



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105188835 B

(45)授权公告日 2018.04.13

(21)申请号 201480013504.5

R·贝尔森

(22)申请日 2014.03.15

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105188835 A

代理人 孟锐

(43)申请公布日 2015.12.23

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

61/786,701 2013.03.15 US

A61N 1/04(2006.01)

A61N 1/18(2006.01)

A61N 1/36(2006.01)

A61F 5/34(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.10

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/059858 2014.03.15

WO 2013/022840 A1, 2013.02.14,

US 2011/0319975 A1, 2011.12.29,

WO 2012/079778 A1, 2012.06.21,

WO 2013/001526 A1, 2013.01.03,

CN 101537228 A, 2009.09.23,

US 2001/0039444 A1, 2001.11.08,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/141213 EN 2014.09.18

审查员 杨林靖

(73)专利权人 纽洛利夫有限公司

地址 以色列荷兹利亚

权利要求书6页 说明书18页 附图21页

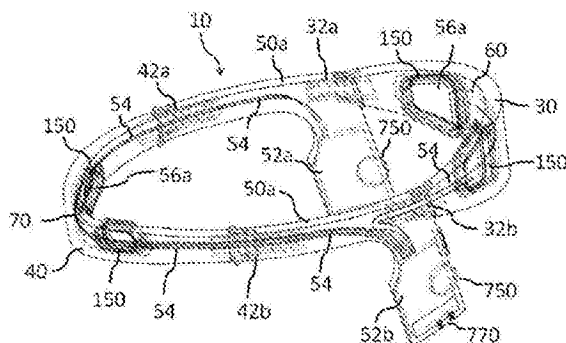
(72)发明人 A·达尔 J·巴奥 A·科恩

(54)发明名称

用于疾病的治疗和评估的头戴装置

(57)摘要

本发明公开一种用于传递电刺激至头部皮肤表面的圆周式头戴装置。



1. 一种用于传递电刺激至用户头部皮肤表面的头戴装置,所述头戴装置包括:

(a) 圆周式头戴装置主体,所述圆周式头戴装置主体具有被调适来绕所述用户的所述头部圆周配合的单体式框架,所述圆周式头戴装置主体容纳被调适来连接至电源的电路;所述圆周式头戴装置主体包括弹性布置件,所述弹性布置件被安置在所述圆周式头戴装置主体的圆周的至少一部分上;所述弹性布置件被调适来沿着所述圆周拉紧;

(b) 至少一个电极底座,其机械且至少半刚性地连接至所述圆周式头戴装置主体,且与所述电路电关联,所述至少一个电极底座被调适来接纳至少一个电极垫;

所述圆周式头戴装置主体和所述至少一个电极底座被调适来在被所述用户佩戴期间,使所述至少一个电极垫的电刺激表面朝向所述皮肤表面定向;

所述弹性布置件被调适为使得在所述佩戴期间,所述弹性布置件将所述至少一个电极底座朝向所述皮肤表面径向推进,使得所述至少一个电极垫与所述皮肤表面实体且电接触;并且

所述弹性布置件和所述至少一个电极底座被调适为针对所述弹性布置件的不同程度拉紧,所述至少一个电极底座相对于所述单体式框架的圆周位置固定在唯一位置中。

2. 根据权利要求1所述的头戴装置,所述圆周式头戴装置主体具有前部截面,所述前部截面被调适以绕所述头部的前部部分配合,所述至少一个电极底座的至少一个是被安置在所述前部截面上的前部电极底座。

3. 根据权利要求2所述的头戴装置,所述前部截面是与所述圆周式头戴装置主体实体不同的前部机械元件。

4. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的最多40%。

5. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的10%至40%的范围内。

6. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述圆周式头戴装置主体具有后部截面,所述后部截面被调适以绕所述头部的后部部分配合,所述至少一个电极底座的所述至少一个是被安置在所述后部截面上的后部电极底座。

7. 根据权利要求6所述的头戴装置,所述后部截面是与所述圆周式头戴装置主体实体不同的后部机械元件。

8. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的最多40%。

9. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的10%至40%的范围内。

10. 根据权利要求8或权利要求9所述的头戴装置,所述前部机械元件和所述后部机械元件的跨度共计为所述圆周的最多45%至75%。

11. 根据权利要求6所述的头戴装置,所述单体式框架包括至少半刚性侧组件,所述至少半刚性侧组件两侧地安置在所述单体式框架上且形成所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的侧部分。

12. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述侧组件的跨度共计为所述圆周的最多15%至50%。

13. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述侧组件的每个具有被安置为大致垂直于所述圆周且被调适以在佩戴模式中配合在所述用户的耳朵后方的元件。

14. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述侧组件的圆周刚性超过所述前部截面和所述后部截面的圆周刚性。

15. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述前部截面和所述后部截面的圆周弹性超过所述侧组件的圆周弹性。

16. 根据权利要求1-6中任一项所述的头戴装置,所述单体式框架包括用于所述圆周式头戴装置主体的角度定位和纵向定位的定位系统,所述定位系统包括至少一个至少半刚性侧组件,所述定位系统的所述侧组件具有:

(i) 第一细长元件,其形成所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的部分,且被调适来配合在所述用户的耳朵上方,以确定所述纵向定位,和

(ii) 第二元件,其被安置为大致垂直于所述第一细长元件,且被调适来配合在所述耳朵后方,以确定所述圆周式头戴装置主体的所述角度定位。

17. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述单体式框架包括至少第一两侧尺寸调整机构,所述至少第一两侧尺寸调整机构被调适来固定地调整所述圆周式头戴装置主体的所述圆周。

18. 根据权利要求17所述的头戴装置,所述第一两侧尺寸调整机构是刚性或至少半刚性的。

19. 根据权利要求17所述的头戴装置,所述单体式框架包括被调适来调整所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的所述第一两侧尺寸调整机构和第二两侧尺寸调整机构,所述第一两侧尺寸调整机构将所述单体式框架的所述至少半刚性侧组件连接至所述前部截面,且所述第二两侧尺寸调整机构将所述单体式框架的所述至少半刚性侧组件连接至所述后部截面。

20. 根据权利要求19所述的头戴装置,所述第一两侧尺寸调整机构和所述第二两侧尺寸调整机构被调适来在所述侧组件的圆周位置保持固定的同时,实现所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的调整。

21. 根据权利要求1所述的头戴装置,所述单体式框架被调适为使得所述单体式框架沿着所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的长度的至少30%基本上无弹性。

22. 根据权利要求1所述的头戴装置,所述圆周式头戴装置主体被调适为相对或抵靠所述皮肤表面,并置电装置的接触表面,所述弹性布置件被调适来将所述电装置朝向所述皮肤表面径向推进,使得所述电装置的所述接触表面实体接触所述皮肤表面;所述弹性布置件被调适为针对所述弹性布置件的各种程度的拉紧,所述电装置的圆周位置固定在唯一位置中。

