



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106163069 B

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201510171039.4

(22)申请日 2015.04.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106163069 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(30)优先权数据
104101506 2015.01.16 TW

(73)专利权人 财团法人工业技术研究院
地址 中国台湾新竹县

(72)发明人 林士钦 张家豪 林冠宇

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 陈小雯

(51)Int.Cl.

H05H 1/46(2006.01)

G23C 16/505(2006.01)

(56)对比文件

DE 202014100594 U1, 2014.03.10,

CN 1719964 A, 2006.01.11,

JP 2010141194 A, 2010.06.24,

JP 4319755 B2, 2009.08.26,

JP 3295310 B2, 2002.06.24,

审查员 郁亚红

权利要求书2页 说明书5页 附图5页

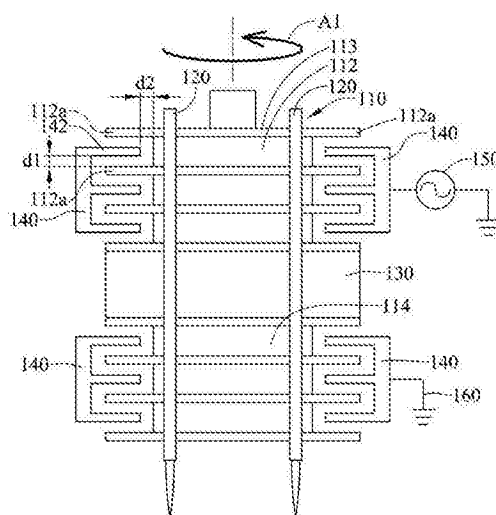
(54)发明名称

无碳刷旋转等离子体电极结构及镀膜系统

(57)摘要

本发明公开一种无碳刷旋转等离子体电极结构及一种镀膜系统。无碳刷旋转等离子体电极结构包括本体、多个导引部以及多个导通件。本体包括多个电极部。电极部的周缘设置第一凸出部。导引部贯穿于电极部。各导通件包括第二凸出部，第一凸出部与第二凸出部具有一间隔。

100



1. 一种无碳刷旋转等离子体电极结构,包括:

本体,其绕一轴心进行转动,该本体包括多个间隔设置的电极部,各该电极部的周缘设置一第一凸出部;

多个导引部,贯穿于这些电极部,以导引离子化气体通过上述电极部而形成等离子体;

多个导通件,各该导通件包括第二凸出部,该第一凸出部与相对应的该第二凸出部具有第一间隔,以产生一电容;

当该本体转动时,该多个导通件不与该电极部接触,以形成一高功率RF功率耦合结构而获得高电容量。

2. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,还包括:

RF产生器,耦接于相对应的该导通件。

3. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,还包括:

隔离部,位于这些电极部之间。

4. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中各该导通件的一端呈鳍片状,各该电极部的周缘呈鳍片状,该第二凸出部位于两相对应的该第一凸出部之间。

5. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中各该导通件的一端呈鳍片状,各该电极部的周缘呈鳍片状,该第一凸出部位于两相对应的该第二凸出部之间。

6. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中各该导通件位于两相对应的该第一凸出部之间,各该第一凸出部包覆部分该导通件,且该第一凸出部并未接触于该导通件。

7. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中各该导通件一端呈U字形,该导通件所具有的该第二凸出部包覆部分该第一凸出部,且该第二凸出部并未接触于该第一凸出部。

8. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中各该导通件一端呈U字形,该电极部位于两相对应的该第二凸出部之间,各该第二凸出部包覆部分该电极部,且该第二凸出部并未接触于该电极部。

9. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中各该导通件至相对应的该电极部具有一第二间隔,该第二间隔大于2mm。

10. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中该第一凸出部是经由一环形板套在该电极部所形成。

11. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中该第一凸出部是由电极部经加工铣槽而形成。

12. 如权利要求1所述的无碳刷旋转等离子体电极结构,其中该第一间隔小于2mm。

13. 一种镀膜系统,包括:

无碳刷旋转等离子体电极结构,包括:

本体,其绕一轴心进行转动,该本体包括多个间隔设置的电极部,各该电极部的周缘设置一第一凸出部;

多个导引部,贯穿于这些电极部,以导引离子化气体通过上述电极部而形成等离子体;

以及

多个导通件,各该导通件包括第二凸出部,该第一凸出部与相对应的该第二凸出部具

有第一间隔,以产生一电容;

当该本体转动时,该多个导通件不与该电极部接触,以形成一高功率RF功率耦合结构而获得高电容量。

14. 如权利要求13所述的镀膜系统,还包括:

RF产生器,耦接于相对应的该导通件。

15. 如权利要求13所述的镀膜系统,还包括:

