



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116864314 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 10

(21) 申请号 202310827669.7

H01G 4/30 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.17

H01G 4/232 (2006.01)

(30) 优先权数据

H01G 4/38 (2006.01)

62/838,421 2019.04.25 US

H01C 7/10 (2006.01)

H01C 7/18 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

H01C 10/00 (2006.01)

202080030095.5 2020.04.17

(71) 申请人 京瓷AVX元器件公司

地址 美国南卡罗来纳州

(72) 发明人 迈克尔·W·柯克

玛丽安·贝罗里尼

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

专利代理师 于宁娜

(51) Int. Cl.

H01G 4/40 (2006.01)

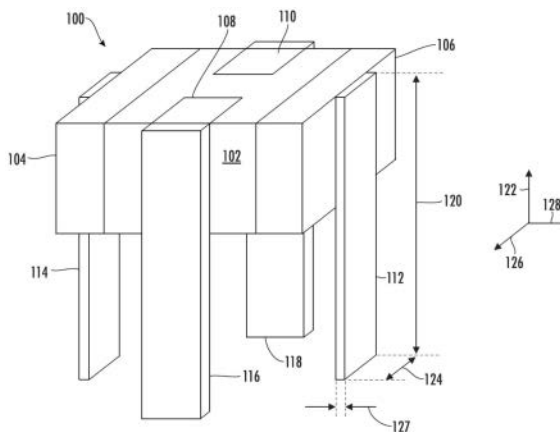
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

低电感组件

(57) 摘要

一种低电感组件可以包括多层单片设备,该多层单片设备包括第一有源终端、第二有源终端、至少一个接地终端和一对电容器,该对电容器串联连接在第一有源终端与第二有源终端之间。引线可以与第一有源终端、第二有源终端和/或至少一个接地终端耦合。引线可以具有各自的长度和最大宽度。引线的长度与各自的最大宽度之比可小于约20。



1. 一种低电感组件,所述低电感组件包括:

多层单片设备,所述多层单片设备包括第一有源终端、第二有源终端、至少一个接地终端和电容器;以及

至少一个引线,所述至少一个引线与所述第一有源终端、所述第二有源终端或所述至少一个接地终端中的至少一者耦合,其中,所述至少一个引线具有长度和最大宽度,并且其中,所述至少一个引线的所述长度与所述最大宽度之比小于20。

2. 根据权利要求1所述的低电感组件,其中,所述至少一个引线具有近似矩形的截面,所述近似矩形的截面在第一方向上具有所述最大宽度并且在与所述第一方向垂直的第二方向上具有最小宽度。

3. 根据权利要求2所述的低电感组件,其中,所述最大宽度与所述最小宽度之比大于2。

4. 根据权利要求1所述的低电感组件,其中,所述至少一个引线包括第一有源引线、第二有源引线和至少一个接地引线,所述第一有源引线、所述第二有源引线和所述至少一个接地引线分别与所述第一有源终端、所述第二有源终端和所述至少一个接地终端连接。

5. 根据权利要求1所述的低电感组件,还包括:分立变阻器,所述分立变阻器包括第一外部变阻器终端和第二外部变阻器终端,并且其中,所述至少一个引线包括第一引线,所述第一引线与所述第一有源终端和所述第一外部变阻器终端中的每一者耦合。

6. 根据权利要求1所述的低电感组件,其中,所述至少一个引线包括多个编织的长形导电构件。

7. 根据权利要求5所述的低电感组件,其中,所述电容器为一对电容器,所述一对电容器包括第一电容器和第二电容器,并且其中,所述多层单片设备还包括:

主体,所述主体包括多个介电层;

第一多个电极层,所述第一多个电极层设置在所述主体内,并且与所述第一有源终端连接;

第二多个电极层,所述第二多个电极层设置在所述主体内,并且与所述第二有源终端连接;以及

第三多个电极层,所述第三多个电极层与所述至少一个接地终端连接,并且与所述第一多个电极层和所述第二多个电极层中的每一者电容耦合,以在所述第一多个电极层与所述第三多个电极层之间形成第一电容器,并且在所述第二多个电极层与所述第三多个电极层之间形成第二电容器。

8. 根据权利要求7所述的低电感组件,其中,所述第三多个电极层总体上为十字形的。

9. 根据权利要求7所述的低电感组件,其中,所述至少一个接地终端包括第一接地终端和第二接地终端。

10. 根据权利要求9所述的低电感组件,其中,所述第三多个电极层中的每个电极层均包括一对相对边缘,所述相对边缘中的一个边缘与所述第一接地终端连接,并且所述相对边缘中的另一个边缘与所述第二接地终端连接。

11. 根据权利要求9所述的低电感组件,其中,所述第一接地终端定位成与所述第二接地终端相对。

12. 根据权利要求7所述的低电感组件,其中,所述第一电容器具有第一电容,并且所述第二电容器具有近似等于所述第一电容的第二电容。

13. 根据权利要求12所述的低电感组件,其中,所述第一电容或所述第二电容中的至少一者在10nF至3 μ F的范围内。

14. 根据权利要求7所述的低电感组件,其中,

所述第三多个电极层沿着第一重叠区域与所述第一多个电极层重叠;并且

所述第三多个电极层沿着第二重叠区域与所述第二多个电极层重叠,所述第二重叠区域近似等于所述第一重叠区域。

15. 根据权利要求5所述的低电感组件,其中,所述分立变阻器相对于所述多层单片设备堆叠。

16. 根据权利要求5所述的低电感组件,还包括:包覆模制层,所述包覆模制层包封所述分立变阻器和所述多层单片设备。

17. 根据权利要求7所述的低电感组件,其中,电极层叠的厚度与所述主体的厚度之比大于0.4。

18. 根据权利要求7所述的低电感组件,还包括:第四多个电极层和第五多个电极层,所述第四多个电极层与所述第一有源终端连接,所述第五多个电极层与所述第二有源终端连接,并且与所述第四多个电极层交错以形成第三电容器。

19. 一种用于形成低电感组件的方法,所述方法包括:

设置包括电极的多层单片设备主体,所述电极形成电容器;

在所述多层单片设备主体的外部形成第一有源终端、第二有源终端和至少一个接地终端;以及

将至少一个引线与所述第一有源终端、所述第二有源终端或所述至少一个接地终端中的至少一者耦合,其中,所述至少一个引线具有长度和最大宽度,并且其中,所述至少一个引线的所述长度与所述最大宽度之比小于20。

20. 一种低电感组件,所述低电感组件包括:

多层单片设备,所述多层单片设备包括第一有源终端、第二有源终端、至少一个接地终端和一对电容器,所述一对电容器串联连接在所述第一有源终端与所述第二有源终端之间;

分立变阻器,所述分立变阻器包括第一外部变阻器终端和第二外部变阻器终端;以及

至少一个引线,所述至少一个引线与所述第一有源终端、所述第二有源终端、所述至少一个接地终端、所述第一外部变阻器终端或所述第二外部变阻器终端中的至少一者耦合,

其中,所述至少一个引线具有长度和最大宽度,并且所述至少一个引线的所述长度与所述最大宽度之比小于20,

其中,所述至少一个引线具有近似矩形的截面,所述近似矩形的截面在第一方向上具有所述最大宽度并且在与所述第一方向垂直的第二方向上具有最小宽度,并且所述最大宽度与所述最小宽度之比大于2,

其中,所述至少一个引线包括第一有源引线、第二有源引线和至少一个接地引线,所述第一有源引线与所述第一有源终端和所述第一外部变阻器终端的每一者连接,所述第二有源引线与所述第二有源终端连接,所述至少一个接地引线与所述至少一个接地终端连接。

低电感组件

[0001] 本申请是申请日为2020年04月17日、申请号为202080030095.5、发明名称为“低电感组件”的中国发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求具有申请日为2019年4月25日的美国临时专利申请序列号62/838,421的申请权益,该美国临时专利申请的全部内容通过引用合并于此。

背景技术

[0004] 一段时间以来,各种电子组件的设计已由朝向小型化和增加的功能性的一般行业趋势所驱动。多层陶瓷设备(诸如多层陶瓷电容器或变阻器)有时由多个介电电极层构成。在制造过程中,这些层可以被按压并形成成为竖直堆叠结构。多层陶瓷设备可以包括单个电容器或多个电容器。此类设备可以设置有用于与其他电气组件连接的引线电线。然而,引线电线呈现非期望地增加组件的总体电感的自感。

发明内容

[0005] 根据本发明的一个实施方案,一种低电感组件可以包括多层单片设备,该多层单片设备包括第一有源终端、第二有源终端、至少一个接地终端和一对电容器,该一对电容器串联连接在第一有源终端与第二有源终端之间。引线可以与第一有源终端、第二有源终端和/或至少一个接地终端耦合。引线可以具有各自的长度和最大宽度。引线的长度与各自的最大宽度之比可小于约20。

[0006] 根据本发明的另一个实施方案,一种用于形成低电感组件的方法可以包括设置多层单片设备主体,该多层单片设备主体包括形成一对电容器的电极;在多层单片设备主体的外部形成第一有源终端、第二有源终端和至少一个接地终端,使得该对电容器串联连接在第一有源终端与第二有源终端之间;并且将至少一个引线与第一有源终端、第二有源终端或至少一个接地终端中的至少一者连接,其中至少一个引线具有长度和最大宽度,并且其中至少一个引线的长度与宽度之比小于约20。

