



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105009280 B

(45)授权公告日 2017.12.15

(21)申请号 201480012684.5

(22)申请日 2014.03.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105009280 A

(43)申请公布日 2015.10.28

(30)优先权数据

13/833,632 2013.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/024118 2014.03.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/150747 EN 2014.09.25

(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 J·H·兰 C·左 C·尹

D·F·伯蒂 D·D·金

R·P·米库尔卡 M·F·维纶茨

J·金

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
31100

代理人 元云

(51)Int.Cl.

H01L 23/498(2006.01)

H01F 17/00(2006.01)

(56)对比文件

US 5404118 A, 1995.04.04, 全文.

审查员 黄广龙

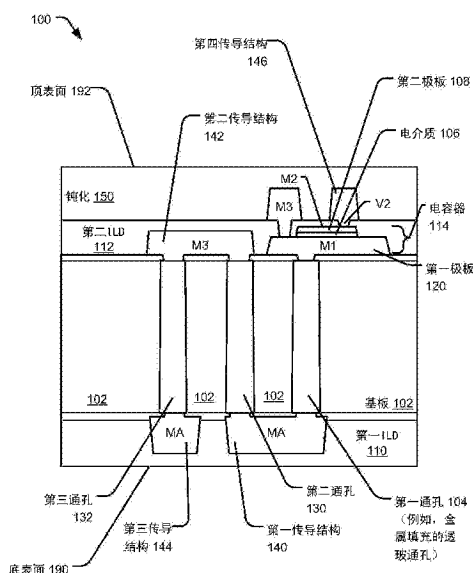
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器

(57)摘要

在特定实施例中,设备包括基板、至少部分地穿过该基板延伸的通孔、以及电容器。电容器的电介质位于该通孔与电容器的极板之间,并且电容器的极板在基板以外并且在该设备内。



1. 一种器件,包括:

基板;

至少部分地穿过所述基板延伸并形成多通孔电感器的一部分的通孔,所述多通孔电感器包括耦合至所述通孔和第二通孔且置于所述通孔与所述第二通孔之间的所述基板上的导电结构;以及

耦合至所述通孔的电容器,其中所述电容器的电介质位于所述通孔与所述电容器的极板之间,并且其中所述电容器的所述极板在所述基板以外。

2. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述导电结构包括第一导电结构,并且其中所述电容器通过所述通孔耦合至所述第一导电结构。

3. 如权利要求2所述的器件,其特征在于,所述多通孔电感器进一步包括:

所述第二通孔,其中所述第二通孔至少部分地延伸穿过所述基板并形成所述多通孔电感器的第二部分;以及

第二导电结构,其中所述第一导电结构通过所述第二通孔耦合至所述第一导电结构,并且其中所述多通孔电感器包括所述通孔、所述第二通孔、所述第一导电结构、以及所述第二导电结构。

4. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述极板在层间电介质(ILD)层中,并且其中谐振电路包括所述多通孔电感器和所述电容器。

5. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述基板包括玻璃型基板并且其中所述通孔包括透玻璃通孔。

6. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述基板包括玻璃基板、石英基板、绝缘体上硅(SOI)基板、蓝宝石上硅(SOS)基板、高电阻率硅(HRS)基板、砷化镓(GaAs)基板、磷化铟(InP)基板、碳化硅(SiC)基板、氮化铝(AlN)基板、罗杰斯层叠、或塑料基板;

所述通孔是金属填充型通孔,所述金属包括铜(Cu)、钨(W)、银(Ag)、或金(Au)中的至少一者;以及

所述电介质包括二氧化硅(SiO_2)、氮化硅(Si_3N_4)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、五氧化二钽(Ta_2O_5)、氧化铝(Al_2O_3)或氮化铝(AlN)中的至少一者。

7. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,进一步包括所述通孔内的金属结构,所述金属结构包括聚合物核。

8. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述电容器的所述极板的至少一部分和所述电容器的所述电介质的至少一部分垂直位于所述通孔的面向电介质的表面的至少一部分上。

9. 如权利要求2所述的器件,其特征在于,所述电容器毗邻所述基板的第一表面,其中所述第一导电结构毗邻所述基板的与所述第一表面相对的第二表面,并且其中穿过所述通孔延伸且与所述基板的第二表面正交的轴与所述电容器的所述极板、所述电容器的所述电介质、以及所述第一导电结构相交。

10. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述通孔沿垂直于所述极板的表面的方向至少部分地延伸穿过所述基板,并且其中所述通孔的垂直于所述基板的所述表面的轴与所述极板的区域相交。

11. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述通孔的面向电介质的表面大于所述电

容器的所述极板的表面。

12. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述通孔的面向电介质的表面与所述电容器的所述极板的表面大小相同。

13. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述通孔的面向电介质的表面小于所述电容器的所述极板的表面。

14. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述电容器的第二电介质位于所述通孔与所述电介质之间。

15. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述第二通孔部分地延伸穿过所述基板,其中所述通孔和所述第二通孔在所述基板内结合,并且其中所述多通孔电感器包括所述通孔、所述第二通孔、以及至少部分地穿过所述基板延伸的第三通孔。

16. 如权利要求1所述的器件,其特征在于,所述通孔延伸穿过所述基板,并且其中所述电容器的所述极板的至少一部分和所述电容器的所述电介质的至少一部分垂直位于所述通孔的至少一部分上。

17. 一种设备,包括:

用于存储电荷的装置,所述用于存储电荷的装置包括电介质;以及

用于传导电流的装置,所述用于传导电流的装置耦合至所述用于存储电荷的装置,所述用于传导电流的装置至少部分地穿过基板延伸并形成多通孔电感器的一部分,其中所述电介质位于所述用于传导电流的装置与所述用于存储电荷的装置的极板之间,并且其中所述极板在所述基板以外。

18. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,进一步包括:用于传导电流的第二装置,并且所述用于传导电流的第二装置至少部分地穿过所述基板延伸并形成所述多通孔电感器的第二部分,其中所述用于存储电荷的装置通过所述用于传导电流的装置耦合至所述多通孔电感器的第一导电结构,并且其中所述多通孔电感器的所述第一导电结构通过所述用于传导电流的第二装置耦合至所述多通孔电感器的第二导电结构。

19. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,进一步包括选自以下的组的其中集成有所述用于存储电荷的装置和所述用于传导电流的装置的器件:无线局域网 (LAN) 设备、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。

20. 如权利要求19所述的设备,其特征在于,所述通信设备包括蜂窝电话。

21. 一种存储指令的计算机可读存储设备,所述指令在由处理器执行时使所述处理器:

发起形成至少部分地穿过集成电路的基板延伸并形成多通孔电感器的一部分的通孔;
以及

发起形成耦合至所述通孔的电容器,其中所述电容器的电介质位于所述通孔与所述电容器的极板之间,并且其中所述电容器的所述极板在所述基板以外并且在所述集成电路内。

22. 如权利要求21所述的计算机可读存储设备,其特征在于,所述处理器被集成到电子设备中。

在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求共同拥有的于2013年3月15日提交的美国非临时专利申请No.13/833,632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。

[0003] 领域

[0004] 本公开一般涉及电容器。

[0005] 相关技术描述

[0006] 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。如此,这些无线电话可包括相当强的计算能力。

[0007] 在无线通信设备中使用的设备(例如,共用器)可使用透玻通孔(TGV)技术来形成以提供与多层芯片共用器(MLCD)技术相比较小的尺寸、较高的性能、以及成本优势。使用TGV技术形成的设备可包括可具有电容器和电感器的电路(例如,谐振电路,诸如电感性-电容性(L-C)谐振电路)。使用TGV技术的L-C谐振电路涉及使用部分填充式透玻通孔(TGV)结构的电感器和耦合至该电感器的电容器的制造,其中该电容器经由沿基板从该TGV延伸到电容器的金属迹线耦合至该电感器。沿L-C谐振电路的金属迹线引入了附加电阻,该附加阻抗可以在更多功耗方面降级整体电路性能。例如,串联电阻的增加降低了谐振电路的品质因数(Q因数),从而指示相对于所存储的电路能量的较高能量损耗(或功率损耗)率。