隔离部,位于这些电极部之间。

16. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中各该导通件的一端呈鳍片状,各该电极部的周缘呈鳍片状,该第二凸出部位于两相对应的该第一凸出部之间。

17. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中各该导通件的一端呈鳍片状,各该电极部的周缘呈鳍片状,该第一凸出部位于两相对应的该第二凸出部之间。

18. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中各该导通件位于两相对应的该第一凸出部之间,各该第一凸出部包覆部分该导通件,且该第一凸出部并未接触于该导通件。

19. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中各该导通件一端呈 \cap 字形,该导通件所具有的该第二凸出部包覆部分该第一凸出部,且该第二凸出部并未接触于该第一凸出部。

20. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中各该导通件一端呈 \cap 字形,该电极部位于两相对应的该第二凸出部之间,各该第二凸出部包覆部分该电极部,且该第二凸出部并未接触于该电极部。

21. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中各该导通件至相对应的该电极部具有第二间隔,该第二间隔大于2mm。

22. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中该第一凸出部是经由一环形板套在该电极部所形成。

23. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中该第一凸出部是由电极部经加工铣槽而形成。

24. 如权利要求13所述的镀膜系统,其中该第一间隔小于2mm。

无碳刷旋转等离子体电极结构及镀膜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电极结构及镀膜系统,且特别是涉及一种无碳刷旋转等离子体电极结构与包含无碳刷旋转等离子体电极结构的镀膜系统。

背景技术

[0002] 图1为现有技术的碳刷式旋转等离子体电极结构的示意图。请参阅图1。

[0003] 现有技术的碳刷式旋转等离子体电极结构10由两电极部11、两导引部12、隔离部13、由石墨所制成的碳刷14、RF产生器15以及接地电极16所构成。隔离部13位于两电极部11之间。导引部12贯穿于两电极部12。碳刷14配置于电极部11的周缘。RF产生器15与接地电极16分别耦接于相对应的碳刷14的一端,而碳刷14的另一端与电极部11彼此接触。

[0004] 在此配置之下,电极部11绕轴心A1进行转动,通过碳刷14以将RF产生器15所产生的射频功率(RF Power)传递至电极部11,进而自导引部12产生等离子体以对工件(workpiece)进行表面处理。然而,旋转中的电极部11会摩擦到碳刷14,故会导致摩擦生热而产生高温,长时间运转下恐有起火的危险。

[0005] 再者,经摩擦后的碳刷14也会产生粉尘(particle),且这些粉尘会掉落至工件而产生污染,而致使等离子体处理后的工件会有良率不佳的问题。现有技术中有利用粉尘罩收集粉尘来降低粉尘掉落至工件的机率,但仍无法解决电极部11摩擦碳刷14所产生高温的问题并进而造成阻抗上升。由此可知,现有技术的碳刷式旋转等离子体电极结构10也存有阻抗高的问题,如此将会导致产生的RF能量不佳。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种无碳刷旋转等离子体电极结构,其为一无接触式功率耦合结构,可提升功率耦合的效率,并可避免粉尘而产生污染以及高温的产生而可降低阻抗。

[0007] 本发明的再一目的在于提供一种镀膜系统,其包括无碳刷旋转等离子体电极结构,而可以提升功率耦合的效率,以产生较高的RF能量,进而增加等离子体产生的强度。

[0008] 为达上述目的,本发明的一实施例提出一种无碳刷旋转等离子体电极结构,包括一本体、多个导引部、多个导通件。本体绕一轴心进行转动,本体包括多个间隔设置的电极部,各电极部的周缘设置第一凸出部。导引部贯穿于电极部。各导通件包括一第二凸出部,第一凸出部与相对应的第二凸出部具有一第一间隔。

[0009] 本发明的一实施例提出一种镀膜系统,包括上述的无碳刷旋转等离子体电极结构。

[0010] 基于上述,在本发明的无碳刷旋转等离子体电极结构中,通过上述导通件的设计,使得导通件并未与电极部接触而形成一高功率RF功率耦合结构,由此提升功率耦合的效率,进而产生较高的RF能量。进一步地将无碳刷旋转等离子体电极结构运用在镀膜系统时,可增加等离子体产生的强度。

附图说明

- [0011] 图1为现有技术的碳刷式旋转等离子体电极结构的示意图；
 [0012] 图2为本发明的无碳刷旋转等离子体电极结构的示意图；
 [0013] 图3至图7为本发明的无碳刷旋转等离子体电极结构的不同实施例的示意图；
 [0014] 图8为本发明的无碳刷旋转等离子体电极结构的另一实施例的示意图；
 [0015] 图9为本发明的镀膜系统的示意图。