[0007] 本发明的其他特征和方面在下面更详细地讨论。

附图说明

[0008] 在说明书中,参照附图,对于本领域普通技术人员阐述了在本发明公开的主题的全部而可行的公开,包括其最佳模式,在附图中:

[0009] 图1A图示了根据当前公开的主题的包括引线的低电感组件的示例性实施方案的外部立体图;

[0010] 图1B图示了根据本公开的方面的图1A的设备的引线的另一实施方案;

[0011] 图2图示了根据当前公开的主题的包括分立变阻器(discrete varistor)的低电感组件的另一实施方案的外部立体图;

[0012] 图3A和图3B分别图示了根据当前公开的主题的方面的图1A的组件的第一电极层

和第二电极层；

[0013] 图3C图示了包括图3A的第一电极层和图3B的第二电极层的电极层叠；

[0014] 图3D图示了图1A的设备的示意图；

[0015] 图3E图示了图2的设备的示意图；

[0016] 图4A和图4B分别图示了根据本公开的方面的低电感组件的另一个实施方案的电极配置的第一电极层和第二电极层；

[0017] 图4C图示了包括图4A的第一电极层和图4B的第二电极层的电极层叠；

[0018] 图5A图示了与以上参照图3A至图4C描述的电极配置相比包括额外电容器的额外电极配置；

[0019] 图5B图示了与以上参照图3A至图4C描述的电极配置相比包括额外电容器的另一额外电极配置；

[0020] 图6A图示了图5A的设备的示意图；

[0021] 图6B图示了图5B的设备的示意图；以及

[0022] 图7是根据当前公开的主题的用于形成低电感组件的方法的流程图。

[0023] 遍及本说明书和随附的附图的重复使用的附图标记旨在表示其相同或相似的特征、元件或步骤。

具体实施方式

[0024] 现在将详细参考本发明的各种实施方案，各种实施方案的一个或多个实施例在下面阐述。以解释本发明而不是限制本发明的方式提供每个实施例。事实上，对于本领域技术人员来说将显而易见的是，在不脱离本发明的范围或精神的情况下，可以对本发明进行各种修改和变化。例如，作为一个实施方案的一部分图示或描述的特征可用于另一实施方案以产生又一实施方案。因此，本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的此类修改和变化。

[0025] 通常来说，本发明涉及一种低电感组件。该低电感组件可以包括一个或多个电容器。不受理论的限制，电容器是在电场中存储电能的电气组件。在一些实施方案中，该组件还可以包括与一个或多个电容器连接的分立变阻器。不受理论的限制，变阻器是一种电气组件，该电气组件具有可随施加的电压而变化的电阻，从而使该电气组件成为电压敏感电阻 (voltage-dependent resistor)。

[0026] 该组件可以包括配置为呈现低电感的一个或多个引线。在某些应用中低电感可能是非常期望的。例如，本公开的方面可能特别适用于汽车应用，例如电机启停应用。

[0027] 低电感引线可以与组件的第一有源终端、第二有源终端和/或接地终端耦合。引线可以具有各自的长度和最大宽度。引线的长度与各自的最大宽度之比可以小于约50，在一些实施方案中小于约30，在一些实施方案中小于约20，在一些实施方案中小于约15，在一些实施方案中小于约10，在一些实施方案中小于约8，在一些实施方案中小于约5，在一些实施方案中小于约4，以及在一些实施方案中小于约2。

[0028] 引线可以具有各种合适的截面形状。例如，引线中的一个或多个可以具有近似矩形截面。近似矩形截面可以在第一方向上具有最大宽度且在与第一方向垂直的第二方向上具有最小宽度。最大宽度与最小宽度之比可以大于约2，在一些实施方案中大于约3，在一些

实施方案中大于约4,在一些实施方案大于约5,在一些实施方案中大于约8,在一些实施方案中大于约10,在一些实施方案中大于约20,在一些实施方案中大于约50,以及在一些实施方案中大于约100。然而,在其他实施方案中,引线可具有圆形、卵形、多边形或任何其他合适形状的截面形状。

[0029] 在一些实施方案中,引线中的一个或多个可以包括编织(woven)、编结(braided)或以其他方式布置在一起以形成引线的多个长形导电构件。

[0030] 上述特征可导致低电感组件,该低电感组件可以包括一个或多个电容器。例如,第一电容器和第二电容器可以相对于第一有源终端、第二有源终端和至少一个接地终端布置成分离馈通型构造(split feedthrough type construction)。第一电容器和第二电容器可以通过由介电层隔开的内部电极形成。

[0031] 在一些实施方案中,分立变阻器可以耦合到多层单片设备以形成低电感集成组件,该低电感集成组件具有电容器功能和变阻器功能这两者。分立变阻器可以包括与多层电容器的第一有源终端连接的第一外部变阻器终端和与多层电容器的第二有源终端连接的第二外部变阻器终端。例如,分立变阻器和多层电容器可以堆叠以形成单个单片组件。电容器和变阻器组合在一起,可以在单封装(single package)中提供低电感滤波、和EMI和/或EMI/ESD电路保护,这在空间有限时可能是特别有用的。此外,与两个单独组件相比,将电容器和变阻器功能集成在单个组件中提供了降低的电感,而这两个单独组件将各自呈现其自身各自的寄生电感(例如,由各自的引线引起的寄生电感)。

[0032] 在一些实施方案中,引线可以与外部端子连接和/或组件可以被包覆模制(over-mold)。因此,包覆模制层可以囊封分立变阻器和多层单片电容器设备。包覆模制层可以保护组件免受例如冲击或潮湿的损坏。

[0033] 如上所述,第一电容器和第二电容器可以布置成分离馈通型配置中。例如,第一多个电极层可以设置在主体内并且与第一有源终端连接。第二多个电极层可以设置在主体内并且与第二有源终端连接。第三多个电极层可以与接地终端连接,且与第一多个电极层和第二多个电极层中的每一者电容耦合(例如,在分离馈通型布置中)。第一电容器可以形成在第一多个电极层与第三多个电极层之间的第一重叠区域处。第二电容器可以形成在第二多个电极层与第三多个电极层之间的第二重叠区域处。

[0034] 在一个实施方案中,第一电容器可以具有第一电容,且第二电容器可以具有第二电容。在一些实施方案中,第一重叠区域和第二重叠区域可以近似相等,使得第二电容可以近似等于第一电容。然而,在其他实施方案中,第一重叠区域和第二重叠区域可以不同,使得第一电容可以大于或小于第二电容。

[0035] 例如,第二电容和第一电容中的至少一者可以在从约10nF到约3 μ F的范围内,在一些实施方案中从约200nF到约2 μ F的范围内,在一些实施方案中从约400nF到约1.5 μ F的范围内。第二电容可以是第一电容的约5%至约500%的范围内,在一些实施方案中为约10%至约300%的范围内,在一些实施方案中为约25%至约200%的范围内,以及在一些实施方案中为约50%到约150%。

[0036] 在一些实施方案中,第三多个电极层通常可以是十字形的并且可以与一对相对的接地终端连接。例如,第三多个电极层可以各自包括一对相对边缘。相对边缘中的一个可以与第一接地终端连接,且相对边缘中的另一个可以与第二接地终端连接。

[0037] 多层单片电容器设备可以在单片主体内不形成的任何额外电容器。例如,第一多个电极、第二多个电极和第三多个电极可以布置在延伸穿过单片主体的大部分厚度的电极层叠中。例如,电极层叠的厚度与单片主体的厚度之比可以在从约0.5至约0.97的范围内,在一些实施方案中从约0.6至约0.95的范围内,以及在一些实施方案中从约0.7至约0.9的范围内。

[0038] 通常,多层单片设备的介电层可以由本领域通常采用的任何材料制成。例如,介电层可以由包括钛酸盐作为主要组分的陶瓷材料制成。钛酸盐可包括但不限于钛酸钡(BaTiO_3)。陶瓷材料还可以包含稀土金属的氧化物和/或如Mn、V、Cr、Mo、Fe、Ni、Cu、Co等受体型元素(acceptor type element)的化合物。钛酸盐还可以含有 MgO 、 CaO 、 Mn_3O_4 、 Y_2O_3 、 V_2O_5 、 ZnO 、 ZrO_2 、 Nb_2O_5 、 Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 、 P_2O_5 、 SrO 、 Na_2O 、 K_2O 、 Li_2O 、 SiO_2 、 WO_3 等。除了陶瓷粉末之外,陶瓷材料还可以包括其他添加剂、有机溶剂、增塑剂、粘合剂、分散剂等。

[0039] 通常,多层单片设备的内部电极可以由本领域通常采用的任何材料制成。例如,内部电极可以通过烧结导电膏来形成,导电膏的主要组分为贵金属材料。这些材料可以包括但不限于钯、钯-银合金、镍和铜。例如,在一实施方案中,电极可由镍或镍合金制成。该合金可能含有Mn、Cr、Co、Al、W等中的一种或多种,以及合金中Ni的含量优选为95重量%或更多。Ni或Ni合金可以含有0.1重量%或更少的各种微量组分,例如P、C、Nb、Fe、Cl、B、Li、Na、K、F、S等。

