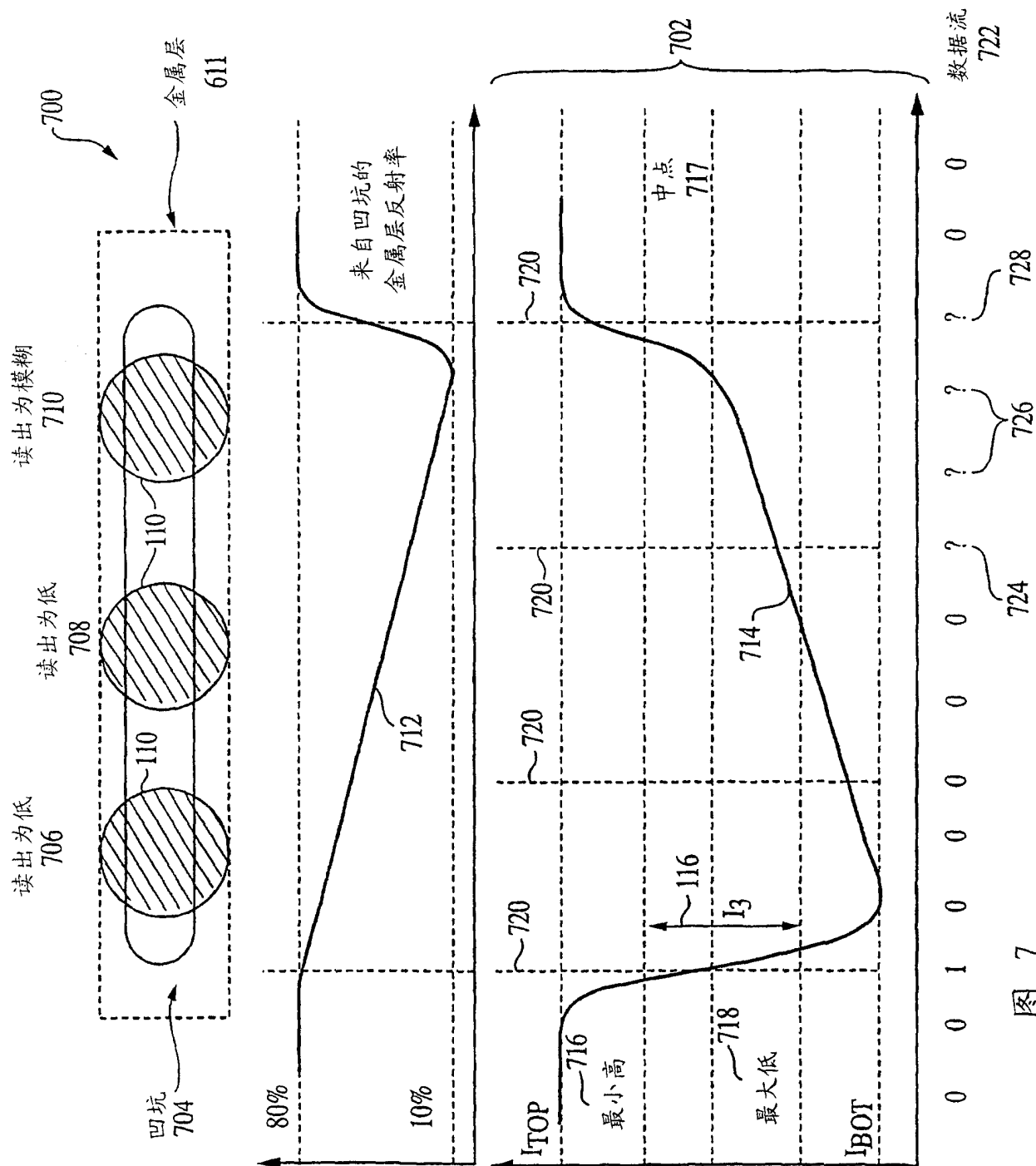


图 4







