



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211826484 U

(45)授权公告日 2020.10.30

(21)申请号 202020022256.3

(22)申请日 2020.01.06

(73)专利权人 深圳市大疆创新科技有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新南
区粤兴一道9号香港科大深圳产学研
大楼6楼

(72)发明人 张朝 熊小刚 杨子龙

(74)专利代理机构 北京太合九思知识产权代理
有限公司 11610

代理人 孙明子 刘戈

(51)Int.Cl.

G01S 7/481(2006.01)

G01S 17/88(2006.01)

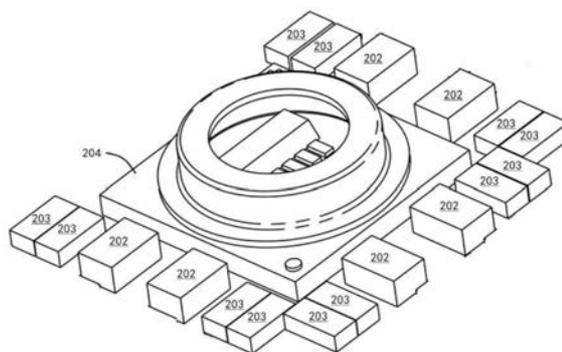
权利要求书5页 说明书19页 附图6页

(54)实用新型名称

多线激光器模块、激光雷达及可移动平台

(57)摘要

本申请实施例提供一种多线激光器模块、激光雷达及可移动平台。多线激光器模块包括：激光器器件，设置于印刷电路板上；多个开关元件，设置于印刷电路板上，分别耦接于激光器器件，用于控制激光器器件发射多个激光束；至少一个电容元件，设置于印刷电路板上，耦接于激光器器件，用于驱动激光器器件发射多个激光束；其中，激光器器件包括多个激光器，多个激光器在印刷电路板上形成至少两个放电环路，每一个放电环路包括：多个激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个第一激光器耦接的开关元件和电容元件；任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值，以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。



1. 一种多线激光器模块,其特征在于,包括:
激光器器件,设置于印刷电路板上;
多个开关元件,设置于所述印刷电路板上,分别耦接于所述激光器器件,用于控制所述激光器器件发射多个激光束;
至少一个电容元件,设置于所述印刷电路板上,耦接于所述激光器器件,用于驱动所述激光器器件发射多个激光束;
其中,所述激光器器件包括多个激光器,多个所述激光器在所述印刷电路板上形成至少两个放电环路,每一个放电环路包括:多个所述激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个所述第一激光器耦接的开关元件和电容元件;任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值,以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。
2. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,多个所述激光器并排设置于基板上。
3. 根据权利要求2所述的多线激光器模块,其特征在于,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件均匀的设置于所述激光器器件的周围。
4. 根据权利要求2所述的多线激光器模块,其特征在于,多个所述激光器包括两个激光器;至少一个所述电容元件包括一个第一电容元件,所述第一电容元件设置于第一区域的中部,所述第一区域设置于两个所述激光器的一侧,与两个所述激光器耦接的两个所述开关元件分别设置于所述第一电容元件的两侧。
5. 根据权利要求2所述的多线激光器模块,其特征在于,多个所述激光器包括六个激光器;至少一个所述电容元件包括以下至少之一:六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。
6. 根据权利要求5所述的多线激光器模块,其特征在于,六个所述激光器设置于基板上,至少一个所述电容元件均匀设置于基板的顶角处,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于所述基板的周围;或者,
六个所述激光器设置于基板上,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于基板的顶角处,至少一个所述电容元件设置于所述基板的周围。
7. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,多个所述开关元件为MOS管。
8. 根据权利要求2所述的多线激光器模块,其特征在于,所述基板上设置有用连接在所述印刷电路板上的过孔。
9. 根据权利要求8所述的多线激光器模块,其特征在于,在多个所述激光器的一侧,设置有用对多个所述激光束进行反射的反射镜,所述反射镜设置于所述基板上。
10. 根据权利要求6所述的多线激光器模块,其特征在于,所述基板上设置有用保护多个所述激光器的管帽。
11. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,所述激光器器件设置于所述印刷电路板的一面,所述印刷电路板的另一面设置有散热件。
12. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,至少一个所述电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件,所述相邻元件包括以下至少之一:电容元件、开关元件、激光器;以使至少一个所述至少两个放电环路中的主放电环路以多个所述激光器为圆心、且均匀分布于多个所述激光器的周围。

13. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,所述激光器为脉冲激光二极管晶粒。

14. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,多个所述激光器封装在一起。

15. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件分布于所述印刷电路板的两面或仅分布于所述印刷电路板的一面。

16. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,至少一个所述电容元件对应多个放电环路。

17. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,
多个所述开关元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定;
至少一个所述电容元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定。

18. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,
多个所述激光器发射的多个所述激光束与所述印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。

19. 根据权利要求1所述的多线激光器模块,其特征在于,
多个所述激光器依据多个所述激光器的位置顺序依次发光。

20. 一种激光雷达,其特征在于,包括:

控制器,与多线激光器模块通信连接,用于控制所述多线激光器模块发射激光束;

所述多线激光器模块,包括:

激光器器件,设置于印刷电路板上;

多个开关元件,设置于所述印刷电路板上,分别耦接于所述激光器器件,用于控制所述激光器器件发射多个激光束;

至少一个电容元件,设置于所述印刷电路板上,耦接于所述激光器器件,用于驱动所述激光器器件发射多个激光束;

其中,所述激光器器件包括多个激光器,多个所述激光器在所述印刷电路板上形成至少两个放电环路,每一个放电环路包括:多个所述激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个所述第一激光器耦接的开关元件和电容元件;任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值,以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。

21. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,多个所述激光器并排设置于基板上。

22. 根据权利要求21所述的激光雷达,其特征在于,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件均匀的设置于所述激光器器件的周围。

23. 根据权利要求21所述的激光雷达,其特征在于,多个所述激光器包括两个激光器;至少一个所述电容元件包括一个第一电容元件,所述第一电容元件设置于第一区域的中部,所述第一区域设置于两个所述激光器的一侧,与两个所述激光器耦接的两个所述开关元件分别设置于所述第一电容元件的两侧。

24. 根据权利要求21所述的激光雷达,其特征在于,多个所述激光器包括六个激光器;至少一个所述电容元件包括以下至少之一:六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。

25. 根据权利要求24所述的激光雷达,其特征在于,六个所述激光器设置于基板上,至少一个所述电容元件均匀设置于基板的顶角处,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于所述基板的周围;或者,

六个所述激光器设置于基板上,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于基板的顶角处,至少一个所述电容元件设置于所述基板的周围。

26. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,多个所述开关元件为Mos管。

27. 根据权利要求21所述的激光雷达,其特征在于,所述基板上设置有用于连接在所述印刷电路板上的过孔。

28. 根据权利要求27所述的激光雷达,其特征在于,在多个所述激光器的一侧,设置有用于对多个所述激光束进行反射的反射镜,所述反射镜设置于所述基板上。

29. 根据权利要求25所述的激光雷达,其特征在于,所述基板上设置有用于保护多个所述激光器的管帽。

30. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,多个所述激光器贴片封装于所述印刷电路板的一面,所述印刷电路板的另一面设置有散热件。

31. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,至少一个所述电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件,所述相邻元件包括以下至少之一:电容元件、开关元件、激光器;以使至少一个所述至少两个放电环路中的主放电环路以多个所述激光器为圆心、且均匀分布于多个所述激光器的周围。

32. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,所述激光器为脉冲激光二极管晶粒。

33. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,多个所述激光器封装在一起。

34. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件分布于所述印刷电路板的两面或仅分布于所述印刷电路板的一面。

35. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,至少一个所述电容元件对应多个放电环路。

36. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,

多个所述开关元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定;

至少一个所述电容元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定。

37. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,

多个所述激光器发射的多个所述激光束与所述印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。

38. 根据权利要求20所述的激光雷达,其特征在于,

多个所述激光器依据多个所述激光器的位置顺序依次发光。

39. 一种可移动平台,其特征在于,包括:

平台主体;

多线激光器模块,设置于所述平台主体上;所述多线激光器模块包括:

激光器器件,设置于印刷电路板上;

多个开关元件,设置于所述印刷电路板上,分别耦接于所述激光器器件,用于控制所述

激光器器件发射多个激光束；

至少一个电容元件，设置于所述印刷电路板上，耦接于所述激光器器件，用于驱动所述激光器器件发射多个激光束；

其中，所述激光器器件包括多个激光器，多个所述激光器在所述印刷电路板上形成至少两个放电环路，每一个放电环路包括：多个所述激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个所述第一激光器耦接的开关元件和电容元件；任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值，以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。

40. 根据权利要求39所述的可移动平台，其特征在于，多个所述激光器并排设置于基板上。

41. 根据权利要求40所述的可移动平台，其特征在于，多个所述开关元件与至少一个所述电容元件均匀的设置于所述激光器器件的周围。

42. 根据权利要求40所述的可移动平台，其特征在于，多个所述激光器包括两个激光器；至少一个所述电容元件包括一个第一电容元件，所述第一电容元件设置于第一区域的中部，所述第一区域设置于两个所述激光器的一侧，与两个所述激光器耦接的两个所述开关元件分别设置于所述第一电容元件的两侧。

43. 根据权利要求40所述的可移动平台，其特征在于，多个所述激光器包括六个激光器；至少一个所述电容元件包括以下至少之一：六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。

44. 根据权利要求43所述的可移动平台，其特征在于，六个所述激光器设置于基板上，至少一个所述电容元件均匀设置于基板的顶角处，与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于所述基板的周围；或者，

六个所述激光器设置于基板上，与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于基板的顶角处，至少一个所述电容元件设置于所述基板的周围。

45. 根据权利要求39所述的可移动平台，其特征在于，多个所述开关元件为Mos管。

46. 根据权利要求40所述的可移动平台，其特征在于，所述基板上设置有用于连接在所述印刷电路板上的过孔。

47. 根据权利要求46所述的可移动平台，其特征在于，在多个所述激光器的一侧，设置有用于对多个所述激光束进行反射的反射镜，所述反射镜设置于所述基板上。

48. 根据权利要求44所述的可移动平台，其特征在于，所述基板上设置有用于保护多个所述激光器的管帽。

49. 根据权利要求39所述的可移动平台，其特征在于，所述激光器器件设置于所述印刷电路板的一面，所述印刷电路板的另一面设置有散热件。

50. 根据权利要求39所述的可移动平台，其特征在于，至少一个所述电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件，所述相邻元件包括以下至少之一：电容元件、开关元件、激光器；以使至少一个所述至少两个放电环路中的主放电环路以多个所述激光器为圆心、且均匀分布于多个所述激光器的周围。