23. 根据权利要求22所述的头戴装置,所述电装置包括传感器,所述传感器被调适来感测与所述用户的所述头部相关的身体参数。

24. 根据权利要求1至9、11至15或17至23中任一项所述的头戴装置,其进一步包括被接纳在所述至少一个电极底座中的所述至少一个电极垫,所述至少一个电极垫包括:

(a) 吸水层,其具有生物相容接触表面,所述生物相容接触表面被调适来抵靠所述皮肤表面而与所述皮肤表面并置;

(b) 电极背衬,其附接至所述吸水层,所述电极背衬含有至少一个导电材料或元件,当所述吸水层填充水时,所述导电材料或元件与所述吸水层电连接;

所述生物相容接触表面具有:

(i) 长尺寸 (D_L),其具有在20mm至55mm的范围内的最大长度;

(ii) 窄尺寸 (D_N),其具有在10mm至25mm的范围内的最大长度;

其中所述生物相容接触表面的周边的第一侧具有大致凹轮廓,所述凹轮廓具有由被安置在凹度的相对末端上的第一边界点和第二边界点界定的所述凹度,

其中:

$$A/L \geq 0.5 \text{ mm}$$

L是所述第一边界点和第二边界点之间的线的长度;

A是由所述线和所述凹度限定的面积;

所述长度L是至少10mm;

其中被安置在所述凹轮廓上的第一点与在与所述凹轮廓相对的一侧上的所述周边上的第二点之间,且在所述第一点上以垂直方式相对于所述凹轮廓对准的第二线具有长度H,且其中在所述凹轮廓的整体内,

$$H_{\max}/H_{\min} \leq 2.5,$$

$H_{\max}$ 是所述整体内H的最大值;且

$H_{\min}$ 是所述整体内H的最小值。

25. 根据权利要求1所述的头戴装置,所述至少一个电极垫包括:

(a) 吸水层,其具有生物相容性导电接触表面,所述生物相容性导电接触表面被调适来抵靠所述皮肤表面并置;

(b) 导电层,其具有抵靠所述吸水层并置或附接至所述吸水层的宽的第一面,所述导电层含有至少一个导电材料或元件,所述导电层被调适来经由所述第一面将电流从位于所述第一面远端的宽的所述第二面转移至所述吸水层。

26. 根据权利要求25所述的头戴装置,所述吸水层包括选自由无纺布、毛毡或海绵组成的组的至少一种材料。

27. 根据权利要求25所述的头戴装置,所述导电层在所述宽的第一面的远端的所述宽的第二面上具有一层导电漆。

28. 根据权利要求27所述的头戴装置,所述导电漆被安置为网格图案。

29. 根据权利要求25至28中任一项所述的头戴装置,所述导电层含有碳箔。

30. 根据权利要求29所述的头戴装置,所述碳箔具有在1至180欧姆/平方的范围内的电阻率。

31. 根据权利要求29所述的头戴装置,所述碳箔具有在30至1500微米的范围内的厚度。

32. 根据权利要求27所述的头戴装置,所述吸水层和所述导电层具有形成一体化结构的所述一层导电漆。

33. 根据权利要求1至9中任一项所述的头戴装置,所述至少一个电极底座具有:

(a) 外壳,其包括底板和围绕所述底板的柔性圆周构件,且具有大致在所述底板的周边上方延伸的柔性圆周壁,所述壁终止于圆周边缘中;所述底板和所述柔性圆周构件形成被调适来接纳导电电极垫的腔;和

(b) 导电材料,其至少部分被安置在上述底板上方或所述底板内;所述导电材料被调适来通过电导体电关联至电路,且当所述导电电极垫插入时,与所述导电电极垫电连通;

所述边缘和所述柔性圆周壁被调适为使得大致垂直于所述边缘且朝向用户的皮肤表面抵靠所述至少一个电极底座而施加的压力迫使所述边缘抵靠所述皮肤表面以基本上在所述腔与周围或外部环境之间进行流体密封。

34. 根据权利要求33所述的头戴装置,在所述边缘内圆周安置含一定体积的多个密封指状物,所述密封指状物被调适为使得当边缘抵靠所述皮肤表面被推进时,所述多个密封指状物基本上在所述体积与所述密封指状物外部的体积之间密封。

35. 根据权利要求33所述的头戴装置,所述边缘包括圆周安置的多个密封指状物或基本上由圆周安置的多个密封指状物组成,所述密封指状物被调适为使得当压力被施加时,所述多个密封指状物基本上在所述腔与所述边缘外部的体积之间密封。

36. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的最多35%。

37. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的最多30%。

38. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的最多20%。

39. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的15%至40%的范围内。

40. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的20%至40%的范围内。

41. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的25%至40%的范围内。

42. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的25%至35%的范围内。

43. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的最多35%。

44. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的最多30%。

45. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的最多20%。

46. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的15%至40%的范围内。

47. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的20%至40%的范围内。

48. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的25%至40%的范围内。

49. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的25%至35%的范围内。

50. 根据权利要求8或权利要求9所述的头戴装置,所述前部机械元件和所述后部机械元件的跨度共计为所述圆周的50%至75%。

51. 根据权利要求8或权利要求9所述的头戴装置,所述前部机械元件和所述后部机械元件的跨度共计为所述圆周的55%至75%。

52. 根据权利要求8或权利要求9所述的头戴装置,所述前部机械元件和所述后部机械元件的跨度共计为所述圆周的55%至70%。

53. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述侧组件的跨度共计为所述圆周的20%至50%。

54. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述侧组件的跨度共计为所述圆周的25%至50%。

55. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述侧组件的跨度共计为所述圆周的30%至50%。

56. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述侧组件的跨度共计为所述圆周的35%至50%。

57. 根据权利要求11所述的头戴装置,所述侧组件的跨度共计为所述圆周的30%至45%。

58. 根据权利要求29所述的头戴装置,所述碳箔具有在30至100欧姆/平方的范围内的电阻率。

59. 根据权利要求29所述的头戴装置,所述碳箔具有在50至200微米的范围内的厚度。

60. 根据权利要求1所述的头戴装置,所述单体式框架被调适为使得所述单体式框架沿着所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的长度的至少40%基本上无弹性。

61. 根据权利要求1所述的头戴装置,所述单体式框架被调适为使得所述单体式框架沿着所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的长度的至少50%基本上无弹性。

62. 根据权利要求1所述的头戴装置,所述单体式框架被调适为使得所述单体式框架沿着所述圆周式头戴装置主体的所述圆周的长度的至少60%基本上无弹性。

63. 根据权利要求10所述的头戴装置,其进一步包括被接纳在所述至少一个电极底座中的所述至少一个电极垫,所述至少一个电极垫包括:

(a) 吸水层,其具有生物相容接触表面,所述生物相容接触表面被调适来抵靠所述皮肤表面而与所述皮肤表面并置;

(b) 电极背衬,其附接至所述吸水层,所述电极背衬含有至少一个导电材料或元件,当所述吸水层填充水时,所述导电材料或元件与所述吸水层电连接;

所述生物相容接触表面具有:

(i) 长尺寸 (D_L), 其具有在20mm至55mm的范围内的最大长度;