[0040] 多层单片设备的陶瓷主体可以使用本领域公知的任何方法形成。例如,陶瓷主体可以通过形成具有交替堆叠的陶瓷片和图案化内电极的层压主体、从层压主体上去除粘合剂、在 1200°C 至 1300°C 的高温下在非氧化性气氛中烧结去除了粘合剂的层压主体、在氧化气氛中重新氧化烧结的层压主体而形成。

[0041] 通常,变阻器可以配置为将电涌转移到接地。例如,变阻器的钳位电压可以为从约3伏特至约150伏特的范围内,在一些实施方案中从约5伏特至约100伏特的范围内,在一些实施方案中从约10伏特至约50伏特的范围内,以及在一些实施方案中从约15伏特至约30伏特的范围内。

[0042] 变阻器可以包括具有外部电极的陶瓷主体。陶瓷主体通过烧结由交替堆叠的陶瓷层和内部电极形成的层压主体来制造。每对相邻的内部电极彼此面对,其间有陶瓷层,且可以分别电耦合到不同的外部电极。

[0043] 通常,介电层可以包括任何合适的介电材料,例如钛酸钡、氧化锌或任何其他合适的介电材料。介电材料中可以包括各种添加剂,例如,产生或增强介电材料的电压依从电阻的添加剂。例如,在一些实施方案中,添加剂可包括钴、铋、锰或它们的组合的氧化物。在一些实施方案中,添加剂可以包括镓、铝、铋、铬、硼、钛、铅、钡、镍、钒、锡或它们的组合的氧化物。介电材料可以掺杂在从约0.5摩尔百分比到约3摩尔百分比的范围内、以及在一些实施方案中在从约1摩尔百分比到约2摩尔百分比的范围内的添加剂。介电材料的平均晶粒尺寸可能有助于介电材料的非线性性能。在一些实施方案中,平均晶粒尺寸可以在从约10微米到100微米的范围内,在一些实施方案中在从约20微米到80微米的范围内。变阻器还可以包括两个终端,并且每个电极可以与各自的终端连接。电极可以沿着电极的长度和/或在电极与终端之间的连接处设置电阻。

[0044] 通常,内部电极可以由本领域通常采用的任何材料制成。例如,内部电极可以通过

烧结导电膏来形成,导电膏的主要组分为贵金属材料。这些材料可以包括但不限于钯、钯-银合金、银、镍和铜。例如,在一实施方案中,电极可由镍或镍合金制成。该合金可能含有Mn、Cr、Co、Al、W中的一种或多种,以及合金中Ni的含量优选为95重量%或更多。Ni或Ni合金可以含有0.1重量%或更少的各种微量组分,例如P、C、Nb、Fe、Cl、B、Li、Na、K、F、S等。

[0045] 组件可以具有多种尺寸。例如,组件的外壳尺寸在从EIA 0504或更小到EIA 2920或更大的范围内。实施例外壳尺寸包括0805、1206、1806、2020等。

[0046] 现在将参考附图讨论实施例实施方案。图1A图示了通常根据当前公开的主题的低电感组件100的示例性实施方案的外部立体图。如图所示,组件100可以包括主体102,诸如六面主体。部件100可以包括第一有源终端104、第二有源终端106、第一接地终端108和第二接地终端110。

[0047] 第一有源引线112和第二有源引线114可以分别与第一有源终端104和第二有源终端106连接。第一接地引线116和第二接地引线118可以分别与第一接地终端108和第二接地终端110连接。

[0048] 引线112、114、116、118中的一个或多个可具有长度和最大宽度。至少一个引线的长度与最大宽度之比可小于约20。例如,第一有源引线112可以在Z方向122上具有长度120,在X方向126上具有最大宽度124,并且在Y方向128上具有最小宽度127。最大宽度124与最小宽度127之比可以大于约2。第一有源引线112可以具有近似矩形截面形状,例如,第一有源引线112可以是大体扁平的或带状的。在一些实施方案中,引线112、114、116、118中的一个或多个的长度与最大宽度之比可小于约20。在一些实施方案中,各引线可具有各自的长度和宽度,各自的长度与宽度的各自之比小于约20。

[0049] 图1B图示了根据本公开的方面的引线132的另一实施方案。引线132可具有大致圆形或卵形截面形状。引线132可具有最大宽度134和最小宽度136。在其他实施方案中,引线可以包括多个长形编织导电构件。

[0050] 图2图示了根据当前公开的主题的组件200的另一实施方案的外部立体图。组件200可以包括多层单片电容器设备201,该多层单片设备可以包括主体202(诸如六面主体)、第一有源终端204、第二有源终端206、第一接地终端208和第二接地终端210,例如如以上参考图1A所述。

[0051] 组件200可以包括具有第一外部变阻器终端242和第二外部变阻器终端244的分立变阻器240。组件200可以包括与多层单片电容器设备201的第一有源终端204、和第一外部变阻器终端242中的每一者耦合的第一有源引线246。组件200可以包括与多层单片电容器设备201的第二有源终端206、和第二外部变阻器终端244中的每一者耦合的第二有源引线248。

[0052] 引线246、248、250、251中的一个或多个可具有长度和最大宽度,例如如上文参考图1A所述。引线246、248、250、251中的一个或多个的长度与最大宽度之比可小于约20。例如,参考图2,第一有源引线248可以在Z方向122上具有长度252,在X方向126上具有最大宽度254,并且在Y方向128上具有最小宽度256。最大宽度254与最小宽度256之比可以大于约2。第一有源引线248可以具有近似矩形截面形状。例如,第一有源引线248通常可以是扁平的(例如,带状)。在一些实施方案中,引线246、248、250、251中的每个各自具有的宽度可以比引线246、248、250、251的各自最大宽度大至少20倍。

[0053] 图1A的低电感组件100和/或图2的多层单片电容器设备201可以包括串联形成在第一端子与第二端子之间的两个电容器,例如如本文所述。如本领域普通技术人员相对于本文描述的所有实施方案所理解的,主题多层配置中的协作层包括电极层,该电极层继而形成集成电容性结构。

[0054] 图3A图示了第一电极层320。将参考图1A的组件100来描述第一电极层320。然而,应当理解,图2的多层单片电容器设备201可以类似地配置。第一电极层320可以包括十字形电极322,该十字形电极具有分别与图1A的组件100的第一接地终端108和第二接地终端110连接的一对相对边缘324、326。图3B图示了第二电极层328,该第二电极层328包括与第一有源终端104(图1A)连接的第一电极330和与第二有源终端106(图1A)连接的第二电极332。图3C图示了交替的第一电极层320和第二电极层328的层叠。

[0055] 图3D图示了图1A的设备100的示意图300。设备100可以设置用于包含串联和并联电容器的单设备解决方案。设备100可以包括第一电容器338和第二电容器340。再次参考图3A和图3B,第一电容器338可以在第一重叠区域334处形成在十字形电极322与第一电极330之间。第二电容器356可以在第二重叠区域336处形成在十字形电极322与第二电极332之间。第一重叠区域334可以近似等于第二重叠区域336,使得第一电容器和第二电容器呈现近似相等的电容。然而,在其他实施方案中,第一重叠区域334可大于或小于第二重叠区域336,使得第一电容可以大于或小于第二电容。第一电容和第二电容中的一者或两者的范围可以从约10nF到约3 μ F。

[0056] 第一有源引线112可以(例如,经由图1A中所示的第一有源终端104)与第一电容器338连接。第二有源引线114可以(例如,经由图1A中所示的第二有源终端106)与第二电容器340连接。第一接地引线116和第二接地引线118可以在分离馈通配置中连接在第一电容器338与第二电容器340之间的位置处。例如,第一接地引线116和第二接地引线118可以分别与接地终端180、110(图1A)连接。

[0057] 图3E图示了图2的设备200的示意图350。变阻器352可以电连接在有源引线112与有源引线114之间。

[0058] 图4A和图4B图示了根据本公开的方面的多层电容器的另一实施方案的电极配置。参考图4A,第一电极层420可以包括十字形电极222,该十字形电极具有可以分别与第一接地终端108和第二接地终端110(图1A)连接的一对相对边缘424、426。图4B图示了第二电极层428,该第二电极层包括与第一有源终端104连接的第一电极430和与第二有源终端106连接的第二电极432。图4C图示了交替的第一电极层420和第二电极层428的层叠。再次参考图4A,十字形电极422可以沿着第一重叠区域434与第一电极430重叠以形成第一电容器438,且可以沿着第二重叠区域436与第二电极432重叠以形成第二电容器440。

[0059] 图5A和图5B图示了与以上参照图3A至图4C描述的电极配置包括额外电容器的各自额外电极配置。将参考图1A的组件100来描述图5A和图5B的电极配置。然而,应当理解,图2的多层单片电容器设备201可以类似地配置。参照图5A,第一电极配置500可以包括第一区域501和第二区域508。第一区域可以包括十字形电极502、第一电极504和第二电极506,例如如以上参考图3A至图3C所描述的。