51. 根据权利要求39所述的可移动平台，其特征在于，所述激光器为脉冲激光二极管晶粒。

52. 根据权利要求39所述的可移动平台，其特征在于，多个所述激光器封装在一起。

53. 根据权利要求39所述的可移动平台,其特征在于,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件分布于所述印刷电路板的两面或仅分布于所述印刷电路板的一面。

54. 根据权利要求39所述的可移动平台,其特征在于,至少一个所述电容元件对应多个放电环路。

55. 根据权利要求39所述的可移动平台,其特征在于,
多个所述开关元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定;
至少一个所述电容元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定。

56. 根据权利要求39所述的可移动平台,其特征在于,
多个所述激光器发射的多个所述激光束与所述印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。

57. 根据权利要求39所述的可移动平台,其特征在于,
多个所述激光器依据多个所述激光器的位置顺序依次发光。

多线激光器模块、激光雷达及可移动平台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及激光器技术领域,尤其涉及一种多线激光器模块、激光雷达及可移动平台。

背景技术

[0002] 在激光雷达、激光测距等领域,由于产品直接在现实生活场景中使用,而激光存在直接射入人眼的风险,因此,规定了激光发射不能超过安全规定的能量值,从而保证即使激光入射人眼的时候也不会造成人体的伤害。因此在对激光发射的方案进行设计时,在小于安规限制的前提下,需要尽可能地增大出光峰值功率,以便实现更远的探测距离。

[0003] 然而,现有技术中的一些多线激光器模块,由于封装条件或者设计条件的限制,容易使得多线激光器模块在距离探测过程中的一致性较差,从而降低了激光器探测数据的准确可靠性,并且也不利于激光器实现更远的探测距离。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例提供了一种多线激光器模块、激光雷达及可移动平台,以解决上述技术问题。

[0005] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种多线激光器模块,包括:

[0006] 激光器器件,设置于印刷电路板上;

[0007] 多个开关元件,设置于所述印刷电路板上,分别耦接于所述激光器器件,用于控制所述激光器器件发射多个激光束;

[0008] 至少一个电容元件,设置于所述印刷电路板上,耦接于所述激光器器件,用于驱动所述激光器器件发射多个激光束;

[0009] 其中,所述激光器器件包括多个激光器,多个所述激光器在所述印刷电路板上形成至少两个放电环路,每一个放电环路包括:多个所述激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个所述第一激光器耦接的开关元件和电容元件;任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值,以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。

[0010] 进一步的,多个所述激光器并排设置于基板上。

[0011] 进一步的,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件均匀的设置于所述激光器器件的周围。

[0012] 进一步的,多个所述激光器包括两个激光器;至少一个所述电容元件包括一个第一电容元件,所述第一电容元件设置于第一区域的中部,所述第一区域设置于两个所述激光器的一侧,与两个所述激光器耦接的两个所述开关元件分别设置于所述第一电容元件的两侧。

[0013] 进一步的,多个所述激光器包括六个激光器;至少一个所述电容元件包括以下至少之一:六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。

[0014] 进一步的,六个所述激光器设置于基板上,至少一个所述电容元件均匀设置于基板的顶角处,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于所述基板的周围;或者,

[0015] 六个所述激光器设置于基板上,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于基板的顶角处,至少一个所述电容元件设置于所述基板的周围。

[0016] 进一步的,多个所述开关元件为MOS管。

[0017] 进一步的,所述基板上设置有用于连接在所述印刷电路板上的过孔。

[0018] 进一步的,在多个所述激光器的一侧,设置有用于对多个所述激光束进行反射的反射镜,所述反射镜设置于所述基板上。

[0019] 进一步的,所述基板上设置有用于保护多个所述激光器的管帽。

[0020] 进一步的,所述激光器器件设置于所述印刷电路板的一面,所述印刷电路板的另一面设置有散热件。

[0021] 进一步的,至少一个所述电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件,所述相邻元件包括以下至少之一:电容元件、开关元件、激光器;以使至少一个所述至少两个放电环路中的主放电环路以多个所述激光器为圆心、且均匀分布于多个所述激光器的周围。

[0022] 进一步的,所述激光器为脉冲激光二极管晶粒。

[0023] 进一步的,多个所述激光器封装在一起。

[0024] 进一步的,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件分布于所述印刷电路板的两面或仅分布于所述印刷电路板的一面。

[0025] 进一步的,至少一个所述电容元件对应多个放电环路。

[0026] 进一步的,多个所述开关元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定;

[0027] 至少一个所述电容元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定。

[0028] 进一步的,多个所述激光器发射的多个所述激光束与所述印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。

[0029] 进一步的,多个所述激光器依据多个所述激光器的位置顺序依次发光。

[0030] 第二方面,本实用新型实施例提供了一种激光雷达,包括:

[0031] 控制器,与多线激光器模块通信连接,用于控制所述多线激光器模块发射激光束;

[0032] 所述多线激光器模块,包括:

[0033] 激光器器件,设置于印刷电路板上;

[0034] 多个开关元件,设置于所述印刷电路板上,分别耦接于所述激光器器件,用于控制所述激光器器件发射多个激光束;

[0035] 至少一个电容元件,设置于所述印刷电路板上,耦接于所述激光器器件,用于驱动所述激光器器件发射多个激光束;

[0036] 其中,所述激光器器件包括多个激光器,多个所述激光器在所述印刷电路板上形成至少两个放电环路,每一个放电环路包括:多个所述激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个所述第一激光器耦接的开关元件和电容元件;任意两个放电环路所对应的环路面

积的差值小于预设值,以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。

[0037] 进一步的,多个所述激光器并排设置于基板上。

[0038] 进一步的,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件均匀的设置于所述激光器器件的周围。

[0039] 进一步的,多个所述激光器包括两个激光器;至少一个所述电容元件包括一个第一电容元件,所述第一电容元件设置于第一区域的中部,所述第一区域设置于两个所述激光器的一侧,与两个所述激光器耦接的两个所述开关元件分别设置于所述第一电容元件的两侧。

[0040] 进一步的,多个所述激光器包括六个激光器;至少一个所述电容元件包括以下至少之一:六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。

[0041] 进一步的,六个所述激光器设置于基板上,至少一个所述电容元件均匀设置于基板的顶角处,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于所述基板的周围;或者,

[0042] 六个所述激光器设置于基板上,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于基板的顶角处,至少一个所述电容元件设置于所述基板的周围。

[0043] 进一步的,多个所述开关元件为Mos管。

[0044] 进一步的,所述基板上设置有用于连接在所述印刷电路板上的过孔。

[0045] 进一步的,在多个所述激光器的一侧,设置有用于对多个所述激光束进行反射的反射镜,所述反射镜设置于所述基板上。

[0046] 进一步的,所述基板上设置有用于保护多个所述激光器的管帽。

[0047] 进一步的,多个所述激光器贴片封装于所述印刷电路板的一面,所述印刷电路板的另一面设置有散热件。

[0048] 进一步的,至少一个所述电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件,所述相邻元件包括以下至少之一:电容元件、开关元件、激光器;以使至少一个所述至少两个放电环路中的主放电环路以多个所述激光器为圆心、且均匀分布于多个所述激光器的周围。

[0049] 进一步的,所述激光器为脉冲激光二极管晶粒。

[0050] 进一步的,多个所述激光器封装在一起。

[0051] 进一步的,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件分布于所述印刷电路板的两面或仅分布于所述印刷电路板的一面。

[0052] 进一步的,至少一个所述电容元件对应多个放电环路。

[0053] 进一步的,多个所述开关元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定;

[0054] 至少一个所述电容元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定。

[0055] 进一步的,多个所述激光器发射的多个所述激光束与所述印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。

[0056] 进一步的,多个所述激光器依据多个所述激光器的位置顺序依次发光。

- [0057] 第三方面,本实用新型实施例提供了一种可移动平台,包括:
- [0058] 平台主体;
- [0059] 多线激光器模块,设置于所述平台主体上;所述多线激光器模块包括:
- [0060] 激光器器件,设置于印刷电路板上;
- [0061] 多个开关元件,设置于所述印刷电路板上,分别耦接于所述激光器器件,用于控制所述激光器器件发射多个激光束;
- [0062] 至少一个电容元件,设置于所述印刷电路板上,耦接于所述激光器器件,用于驱动所述激光器器件发射多个激光束;
- [0063] 其中,所述激光器器件包括多个激光器,多个所述激光器在所述印刷电路板上形成至少两个放电环路,每一个放电环路包括:多个所述激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个所述第一激光器耦接的开关元件和电容元件;任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值,以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。
- [0064] 进一步的,多个所述激光器并排设置于基板上。
- [0065] 进一步的,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件均匀的设置于所述激光器器件的周围。
- [0066] 进一步的,多个所述激光器包括两个激光器;至少一个所述电容元件包括一个第一电容元件,所述第一电容元件设置于第一区域的中部,所述第一区域设置于两个所述激光器的一侧,与两个所述激光器耦接的两个所述开关元件分别设置于所述第一电容元件的两侧。
- [0067] 进一步的,多个所述激光器包括六个激光器;至少一个所述电容元件包括以下至少之一:六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。
- [0068] 进一步的,六个所述激光器设置于基板上,至少一个所述电容元件均匀设置于基板的顶角处,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于所述基板的周围;或者,
- [0069] 六个所述激光器设置于基板上,与多个所述激光器耦接的多个所述开关元件均匀设置于基板的顶角处,至少一个所述电容元件设置于所述基板的周围。
- [0070] 进一步的,多个所述开关元件为Mos管。
- [0071] 进一步的,所述基板上设置有用连接在所述印刷电路板上的过孔。
- [0072] 进一步的,在多个所述激光器的一侧,设置有用对多个所述激光束进行反射的反射镜,所述反射镜设置于所述基板上。
- [0073] 进一步的,所述基板上设置有用保护多个所述激光器的管帽。
- [0074] 进一步的,所述激光器器件设置于所述印刷电路板的一面,所述印刷电路板的另一面设置有散热件。
- [0075] 进一步的,至少一个所述电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件,所述相邻元件包括以下至少之一:电容元件、开关元件、激光器;以使至少一个所述至少两个放电环路中的主放电环路以多个所述激光器为圆心、且均匀分布于多个所述激光器的周围。
- [0076] 进一步的,所述激光器为脉冲激光二极管晶粒。

