



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02829732.6

[43] 公开日 2005 年 10 月 19 日

[11] 公开号 CN 1685400A

[22] 申请日 2002.10.9 [21] 申请号 02829732.6

[86] 国际申请 PCT/CN2002/000712 2002.10.9

[87] 国际公布 WO2004/034384 英 2004.4.22

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.8

[71] 申请人 新科实业有限公司

地址 中国香港葵涌葵芳街 38-42 号新科工业中心

[72] 发明人 姚明高 白石一雅 解贻如

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

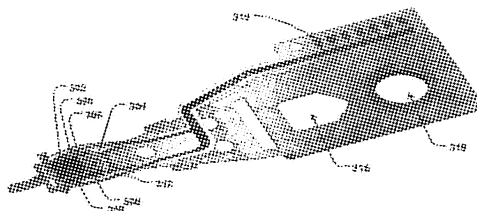
代理人 张雪梅 王忠忠

权利要求书 5 页 说明书 5 页 附图 12 页

[54] 发明名称 硬盘驱动器的双级微致动器和悬架设计的集成方法和设备

## [57] 摘要

本发明披露一种使用一接线板将一磁读/写头电连接至一印刷电路组件的系统和方法。所述接线板具有一组用于控制读取的接触垫片和一组用于控制写入的接触垫片。所述印刷电路组件也能够实现对微致动器臂的控制。可通过激光焊接或通过使用紫外线固化环氧树脂将所述接线板连接至所述微致动器的一框架组件。



1. 一种微致动器，包括：  
金属框架组件，其中该金属框架组件包括：  
底板片；  
5           第一臂，其一端与所述底板的第一侧相耦合；和  
            第二臂，其与所述底板的第二侧相耦合；  
磁读/写头，用于从一盘进行读取和对其进行写入；和  
接线板，用于将所述磁读/写头电耦合至一印刷电路组件。
2. 如权利要求 1 所述的微致动器，其中所述金属框架组件由不锈  
10 钢构成。
3. 如权利要求 1 所述的微致动器，其中所述金属框架组件为 25 微  
米厚的架。
4. 如权利要求 1 所述的微致动器，其中所述金属框架组件还包括  
与所述第一臂相耦合的第一支撑和与所述第二臂相耦合的第二支撑，  
15 所述第一和第二支撑用于支撑所述接线板。
5. 如权利要求 1 所述的微致动器，其中进一步包括：  
与所述第一臂相耦合的第一条压电致动器材料；和  
与所述第二臂相耦合的第二条压电致动器材料。
6. 如权利要求 5 所述的微致动器，其中所述第一条压电致动器材  
20 料与所述第一臂的外侧相耦合，所述第二条压电致动器材料与所述第  
二臂的外侧相耦合。
7. 如权利要求 5 所述的微致动器，其中所述第一条压电致动器材  
料与所述第一臂的内侧相耦合，所述第二条压电致动器材料与所述第  
二臂的内侧相耦合。
- 25 8. 如权利要求 5 所述的微致动器，进一步包括：  
与所述第一条压电致动器材料相耦合的第一组一个或多个接合垫  
片，所述第一组接合垫片用于将所述第一条压电致动器材料电耦合至  
所述印刷电路组件；和  
与所述第二条压电致动器材料相耦合的第二组一个或多个接合垫  
30 片，所述第二组接合垫片用于将所述第二条压电致动器材料电耦合至  
所述印刷电路组件。
9. 如权利要求 8 所述的微致动器，其中所述第一条压电致动器材

料和所述第二条压电致动器材料被分开控制。

10. 如权利要求9所述的微致动器，其中使用两种不同相位的正弦波形来激励所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料。

5 11. 如权利要求9所述的微致动器，其中使用单一的正弦波形来激励所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料。

12. 如权利要求8所述的微致动器，其中所述第一组接合垫片和所述第二组接合垫片通过金球接合电耦合至所述第一和第二条压电材料。

10 13. 如权利要求8所述的微致动器，其中所述第一组接合垫片和所述第二组接合垫片通过焊料块接合电耦合至所述第一和第二条压电材料。

15 14. 如权利要求5所述的微致动器，其中所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料通过环氧树脂耦合至所述金属框架组件。

15. 如权利要求5所述的微致动器，其中所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料为多层的。

16. 如权利要求1所述的微致动器，其中所述框架组件通过紫外线固化环氧树脂与所述头万向架组件和接线板相耦合。

20 17. 如权利要求1所述的微致动器，其中所述接线板包括第一组一个或多个接合垫片，其专用于从所述印刷电路至所述磁读/写头电耦合读取的数据，和第二组一个或多个接合垫片，其专用于从所述印刷电路至所述磁读/写头电耦合写入的数据。

25 18. 如权利要求1所述的微致动器，其中所述金属框架组件通过激光焊接耦合至所述头万向架组件和所述接线板。

19. 一种系统，包括：

带有悬挂舌片的头万向架组件；

金属框架组件，其中该金属框架组件包括：

底板片；

30 第一臂，其一端与所述底板的第一侧相耦合；和

第二臂，其与所述底板的第二侧相耦合；

包含数据的盘；

耦合至所述框架组件的磁读/写头，该磁读/写头用于从所述盘读取数据；

印刷电路组件，用于控制所述磁读/写头的读写功能；和  
接线板，用于将所述磁读/写头电耦合至印刷电路组件。

5 20. 如权利要求 19 所述的系统，其中所述金属框架组件由不锈钢构成。

21. 如权利要求 19 所述的系统，其中所述金属框架组件为 25 微米厚的架。

10 22. 如权利要求 19 所述的系统，其中所述金属框架组件还包括一与所述第一臂相耦合的第一支撑和一与所述第二臂相耦合的第二支撑，所述第一和第二支撑用于支撑所述接线板。

23. 如权利要求 19 所述的系统，其中进一步包括：  
与所述第一臂相耦合的第一条压电致动器材料；和  
与所述第二臂相耦合的第二条压电致动器材料。

15 24. 如权利要求 23 所述的系统，其中所述第一条压电致动器材料与所述第一臂的外侧相耦合，所述第二条压电致动器材料与所述第二臂的外侧相耦合。

20 25. 如权利要求 23 所述的系统，其中所述第一条压电致动器材料与所述第一臂的内侧相耦合，所述第二条压电致动器材料与所述第二臂的内侧相耦合。

26. 如权利要求 23 所述的系统，进一步包括：

与所述第一条压电致动器材料相耦合的第一组一个或多个接合垫片，所述第一组接合垫片用于将所述第一条压电材料电耦合至所述印刷电路组件；和

25 与所述第二条压电致动器材料相耦合的第二组一个或多个接合垫片，所述第二组接合垫片用于将所述第二条压电材料电耦合至所述印刷电路组件。

27. 如权利要求 26 所述的系统，其中所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料被分开控制。

30 28. 如权利要求 27 所述的系统，其中使用两种不同相位的正弦波形来激励所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料。

29. 如权利要求 27 所述的系统，其中使用单一的正弦波形来激励

所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料。

30. 如权利要求 26 所述的系统，其中所述第一组接合垫片和所述第二组接合垫片通过金球接合电耦合至所述第一和第二条压电材料。

31. 如权利要求 26 所述的系统，其中所述第一组接合垫片和所述第二组接合垫片通过焊料块接合电耦合至所述第一和第二条压电材料。

32. 如权利要求 23 所述的系统，其中所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料通过环氧树脂耦合至所述金属框架组件。

33. 如权利要求 23 所述的系统，其中所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料为多层的。

34. 如权利要求 19 所述的系统，其中所述框架组件通过紫外线固化环氧树脂与所述头万向架组件和接线板相耦合。

35. 如权利要求 19 所述的系统，其中所述接线板包括第一组一个或多个接合垫片，其专用于从所述印刷电路至所述磁读/写头电耦合读取的数据，和第二组一个或多个接合垫片，其专用于从所述印刷电路至所述磁读/写头电耦合写入的数据。