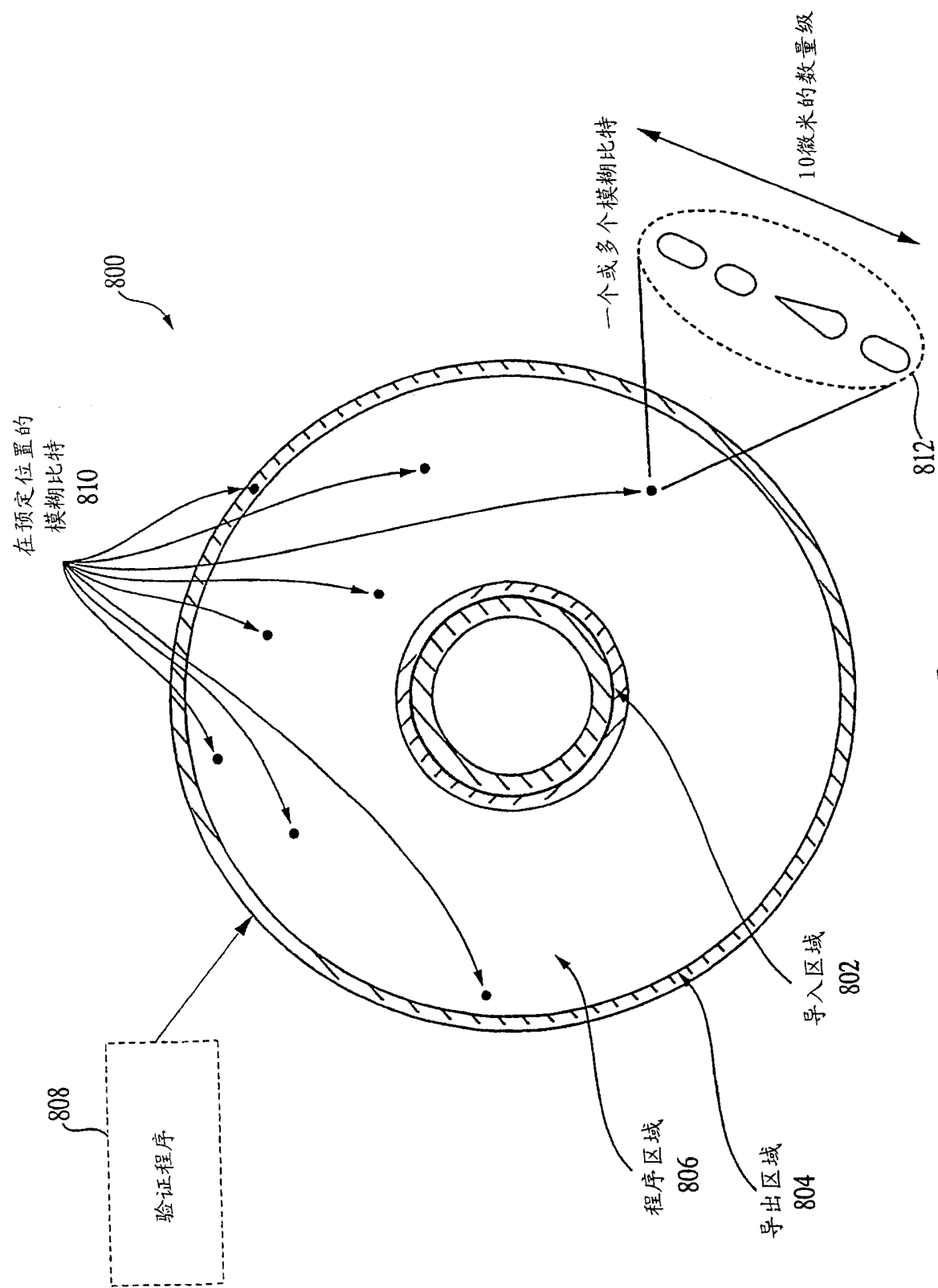


图 8

