



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105190798 B

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201480025355.4

(22)申请日 2014.04.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105190798 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(30)优先权数据  
13/887,633 2013.05.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.11.04

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/035038 2014.04.22

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/182444 EN 2014.11.13

(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 D·D·金 K·李 D·F·伯蒂

M·F·维纶茨 J·金 J-H·兰  
C·尹 N·S·慕达卡特  
R·P·米库尔卡

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 唐杰敏

(51)Int.Cl.  
H01F 21/06(2006.01)  
H01F 21/08(2006.01)  
H01F 27/255(2006.01)

(56)对比文件  
US 7477442 B2,2009.01.13,  
CN 101034905 A,2007.09.12,  
US 2006029959 A1,2006.02.09,  
US 6828890 B2,2004.12.07,  
CN 102334166 A,2012.01.25,

审查员 王蓉

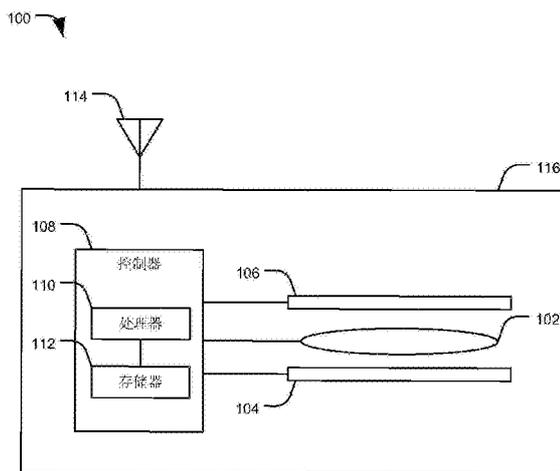
权利要求书3页 说明书13页 附图10页

(54)发明名称

能通过可变磁通密度组件来调谐的电感器

(57)摘要

公开了能通过可变磁通密度组件来调谐的电感器。一特定设备包括电感器。该设备进一步包括可变磁通密度组件(VMFDC),该VMFDC被定位成在电流被施加于电感器时影响电感器的磁场。



1. 一种用于修改电感器的磁场的方法,所述方法包括:  
以通过调整施加于包括离子化的磁性颗粒的组件的电极的电势来选择性地控制经密封的包封中的所述离子化的磁性颗粒的移动的方式修改电感器的磁场。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述电极与所述电感器的所述磁场横切地定位。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述电势使所述离子化的磁性颗粒在朝与所述电感器的所述磁场横切的方向相对于所述电极移动。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,  
当所述离子化的磁性颗粒被安排在第一配置中时,所述离子化的磁性颗粒调整所述电感器的所述磁场达第一量,  
其中当所述离子化的磁性颗粒被安排在第二配置中时,所述离子化的磁性颗粒调整所述电感器的所述磁场达第二量,并且  
其中所述第一量不同于所述第二量。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,选择性地控制所述离子化的磁性颗粒的移动是由集成到电子设备中的处理器发起的。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:向所述电感器施加电流,其中所述电感器响应于所述电流而生成所述磁场。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,修改所述电感器的所述磁场修改所述电感器的有效电感。
8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:  
选择一个或多个电感器参数;以及  
基于所述一个或多个电感器参数来修改所述电感器的所述磁场。
9. 一种半导体器件,包括:  
电感器;以及  
第一可变磁通密度组件,其被定位成毗邻所述电感器以在电流被施加于所述电感器时影响所述电感器的磁场,其中所述第一可变磁通密度组件包括经密封的包封中的离子化的磁性颗粒并且包括电极,所述电极被配置成响应于跨所述电极施加的电势而使所述离子化的磁性颗粒移动。
10. 如权利要求9所述的半导体器件,其特征在于,所述第一可变磁通密度组件与所述电感器的所述磁场横切地定位。
11. 如权利要求10所述的半导体器件,其特征在于,所述第一可变磁通密度组件被放置在所述电感器的第一侧上。
12. 如权利要求11所述的半导体器件,其特征在于,进一步包括与所述电感器的所述磁场横切地定位的且放置在所述电感器的与所述第一可变磁通密度组件相对的一侧上的第二可变磁通密度组件。
13. 如权利要求9所述的半导体器件,其特征在于,所述第一可变磁通密度组件包括电感控制组件,所述电感控制组件包括离子化的磁性颗粒和所述电极。
14. 如权利要求9所述的半导体器件,其特征在于,  
当所述离子化的磁性颗粒被安排在第一配置中时,所述离子化的磁性颗粒调整所述电

传感器的所述磁场达第一量,

其中当所述离子化的磁性颗粒被安排在第二配置中时,所述离子化的磁性颗粒调整所述电感器的所述磁场达第二量,并且

其中所述第一量不同于所述第二量。

15. 如权利要求9所述的半导体器件,其特征在于,所述离子化的磁性颗粒中的至少一个磁性颗粒包括基于铁的化合物。

16. 如权利要求15所述的半导体器件,其特征在于,所述离子化的磁性颗粒中的至少一个磁性颗粒包括:

纳米级 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 核;以及

$\text{SiO}_2$ 壳。

17. 如权利要求9所述的半导体器件,其特征在于,进一步包括耦合至所述第一可变磁通密度组件的控制器,其中所述控制器被配置成通过向所述第一可变磁通密度组件施加控制信号来控制所述电感器的有效电感。

18. 如权利要求9所述的半导体器件,其特征在于,进一步包括:

天线;以及

耦合至所述天线的电路,其中影响所述电感器的所述磁场促成所述天线与所述电路之间的阻抗匹配。

19. 如权利要求9所述的半导体器件,其特征在于,进一步包括:所述电感器和所述第一可变磁通密度组件被集成到其中的半导体管芯。

20. 如权利要求9所述的半导体器件,进一步包括其中集成有所述电感器和所述第一可变磁通密度组件的设备,所述设备选自:机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、个人数字助理(PDA)、固定位置数据单元、以及计算机。

21. 一种用于修改电感器的磁场的方法,所述方法包括:

用于通过调整施加于包括离子化的磁性颗粒的组件的电极的电势来选择性地控制经密封的包封中的所述离子化的磁性颗粒的运动的步骤;以及

用于向所述电感器施加电流的步骤,其中所述电感器响应于所述电流而生成所述磁场,并且其中所述组件被定位成毗邻所述电感器。

22. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,所述用于选择性地控制运动的步骤和所述用于施加电流的步骤是由集成到电子设备中的处理器发起的。

23. 一种半导体器件,包括:

用于存储磁场中的能量的装置,所述存储是在电流被施加于所述用于存储能量的装置时进行的;以及

用于响应于控制信号而可控地影响所述用于存储能量的装置的所述磁场的装置,其中所述用于可控地影响的装置毗邻所述用于存储能量的装置并且包括用于通过调整施加于包括离子化的磁性颗粒的组件的电极的电势来控制经密封的包封中的所述离子化的磁性颗粒的运动的装置。

24. 如权利要求23所述的半导体器件,其特征在于,进一步包括所述用于存储能量的装置和所述用于可控地影响的装置被集成到其中的半导体管芯。

25. 如权利要求23所述的半导体器件,其特征在于,进一步包括其中集成有所述用于存

储能量的装置和所述用于可控地影响的装置的设备,所述设备选自:机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、个人数字助理(PDA)、固定位置数据单元、以及计算机。

26. 一种存储指令的非瞬态计算机可读介质,所述指令在由处理器执行时使所述处理器:

发送控制信号;

所述控制信号用于通过选择性地控制经密封的包封中的离子化的磁性颗粒的移动来修改电感器的磁场,其中所述离子化的磁性颗粒通过调整施加于包括所述离子化的磁性颗粒的组件的电极的电势来选择性地控制,并且其中所述组件被定位成毗邻所述电感器。

27. 如权利要求26所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述组件对应于电感控制组件。

28. 一种用于制造半导体器件的方法,所述方法包括:

接收数据文件,所述数据文件包括对应于半导体器件的设计信息;以及

根据包括在所述数据文件中的所述设计信息来制造所述半导体器件,其中所述半导体器件包括:

电感器;以及

可变磁通密度组件,其被定位成毗邻所述电感器以在电流被施加于所述电感器时影响所述电感器的磁场,其中所述可变磁通密度组件包括经密封的包封中的离子化的磁性颗粒并且包括电极,所述电极被配置成响应于跨所述电极施加的电势而使所述离子化的磁性颗粒移动。

29. 如权利要求28所述的方法,其特征在于,所述数据文件具有GERBER格式。

30. 如权利要求28所述的方法,其特征在于,所述数据文件具有GDSII格式。

## 能通过可变磁通密度组件来调谐的电感器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求共同拥有的于2013年5月6日提交的美国非临时专利申请号13/887,633的优先权,该非临时专利申请的内容通过援引全部明确纳入于此。

### 技术领域

[0003] 本公开一般涉及能通过可变磁通密度组件来调谐的电感器。

### 背景技术

[0004] 技术进步已产生越来越小且越来越强大的计算设备。例如,当前存在各种各样的便携式个人计算设备,包括较小、轻量且易于由用户携带的无线计算设备,诸如便携式无线电话、个人数字助理(PDA)以及寻呼设备。更具体地,便携式无线电话(诸如蜂窝电话和网际协议(IP)电话)可通过无线网络传达语音和数据分组。此外,许多此类无线电话包括被纳入于其中的其他类型的设备。例如,无线电话还可包括数码相机、数码摄像机、数字记录器以及音频文件播放器。同样,此类无线电话可处理可执行指令,包括可被用于访问因特网的软件应用,诸如web浏览器应用。这些无线电话可包括相当强的计算能力。

[0005] 电子设备可以使用多个电感器来提供期望功能性。例如,移动电话可以使用电感器来促成移动电话的电路与移动电话的天线之间的阻抗匹配(例如,在移动电话使用第一通信信道来进行传送时)。移动电话可以使用第二电感器来促成该电路与该天线之间的阻抗匹配(例如,在移动电话使用第二通信信道时)。在电子设备中使用多个电感器会消耗面积并且增加成本。

### 发明内容

[0006] 本公开给出了包括电感器和可变磁通密度组件(VMFDC)的系统的实施例。VMFDC可以控制电感器的有效电感,从而使该电感器充当可变电感器件。VMFDC可以包括例如可控磁颗粒或者磁阵列,该磁阵列包括可选择性地配置的单元。与使用多个分立电感器来提供多个电感值的设备相比,电子设备(例如,移动电话)可以使用较少的电感器来提供期望功能性(例如,多个电感值)。相应地,可以减少由电子设备中的电感器使用的面积。