[0060] 第二区域508可以包括由与多个第四电极512交错的多个第三电极510形成的第三电容器。第三电极510可以与第一有源终端104(图1A)连接,以及第四电极512可以与第二有

源终端106(图1A)连接。

[0061] 图5B图示了包括第一区域552、第二区域554和第三区域556的第二电极配置550。第一区域552可以包括电极层叠,该电极层叠包括一个或多个十字形电极558、一个或多个第一电极560和一个或多个第二电极562,例如如以上参考图3A至图3C所描述的。

[0062] 第二区域554可以包括由与多个第四电极566交错的多个第三电极564。第三电极564可以与第一有源终端104(图1A)连接且第四电极566可以与第二有源终端106(图1A)连接。

[0063] 第三区域可以包括电极层叠,该电极层叠包括十字形电极568、第一电极570和第二电极572,例如如以上参考图3A至图3C所描述的。

[0064] 图6A图示了图5A的设备500的示意图600。更具体地,设备500可以包括有源引线602、603。第一电容器604和第二电容器606可以形成在第一区域607中,例如如上面参考图5A所描述的。接地引线610可以连接在第一电容器604与第二电容器606之间的位置处(例如,与上面参考图5A描述的十字形电极502连接)。第三电容器608可以电连接在有源引线602、603之间且与第二区域609中的第一电容器604和第二电容器606并联,例如如上面参考图5A所描述的。

[0065] 图6B图示了图5B的设备550的示意图650。设备550通常可以类似于图5A的设备500来配置。此外,变阻器660可以连接在有源引线648与有源引线652之间并与电容器654、656、658并联。

[0066] 图7是一种用于形成低电感组件的方法700的流程图。一般而言,本文将参考图1A和图2的组件100、200来描述方法700。然而,应当理解,所公开的方法700可以用任何合适的组件来实现。此外,虽然图7出于说明和讨论的目的描绘了以特定次序执行的步骤,但是本文所讨论的方法不限于任何特定次序或布置。使用本文提供的公开内容,本领域技术人员将理解,在不脱离本公开内容的范围的情况下,可以以各种方式省略、重新布置、组合和/或适应调整本文公开的方法的各个步骤。

[0067] 方法700可以包括,在(702)处,设置多层电容器主体,该多层电容器主体包括形成一对电容器的电极,例如如以上参考图1A至图6B所描述的。

[0068] 方法700可以包括,在(704)处,在多层电容器主体的外部形成第一有源终端、第二有源终端和至少一个接地终端,使得该对电容器串联连接在第一有源终端与第二有源终端之间,例如如以上参考图1A至图6B所描述的。

[0069] 方法700可以包括,在(706)处,将至少一个引线与第一有源终端、第二有源终端或至少一个接地终端中的至少一者连接。引线可以具有各自的长度和最大宽度。至少一个引线(如果存在多于一个引线)的长度与各自的宽度之比可小于约20。

[0070] 应当理解,实现所公开的配置的各个步骤仅旨在作为本公开的代表,而不表示超出本公开的一般性质的其他方面的所需使用,否则以其他方式指示。例如,本领域的普通技术人员将认识到,可以实施选定的步骤以产生为当前公开的主题的给定应用选择的特定设计。

[0071] 虽然已经参照当前公开的特定实施方案详细描述了当前公开的主题,但是应当理解,本领域技术人员在理解了上述内容后可以容易地对这些实施方案进行更改、变化和等效。因此,本公开的范围是作为示例而不是作为限制,并且本主题公开不排除包括对当前公