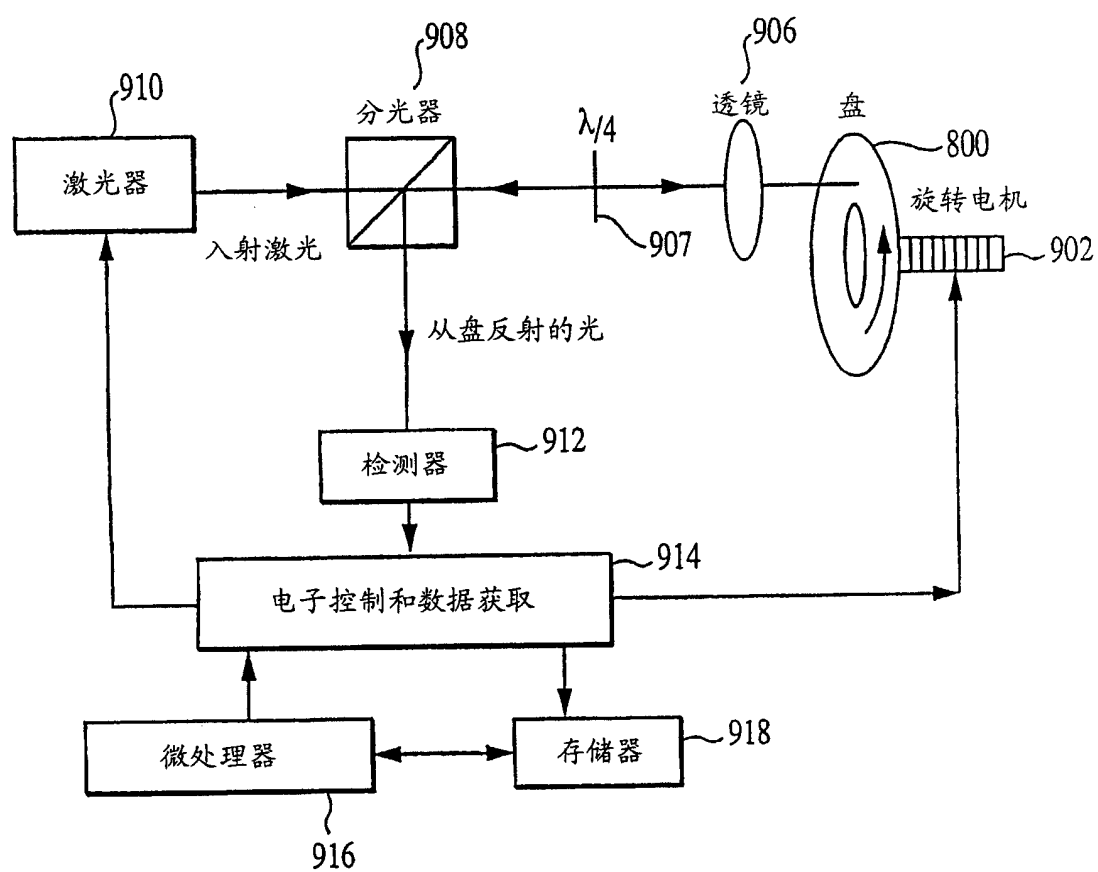


图 9