[0007] 在特定实施例中,一种方法包括选择性地控制经密封的包封中的磁性颗粒的移动以修改电感器的第一磁场。修改第一磁场改变电感器的有效电感。

[0008] 在另一特定实施例中,一种方法包括选择性地配置磁阵列中的至少一个单元以控制电感器的第一磁场。

[0009] 在另一特定实施例中,一种设备包括电感器和可变磁通密度组件(VMFDC),该VMFDC被定位成使得在电流被施加于电感器时影响电感器的磁场。VMFDC包括电感控制组件,该电感控制组件包括经密封的包封中的磁性颗粒。

[0010] 在另一特定实施例中,一种设备包括电感器和可变磁通密度组件(VMFDC),该VMFDC被定位成使得在电流被施加于电感器时影响电感器的磁场。VMFDC包括磁阵列。

[0011] 在另一特定实施例中,一种方法包括用于选择性地控制经密封的包封中的磁性颗粒的移动以修改电感器的磁场的第一步骤。该方法进一步包括用于向电感器施加电流的第二步骤。电感器响应于该电流而生成磁场。

[0012] 在另一特定实施例中,一种方法包括用于配置磁阵列中的至少一个单元以控制电感器的磁场的第一步骤。该方法进一步包括用于向电感器施加电流的第二步骤。电感器响应于该电流而生成磁场。

[0013] 在另一特定实施例中,一种设备包括用于存储能量的装置。该设备进一步包括用于响应于控制信号而在电流被施加于用于存储能量的装置时可控地影响用于存储能量的装置的磁场的装置。用于可控地影响的装置包括用于控制经密封的包封中的磁性颗粒的移动的装置。

[0014] 在另一特定实施例中,一种设备包括用于存储能量的装置。该设备进一步包括用于响应于控制信号而在电流被施加于用于存储能量的装置时可控地影响用于存储能量的装置的磁场的装置。用于可控地影响的装置包括用于控制磁阵列的装置。

[0015] 在另一特定实施例中,一种非瞬态计算机可读介质包括在由处理器执行时使得该处理器选择性地控制经密封的包封中的磁性颗粒的移动以修改电感器的磁场的指令。

[0016] 在另一特定实施例中,一种非瞬态计算机可读介质包括在由处理器执行时使得该处理器选择性地配置磁阵列中的至少一个单元以控制电感器的磁场的指令。

[0017] 在又一特定实施例中,一种方法包括接收包括与半导体器件相对应的设计信息的数据文件。该方法还包括根据该设计信息制造半导体器件。该半导体器件包括电感器。该半导体器件进一步包括VMFDC,该VMFDC被定位成在电流被施加于电感器时影响电感器的磁场。VMFDC包括电感控制组件,该电感控制组件包括经密封的包封中的磁性颗粒。

[0018] 在又一特定实施例中,一种方法包括接收包括与半导体器件相对应的设计信息的数据文件。该方法还包括根据该设计信息制造半导体器件。该半导体器件包括电感器。该半导体器件进一步包括VMFDC,该VMFDC被定位成在电流被施加于电感器时影响电感器的磁场。VMFDC包括磁阵列。

[0019] 由所公开的至少一个实施例提供的一个特定优点在于,与使用多个分立电感器来提供多个电感值的系统相比,包括电感器和可变磁通密度组件的设备可以使用较少的电感器来提供期望功能性(例如,多个电感值)。相应地,可以减少由设备中的电感器使用的面积。

[0020] 本公开的其他方面、优点和特征将在阅读了整个申请后变得明了,整个申请包括下述章节:附图简述、详细描述以及权利要求。

## 附图说明

[0021] 图1是示出包括电感器和两个可变磁通密度组件的结构的特定实施例的示图;

[0022] 图2是示出包括电感器和电感控制组件的结构的特定实施例的俯视图的示图,其中该电感控制组件具有第一配置;

[0023] 图3是示出图2的结构的侧视图的示图,其中电感控制组件具有第一配置;

[0024] 图4是示出图2的结构的侧视图的示图,其中电感控制组件具有第二配置;

[0025] 图5是示出包括电感器和磁阵列的结构的特定实施例的俯视图的示图,其中第一

单元具有第二配置；

[0026] 图6是示出图5的结构侧视图的示图，其中第一单元具有第一配置；

[0027] 图7是示出图5的结构侧视图的示图，其中第一单元具有第二配置；

[0028] 图8是用于修改电感器的磁场的方法的特定解说性实施例的流程图；

[0029] 图9是用于控制电感器的磁场的方法的特定解说性实施例的流程图；

[0030] 图10是包括电感器和可变磁通密度组件的通信设备的框图；以及

[0031] 图11是制造包括电感器和可变磁通密度组件的电子设备的制造过程的特定解说性实施例的数据流图。

### 具体实施方式

[0032] 参考图1，示出了系统100的特定说明性实施例。系统100包括电子设备116、电感器102（例如，平面螺旋电感器或多层功率电感器）、至少一个可变磁通密度组件（VMFDC）（例如，可被配置成响应于控制信号而选择性地调整磁场的组件）（诸如第一VMFDC 104）、控制器108、以及天线114。控制器108可以包括连接至存储器112的处理器110。电感器102可被用于在天线114被用于在特定通信信道上通信时促成天线114与电子设备116的另一电路或组件（诸如控制器108）之间的阻抗匹配。电感器102可以是用于多频带压控振荡器（VCO）的谐振电路（LC电路）的一部分或者是移动电话的射频（RF）级中的另一电路的一部分。在特定实施例中，电感器102被包括作为电路板的一部分并且至少一个VMFDC被耦合或固定（例如，使用一个或多个螺钉被紧固）到电路板。

[0033] 在特定实施例中，第一VMFDC 104被定位成在电流被施加于电感器102时影响电感器102的磁场（例如，第一磁场）。第一VMFDC 104可以与电感器102的磁场横切（例如，跨电感器102的磁场）地定位，并且可以被放置在电感器102的第一侧上。第一VMFDC 104可以是能够通过改变特定位置处的磁场强度来影响磁场的组件。处理器110可被配置成根据接收自存储器112的指令、通过将控制信号施加于第一VMFDC 104来调整第一VMFDC 104的配置。当第一VMFDC 104在第一配置中时，第一VMFDC 104可以（按第一方式）影响电感器102的磁场，从而产生电感器102的第一有效电感。当第一VMFDC 104在第二配置中时，第一VMFDC 104可以（按第二方式）影响电感器102的磁场，从而产生电感器102的第二有效电感。第二有效电感不同于第一有效电感。结果，当第一VMFDC 104在第一配置中时，电感器102可被用于在天线114被用于在第一通信信道上（例如，在第一频率范围内）通信时促成控制器108与天线114之间的阻抗匹配。当第一VMFDC 104在第二配置中时，电感器102可被用于在天线114被用于在第二通信信道上（例如，在不同于第一频率范围的第二频率范围内）通信时促成控制器108与天线114之间的阻抗匹配。与不使用VMFDC的系统相比，可以在系统100中使用较小的电感器，因为VMFDC可以增加电感器的有效电感。

[0034] 第一VMFDC 104的附加配置可被用于产生附加的有效电感值。电子设备116还可以包括第二VMFDC 106，该第二VMFDC 106被定位成在电流被施加于电感器102时影响电感器102的磁场。第二VMFDC 106可以与电感器102的磁场横切地定位，并且可以被放置在电感器102的与第一VMFDC 104相对的一侧上。第二VMFDC 106可以结合第一VMFDC 104来操作或者可以与第一VMFDC 104分开地操作。在特定实施例中，当第二VMFDC 106结合第一VMFDC 104来操作时，电子设备116可以被配置成从电感器102产生比第一VMFDC 104或第二VMFDC 106

通过分开地动作将产生的有效电感更大的有效电感。尽管图1中示出了两个VMFDC (104, 106), 但是电子设备116可以包括一个VMFDC或者两个以上VMFDC。

[0035] 在特定实施例中, 可以 (例如, 由处理器110) 选择一个或多个电感器参数。电感器102的磁场可以基于该一个或多个电感器参数 (例如, 响应于来自处理器110的控制信号) 来修改。在特定实施例中, 电路 (例如, 控制器108) 可被连接至天线114。影响电感器102的磁场 (例如, 通过调整第一VMFDC 104、第二VMFDC 106、或这二者的配置) 促成了天线114与该电路之间的阻抗匹配。在特定实施例中, 电感器102可被用于促成该电路与多个分开的天线之间的阻抗匹配。在特定实施例中, 系统100、或系统100的诸部分 (诸如电感器102、第一VMFDC 104、第二VMFDC 106或其组合) 可以集成在至少一个半导体管芯中。

[0036] 纳入系统100的设备可被配置成将电感器102用作可变电感电感器以向该设备的一个或多个电路 (例如, 控制器108) 提供多个电感值。因此, 与使用多个分立电感器来产生多个电感值的系统相比, 该设备可以使用较少的电感器来提供期望功能性 (例如, 多个电感值)。相应地, 可以减少由电感器使用的设备面积。在特定实施例中, 第一VMFDC 104和第二VMFDC 106被耦合或固定到包括电感器102的电路板。与不被耦合或不被固定到第一VMFDC 102和第二VMFDC 104的电路板相比, 该电路板可以具有减少的由电感器使用的面积。

[0037] 参考图2, 示出了系统200的特定解说性实施例。系统200包括电感器202 (例如, 平面螺旋电感器或多层功率电感器) 和电感控制组件204。电感器202可对应于图1的电感器102。电感控制组件204可对应于图1的第一可变磁通密度组件 (VMFDC) 104或第二VMFDC 106。在特定实施例中, 电感器202被包括作为电路板的一部分并且电感控制组件204被耦合或固定 (例如, 使用一个或多个螺钉被紧固) 到电路板。

[0038] 在特定实施例中, 电感器202包括第一电感器端子220和第二电感器端子222。第一电感器端子220和第二电感器端子222可被用于向电感器202施加电流。当电流被施加于电感器202时, 电感器202产生磁场 (例如, 第一磁场)。

[0039] 在特定实施例中, 电感控制组件204与由电感器202生成的磁场横切地 (例如, 跨该磁场) 定位 (如图3和4中所示)。在特定实施例中, 电感控制组件204包括第一电极206和第二电极208。电感控制组件204可以进一步包括放置在经密封的包封214 (例如, 防止磁性颗粒从包封中漏泄出来的包封) 中的磁性颗粒。磁性颗粒可以放置在实现或允许磁性颗粒移动的凝胶或流体中。磁性颗粒可被离子化。磁性颗粒可以包括离子化的纳米颗粒210和壳颗粒212。在特定实施例中, 离子化的纳米颗粒210包括纳米级 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 核, 并且壳颗粒212包括 $\text{SiO}_2$ 壳。纳米级 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 核的大小可以为约10nm或小于约10nm。 $\text{SiO}_2$ 壳的大小可以在约10nm到约100nm的范围内。