[0008] 概述

[0009] 本公开提出了包括在通孔与电容器的第一极板之间具有电介质的电容器的电路的特定实施例。固体填充式(或气密填充式)通孔(例如,TGV)结构可以使得电容器能够在该通孔顶部形成。

[0010] 在一特定实施例中,一种器件包括基板、至少部分地通过该基板延伸的通孔、以及电容器。电容器的电介质位于该通孔与电容器的极板之间,并且电容器的极板在基板以外并且在该器件内。

[0011] 在另一特定实施例中,一种方法包括形成至少部分地通过器件的基板延伸的通孔以及形成电容器。电容器的电介质位于该通孔与该电容器的极板之间。电容器的极板在该基板以外并且在该器件内。

[0012] 在另一特定实施例中,一种存储指令的计算机可读存储设备,该指令在由处理器执行时使该处理器执行操作,该操作包括发起形成至少部分地通过器件的基板延伸的通孔以及发起形成电感器。电容器的电介质位于该通孔与该电容器的极板之间。电容器的极板在该基板以外并且在该器件内。

[0013] 在另一特定实施例中,一种方法包括用于形成至少部分地通过器件的基板延伸的

通孔的步骤以及用于形成电容器的步骤。电容器的电介质位于该通孔与该电容器的极板之间。电容器的极板在该基板以外并且在该器件内。

[0014] 由所公开的实施例中的至少一个实施例提供的一个特定优势是通过使电容器在通孔与该电容器的极板之间具有电介质,电路与使电容器偏离通孔并且使用金属迹线耦合至该通孔相比可以具有较低的功耗。例如,通过使用位于通孔上的电容器,所公开的电路可以具有较低电阻。降低的电阻可以导致较低的功耗。此外,电路的品质因数(Q因数)可以高于常规电路。较高的品质因数指示相对于所存储的电路能量的较低的能量损耗率。另外,通过包括不偏离通孔的电容器,所公开的电路可以具有较小的尺寸。

[0015] 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。

[0016] 附图简述

[0017] 图1是包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的特定解说性实施例的框图;

[0018] 图2是包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例的示图;

[0019] 图3是包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例的示图;

[0020] 图4是包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例的示图;

[0021] 图5是包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例的示图;

[0022] 图6是包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例的示图;

[0023] 图7是形成在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的方法的特定解说性实施例的流程图;以及

[0024] 图8是包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的无线通信设备的框图;以及

[0025] 图9是用于制造包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电子器件的制造过程的特定解说性实施例的数据流程图。

[0026] 详细描述

[0027] 本公开中提出了包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路以及电路制造方法的特定实施例。然而,应当领会,关于电路的设计的特定实施例中使用的概念和洞察可体现在各种上下文中。所呈现的特定实施例仅仅是解说性的,并且不限定本公开的范围。

[0028] 本公开在具体上下文中描述了特定实施例。然而,根据特定实施例描述的特征、方法、结构或性质也可按适当方式组合以形成一个或多个其他实施例。另外,附图被用于解说特征、方法、结构或特性之间的相对关系,并且因此不是按照比例绘制的。方向术语,诸如“顶”、“底”、“前”、“后”等参照正描述的附图的朝向来使用。如此,方向术语出于解说目的来使用并且不旨在限定。

[0029] 参照图1,公开了包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的特定解说性实施例。图1示出了包括电路的器件100的一部分的横截面视图。

[0030] 器件100包括底表面190和顶表面192。器件100包括基板102。器件100可包括从基板102的一侧向基板102的另一侧延伸穿过基板102的第一通孔104。器件100还包括电容器114。电容器114包括在第一通孔104与电容器114的第二极板108之间的电介质106。

[0031] 基板102可由低损耗材料(例如,介电、宽带空隙半导体等)制成。低损耗材料可包括介电材料或高绝缘性半导体材料。在一特定实施例中,器件100是无源器件,基板102包括玻璃类型的基板,并且第一通孔104包括透玻通孔。作为解说性、非限定性示例,基板102可包括玻璃基板、石英基板、绝缘体上硅(SOI)基板、蓝宝石上硅(SOS)基板、高电阻率基板(HRS)、砷化镓(GaAs)基板、磷化铟(InP)基板、碳化硅(SiC)基板、氮化铝(AlN)基板、罗杰斯层叠、或塑料基板。

[0032] 第一通孔104可用金属来填充。在一特定实施例中,金属包括铜(Cu)、钨(W)、银(Ag)或金(Au)中的至少一者。

[0033] 在一特定实施例中,电容器114包括第二极板108(例如,第二金属层)、电介质106、以及第一极板120(例如,第一金属层)。第一极板120可位于第一通孔104与电介质106之间。第一极板120电耦合至第一通孔104。第一极板120和第二极板108位于器件100内。电介质106可包括二氧化硅(SiO_2)、氮化硅(Si_3N_4)、氮氧化硅(SiO_xNy)、五氧化二钽(Ta_2O_5)、氧化铝(Al_2O_3)或氮化铝(AlN)中的至少一者。电容器114的第二极板108在基板102以外(例如,在基板102之上并且并不嵌入其中)。

[0034] 器件100可包括包含第一通孔104、第一传导结构140(例如,背侧金属层)、第二通孔130、第二传导结构142(例如,第三金属层)、第三通孔132、和第三传导结构144(例如,背侧金属层)的电感器。

[0035] 第一传导结构140和第三传导结构144可位于第一层间电介质(ILD)110中,以将第一传导结构140和第三传导结构144与其他设备或电路系统电绝缘。电容器114和第二传导结构142可位于第二ILD 112中,以将电容器114和第二传导结构142与其他设备或电路系统电绝缘。第二极板108可位于第四传导结构146(例如,第三金属层)与电介质106之间。在一特定实施例中,第四传导结构146可位于钝化层150中,以将第四传导结构146与其他设备或电路系统电绝缘。

[0036] 电感器和电容器114可以形成谐振电路。例如,当电容器114用第一极性来充电并开始放电时,电流可以开始流经电感器。当电容器114放电时,电感器的磁场可因电流流经电感器而建立。在电容器114已经放电后,随着流经电感器的电流的减少,该磁场可以使电容器114用与第一极性相反的极性来充电。随着磁场强度降低,相反电流方向的第二电流可随后流经电感器。第二电流可以将电容器114放电并随后用较早的极性重新对电容器114充电。跨电容器114和电感器的电压可以在约等于电容器114的电容值乘以电感器的电感值的频率(例如,谐振频率)处振荡。电流因电阻导致的损耗可阻尼振荡并且可以降低电路的效率。

[0037] 通过使电容器114在第一通孔104与电容器114的第二极板108之间具有电介质106,第一通孔104与电容器114之间的电阻可被减少。器件100的第一电路可以与具有不位于第一通孔104之上的电容器114相比较低的功耗。例如,通过使用电容器114而没有添加来

自将第一通孔104连接至电容器114的金属线的电阻,第一电路可以具有较低电阻。降低的电阻可以导致使用第一电路期间的较低功耗。此外,第一电路的品质因数(Q因数)可以高于常规电路。较高的品质因数指示相对于所存储的第一电路能量的较低的能量损耗率。另外,通过包括在第一通孔104之上而非其旁边(或偏离其)的电容器114,第一电路可以具有较小的尺寸。

[0038] 注意,在本公开的特定实施例中,薄膜沉积工艺(诸如化学气相沉积(CVD)、物理气相沉积(PVD)(例如,旋涂或蒸镀)、和/或电镀)可被用来形成金属层和金属间介电层。光刻可被用来形成金属层的图案。蚀刻工艺可被执行以移除不想要的材料。平坦化工艺(诸如“回蚀”和化学机械抛光(CMP))可被用来创建平坦表面。

[0039] 还注意到,为了便于解说和清楚,仅有限数量的连接器、电感器、层和其他结构或器件被显示在本公开的附图中。本领域普通技术人员将领会,在实践中,器件100可主存大量连接器、电感器、层、和其他结构或器件。

