

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02P 8/22

G11B 15/18



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510008223.3

[43] 公开日 2005 年 8 月 17 日

[11] 公开号 CN 1655443A

[22] 申请日 2005.2.6

[21] 申请号 200510008223.3

[30] 优先权

[32] 2004. 2. 10 [33] KR [31] 8648/2004

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李钟镇

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

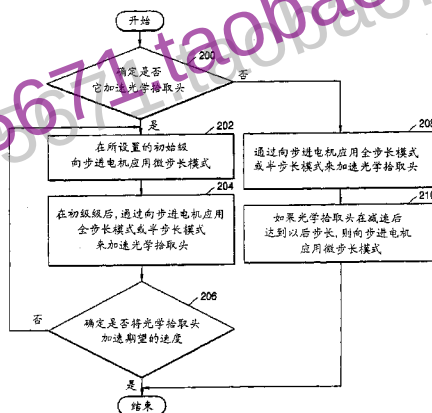
代理人 蒲迈文 黄小临

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于控制步进电机的方法

[57] 摘要

本发明提供了一种通过在步进电机的减速或加速时使用微步长模式而控制步进电机的方法，所述步进电机在全步长模式或半步长模式中移动光学拾取头，所述方法用于最小化光学拾取头的透镜振动。所述方法包括：设置步进电机的初始步长，向在所设置的初始步长的步进电机应用微步长模式以移动光学拾取头，并且在初始步长后向步进电机应用全步长模式或半步长模式以将光学拾取头加速期望速度。而且，所述方法包括：设置步进电路的以后步长，向步进电机应用全步长模式或半步长模式以将光学拾取头减速期望的速度，并且向在所设置的以后步长的步进电机应用微步长模式以移动光学拾取头。



1. 一种用于控制步进电机以移动光学拾取头的方法，所述方法包括：
以所设置的初始步长来向步进电机应用微步长模式，以便按照步进电机
5 的加速以微步长移动光学拾取头，以实现第一速度；和
向步进电机应用全步长模式或半步长模式以将光学拾取头从在微步长模
式中实现的第一速度加速到所期望的速度。
2. 按照权利要求1的用于控制步进电机的方法，其中微步长模式包括多
个步长模式。
- 10 3. 按照权利要求2的用于控制步进电机的方法，其中多个步长模式每个
包括对应大小的步长，并且依序减少依序相邻步长模式的步长。
4. 一种用于控制步进电机以移动光学拾取头的方法，所述方法包括：
向步进电机应用全步长模式或半步长模式，以便将光学拾取头减速到第
一速度以达到所期望的速度；和
15 在应用全步长模式或半步长模式后向步进电机应用微步长模式，以移动
光学拾取头以从第一速度向所期望的速度减速。
5. 按照权利要求4的用于控制步进电机的方法，其中微步长模式包括多
个步长模式。
6. 按照权利要求5的用于控制步进电机的方法，其中多个步长模式的每
20 个包括多个具有对应大小的步长，其中依序相邻步长模式具有与相邻设置模
式的步长大小相比较依序提高的步长大小。
7. 一种用于控制步进电机以移动光学拾取头的方法，所述方法包括：
向步进电机应用微步长模式，以便逐渐将光学拾取头的运动加速到第一
速度；和
25 向步进电机应用全步长模式或半步长模式，以将光学拾取头的运动从在
微步长模式中实现的第一速度向预定速度加速。
8. 按照权利要求7的方法，其中微步长模式包括至少一个步长模式。
9. 按照权利要求7的方法，其中微步长模式包括第一步长模式和第二步
长模式。
- 30 10. 按照权利要求9的方法，其中微步长模式还包括第三步长模式。
11. 按照权利要求10的方法，其中第一步长模式具有第一步长数量，第

第二步长模式具有小于第一步长数量的第二步长数量，第三步长模式具有小于第二步长数量的第三步长数量。

12. 按照权利要求 10 的方法，其中第一步长模式具有 64 个步长，第二步长模式具有 32 个步长，第三步长模式具有 16 个步长。

5 13. 按照权利要求 9 的方法，其中，与第二步长模式的步长数量相比较，第一步长模式具有较多数量的步长。

14. 一种用于控制步进电机以移动光学拾取头的方法，所述方法包括：

向步进电机应用全步长模式或半步长模式，以便在减速到预定速度之前将光学拾取头减速到第一速度；

10 向步进电机应用微步长模式，以将光学拾取头的移动从第一速度向预定速度逐渐变慢。

15. 按照权利要求 14 的方法，其中微步长模式包括至少一个步长模式。

16. 按照权利要求 14 的方法，其中微步长模式包括第一步长模式和第二步长模式。

15 17. 按照权利要求 16 的方法，其中微步长模式还包括第三步长模式。

18. 按照权利要求 15 的方法，其中第一步长模式具有第一步长数量，第二步长模式具有大于第一步长数量的第二步长数量，第三步长模式具有大于第二步长数量的第三步长数量。