36. 如权利要求 19 所述的系统，其中所述金属框架组件通过激光焊接耦合至所述头万向架组件和所述接线板。

37. 如权利要求 19 所述的系统，其中所述 HGA 上的一个凹窝保持所述金属框架组件和 HGA 之间的平行间隙。

38. 一种方法，包括：

将磁读/写头与一金属框架组件的第一臂和一第二臂相附着；和用接线板将所述磁读/写头电耦合至印刷电路组件。

39. 如权利要求 38 所述的方法，进一步包括：

将一第一条压电致动器材料电耦合至所述第一臂；和将一第二条压电致动器材料电耦合至所述第二臂。

40. 如权利要求 39 所述的方法，进一步包括：

通过一第一组一个或多个接合垫片将所述第一条压电材料电耦合至所述印刷电路组件；和

通过一第二组一个或多个接合垫片将所述第二条压电材料电连接至所述印刷电路组件。

---

41. 如权利要求 39 所述的方法, 进一步包括: 分开控制所述第一条压电致动器材料和所述第二条压电致动器材料。

## 硬盘驱动器的双级微致动器和悬架设计的集成方法和设备

### 5 技术领域

本发明涉及磁硬盘驱动器。更加具体地说,本发明涉及一种将滑块电耦合至磁头臂组件的方法。

### 背景技术

10 在当今的技术中,利用了不同的方法来提高磁盘驱动器的记录密度。图1给出了一具有驱动器臂102的典型盘驱动器的示意图,所述驱动器臂被配置为用于从一磁硬盘104进行读取和对其进行写入。通常,音圈马达(VCM)106被用于控制硬盘驱动器臂102跨越磁硬盘106的运动。因为在单独通过VCM106定位记录头108的过程中存在  
15 固有公差(动态播放),所以现在不会利用微致动器110来“精确调整”头108的位置。利用VCM106来进行粗调,然后微致动器110就以非常小的比例校正放置位置以补偿VCM106(具有臂102)的公差。这允许较小的可记录轨迹宽度,从而增加了硬盘驱动器的“每英寸轨道”(TPI)值(增加了驱动器密度)。

20 图2给出了现有技术中使用的微致动器的示意图。一般来说,利用滑块202(包含读/写磁头;未示出)来维持在盘表面104上的预定悬置高度(参见图1)。微致动器可具有用于将一支撑装置206连接至滑块装容单元208的挠性梁204,从而能够使滑块独立于驱动器臂102运动(参见图1)。可利用一电磁组件或一电磁/铁磁组件(未示出)来对  
25 滑块/磁头202相对于臂102的方向/位置提供微小调节(参见图1)。

开发一种在没有扭曲的情况下将微致动器连接至HGA的方法是困难的。微致动器的扭曲可削弱其结构,从而降低了有效性并使微致动器更易受震动的冲击。

30 扭曲还可能增加颗粒产生的可能性。所需要的是在不牺牲冲击性能或不增加颗粒产生的情况下允许若干种变型的微致动器设计。

### 附图说明

图 1 表示现有技术中使用的包括一用于从磁硬盘进行读取和对其进行写入的驱动器臂的硬盘驱动器的内部图;

图 2 表示现有技术中使用的微致动器;

图 3a-b 表示根据本发明原理的带有一“U”形微致动器的硬盘驱动器头万向架组件 (HGA);

图 4a-b 表示金属框架组件的一种实施方式;

图 5a-b 表示所述框架组件的另一种可供选择的实施方式;

图 6 表示微致动器的一种实施方式;

图 7 表示接线板的一种实施方式;

图 8 表示所述与 HGA 相连接的框架组件的一种实施方式的顶视图;

图 9 表示装配后的压电微致动器的一种实施方式的顶视图;

图 10 表示装配后的压电微致动器的一种实施方式的侧视图;

图 11a-b 表示印刷电路组件的一种实施方式;

图 12a-d 表示第一臂接触垫和第二臂接触垫关于地线的电连接和激励。

### 具体实施方式

将对一种使用接线板将一磁读/写头连接至一印刷电路组件的系统和方法进行介绍。按照一种实施方式, 所述接线板具有一组用于控制读取操作的接触垫片和一组用于控制写操作的接触垫片。按照一种进一步的实施方式, 所述印刷电路组件还能够实现对微致动器臂的控制。按照一种实施方式, 所述接线板可通过激光焊接或通过使用紫外线固化环氧树脂附着至微致动器的一框架组件。

图 3a 以上面朝下的方位描述了具有“U”形微致动器的硬盘驱动器头万向架组件 (HGA) 的一种实施方式。按照一种实施方式, 一磁读/写头或滑块 302 与一形成“U”形微致动器的框架组件 304 相连接。按照一种进一步的实施方式, 所述“U”形微致动器在框架组件 304 的每一侧上具有一与臂 308 相连接的压电锆钛酸铅 (PZT) 梁 (臂) 306。按照一种实施方式, 一印刷电路组件 310 与滑块 302 进行电耦合以控制读写功能。微致动器 306 与一悬挂式舌片 312 相连接, 所述悬挂式舌片是所述头万向架组件 (HGA) 314 的一部分。在所述 HGA 314 中



切割一第一孔 318 以减少重量。第二孔 318 使得 HGA 314 能够安装在一枢轴上。图 3b 以相反方向表示本发明。

按照本发明的一种实施方式,使用一金属框架组件 402 来构造所述微致动器。图 4a 表示金属框架组件 402 的一种实施方式的顶视图。一底板片 404 用作框架组件 402 与 HGA 314 的一悬挂式舌片 312 相连接的耦合点。一第一臂 406 和一第二臂 406 从所述底板片 404 的相对两侧伸出。按照一种进一步的实施方式,一第一支撑 408 与所述第一臂 406 的与底板片 404 相对的末端连接,一第二支撑 408 与所述第二臂 406 的与底板片 404 相对的末端连接。所述第一和第二支撑 408 用于支撑所述磁读/写头 302。图 4b 表示所述金属框架组件 402 的一种实施方式的侧视图。所述底板片 404 处在与支撑 408 不同的平行平面上以便保持所述磁读/写头 302 和悬挂式舌片 312 之间的平行间隙。按照一种实施方式,所述框架组件由不锈钢制成。按照一种进一步的实施方式,所述框架组件具有 25 微米的厚度。

图 5a 表示框架组件 402 的另一种可供选择的实施例的顶视图。按照所述另一种可供选择的实施方式,所述两个臂 406 与一后支撑 502 相连接,所述后支撑 502 具有一用于耦合至所述悬挂式舌片的底板片 404。按照一种进一步的实施方式,每个臂 406 具有一横伸梁 504,通过该横伸梁来附着所述第一和第二支撑 408。图 5b 表示所述可选择实施例的侧视图。按照实施方式,所述底板片 404 和所述第一和第二支撑 408 处在不同的平面上以便保持所述平行间隙。

图 6 表示所述微致动器的一种实施方式。按照一种实施方式,一压电梁 308 耦合在所述框架组件 402 的每个臂 406 的内部。按照本实施方式,通过所述臂 406 与底板片 404 和所述第一和第二支撑 408 的连接来支撑所述压电梁。按照一种实施方式,所述压电梁 308 通过紫外线固化环氧树脂来与所述臂 406 相耦合。在一个实施例中,压电梁 308 是多层的。

图 7 表示一接线板 702 的一种实施方式。按照一种实施方式,一正和负读取迹线 704 被固定至所述接线板 702 的前面。按照进一步的实施方式,一正和负写迹线 706 被固定至所述接线板 702 的后面。按照一种实施方式,通过银环氧树脂将一金图案固定至所述接线板 702 的后侧。图案 708 用于减小磁头 302 和悬挂舌片 312 之间的接触电阻以防