[0016] 符号说明

[0017]	10	碳刷式旋转等离子体电极结
[0018]		构
[0019]	14	碳刷
[0020]	50	镀膜系统
[0021]	60	工件
[0022]	100、200、300、400、500、600、700	无碳刷旋转等离子体电极结构
[0023]	110	本体
[0024]	11、112、114、212、312、412、512	电极部
[0025]	113	环形板
[0026]	112a、212a、312a、512a	第一凸出部
[0027]	12、120	导引部
[0028]	13、130	隔离部
[0029]	140、240、340、440	导通件
[0030]	142、242、442	第二凸出部
[0031]	15、150	RF产生器
[0032]	16、160	接地电极
[0033]	A	平板的面积
[0034]	A1	轴心
[0035]	c	电容
[0036]	d	二平板间隔的距离
[0037]	d1	第一间隔
[0038]	d2	第二间隔
[0039]	ϵ	介电常数
[0040]	ω	角频率
[0041]	j	虚数单位
[0042]	Q	电荷量
[0043]	V	电压
[0044]	Z	阻抗

具体实施方式

- [0045] 以下谨结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例

仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此限制本发明的保护范围。

[0046] 图2为本发明的无碳刷旋转等离子体电极结构的示意图。请参阅图2。在本实施例中,无碳刷旋转等离子体电极结构100包括一本体110、多个导引部120、一隔离部130、多个导通件140、一RF产生器150以及一接地电极160。

[0047] 本体110绕一轴心A1进行转动,本体110包括多个(图示为两个)间隔设置的电极部112、114,其中隔离部130位于两电极部112之间。

[0048] 导引部120贯穿于电极部112。导引部120例如是由介电材料所制成的一中空管件,以导引如离子化气体通过上述电极部112、114而形成等离子体。

[0049] 在本实施例中,所述导通件140分别位于电极部112、114的周缘。在本实施例中,导通件140的数目为4个,其中两个导通件140位于上端的电极部112的两端,而另外两个导通件140则是位于下端的电极部114的两端。需说明的是,上述导通件140并未与电极部112、114接触。

[0050] 在本实施例中,电极部112、114的周缘呈鳍片状。各电极部112、114的周缘设置第一凸出部112a。

[0051] 在本实施例中,导通件140的一端呈鳍片状。各导通件140包括第二凸出部142。各导通件140所具有的第二凸出部142的数量为3个,每一个第二凸出部142位于两相对应的第一凸出部112a之间,第一凸出部112a与相对应的第二凸出部142具有一第一间隔d1,其中第一间隔d1小于2mm,以产生足够的电容。需说明的是,本实施例并不对第一凸出部的数量、第二凸出部的数量加以限制。

[0052] 在本实施例中,各导通件140的第二凸出部142至相对应的电极部112、114具有一第二间隔d2,其中所述第二间隔d2大于2mm,以避免产生火花。

[0053] 在本实施例中,RF产生器150耦接于相对应的导通件140,即以图2而言,RF产生器150连接于位于上方的导通件140,该RF产生器150频率大于13.56MHZ。接地电极160则耦接于位于下方的导通件140,以作为接地之用。

[0054] 以下通过阻抗(electrical impedance)与其相关的公式来说明本实施例的无碳刷旋转等离子体电极结构100可形成一高功率RF功率耦合结构。相关公式如下所述:

$$[0055] \quad Z = \frac{1}{j\omega c} \quad (1)$$

$$[0056] \quad c = \frac{Q}{V} = \frac{\epsilon A}{d} \quad (2)$$

[0057] 在公式(1)中,Z表示阻抗,j表示虚数单位, ω 表示角频率,c表示电容。

[0058] 在公式(2)中,c表示电容,V表示电压,Q表示电荷量。电容c是测量当电容器两端的电位差或电压V为单位值时,存储在电容器电极的电荷量Q。进一步地,在平行板电容器的电容量来说, ϵ 表示介电常数,A表示平板的面积,而d为二平板间隔的距离。

[0059] 由上述公式(1)可知,阻抗Z的大小会随着电容量的大小而改变,也就是说,电容量越高的话,阻抗值也会跟着降低,如此便能产生较高的RF能量。并且由上述公式(2)可知,电容量和平板的面积A成正比,和二平板之间的距离d成反比。

[0060] 对应上述公式(1)、(2)可知,在本实施例中,第一凸出部112a与相对应的第二凸出

部142具有第一间隔d1,每一个第一凸出部112a与相对应的第二凸出部142会有一对应的电容量。并且,若第一凸出部112a的面积与相对应的第二凸出部142的面积越大,则电容量越高。再者,这些第一凸出部112a与这些第二凸出部142形成一并联的型态,如此一来再将每一个电容量相加,而可以获得较大的电容量。在此配置之下,当本体100绕轴心A1进行转动时,通过上述导通件140的设计,使得导通件140并未与电极部112接触,以形成一高功率RF功率耦合结构而可以获得较高的电容量,进而降低阻抗值,由此来提升功率耦合的效率,而产生较高的RF能量。