20 19. 按照权利要求 17 的方法，其中第一步长模式具有 16 个步长，第二步长模式具有 32 个步长，第三步长模式具有 64 个步长。

20. 按照权利要求 16 的方法，其中，第一步长模式具有比第二步长模式的步长数量相对少的步长数量。

21. 一种用于控制步进电机以移动光学拾取头的方法，所述方法包括：

25 向步进电机应用第一微步长模式，以便逐渐将光学拾取头的运动加速到第一速度；

向步进电机应用第一全步长模式或第一半步长模式，以将光学拾取头的运动从第一速度向第一预定速度加速；

向步进电机应用第二全步长模式或第二半步长模式，以在减速到第二预定速度之前将光学拾取头的运动从第一预定速度减速到第二速度，和

30 向步进电机应用第二微步长模式，以将光学拾取头的运动逐渐从第二速度向第二预定速度变慢。

22. 一种计算机可读介质，以用于使用计算机来实现权利要求 21 的方法的处理指令编码。

23. 一种光学拾取器件，包括：

主轴电机，用于旋转盘；

5 光学拾取头，用于相对于盘传送数据；

步进电机，用于移动光学拾取头以相对于盘上的位置传送数据；

控制器，用于按照权利要求 21 的方法来控制主轴电机、光学拾取头和步进电机。

用于控制步进电机的方法

5 技术领域

本发明涉及一种用于驱动光盘驱动器的方法，更具体而言涉及一种通过使用微步长模式在步进电机的减速和加速时控制步进电机的方法，所述步进电机在全步长模式或半步长模式中移动光学拾取头，所述方法用于最小化光学拾取头的透镜振动。

10

背景技术

传统的光盘驱动器通过以全步长模式、半步长模式或微步长模式驱动步进电机而将光学拾取头布置在盘上。通过以全步长模式或半步长模式来驱动步进电机，光学拾取头移动得比微步长模式更快，因为这些模式具有大于微步长模式的向量数量。

15

在传统的光学驱动器中，当以全步长模式或半步长模式来加速光学拾取头的移动时，所述头的透镜在加速时大幅度振动，因此所述振动可能引起控制透镜的不稳定条件。类似地，在传统的光盘驱动器中，当光学拾取头在全步长模式或半步长模式中被减速时，透镜也在减速时经历大幅度的振动，因此

20 此它可能引起控制透镜的不稳定条件。

为了解决上述问题，当应用全步长模式或半步长模式时向透镜提供了等待时间，以便透镜可以稳定地操作。但是，这种解决方案有一个问题：移动步进电机的光学拾取头的时间慢下来。

25 发明内容

本发明的其他方面和/或优点将部分地在后面的说明书中给出，并且部分地从所述说明书显而易见，或者可以通过本发明的实践来学习。

按照本发明的一个方面，提供了一种通过在步进电机的减速或加速的时间点使用微步长模式来控制步进电机的方法，所述步进电机以全步长模式或半步长模式来移动光学拾取头，所述方法用于使光学拾取头的透镜振动最小化。

30

按照本发明的一个方面，提供了一种用于控制步进电机以移动光学拾取头的方法，所述方法包括：设置步进电机的初始步长，以所设置的初始步长来向步进电机应用微步长模式，以移动光学拾取头；在初始步长后，向步进电机应用全步长模式或半步长模式以使用预定速度加速光学拾取头的移动。

- 5 微步长模式的数量可以被依序降低，并且微步长模式的降低数量可以被应用到所设置的初始级的每步长。

按照本发明的另一个方面，提供了一种用于控制步进电机以移动光学拾取头的方法，所述方法包括：设置步进电机的后来步长；向步进电机应用全步长模式或半步长模式以将光学拾取头减速到预定速度；向步进电机应用微步长模式以移动光学拾取头；步进电机的后来步长可以根据半步长模式被设置为多个步长。