[0040] 参照图2,公开了包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例。图2示出了包括第二电路的器件200的一部分的横截面视图。

[0041] 器件200包括基板102和第一通孔104。器件200还可包括电容器114。电容器114包括在第一通孔104与电容器114的第二极板108之间的电介质106。如图2中所解说的,第一通孔104的面对电介质106的表面可以大于第二极板108的表面。例如,第一通孔104的顶表面可以大于第二极板108的底表面。在另一特定实施例中,第一通孔104的表面可以与电容器114的第二极板108的表面大小相同。例如,第一通孔104的顶表面可以与第二极板108的底表面大小相同。在另一特定实施例中,第一通孔104的表面可以小于电容器114的第二极板108的表面。例如,第一通孔104的顶表面可以小于第二极板108的底表面。

[0042] 第一通孔104的面对电介质106的大于第二极板108的表面对应于使用较大的第一通孔104。使用较大的第一通孔104减少了第二电路的电阻。结果,第二电路的品质因数增加。较高的品质因数指示相对于所存储的第二电路能量的较低的能量损耗率。

[0043] 参照图3,公开了包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例。图3示出了包括第三电路的器件300的一部分的横截面视图。

[0044] 器件300包括基板102和第一通孔104。器件300还可包括电容器114。电容器114包括在第一通孔104与电容器114的第二极板108之间的电介质106。与图1中可以是完全金属填充的第一通孔104相比,图3中的第一通孔104可包括具有聚合物核302的金属结构304。该金属结构可包括铜(Cu)、钨(W)、银(Ag)或金(Au)中的至少一者。聚合物核可包括聚酰亚胺(PI)、苯并环丁烯(BCB)、丙烯酸、聚苯并恶唑(PBO)、或光致抗蚀剂(例如,TMMR®、SU-8、或其他类型的光致抗蚀剂)中的至少一者。具有聚合物核302可以使第一通孔104能向电容器114提供结构性支承,并且与完全用金属来填充第一通孔104相比可以与TGV制造技术更为兼容。另外,具有聚合物核302可以减少第一通孔104的材料成本,例如,聚合物材料可能比金属成本更少。

[0045] 参照图4,公开了包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例。图4示出了包括第四电路的器件400的一部分的横截面视图。

[0046] 器件400包括基板102和第一通孔104。器件400还可包括电容器414。电容器414包括在第一通孔104与电容器414的第二极板108之间的电介质106。

[0047] 如图4中所解说的,第一通孔104形成电容器414的极板并且可以用作电容器414的底极板。器件400可包括第一通孔104与电介质106之间的第二电介质402。

[0048] 与图2的具有使第一极板120用作底极板的电容器114的第二电路相比,使第一通孔104用作电容器414的底极板可以减少第四电路的电阻。结果,第四电路的品质因数可以改善,从而指示相对于所存储的第四电路能量的较低的能量损耗率。另外,与形成可包括第一极板120(例如,第一金属层)的器件200相比,形成器件400可涉及较少的光刻级,其中第一通孔104用作电容器414的底极板。与器件200相比,使第一通孔104用作电容器414的底极板还可以减少器件400的高度。

[0049] 参照图5,公开了包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例。图5示出了包括第五电路的晶片的一部分的横截面视图。

[0050] 器件500包括基板102和第一通孔104。器件500还可包括电容器514。

[0051] 与图4中包括两个电介质层(即,电介质106和第二电介质402)的电容器414相比,图5中的电容器514包括第一通孔104与电容器514的第二极板108之间的单个电介质层(即,第二电介质402)。第二电介质402可包括二氧化硅(SiO_2)、氮化硅(Si_3N_4)、氮氧化硅(SiO_xNy)、五氧化二钽(Ta_2O_5)、氧化铝(Al_2O_3)或氮化铝(AlN)中的至少一者。

[0052] 与图4的具有多个电介质层(即,电介质106和第二电介质402)的器件400相比,在第一通孔104与电容器514的第二极板108之间具有单个电介质层(即,第二电介质402)可以减少形成器件500的光刻级的数目。结果,制造器件500的复杂性和成本可以低于制造器件400。

[0053] 参照图6,公开了包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的另一特定解说性实施例。图6示出了包括第六电路的器件600的一部分的横截面视图。

[0054] 器件600包括基板102和第一通孔104。器件600还可包括电容器614。电容器614包括在第一通孔104与电容器614的第二极板108之间的第二电介质402。

[0055] 如图6中所解说的,第一通孔104可以部分地穿过基板102延伸并且第二通孔130可以部分地穿过基板102延伸。例如,第一通孔104和第二通孔130可以是在基板102内耦合并且不从基板102的一侧延伸至基板102的另一侧的盲通孔。第一通孔104和第二通孔130可以在基板102内结合。

[0056] 使第一通孔104和第二通孔130在基板102内耦合可以减少第六电路的电阻,诸如当第一通孔104与第二通孔130之间的电阻小于图5的将第一通孔104与第二通孔130耦合的第一传导结构140的电阻时。结果,第六电路的品质因数可以改善,从而指示相对于第六电路所存储的能量的较低的能量损耗率。

[0057] 参照图7,描绘了形成包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器的电路的方法的特定解说性实施例的流程图,并且一般指定为700。

[0058] 方法700包括在702形成至少部分地穿过器件的基板延伸的通孔。例如,如参照图1-6所描述的,第一通孔104可以至少部分地穿过基板102延伸。在具体实施例中,形成第一通孔104可包括对基板102执行各向异性蚀刻过程。在一特定实施例中,第一通孔104可以使用倾斜通孔形成过程(诸如图6的第一通孔104)来形成。在一特定实施例中,第一通孔104可以用金属来填充,诸如图1-2和4-6的第一通孔104。在另一特定实施例中,第一通孔104可以用金属和聚合物来填充,诸如图3的第一通孔104。第一通孔104可以使用薄膜沉积工艺(诸

如,电镀、物理气相沉积(PVD)(例如溅射或蒸发)或化学气相沉积(CVD)来填充。导电糊剂(例如,包括铜(Cu)、钨(W)、银(Ag)或金(Au)的糊剂)可被用于填充第一通孔104。平坦化过程可被用于移除不希望的或过量的材料并且创建用于后续处理的平坦表面。在一特定实施例中,平坦化工艺可包括化学机械抛光(CMP)。在另一特定实施例中,平坦化工艺可包括回蚀(etch-back)平坦化工艺。

[0059] 方法700还包括在704形成包括在通孔与电容器的极板之间的电介质的电容器。电容器的极板在该基板以外并且在该器件内。例如,电容器可对应于图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、或图6的电容器614。电容器可包括图1-4的电介质106、图4的第二电介质402、或这两者。第二极板108在基板102以外并且在该器件内。例如,第二极板108在图1的器件100、图2的器件200、图3的器件300、图4的器件400、图5的器件500、或图6的器件600内。

[0060] 图7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7的方法700可由执行指令的处理器来执行,如关于图8所描述的。作为另一示例,图7的方法700可由制造装备来执行,诸如执行存储在存储器(例如非瞬态计算机可读介质)处的指令的处理器,如参考图9进一步描述的。

[0061] 参照图8,描绘了无线通信设备的特定解说性实施例的框图并将其一般地标示为800。设备800包括处理器810(诸如数字信号处理器(DSP)),其耦合于存储器832(例如,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)、或本领域中所知的任何其他形式的非瞬态存储介质)。存储器832可存储可由处理器810执行的指令862。存储器832可存储处理器810可访问的数据866。

[0062] 设备800包括在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器864。在解说性实施例中,电容器864可对应于图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、根据图7的方法700形成的电容器、或其组合。例如,如图8中所描绘的,射频(RF)接口852可包括电容器864。

[0063] 图8还示出了耦合至处理器810和显示器828的显示控制器826。编码器/解码器(CODEC)834也可耦合至处理器810。扬声器836和话筒838可被耦合至CODEC 834。图8还指示无线控制器840可被耦合至处理器810并可经由射频(RF)接口852进一步被耦合至无线天线842。