- [0077] 进一步的,多个所述激光器封装在一起。
- [0078] 进一步的,多个所述开关元件与至少一个所述电容元件分布于所述印刷电路板的两面或仅分布于所述印刷电路板的一面。
- [0079] 进一步的,至少一个所述电容元件对应多个放电环路。
- [0080] 进一步的,多个所述开关元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定;
- [0081] 至少一个所述电容元件在所述印刷电路板上的位置由多个所述激光器的焊盘位置而确定。
- [0082] 进一步的,多个所述激光器发射的多个所述激光束与所述印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。
- [0083] 进一步的,多个所述激光器依据多个所述激光器的位置顺序依次发光。
- [0084] 本实用新型实施例提供的多线激光器模块、激光雷达及可移动平台,可以保证激光器探测的准确可靠性,并且也有利于激光器实现更远的探测距离。

附图说明

- [0085] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0086] 图1为本实用新型实施例提供了一种多线激光器模块的电路原理示意图;
- [0087] 图2为本实用新型实施例提供了一种多线激光器模块对应的原理时序图;
- [0088] 图3为本实用新型实施例提供了一种多线激光器器件的陶瓷基板上的基底焊盘的布局示意图;
- [0089] 图4为本实用新型实施例提供了一种多线激光器模块的结构示意图;
- [0090] 图5为本实用新型实施例提供了一种多线激光器模块的俯视图;
- [0091] 图6为图5中的多线激光器模块的立体示意图;
- [0092] 图7为本实用新型实施例提供的各个激光单元的对应的主放电环路在电路板上的布线示意图;
- [0093] 图8为本实用新型实施例提供了一种多线激光器模块在印刷电路板上的叠层设计示意图;
- [0094] 图9为本实用新型实施例提供了一种激光雷达的结构示意图;
- [0095] 图10为本实用新型实施例提供了一种可移动平台的结构示意图。
- [0096] 图中,
- [0097] 100、陶瓷基板;
- [0098] 101、N极焊盘;
- [0099] 102、P极焊盘;
- [0100] 103、无电气属性焊盘;
- [0101] 104、基板;
- [0102] 105、反射镜;

- [0103] 106、管帽；
- [0104] 200、控制器；
- [0105] 201、激光器；
- [0106] 202、开关元件；
- [0107] 203、电容元件；
- [0108] 204、激光器器件；
- [0109] 901、控制器；
- [0110] 902、多线激光器模块；
- [0111] 1001、平台主体；
- [0112] 1002、多线激光器模块。

具体实施方式

[0113] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0114] 在本实用新型实施例的描述中，术语“安装”、“耦接”、“连接”、“固定”等术语均应广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接。应当理解，当称一元件耦接到另一元件时，该元件可以是直接或者间接电连接至另一元件。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型实施例中的具体含义。

[0115] 在本实用新型实施例的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型实施例和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型实施例的限制。

[0116] 本实用新型实施例的说明书和权利要求书的术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤的过程或结构的装置不必限于清楚地列出的那些结构或步骤而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程或装置固有的其它步骤或结构。此外，在本实用新型实施例的描述中，“多个”的含义是至少两条，例如两条，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0117] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本本实用新型实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0118] 下面结合附图,对本实用新型的一些实施方式作详细说明。在各实施例之间不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0119] 为了便于理解本实用新型实施例的技术方案,首先以多线激光器模块(六线激光器模块)包括六个激光器(例如,包括六个脉冲激光二极管(Pulsed Laser Diode,简称PLD))为例,对多线激光器模块的工作原理进行说明,然而,本领域技术人员可以了解,在不脱离本实用新型的精神和基本原理的基础上,包括其他数量的激光器的多线激光器模块的方案均落入本实用新型的保护范围。具体的,多线激光器模块的部分驱动电路如图1-图2所示,需要注意的是,图中仅画出了三个激光器的驱动电路,其他的三个激光器的驱动电路与上述三个激光器的驱动电路相同且并列。具体的,该多线激光器模块包括:

[0120] 功能电路,用于储能,通过时序控制调整最终充电到电容中的能量,并保证整个多线激光器模块的驱动电路的正常工作,包括:与电源串联的电感L1、与电感L1耦接的二极管D10,并且,电感L1与二极管D10的负极相连,二极管D10的正极接地;

[0121] 激光器D3的驱动电路,包括:电源、与电源串联的电感L1、与电感L1耦接的二极管D1、与二极管D1耦接的MOS管Q1、二极管D2和激光器D3,二极管D1分别与MOS管Q1的漏极、激光器D3的负极相连接,激光器D3的正极和二极管D2同时连接有电容C1,电容C1的另一端和MOS管Q1的源极分别接地;

[0122] 激光器D6的驱动电路,包括:电源、与电源串联的电感L1、与电感L1耦接的二极管D4、与二极管D4耦接的MOS管Q2、二极管D5和激光器D6;二极管D4分别与MOS管Q2的漏极、激光器D6的负极相连接,激光器D6的正极和二极管D5同时连接有电容C1,电容C1的另一端和MOS管Q2的源极分别接地;

[0123] 激光器D9的驱动电路,包括:电源、与电源串联的电感L1、与电感L1耦接的二极管D7、与二极管D7耦接的MOS管Q3、二极管D8和激光器D9,二极管D7分别与MOS管Q3的漏极、激光器D9的负极相连接,激光器D9的正极和二极管D8同时连接有电容C1,电容C1的另一端和MOS管Q3的源极分别接地;

[0124] 其中,激光器D3的驱动电路、激光器D6的驱动电路以及激光器D9的驱动电路并联连接在电感L1和电容C1之间;需要注意的是,上述的激光器D3的驱动电路、激光器D6的驱动电路以及激光器D9的驱动电路只是六线激光器模块中的三个激光器所对应的驱动电路,其应该还包括另外三个相同的三个激光器的驱动电路,该驱动电路同样并联在电感L1和电容C1之间,以实现驱动六线激光器模块中的六个激光器向外发射激光束。

[0125] 复位电路,包括:电源、以及与电源串联连接的电感L1、与电感L1耦接的二极管D1、二极管D2、电阻R1和MOS管Q4,其中,电阻R1与MOS管Q4的漏极相连,MOS管Q4的源极接地。

[0126] 放电复位电路,包括:依次串联连接的电阻C1、电阻R1和MOS管Q4,其中,电阻R1与MOS管Q4的漏极相连,MOS管Q4的源极接地。

[0127] 基于上述电路原理图,对六线激光器模块的工作原理进行说明,参考附图2所对应的时序图可知,该六线激光器模块的工作过程可以复位过程、充电过程、能量转移过程和发光过程。具体的,以驱动激光器D6进行发射激光束的过程为例进行说明:

[0128] 复位过程:在 t_4 时刻,复位信号拉高,MOS管Q4导通,电源V通过二极管D1、二极管D2、电阻R1和MOS管Q4给电感L1充电;此时,如果电容C1中有电,可以通过电容C1、电阻R1和MOS管Q4所形成的路径进行放电复位。

[0129] 充电过程:在 t_5 时刻,启动信号2拉高,MOS管Q2导通,电源V通过电感L1、二极管D4、MOS管Q2和复位过程中的电感充电路径同时给电感L1进行充电。在 t_6 时刻,复位信号拉低,MOS管Q4关闭,充电路径只剩下电感L1、二极管D4、MOS管Q2。

[0130] 能量转移过程:在 t_7 时刻,启动信号2信号拉低,MOS管Q2关闭,电感L1中储存的能量通过二极管D1、二极管D2转移到电容C1中。

[0131] 发光过程:在 t_8 时刻,启动信号2再次拉高,MOS管Q2导通,电容C1中的电压通过电容C1、激光器D6、MOS管Q2的路径驱动激光器D6发射激光束,在 t_9 时刻(此时发光已结束),启动信号2拉低,MOS管Q2关闭,驱动激光器D6停止发射激光束。

[0132] 在上述实现原理的基础上,请参考附图3。图3为本实用新型实施例提供的一种多线激光器器件的陶瓷基板上的基底焊盘的布局示意图。具体的,激光器器件可以包括用于设置于陶瓷基板100上的多个激光器,如图1中所述的激光器D3、D6及D9等等,且每个激光器具有P极和N极,此时,在陶瓷基板100上分布有N极焊盘101、P极焊盘102、以及无电气属性焊盘103。其中,激光器D3、D6及D9的N极分别通过金属通孔连接于N极焊盘101;激光器D3、D6及D9的P极分别通过结合线和金属通孔连接于P极焊盘102。

[0133] 可以理解的是,设置于陶瓷基板100上的焊盘(N极焊盘101、P极焊盘102等等)可以限定元器件的设置位置。因此,在一个实施例中,根据与P极焊盘102相连接MOS管和电容的位置,P极焊盘102可以分布在N极焊盘101的左侧和/或右侧。需要说明的是,分布于激光器器件的陶瓷基板100的四角处的无电气属性焊盘103的作用是使得整个激光器器件受力均匀,从而整个激光器器件能够稳固地焊接于印刷电路板上。

[0134] 请参考附图4所示,图4为本实用新型实施例提供的一种多线激光器模块的结构示意图。为了能够保证多线激光器模块发射激光束,在多个激光器201的一侧,设置有用于对多个激光束进行反射的反射镜105,反射镜105设置于基板104(例如,陶瓷基板)上。在一个实施方式中,激光束通过反射镜105进行反射,以使得激光束与印刷电路板所在的平面之间形成预定的夹角。其中,反射镜105可以设置于多个激光器201的一侧,例如,反射镜105设置于激光器201的左侧;而与多个激光器201相连接的电容元件和开关元件均匀地设置于激光器器件的其他三侧(上侧、下侧和右侧),从而有效地保证了多个激光器201工作的稳定可靠性。

[0135] 如图4所述,为了提高多线激光器模块的使用稳定可靠性,基板104上设置有用于保护多个激光器201的管帽106。

[0136] 具体的,管帽106可以设置于基板104上,且套设在多个激光器201和反射镜105的外侧,从而可以实现对多个激光器201的有效保护,并且还可以保证多线激光器模块所在区域的清洁程度,有利于延长多线激光器模块的使用寿命。

[0137] 在上述任意一个实施例的基础上,为了进一步提高多线激光器模块的工作稳定可靠性,激光器器件可以设置于印刷电路板的一面(例如,正面或背面),印刷电路板的另一面设置有散热件。

[0138] 具体的,多个激光器201可以利用栅格阵列封装LGA的贴片封装技术贴在印刷电路板的正面,在具体实现时,该结构可以支持的贴片工艺的公差范围为 $\pm 0.05\text{mm}$;另外,将开关元件和电容元件也布置在PCB板的正面,而在PCB板的背面区域可以设置有亮铜和散热块,以通过散热块对激光器器件进行散热,从而提高了激光器器件工作的稳定可靠性。