微步长模式的数量可以依序被降低，并且微步长模式的降低数量可以被应用到所设置的最新级的每步长。

- 15 按照本发明的一个方面，在用于移动光学拾取头的步进电机的加速或减速时，向步进电机应用微步长模式，由此最小化光学拾取头的透镜振动。因此，稳定了光学拾取头的透镜，以便可以与现有技术相关联地迅速应用用于稳定地伺服透镜的时间。

附图说明

- 20 通过下面结合附图说明本发明的实施例，本发明的这些和其他方面和优点将会变得更加清楚和更容易理解，其中：

图 1 是按照本发明的一个实施例的光盘驱动器的方框图；

图 2 是描述按照本发明的一个实施例的用于控制步进电机的方法的流程图。

25

具体实施方式

现在详细说明本发明的实施例，其示例被图解在附图中，其中在全部附图中类似的附图标号指示类似的元件。下面通过参照附图来说明实施例以说明本发明。

- 30 图 1 是按照本发明的一个实施例的光盘驱动器的方框图，所述光盘驱动器包括光盘 100、主轴电机 110、光学拾取头 120、步进电机 130 和控制器 140。

图 2 描述按照本发明的一个实施例的用于控制步进电机的方法的流程图。不要求所述方法可以被实现为可以被控制器 140 读取的计算机程序或固件，控制器 140 可以是一般或专用计算机。

所述方法可以包括确定是否要加速光学拾取头 120 (S200)。如果光学拾取头 120 被加速，则可以设置步进电机 130 的初始步长。可以在例如所设置的初始步长向步进电机 130 应用微步长模式 (S202)，并且在初始步长后，通过向步进电机 130 应用全步长模式或半步长模式来加速光学拾取头 120 (S204)。然后确定是否光学拾取头 120 被加速到预定/期望速度 (S206)。或者，在减速光学拾取头 120 的情况下，如在操作 200 中所确定，可以在操作 208 实现用于减速光学拾取头 120 的减速步进电机 130 的减速步长模式可能设置，则可能包括向步进电机 130 应用全步长模式或半步长模式 (S208)。如果光学拾取头在减速后到达后来步长，则向步进电机 130 应用微步长模式以将光学拾取头 120 移动到第二预定速度 (S210)，其后可能确定是否光学拾取头 120 已经被减速到期望的速度。

现在参照图 1-2 来详细说明按照本发明的方面的用于控制步进电机 130 的方法。主轴电机 110 在控制器 140 的控制下旋转光盘 100。光学拾取头 120 响应于控制器 140 的命令而移动光盘 100 以对于光盘 100 读取和/或写入数据，或执行感兴趣的命令。步进电机 130 在控制器 140 的控制之下移动光学拾取头 120。

步进电机 130 按照一个输入脉冲来以给定的步长大小和给定的步进角度来旋转以移动光学拾取头。步进电机 130 具有如下几个优点：因为通过数字信号来直接执行开环控制，因此系统简单，可以不使用反馈系统来执行精确的控制以控制位置或速度；因为与脉冲信号的频率相关联地获得旋转速度，因此可以宽范围地控制速度；可以容易地操作开始、停止和正向/反向旋转；旋转角度完全与输入脉冲的数量关联；角度误差小，并且不累积误差；在停止时产生高保持力矩；它可以以高力矩和极低的速度来操作；因为电机部件的数量小，因此它的可靠性高；并且它是便宜的。但是，应当了解的是可以使用除了步进电机之外的其他电机来实现其他的方面和优点，所述其他电机可以用于本发明，它们可实现上述优点的一个或多个。

用于驱动步进电机 130 的方法可以根据旋转 360 度的步长大小被划分为全步长模式、半步长模式和微步长模式。具体而言，全步长模式是通过同时

向步进电机 130 的两个绕组施加电流来驱动步进电机 130。在这种情况下，因为两个绕组（电极）同时被供能，因此旋转器在两个绕组的中间定位和停止。按照全步长模式，步进电机 130 可以对于 360 度以四个步长旋转，以便步进电机 130 的全步长的移动角度是 90 度。

- 5 半步长模式是通过交错地使用一相供能模式和两相供能模式来驱动步进电机 130，以便将步长大小平分。按照半步长模式，步进电机 130 可以对于 360 以 8 个步长旋转，以便步进电机 130 在半步长模式中每步长的移动角度是 45 度。