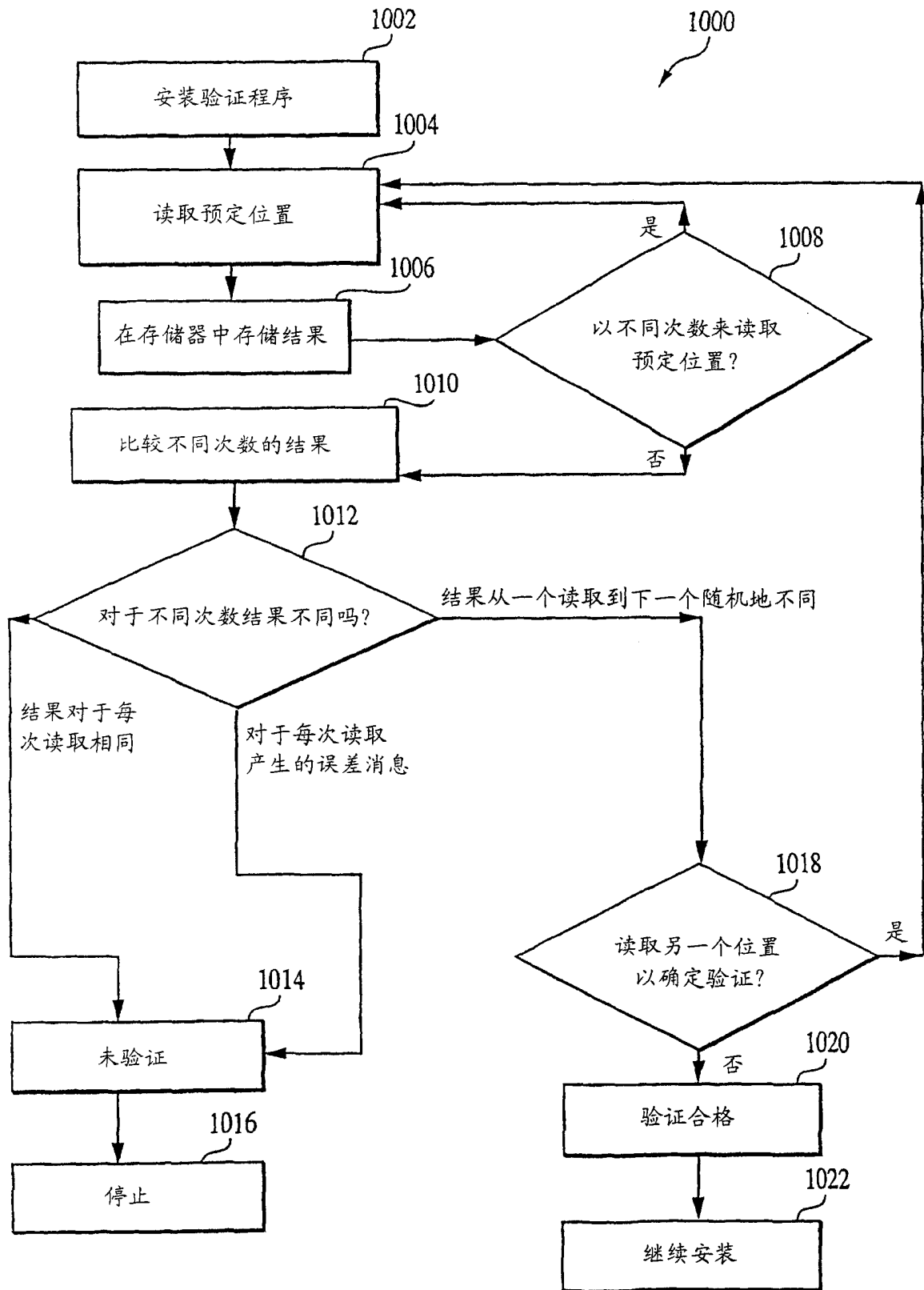


图 10

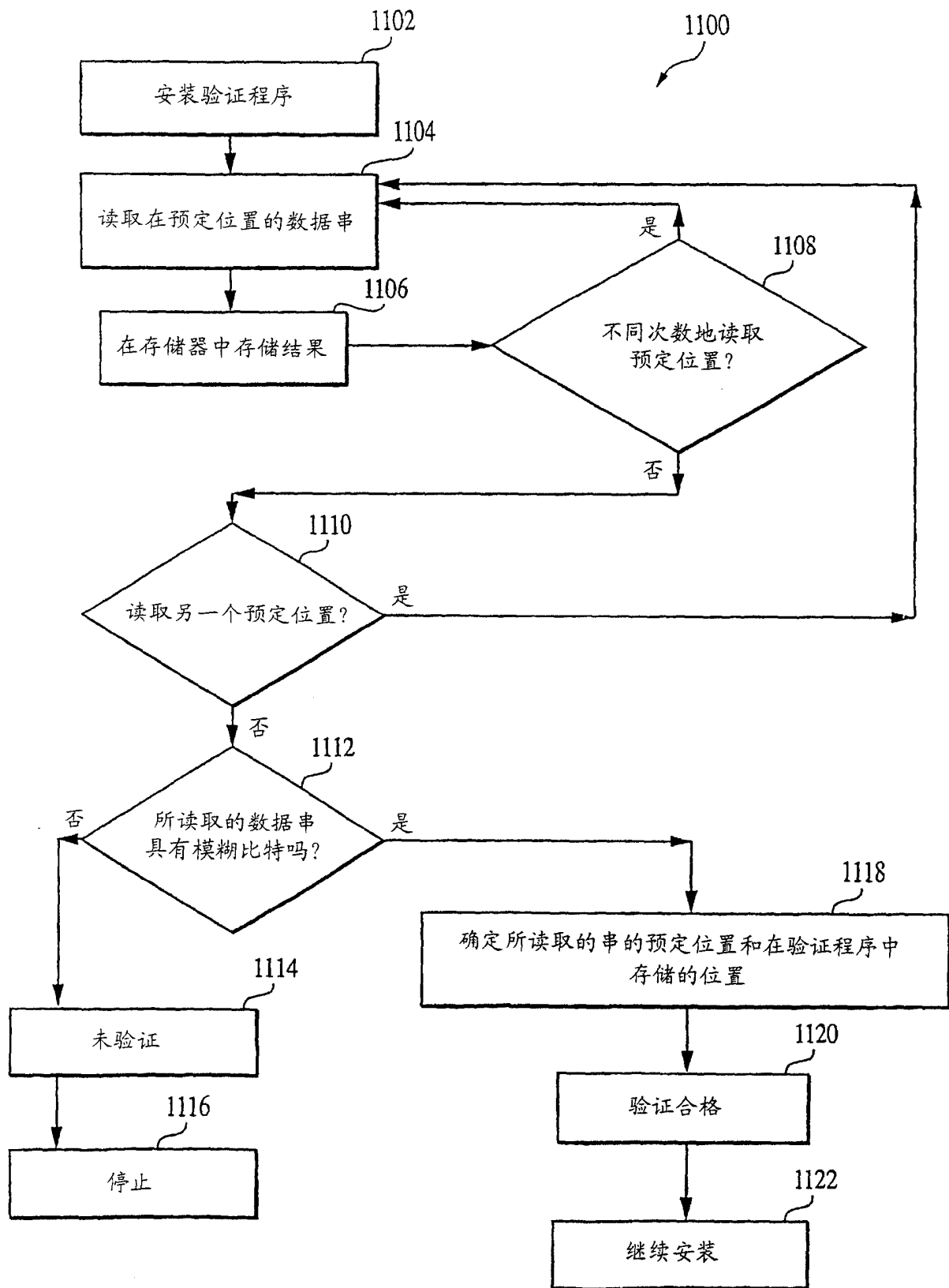