(ii) 窄尺寸 (D_N), 其具有在10mm至25mm的范围内的最大长度;

其中所述生物相容接触表面的周边的第一侧具有大致凹轮廓,所述凹轮廓具有由被安置在凹度的相对末端上的第一边界点和第二边界点界定的所述凹度,

其中:

$$A/L \geq 0.5\text{mm}$$

L是所述第一边界点和第二边界点之间的线的长度;

A是由所述线和所述凹度限定的面积；

所述长度L是至少10mm；

其中被安置在所述凹轮廓上的第一点与在与所述凹轮廓相对的一侧上的所述周边上的第二点之间，且在所述第一点上以垂直方式相对于所述凹轮廓对准的第二线具有长度H，且其中在所述凹轮廓的整体内，

$H_{\max}/H_{\min} \leq 2.5$ ，

$H_{\max}$ 是所述整体内H的最大值；且

$H_{\min}$ 是所述整体内H的最小值。

64. 根据权利要求16所述的头戴装置，其进一步包括被接纳在所述至少一个电极底座中的所述至少一个电极垫，所述至少一个电极垫包括：

(a) 吸水层，其具有生物相容接触表面，所述生物相容接触表面被调适来抵靠所述皮肤表面而与所述皮肤表面并置；

(b) 电极背衬，其附接至所述吸水层，所述电极背衬含有至少一个导电材料或元件，当所述吸水层填充水时，所述导电材料或元件与所述吸水层电连接；

所述生物相容接触表面具有：

(i) 长尺寸 (D_L)，其具有在20mm至55mm的范围内的最大长度；

(ii) 窄尺寸 (D_N)，其具有在10mm至25mm的范围内的最大长度；

其中所述生物相容接触表面的周边的第一侧具有大致凹轮廓，所述凹轮廓具有由被安置在凹度的相对末端上的第一边界点和第二边界点界定的所述凹度，

其中：

$A/L \geq 0.5\text{mm}$

L是所述第一边界点和第二边界点之间的线的长度；

A是由所述线和所述凹度限定的面积；

所述长度L是至少10mm；

其中被安置在所述凹轮廓上的第一点与在与所述凹轮廓相对的一侧上的所述周边上的第二点之间，且在所述第一点上以垂直方式相对于所述凹轮廓对准的第二线具有长度H，且其中在所述凹轮廓的整体内，

$H_{\max}/H_{\min} \leq 2.5$ ，

$H_{\max}$ 是所述整体内H的最大值；且

$H_{\min}$ 是所述整体内H的最小值。

用于疾病的治疗和评估的头戴装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于施加电刺激至头部区域的设备和方法,涉及具有使用非侵入式电刺激治疗疾病的电极的头戴装置,涉及被调适来评估疾病的头戴装置且涉及结合这种头戴装置使用的电极配置。

背景技术

[0002] 本文中描述包括头戴装置的装置和方法,所述头戴装置具有用于施加电刺激至周围神经、脑神经和脑区的一个或更多个一体化电极。头戴装置是头戴式构造,其可充当用于施加电刺激来治疗各种疾病的平台,诸如偏头痛和紧张性头痛、纤维肌痛、抑郁症、创伤后压力综合症、焦虑症、强迫症(OCD)、失眠症、癫痫症、过动症(ADHD)、帕金森氏病、阿耳兹海默氏病、多发性硬化和中风。

[0003] 确保电极与头皮之间的最佳导电性对于作为有效治疗的基础的将电流适当转移至目标组织而言是关键的。不当的导电性可能导致治疗的失败、不适感和甚至由于高电流密度的“热点”而出现的皮肤刺激。

发明内容

[0004] 根据本发明的一些教导,提供一种用于传递电刺激至用户头部皮肤表面的头戴装置,所述头戴装置包括:(a) 圆周式头戴装置主体,所述主体具有被调适来绕用户的头部圆周配合的单体式框架,所述主体容纳被调适来连接至电源的电路;所述头戴装置主体包括弹性布置件,其被安置在头戴装置主体的圆周的至少一部分上;所述弹性布置件被调适来沿着圆周拉紧;(b) 至少一个电极底座,其机械且至少半刚性地连接至头戴装置主体,且与电路电关联,电极底座被调适来接纳至少一个电极垫;头戴装置主体和底座被调适来在被用户佩戴期间,使垫的电刺激表面朝向皮肤表面定向;弹性布置件被调适为使得在佩戴期间,弹性布置件将电极底座朝向皮肤表面径向推进,使得电极垫与皮肤表面实体且电接触;弹性布置件和电极底座被调适为使得为了弹性布置件的不同程度拉紧,电极底座相对于框架的圆周位置固定在唯一位置中。

[0005] 根据本发明的另一个方面,提供一种电极垫,其包括:(a) 吸水层,其具有生物相容性导电接触表面,所述接触表面被调适来抵靠皮肤表面并置;(b) 导电层,其具有附接至吸水层的宽的第一面,导电层含有碳箔或碳膜,导电层被调适来经由第一面将电流从位于第一面远端的宽的第二层转移至吸水层,吸水层和导电层形成一体化结构。

[0006] 根据本发明的又一个方面,提供一种电极底座,其具有:(a) 外壳,其包括底板和围绕底板的柔性圆周构件,且具有大致在底板的周边上方延伸的柔性圆周壁,壁终止于圆周边缘中;底板和柔性圆周构件形成被调适来接纳导电电极垫的腔;(b) 导电材料,其至少部分被安置在底板上方或底板内;导电层被调适来通过电导体电关联至电路,且当垫插入时,在操作模式中与电极垫电连通;边缘和柔性圆周壁,其被调适使得大致垂直于边缘且朝向用户的皮肤表面抵靠电极底座施加的压力抵靠皮肤表面推进边缘以基本上在腔与周围或

外部环境之间流体密封。

[0007] 根据本发明的又一个方面,提供一种用于抵靠用户的皮肤表面并置的生物相容电极,所述电极包括:(a)吸水层,其具有生物相容接触表面,所述接触表面被调适来抵靠皮肤表面并置;(b)电极背衬,其附接至吸水层,背衬含有至少一个导电材料或元件,当吸水层填充水时,所述导电材料或元件在操作模式中与吸水层电连接;生物相容接触表面具有:(i)具有20mm至55mm的最大长度的长尺寸(D_L);(ii)具有10mm至25mm的最大长度的窄尺寸(D_N);生物相容接触表面的周边的第一侧具有大致凹轮廓,所述凹轮廓具有由被安置在凹度的相对末端上的第一边界点和第二边界点界定的凹度,其中:

[0008] $A/L \geq 0.5\text{mm}$

[0009] A是由线和凹度限定的面积;

[0010] L是边界点之间的线的长度;长度(L)为至少10mm;线被安置在凹轮廓上的第一点与在与凹轮廓相对的一侧上的周边上的第二点之间,且在第一点上以垂直方式相对于轮廓对准,线具有长度H,且其中在凹轮廓的整体内,