[0064] 在特定实施例中,处理器810、显示器控制器826、存储器832、CODEC834以及无线控制器840被包括在系统级封装或片上系统设备822中。在特定实施例中,输入设备830和电源844被耦合至片上系统设备822。此外,在特定实施例中,如图8中所解说的,显示器828、输入设备830、扬声器836、话筒838、无线天线842和电源844在片上系统设备822的外部。然而,显示器828、输入设备830、扬声器836、话筒838、无线天线842和电源844中的每一者可耦合至片上系统设备822的组件,诸如接口或控制器。

[0065] 上文公开的设备和功能性可被设计和配置在存储于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基于此类文件来制造设备的制造处理人员。结果产生的产品包括晶片,其随后被切割为管芯并被封装成芯片。

芯片随后被集成到电子设备中,如参照图9进一步描述的。

[0066] 参考图9,描绘了电子设备制造过程的特定解说性实施例,并且将其一般指定为900。在图9中,物理器件信息902在制造过程900处(诸如在研究计算机906处)被接收。物理器件信息902可包括代表器件的至少一个物理属性的设计信息,该器件诸如是在通孔与电容器的极板之间具有电介质的电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)。例如,物理器件信息902可包括经由耦合至研究计算机906的用户接口904输入的物理参数、材料特性、以及结构信息。研究计算机906包括耦合至计算机可读介质(诸如存储器910)的处理器908,诸如一个或多个处理核。存储器910可存储计算机可读指令,其可被执行以使处理器908将物理器件信息902转换成遵循文件格式并生成库文件912。

[0067] 在特定实施例中,库文件912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912可包括包含被提供以与电子设计自动化(EDA)工具920联用的电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)的电路的库。

[0068] 库文件912可在设计计算机914处与EDA工具920协同使用,设计计算机914包括耦合至存储器918的处理器916,诸如一个或多个处理核。EDA工具920可被存储为存储器918处的处理器可执行指令以使得设计计算机914的用户能使用库文件912来设计包括器件(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)的电路。例如,设计计算机914的用户可经由耦合至设计计算机914的用户接口924来输入电路设计信息922。电路设计信息922可包括代表电路(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)的至少一个物理属性的设计信息。为了解说起见,电路设计性质可包括特定电路的标识以及与其他元件的关系、定位信息、特征尺寸信息、互连信息、或表示器件的物理性质的其他信息。

[0069] 设计计算机914可被配置成转换设计信息(包括电路设计信息922)以遵循文件格式。为了解说起见,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。除了其他电路或信息之外,设计计算机914还可被配置成生成包括经变换的设计信息的数据文件,诸如GDSII文件926,其包括描述电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)的信息。为了解说起见,该数据文件可包括与片上系统(SOC)相对应的信息,该片上系统(SOC)包括电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)并且还包括该SOC内的附加电子电路和组件。

[0070] GDSII文件926可以在制造过程928处被接收,从而根据GDSII文件926中经转换的信息来制造电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)。例如,设备制造过程可包括将GDSII文件926提供给掩模制造商930以创建一个或多个掩模,诸如用于与光刻处理联用的掩模,其被解说为代表性掩模932。掩模932可在制造过程期间被用于生成一个或多个晶片934,晶片934可被测试并被分成管芯,诸如代表性管芯936。管芯936包括电容器(例如,图1-3的电容

器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)。

[0071] 结合所描述的实施例,非瞬态计算机可读介质存储能由计算机执行以执行图7的方法700的指令。例如,制造工厂的装备可包括计算机和存储器并可执行图7的方法700,诸如结合制造过程928并使用GSDII文件926。为了解说起见,计算机可以执行指令以发起形成至少部分地穿过基板延伸的通孔以及形成电容器,如参照图7所描述的。

[0072] 管芯936可被提供给封装过程938,其中管芯936被纳入到代表性封装940中。例如,封装940可包括单个管芯936或多个管芯,诸如系统级封装(SiP)安排。封装940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。

[0073] 关于封装940的信息可诸如经由存储在计算机946处的组件库被分发给各产品设计者。计算机946可包括耦合至存储器950的处理器948,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950处以处理经由用户接口944从计算机946的用户接收的PCB设计信息942。PCB设计信息942可包括电路板上的封装器件的物理定位信息,该封装器件对应于封装940,该封装940包括电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)。

[0074] 计算机946可被配置成转换PCB设计信息942以生成数据文件,诸如具有包括电路板上的封装器件的物理定位信息以及电连接的布局(诸如迹线和通孔)的数据的GERBER文件952,其中该封装器件对应于封装940,该封装940包括电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)。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。

[0075] GERBER文件952可在板组装过程954处被接收并且被用于创建根据GERBER文件956内存储的设计信息来制造的PCB,诸如代表性PCB 952。例如,GERBER文件952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 956可填充有电子组件(包括封装940)以形成代表性印刷电路组装件(PCA) 958。

[0076] PCA 958可在产品制造过程960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962和第二代表性电子设备964。作为解说性的、非限定性的示例,第一代表性电子设备962、第二代表性电子设备964或两者可以自以下其中可集成有电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)的组中选择:蜂窝电话、无线局域网(LAN)设备、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。作为另一解说性的非限定性示例,电子设备962和964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)、位置固定的数据单元(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、或者其任何组合。尽管图8解说了根据本公开的教义的远程单元,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。

[0077] 一种包括电容器(例如,图1-3的电容器114、图4的电容器414、图5的电容器514、图

6的电容器614、和/或根据图7的方法700形成的电容器)的设备可被制造、处理和并入到电子设备中,如在解说性过程900中所描述的。关于图1-9所公开的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912、GDSII文件926、以及GERBER文件952内,以及被存储在研究计算机910的存储器906、设计计算机918的存储器914、计算机950的存储器946、在各个阶段(诸如在板组装过程954处)使用的一个或多个其他计算机或处理器(未示出)的存储器处,并且还被纳入到一个或多个其他物理实施例中,诸如掩模932、管芯936、封装940、PCA 958、其他产品(诸如原型电路或设备(未示出))、或其任何组合。尽管参考图1-9描绘了各种代表性级,然而在其他实施例可使用更少的级或可包括附加级。类似地,图9的过程900可由单个实体或由执行过程900的各个阶段的一个或多个实体来执行。

[0078] 结合所描述的实施例,公开了包括用于存储电荷的装置的设备。例如,用于存储电荷的装置可包括图1-6的电容器。用于存储电荷的装置可包括电介质。例如,电介质可包括图1的电介质106、图4的电介质402、或其组合。

[0079] 该设备还包括用于传导电流的装置。用于传导电流的装置可至少部分地穿过基板延伸。电介质可位于用于传导电流的装置与用于存储电荷的装置的极板之间。该极板可在该基板以外并且在该设备内。例如,用于传导电流的装置可包括通孔,诸如图1-6中任一附图的第一通孔104。

[0080] 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。

[0081] 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。软件模块可驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦式可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、压缩盘只读存储器(CD-ROM)、或本领域中所知的任何其他形式的非瞬态存储介质中。示例性的存储介质被耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读和写信息。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。