图 11

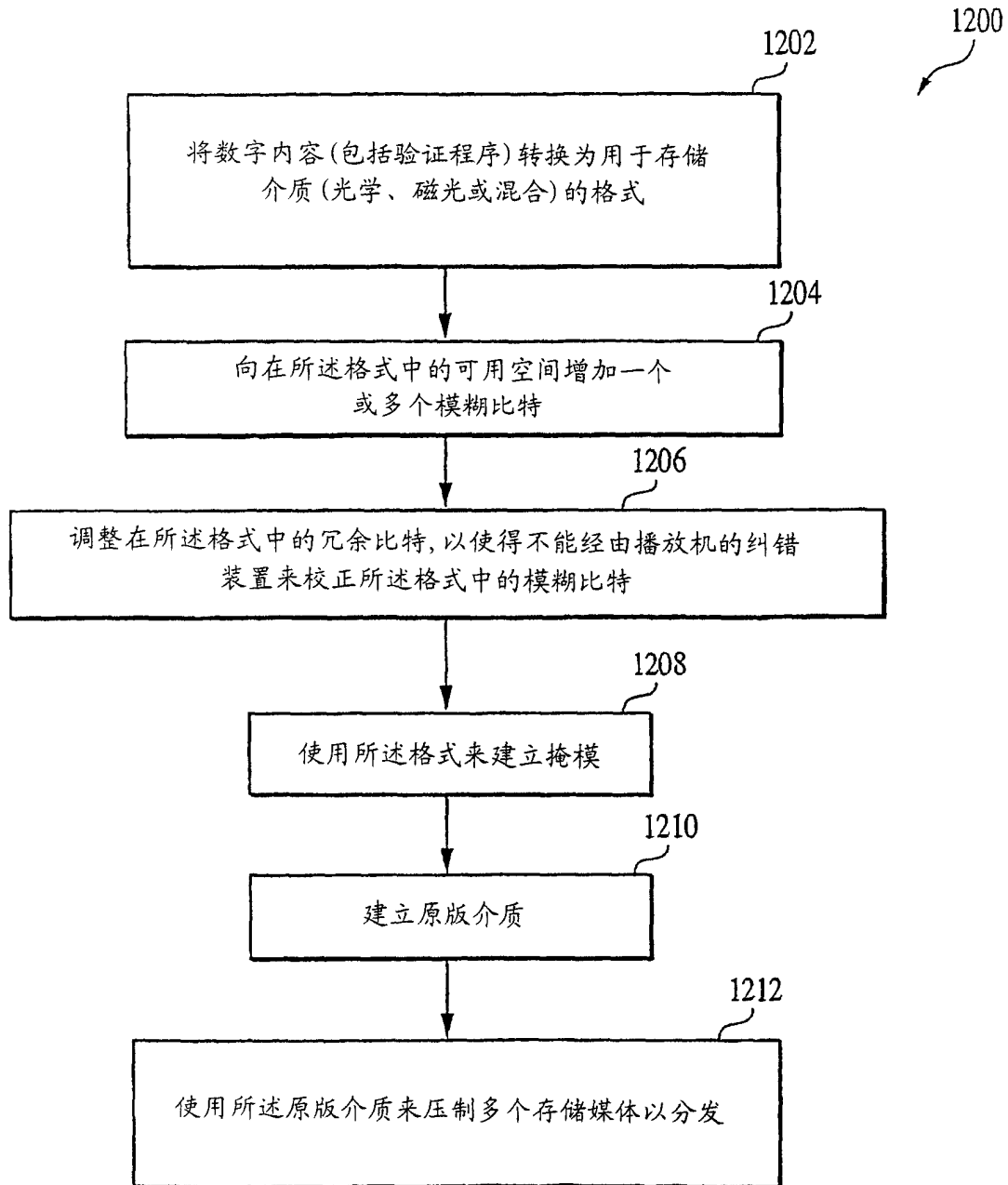