[0139] 本实施例提供了一种多线激光器模块,该多线激光器模块通过对多线激光器模块中的各个元器件在印刷电路板上的布局结构设计,可以保证多线激光器模块中多个激光器的发光功率一致,从而有利于实现更远的距离检测。具体的,该多线激光器模块的结构请参见图5和图6。图5为本实用新型实施例提供的一种多线激光器模块的俯视图。图6为图5中的多线激光器模块的立体示意图。具体的,该多线激光器模块可以包括:

[0140] 激光器器件204,设置于印刷电路板上;

[0141] 多个开关元件202,设置于印刷电路板上,分别耦接于激光器器件204,用于控制激光器器件204发射多个激光束;

[0142] 至少一个电容元件203,设置于印刷电路板上,耦接于激光器器件204,用于驱动激光器器件204发射多个激光束;

[0143] 其中,激光器器件204包括多个激光器201,多个激光器201在印刷电路板上形成至少两个放电环路,每一个放电环路包括:多个激光器201中的至少一个第一激光器、与至少一个第一激光器耦接的开关元件和电容元件;任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值,以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。

[0144] 需要注意的是,至少两个放电环路中包括一个主放电环路,也即激光器器件204在印刷电路板上可以形成至少一个主放电环路,一个主放电环路可以包括激光器器件204中的一个或多个激光器201;例如:与激光器201相对应的主放电环路包括:激光器201、分别与激光器201耦接的开关元件202和电容元件203;多个激光器201中任意或者至少两个激光器的主放电环路所对应的环路等效电感的差值小于预设值。

[0145] 此外,根据本实用新型的一实施方式,每一个激光器201所形成的放电环路可以包括主放电环路和辅放电环路。针对每一个激光器201所形成的放电环路来说,除位于主放电环路中的电容元件之外,该激光器201所形成的放电环路还包括位于辅放电环路的至少一个电容元件。其中,位于对应于该激光器201的辅放电环路中的电容元件也均匀分布于激光器器件204的周围。并且,辅放电环路中的这些电容元件与主放电环路中的电容元件并联。在一个实施方式中,所有电容的电容值相等,并且位于激光器器件204周围的电容均在该激光器201的放电环路中。

[0146] 此外,根据本实用新型的另一实施方式,每一个激光器201可以仅包括一个放电环路。当每一个激光器201仅存在一个放电环路时,该放电环路的功能和作用和上述提到的主放电环路相同或相似。为求简洁,不再赘述。

[0147] 多个激光器201可以是指两个或两个以上的激光器,为了保证多线激光器模块整体布局的质量和效率,在多个激光器201设置于激光器器件204中,多个激光器201可以并排设置于激光器器件204的基板上,这样不仅方便对激光器201进行布局布线设计,并且也方便对多线激光器模块进行调试和维护操作,从而有利于保证多线激光器模块工作的稳定可靠性。

[0148] 另外,本实施例对于多个激光器201所包括的具体个数不做限定,本领域技术人员可以根据具体的应用需求和应用场景进行设置,例如:多个激光器201可以包括:两个激光器、三个激光器、四个激光器、六个激光器或者八个激光器等等,可以理解的是,不同个数的激光器201可以对应不同个数的电容元件203和开关元件202,而多个开关元件202与至少一个电容元件203可以均匀的设置于激光器器件204的周围。一般情况下,开关元件202的个

数与激光器器件204中的激光器201的个数相同,电容元件203的个数可以小于、等于或者大于激光器201的个数,具体的,在电容元件203的个数为一个时,多个激光器201与同一个电容元件203耦接;在电容元件203的个数为多个时,多个激光器201可以分别与各自环路中的电容元件203耦接,由上可知,对于电容元件203而言,至少一个电容元件203可以对应有多个主放电环路;本领域技术人员可以根据具体的应用需求和应用场景对激光器201、开关元件202、电容元件203的具体组合个数进行设置,只要能够保证多个激光器201中的至少两个激光器201对应的主放电环路所对应的环路等效电感的差值小于预设值。举例来说:第一环路等效电感为1H,第二环路等效电感为0.8H,此时,上述两个环路等效电感之间的电感差值为0.2H,在预设阈值为0.5H时,电感差值0.2H小于预设阈值0.5H。

[0149] 此外,可以理解的是,本领域技术人员可以根据不同的应用场景和应用要求来确定不同的预设阈值,只要能够保证通过所设置的预设阈值,可以稳定的实现并保证对任意一个激光器201对应的主放电环路所对应的环路等效电感与其他多个激光器201对应的多个主放电环路所对应的环路等效电感之间近似相等的准确判断即可,在此不再赘述。

[0150] 在具体实现时,为了能够保证多个激光器201中的任意一个激光器201对应的主放电环路所对应的环路等效电感与另一主放电环路所对应的环路等效电感相等或近似相等,可以通过调整并保证任意一个激光器201对应的主放电环路所对应的最小环路面积与另一主放电环路所对应的最小环路面积相等或近似相等来实现,较为优选的,多个激光器201中的任意一个激光器201对应的主放电环路所对应的环路等效电感与其他多个激光器201各自对应的多个主放电环路所对应的环路等效电感均相等或近似相等。根据本实用新型的一实施方式,可以通过调整并保证任意一个激光器201对应的主放电环路所对应的最小环路面积与其他多个激光器201对应的多个主放电环路所对应的最小环路面积均相等或近似相等来实现。需要注意的是,本实施例中的主放电环路所对应的最小环路面积是指主放电环路在印刷电路板和/或封装基板上所占的面积;而任意一个主放电环路所对应的最小环路面积与另一主放电环路所对应的最小环路面积近似相等与上文中描述的近似相等的含义类似。即至少两个主放电环路所对应的最小环路面积的面积差值小于或等于预设面积阈值。根据本实用新型的另一实施方式,多个主放电环路的形状是相似的。

[0151] 进一步的,对电容元件203、开关元件202和激光器201组成的主放电环路而言,在电容元件203的能量一定、激光器201的发光功率一定、开关元件202的损耗一定的情况下,整个主放电环路的环路等效电感(寄生电感)决定了激光器的整个脉冲的形状,寄生电感越大,开关元件202开启后,环路电流的上升下降沿越缓慢,等效的半高宽越宽,激光器201的峰值功率就越低;而寄生电感越小,开关元件202开启后,环路电流的上升下降沿越陡,等效的半高宽越窄,激光器201的峰值功率越高,此时,激光器201可以实现更远距离的探测。因此,为了能够实现较高的峰值功率,对于主放电环路来说,希望主放电环路所对应的环路等效电感越小越好,在对主放电环路中的元件进行布局设计时,使得主放电环路的最小环路面积越小越好,进而有利于激光器实现更远距离的探测。

[0152] 在本实施例提供的多线激光器模块中,设置于印刷电路板上的激光器器件204中的多个激光器201形成至少一个主放电环路,通过对激光器201、开关元件202和电容元件203的布局设计,可以使得多个激光器201中的任意一个激光器201对应的主放电环路所对应的环路等效电感与另一主放电环路所对应的环路等效电感相等或近似相等,即,至少两

个主放电环路的等效电感的差值小于预设值,有效地保证了多个激光器201出光功率的一致性,从而保证了多个激光器201使用寿命的一致性,也有利于实现更远的探测距离。需要说明的是,对于每一个激光器201对应的主放电环路来说,相比于辅放电环路中的开关元件,主放电环路中的开关元件在电路板上的位置靠近主放电环路中的电容元件。

[0153] 在上述实施例的基础上,继续参考附图5和图6所示,本实施例中的一种多线激光器模块可以为六线激光器模块,也即激光器器件204可以包括六个激光器201;此时,至少一个电容元件203包括以下至少之一:六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。

[0154] 其中,在至少一个电容元件203包括六个电容元件203时,六个电容元件203可以均匀分布在每个激光器201的驱动电路中,即每个激光器201的驱动电路中包括一个电容元件203;在至少一个电容元件203为十二个电容元件时,十二个电容元件均匀分布在每个激光器201的驱动电路中,即每个激光器201的驱动电路中包括两个并联的电容元件203;在至少一个电容元件203包括十八个电容元件203时,十八个电容元件203可以均匀分布在每个激光器201的驱动电路中,即每个激光器201的驱动电路可以包括三个并联的电容元件203。

[0155] 具体的,在至少一个电容元件203的个数为多个时,多个电容元件203可以为等值电容,且均匀环绕在六个激光器201的周围,以保证每个激光器201与最近的电容元件203之间的距离近似相等,从而保证每个激光器所构成的主放电环路的环路等效电感比较均衡。如图5所示,在多个激光器201包括六个激光器201时,将包括六个激光器201或者多个激光器201的激光器器件204设置于印刷电路板上时,为了保证激光器201工作的稳定可靠性,多个激光器201可以通过基板104设置于印刷电路板上,即将多个激光器201设置于基板104上,通过基板104设置于印刷电路板上,具体的,基板104可以为陶瓷基板,并且,该基板104上可以设置有用于连接在印刷电路板上的过孔。此时,至少一个电容元件203可以均匀设置于基板104的顶角处,与多个激光器201耦接的多个开关元件202可以均匀设置于基板104的周围,从而实现了多个开关元件202与至少一个电容元件203均匀的设置于多个激光器201的周围,从而有效地保证了六个激光器201中的任意一个激光器201对应的主放电环路所对应的环路等效电感与其他六个激光器201对应的多个主放电环路所对应的环路等效电感相等。在这些实施方式中,主放电环路的最小环路面积较小,进而有利于激光器实现更远距离的探测。

[0156] 基于上述的布局结构,可以对多线激光器模块进行整体走线设计和叠层设计,如图附图5和图6所示,附图为六个激光器201、十二个电容元件203以及六个开关元件202所构成的多线激光器模块的布局示意图。激光器器件204位于印刷电路板上。在激光器器件204中,六个激光器201并排布置在基板上,通过基板布置在印刷电路板上,十二个电容元件203均匀设置于基板的四个顶角位置处,六个开关元件202分别设置于基板的三侧(上侧、下侧和右侧),从而实现了多个开关元件202与至少一个电容元件203均匀的设置于多个激光器201的周围。

[0157] 请参考图7,图7为本实用新型实施例提供的各个激光单元的对应的主放电环路在印刷电路板上的布线示意图。通过走线设计之后,六个激光器201中每个激光器201在印刷电路板上对应的主放电环路如图7中的六个圈所示。具体地,在一个主放电环路中,电容中的电荷从VCC端通过PCB走线到达激光器陶瓷基板底部焊盘。然后通过基板金属通孔到达基

板顶部P网络焊盘。通过键合线 (bonding wire) 达到激光器的P极,在流过激光器之后到达N极。进一步,通过基板的N极焊盘和基板金属通孔到达PCB焊盘,再通过PCB走线达到MOS管的D极(即,漏极)。之后,电荷流经MOS管,从MOS管的S极流出,通过PCB走线最终回到电容的GND端。