开主题的这样的修改、变化和/或添加,这对于本领域普通技术人员是显而易见的。

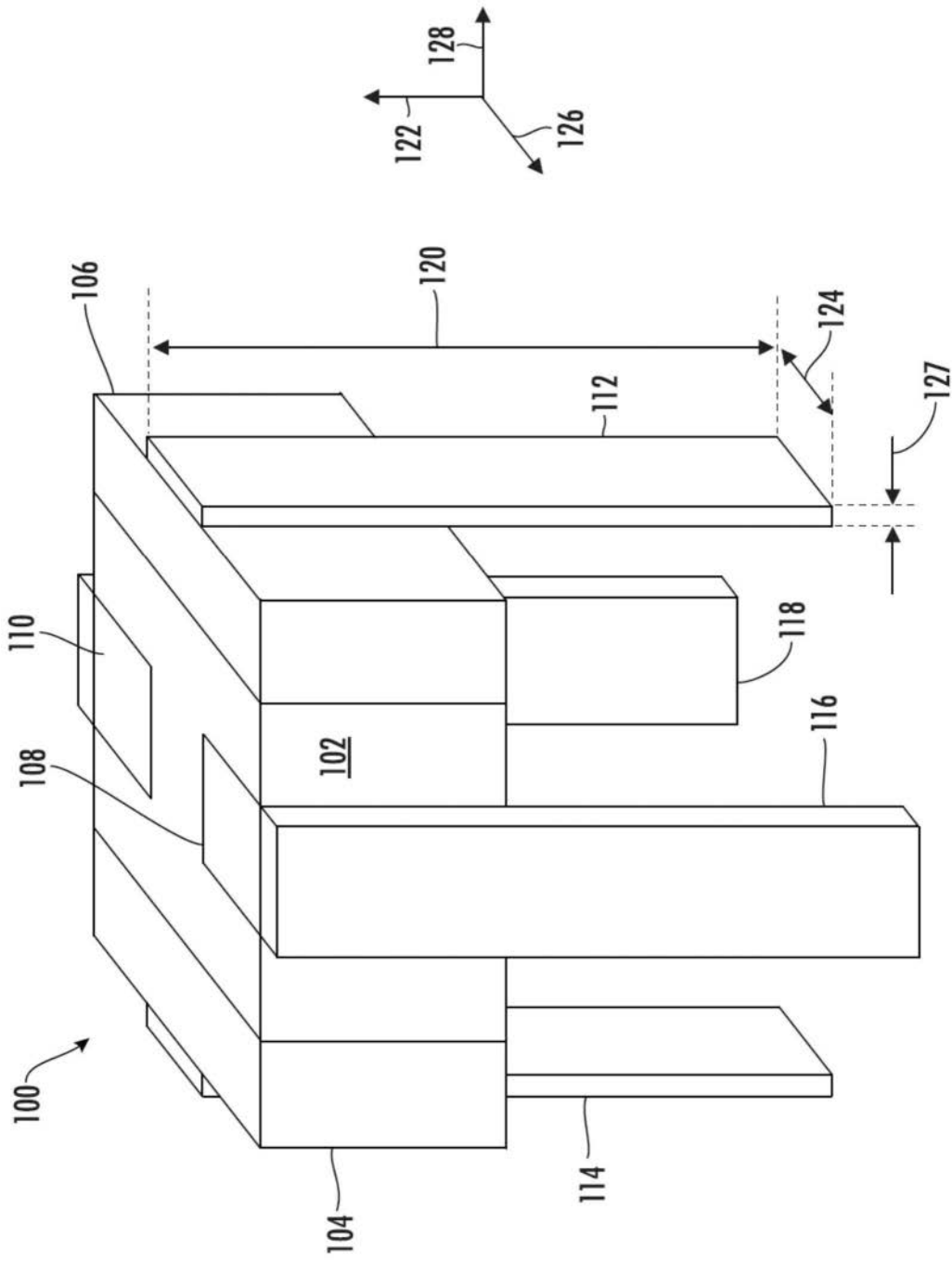


图1A

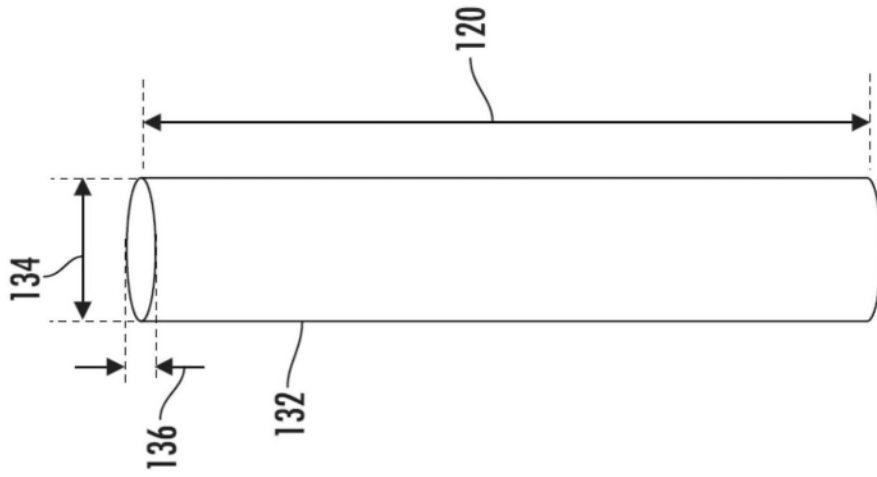


图1B

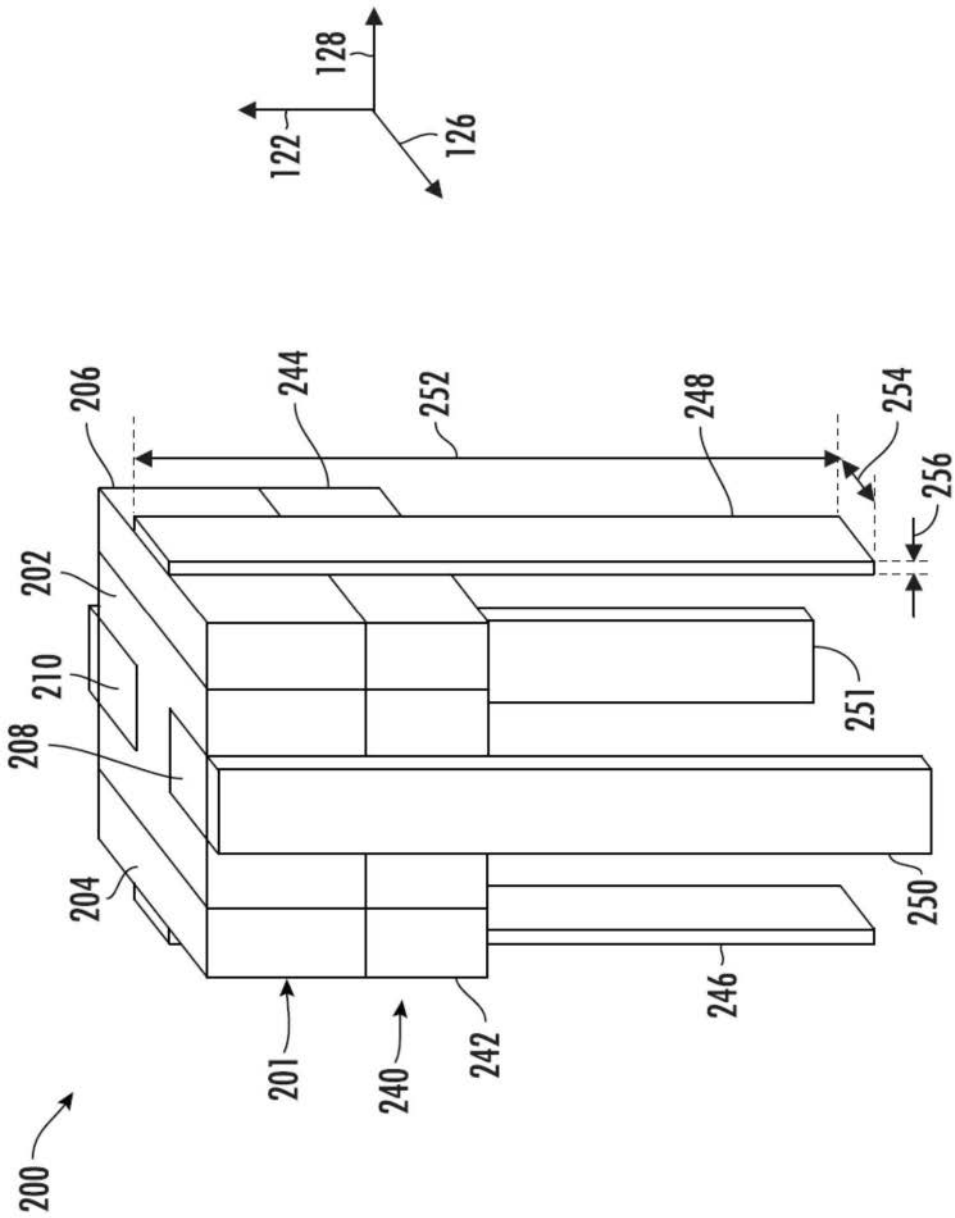


图2