[0040] 在特定实施例中, 邻近电感器202的磁性颗粒的密度是可控的以调整电感器202的磁场。电感控制组件204可以包括耦合至第一电极输入端216的第一电极206和耦合至第二电极输入端218的第二电极208。电势可以经由第一电极输入端216和第二电极输入端218跨第一电极206和第二电极208来施加。该电势可以导致磁性颗粒在与电感器202的磁场 (例如, 第一磁场) 横切的方向上相对于这些电极移动, 从而导致磁性颗粒被安排在特定配置中 (例如, 相比另一电极更接近一个电极)。

[0041] 在特定实施例中, 当磁性颗粒在特定配置中对齐时, 磁性颗粒可以与电感器202的磁场对齐, 以使得这些颗粒以与铁磁核类似的方式起作用。电感器202的磁场的磁场密度可

以在磁性颗粒的位置处集中以增加电感器202的有效电感。在特定实施例中,当磁性颗粒被安排在第一配置中时(例如,磁性颗粒被安排在电感器202的中心附近,如图2中所示),磁性颗粒调整电感器202的磁场达第一量。当磁性颗粒被安排在第二配置中时(例如,磁性颗粒被安排成远离电感器202的中心(诸如在第二电极208附近),如图4中所示),磁性颗粒调整电感器202的磁场达第二量。第一量不同于第二量。当电感器202的磁场在第一配置中由磁性颗粒调整时,电感器202可以产生第一有效电感。当电感器202的磁场在第二配置中由磁性颗粒调整时,电感器202可以产生不同于第一有效电感的第二有效电感。第一配置可以在电感器202下方的特定区域中具有较高的磁性颗粒密度,并且可以产生比第二配置更高的有效电感。可以通过改变跨第一电极206和第二电极208施加的电势来在第一配置和第二配置之间切换磁性颗粒。其他配置也可被达成,例如,通过不跨第一电极206和第二电极208施加电势,或者通过增大或减小跨第一电极206和第二电极208施加的电势的幅值。磁性颗粒可以小到足以抑制电感控制组件204中的涡流。涡流可以使能量作为磁器件中的热量被耗散掉,尤其是在高频率下。因此,与使用较大磁性颗粒的设备或者使用更紧密地封装的磁性颗粒的设备相比,使用所述磁性颗粒的设备可以具有较低的热负载。

[0042] 参考图3,示出了系统300的特定解说性实施例。从侧视图而言,系统300可以对应于图2的系统200。当电流被施加于电感器202时,电感器202产生磁场。磁场线330解说了如由电感控制组件204调整或影响的电感器202的磁场的形状以及磁场的相对密度。磁场线330不是按比例绘制的并且用于解说目的。电感器202的磁场可以不同于图3中所示的磁场。

[0043] 在图3中解说的实施例中,电感控制组件204的磁性颗粒(例如,离子化的纳米颗粒210和壳颗粒212)被安排在第一配置中。当磁性颗粒被安排在第一配置中时,磁性颗粒调整或影响电感器202的磁场达第一量。当电感器202的磁场被调整或影响达第一量时,磁场密度可以在特定区域332中大于电感器202的磁场被调整达第二量(如参照图4描述)时的磁场密度。

[0044] 参照图4,示出了系统400的特定实施例。从侧视图而言,系统400可以对应于图2的系统200,其中电感控制组件204在第二配置中。磁场线330可以对应于图3的磁场线330,并且示出了如由电感控制组件204调整或影响的电感器202的磁场的形状以及相对密度。磁场线330不是按比例绘制的并且用于解说目的。电感器202的磁场可以不同于图4中所示的磁场。

[0045] 当磁性颗粒被安排在第二配置中时(如图4),磁性颗粒调整或影响电感器202的磁场达第二量。当电感器202的磁场被调整或影响达第二量时,磁场密度可以在特定区域332中较小(与在电感器202的磁场被调整达第一量时相比(例如,如由图3中的特定区域332所示的))。例如,磁性颗粒可以使磁场线330弯曲或者在朝磁性颗粒的方向更集中,如通过将图3的磁场线330与图4的磁场线330进行比较可以看到的。

[0046] 纳入图2-4的系统200、300和400的设备可被配置成将电感器202用作可变电感电感器以向该设备的一个或多个电路提供多个电感值。因此,与使用多个分立的固定值电感器来产生多个电感值的系统相比,该设备可以使用较少的电感器来提供期望功能性(例如,多个电感值)。相应地,可以减少由电感器使用的设备面积。

[0047] 参考图5,示出了系统500的特定解说性实施例。系统500包括电感器502(例如,平面螺旋电感器或多层功率电感器)和磁阵列504。电感器502可对应于图1的电感器102。磁阵

列504可对应于图1的第一可变磁通密度组件 (VMFDC) 104或第二VMFDC 106。在特定实施例中,电感器502被包括作为电路板的一部分并且磁阵列504被耦合或固定(例如,使用一个或多个螺钉被紧固)到电路板。在另一实施例中,电感器502和磁阵列504被放置在同一个集成电路封装的不同层上。

[0048] 在特定实施例中,电感器502包括第一电感器端子520和第二电感器端子522。第一电感器端子520和第二电感器端子522可被用于向电感器502施加电流。当电流被施加于电感器502时,电感器502可以产生磁场(例如,第一磁场)。

[0049] 在特定实施例中,磁阵列504与电感器502的磁场横切地(例如,跨该磁场)定位(如图6和7中所示)。在特定实施例中,磁阵列504包括多个单元(例如,第一单元506和第二单元508)。尽管图5中示出了16个单元,但是系统500可以包括多于16个单元或者少于16个单元。磁阵列504中的每个单元可以被配置成能与磁阵列504中的其他单元独立地基于施加于该单元的电流来在第一配置与第二配置之间切换。磁阵列504中的每个单元可以包括磁性隧道结(MTJ)器件。在特定实施例中,磁阵列504包括自旋转移矩(STT)磁阻随机存取存储器(MRAM)阵列。

[0050] 当磁阵列504中的至少一个单元(例如,第二单元508)具有第一配置(图5中以不具有填充来解说)时,该至少一个单元的磁场(例如,第二磁场)可以与电感器502的磁场(例如,第一磁场)对齐,并且磁阵列504的第一聚集磁场(例如,磁阵列504中的每个单元的合计磁场)可以调整或影响电感器502的磁场达第一量。当磁阵列504中的至少一个单元(例如,第一单元506)具有第二配置(图5中以交叉阴影来解说)时,该至少一个单元的磁场(例如,第三磁场)可以独立于电感器502的磁场,并且磁阵列504的第二聚集磁场可以调整或影响电感器502的磁场达第二量。第一量可以不同于第二量。当电感器502的磁场被调整达第一量时,电感器502可以产生第一有效电感。当电感器502的磁场被调整达第二量时,电感器502可以产生不同于第一有效电感的第二有效电感。磁阵列504中的任何单元可被配置成具有第一配置或具有第二配置。磁阵列504中的每个单元可被控制以在至少两个不同状态(例如,平行磁状态、反平行磁状态、以及过渡状态)中创建不同的磁矩。磁阵列504中的单元可被控制以选择电感器502的有效电感。

[0051] 参考图6,示出了系统600的特定解说性实施例。从侧视图而言,系统600可以对应于图5的系统500,其中第一单元506具有第一配置。图6中所示的磁阵列504中的单元可以对应于图5的磁阵列504中的一行单元。当电流被施加于电感器502时,电感器502产生磁场。图6中所示的磁场线630解说了如由磁阵列504调整或影响的电感器502的磁场的形状和相对密度。磁场线630不是按比例绘制的并且用于解说目的。电感器502的磁场可以不同于图6中所示的磁场。

[0052] 在特定实施例中,磁阵列504中的每个单元(例如,第一单元506和第二单元508)包括第一接触层610、钉扎层612、耦合层614、自由层616以及第二接触层618。钉扎层612可以包括相对于自由层616具有固定磁场的材料(例如,NiFe或Co)。例如,钉扎层612可以构造在反铁磁层的顶部。钉扎层612可以显著厚于自由层616。耦合层614可以放置在自由层616与钉扎层612之间并且可以包括导电的非磁性材料(例如,MgO)。自由层616可以包括支持可调整的磁场的材料(例如,NiFe或Co)。例如,磁性隧道结(MTJ)单元的自由层616的磁化可以在平行配置(例如,对应于单元的高阻状态)与反平行配置(例如,对应于单元的低阻状态)之

间切换。MTJ单元的自由层616的磁化可以通过向自由层616提供极化的自旋电流来切换,其中极化的自旋电流可以经由交换耦合使自由层616中的颗粒的局部自旋旋转。磁阵列504可以进一步在磁阵列504中的至少两个单元之间包括绝缘层624。绝缘层624可以禁止涡流在该至少两个单元之间流动。涡流可以使能量作为磁器件中的热量被耗散掉,尤其是在高频率下。因此,与不使用绝缘层的器件相比,使用绝缘层624的器件可以具有较低的热负载。

[0053] 磁阵列504中的单元(例如,第一单元506和第二单元508)的自由层616可以具有第一不稳定状态,可以具有第二稳定状态,并且可以具有第三稳定状态。当特定单元的自由层616具有第一不稳定状态时,该特定单元可以具有第一配置。当特定单元的自由层616具有第二稳定状态或第三稳定状态时,该特定单元可以具有第二配置。在特定实施例中,基于磁阵列504中的每个单元(例如,第一单元506和第二单元508)的配置来可控地调整或影响电感器502的磁场。

[0054] 第一接触层610可以耦合至第一接触输入端(例如,第一接触输入端620),并且第二接触层618可以耦合至第二接触输入端(例如,第二接触输入端622)。尽管图6和7中仅示出了第一接触输入端620和第二接触输入端622,但是输入端可以与磁阵列504中的每个单元相关联以实现磁阵列504中的每个单元的独立控制。电势可以经由第一接触输入端620和第二接触输入端622施加在第一接触层610与第二接触层618之间。该电势可以使单元的自由层616改变配置。因此,该电势可以使单元基于施加于该单元的电流来在第一配置与第二配置之间切换。例如,在特定时间,作为第一单元506的自由层616具有第二稳定状态的结果,第一单元506可以具有第二配置。随后,可以跨第一单元506的第一接触层610和第二接触层618施加电势,并且自由层616可以改变至第一不稳定状态,从而使第一单元506具有第一配置。如果停止跨第一单元506的第一接触层610和第二接触层618施加电势,则自由层616可以呈现第三稳定状态,从而使第一单元506具有第二配置。

[0055] 在图6中解说的实施例中,第一单元506具有第一配置,如由第一单元506的自由层616中的无填充或交叉阴影所指示的。当第一单元506具有第一配置时,第一单元506的磁场(例如,第二磁场)可以与电感器502的磁场(例如,第一磁场)对齐,并且磁阵列504的第一聚集磁场可以调整或影响电感器502的磁场达第一量。当电感器502的磁场被调整或影响达第一量时,电感器的磁场的磁场密度与电感器502的磁场被调整达第二量(如参照图7描述)时的磁场密度相比可以在特定区域632中不同。