[0158] 此时,每个激光器201所对应的主放电环路的最小环路面积与其他激光器201所对应的至少一个主放电环路的最小环路面积相等,或者至少两个主放电环路的最小环路面积的差值小于预设值,从而实现并保证了六个激光器201中的任意一个激光器201对应的主放电环路所对应的环路等效电感与其他六个激光器201对应的多个主放电环路所对应的环路等效电感相等,或至少两个主放电环路所对应的环路等效电感的差值小于预设值。在这些实施方式中,主放电环路的最小环路面积较小,进而有利于激光器实现更远距离的探测。

[0159] 具体的,在对上述布局结构进行走线设计时,要考虑瞬间电流的承受能力,尽量使得每个激光器201的驱动环路最小,并可以标识出每个激光器201所对应的最小驱动环路。在进行叠层设计时,层叠越薄,过孔电感越小,更有利于减少整体环路电感;并且,由于多个电容元件203是并联的关系,每一环路中的激光器201发光时,在开关元件202打开的瞬间,主放电环路中最小的电容首先放电,其他位置并联的电容随后通过过孔、电源平面、地平面路径进行放电,印刷电路板可以采用六层板设计;具体的,如图8所示,本实施例中的六线激光器模块的叠层包括:阻焊油墨层、顶层、地层、信号层、电源层以及底层,并且,上述每个叠层所对应的材料信息和厚度信息见下述表格:

	PP 型号	厚度 (mm)	
[0160]	阻焊油墨层	0.015	
	顶层	1/2oz+plating	0.035
		3313	0.090
	地层	基铜	0.030
核心板		0.530	

[0161]	信号层	基铜	0.030
		3313	0.090
	地层	基铜	0.030
		核心板	0.530
	电源层	基铜	0.030
		3313	0.090
底层	1/2oz+plating	0.035	
阻焊油墨层		0.015	

[0162] 其中,上述表格中的“1/2oz+plating”是指以二分之一盎司的铜板与电镀层,形成

PCB板;3313是指一种绝缘介质,其中3313是PP的一种型号。

[0163] 相类似的,在多线激光器模块为六线激光器模块、且该多线激光器模块包括多个电容元件时,另一种可实现的布局结构为:六个激光器设置于基板上,与多个激光器耦接的多个开关元件均匀设置于基板的顶角处,至少一个电容元件设置于基板的周围,此时,与上述实现方式不同的是,多个开关元件均匀的设置于基板的顶角处,而电容元件设置于基板的周围,此时,同样实现了多个开关元件与至少一个电容元件均匀的设置于多个激光器的周围,并且可以保证六个激光器中的任意一个激光器对应的主放电环路所对应的环路等效电感与其他六个激光器对应的多个主放电环路所对应的环路等效电感相等,或者多个激光器所对应的环路等效电感的差值小于预设值。在这些实施方式中,主放电环路的最小环路面积较小,进而有利于激光器实现更远距离的探测。

[0164] 本实施例中的多线激光器模块,通过对上述布局结构、走线设计和叠层设计之后,不仅能够使得每个激光器所对应的主放电环路的环路等效电感与其他六个激光器对应的多个主放电环路所对应的环路等效电感相等,或者多个激光器所对应的环路等效电感的差值小于预设值;从而有效地保证了多线激光器模块在距离探测过程中的一致性;另外,本实施例中的多线激光器模块还能够保证了每个激光器所对应的环路等效电感均比较小,例如,环路等效电感均小于2nH等等,从而有利于实现多线激光器模块进行更远距离的探测,提高了多线激光器模块的实用性和可靠性。

[0165] 根据本实用新型另一实施方式,多线激光器模块可以为两线激光器。即在本实施例中的多个激光器包括两个激光器模块;此时,至少一个电容元件包括一个第一电容元件,第一电容元件设置于第一区域的中部,第一区域设置于两个激光器的一侧,与两个激光器耦接的两个开关元件分别设置于所述第一电容元件的两侧。

[0166] 具体的,在多线激光器模块单元包括两个激光器时,两个激光器可以同时耦接于同一个第一电容元件上,并由该第一电容元件驱动激光器发射激光束。此时,第一电容元件可以设置于两个激光器的一侧,且第一电容元件到两个激光器的距离相同,而两个开关元件可以设置于第一电容元件的两侧,从而有效地实现了至少一个电容元件和多个开关元件设置于多个激光器的周围,并且还可以一个激光器对应的主放电环路所对应的环路等效电感与另一个激光器对应的主放电环路所对应的环路等效电感相等。

[0167] 本实施例中的多线激光器模块包括两个激光器,结构简单、实现容易,体积小,方便对多线激光器模块进行布置,使用灵活可靠,从而扩展了多线激光器模块的应用场景和适用范围。

[0168] 在上述任意一个实施例的基础上,为了保证多线激光器模块的工作性能,具体设计时,多个开关元件可以为Mos管,并且,为了保证多线激光器模块工作的质量和效率,在选择MOS管时,可以满足以下条件:驱动MOS管的要求体积小、开关速度快、漏极与源极之间的电阻 $R_{ds}(ON)$ 小、脉冲电流大、耐压满足电容储能要求等,例如:本实施例中的开关元件可以选择为氮化镓GaN开关管。另外,在选择电容元件时,可以满足以下条件:零直流偏置特性、宽温度稳定性、高绝缘电阻、且电容自谐振频率要高。此外,在预设的安规限制的条件下,多线激光器模块的出光功率会限制在一个固定值,考虑多线激光器模块的出光效率、MOS管耐压值、激光器功率一致性、结构挡光带来的功率调节需求等一系列因素,电容元件的取值可以在几百皮法到几纳法。

[0169] 在上述任意一个实施例的基础上,为了保证激光器工作的稳定可靠性,本实施例中,多个激光器通过基板设置于印刷电路板上,基板上设置有用于连接在印刷电路板上的过孔。

[0170] 其中,本实施例对于基板的具体形状结构不做限定,本领域技术人员可以根据具体的应用需求和设计需求进行设置,例如:基板可以为方形基板、圆形基板或者矩形基板等等,较为常见的,基板可以为方形基板;在将多个激光器设置于基板上时,基板的结构可以实现对激光器有效支撑,便于对激光器的布局调整,并且,该基板还可以具有导电和散热的功能,从而可以进一步提高激光器工作的稳定可靠性。

[0171] 本实施例中,通过基板将多个激光器设置于印刷电路板上,不仅实现了可以将多个激光器稳定有效地设置于印刷电路板上,并且,基板还可以具有导电和散热的功能,从而进一步提高激光器工作的稳定可靠性,从而延长了该多线激光器模块的使用寿命。

[0172] 在上述任意一个实施例的基础上,本实施例中的多线激光器模块,对于电容元件而言,至少一个电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件,相邻元件包括以下至少之一:电容元件、开关元件、激光器;以使至少一个主放电环路以多个激光器为圆心,且均匀分布于多个激光器的周围。

[0173] 具体的,当对印刷电路板上的电容元件、开关元件和激光器器件进行布局布线设计时,为了保证各个元件工作的质量和效率,电容元件与相邻元件之间的距离要满足预设距离条件。该预设距离条件可以包括以下至少之一:

[0174] (a) 在满足工艺设计的条件下,电容元件与相邻元件之间的距离越近越好,因为,器件间距越近,形成的最小环路面积越小,环路等效电感越小。

[0175] (b) 电容元件与相邻元件之间的距离可以控制在0.5mm。

[0176] (c) 在主放电回路中,每一个激光器对应的电容元件与该电容元件所耦接的激光器之间的距离相等。或者,在主放电回路中,每一个激光器对应的电容元件与该电容元件所耦接的激光器之间的距离之间的差值在一预定阈值范围内。

[0177] (d) 在主放电回路中,若电容元件包括两个或两个以上的电容,则第一电容与所对应的开关元件之间的距离为第一距离,第二电容与所对应的开关元件之间的距离为第二距离,上述的第一距离与第二距离相等。或者,上述的第一距离与第二距离之间的差值在一预定阈值范围内。

[0178] (e) 主放电回路中的每一个激光器对应的第一电容元件与所对应的开关元件之间的距离和辅放电回路中的每一个激光器对应的第二电容元件与所对应的开关元件之间的距离相等。或者,上述距离之间的差值在一预定阈值范围内。

[0179] 在上述任意一个实施例的基础上,激光器可以为脉冲激光二极管晶粒,具体的,脉冲激光二极管晶粒是由晶体结构构成的未封装的脉冲激光二极管。通常情况下,脉冲激光二极管晶粒的体积比较小,因此,方便对激光器在陶瓷基板上进行布局设计。

[0180] 在上述任意一个实施例的基础上,多个激光器封装在一起,具体的,多个激光器可以封装在同一个基板上,这样可以方便对多个激光器进行布局布线设计,并且也可以使得多个激光器在印刷电路板上的布局布线更加均匀。

[0181] 当然的,本领域技术人员也可以根据具体的应用需求将多个激光器进行分别封装,即多个激光器并没有封装在一起,这样可以使得用户对多个激光器进行单独的布局布

线设计,满足了用户对多个激光器中的某个激光器或者某些激光器进行特殊的布局布线要求。

[0182] 在上述任意一个实施例的基础上,在对多个开关元件和至少一个电容元件在印刷电路板上进行布局布线设计时,多个开关元件与至少一个电容元件分布于印刷电路板的两面或仅分布于印刷电路板的一面。

[0183] 具体的,在将多个开关元件与至少一个电容元件分布于印刷电路板的两面时,例如:多个开关元件与激光器分布于印刷电路板的第一面,而至少一个电容元件分布于印刷电路板的第二面,此时,可以通过位于印刷电路板上的过孔实现激光器、开关元件与电容元件之间的电连接关系。

[0184] 或者,多个开关元件与至少一个电容元件也可以仅分布于印刷电路板的一面,此时,可以有效地提高该多线激光器模块的工作质量和效率。

[0185] 在上述任意一个实施例的基础上,在将开关元件和电容元件分别布置在印刷电路板上时,多个开关元件在印刷电路板上的位置由多个激光器的焊盘位置而确定;至少一个电容元件在印刷电路板上的位置由多个激光器的焊盘位置而确定。

[0186] 具体的,在对多个激光器、多个开关元件和至少一个电容元件布置在印刷电路板上时,可以先将多个激光器布置在印刷电路板上,此时,可以获取多个激光器的焊盘位置,而后基于多个激光器的焊盘位置来确定多个开关元件在印刷电路板上的位置,并且也可以基于多个激光器的焊盘位置来确定至少一个电容元件在印刷电路板上的位置,从而可以保证激光器、开关元件和电容元件之间电信号传输的质量和效率,进而可以有效地保证多线激光器模块工作的稳定可靠性。