[0082] 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。

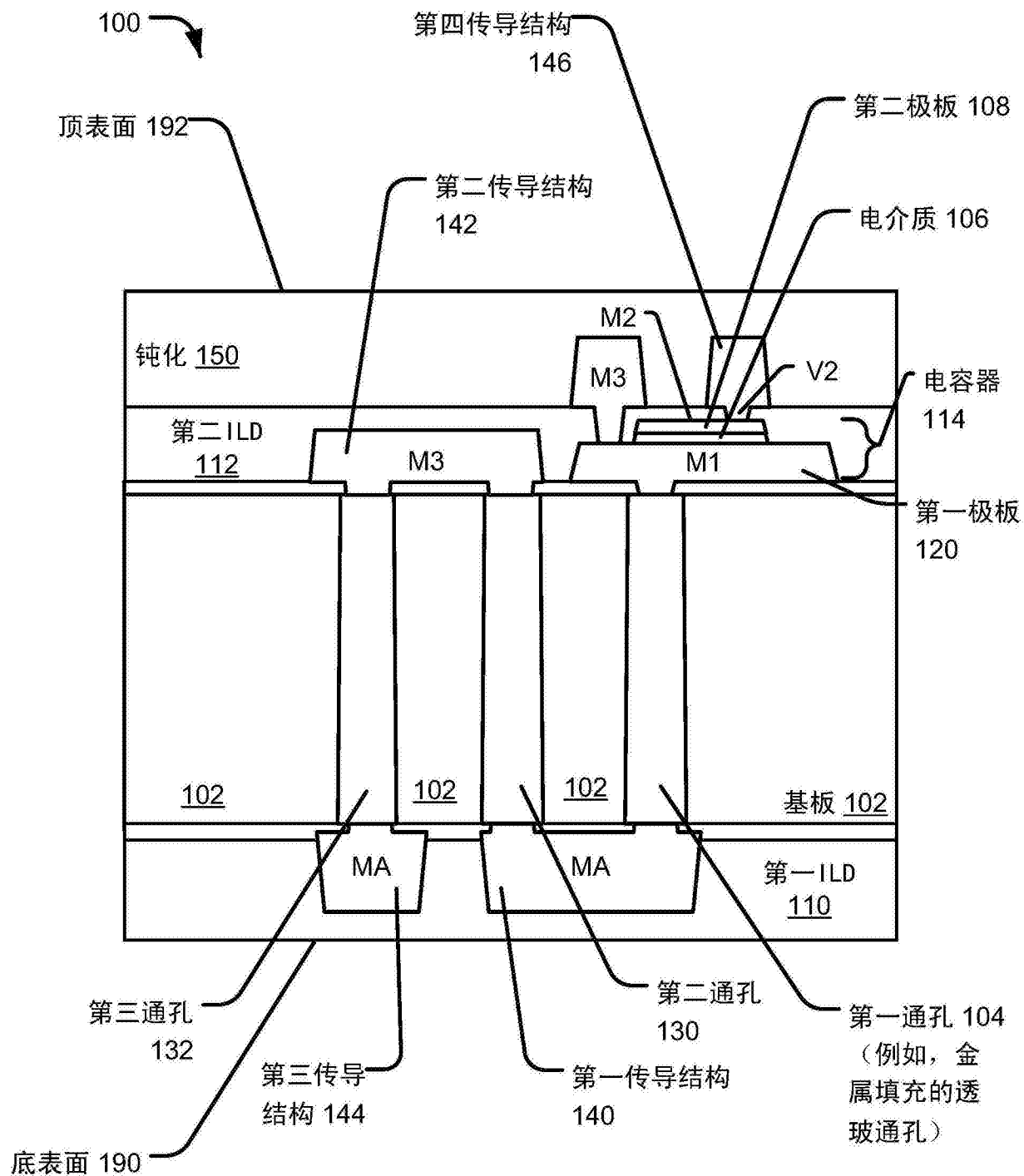


图1