在以全步长模式或半步长模式来加速或减速步进电机 130 的情况下，结果产生的向量数量大，由此使得光学拾取头 120 的透镜振动。

- 10 作为对比，微步长模式正弦地转换在电机 130 的相邻相位之间的激励电流，以便使能在基本步进角的中间区域的定位。在微步长模式中，因为步进电机 130 可以通过正弦波旋转，因此步进电机 130 可以对于 360 度在几个微步长（诸如 16 步长、32 步长、64 步长等）旋转。举例而言，步进电机 130 的步进角可以是在微步长模式中的 22.5 度、11.25 度、5.625 度等。但是，应当了解的是可以按照本发明各个的方面来设计其他微步长模式。

因为步进电机 130 通过正弦波以每步长旋转，因此，与全步长模式或半步长模式的向量数量相比较，微步长模式具有很小的向量数量。因此，微步长模式适合于微小地移动光学拾取头 120 而不引起振动。

- 20 控制器 140 控制主轴电机 110 旋转光盘 100 和步进电机 130 旋转光学拾取头 120。按照本发明的方面，控制器 140 通过使用全步长模式、半步长模式或微步长模式来控制步进电机 130。现在参照图 2 来说明用于通过控制器来控制步进电机 130 的方法。

- 25 控制器 140 可以确定是否控制器 140 加速光学拾取头 120 (S200)。在其中光学拾取头 120 被加速或减速的所示的实施例中，可以向步进电机 130 应用不同的控制模式。但是，应当了解的是控制器 140 不必使用用于加速和减速的模式，因此在本发明的所有方面不需要操作 S200。

- 30 在步进电机 130 被加速的情况下，如果光学拾取头 120 要被加速，则控制器 140 可以设置步进电机 130 的初始级。但是，应当明白，初始级的设置不必在本发明的所有方面被执行。如果步进电机 130 的移动步长突然加大以加速光学拾取头 120，则安装在光学拾取头 120 上的透镜可能振动。因此，

也可以以步进电机 130 在初始级缓慢加速然后在初始级后快速加速的方式来设置初始级。控制器 140 也可以按照本发明的一个方面根据半步长模式来将初始级设置为例如三个或更多的步长。但是,应当了解的是可以另外使用其他步长模式来设置步长的数量。

- 5 当设置初始级时,例如,控制器 140 也可以向步进电机 130 应用微步长模式(S202)。因为步进电机 130 在微步长模式中旋转,因此步进电机 130 可以对于 360 度以几个步长旋转。步长的数量越大,则当光学拾取头 120 移动时透镜振动越小。

- 10 在操作 S202,控制器 140 也可以按照本发明的一个方面向所设置的初始级的每一步长应用微步长模式的依序减少的步长数量。例如,在初始级的数量被设置为三个步长的情况下,在第一步长模式,步进电机 130 在应用 64 个步长的微步长模式中移动,在第二步长模式,步进电机 130 在应用 32 个步长的微步长模式中移动,在第三步长模式,步进电机 130 在应用 16 个步长的微步长模式中移动。但是,应当了解的是可以使用其他数量的步长,并且可以在初始步长使用多于或少于三个步长的模式。同样,步进电机 130 可以例如在第一步长模式以 5.625 度的步进角、在第二步长模式以 11.25 度的步进角、在第三步长模式以 22.5 度的步进角被依序加速。

- 20 在操作 S202 中在步进电机 130 以初始级旋转后,控制器 140 可以向步进电机 130 应用全步长模式或半步长模式以加速光学拾取头 120 的移动(S204)。在初始级后向步进电机 130 应用全步长模式的情况下,步进电机 130 以每步长 90 度旋转。或者,当在初始级后向步进电机 130 应用半步长模式时,步进电机 130 以每步长 45 度来旋转。

- 25 在操作 S204 后,控制器 140 可以控制步进电机 130 来确定是否光学拾取头 120 的移动被加速到预定的期望的速度(S206)。如果步进电机 130 被加速到预定的速度,则控制器 140 可以随后执行光学拾取处理。否则,控制器 140 重复操作 S202-S206。但是,应当了解的是操作 S206 可以其他的方式被执行,而不必在本发明的所有方面被执行。