[0187] 在上述任意一个实施例的基础上,多个激光器发射的多个激光束与印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。

[0188] 在将多个激光器设置在印刷电路板上时,为了保证多个激光器能够稳定地向外发送多个激光束,可以使得多个激光器发射的多个激光束与印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角,可以理解的是,多个激光器发射的多个激光束与印刷电路板所在平面之间形成的多个夹角可以相同或者不同,并且,该夹角可以为锐角或者钝角。具体实现时,可以通过基板来实现,即多个激光器设置于基板上,而后使得基板与印刷电路板之间形成预设的夹角;或者,也可以通过用于封装多个激光器的封装结构来实现,即通过封装结构来使得激光器发送的激光束与印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。

[0189] 当然的,本领域技术人员也可以采用其他方式来实现,只要能够实现多个激光器发射的多个激光束与印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角即可,在此不再赘述。

[0190] 在上述任意一个实施例的基础上,在控制多个激光器发射多个激光束时,多个激光器依据多个激光器的位置顺序依次发光。

[0191] 举例来说:多个激光器包括第一激光器、第二激光器和第三激光器,第一激光器、第二激光器和第三激光器依次设置,在控制上述三个激光器发射多个激光束时,可以第一激光器先发射激光束,而后第二激光器发射激光束,第三激光器最后发射激光束,以此类推。此发射激光束的方式有效地拓展了多线激光器模块的工作场景和适用范围,进一步提高了多线激光器模块的实用性。

[0192] 本实施例提供的多线激光器模块,在对多线激光器模块的驱动电路进行设计时,

对多个激光器、开关元件和电容元件在印刷电路板上的布局进行了优化设计,在满足PCBA (Printed Circuit Board Assembly) 生产工艺的前提下,不仅可以保证多个激光器中的任意一个激光器对应的主放电环路所对应的环路等效电感与其他多个激光器对应的多个主放电环路所对应的环路等效电感相等,或者多个激光器的主放电环路等效电感的差值小于预设值;并且,还可以将激光器、电容元件和开关元件组成的主放电环路所对应的环路等效电感尽量降低,从而实现了不仅保证了多线激光器模块在距离探测过程中的检测一致性,并且还可以提高多线激光器模块的峰值功率,有利于多线激光器模块可以实现更远的距离检测,进而提高了该多线激光器模块的实用性和适用范围。

[0193] 图9为本实用新型实施例提供的一种激光雷达的结构示意图;参考附图9所示,本实施例提供了一种激光雷达,包括:

[0194] 控制器901,与多线激光器模块902通信连接,用于控制多线激光器模块902发射激光束;

[0195] 多线激光器模块902,包括:

[0196] 激光器器件,设置于印刷电路板上;

[0197] 多个开关元件,设置于印刷电路板上,分别耦接于激光器器件,用于控制激光器器件发射多个激光束;

[0198] 至少一个电容元件,设置于印刷电路板上,耦接于激光器器件,用于驱动激光器器件发射多个激光束;

[0199] 其中,激光器器件包括多个激光器,多个激光器在印刷电路板上形成至少两个放电环路,每一个放电环路包括:多个激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个第一激光器耦接的开关元件和电容元件;任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值,以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。

[0200] 需要注意的是,至少两个放电环路中可以至少包括一个主放电环路,此时,多个激光器中任意或者至少两个激光器的主放电环路所对应的环路等效电感的差值小于预设值。

[0201] 在一个可实施的方式中,多个激光器并排设置于基板上。

[0202] 在一个可实施的方式中,多个开关元件与至少一个电容元件均匀的设置于激光器器件的周围。

[0203] 在一个可实施的方式中,多个激光器包括两个激光器;至少一个电容元件包括一个第一电容元件,第一电容元件设置于第一区域的中部,第一区域设置于两个激光器的一侧,与两个激光器耦接的两个开关元件分别设置于第一电容元件的两侧。

[0204] 在一个可实施的方式中,多个激光器包括六个激光器;至少一个电容元件包括以下至少之一:六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。

[0205] 在一个可实施的方式中,六个激光器设置于基板上,至少一个电容元件均匀设置于基板的顶角处,与多个激光器耦接的多个开关元件均匀设置于基板的周围;或者,

[0206] 六个激光器设置于基板上,与多个激光器耦接的多个开关元件均匀设置于基板的顶角处,至少一个电容元件设置于基板的周围。

[0207] 在一个可实施的方式中,多个开关元件为Mos管。

[0208] 在一个可实施的方式中,多个激光器通过基板于印刷电路板上,基板上设置有用连接在印刷电路板上的过孔。

- [0209] 在一个可实施的方式中,在多个激光器的一侧,设置有用于对多个激光束进行反射的反射镜,反射镜设置于基板上。
- [0210] 在一个可实施的方式中,基板上设置有用于保护多个激光器的管帽。
- [0211] 在一个可实施的方式中,多个激光器贴片封装于印刷电路板的一面,印刷电路板的另一面设置有散热件。
- [0212] 在一个可实施的方式中,至少一个电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件,相邻元件包括以下至少之一:电容元件、开关元件、激光器;以使至少两个放电环路中的主放电环路以多个激光器为圆心、且均匀分布于多个激光器的周围。
- [0213] 在一个可实施的方式中,激光器为脉冲激光二极管晶粒。
- [0214] 在一个可实施的方式中,多个激光器封装在一起。
- [0215] 在一个可实施的方式中,多个开关元件与至少一个电容元件分布于印刷电路板的两面或仅分布于印刷电路板的一面。
- [0216] 在一个可实施的方式中,至少一个电容元件对应多个主放电环路。
- [0217] 在一个可实施的方式中,多个开关元件在印刷电路板上的位置由多个激光器的焊盘位置而确定;
- [0218] 至少一个电容元件在印刷电路板上的位置由多个激光器的焊盘位置而确定。
- [0219] 在一个可实施的方式中,多个激光器发射的多个激光束与印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。
- [0220] 在一个可实施的方式中,多个激光器依据多个激光器的位置顺序依次发光。
- [0221] 图9所示激光雷达的实现原理、实现效果与上述图1-图8所示的多线激光器模块的实现原理、实现效果相类似,具体本实施例未详细描述的部分,可参考对图1-图8所示实施例的相关说明,在此不再赘述。
- [0222] 图10为本实用新型实施例提供的一种可移动平台的结构示意图;参考附图10所示,本实施例提供了一种可移动平台,该可移动平台可以包括无人机、无人车、无人车、载人飞行器或者其他可移动设备等等,具体的,该可移动平台可以包括:
- [0223] 平台主体1001;
- [0224] 多线激光器模块1002,设置于平台主体1001上;多线激光器模块1002包括:
- [0225] 激光器器件,设置于印刷电路板上;
- [0226] 多个开关元件,设置于印刷电路板上,分别耦接于激光器器件,用于控制激光器器件发射多个激光束;
- [0227] 至少一个电容元件,设置于印刷电路板上,耦接于激光器器件,用于驱动激光器器件发射多个激光束;
- [0228] 其中,激光器器件包括多个激光器,多个激光器在印刷电路板上形成至少两个放电环路,每一个放电环路包括:多个激光器中的至少一个第一激光器、与至少一个第一激光器耦接的开关元件和电容元件;任意两个放电环路所对应的环路面积的差值小于预设值,以使任意两个放电环路所对应的环路等效电感之间的差值小于预设值。
- [0229] 需要注意的是,至少两个放电环路中可以至少包括一个主放电环路,此时,多个激光器中任意或者至少两个激光器的主放电环路所对应的环路等效电感的差值小于预设值。
- [0230] 本实施例提供的可移动平台,通过设置于平台主体1001上的多线激光器模块

1002,可以实现对周围环境的探测、感知地形信息或者障碍物方位信息等等,由于多线激光器模块1002在探测过程中的一致性较高,从而可以保证多线激光器模块1002探测信息的准确可靠性,进而保证了可移动平台的安全可靠性。

[0231] 在一个可实施的方式中,多个激光器并排设置于基板上。

[0232] 在一个可实施的方式中,多个开关元件与至少一个电容元件均匀的设置于激光器器件的周围。

[0233] 在一个可实施的方式中,多个激光器包括两个激光器;至少一个电容元件包括一个第一电容元件,第一电容元件设置于第一区域的中部,第一区域设置于两个激光器的一侧,与两个激光器耦接的两个开关元件分别设置于第一电容元件的两侧。

[0234] 在一个可实施的方式中,多个激光器包括六个激光器;至少一个电容元件包括以下至少之一:六个电容元件、十二个电容元件、十八个电容元件。

[0235] 在一个可实施的方式中,六个激光器设置于基板上,至少一个电容元件均匀设置于基板的顶角处,与激光器耦接的多个开关元件均匀设置于基板的周围;或者,

[0236] 六个激光器设置于基板上,与多个激光器耦接的多个开关元件均匀设置于基板的顶角处,至少一个电容元件设置于基板的周围。

[0237] 在一个可实施的方式中,多个开关元件为Mos管。

[0238] 在一个可实施的方式中,多个激光器通过基板设置于印刷电路板上,基板上设置有用于连接在印刷电路板上的过孔。

[0239] 在一个可实施的方式中,在多个激光器的一侧,设置有用于对多个激光束进行反射的反射镜,反射镜设置于基板上。

[0240] 在一个可实施的方式中,基板上设置有用于保护多个激光器的管帽。

[0241] 在一个可实施的方式中,多个激光器贴片封装于印刷电路板的一面,印刷电路板的另一面设置有散热件。

[0242] 在一个可实施的方式中,至少一个电容元件与相邻元件之间的距离满足预设距离条件,相邻元件包括以下至少之一:电容元件、开关元件、激光器;以使至少两个放电环路中的主放电环路以多个激光器为圆心、且均匀分布于多个激光器的周围。

[0243] 在一个可实施的方式中,激光器为脉冲激光二极管晶粒。

[0244] 在一个可实施的方式中,多个激光器封装在一起。

[0245] 在一个可实施的方式中,多个开关元件与至少一个电容元件分布于印刷电路板的两面或仅分布于印刷电路板的一面。

[0246] 在一个可实施的方式中,至少一个电容元件对应多个主放电环路。

[0247] 在一个可实施的方式中,多个开关元件在印刷电路板上的位置由多个激光器的焊盘位置而确定;

[0248] 至少一个电容元件在印刷电路板上的位置由多个激光器的焊盘位置而确定。

[0249] 在一个可实施的方式中,多个激光器发射的多个激光束与印刷电路板所在的平面之间形成多个夹角。

[0250] 在一个可实施的方式中,多个激光器依据多个激光器的位置顺序依次发光。

[0251] 图10所示可移动平台的实现原理、实现效果与上述图1-图9所示的多线激光器模块的实现原理、实现效果相类似,具体本实施例未详细描述的部分,可参考对图1-图9所示