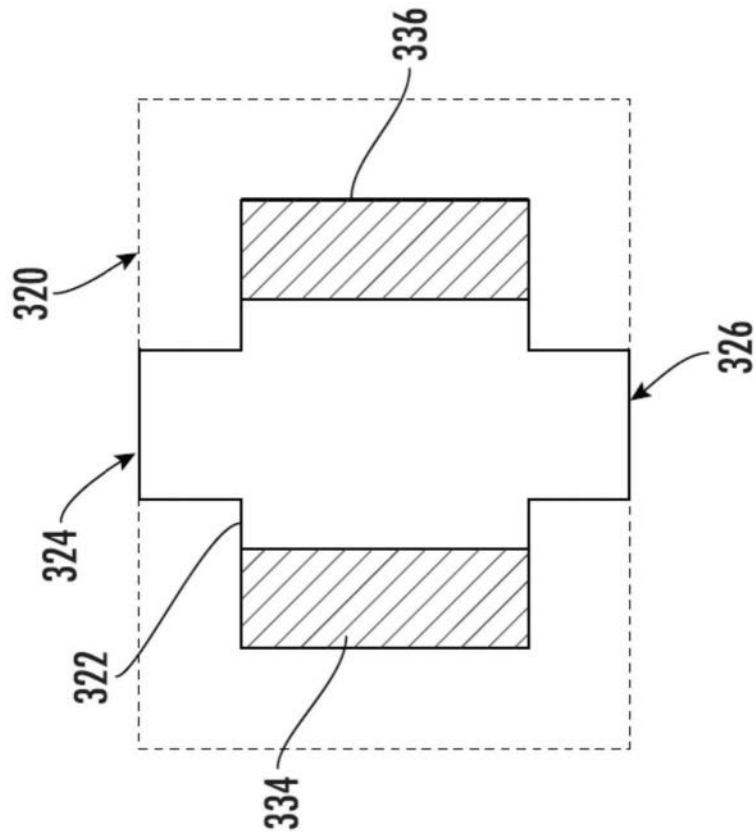


图3A

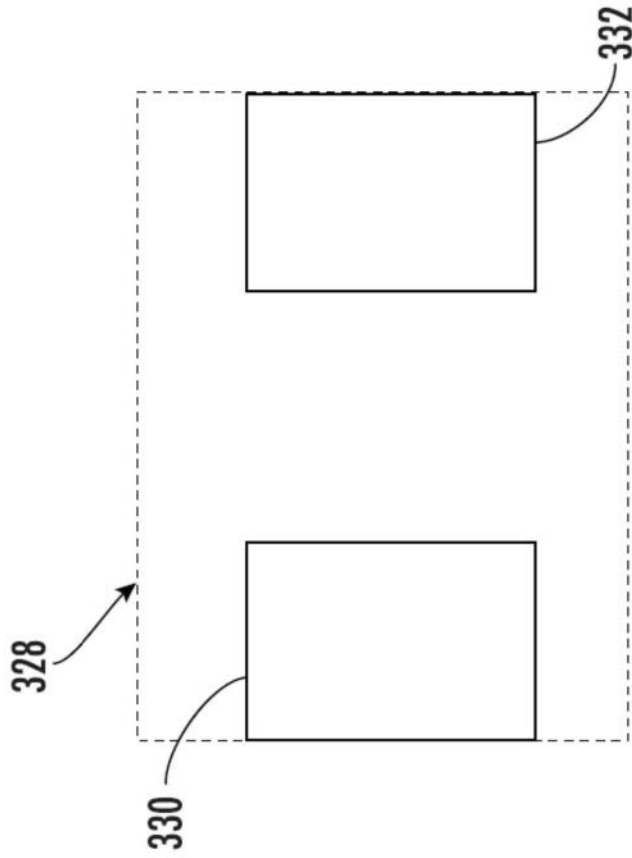


图3B

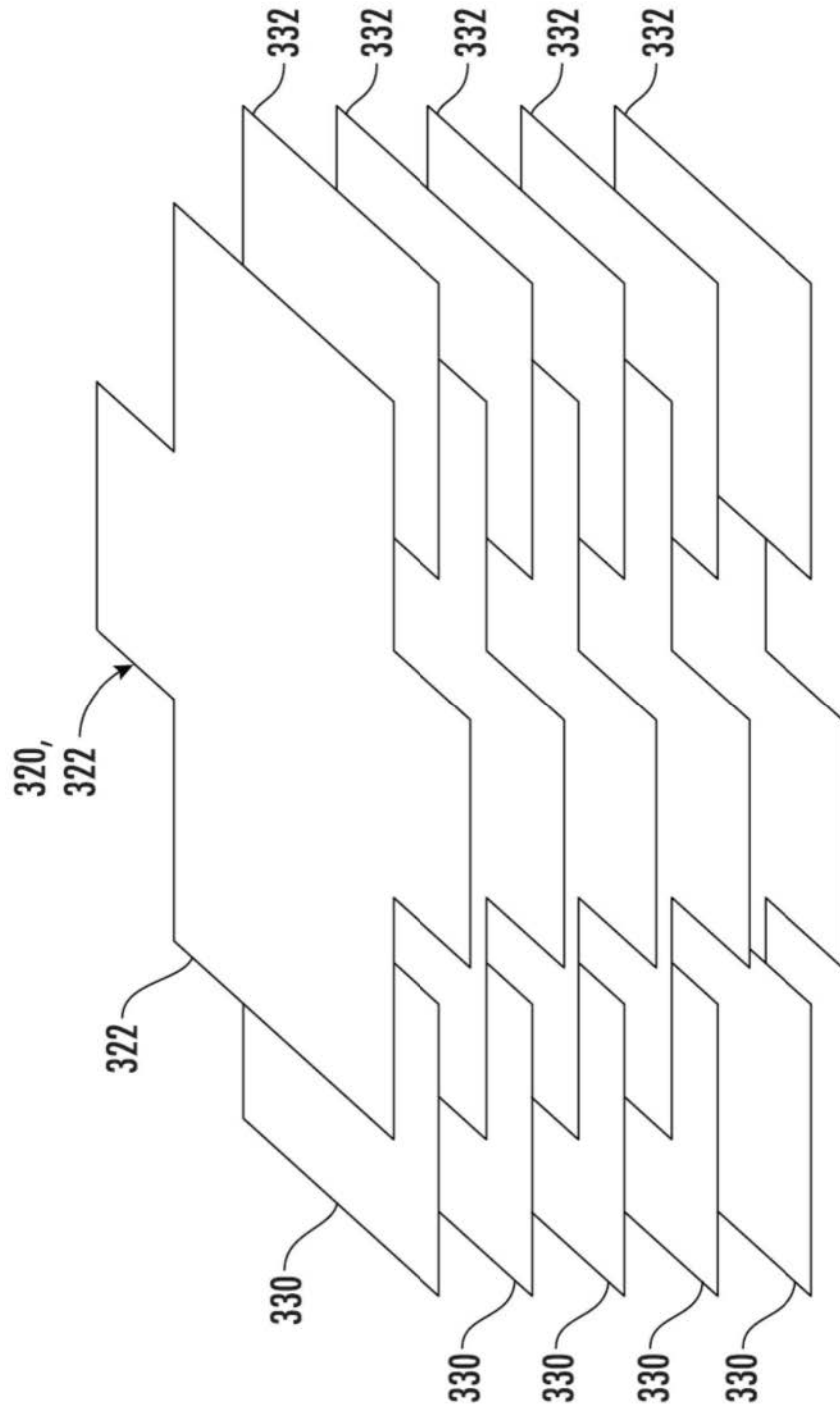


图3C

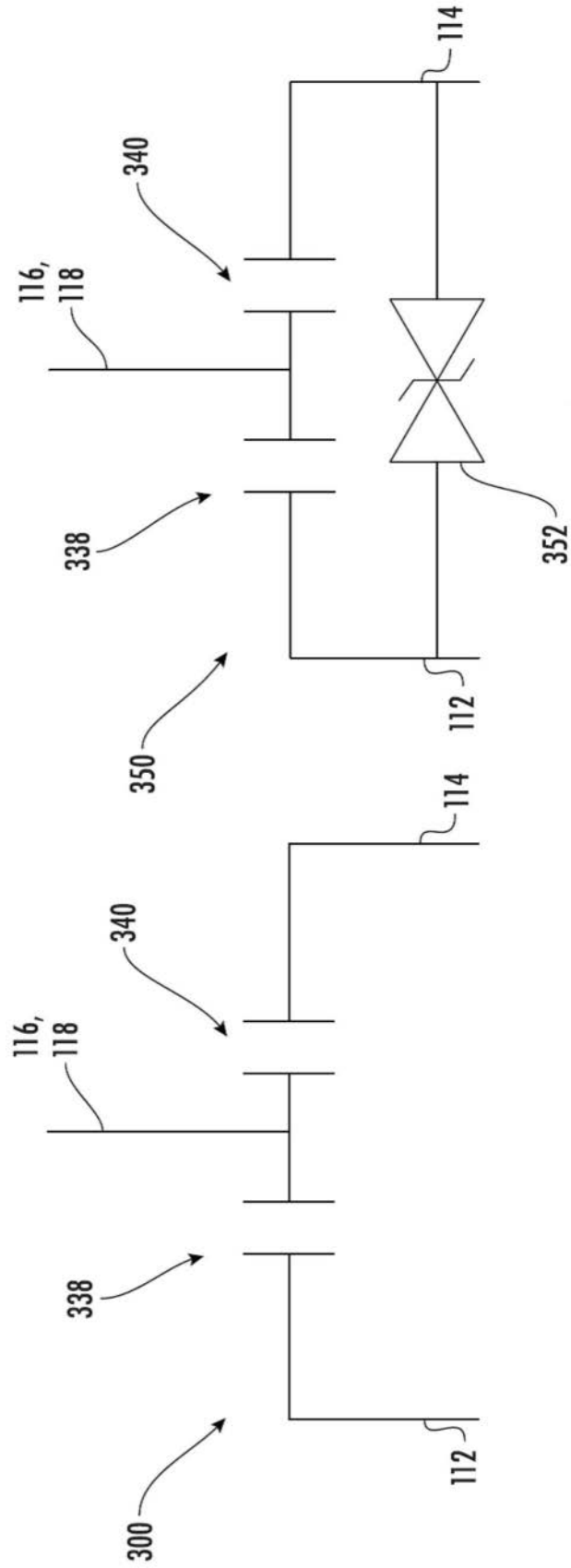


图 3D

图 3E