[0011] $H_{\max}/H_{\min} \leq 2.5$,

[0012] $H_{\max}$ 是整体内H的最大值;且

[0013] $H_{\min}$ 是整体内H的最小值。

[0014] 根据本发明的又一个方面,基本上如本文中描述,提供在用户的头部上佩戴和定位头戴装置的方法。

[0015] 根据所描述的优选实施方案中的进一步特征,圆周式头戴装置主体具有前部截面,所述前部截面被调适来绕头部的前部部分配合,且至少一个电极底座是被安置在前部部分上的前部电极底座。

[0016] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,前部截面是与圆周式头戴装置主体实体不同的前部机械元件。

[0017] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,前部机械元件的跨度为圆周式头戴装置主体的圆周的最多40%、最多35%、最多30%或最多20%。

[0018] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,前部机械元件的跨度在圆周式头戴装置主体的圆周的10%至40%、15%至40%、20%至40%、25%至40%或25%至35%的范围内。

[0019] 根据所描述的优选实施方案中的进一步特征,圆周式头戴装置主体具有后部截面,所述后部截面被调适来绕头部的后部部分配合,且至少一个电极底座包括被安置在后部部分上的后部电极底座。

[0020] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,后部截面是与圆周式头戴装置主体实体不同的后部机械元件。

[0021] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,后部机械元件的跨度为圆周式头戴装置主体的圆周的最多40%、最多35%、最多30%或最多20%。

[0022] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,后部机械元件的跨度在圆周式头戴装置主体的圆周的10%至40%、15%至40%、20%至40%、25%至40%或25%至35%的范围内。

[0023] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,前部机械元件和后部机械元件的

跨度共计为圆周的45%至75%、50%至75%、55%至75%或55%至70%。

[0024] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,框架包括至少半刚性侧组件,所述至少半刚性侧组件两侧地安置在框架上且形成头戴装置主体的圆周的侧部分。

[0025] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,侧组件的跨度共计为圆周的15%至50%、20%至50%、25%至50%、30%至50%、35%至50%或30%至45%。

[0026] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,每个侧组件具有被安置为大致垂直于圆周且被调适来在佩戴模式中配合在用户的耳朵后方的元件。

[0027] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,侧组件的圆周刚性超过前部截面和后部截面的圆周刚性。

[0028] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,前部截面和后部截面的圆周弹性超过侧组件的圆周弹性。

[0029] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,框架包括用于头戴装置主体的角度和纵向定位的定位系统,所述定位系统包括至少一个至少半刚性侧组件,所述侧组件具有:第一细长元件,其形成圆周的部分,且被调适来配合在用户的耳朵上方,以确定纵向定位;和第二元件,其被安置为大致垂直于细长元件,且被调适来配合在耳朵后方以确定头戴装置主体的角度定位。

[0030] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,框架包括至少第一两侧尺寸调整机构,所述至少第一两侧尺寸调整机构被调适来固定地调整头戴装置主体的圆周。

[0031] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,调整机构是刚性或至少半刚性的。

[0032] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,框架包括被调适来调整头戴装置主体的圆周的第一两侧尺寸调整机构和第二两侧尺寸调整机构,所述第一调整机构将侧组件连接至前部截面,且所述第二调整机构将侧组件连接至后部截面。

[0033] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,第一调整机构和第二调整机构被调适来在侧组件的圆周位置保持固定的同时,实现头戴装置主体的圆周的调整。

[0034] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,框架被调适为使得沿着圆周的长度的至少30%、至少40%、至少50%或至少60%,框架基本上无弹性。

[0035] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,头戴装置主体被调适来相对于或抵靠皮肤表面并置电装置的接触表面,弹性布置件被调适来将电装置朝向皮肤表面径向推进,使得电装置的接触表面实体接触皮肤表面;弹性布置件被调适为使得为了弹性布置件的各种程度的拉紧,电装置的圆周位置固定在唯一位置中。

[0036] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电装置包括传感器,所述传感器被调适来感测与用户头部相关的身体参数。

[0037] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极垫的吸水层包括选自由无纺布、毛毡或海绵的组成的组的至少一种材料。

[0038] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,导电层在位于吸水层远端的第二面上具有导电层,所述导电层具有比导电层的本体高的导电性,这个高导电层通常是导电漆,其优选地被安置为网格图案。

[0039] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,吸水层和具有导电漆层的导电层

形成一体化结构。

[0040] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,导电碳膜或碳箔具有1至180欧姆/平方或30至100欧姆/平方的电阻率。

[0041] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,导电碳膜或碳箔具有在30至1500微米或50至200微米的范围内的厚度。

[0042] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,在电极底座的边缘上圆周安置含一定体积的多个密封指状物,所述密封指状物被调适为使得当边缘抵靠皮肤表面被推进时,多个密封指状物基本上在体积与密封指状物外部的体积之间密封。

[0043] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,边缘包括圆周安置的多个密封指状物或基本上由圆周安置的多个密封指状物组成,所述密封指状物被调适为使得在相对于电极底座底板按大致垂直方式施加压力或施加压力至皮肤表面时,多个密封指状物基本上在腔与边缘外部的体积之间密封。

[0044] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极配置的比率A/L是至少0.2mm、至少0.5mm、至少0.7mm、至少1mm、至少1.5mm或至少1.7mm。

[0045] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,长度(L)是至少12mm、至少15mm、至少18mm或至少20mm。

[0046] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极配置进一步包括电极垫。

[0047] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,柔性圆周壁的内表面具有径向曲率,且边缘的内表面与壁的内表面的最径向向内点之间的径向距离是至少1mm、至少3mm、至少5mm或至少10mm。

[0048] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,这个径向距离在1至15mm,2mm至12mm,2mm至10mm或2mm至7mm的范围内。

[0049] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,柔性圆周壁的外表面具有径向曲率,且其中外表面的曲率的长度是至少1mm、至少2mm、至少3mm或至少5mm。

[0050] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,这个外表面的曲率的长度在1mm至15mm、2mm至10mm或3mm至8mm的范围内。

[0051] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极配置进一步包括施压配置,所述施压配置与电极底座机械相关,且被调适来大致垂直于边缘抵靠电极底座传递压力。

[0052] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电装置包括被调适来从传感器发射信号的发射配置。

[0053] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极底座外壳包括柔性风箱型构件。

[0054] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极底座外壳包括液体截留和存储配置。

附图说明

[0055] 在本文中仅举例来说参考附图描述本发明。现在详细地具体参考附图,强调所示的细节是举例来说且用于仅说明性讨论本发明的优选实施方案的目的,且为提供据称是本发明的原理和概念方面的最有用及最容易理解描述的原因而提出。在这方面,不试图示出

比基本了解本发明所需的更详细的本发明的结构细节,结合附图进行的描述使本领域技术人员了解可如何在实践中体现本发明的数种形式。在附图内,相同参考符号用于标注相同功能,但不一定是相同元件。

[0056] 在附图中:

[0057] 图1和图1A提供定位在用户头部上的发明头戴装置的一个实施方案的透视图;

[0058] 图2是发明头戴装置的一个实施方案的透视图。

[0059] 图3和图4分别提供定位在用户头部上的发明头戴装置的侧视图;