实施例的相关说明,在此不再赘述。

[0252] 以上各个实施例中的技术方案、技术特征在与本相冲突的情况下均可以单独,或者进行组合,只要未超出本领域技术人员的认知范围,均属于本申请保护范围内的等同实施例。

[0253] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

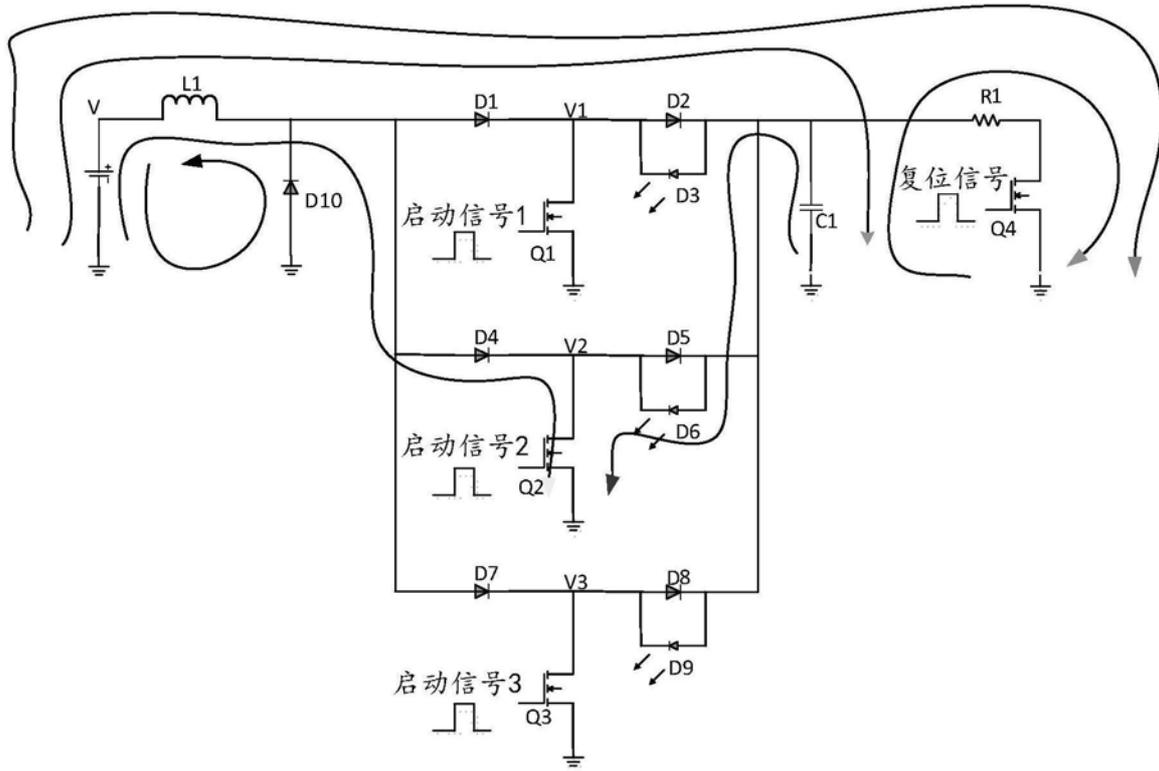


图1

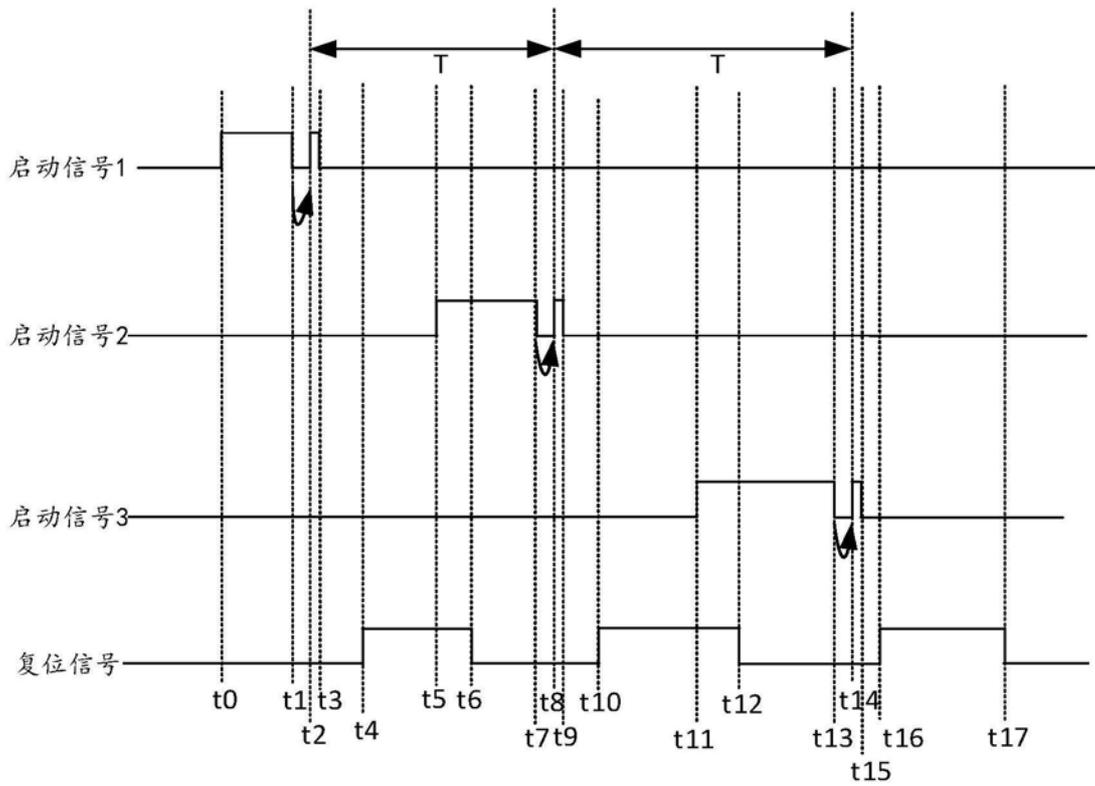


图2

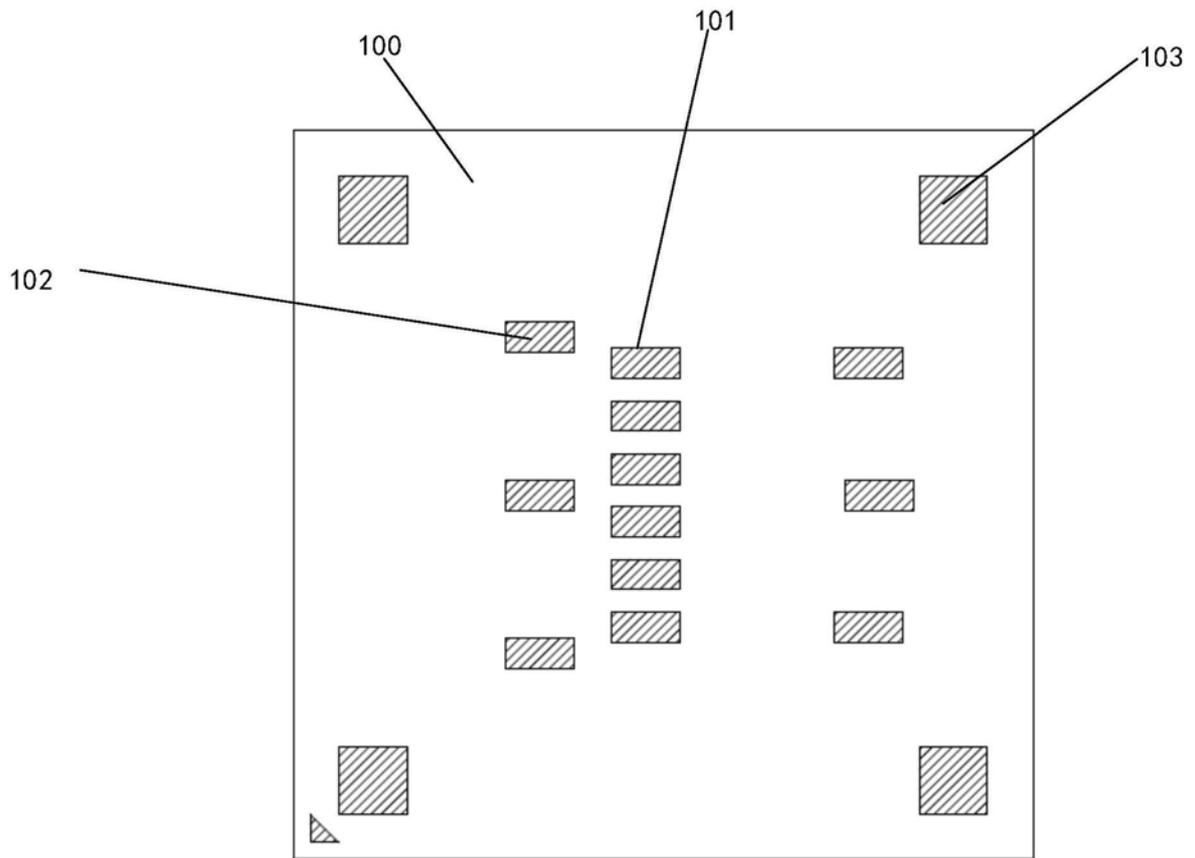


图3