止对所述磁头释放静电。按照一种实施方式，所述读取迹线 704 和所述写迹线 706 通过一组电接引线 710 而连接至所述印刷电路组件 310。

图 8 表示连接至 HGA314 的所述框架组件 402 的一种实施方式的顶视图。按照一种实施方式，所述接线板 702 在所述第一和第二支撑 408 处与所述框架组件 402 相连接。按照一种实施方式，在焊点 802 处进行的激光焊接将所述接线板 702 连接至所述支撑 408。按照另一种可供选择的实施方式，使用紫外线固化环氧树脂来将所述接线板 702 耦合至所述支撑 408。所述金属框架组件 402 与所述 HGA314 相连接。按照一种实施方式，在焊点 804 处将底板片 404 激光焊接至所述悬挂舌片 312。按照另一种可供选择的实施方式，使用紫外线固化环氧树脂来将所述金属框架组件 402 耦合至所述悬挂舌片 312。按照一种实施方式，由一个或多个致动器臂垫片组成的第一组 806 被固定至与所述金属框架组件 402 的第一臂 406 相邻近的悬挂舌片 312。按照进一步的一种实施方式，由一个或多个致动器臂垫片组成的第二组 808 被固定至与所述金属框架组件 402 的第二臂 406 相邻近的悬挂舌片 312。按照一种实施方式，所述第二组致动器臂垫片 806 与所述第一组致动器臂垫片 808 电气分离。按照一种实施方式，读取迹线 704、写迹线 706 和所述第一组致动器垫 806 和第二组致动器垫 808 全部是通过一组电接引线 710 连接至所述印刷电路组件 310。

图 9 表示装配后的压电微致动器的一种实施方式的顶视图。按照一种实施方式，压电梁 308 与框架组件的每个臂相结合。按照进一步的一种实施方式，每个梁与所述悬挂式舌片 312 上的第一组致动器臂垫片 806 或第二组致动器臂垫片 808 进行电耦合。按照一种实施方式，所述由一个或多个致动器臂垫片组成的第一组 806 和第二组 808 通过金球接合与压电梁 308 进行电耦合。在一可选择实施例中，所述由一个或多个致动器臂垫片组成的第一组 806 和第二组 808 通过焊块接合与压电梁 308 进行电连接。按照一种实施方式，磁读/写头 302 与第一支撑 408 和第二支撑 408 上的接线板相耦合。按照一种实施方式，磁读/写头 302 通过紫外线固化环氧树脂与所述第一支撑 408 和第二支撑 408 相耦合。按照一种进一步的实施方式，磁读/写头 302 与所述读迹线 704 和写迹线 706 电耦合。

图 10 表示装配后的压电微致动器的一种实施方式的侧视图。按照

一种实施方式，HGA的悬挂式负载梁1004上的凹窝1002保持悬挂舌片312和悬挂式负载梁1004之间的平行间隙。按照一种进一步的实施方式，悬架1006支撑所述悬挂舌片312。

图11a表示印刷电路组件310在HGA314上进行的定位的一种实施方式。图11b表示印刷电路组件310的一种实施方式。按照一种实施方式，所述印刷电路组件包括一正写入接触垫片1102、一负写入接触垫片1104、一正读取接触垫片1106、和一负读取接触垫片1108。按照一种进一步的实施方式，所述印刷电路组件包括一与所述第一组致动器臂垫片806电耦合的第一臂接触垫片1110，和一与所述第二组致动器臂垫片808电耦合的第二臂接触垫片1112。按照一种实施方式，所述印刷电路组件包括一地线1114。

图12a表示所述第一臂接触垫片1110和所述第二臂接触垫片1112关于所述地线1114的电连接的一种实施方式。图12b表示用于图12a的电连接的压电梁308的激励的一种实施方式的曲线图，其对于每个梁使用了一个不同的正弦波形。按照一种实施方式，该激励过程是在执行轨道跟踪和搜索还原功能的同时发生的。图12c表示所述第一臂接触垫片1110和所述第二臂接触垫片1112关于地线1114的电连接方式的一可选择实施例。图12d表示用于图12c的电连接的压电梁308的激励的一种实施方式的曲线图，其使用了一个单一的正弦波形来激励两个压电梁。

虽然此处已经特定的阐释和说明了若干种实施方式，但应该意识到，在不脱离本发明的精神和预定范围的情况下，对本发明的修改和变化可通过上面的教导来涵盖并且落在后附权利要求的范围内。