[0060] 图5是具有用于改进的头戴装置稳定性的分叉后部弹性构件的发明头戴装置的一部分的侧视图;

[0061] 图6是具有无电极的后部弹性构件的发明头戴装置的透视图;

[0062] 图7和图7A提供根据本发明的一个实施方案的发明电极底座配置和容纳这个配置的弹性构件的透视图;

[0063] 图8提供根据本发明的特定实施方案的发明电极底座配置的透视图;

[0064] 图8A提供图7A中所示的弹性构件的透视图,其具有在中间部分上的横截面;

[0065] 图9是图7的电极底座的横截面图,其耦合在图7A的弹性构件内;

[0066] 图10提供图9中所示的发明结构的透视图;

[0067] 图11A至图11C图示用于调整相邻电极底座外壳之间的距离和所述电极底座外壳的三个不同定位的发明、可调整电极底座配置。

[0068] 图11D提供用于容纳图11A至图11C中所示的可调整电极底座配置的弹性构件的透视图;

[0069] 图12和图13图示根据本发明的一个实施方案的可调整电极底座外壳配置和用于容纳这个配置的弹性构件;

[0070] 图14是被安置在电极底座上的电极垫的横截面图;

[0071] 图15A和图15B提供根据本发明的具有多层电极垫(图15A)和无多层电极垫(图15B)的电极底座的透视图;

[0072] 图15C和图15D提供这个多层电极垫的横截面图和仰视图;

[0073] 图16A、图17A、图18A、图19A和图20A提供根据本发明的各种实施方案的电极底座总成的横截面图,其中特定电极垫结构耦合至电极底座外壳。

[0074] 图16B、图17B、图18B、图19B和图20B提供图16A、图17A、图18A、图19A和图20A中所示的每个各自电极垫的横截面图;

[0075] 图21提供含电极垫的弹簧安装电极底座外壳的透视图;

[0076] 图21A和图21B分别提供根据本发明的实施方案的电极垫和风箱型电极底座外壳的透视图和横截面图;

[0077] 图21C和图21D分别提供根据本发明的实施方案的电极垫和折叠电极底座外壳的透视图和横截面图;

[0078] 图22是具有圆周密封边缘的发明电极底座外壳的透视图;

[0079] 图23提供图22中所示的电极底座外壳的横截面图,所述外壳具有安置其中的电极垫;

[0080] 图24提供图22中所示的电极底座外壳和电极垫的横截面图,电极垫抵靠皮肤表面

被推进；

[0081] 图25是其中界定壁几何形状的电极底座的横截面图；

[0082] 图25A提供含电极垫的发明电极底座外壳的横截面图，电极垫抵靠皮肤表面被推进；

[0083] 图25B提供处于放松模式中，且其中界定壁几何形状的图25A的外壳和垫配置的横截面图；

[0084] 图25C提供含电极垫的发明电极底座外壳的透视图，外壳含圆周包封电极垫的多个紧密间隔密封指状物；

[0085] 图25D提供图25C的外壳和垫配置的横截面图；

[0086] 图25E提供图25C的外壳和垫配置的俯视图；

[0087] 图25F提供发明外壳和垫配置的横截面图，其中外壳壁曲率被调适来截留过量流体；

[0088] 图25G提供定位在用户头部上的发明头戴装置的一个实施方案的示意透视横截面图，且图25H提供抵靠头部被推进的电极底座外壳的放大图；

[0089] 图26是根据本发明的实施方案的被安置在电极底座外壳上方的柔性、梳状构件的透视图；

[0090] 图27是其中图26的柔性、梳状构件在头戴装置的圆周带上方突出的佩戴头戴装置的后透视图；

[0091] 图28是根据本发明的实施方案的佩戴头戴装置的后透视图，头戴装置被配置且前部电极被调适且定位来刺激前额区域中的特定神经分支；

[0092] 图29提供发明电极的尺寸，其被配置来选择性地刺激眶上区域中的神经分支；

[0093] 图30是根据本发明的实施方案的佩戴头戴装置的后透视图，头戴装置被配置且后电极被调适且定位来刺激枕神经区域中的特定神经分支；

[0094] 图31提供根据本发明的一个实施方案的发明头戴装置的两侧构件的侧透视图；

[0095] 图32是佩戴、发明头戴装置的透视图；

[0096] 图33是具有鼻梁支撑构件的佩戴、发明头戴装置的后透视图；

[0097] 图34是具有相关眼镜的佩戴、发明头戴装置的透视图；

[0098] 图35是具有相关耳机的发明头戴装置的透视图；和

[0099] 图36提供被调适来与遥控单元、移动电话和计算机通信的佩戴、发明头戴装置的透视图

具体实施方式

[0100] 本文中描述包括头戴装置的装置和方法，所述头戴装置具有用于施加电刺激至周围神经、脑神经和脑区的一个或多个一体化电极。发明头戴装置是头戴式构造，其可充当用于施加电刺激来治疗各种疾病的平台，诸如偏头痛和紧张性头痛、纤维肌痛、抑郁症、创伤后压力综合症、焦虑症、强迫症 (OCD)、失眠症、癫痫症、过动症 (ADHD)、帕金森氏病、阿耳滋海默氏病、多发性硬化和中风。发明头戴装置可方便运动和认知学习且可引致放松。发明头戴装置也可充当各种传感器的平台，以探测和/或评估各种疾病。

[0101] 刺激电极和其与头皮接触的质量是发明设备的功能的基本方面。确保电极与头皮

之间的最佳导电性对于作为有效治疗的基础的将电流适当转移至目标组织而言是关键的。不当的导电性可能导致治疗的失败、不适感和甚至由于高电流密度的“热点”而出现的皮肤刺激。发明者也已发现电流至头部区域的非侵入式施加(无论适用什么指示)可能造成许多挑战,包括存在头发存在时的刺激、头皮和前额的更高水平的感觉灵敏度、电极与头皮之间的稳固接触和导电性的关键性(尽管头部尺寸和轮廓存在变化)和刺激电极在目标神经和脑区上方的准确放置。

[0102] 本发明的数个方面涉及目标在于确保电流从电极被适当传递至目标组织且用于以有效和舒适方式治疗及评估头部区域的特征。

[0103] 现在参考附图,图1和图1A提供佩戴在头部5上的发明头戴装置10的一个实施方案的透视图。在一个实施方案中,头戴装置10可被配置来包括圆周框架(“头戴装置主体”),所述圆周框架可包括后部弹性构件30、前部弹性构件40和两侧构件50a,两侧构件50a为半刚性的,优选地为刚性的。后部弹性构件30可被配置为在连接点8和16上耦合至两侧构件50a。前部弹性构件40可被配置为在连接点14和18上耦合至两侧构件50a。前部弹性构件40可被配置为涵盖前额区域12。后部弹性构件30可被配置为涵盖枕骨区域11。中间两侧构件50a可被配置为定位在耳朵16后方及上方。

