



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108512425 A

(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201710100001.7

(22)申请日 2017.02.23

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 毛赛君 斯图尔特·布雷泽尔

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖嫒

(51)Int.Cl.

H02M 3/335(2006.01)

H02M 1/00(2007.01)

H01F 27/28(2006.01)

H01F 27/32(2006.01)

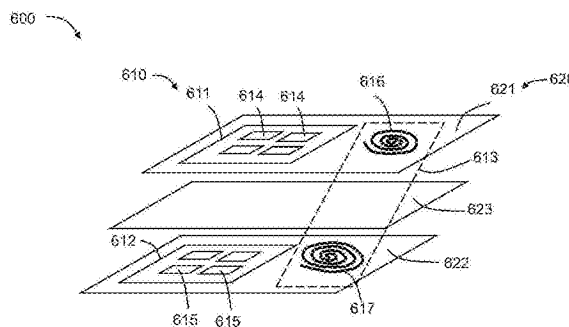
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

能量转换装置,及用于为石油勘探设备供电的供电装置

(57)摘要

一种能量转换装置包括设置在基板上的能量转换电路,其用于将输入直流电压转换成高于该输入直流电压的输出直流电压,其中,该基板包括第一层和第二层。该能量转换电路包括多个半导体器件和平面变压器。该每个半导体器件具有扁平形状并安装于基板上。该平面变压器包括设置在所述第一层上的原边电路,及设置在所述第二层上的副边电路。该副边电路通过绝缘层与所述原边电路绝缘,其中,该绝缘层位于所述第一、第二层之间。



1. 一种能量转换装置,包括:

设置在基板上的能量转换电路,其用于将输入直流电压转换成高于该输入直流电压的输出直流电压,其中,该基板包括第一层和第二层,该能量转换电路包括:

多个半导体器件,该每个半导体器件具有扁平形状并安装于所述基板上;及

平面变压器,其包括:

设置在所述第一层上的原边电路,及

设置在所述第二层上的副边电路,其通过绝缘层与所述原边电路绝缘,其中,该绝缘层位于所述第一、第二层之间。

2. 如权利要求1所述的装置,其中,该原边电路和该副边电路在垂直于所述基板的方向上重叠。

3. 如权利要求1所述的装置,其中,所述绝缘板由包括聚丙烯、聚四氟乙烯或其组合的材料制成。

4. 如权利要求1所述的装置,其中,所述输入直流电压在大约12伏至大约400伏的范围内,所述输出直流电压在大约10千伏至大约1000千伏的范围内。

5. 如权利要求1所述的装置,其中,所述半导体器件由包括碳化硅的材料制成,每个半导体器件的最大工作温度在大约150至大约250摄氏度的范围内,每个半导体器件最大工作压力在大约30至大约40千帕的范围内。

6. 如权利要求1所述的装置,其中,至少一个该半导体器件安装在所述第一层的表面,其他半导体器件安装在所述第二层的表面。

7. 如权利要求1所述的设备,其中,所有半导体器件均安装在所述第一层的表面或所述第二层的表面。

8. 一种用于为石油勘探设备供电的供电装置,包括:

用于提供输入直流电压的电源;及

耦合于所述电源和所述石油勘探设备之间的能量转换电路,其用于将所述输入直流电压转换成高于所述输入直流电压的输出直流电压,以提供给该石油勘探设备,其中,所述能量转换电路设置于基板上,该基板包括第一层和第二层,所述能量转换电路包括:

多个半导体器件,该每个半导体器件具有扁平形状并安装于所述基板上;及

平面变压器,其包括:

设置在所述第一层上的原边电路,及

设置在所述第二层上的副边电路,其通过绝缘层与所述原边电路绝缘,其中,该绝缘层位于所述第一、第二层之间。

9. 如权利要求8所述的设备,其中,所述石油勘探设备包括中子发生器,所述能量转换电路耦合于所述电源和所述中子发生器之间。

10. 一种能量转换装置,其设置于基板上,其中,该基板包括第一层、第二层、第三层及第四层,该能量转换装置包括:

用于将输入直流电压转换成第一交流电压的逆变电路,其中,该逆变电路包括逆变电路元件,该每个逆变电路元件具有扁平形状且安装于所述第一层的表面;

用于将所述第一交流电压转换成第二交流电压的变压电路,其中,所述第二交流电压的幅值大于所述第一交流电压的幅值,所述变压电路包括:

设置在所述第二层上的原边电路,及

设置在所述第三层上的副边电路,其通过绝缘层与所述原边电路绝缘,其中,该绝缘层位于所述第二、第三层之间;及

用于将所述第二交流电压转换成输出直流电压的的倍压电路,该输出直流电压的值大于所述第二交流电压的峰值,其中,所述倍压电路包括倍压电路元件,每个倍压电路元件具有扁平形状且安装于所述第四层的表面。

能量转换装置,及用于为石油勘探设备供电的供电装置

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及能量转换装置,特别是用于为石油勘探设备供电的供电装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着石油、天然气行业的发展,油气勘探和开采方面的需求日益增加,对井下测量设备及其供电设备提出了更高的要求。由于井下的工作环境极其恶劣,井下的供电设备必须满足耐高温高压、抗振动以及结构紧凑的客观要求。

[0003] 然而,现有的井下供电设备往往体积较大,并且不能很好地适应井下高温高压的工作环境。

[0004] 因此,有必要提供新的能量转换装置及用于为石油勘探设备供电的装置来解决上述至少一个问题。

发明内容

[0005] 本发明的实施例一方面涉及一种能量转换装置,其包括设置在基板上的能量转换电路,其中,该基板包括第一层和第二层。该能量转换电路用于将输入直流电压转换成高于该输入直流电压的输出直流电压。该能量转换电路包括多个半导体器件和平面变压器。该每个半导体器件具有扁平形状并安装于该基板上。该平面变压器包括设置在所述第一层上的原边电路,及设置在所述第二层上的副边电路。该副边电路通过绝缘层与所述原边电路绝缘,其中,该绝缘层位于所述第一、第二层之间。

[0006] 本发明的实施例另一方面涉及一种用于为石油勘探设备供电的供电装置,其包括用于提供输入直流电压的电源;及耦合于所述电源和所述石油勘探设备之间的能量转换电路。该能量转换电路用于将所述输入直流电压转换成高于该输入直流电压的输出直流电压,以提供给该石油勘探设备。所述能量转换电路设置于基板上,其中,该基板包括第一层和第二层。所述能量转换电路包括多个半导体器件,该每个半导体器件具有扁平形状并安装于该基板上。所述能量转换电路进一步包括平面变压器,其包括设置在所述第一层上的原边电路,及设置在所述第二层上的副边电路。该副边电路通过绝缘层与所述原边电路绝缘,其中,该绝缘层位于所述第一、第二层之间。

[0007] 本发明的实施例另一方面涉及一种能量转换装置,其设置于基板上,该基板包括第一层、第二层、第三层及第四层。该能量转换装置包括逆变电路、变压电路和倍压电路。该逆变电路用于将输入直流电压转换成第一交流电压,且该逆变电路包括逆变电路元件,该每个逆变电路元件具有扁平形状且安装于所述第一层的表面。该变压电路用于将所述第一交流电压转换成第二交流电压,其中,所述第二交流电压的幅值大于所述第一交流电压的幅值。所述变压电路包括设置在所述第二层上的原边电路,及设置在所述第三层上的副边电路,该副边电路通过绝缘层与所述原边电路绝缘,其中,该绝缘层位于所述第二、第三层之间。该倍压电路用于将所述第二交流电压转换成输出直流电压,该输出直流电压的值大

于所述第二交流电压的峰值。所述倍压电路包括倍压电路元件,每个倍压电路元件具有扁平形状且安装于所述第四层的表面。

附图说明

[0008] 当参照附图阅读以下详细描述时,本发明的这些和其它特征、方面及优点将变得更好理解,在附图中,相同的元件标号在全部附图中用于表示相同的部件,其中:

[0009] 图1为根据本发明一具体实施例的用于为石油勘探装置供电的供电装置的示意图;

[0010] 图2为根据本发明的一具体实施例的能量转换装置的示意图;及

[0011] 图3为根据本发明另一具体实施例的能量转换装置的示意图。

具体实施方式

[0012] 为帮助本领域的技术人员能够确切地理解本发明所要求保护的主体,下面结合附图详细描述本发明的具体实施方式。在以下对这些具体实施方式的详细描述中,本说明书对一些公知的功能或构造不做详细描述以避免不必要的细节而影响到本发明的披露。