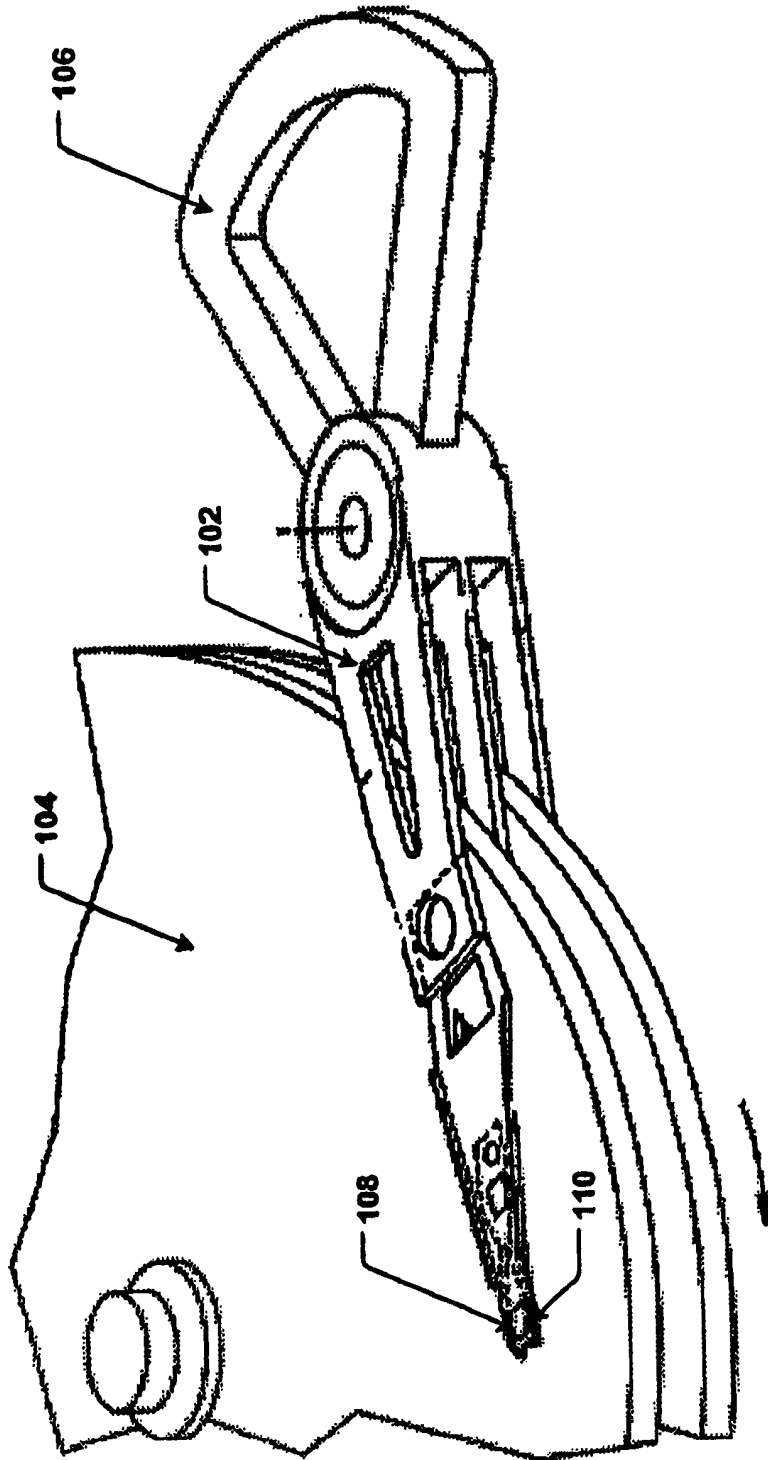


图 1

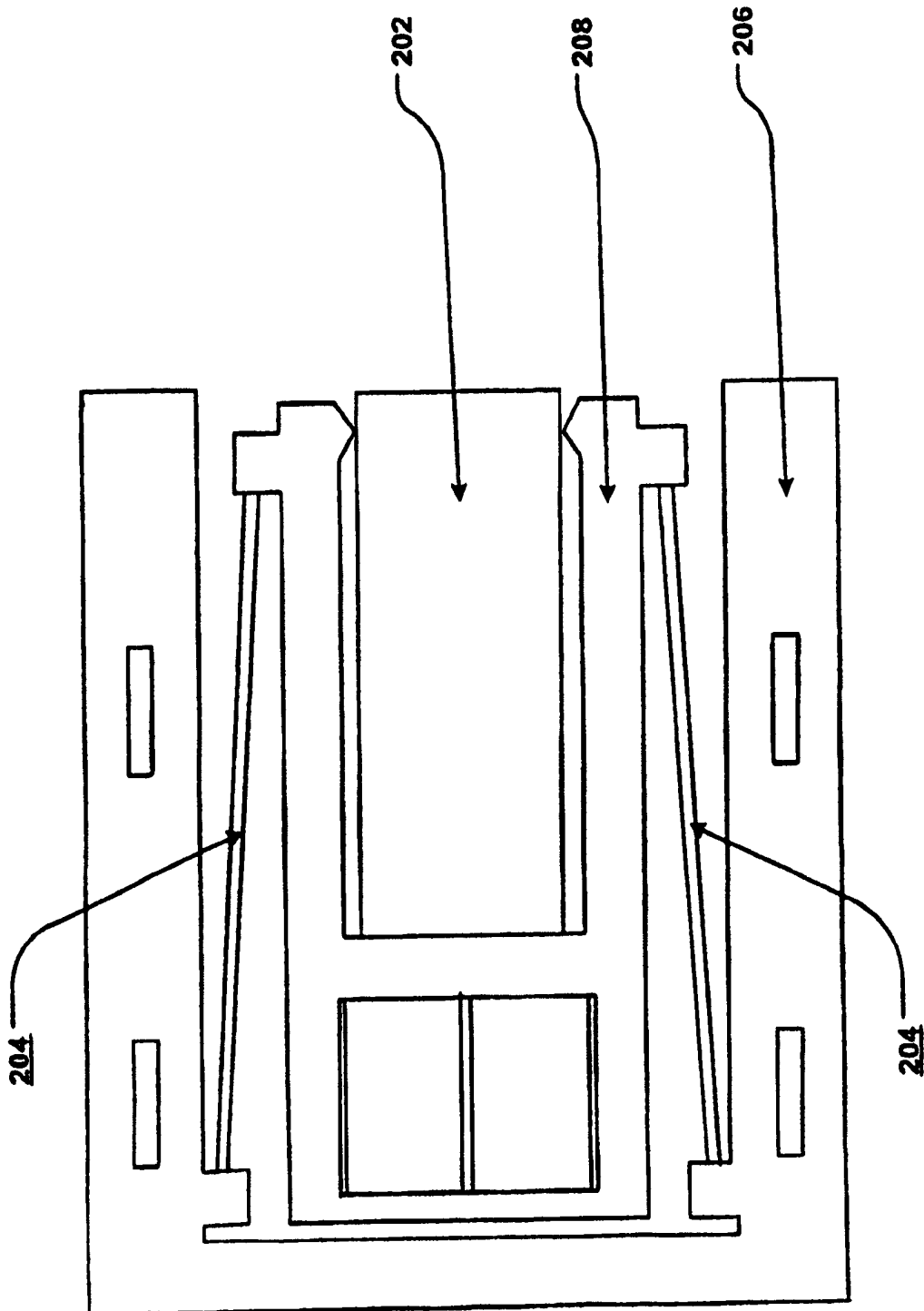


图 2

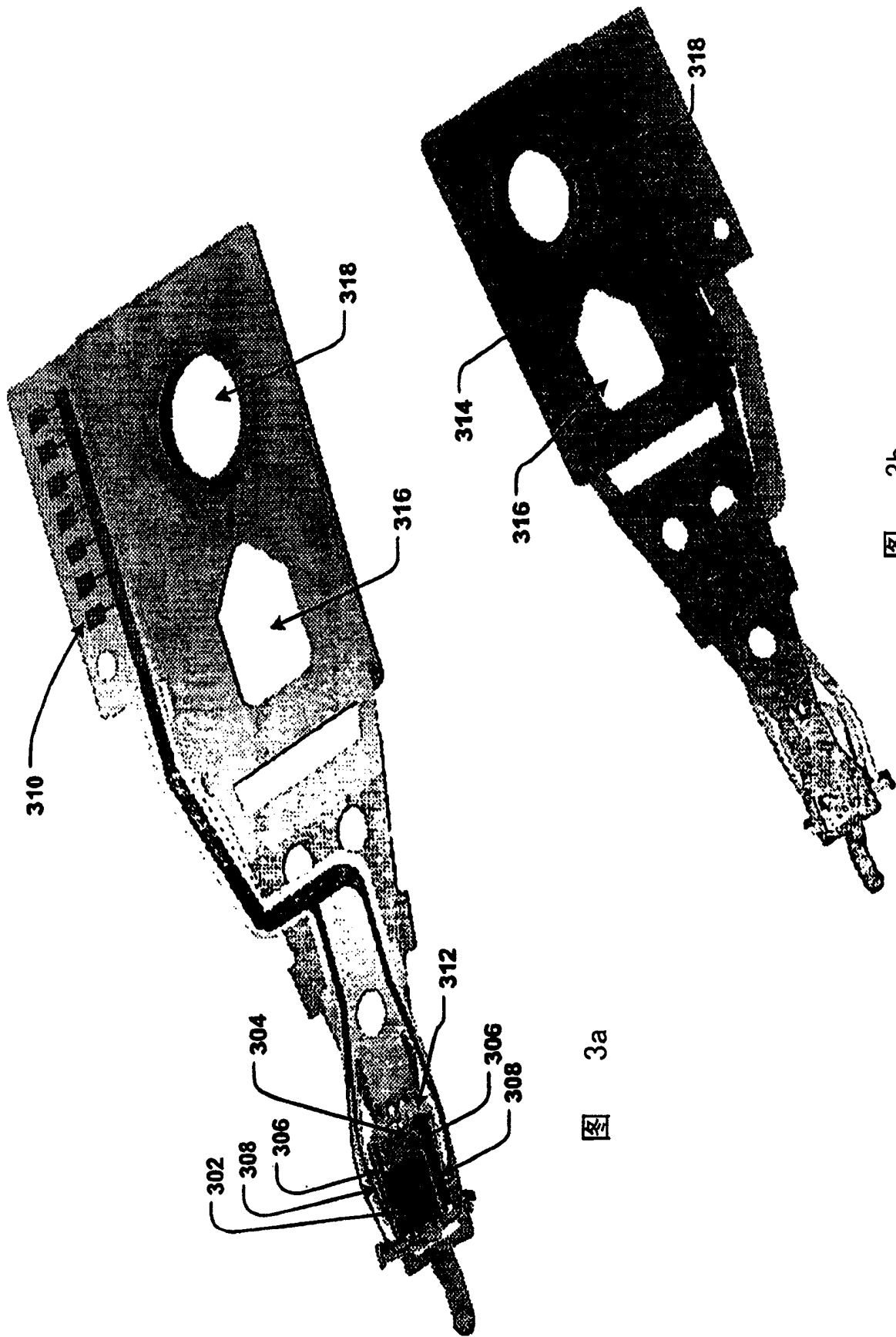


图 3a

图 3b