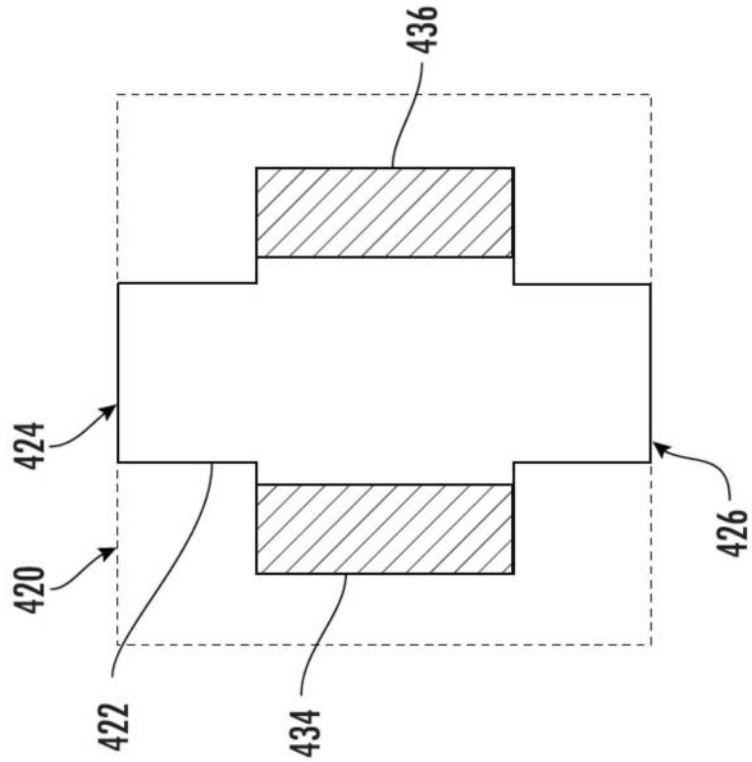


图4A

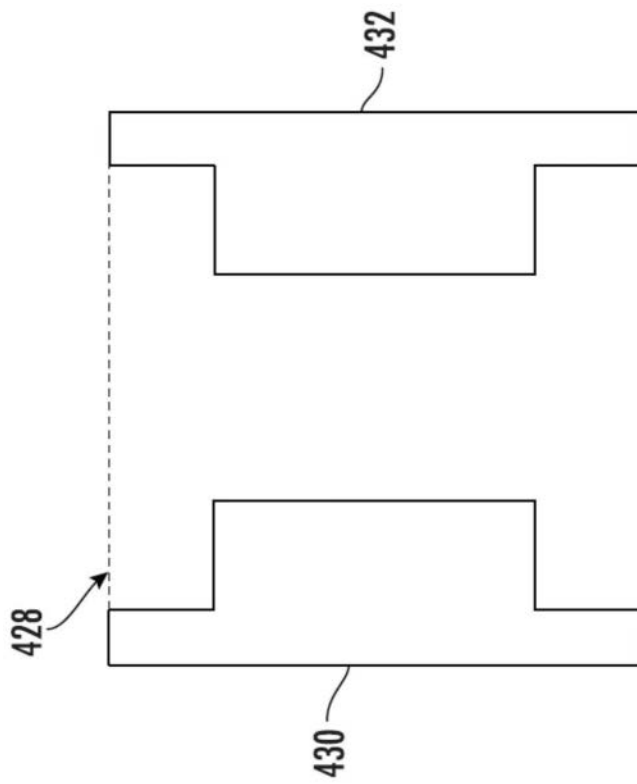


图4B

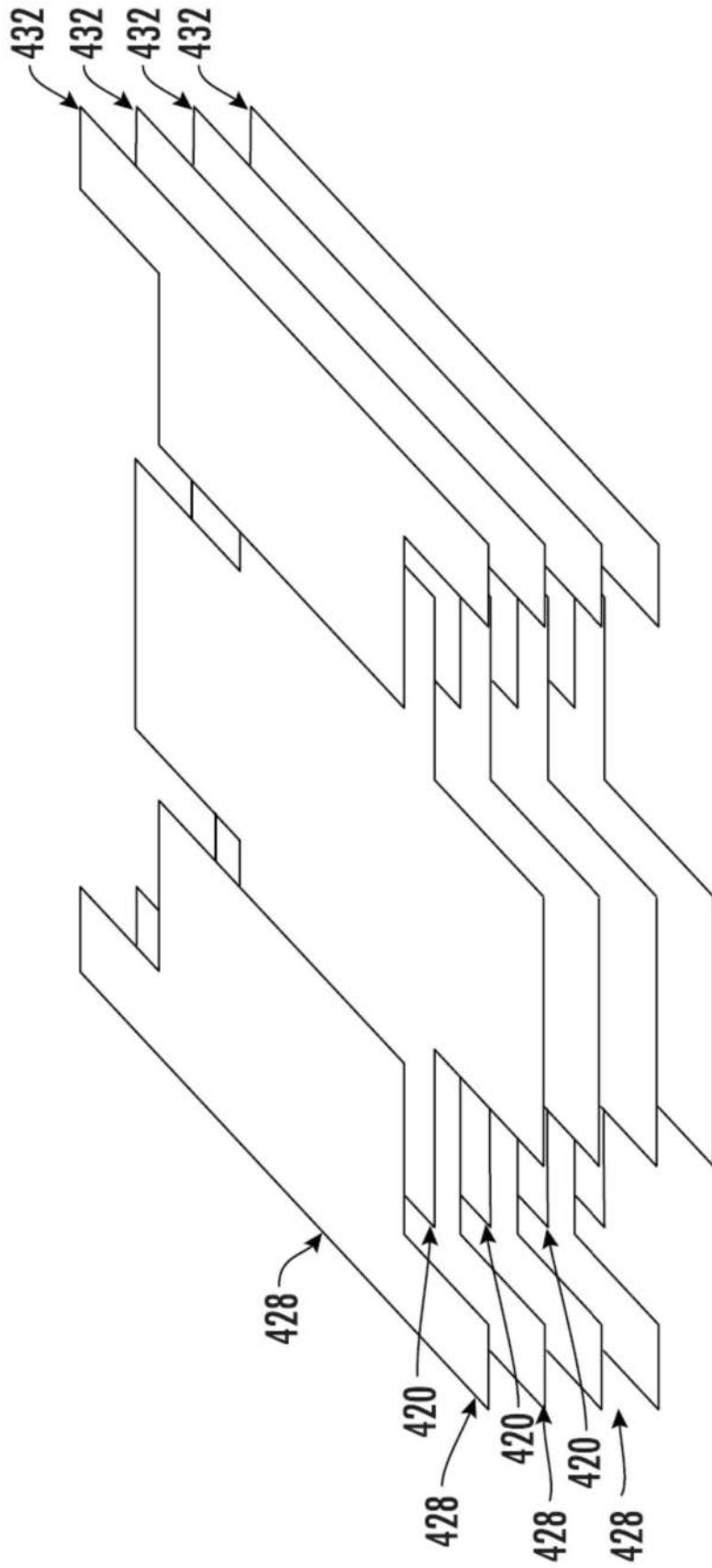


图4C

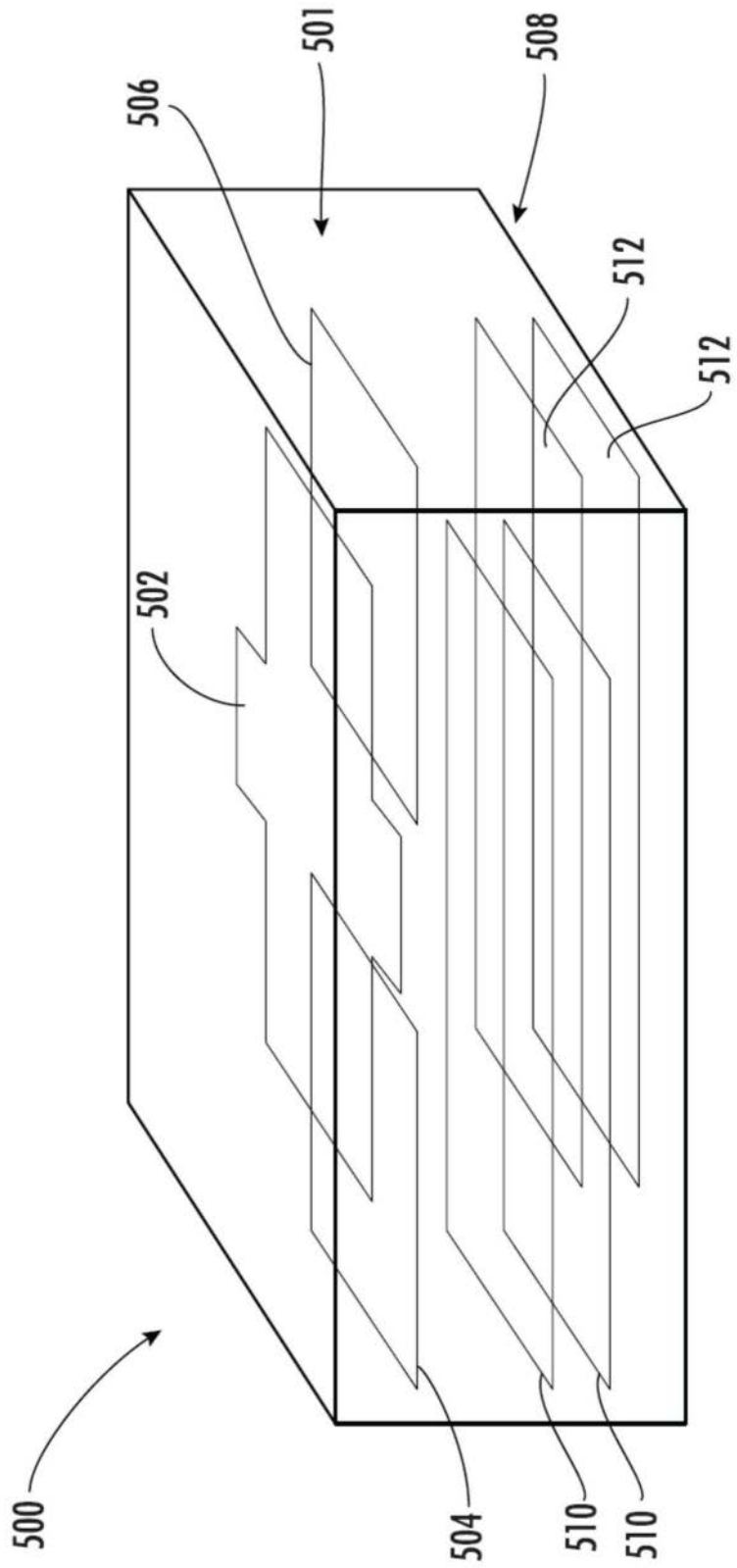


图5A