[0013] 除非另作定义,本权利要求书和说明书中所使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属技术领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本说明书以及权利要求书中所使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“一个”或者“一”等类似词语并不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“包括”或者“具有”等类似的词语意指出现在“包括”或者“具有”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“具有”后面列举的元件或者物件及其等同元件,并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。

[0014] 本发明的实施例涉及一种用于为石油勘探设备供电的供电装置,其能够在井下环境中正常工作,因而可被广泛应用于石油勘探和生产领域。

[0015] 图1为用于石油勘探设备200供电的供电装置100的示意图。如图1所示,供电装置100包括电源300,以及耦合在电源300和石油勘探设备200之间的能量转换装置400。电源300用于将输入直流电压 V_I 提供给能量转换装置400。能量转换装置400用于从电源300接收输入直流电压 V_I ,并将输入直流电压 V_I 转换成输出直流电压 V_O ,其中,该输出直流电压 V_O 大于输入直流电压 V_I ,输出直流电压 V_O 被提供给石油勘探装置200为其供电。

[0016] 能量转换装置400包括基板420及设置于基板420上的能量转换电路410。能量转换电路410连接在电源300和石油勘探设备200之间,能量转换电路410用于将输入直流电压 V_I 转换成输出直流电压 V_O 。在一些实施例中,输入直流电压 V_I 在大约12伏至大约400伏的范围内,输出直流电压 V_O 在大约10千伏至大约1000千伏的范围内。

[0017] 在一些实施例中,能量转换电路410的至少一部分被印刷在基板420上,即,该能量转换装置400被配置为一印刷电路板。印刷电路板400可能为一多层电路板,其包括层叠在一起的多个层,每层均印刷有能量转换电路的一部分。

[0018] 在一些实施例中,石油勘探设备200包括中子发生器210。供电装置100与该中子发生器210耦合,以为其供电。具体地,能量转换电路410连接在电源300和中子发生器210之

间。这里提到的“中子发生器”是指一种中子源设备，其包括线性加速器，通过使氢的同位素互相反应来产生中子。在一些实施例中，供电装置100及中子发生器210被安装于钻杆中，用于随钻测井。

[0019] 图2展示了根据本发明一具体实施例的能量转换装置600的示意图，其与能量转换装置400相似，且可用于与供电装置100相似的供电装置中。能量转换装置600包括设置于基板620上的能量转换电路610。参见图2，能量转换装置的基板620包括第一层621、第二层622及位于第一、第二层之间的绝缘层623。能量转换电路610包括逆变电路611、变压电路613和倍压电路612。

[0020] 逆变电路611设置于第一层621上，其用于将输入直流电压转换成第一交流电压。逆变电路611的至少一部分被印刷于第一层621上。如图2所示，逆变电路611包括逆变电路元件614，每个逆变电路元件614具有扁平形状且被安装于第一层621的表面。逆变电路611进一步包括逆变连接线路，其被印刷于第一层621上，且用于使逆变电路元件614互连。这里提到的“扁平形状”是指厚度相对较小的形状，这里的厚度可能是均匀的，也可能是不均匀的。具有扁平形状的物体可能具有光滑或不光滑的表面。

[0021] 变压电路613用于将第一交流电压转换成第二交流电压，其中，第二交流电压的幅值大于第一交流电压的幅值。具体地，变压电路613包括设置于第一层621上的原边电路616和设置于第二层622上的副边电路617，该副边电路617通过绝缘层623与原边电路616绝缘。原边电路616和副边电路617在垂直于基板620的方向上互相重叠，以使原、副边电路电磁耦合。

[0022] 在一些实施例中，绝缘层623由包括聚丙烯、聚四氟乙烯或其组合的材料制成。绝缘层的厚度在大约0.1毫米至大约5毫米的范围内。第一、第二层均由非导电复合材料制成，该非导电复合材料可能包括环氧树脂、编织物、玻璃纤维、陶瓷或其组合。

[0023] 在一些实施例中，变压电路613被配置在一平面变压器内。具体地，原边电路的至少一部分被打印在第一层621上，原边电路的其他部分具有扁平形状且被安装于第一层621上。相似地，副边电路的至少一部分被打印在第二层622上，副边电路的其他部分具有扁平形状且被安装于第二层622上。在一些实施例中，如图2所示，原边电路的被打印在第一层621上的部分呈螺旋形616，副边电路的被打印在第二层622上的部分呈螺旋形617。