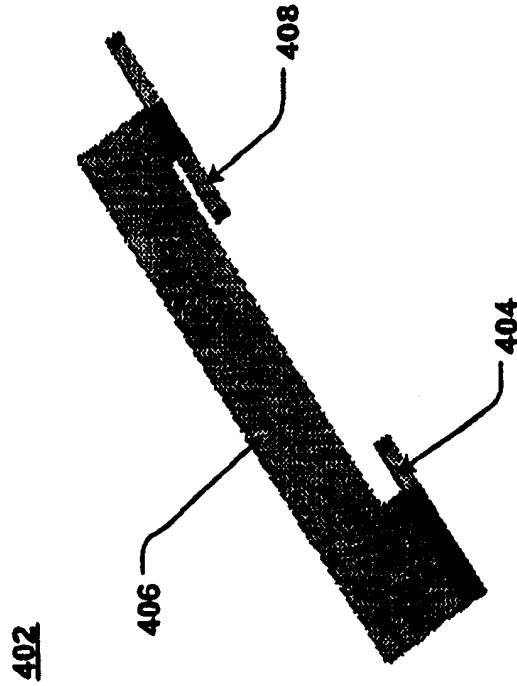


图 4b

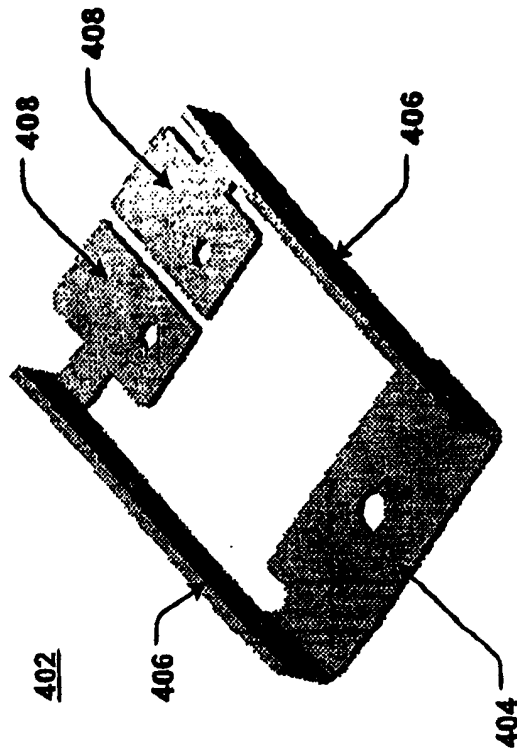


图 4a

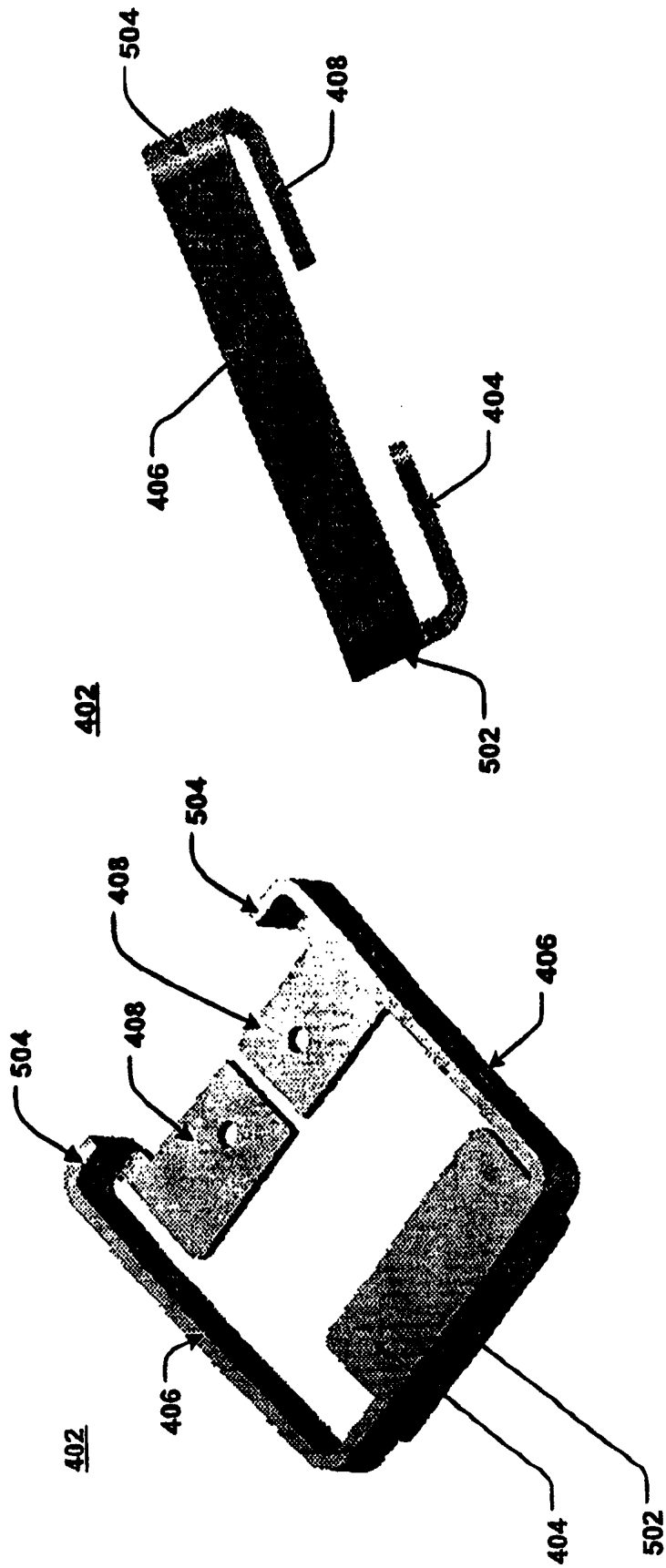


图 5a

图 5b