[0056] 参照图7,示出了系统700的特定实施例。从侧视图而言,系统700可以对应于图5的系统500。图7中所示的磁阵列504中的单元可以对应于图5的一行单元。磁阵列504的各个层(例如,第一接触层610、钉扎层612、耦合层614、自由层616、以及第二接触层618)可以对应于图6的磁阵列504的各个层。磁场线630可以对应于图6的磁场线630,并且可以示出如由磁阵列504调整或影响的电感器502的磁场的形状和相对密度。磁场线630不是按比例绘制的并且用于解说目的。电感器502的磁场可以不同于图7中所示的磁场。

[0057] 在图7中解说的实施例中,第一单元506具有第二配置,如由第一单元506的自由层616中的无填充或交叉阴影所指示的。当第一单元506具有第二配置时,第一单元506的磁场可以独立于电感器502的磁场,并且磁阵列504的聚集磁场可以调整或影响电感器502的磁场达第二量。当电感器502的磁场被调整或影响达第二量时,电感器502的磁场的磁场密度可以在特定区域632中较小(与电感器502的磁场被调整或影响达第一量时相比(如由图6中

的特定区域632所示)。例如,磁阵列504中的单元的配置可以使磁场线630弯曲或者在朝远离单元的方向更集中,如通过将图6的磁场线630与图7的磁场线630进行比较可以看到的。

[0058] 纳入图5-7的系统500、600和700的设备可被配置成将电感器502用作可变电感电感器以向该设备的一个或多个电路提供多个电感值。因此,与使用多个分立的固定值电感器来产生多个电感值的系统相比,该设备可以使用较少的电感器来提供期望功能性(例如,多个电感值)。相应地,可以减少由电感器使用的设备面积。

[0059] 图8是解说用于修改电感器的磁场的方法800的特定实施例的流程图。方法800包括在步骤802,选择性地控制经密封的包封中的磁性颗粒的移动以修改电感器的第一磁场。例如,如参照图2所描述的,电感控制组件204的磁性颗粒210和212的移动可以在经密封的包封214中被选择性地控制(例如,通过向电感控制组件204施加控制信号)以修改电感器202的磁场(例如,第一磁场)。

[0060] 方法800进一步包括在步骤804,向电感器施加电流,其中电感器响应于该电流而生成第一磁场。例如,可以经由第一电感器端子220并且经由第二电感器端子222来施加电流以生成电感器202的磁场(例如,第一磁场)。

[0061] 图8的方法可由现场可编程门阵列(FPGA)设备、专用集成电路(ASIC)、处理单元(诸如中央处理器单元(CPU))、数字信号处理器(DSP)、控制器、另一硬件设备、固件设备、或其任何组合来实现。作为示例,图8的方法可由执行指令的处理器来执行或发起,如关于图1和10所描述的。

[0062] 方法800使设备能够将电感器用作可变电感电感器以向该设备的一个或多个电路提供多个电感值。因此,与使用多个分立的固定值电感器来产生多个电感值的系统相比,该设备可以使用较少的电感器来提供期望功能性(例如,多个电感值)。相应地,可以减少由电感器使用的设备面积。

[0063] 图9是解说用于控制电感器的磁场的方法900的特定实施例的流程图。方法900包括在步骤902,选择性地配置磁阵列中的至少一个单元以控制电感器的第一磁场。例如,如参照图5所描述的,第一单元506可被选择性地配置成具有第一配置或第二配置(例如,通过向第一单元506施加控制信号)以修改电感器502的磁场(例如,第一磁场)。磁阵列中的其他单元可以独立地或者作为群来控制。

[0064] 方法900进一步包括在步骤904,向电感器施加电流,其中电感器响应于该电流而生成第一磁场。例如,可以经由第一电感器端子520并且经由第二电感器端子522来施加电流以生成电感器502的磁场(例如,第一磁场)。

[0065] 图9的方法可由现场可编程门阵列(FPGA)设备、专用集成电路(ASIC)、处理单元(诸如中央处理器单元(CPU))、数字信号处理器(DSP)、控制器、另一硬件设备、固件设备、或其任何组合来实现。作为示例,图9的方法可由执行指令的处理器来执行或发起,如关于图1和10所描述的。

[0066] 方法900使设备能够将电感器用作可变电感电感器以向该设备的一个或多个电路提供多个电感值。因此,与使用多个分立值电感器来产生多个电感值的系统相比,该设备可以使用较少的电感器来提供期望功能性(例如,多个电感值)。相应地,可以减少由电感器使用的设备面积。

[0067] 参照图10,描绘了包括电感器1002和可变磁通密度组件(VMFDC)1004的移动设备

的特定解说性实施例的框图并且该框图一般化地标示为1000。移动设备1000或其各组件可包括、实现或被包括在诸如以下设备中：移动站、接入点、机顶盒、娱乐单元、导航设备、通信设备、个人数字助理(PDA)、固定位置数据单元、移动位置数据单元、移动电话、蜂窝电话、计算机、便携式计算机、台式计算机、平板、监视器、计算机监视器、电视机、调谐器、无线电装置、卫星无线电装置、音乐播放器、数字音乐播放器、便携式音乐播放器、视频播放器、数字视频播放器、数字视频碟(DVD)播放器、或便携式数字视频播放器。

[0068] 移动设备1000可包括处理器1010,诸如数字信号处理器(DSP)。处理器1010可以耦合到存储器1032(例如,非瞬态计算机可读介质)。

[0069] 图10还示出了耦合至处理器1010和显示器1028的显示控制器1026。编码器/解码器(CODEC) 1034也可耦合至处理器1010。扬声器1036和话筒1038可被耦合至CODEC 1034。无线控制器1040可耦合至处理器1010且可进一步耦合至包括电感器1002和VMFDC 1004的RF级1006。RF级1006可耦合至天线1042。电感器1002和VMFDC 1004可以通过使用电感器1002来向移动设备1000的一个或多个电路提供多个电感值来减少容纳在移动设备1000内的电路的与电感器相关联的面积。电感器1002可以对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或者图5的电感器502。VMFDC可以对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或者图5的磁阵列504。在其他实施例中,电感器1002和VMFDC 1004可以被包括在移动设备1000的其他组件中或者配置成向移动设备1000的其他组件提供多个电感值。

[0070] 在一特定实施例中,处理器1010、显示控制器1026、存储器1032、CODEC 1034以及无线控制器1040被包括在系统级封装或片上系统设备1022中。输入设备1030和电源1044可耦合至片上系统设备1022。此外,在特定实施例中,并且如图10中所解说的,RF级1006、显示器1028、输入设备1030、扬声器1036、话筒1038、天线1042和电源1044在片上系统设备1022的外部。然而,显示器1028、输入设备1030、扬声器1036、话筒1038、天线1042和电源1044中的每一者可被耦合到片上系统设备1022的组件,诸如接口或控制器。RF级1006可以被包括在片上系统设备1022中或者可以是分开的组件。

[0071] 结合所描述的实施例,一种设备可以包括用于存储磁场中的能量的装置,以及用于响应于控制信号而在电流被施加于用于存储能量的装置时可控地影响用于存储能量的装置的磁场的装置。用于影响磁场的装置可以包括用于控制经密封的包封中的磁性颗粒的移动的装置。用于存储能量的装置可包括图1的电感器102或者图2的电感器202。用于影响磁场的装置可以包括图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或其组合。

[0072] 结合所描述的实施例,一种设备可以包括用于存储磁场中的能量的装置,以及用于响应于控制信号而在电流被施加于用于存储能量的装置时可控地影响用于存储能量的装置的磁场的装置。用于可控地影响的装置可以包括用于控制磁阵列的装置。用于存储能量的装置可包括图1的电感器102或者图5的电感器502。用于影响磁场的装置可以包括图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图5的磁阵列504、或其组合。

[0073] 结合所描述的实施例,一种非瞬态计算机可读介质存储在由处理器执行时使得该处理器选择性地控制经密封的包封中的磁性颗粒的移动以修改电感器的磁场的指令。该非瞬态计算机可读介质可以对应于图1的存储器112或者可以对应于图10的存储器1032。该处

理器可以对应于图1的处理器110或者可以对应于图10的处理器1010。磁性颗粒可以对应于图2的磁性颗粒210和212。经密封的包封可以对应于图2的经密封的包封214。电感器可以对应于图1的电感器102、可以对应于图2的电感器202、或者可以对应于图10的电感器1002。

[0074] 结合所描述的实施例,一种非瞬态计算机可读介质存储在由处理器执行时使得该处理器选择性地配置磁阵列中的至少一个单元以控制电感器的磁场的指令。该非瞬态计算机可读介质可以对应于图1的存储器112或者可以对应于图10的存储器1032。该处理器可以对应于图1的处理器110或者可以对应于图10的处理器1010。磁阵列可以对应于图5的磁阵列504。电感器可以对应于图1的电感器102、可以对应于图2的电感器202、或者可以对应于图10的电感器502。

[0075] 上文公开的设备 and 功能性可被设计和配置在存储在计算机可读介质上的计算机文件(例如,RTL、GDSII、GERBER等)中。一些或全部此类文件可被提供给制造处理人员以基于此类文件来制造设备。结果产生的产品包括半导体晶片,其随后被切割为半导体管芯并被封装成半导体芯片。半导体芯片随后被集成到电子设备中,如参照图11进一步描述的。

[0076] 参照图11,描绘了电子设备制造过程的特定解说性实施例,并且将其一般标示为1100。在图11中,物理设备信息1102在制造过程1100处(诸如在研究计算机1106处)被接收。物理设备信息1102可以包括表示半导体器件的至少一个物理性质的设计信息,该半导体器件诸如是电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和可变磁通密度组件(VMFDC)(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。例如,物理设备信息1102可包括经由耦合至研究计算机1106的用户接口1104输入的物理参数、材料特性、以及结构信息。研究计算机1106包括耦合至计算机可读介质(诸如存储器1110)的处理器1108,诸如一个或多个处理核。存储器1110可存储计算机可读指令,其可被执行以使处理器1108将物理器件信息1102转换成遵循文件格式并生成库文件1112。

[0077] 在一特定实施例中,库文件1112包括至少一个包括经转换的设计信息的数据文件。例如,库文件1112可以包括被提供以供与电子设计自动化(EDA)工具1120联用的半导体器件库,包括电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。