图 12

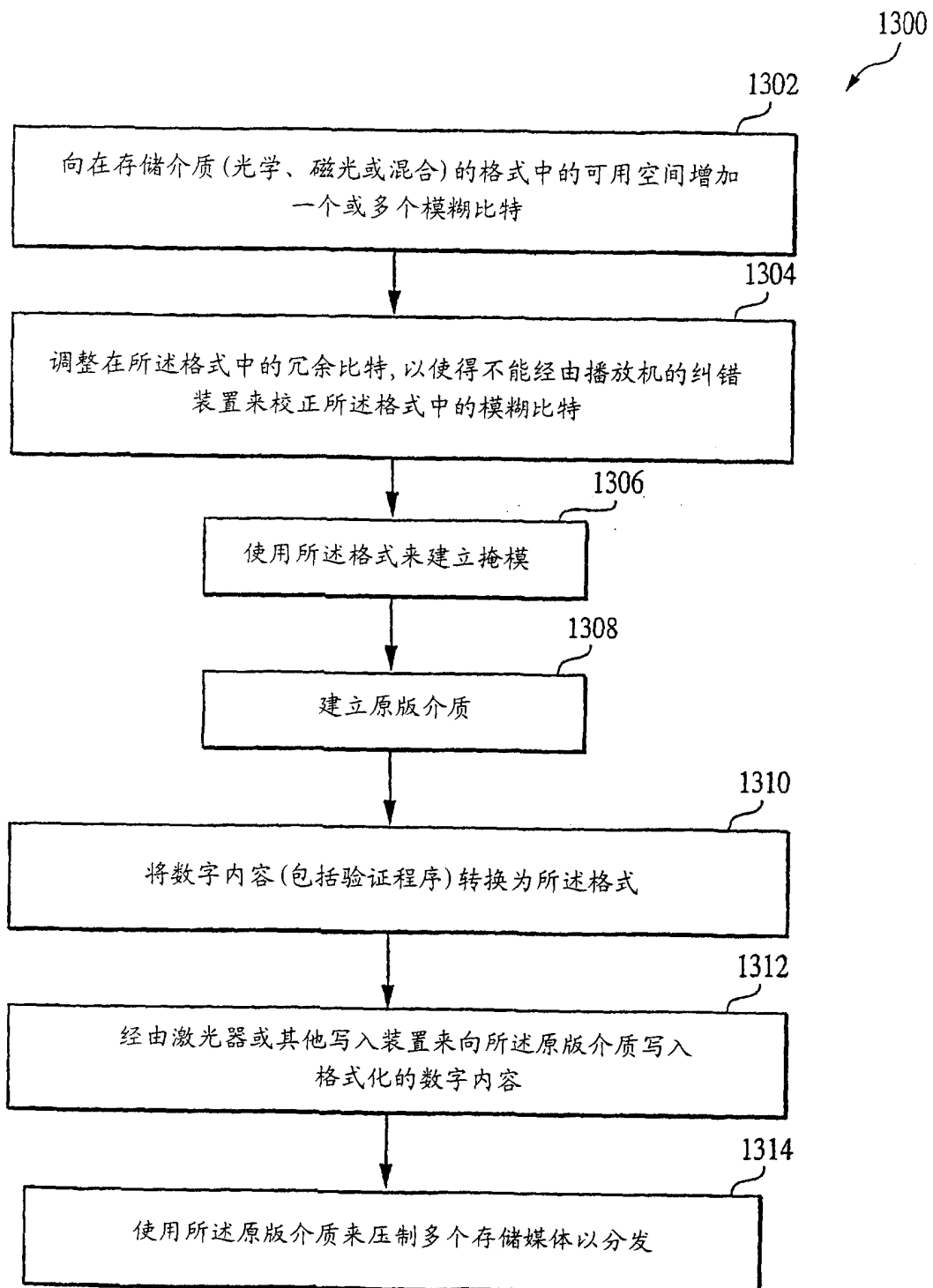