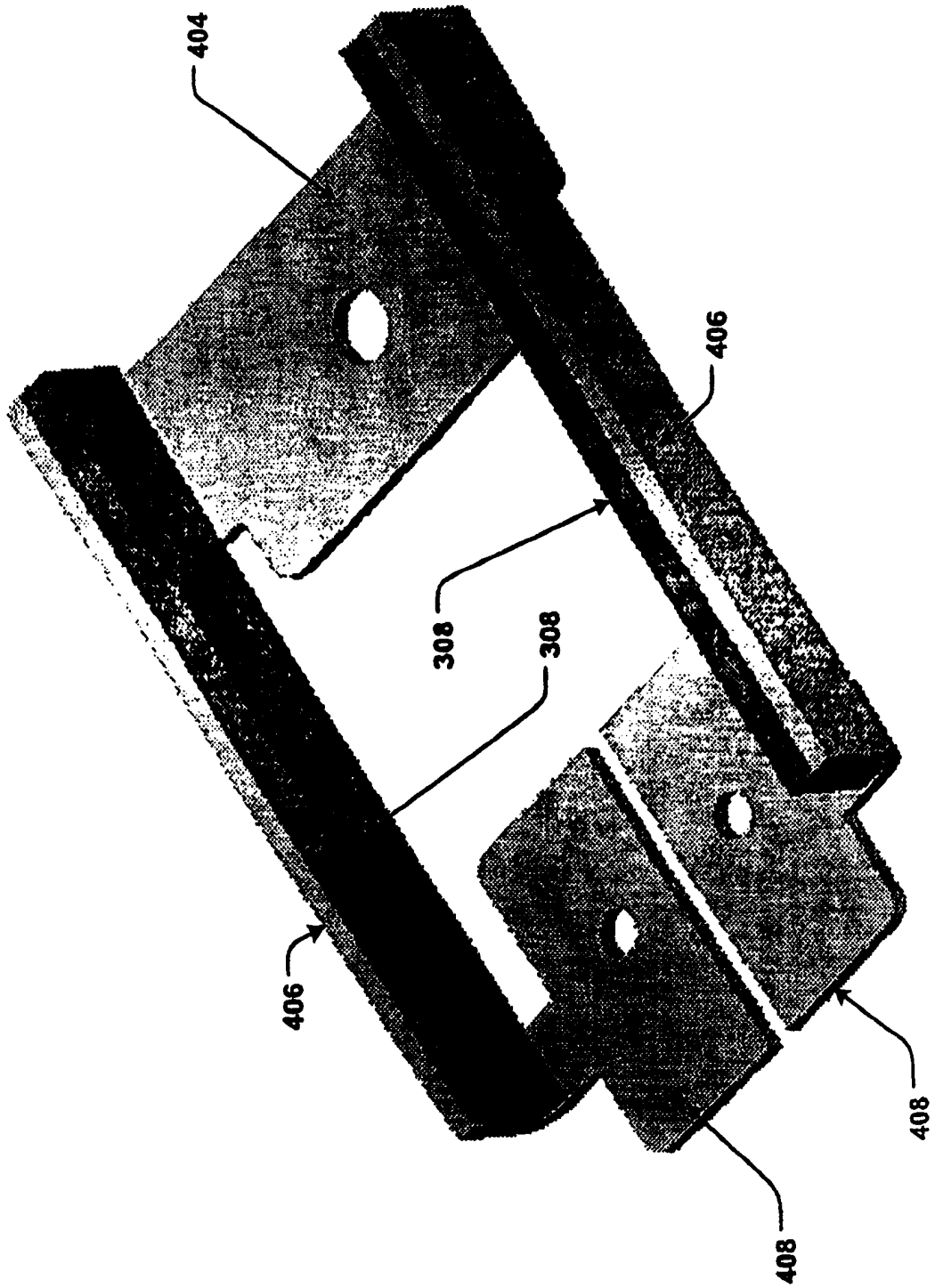


图 6

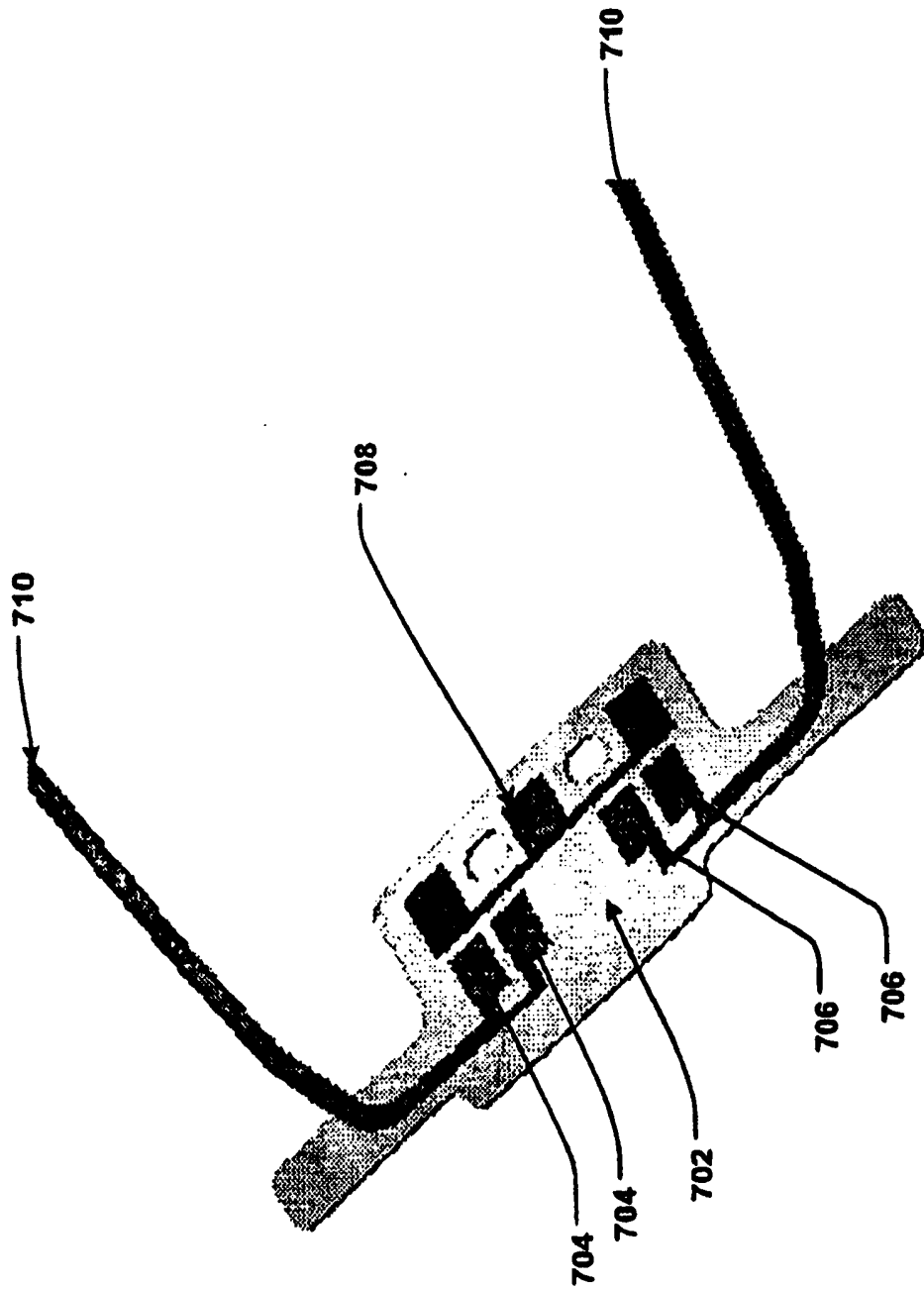


图 7

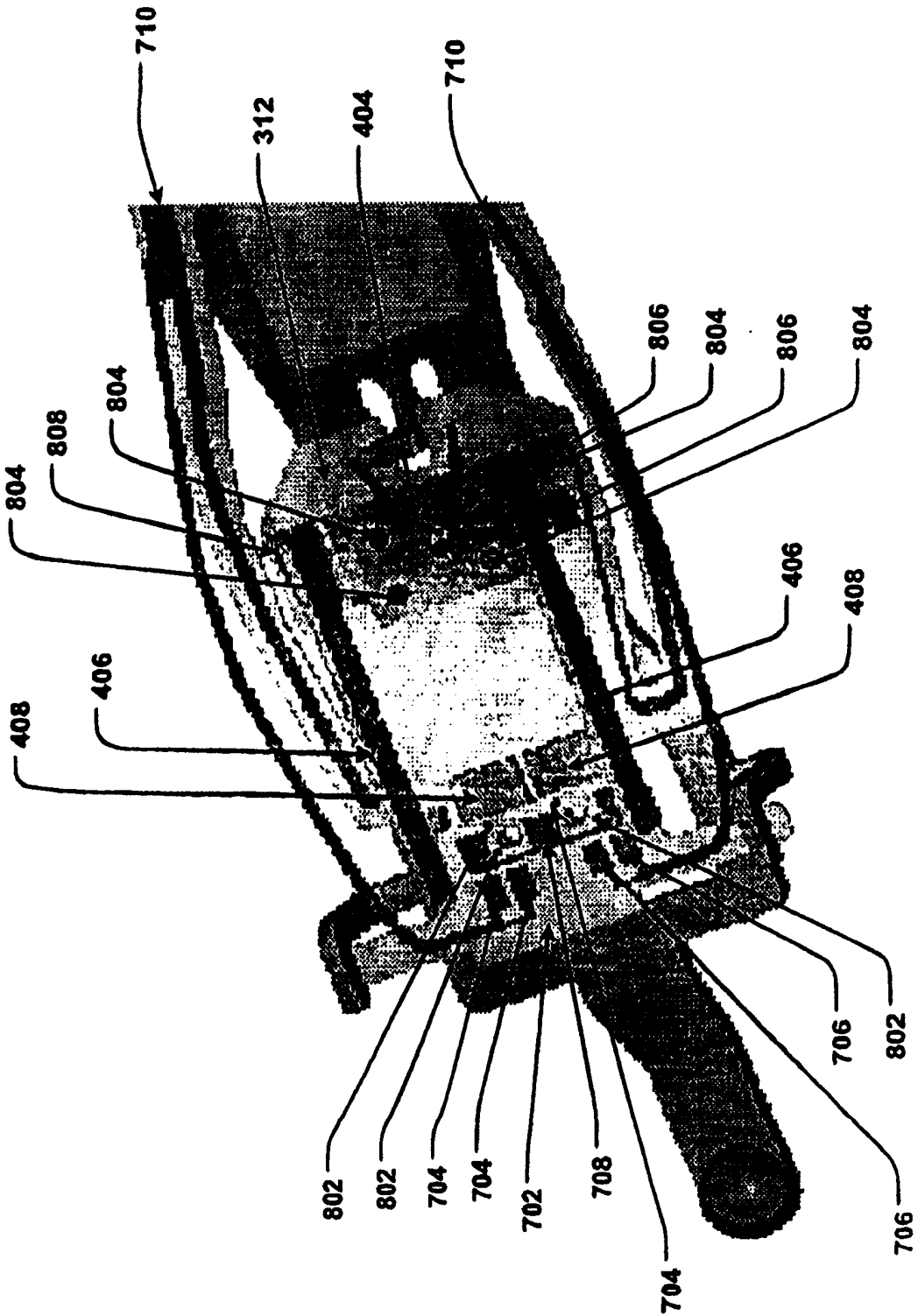


图 8