[0078] 库文件1112可在设计计算机1114处与EDA工具1120协同使用,设计计算机1114包括耦合至存储器1118的处理器1116,诸如一个或多个处理核。EDA工具1120可被存储为存储器1118处的处理器可执行指令,以使得设计计算机1114的用户能使用库文件1112来设计电路,该电路包括电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。例如,设计计算机1114的用户可经由耦合至设计计算机1114的用户接口1124来输入电路设计信息1122。电路设计信息1122可以包括表示半导体器件的至少一个物理性质的设计信息,该半导体器件诸如是电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。作为解说,电路设计性质可包括特定电路的标识以及与电路设计中其他元件的关系、定位信息、特征尺寸信息、互连信

息、或表示半导体设备的物理性质的其他信息。

[0079] 设计计算机1114可被配置成转换设计信息(包括电路设计信息1122)以遵循某一文件格式。作为解说,该文件格式化可包括以分层格式表示关于电路布局的平面几何形状、文本标记、及其他信息的数据库二进制文件格式,诸如图形数据系统(GDSII)文件格式。设计计算机1114可被配置成生成包括经转换的设计信息的数据文件,诸如包括描述电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)的信息以及其他电路或信息的GDSII文件1126。为了解说,该数据文件可以包括与片上系统(SOC)相对应的信息,该片上系统(SOC)包括电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)并且还包括SOC内的附加电子电路和组件。

[0080] GDSII文件1126可以在制造过程1128处被接收,从而根据GDSII文件1126中经转换的信息来制造电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。例如,器件制造过程可包括将GDSII文件1126提供给掩模制造商1130以创建一个或多个掩模,诸如用于与光刻处理联用的掩模,其在图11中被解说为代表性掩模1132。掩模1132可在制造过程期间被用于生成一个或多个晶片1134,晶片1134可被测试并被分成管芯,诸如代表性管芯1136。管芯1136包括电路,该电路包括电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。

[0081] 管芯1136可被提供给封装过程1138,其中管芯1136被纳入到代表性封装1140中。例如,封装1140可包括单个管芯1136或多个管芯,诸如系统级封装(SiP)安排。封装1140可被配置成遵循一个或多个标准或规范,诸如电子器件工程联合委员会(JEDEC)标准。

[0082] 关于封装1140的信息可诸如经由存储在计算机1146处的组件库被分发给各产品设计者。计算机1146可包括耦合至存储器1150的处理器1148,诸如一个或多个处理核。印刷电路板(PCB)工具可作为处理器可执行指令被存储在存储器1150处以处理经由用户接口1144从计算机1146的用户接收的PCB设计信息1142。PCB设计信息1142可包括经封装的半导体器件在电路板上的物理定位信息,与封装1140相对应的经封装的半导体器件包括电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。

[0083] 计算机1146可被配置成转换PCB设计信息1142以生成数据文件,诸如具有包括经封装的半导体器件在电路板上的物理定位信息以及电连接(诸如迹线和通孔)的布局的数据的GERBER文件1152,其中经封装的半导体器件对应于封装1140,该封装1140包括电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。在其他实施例中,由经转换的PCB设计信息生成的数据文件可具有GERBER格式以外的格式。

[0084] GERBER文件1152可在板组装过程1154处被接收并且被用于创建根据GERBER文件1152内存储的设计信息来制造的PCB,诸如代表性PCB 1156。例如,GERBER文件1152可被上传到一个或多个机器以执行PCB生产过程的各个步骤。PCB 1156可填充有电子组件(包括封装1140)以形成代表性印刷电路组装件(PCA) 1158。

[0085] PCA 1158可在产品制造商1160处被接收,并被集成到一个或多个电子设备中,诸如第一代表性电子设备1162和第二代表性电子设备1164。作为解说性而非限定性示例,第一代表性电子设备1162、第二代表性电子设备1164,或者这二者可以从包括以下各项的组中选择:机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航装置、通信设备、个人数字助理(PDA)、固定位置数据单元以及计算机,这些设备中集成了电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)。作为另一解说的非限定性示例,电子设备1162和1164中的一者或多者可以是远程单元(诸如移动电话)、手持式个人通信系统(PCS)单元、便携式数据单元(诸如个人数据助理)、启用全球定位系统(GPS)的设备、导航设备、固定位置数据单元(诸如仪表读数装备)、或者存储或检索数据或计算机指令的任何其他设备、或其任何组合。尽管图11解说了根据本公开的教导的远程单元,但本公开并不限于这些解说的单元。本公开的实施例可合适地用在包括具有存储器和片上电路系统的有源集成电路系统的任何设备中。

[0086] 包括电感器(例如,对应于图1的电感器102、图2的电感器202、或图5的电感器502)和VMFDC(例如,对应于图1的第一VMFDC 104、图1的第二VMFDC 106、图2的电感控制组件204、或图5的磁阵列504)的设备可被制造、处理、以及纳入到电子设备中,如在解说性制造过程1100中所描述的。关于图1-10公开的各实施例的一个或多个方面可被包括在各个处理阶段,诸如被包括在库文件1112、GDSII文件1126、以及GERBER文件1152内,以及被存储在研究计算机1106的存储器1110、设计计算机1114的存储器1118、计算机1146的存储器1150、在各个阶段(诸如在板组装工艺1154处)使用的一个或多个其他计算机或处理器的存储器(未示出)处,并且还被纳入到一个或多个其他物理实施例中,诸如掩模1132、管芯1136、封装1140、PCA 1158、其他产品(诸如原型电路或设备(未示出))中、或者其任何组合。尽管参照图1-10描绘了各种代表性阶段,但在其他实施例中,可使用较少阶段或者可包括附加阶段。类似地,图11的过程1100可由单个实体或由执行制造过程1100的各个阶段的一个或多个实体来执行。

[0087] 技术人员将进一步领会,结合本文所公开的实施例来描述的各种解说性逻辑框、配置、模块、电路、和算法步骤可实现为电子硬件、由处理器执行的计算机软件、或这两者的组合。各种解说性组件、框、配置、模块、电路、和步骤已经在上文以其功能性的形式作了一般化描述。此类功能性是被实现为硬件还是处理器可执行指令取决于具体应用和加诸于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本发明的范围。

[0088] 结合本文所公开的实施例描述的方法或算法的各个步骤可直接用硬件、由处理器执行的软件模块或两者的组合来实现。软件模块可驻留在存储器中,诸如随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM)、电可擦式可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、压缩盘只读存储

器 (CD-ROM)。存储器可以是本领域已知的任何形式的非瞬态存储介质。示例性存储介质 (例如, 存储器) 耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读取和写入信息。替换地, 存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在专用集成电路 (ASIC) 中。ASIC 可驻留在计算设备或用户终端中。在替换方案中, 处理器和存储介质可作为分立组件驻留在计算设备或用户终端中。

[0089] 提供前面对所公开的实施例的描述是为了使本领域技术人员皆能制作或使用所公开的实施例。对这些实施例的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的, 并且本文中定义的原理可被应用于其他实施例而不会脱离本公开的范围。因此, 本公开并非旨在被限定于本文中示出的实施例, 而是应被授予与如由所附权利要求定义的原理和新颖性特征一致的最广的可能范围。