[0104] 图2图示发明头戴装置10的一个实施方案的透视图。头戴装置10可被配置为包括弹性后部构件30、前部弹性构件40和刚性及较佳地半刚性两侧构件50a。后部构件30可被配置为通过被配置为定位在耳朵后方的前部调整机构32a和32b连接至中间两侧构件50a。前部弹性构件40可被配置来通过被配置为定位头部两侧、耳朵前方的前部调整机构42a和42b连接至中间两侧构件50a。

[0105] 头戴装置10调整为各种头部尺寸可由两侧前部调整机构32a和32b及后侧两侧调整机构42a和42b执行。将弹性构件30和40拉离或推向中间两侧构件50a实现增大或减小头戴装置10的尺寸/圆周。根据特定实施方案,中间两侧构件50a可被配置为柔性以自行对准至多种头部轮廓。

[0106] 用于将头戴装置10调整为各种头部尺寸的机构可单独包括两侧前部调整机构32a和32b或两侧后部调整机构42a和42b。

[0107] 在一些实施方案中,具有前部调整机构32a和32b及后部调整机构42a和42b可实现头戴装置的更好调整,同时维持其在头部上的对称放置。此外,其可实现头戴装置尺寸的调整,同时维持两侧构件50a在相应耳朵后方的适当放置。

[0108] 后部弹性构件30和前部弹性构件40可被配置为分别含有电极底座(也被称作电极系统)60和70,且在拉伸时,被配置来朝向头皮施加径向力在电极底座外壳150上,以确保电极垫56a与皮肤表面之间的电耦合,同时使头戴装置在不含电极的区域上抵靠头皮的非期望压力最小化。

[0109] 中间两侧构件50a可被配置为含有电子电路52b,所述电子电路52b可被配置为通过导线54电耦合至电池52a及电极底座60和70。

[0110] 电子电路56b可被配置为包括刺激电路、微处理器、充电电路和用户界面。

[0111] 刺激电路可被配置来产生两相、充电平衡电脉冲、单向电脉冲和/或直流刺激。

[0112] 根据所描述的优选实施方案的更进一步特征,刺激电路可被配置来产生在0至80mA、0至40mA、0至20mA或0至15mA的强度范围内的电刺激。

[0113] 根据所描述的优选实施方案的更进一步特征,刺激电路可被配置来产生具有10至600微秒、50至500微秒、100至500微秒、100至450微秒、150至400微秒或150至450微秒的持续时间的刺激脉冲。

[0114] 根据所描述的优选实施方案的更进一步特征,刺激电路可被配置来产生1至500Hz、10至300Hz、10至250Hz、20至180Hz或30至180Hz的频率的刺激脉冲。

[0115] 根据所描述的优选实施方案的更进一步特征,头戴装置10可被配置为连接至外部电子和刺激电路且由此将电流从外部刺激器转移至头戴装置电极。头戴装置10可被配置为连接至可位于身体的各种区域上的至少一个外部电极。头戴装置10可被配置为连接至外部电子电路和处理器以将信号从它的机载传感器转移至外部处理器。

[0116] 电池52a可通过将充电器插入位于两侧构件50a上的充电口770而再充电。两侧构件50a也可被配置为包括用户控制装置和界面750。在一些实施方案中,两个两侧构件都可被配置为包括用户界面750。在一些实施方案中,发明头戴装置10的其它部分(诸如前部构件40或后部构件30)可被配置为包括用户界面750。

[0117] 在本发明的一些实施方案中,头戴装置10的弹性构件30和40可被配置来在拉伸模式中将径向力转移至电极底座外壳150以确保电极垫56a与皮肤表面之间的接触,同时使头戴装置在不含电极的区域上抵靠头皮的非期望压力最小化。

[0118] 图3是头戴装置10的侧视图的图示。在一些实施方案中,头戴装置10可被配置为定位在头部的较高位置上,同时维持其各种性质,包括准确放置、调整为各种头部尺寸和电极附接。将头戴装置10定位在头部上的较高位置可实现其它神经和脑区的刺激,且也可实现各种传感器(诸如,例如EEG传感器)在头部上方的较高位置的定位。

[0119] 根据本发明的另一个方面,头戴装置10可被配置为包括较宽的弹性构件40和30,具有可被调适来连接至较宽的弹性构件40和30的两侧构件56a。较宽的弹

[0120] 性构件40和30可实现较大电极在头戴装置10内的一体化以刺激较大区域,诸如用于刺激各种脑区。

[0121] 图4提供头戴装置10的侧视图,其具有额外半刚性及较佳地弹性构件590,所述构件被配置为垂直耦合至两侧构件56a,且被调适来安置在两侧构件56a之间且涵盖头部的顶部。弹性构件590可实现电极和传感器在头部上的较高位置的刺激和定位。

[0122] 图5提供头戴装置10的侧视图,其被配置为包括分叉后部弹性构件30以增大头戴装置10在枕骨区域上方的稳定性。

[0123] 图6是头戴装置10的透视图,其中后部弹性构件30不含电极,且其主要或唯一功能是在头部上稳定头戴装置10。

[0124] 在需要时,前部弹性构件40可被配置为不包括电极,而后部构件30包括电极。

[0125] 图7提供发明电极底座或底座配置60的透视图;图7A提供根据本发明的一个实施方案的用于容纳配置60的弹性构件30的透视图。

[0126] 参考图7和图7A,弹性构件30被配置为至少部分中空,以包含电极底座60和电导线54,以及协助保持头戴装置的稳定三维构造,同时维持低弹性模量。弹性构件30可被配置为在内侧上包括至少一个开口82(面向皮肤表面)。电极底座60可被配置为包括至少一个外壳150。在一个实施方案中,外壳150被配置为耦合至细长柔性构件64。电极底座60可被配置为实体耦合在弹性构件30内,使得柔性连接带84在耦合部64上耦合至弹性构件30。

[0127] 与其它的区域中的较高弹性模量相比,弹性构件30在电极底座外壳150上方具有较低弹性模量。由于开口82和例如,由于在平行于开口82的区域中将构件30的外表面构造为比它的其它区域薄,较低模量可在构件30的平行于外壳150的底部表面的区域中实现。因此,当头戴装置10被佩戴时,由构件30朝向头皮在电极底座外壳150上施加聚焦径向力。相比之下,弹性构件30的其它区域可被配置为具有较高弹性模量,且因此在这些区域上朝向头皮的径向力被最小化以在不需要的情况下防止过量压力。被配置为具有较高弹性模量的区域也可协助维持构件30和头戴装置10的稳定三维结构,由此促进更简单佩戴和电极的准确放置。

[0128] 图8和图8A分别提供电极底座60的透视图和弹性构件30(图7A中所示)的横截面图。为了实现至电极底座60的耦合,弹性构件30可被配置为包括突部96a和96b。电极底座60可被配置为包括柔性连接带84中的孔98a和98b。为了实体耦合电极底座60和弹性构件30,电极底座60可被插入弹性构件30,使得突部96a和96b可卡扣至孔98a和98b中。实体耦合可包括其它机构。例如,柔性构件68可在其耦合部64上胶合至弹性构件30。