[0061] 图3至图7为本发明无碳刷旋转等离子体电极结构的不同实施例的示意图。需说明的是,图3至图7的无碳刷旋转等离子体电极结构200、300、400、500、600与图2的无碳刷旋转等离子体电极结构100相似,其中相同的元件以相同的标号表示且具有相同的功效而不再重复说明,并且,为了便于说明,图3至图7只绘示出电极部及与电极部相关的部分构件,以下仅说明差异处。

[0062] 图3与图2的不同之处在于,各导通件240所具有的第一凸出部242的数量为4个,每一个电极部212的第一凸出部212a位于两相对应的第一凸出部242之间。

[0063] 图4与图3的不同之处在于,导通件340并未有如图2至图3所示的导通件140、240的一端是呈鳍片状。导通件340本身就是第二凸出部,而导通件340位于电极部312的两相对应的第一凸出部312a之间,以形成电极部312的第一凸出部312a包覆部分导通件340,且第一凸出部312a并未接触于导通件340。

[0064] 图5与图4的不同之处在于,导通件440的一端呈一T字形,即导通件440包括两个第二凸出部442,而电极部312的第一凸出部312a位于第二凸出部442之间,以形成导通件440所具有的第二凸出部442包覆部分第一凸出部312a,且第二凸出部442并未接触于第一凸出部312a。

[0065] 图6与图5的不同之处在于,电极部412并未有如图2至图5所示的电极部112、212、312的周缘是呈鳍片状。电极部412本身就是第一凸出部,而电极部412位于两相对应的第二凸出部442之间,以形成第二凸出部442包覆部分电极部412,且第二凸出部442并未接触于电极部412。

[0066] 图7与图6的不同之处在于,导通件340本身就是第二凸出部,而电极部412本身就是第一凸出部,导通件340并未接触电极部412。需说明的是,上述图2至图7仅为示例,但不限于上述实施例,也可将图2至图7中不同实施例的导通件与电极部相互搭配。

[0067] 需说明的是,上述图2中的第一凸出部112a由一环形板113套在电极部112所形成,而图3中的第一凸出部212a、图4与图5中的第一凸出部312a也是经由环形板113套在电极部212、312所形成。在此不限制第一凸出部的形成方式,以下以图8来举例之。

[0068] 图8为本发明的无碳刷旋转等离子体电极结构的另一实施例的示意图。需说明的是,图2至图7的无碳刷旋转等离子体电极结构100、200、300、400、500、600与图8的无碳刷旋转等离子体电极结构700相似,其中相同的元件以相同的标号表示且具有相同的功效而不再重复说明。图8与图2至图7不同之处在于。在本实施例中,第一凸出部512a由电极部512经加工铣槽而形成,换言之,即将电极部512的周缘加工而形成多个凹槽,使得在电极部512的周缘形成具有多个第一凸出部512a而呈鳍片状,每一个第二凸出部142也位于两相对应的第一凸出部512a之间。如此也能够形成一高功率RF功率耦合结构而可以获得较高的电容

量,进而降低阻抗值,由此来提升功率耦合的效率,而产生较高的RF能量。此外,图8中的导通件140仅为示例,但不限于上述实施例,也可将图2至图7中不同实施例的导通件与图8中的电极部512相互搭配。同样地,本发明也不限制图8中的电极部512的第一凸出部512a的形式,也可经由将电极部512的周缘加工而形成如图2至图5所示的第一凸出部。

[0069] 图9为本发明的镀膜系统的示意图。在本实施例中,镀膜系统50用以对于一工件60进行镀膜处理或薄膜沉积。所述工件60例如是晶片或者可镀基材。镀膜系统50包括无碳刷旋转等离子体电极结构100。无碳刷旋转等离子体电极结构100具体实施例结构如图2配合以上说明所述,在此不再重复说明。此外,在其他实施例中,也可将图3至图8所示的无碳刷旋转等离子体电极结构200、300、400、500、600、700运用于镀膜系统50,也有相同的功效。

[0070] 当镀膜系统50进行运作时,由于无碳刷旋转等离子体电极结构100本身形成高功率RF功率耦合结构,以产生较高的RF能量,如此便能够增加等离子体产生的强度,来对所述工件60进行镀膜处理或薄膜沉积。