100

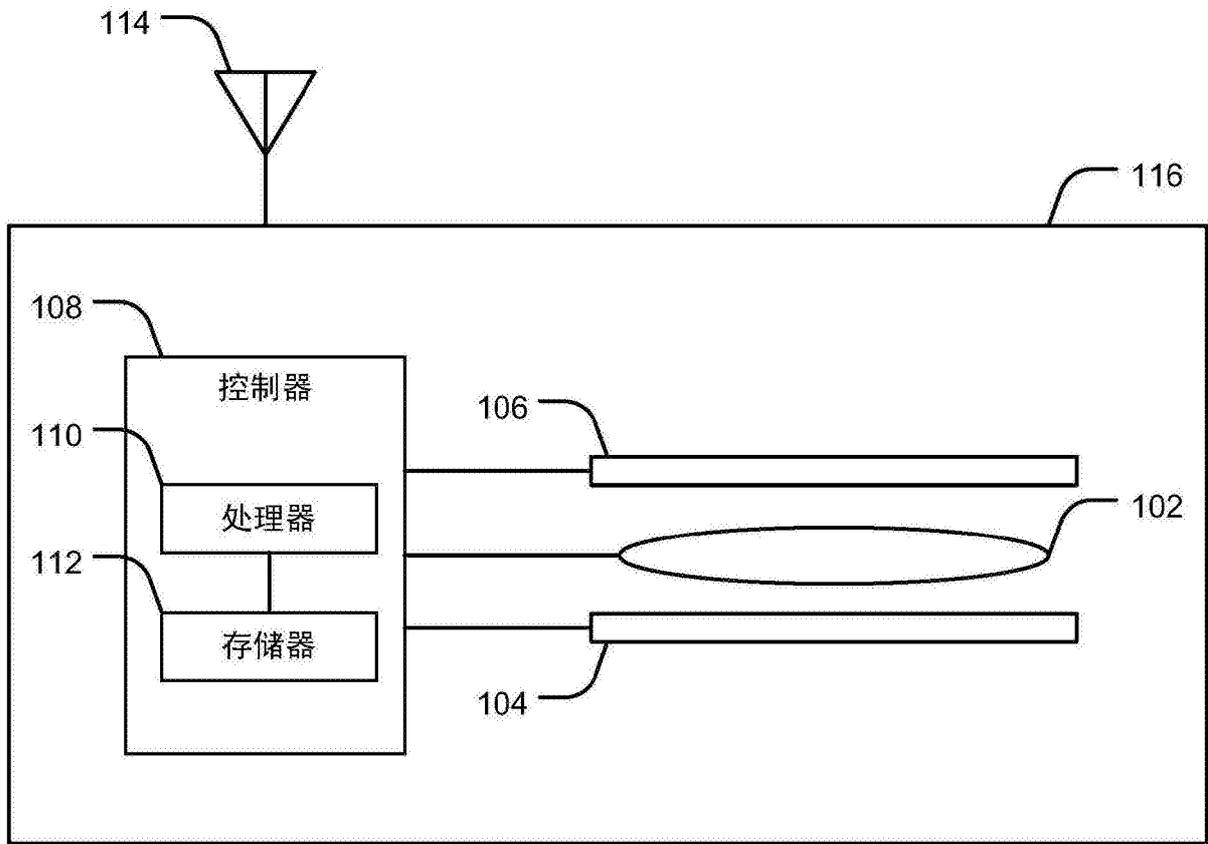


图1

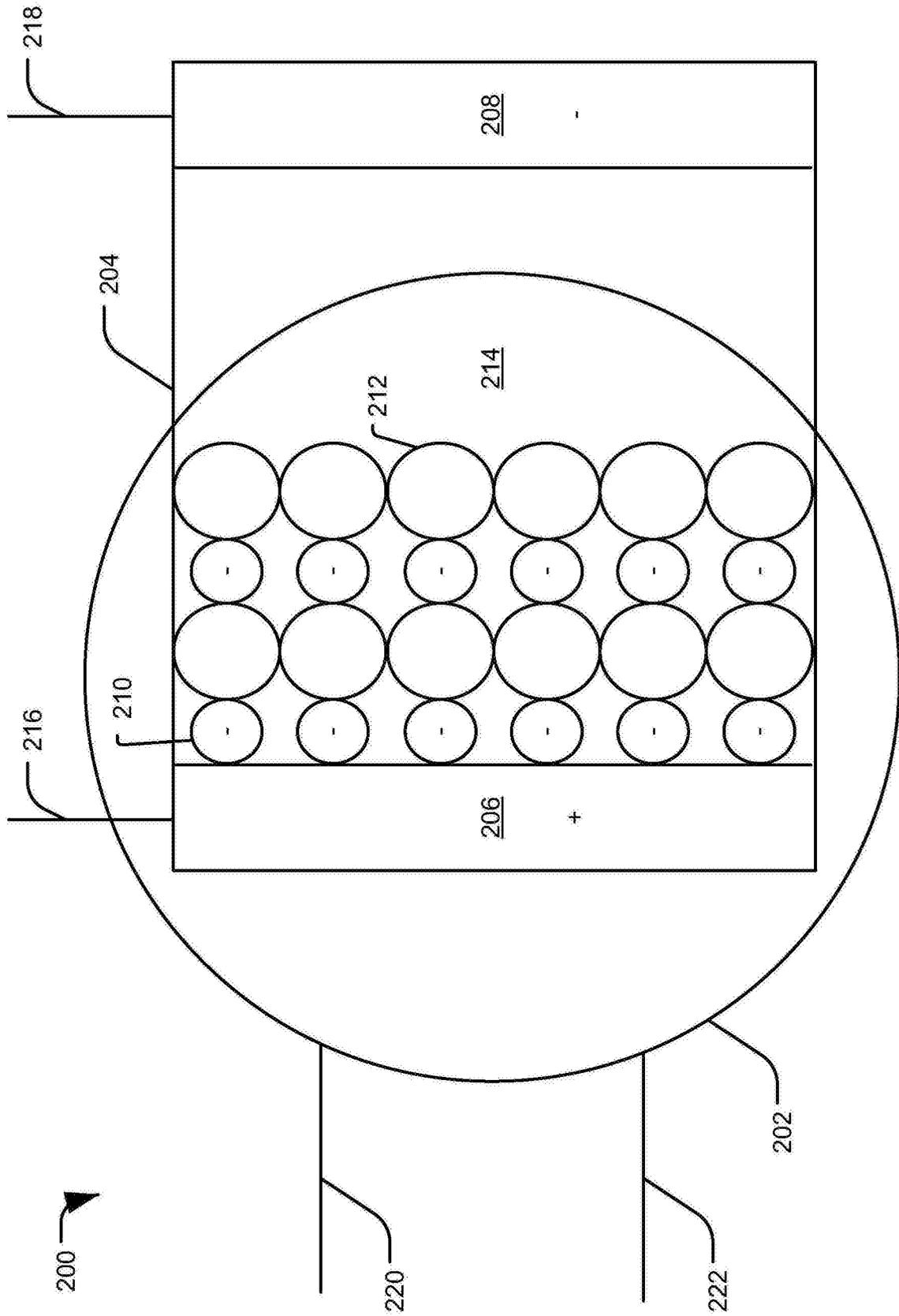


图2

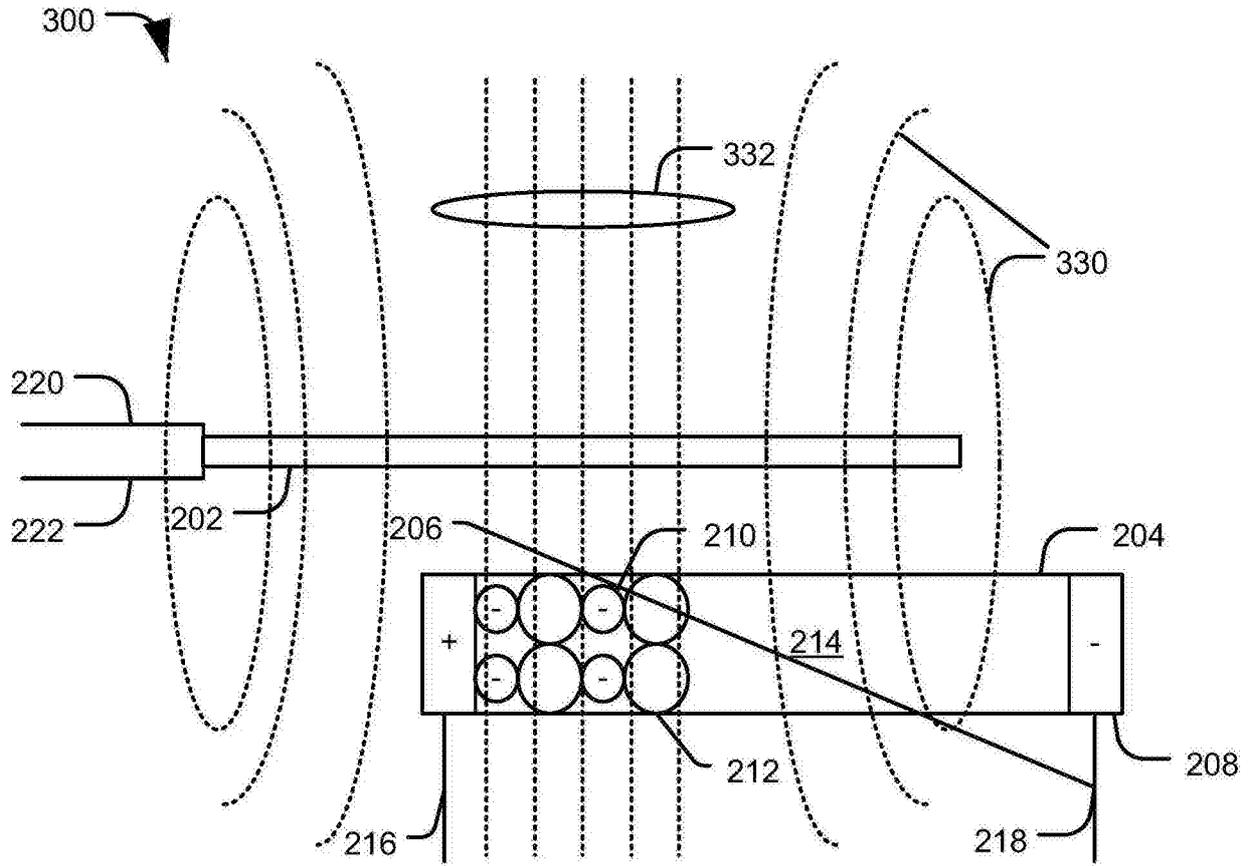


图3

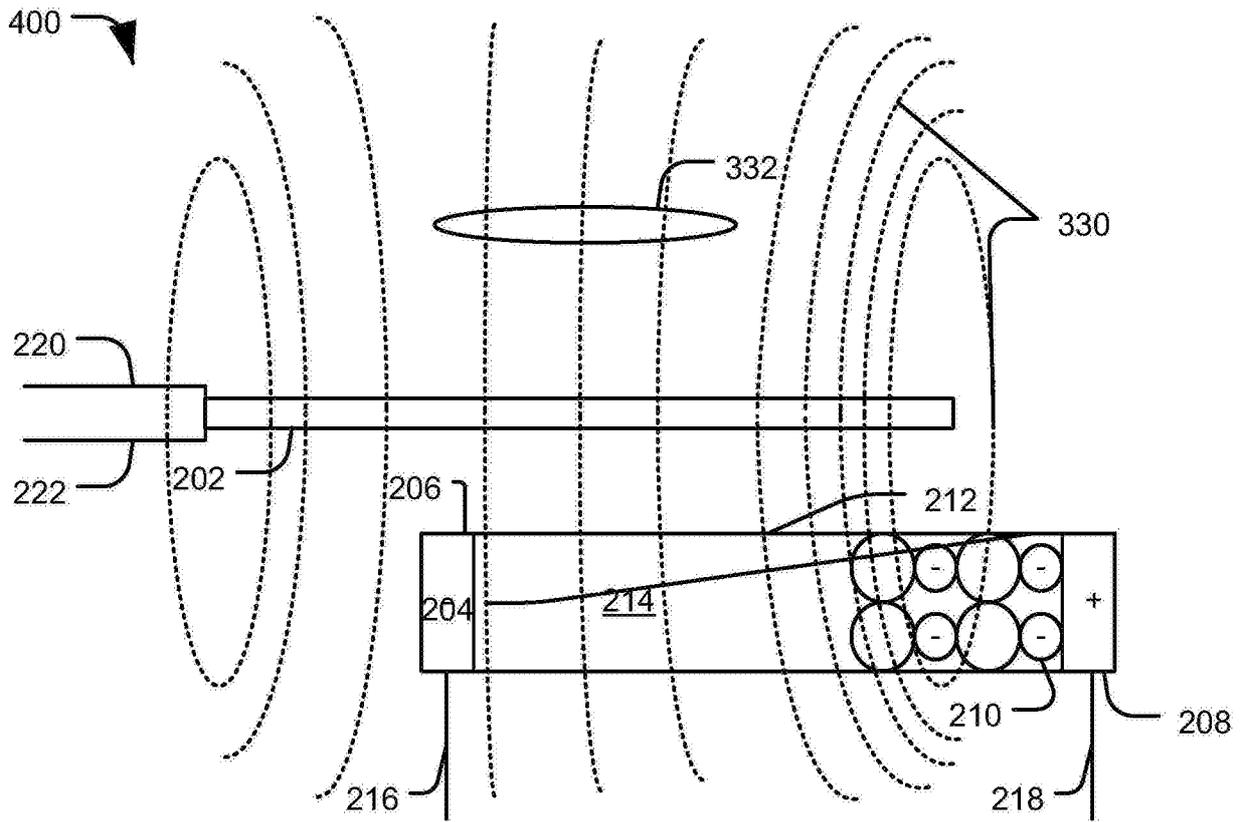