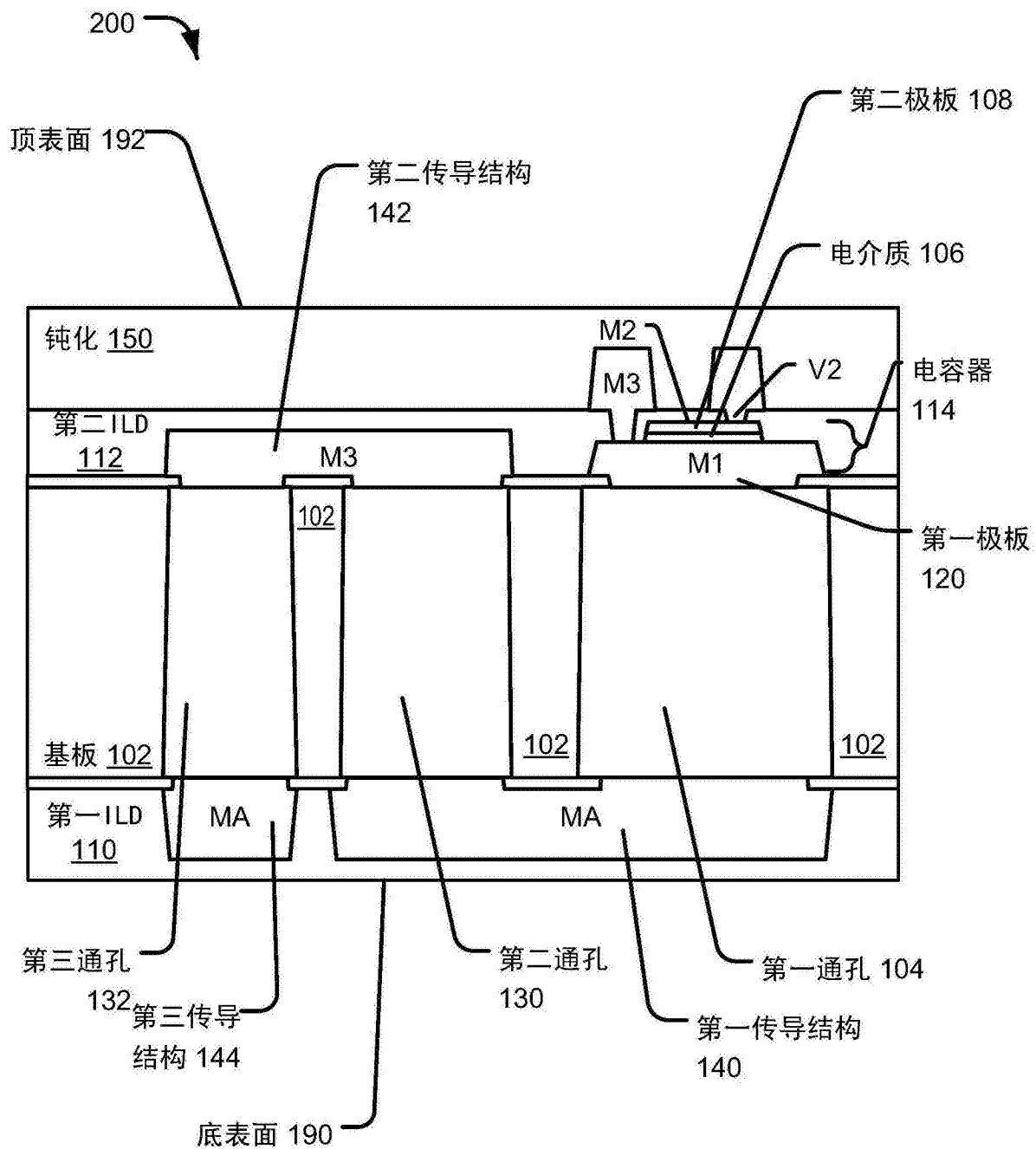


图2

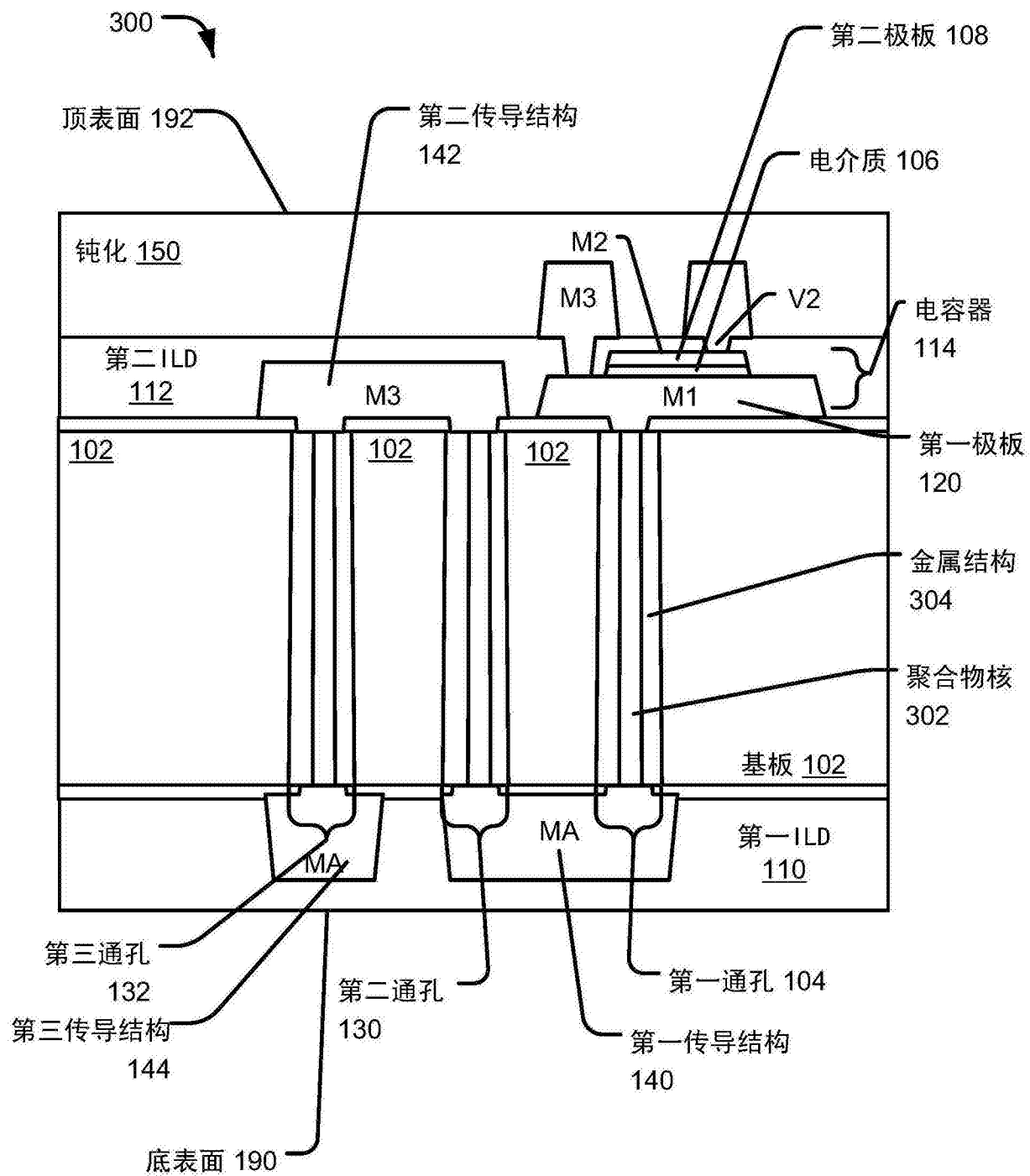


图3

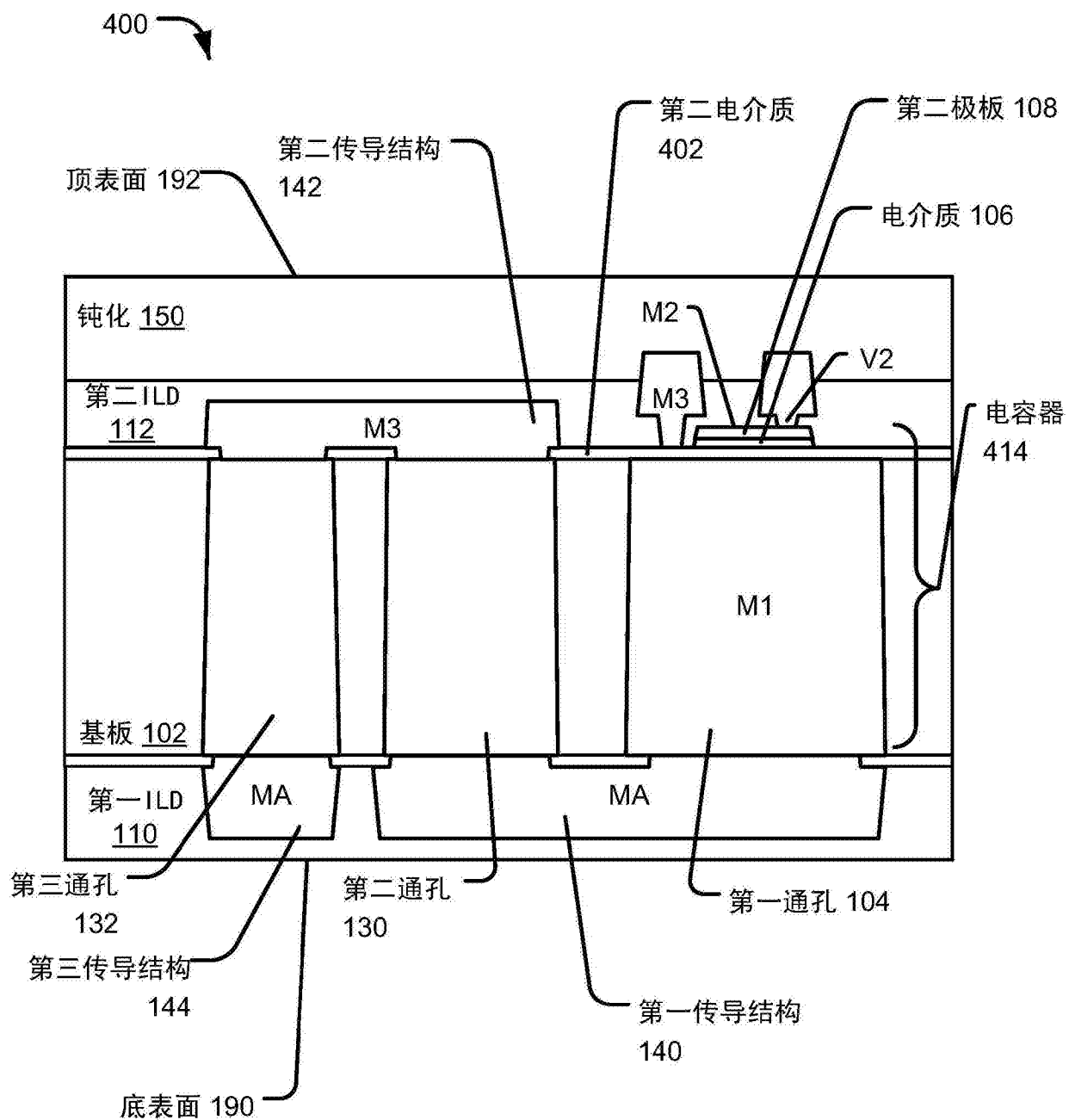