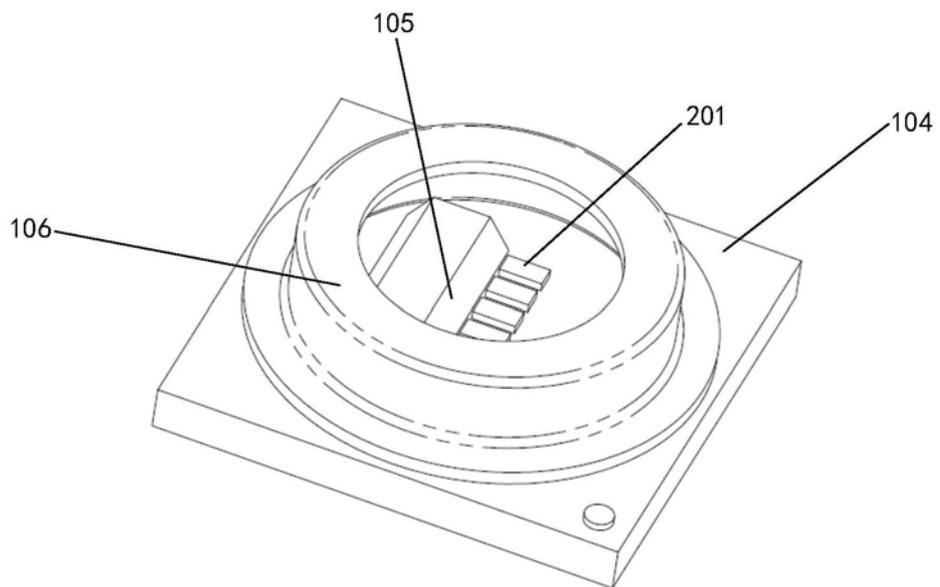


图4

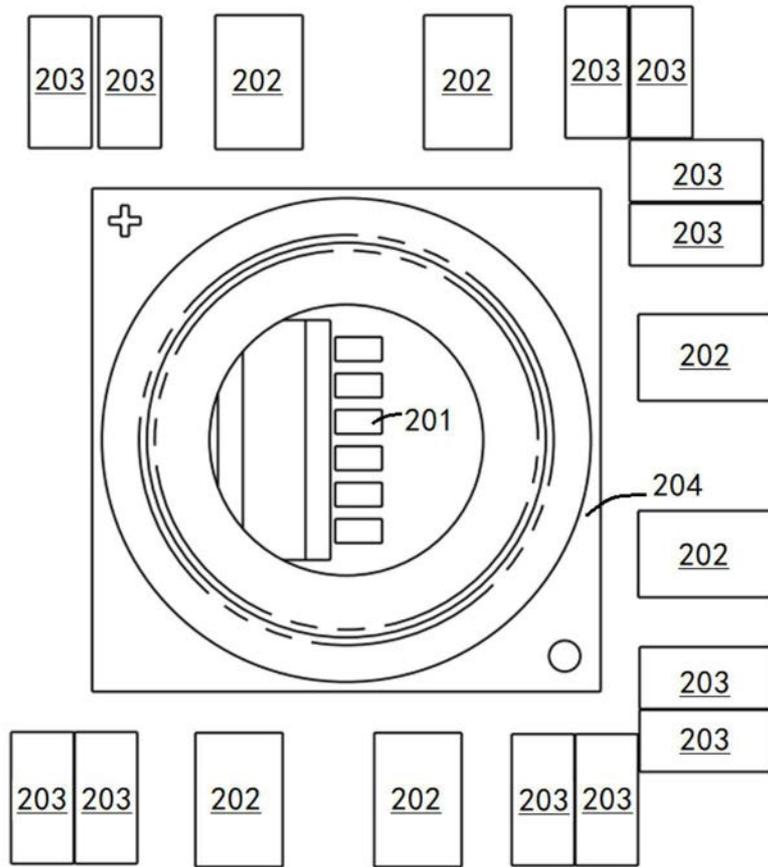


图5

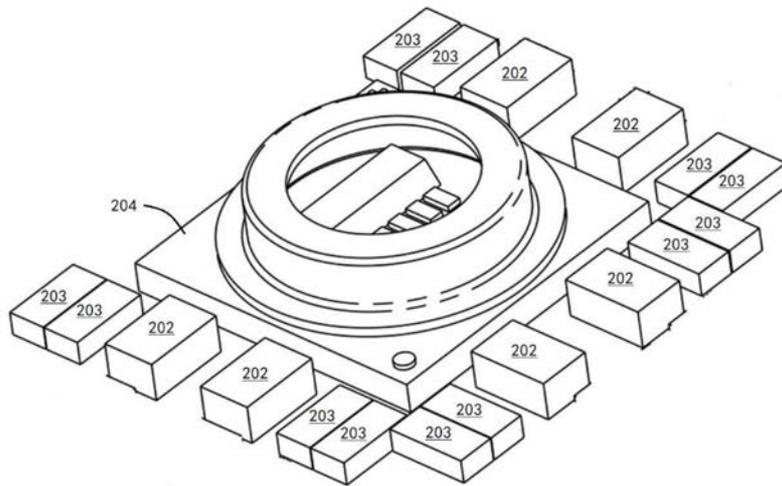


图6

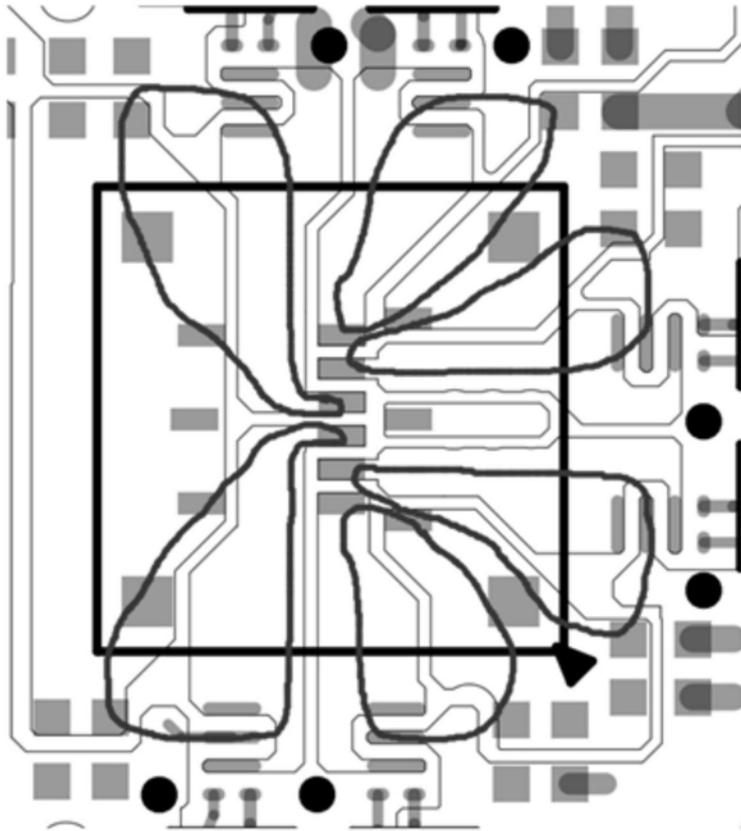


图7

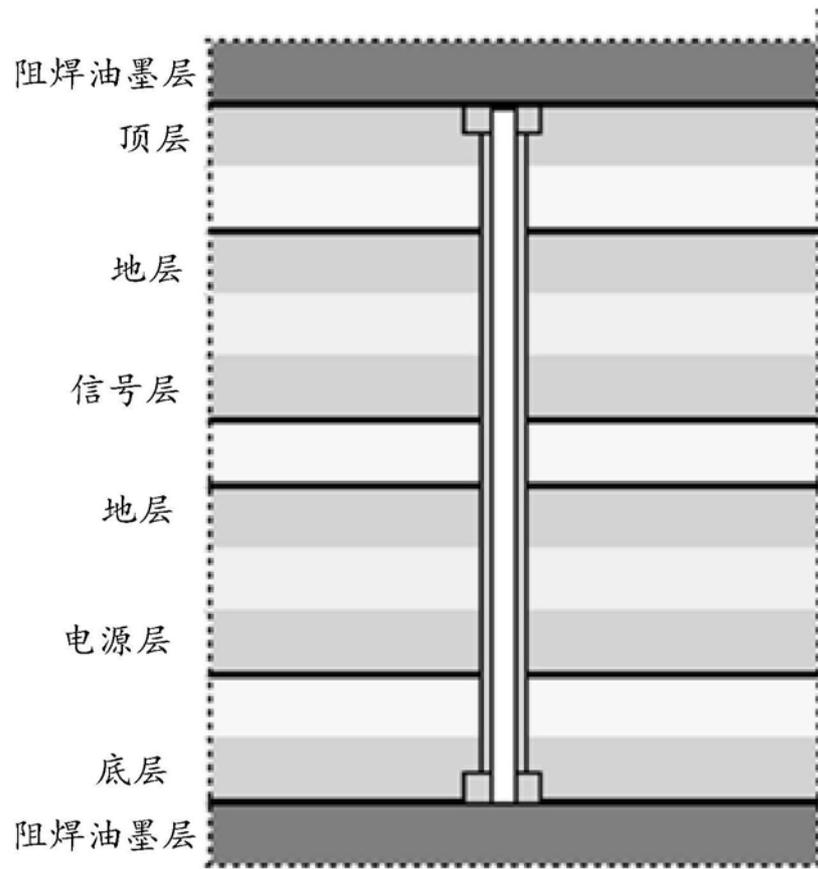


图8

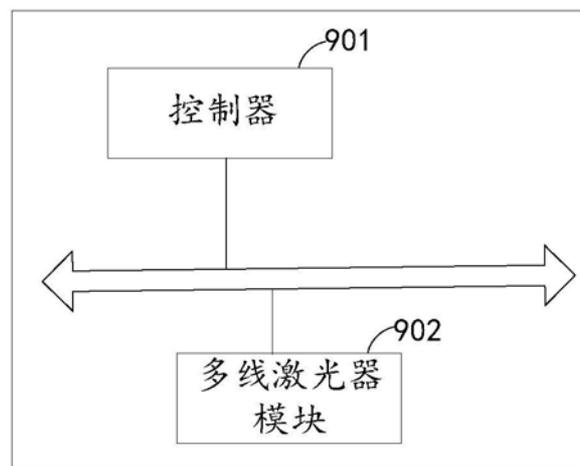


图9

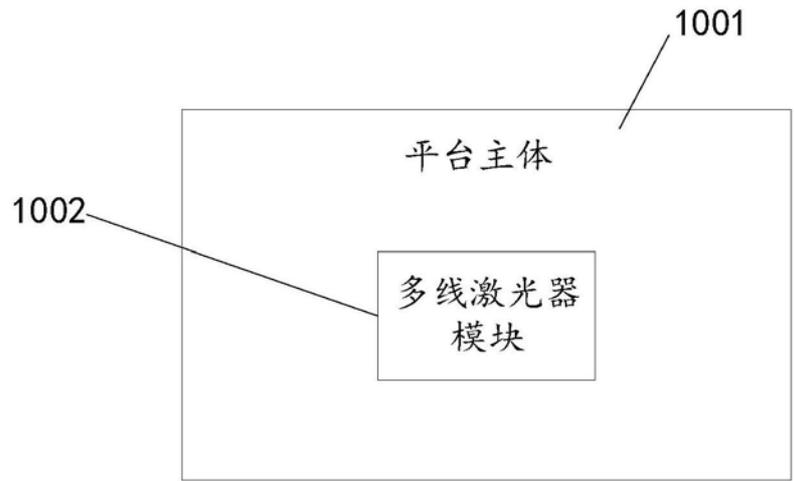


图10