图 13

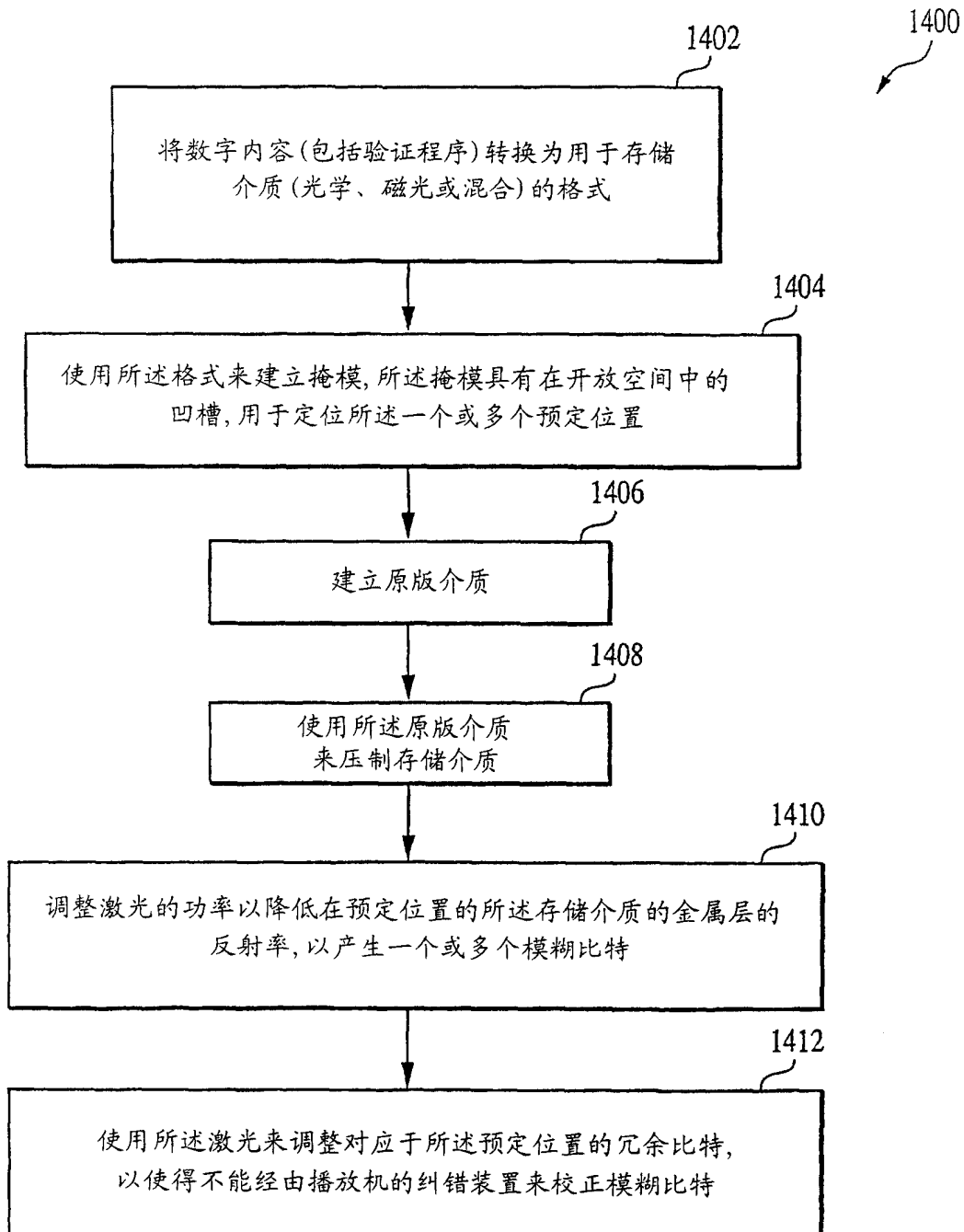


图 14