[0024] 倍压电路612被设置在第二层622上，且用于将第二交流电压转换成输出直流电压，该输出直流电压的值大于第二交流电压的峰值。如图2所示，倍压电路612包括倍压电路元件615，每个倍压电路元件615均具有扁平形状且安装于第二层622的表面。倍压电路612进一步包括印刷在第二层上的倍压连接线路，其用于使各倍压电路元件615互连。

[0025] 逆变电路元件614和倍压电路元件615可能包括半导体器件。该半导体器件由包括碳化硅的材料制成，即：该半导体器件为碳化硅器件，该碳化硅器件的最大工作温度在大约150至大约250摄氏度的范围内，该碳化硅器件的最大工作压力在大约30至大约40千帕的范围内，所以，这些碳化硅器件可以在井下环境中正常工作。在一些实施例中，该碳化硅器件可能包括碳化硅晶体管、碳化硅二极管或其组合，其中，该碳化硅晶体管可能包括碳化硅场效应晶体管。

[0026] 逆变电路和倍压电路的设置方式不限于上述实施例中的方式。在一些实施例中，逆变电路和原边电路可能设置于不同层中，倍压电路和副边电路也可能被设置于不同层

中。或者,逆变电路、原边电路和倍压电路可能被设置在同一层上,在这种情况下,所有半导体器件可能均安装于同一层的表面。

[0027] 图3为根据本发明的另一具体实施例的能量转换装置500的示意图,该能量转换装置500与能量转换装置400相似且可被用于与供电装置100类似的供电装置中。能量转换装置500包括设置在基板上的能量转换电路。参见图3,能量转换装置的基板包括第一层521、第二层522、第三层523、第四层524和位于第三、第四层之间的绝缘层525。能量转换装置中的能量转换电路包括逆变电路511、变压电路513和倍压电路512。逆变电路511、变压电路513和倍压电路512的功能分别与图2中所示的逆变电路611、变压电路613及倍压电路612的功能相似,此处不再赘述。

[0028] 如图3所示,逆变电路511被设置于第一层521上,逆变电路511包括多个逆变电路元件514,每个逆变电路元件514具有扁平形状且安装在第一层521的表面。逆变电路511进一步包括印刷在第一层上的逆变连接线路,其用于使逆变电路元件514互相连接。

[0029] 变压电路513包括设置于第二层522上的原边电路516和设置于第三层523上的副边电路517。副边电路517通过绝缘层525与原边电路516绝缘,该绝缘层525位于第二、第三层之间。原边电路516、副边电路517及绝缘层525的结构分别与图2中的原边电路616、副边电路617、绝缘层623相类似,此处不再赘述。

[0030] 倍压电路512被设置于第四层524上,倍压电路512包括倍压电路元件515,每个倍压电路元件具有扁平形状且安装于第四层524的表面。倍压电路512进一步包括印刷于第四层524上的倍压连接线路,其用于使倍压电路元件515互相连接。

[0031] 在一些实施例中,第一层、第二层、第三层、第四层、绝缘层及其上的电路依次在基板的厚度方向上堆叠,从而形成一个多层印刷电路板。

[0032] 虽然结合特定的具体实施方式对本发明进行了详细说明,但本领域的技术人员可以理解,对本发明可以作出许多修改和变型。因此,要认识到,权利要求书的意图在于覆盖在本发明真正构思和范围内的所有这些修改和变型。