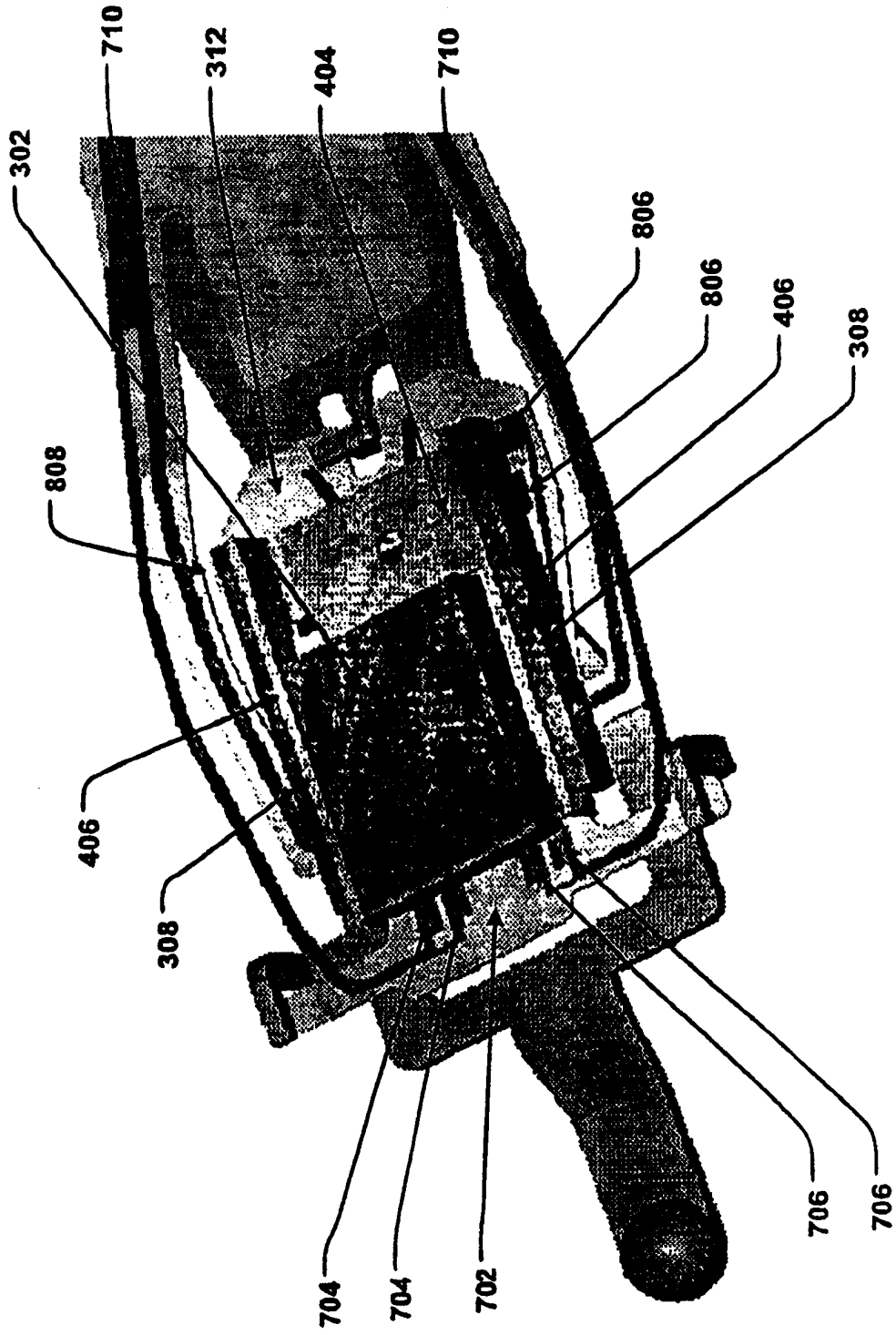


图 9

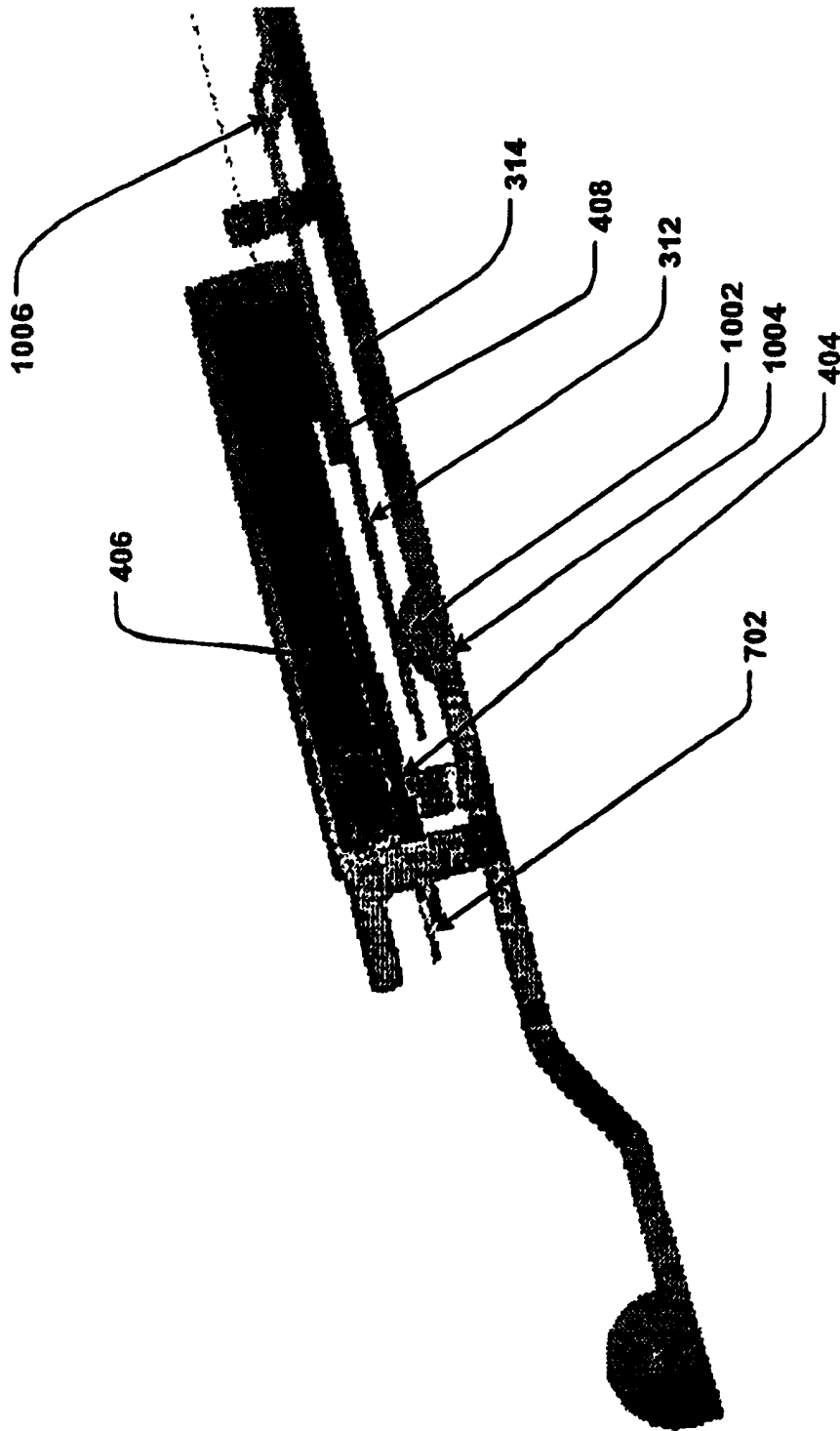


图 10

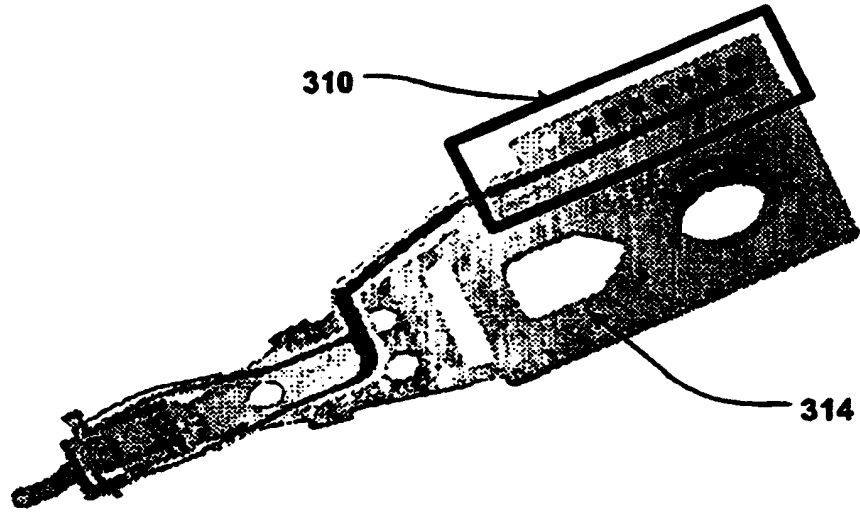


图 11a