[0071] 综上所述,在本发明的无碳刷旋转等离子体电极结构中,通过上述导通件的设计,使得导通件并未与电极部接触而形成一高功率RF功率耦合结构,由此提升功率耦合的效率,进而产生较高的RF能量。再者,由于导通件并未与电极部接触,故可避免粉尘而产生污染与高温的产生而造成阻抗上升。进一步地将无碳刷旋转等离子体电极结构运用在镀膜系统时,可增加等离子体产生的强度。

[0072] 以上所述,仅记载本发明为呈现解决问题所采用的技术手段的优选实施方式或实施例而已,并非用来限定本发明专利实施的范围。即凡与本发明专利申请范围文义相符,或依本发明专利范围所做的均等变化与修饰,都为本发明专利范围所涵盖。

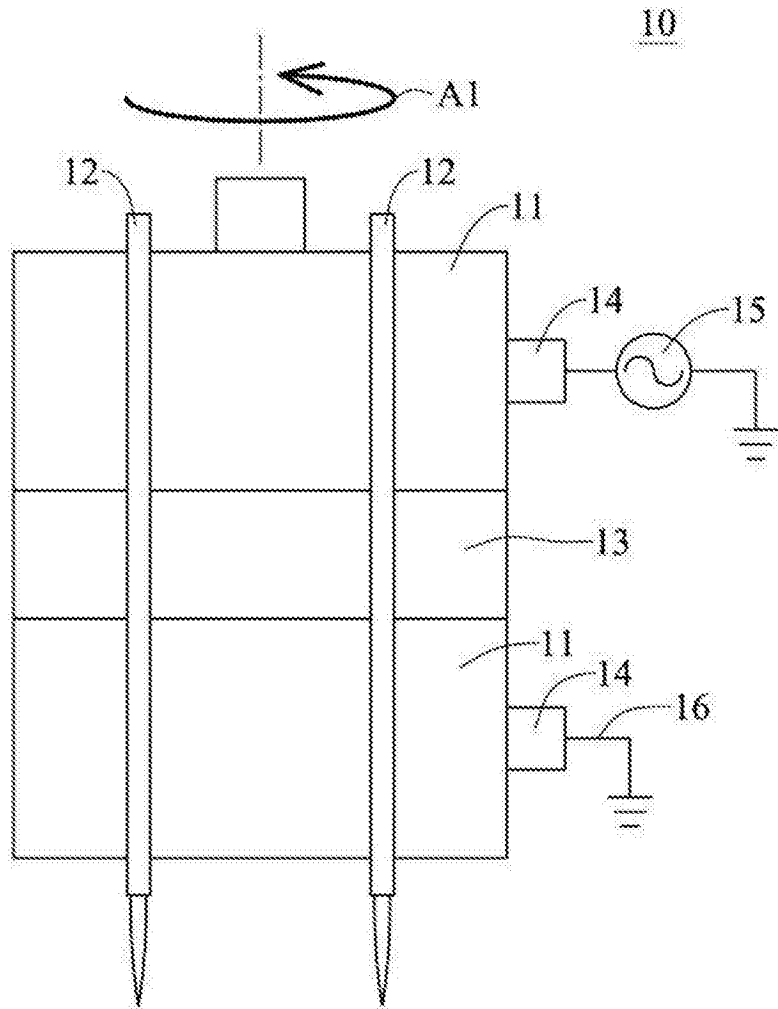


图1