[0129] 图9提供耦合在弹性构件30内的电极底座60的横截面图。电极底座60可一体化在头戴装置构件30内,其中柔性连接带84可仅在耦合部64上实体耦合至弹性构件30,且因此当头戴装置被佩戴时,构件30可被拉伸以在电极底座外壳150和电极垫56a上朝向头皮引起径向力,而不受电极系统60限制。这种配置也确保当头戴装置构件30被拉伸时,维持电极底座外壳150之间的预定距离。

[0130] 图10图示根据一个实施方案的头戴装置构件30的一部分。电极系统60(部分隐藏)一体化在构件30内,而仅电极底座外壳150和电极垫56a穿过弹性构件30的开口82a和82b突出。柔性连接带84和耦合部64通过虚线图示。开口82a和82b可延伸超出电极底座外壳150的内边缘以在构件30被拉伸时,允许开口82a和82b侧向延伸,且因此构件30的延伸不会被限制。

[0131] 图11A至图11C是发明电极底座配置的透视图,其中可预设相邻电极底座外壳150之间的距离。图11A至图11C提供所述电极底座外壳的三个不同预设定位60a至60c。图11D提供用于容纳图11A至图11C中所示的可调整电极底座配置的弹性构件的透视图。

[0132] 根据所描述的优选实施方案的特定特征,电极底座外壳150的位置可被调整以配合特定用户的各种形态学和人体测量变量。根据一个实施方案,电极底座60a、60b和60c可被配置为具有其电极底座外壳150之间的可变距离。它可被配置为通过电极系统的孔64和弹性构件30上的突部96a和96b(两个都隐藏)可逆地耦合至弹性构件30。根据所描述的优选实施方案的特定特征,电极底座60a、60b和60c的耦合也可通过其它耦合机构执行。

[0133] 图12和图13图示根据所描述的优选实施方案的进一步特征的用于调整电极底座外壳150的放置的机构。

[0134] 图12图示根据一个实施方案的弹性构件30的内部图,其中柔性连接带84通过从构件30伸长且卡扣至柔性连接带84中的孔中的突部96a和96b(两者被隐藏)耦合至构件30。柔性连接带84与弹性构件30的机械耦合可通过其它机构(诸如其它卡扣接头)或通过胶合执行。根据一个实施方案,柔性连接带84被配置为在每个孔之间的0.5至5cm,更通常,在0.5至3cm,0.5至2cm或0.5至1cm的范围内的距离处包括孔98。

[0135] 图13图示电极底座60的一部分的仰视图。根据一个实施方案,电极底座外壳150可

被配置为包括从其底部表面突起的突部92a和92b。突部92a和92b被配置来卡扣至柔性连接带84中的任何孔98中。电极底座外壳60的放置可通过将突部92a和92b卡扣至柔性连接带84中的其它孔98中而调整。

[0136] 图14是被安置在电极底座60中的电极垫56a的横截面。电极底座60可被配置为通过细长柔性连接带84实体耦合至头戴装置,且可通过导线158电耦合至头戴装置电路。它可被配置为包括至少一个电极底座外壳150,所述至少一个电极底座外壳150包括围绕“底板”的抬高圆周壁,由此形成被调适来接纳至少一个导电电极垫56a的腔。根据特定实施方案,电极底座外壳150优选地由柔性材料制成,诸如硅或热塑性聚氨酯(TPU)。

[0137] 电极底座外壳150可被配置为包括至少部分被安置在电极底座外壳150底板上方或内的导电材料154。导电层被调适来通过电导体158电耦合至电路。

[0138] 导电层154可被配置为包括诸如不锈钢、铜、黄铜、碳化硅、导电银漆印刷、不锈钢网格或其它导电元件的材料。当导电层154由碳制成时,可在其底部表面上印刷附加的导电漆层。这样一种导电漆层可改进跨导电层154的表面的电流分布的均匀性,且由此改进电极垫56a的表面上电流分布的均匀性。导电层154优选地可为柔性的以不损及电极底座60的总体柔性且由此确保其与各种头部轮廓的对准。在特定实施方案中,导电层154可能在其面积上受限,且可被配置为仅覆盖电极底座外壳150的底板表面的一部分。在这样一种情况下,导电层154可能是非柔性的且可由本领域技术人员已知的各种导电材料制成。导电层154可被配置为电耦合至电导体(电缆或电线)158且由此电连接至头戴装置电路。

[0139] 电极垫56a可被配置为可释放地(实体及电)耦合至电极底座外壳150。电极垫56a可包括水或其它液体吸收材料(诸如无纺布、毛毡或海绵)的至少一部分。用户可在使用前用水或其它液体浸透电极垫56a。当耦合至外壳150时,电极垫56a被配置为与导电层154电接触。当头戴装置被佩戴时,垫56a被推向皮肤表面且可与皮肤表面(包括头皮的皮肤表面)形成电接触以将电流转移至皮肤表面。

[0140] 电极垫56a和与头戴装置相关的其它电极可被配置来接收(感测)来自皮肤表面的电流或其它生物信号,诸如例如脑电图(EEG)且经由头戴装置电路将其转移至包括微处理器的电路或将其无线发射至远端单元。

[0141] 电极垫56a可为一次性的,且可由用户方便地更换。

[0142] 电极垫56a可被配置为包括比垫56a的中心区域薄的周边边缘156。周边边缘156可通过各种制造工艺(诸如超声波焊接、RF焊接或热压缩)制成。通过将薄边缘156插入外壳150中的相应槽152中,电极垫56a可被可逆地实体耦合至外壳150,且电耦合至导电层154。

[0143] 电极垫56a可被配置为具有与外壳150相比较大的面积。它因此可被挤压至外壳150中以可逆地(实体电)耦合至外壳150。

[0144] 电极底座外壳150可被配置为包括导电机械卡扣接头,其被配置为实体及电可逆地耦合至附接至电极垫56a的相应接头。

[0145] 具有发明多层电极垫56a和无发明多层电极垫56a的电极底座60的透视图提供在图15A和图15B中。图15C和图15D提供多层电极垫56a的横截面图和仰视图。多层电极垫56a可包括吸水层254和优选地由碳箔制成的柔性导电层258。两层可附接或直接附接。可使用各种制造工艺,包括热焊接、RF焊接、超声波焊接、胶合或缝合。为了减小液体吸收层254边缘上的电流密度,导电层258可被配置为具有比层254小的面积或“占用面积”。因此,将减小

层254边缘上的电流密度(层254具有相对于层258的较低导电性)。导电层258可进一步包括导电漆的薄导电层255,其可被印刷为“网格”图案且可被配置为仅覆盖层258的中心部分。导电层255可优选地印刷在层258的底部表面上,且可被配置为面向电极底座外壳150的导电层154以在多层电极垫56a附接至电极底座外壳150时电耦合。导电漆层255可被配置为具有与层258相比较高的导电性,使得层258上方的电流分散被改进,同时减小层258(其不包括层255)边缘上的电流密度。