当按照本发明的一个方面来加速光学拾取头 120 时,步进电机 130 不突然旋转而是逐渐加速,由此安装到光学拾取头 120 的透镜的振动被最小化。

- 30 在如操作 S200 中所确定的那样减速光学拾取头的移动的情况下,可以以步进电机 130 的后来步长来设置控制器 140。具体而言,如果步进电机 130

被突然地移动以减速光学拾取头 120, 则安装到光学拾取头 120 的透镜可能振动。因此, 可以由控制器 140 设置后来步长, 以便步进电机 130 在初始级迅速地加速, 然后缓慢地减速。控制器 140 也可以将例如微步长模式设置例如为三个或更多的步长。但是, 应当了解的是可以使用其他数量的步长, 并且在本发明的所有方面不需要独立的设置操作。

在设置后来步长后, 控制器 140 可以向步进电机 130 应用全步长模式或半步长模式以加速光学拾取头 120 (S208)。在向步进电机 130 应用全步长模式的情况下, 步进电机 130 可以每步长旋转 45 度, 然后减速, 同时向步进电机 130 应用半步长模式的情况下, 步进电机 130 可以每步长旋转 45 度, 然后减速。

在通过向步进模式应用全步长模式或半步长模式来减速光学拾取头 120 后, 控制器 140 也可以向步进电机 130 应用微步长模式 (S210)。在微步长模式中, 因为步进电机 130 通过正弦波旋转, 因此步进电机可以对于 360 度以几个步长旋转。因此, 步长的数量越大, 则当光学拾取头 120 移动时透镜振动越小。

控制器 140 可以向所设置的以后步长的每步长应用微步长模式的依序增加数量的步长。例如, 当以后步长的数量被设置为三个步长的时候, 在第一步长模式, 步进电机 130 可以在应用了 16 个步长的微步长模式中移动, 在第二步长模式, 步进电机 130 可以在应用 32 个步长的微步长模式中移动, 在第三步长模式, 步进电机 130 可以在应用了 64 个步长的微步长模式中移动。同样, 步进电机 130 可以例如在第一步长模式中以 22.5 度的步进角、在第二步长模式以 11.25 度的步进角、在第三步长模式以 5.625 度的步进角依序减速。但是, 应当了解的是可以使用更多或更少数量的步长模式, 并且每步长模式可以具有其他数量的步长。

控制器 140 随后可以控制步进电机 130 来确定是否光学拾取头 120 被减速期望的速度。如果步进电机 130 被减速期望的速度, 则控制器 140 可以执行光学拾取处理。

当光学拾取头 120 的移动按照本发明的一个方面被减速时, 步进电机 130 不过度运转, 而是逐渐地减速, 由此最小化了被安装到光学拾取头 120 的透镜的振动。

如上所述, 本发明可以通过在步进电机加速或减速时使用微步长模式来

最小化光学拾取头的透镜振动，所述步进电机移动光学拾取头。因此，稳定了光学拾取头的透镜，以便可以与现有技术相关联地迅速应用用于稳定地伺服透镜的时间。

- 虽然已经参照在附图中所示的例证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，可以在其中进行形式和细节上的各种改变和修改。因此，本发明的真实精神和保护范围将由所附的权利要求及其等同内容来限定。
- 5