图4

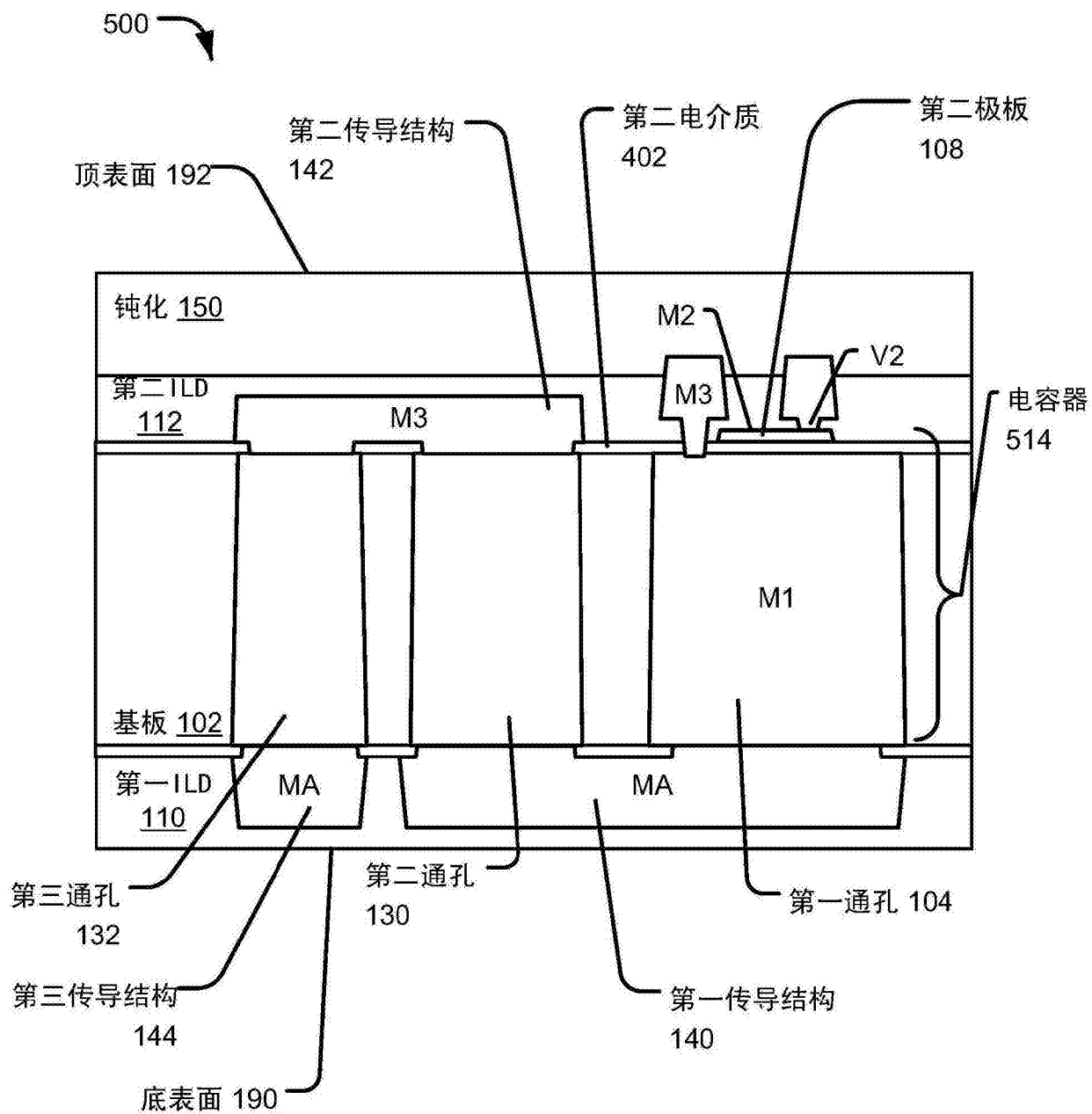


图5

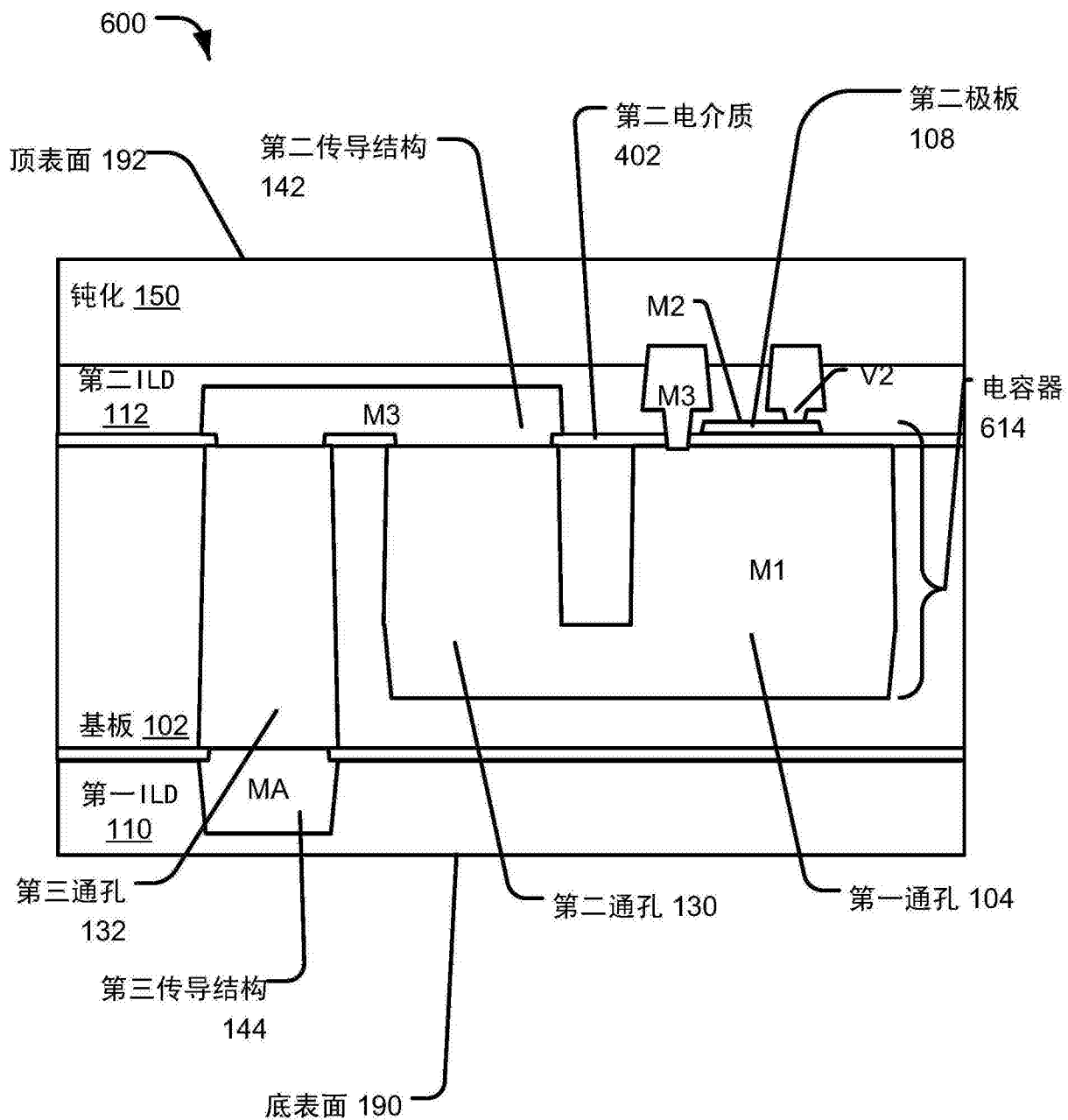


图6