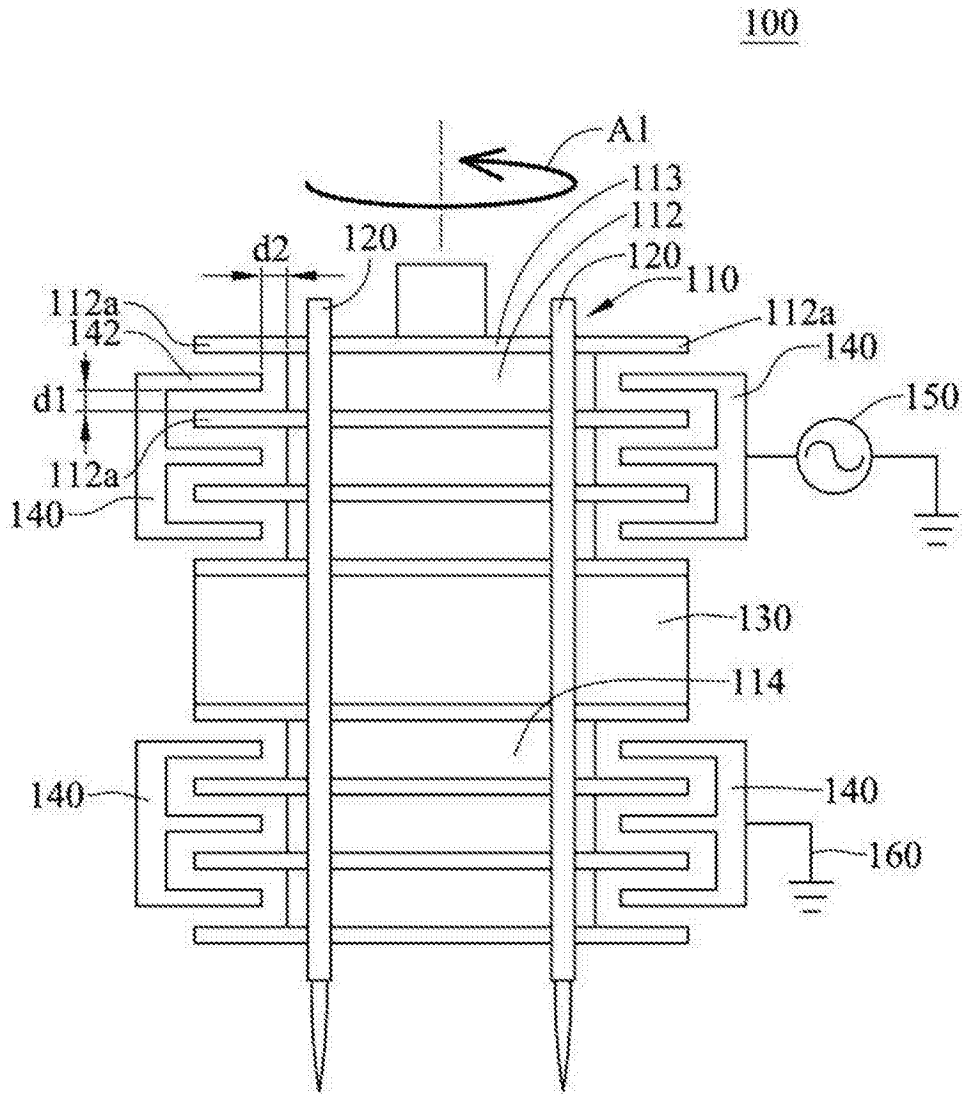


图2

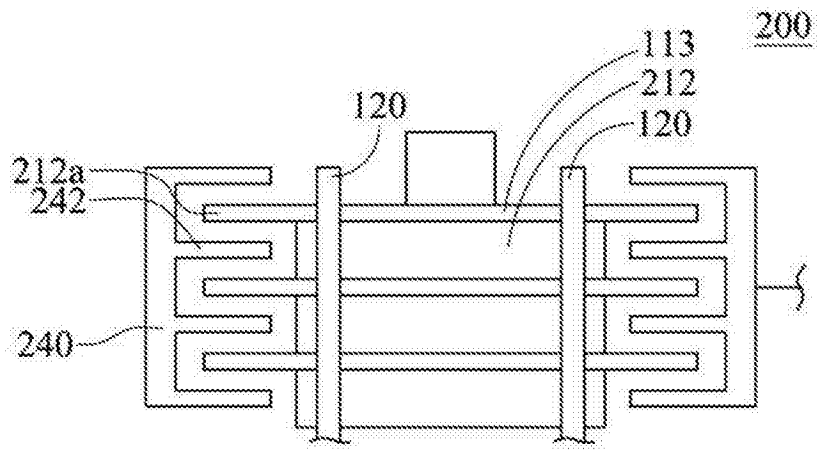


图3

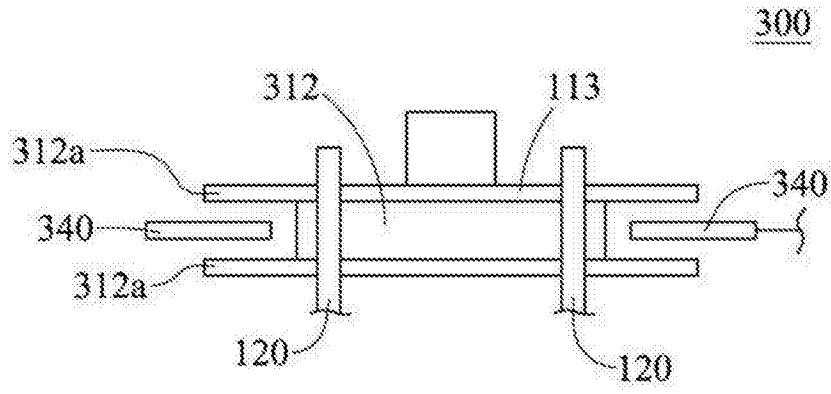


图4

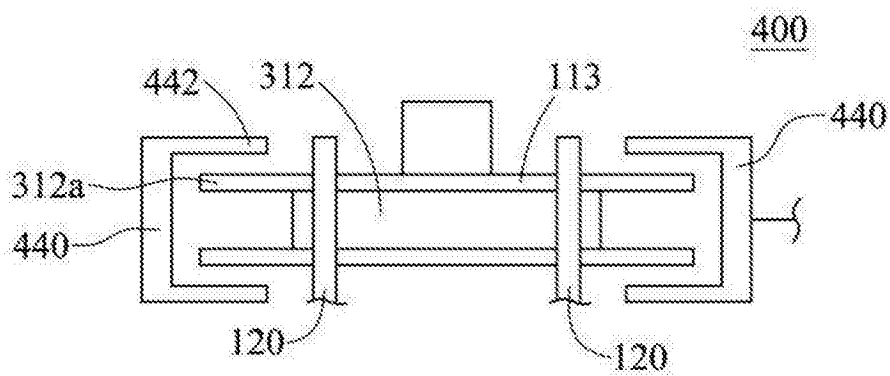


图5