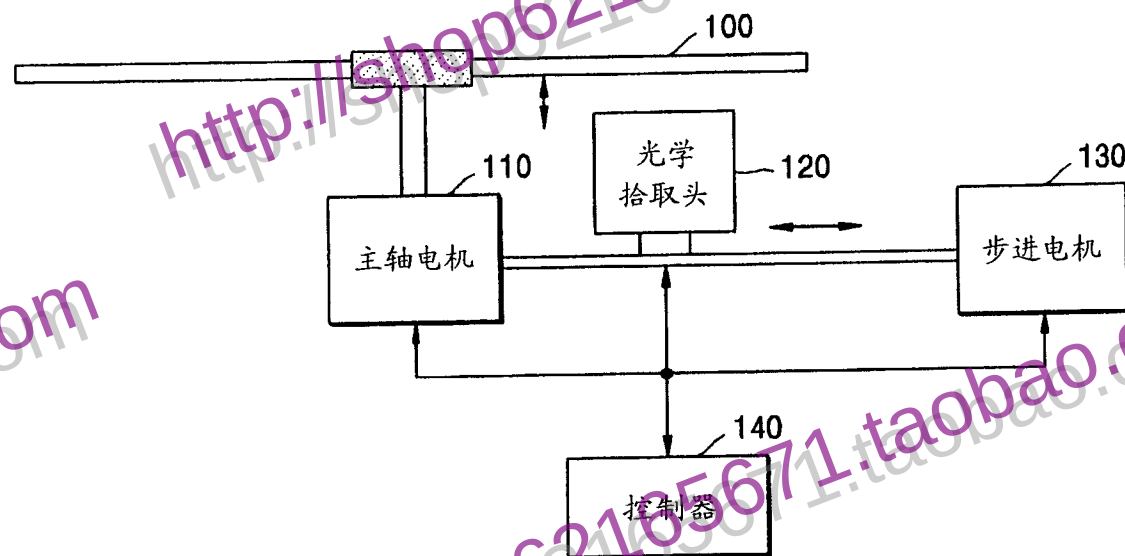


图 1

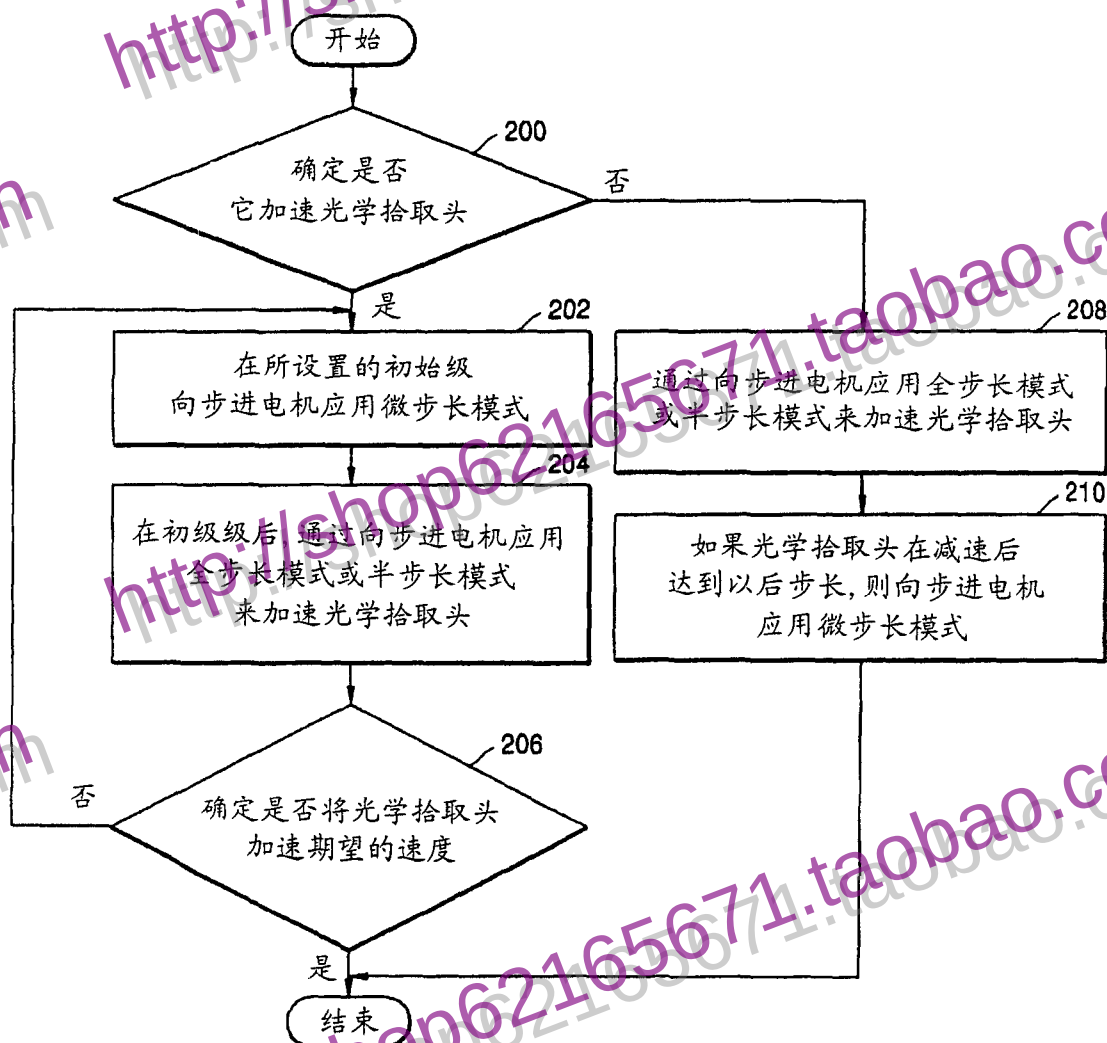


图 2