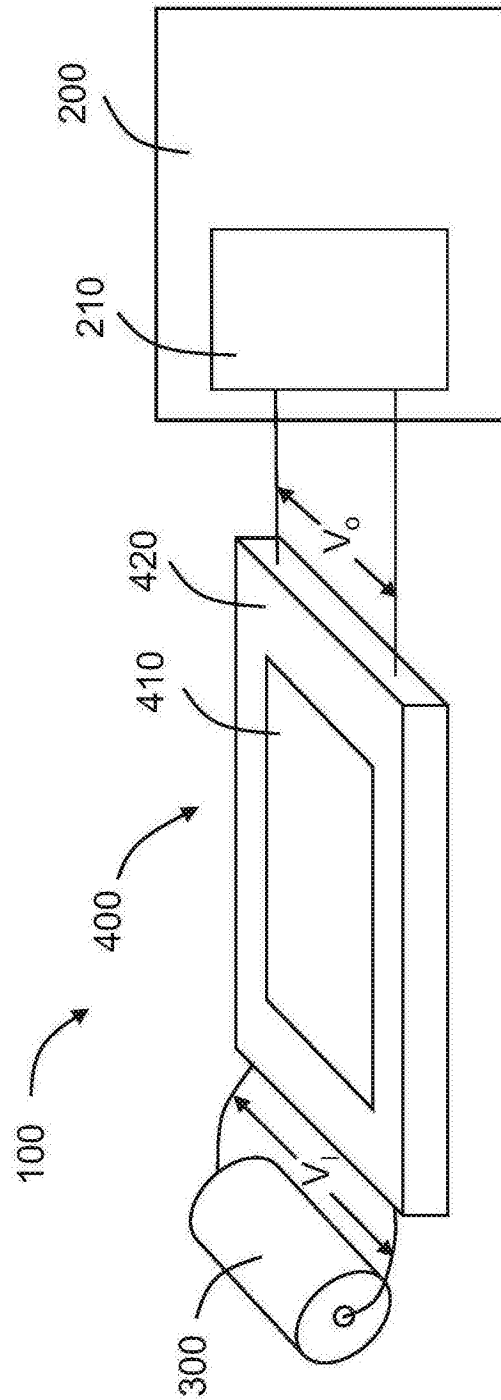


图1

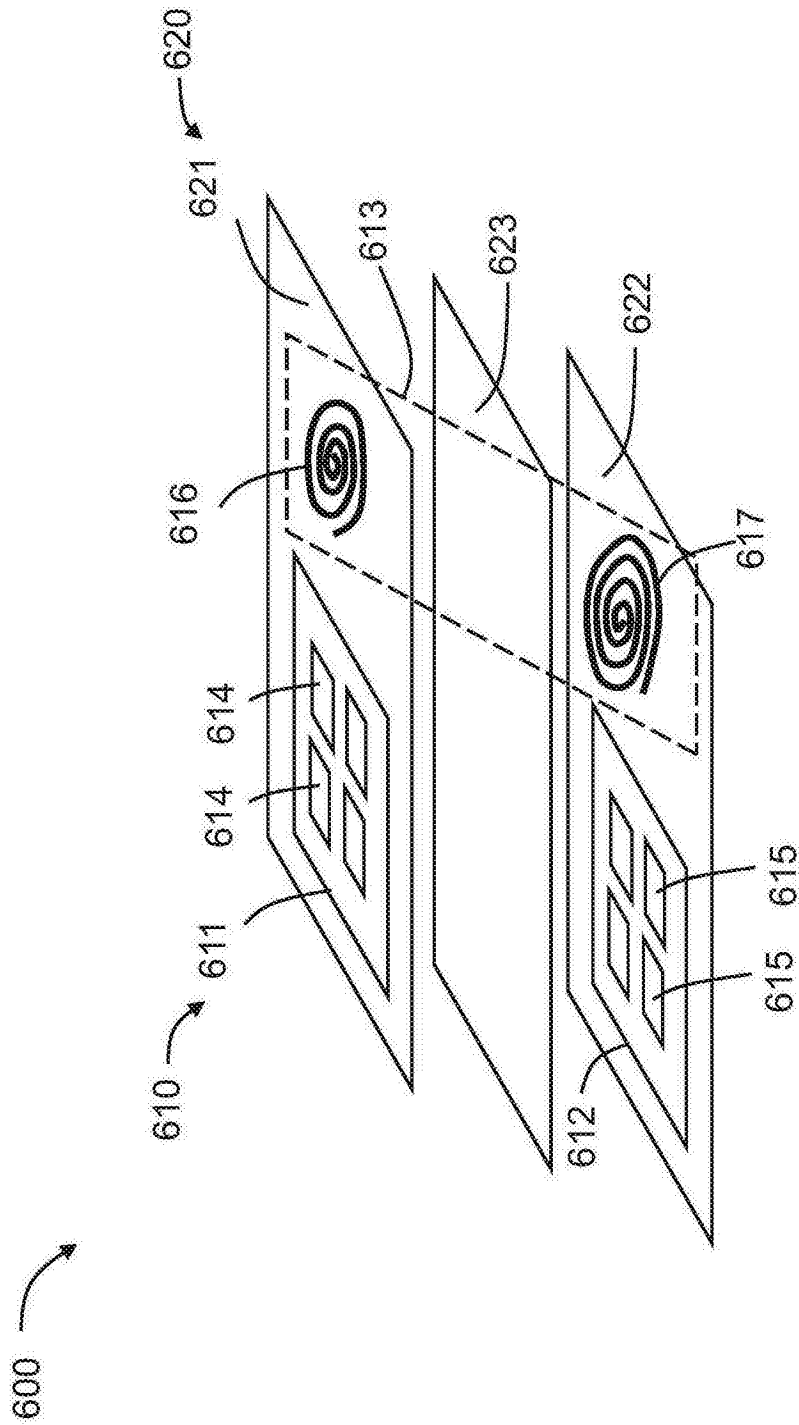