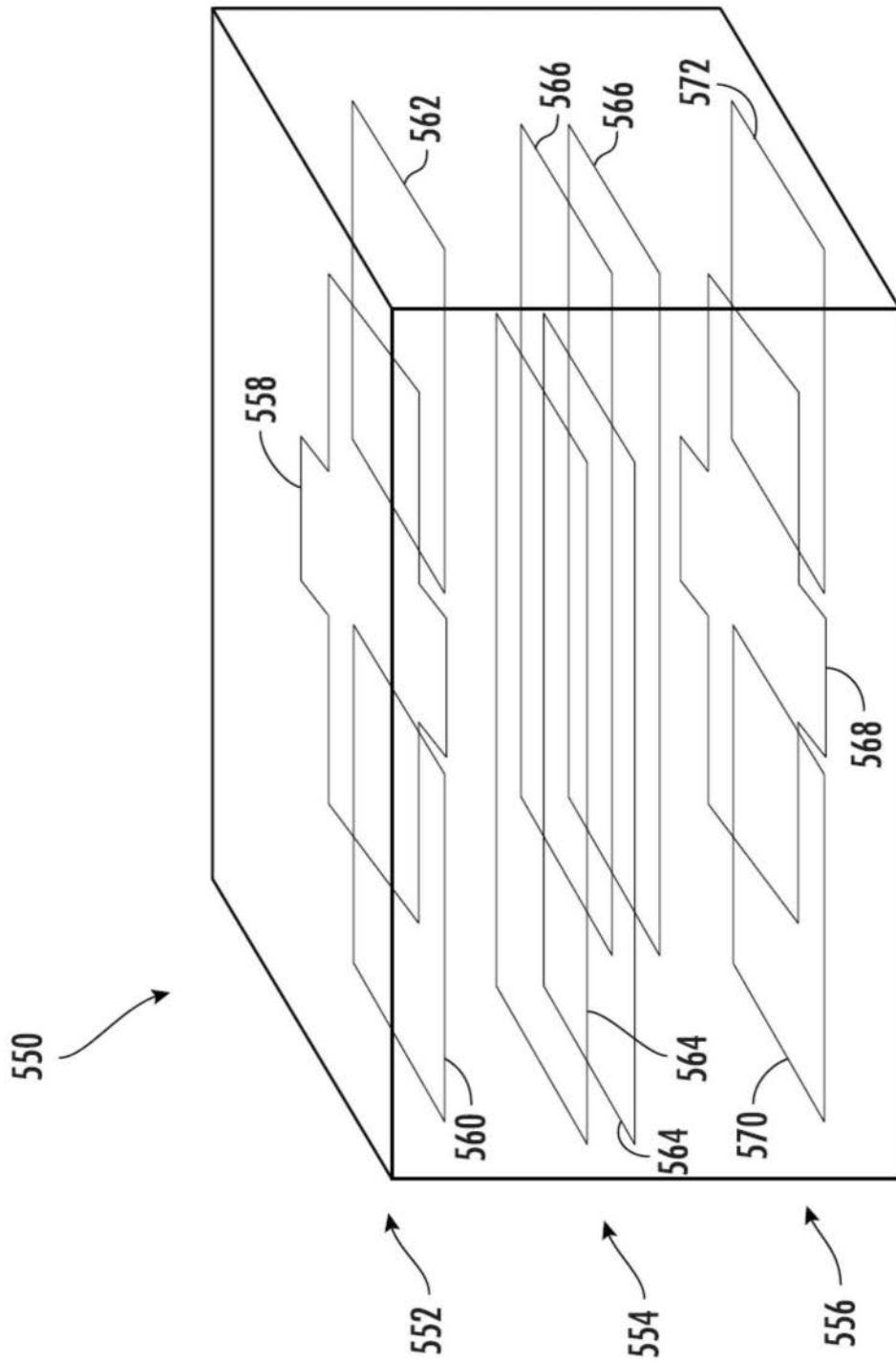


图5B

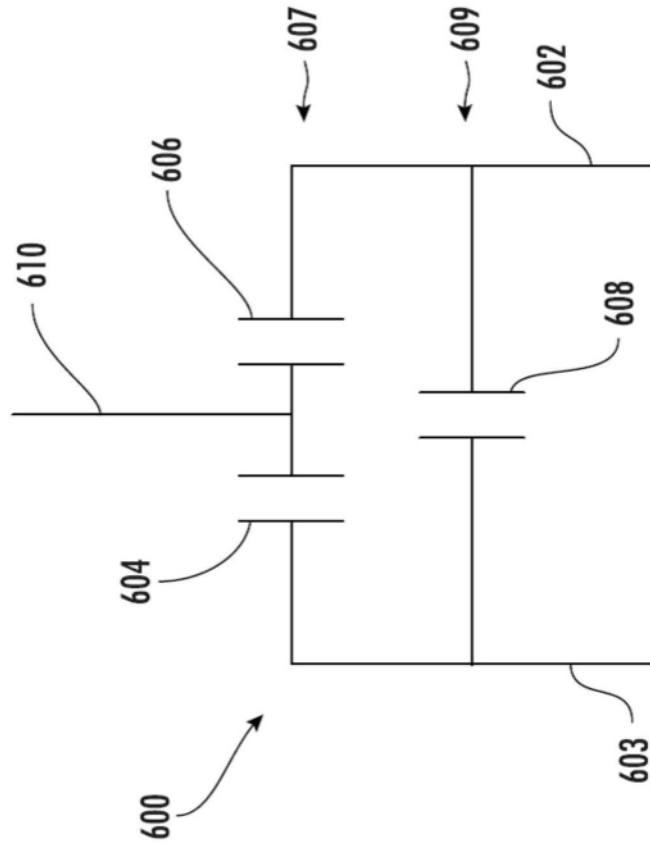


图6A

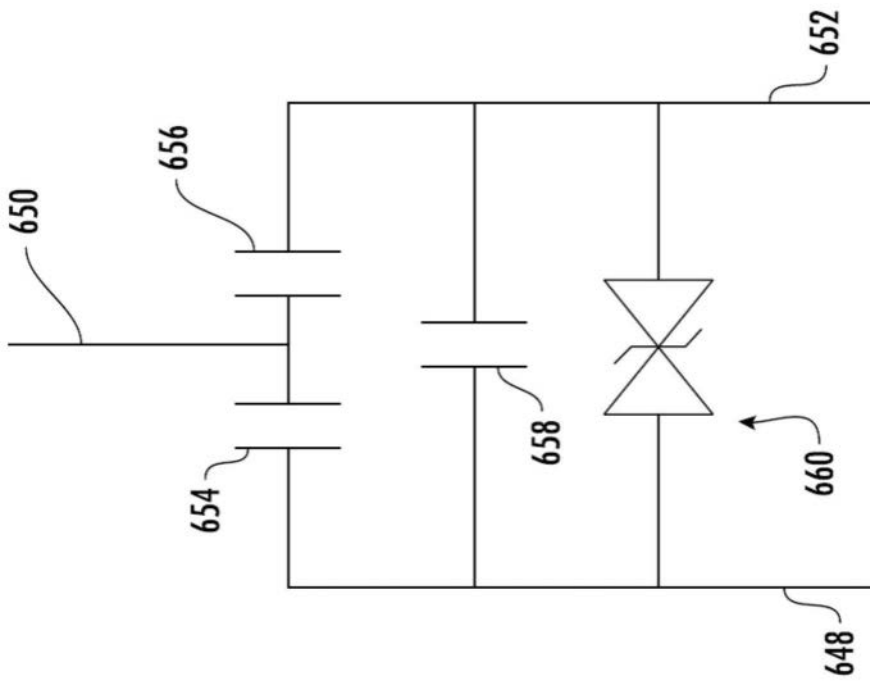


图6B

700 →

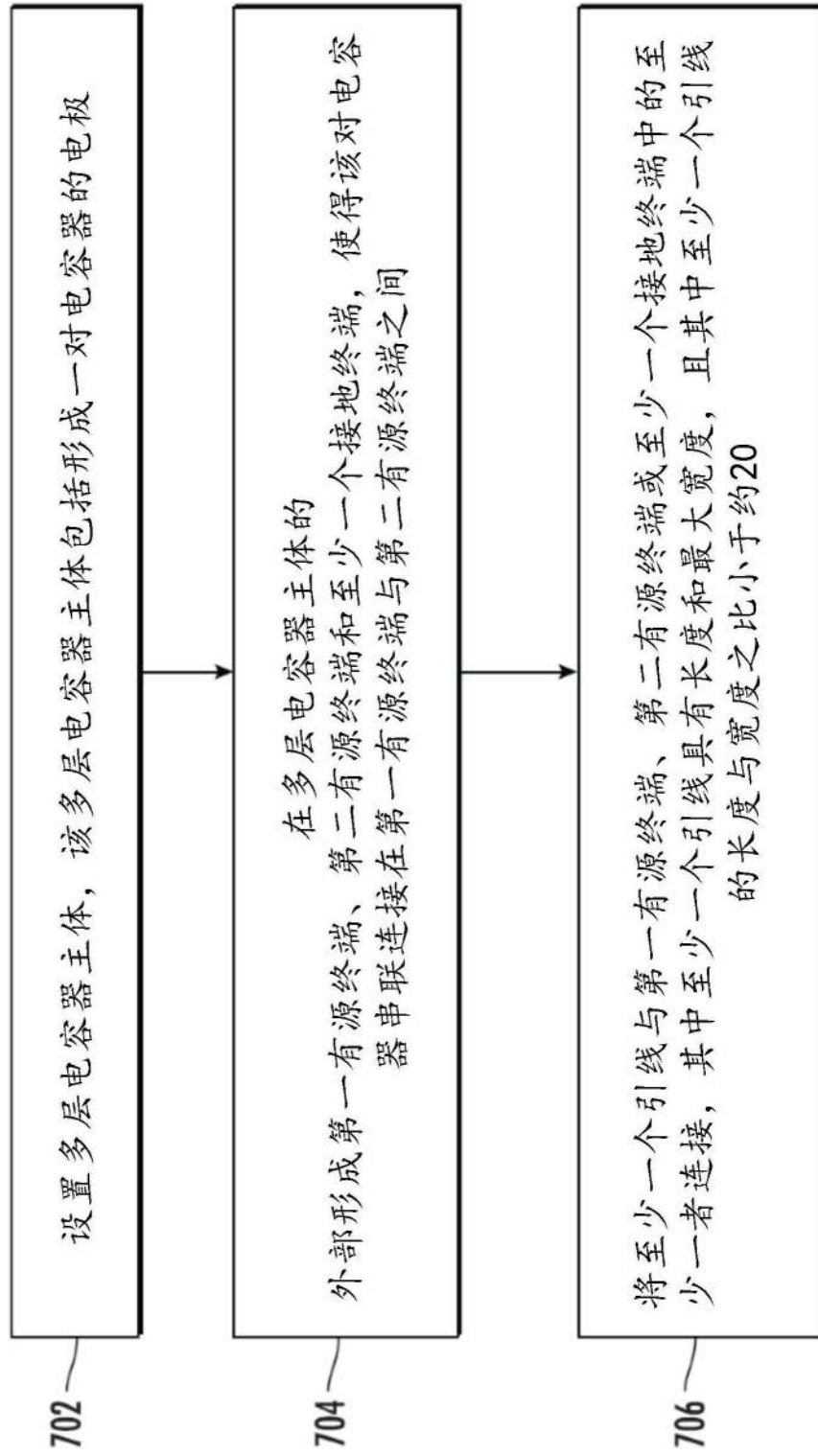


图7