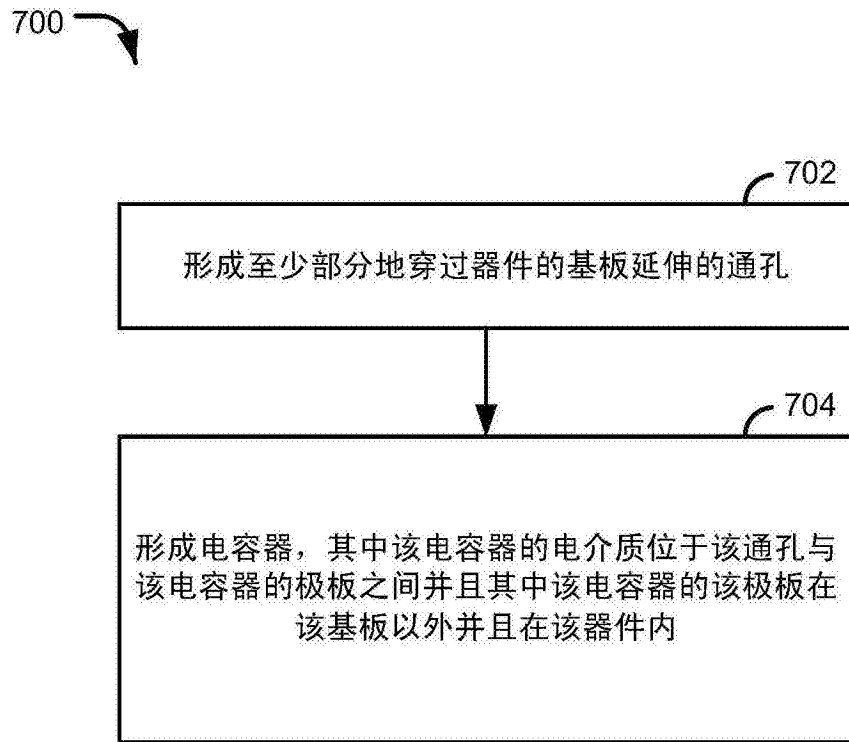


图7

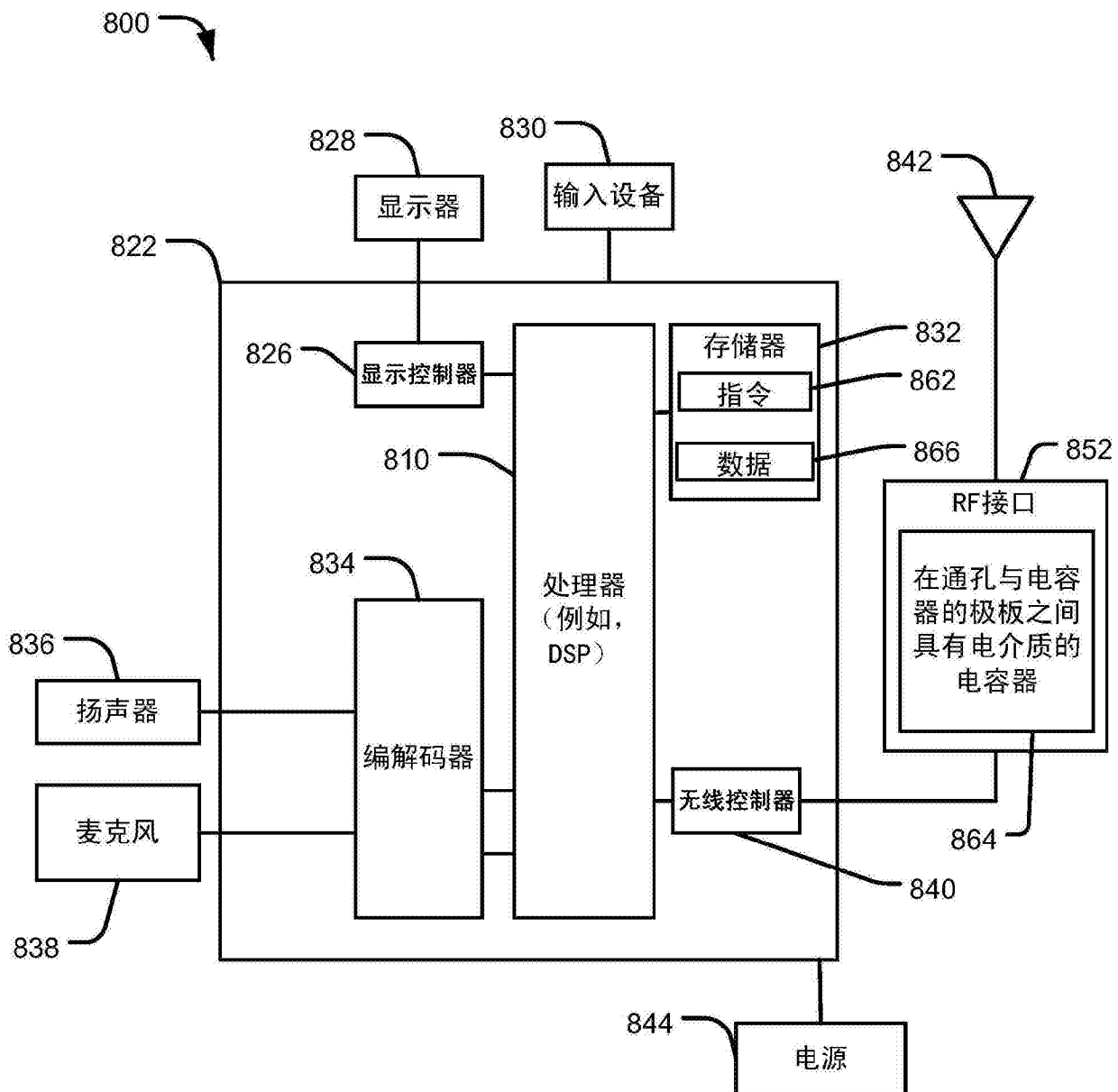


图8

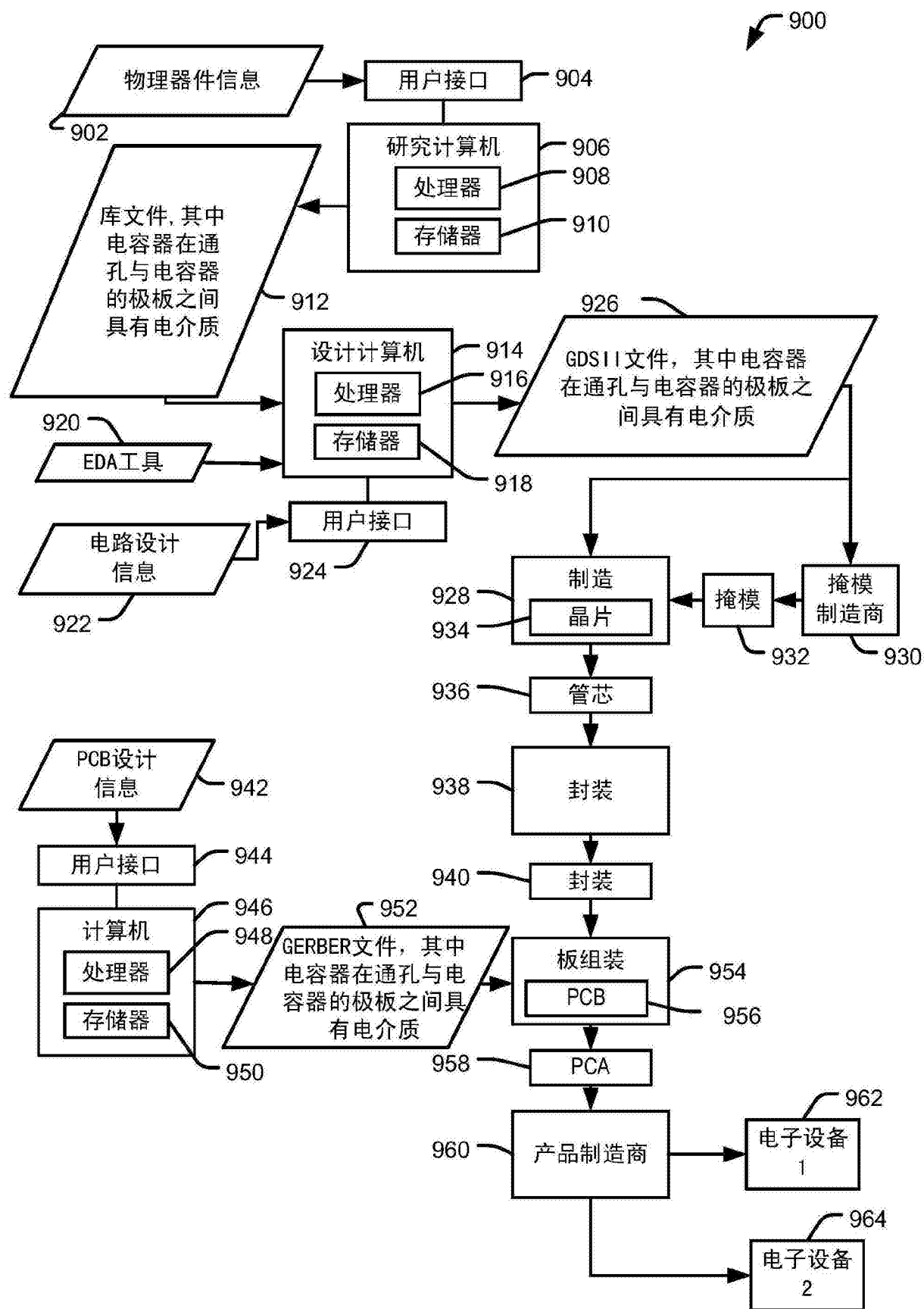


图9