图2

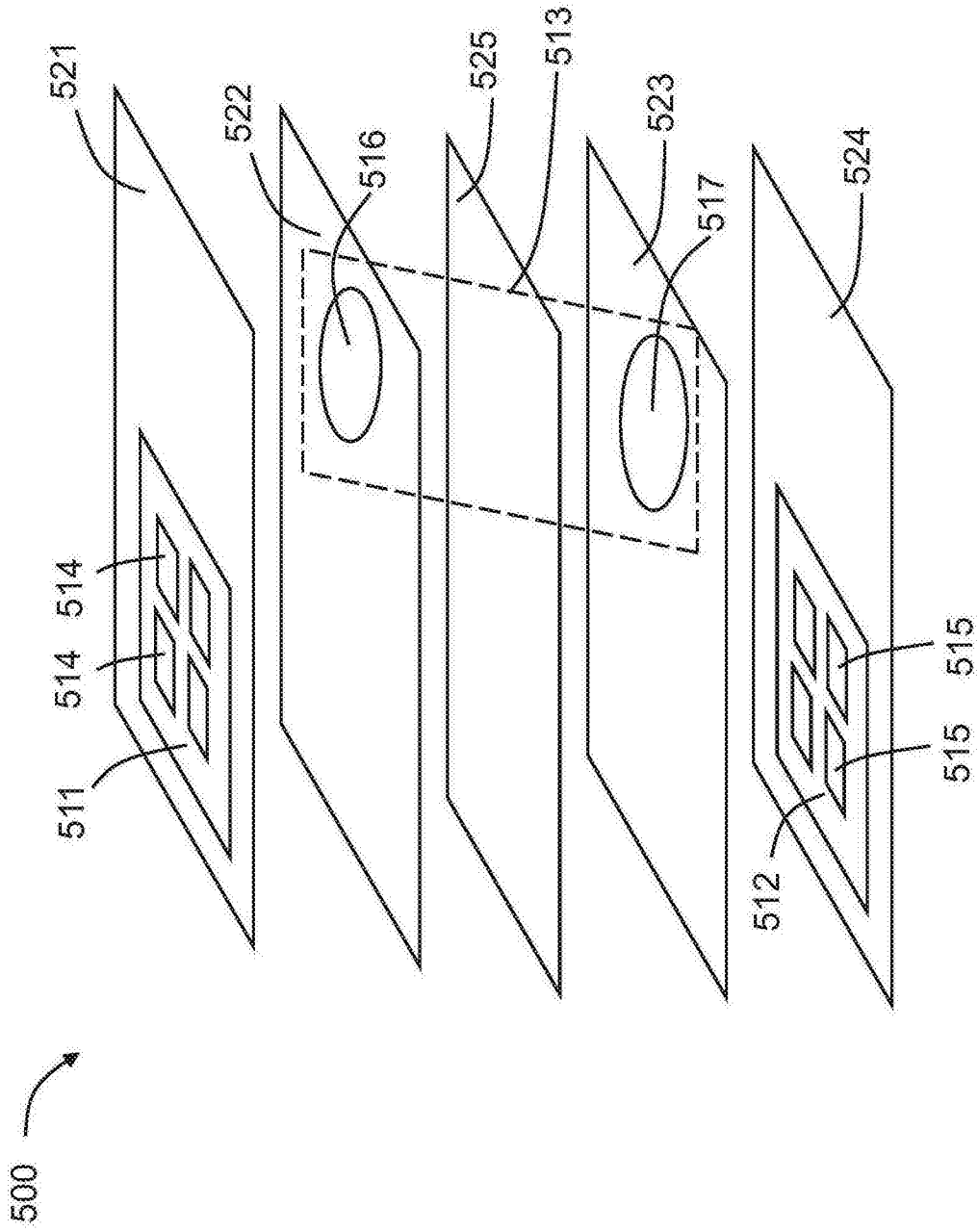


图3