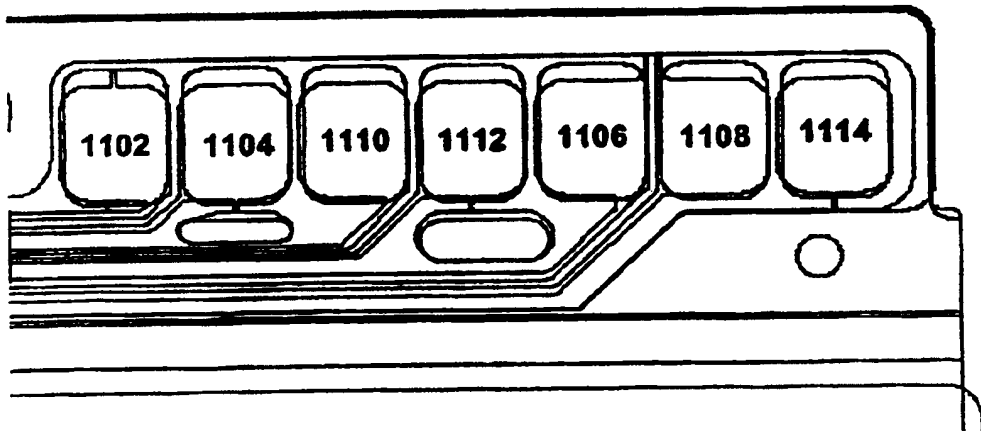


图 11b

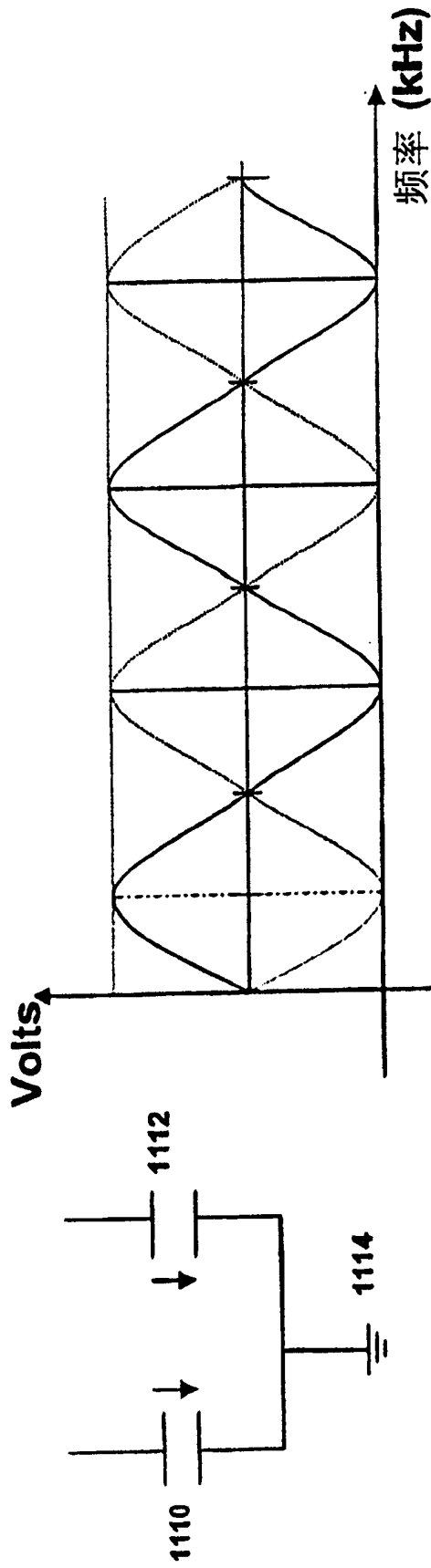


图 12a

图 12b

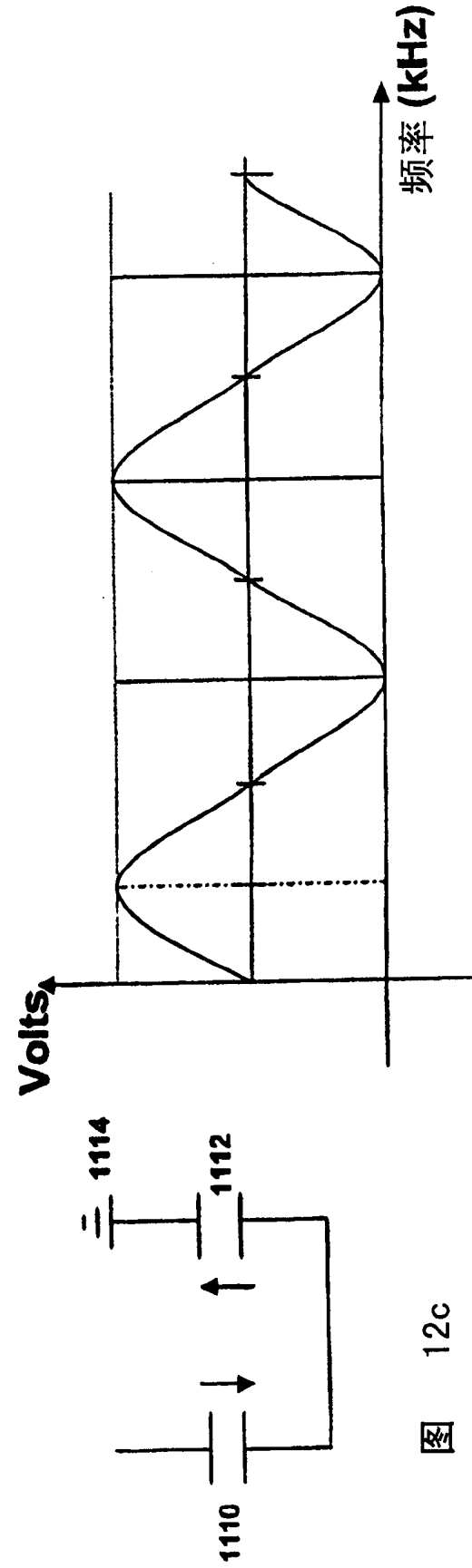


图 12c

图 12d