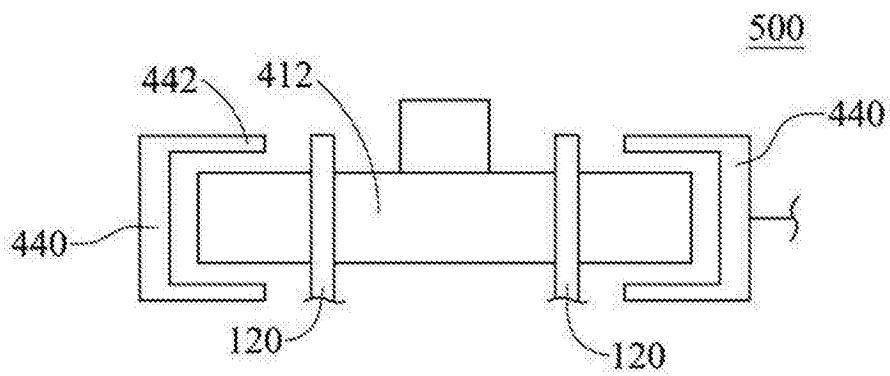


图6

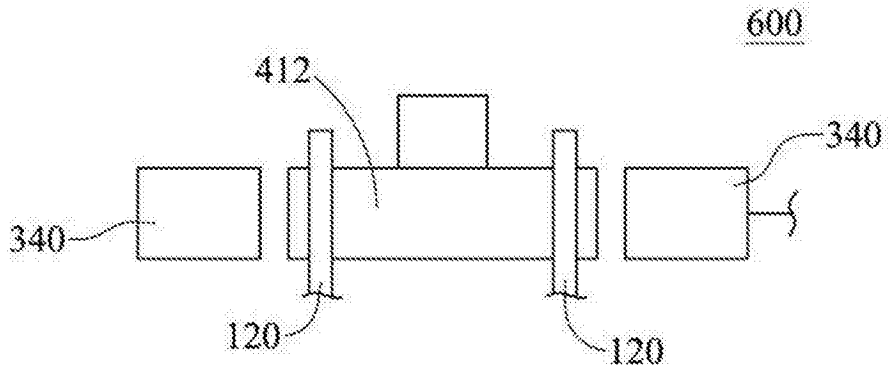


图7

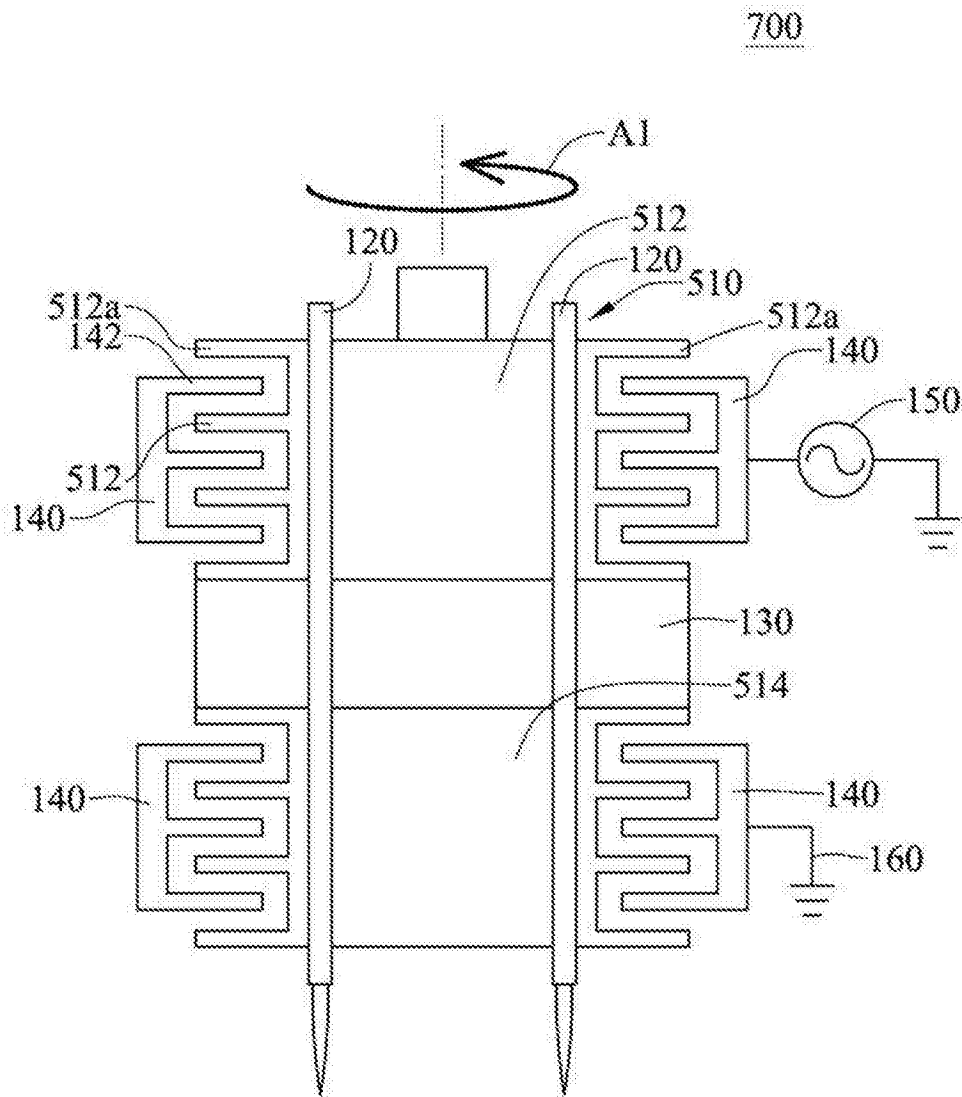


图8

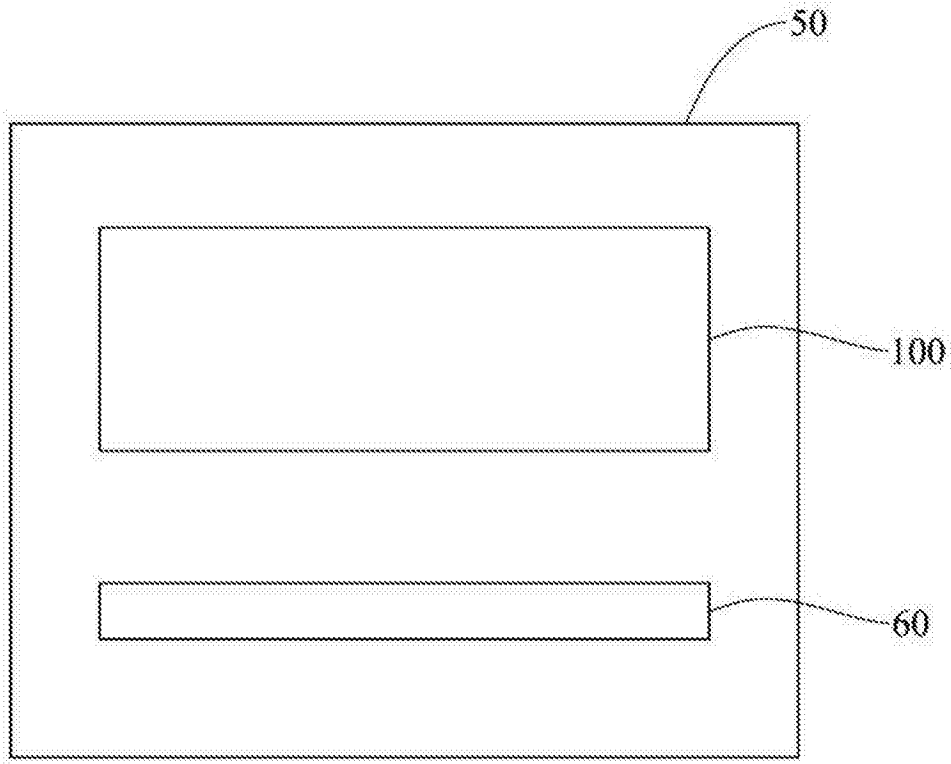


图9