图4

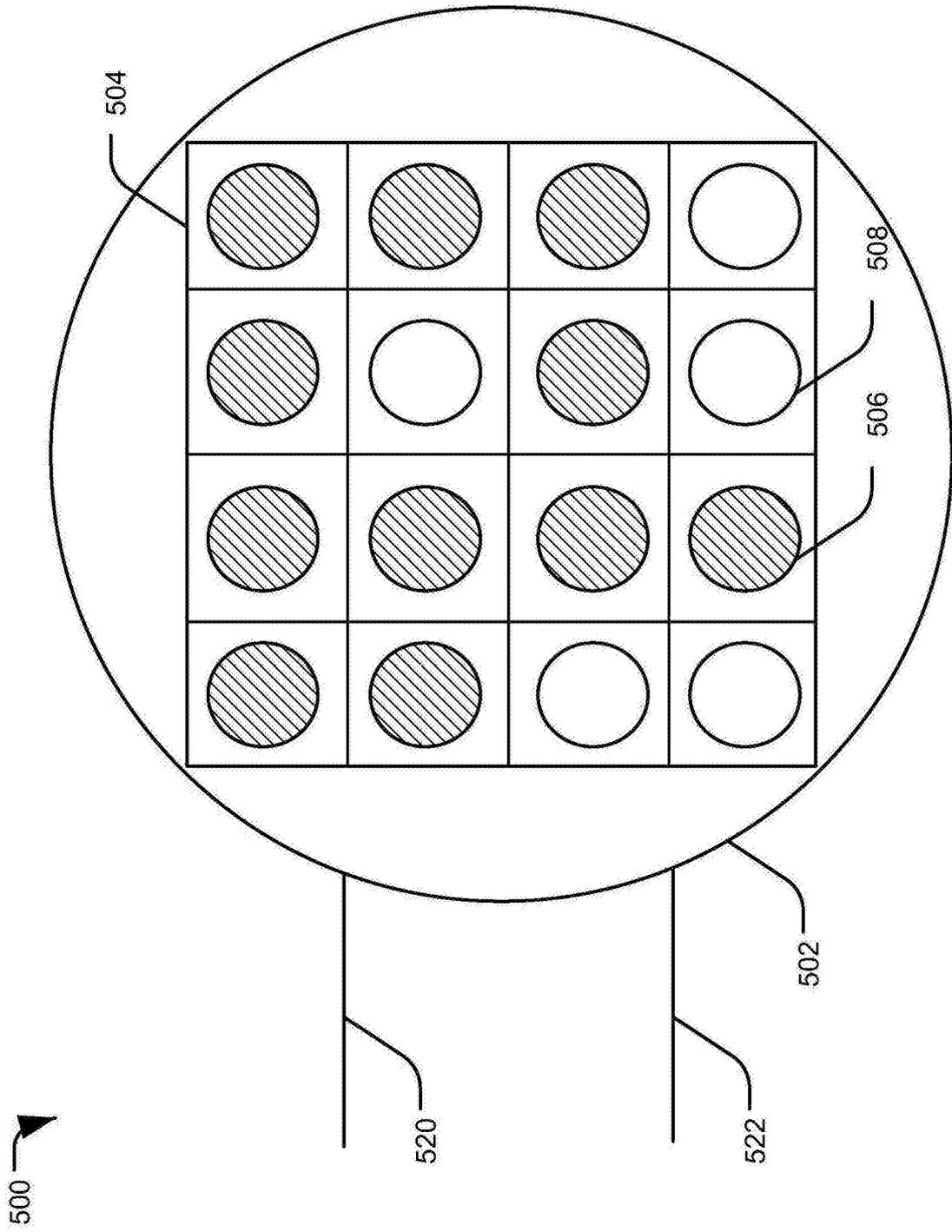


图5

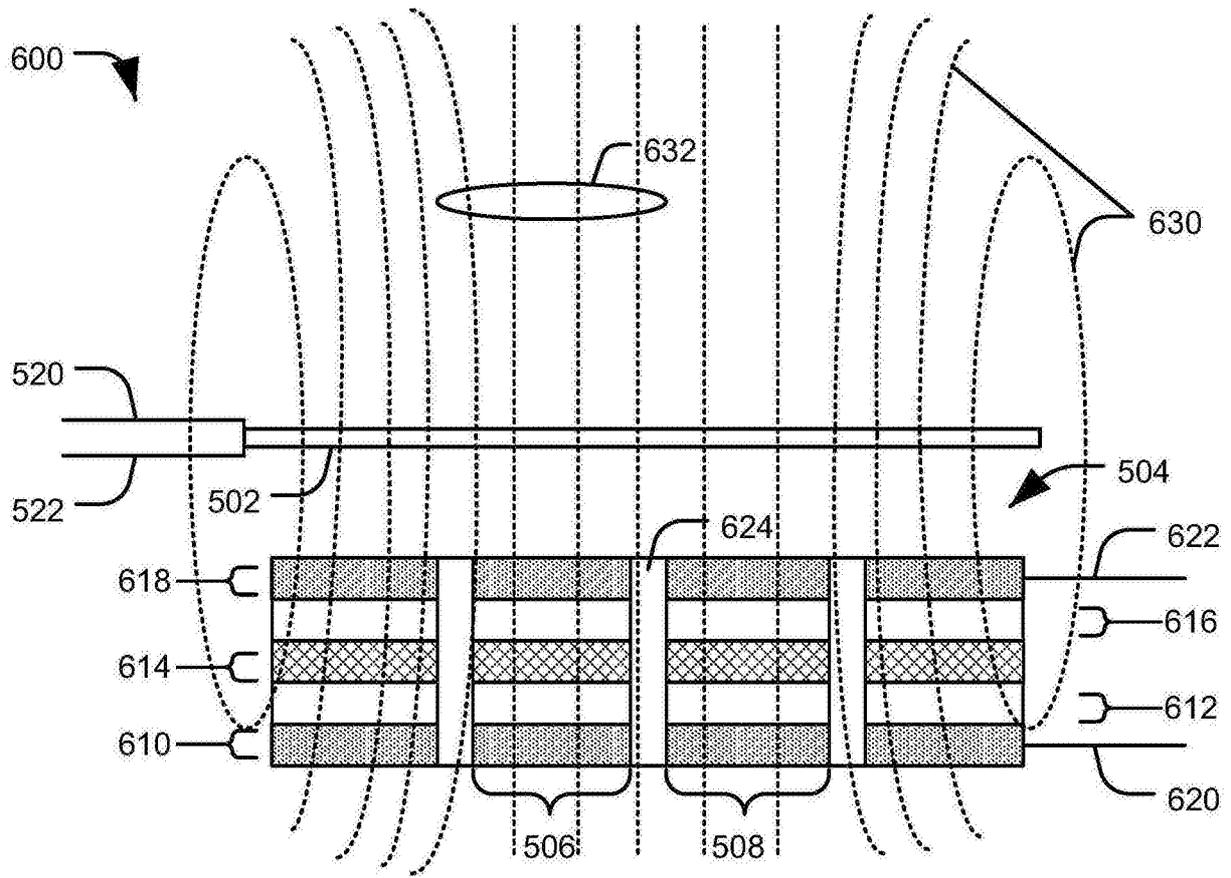


图6

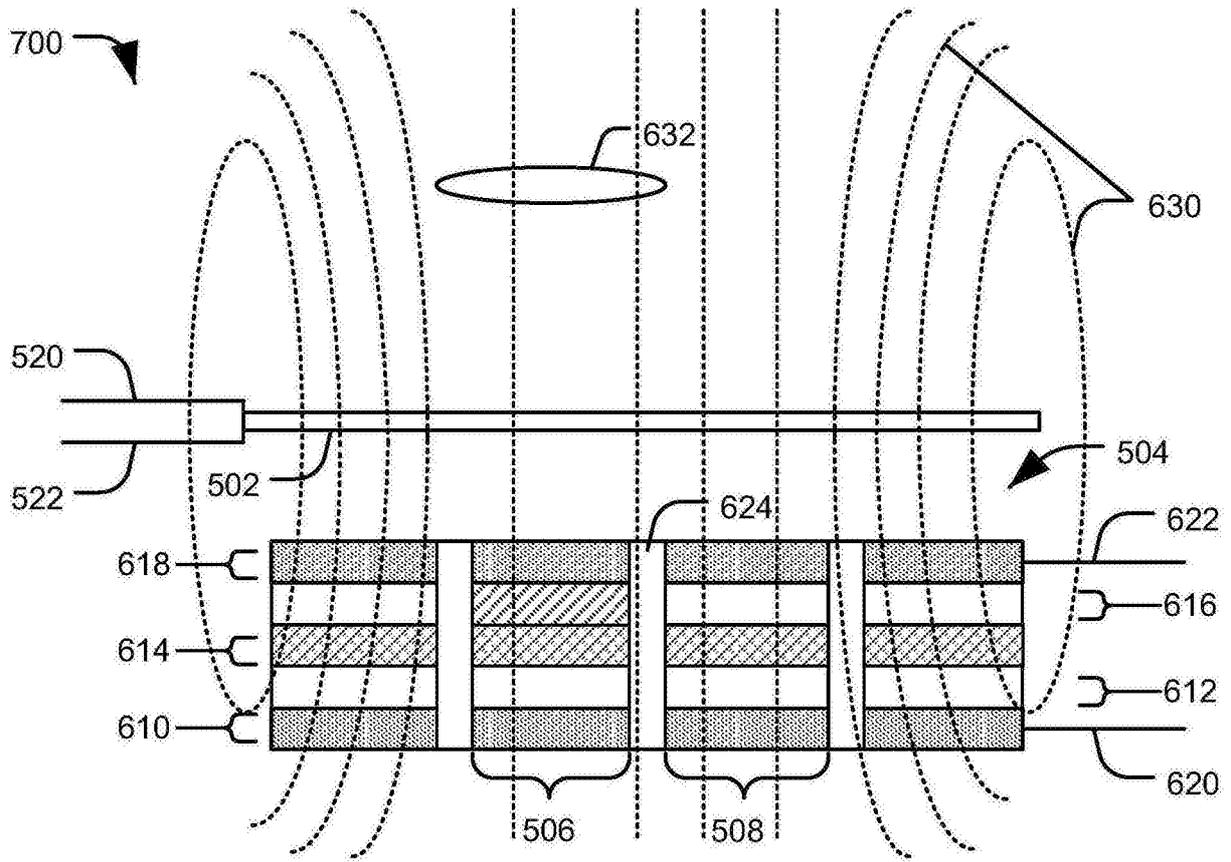


图7

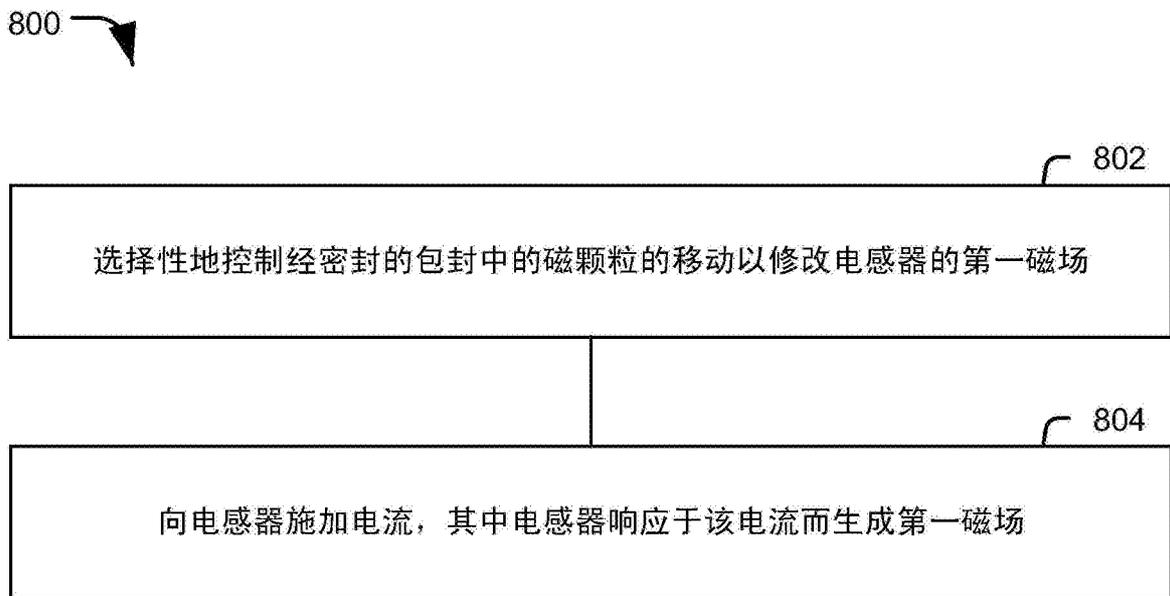


图8

900 

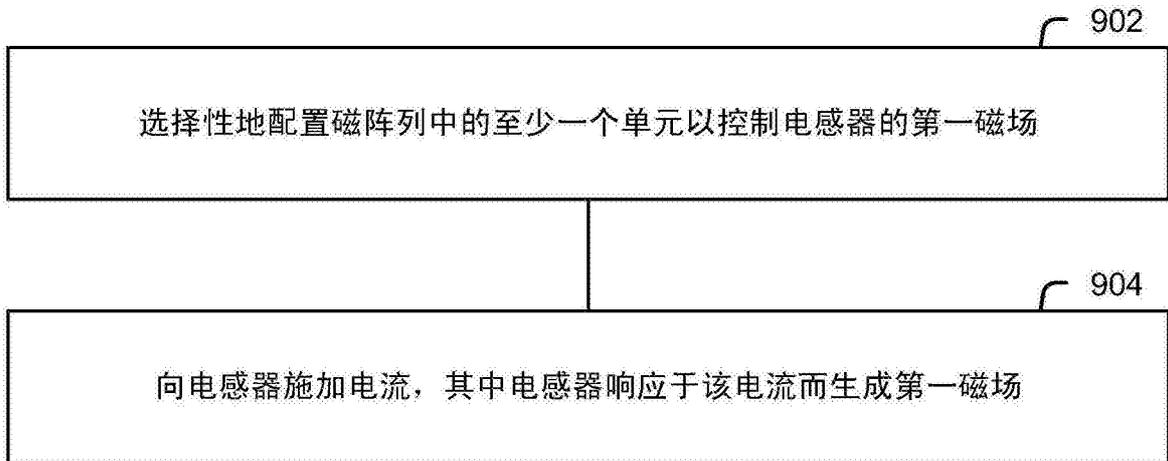


图9

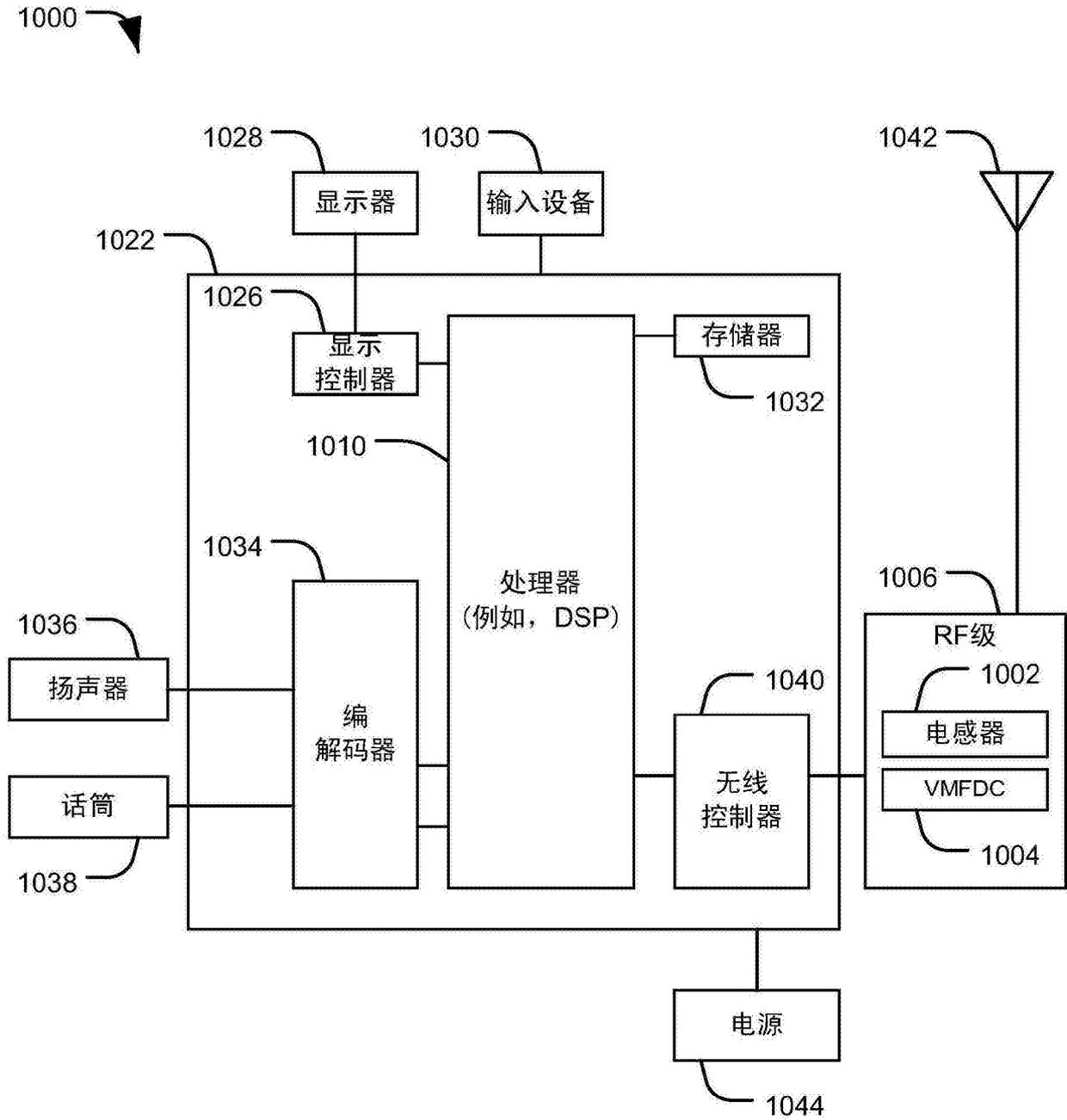


图10

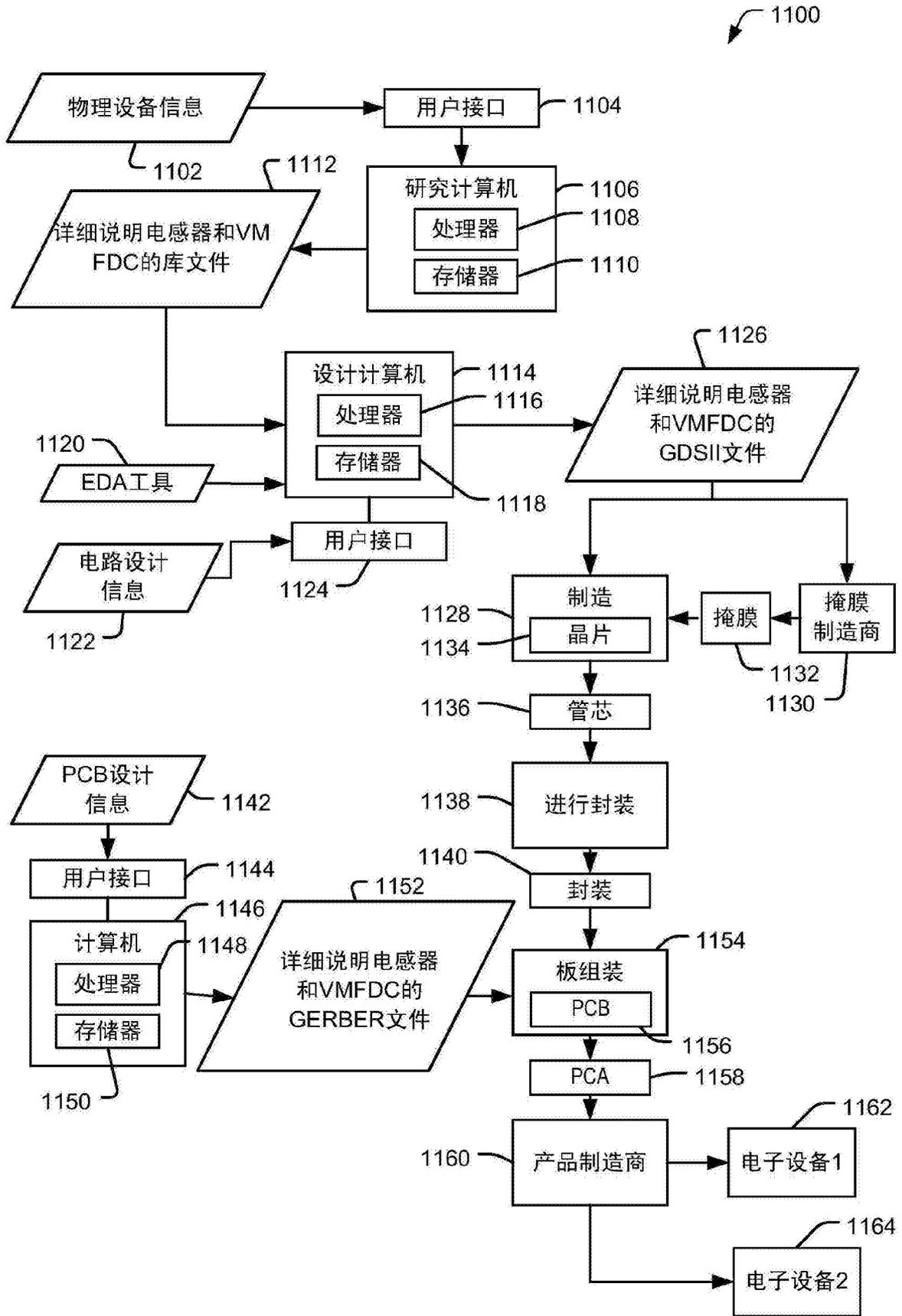


图11