[0146] 图16A、图17A、图18A、图19A和图20A提供根据本发明的各种实施方案的电极底座总成的横截面图,其中特定电极垫结构耦合至电极底座外壳。图16B、图17B、图18B、图19B和图20B提供图16A、图17A、图18A、图19A和图20A中所示的每个各自电极垫的横截面图。

[0147] 现在参考图16A和图16B,电极垫56a可包括液体吸收层254和“钩”(例如, **Velcro®**) 紧固层252。两个层可通过各种制造工艺(诸如,热焊接、RF焊接、超声波焊接、胶合或缝合)附接。根据一个实施方案,电极底座外壳150可被配置为耦合至被安置在弹性外壳150的内部周边中的槽的“圈”(例如, **Velcro®**) 紧固层256。根据一个实施方案,为了将电极垫56a可释放地耦合至电极底座外壳150,用户可将电极垫56a定位在外壳150内,且由此电极垫56a的钩层252和圈层256可被可逆地附接,确保导电层154与液体吸收层254之间的接触。

[0148] 现在参考图17A和图17B,电极垫56a可包括三个层:液体吸收层254、优选地由柔性碳层制成的柔性导电层258和耦合至电极垫56a的底部周边的至少部分的“钩”(例如, **Velcro®**) 紧固层252。三个层可通过各种制造工艺(诸如,热焊接、RF焊接、超声波焊接、胶合或缝合)附接。根据一个实施方案,电极底座外壳150可被配置为耦合至被安置在外壳150的内部周边中的槽中的“圈”(例如, **Velcro®**) 紧固层256。根据一个实施方案,为了将电极垫56a可释放地耦合至电极底座外壳150,用户可将电极垫56a定位在外壳150内,且由此电极垫56a的钩层252和圈层256可被可逆地耦合,确保电极底座外壳150的导电层154与电极垫56a的导电层258之间的接触。

[0149] 导电层258可被配置为包括一层导电漆,所述导电漆可被优选地印刷在导电层258被配置为面向电极底座外壳150的导电层154的底部表面上。导电漆层可改进跨导电层258和液体吸收层254的电流分布,且由此可改进接触皮肤表面上的电流分布。

[0150] 电极垫56a可被配置为包括导电“公”接头,诸如“公”卡扣接头,其可被实体及电耦合至电极垫56a,且可被可逆地实体及机械耦合至电极底座外壳150中的相应“母”卡扣接头,所述“母”卡扣接头可被电耦合至头戴装置电路。

[0151] 现在参考图18A和图18B,电极垫56a可包括三个层:液体吸收层254、优选地由柔性碳层制成的柔性导电层258和粘着水凝胶层302。液体吸收层254和柔性导电层258可通过各种制造工艺(诸如,热焊接、RF焊接、超声波焊接、胶合或缝合)附接。粘着水凝胶层302可通过水凝胶层的粘着性质粘附至柔性导电层258。根据一个实施方案,为了将电极垫56a可释放地耦合至电极底座外壳150,用户可将电极垫56a定位在外壳150内,且由此电极垫56a的粘着水凝胶层302和导电层154可被可逆地耦合,确保电极底座外壳150与电极垫56a之间的稳定实体及电耦合。

[0152] 现在参考图19A和图19B,电极垫56a可被配置为包括液体吸收层254、柔性导电层258(例如,由柔性碳层制成)和双面粘着层308,所述双面粘着层308耦合至被配置为面向外壳150的导电层154的电极垫56a的底部周边的至少部分。液体吸收层254和柔性导电层258

可通过各种制造工艺(诸如,热焊接、RF焊接、超声波焊接、胶合或缝合)附接。双面粘着层308可通过其粘着性质粘附至柔性导电层258。根据一个实施方案,为了将电极垫56a可释放地耦合至电极底座外壳150,用户可将电极垫56a定位在外壳150内,且由此电极垫56a的双面粘着层308和外壳150可被可逆地耦合,确保电极底座外壳150与电极垫56a之间的稳定实体及电耦合。

[0153] 现在参考图20A和图20B,电极垫56a可被配置为包括液体吸收层254和优选地由柔性碳制成的柔性导电层258。液体吸收层254和柔性导电层258可通过各种制造工艺(诸如,热焊接、RF焊接、超声波焊接、胶合或缝合)附接。电极垫56a可包括比液体吸收层254的中心区域薄的周边边缘312。较薄边缘312可通过特定制造工艺(诸如超声波焊接、RF焊接或热压缩)制成。用户可通过将电极垫56a压进外壳150中直至较薄边缘312被“卡扣”至外壳150中的相应槽310中而将电极垫56a可逆地耦合至电极底座外壳150。在这个位置中,电极垫56a的导电层258和电极底座外壳150的导电层154被附接且因此当头戴装置被佩戴时,电流可从导电层154转移至导电层258,且转移至液体吸收层254,且接着转移至皮肤表面。

[0154] 图21图示电极底座60的透视图。根据所描述的优选实施方案的特定特征,电极底座60可被配置为包括至少一个弹簧机构320,所述至少一个弹簧机构320可被配置为在一侧上实体耦合至柔性构件80,且在其另一侧上实体耦合至电极底座外壳150。弹簧机构320可被配置来为电极底座外壳150提供“自行调整”能力,使得当头戴装置被佩戴时,弹簧机构320根据由头戴装置施加在电极底座外壳150上的力和由头部施加的反作用力压缩或扩张。在特定实施方案中,弹簧机构320可包括取代金属或塑料弹簧或作为其补充的弹性机构或海绵。

[0155] 图21A和图21B分别提供根据本发明的实施方案的电极垫56a和风箱型电极底座外壳150的透视图和横截面图。电极底座外壳150可被配置为包括柔性风箱托架321,所述柔性风箱托架321可被配置为实体耦合至电极底座外壳150的底部或从电极底座外壳150的底部延伸。柔性风箱托架321可被配置来为电极底座外壳150提供“自行调整”能力,使得当头戴装置被佩戴时,风箱托架321根据由头戴装置施加在电极底座外壳150上的力和由头部施加的反作用力压缩或扩张。

[0156] 参考图21B,柔性风箱托架321可被配置为具有下列尺寸:

[0157] A—风箱的每个褶的高度。A可在1mm至8mm、2mm至6mm、或2mm至4mm的范围内;

[0158] B—风箱的每个褶的角度。B可在40°至90°、50°至80°、或60°至80°的范围内;

[0159] C—风箱的壁厚。C可在0.3mm至3mm、0.4mm至2mm、或0.5mm至1.5mm的范围内。

[0160] 图21C和图21D分别提供根据本发明的实施方案的电极垫56a和具有锥形风箱托架321的电极底座外壳150的透视图和横截面图。锥形柔性风箱托架321可被配置为实体耦合至电极底座外壳150的底部或从电极底座外壳150的底部延伸。风箱托架321可被配置来为电极底座外壳150提供“自行调整”能力,使得当头戴装置被佩戴时,风箱托架321可根据由头戴装置施加在电极底座外壳150上的力和由头部施加的反作用力压缩或扩张。风箱托架321可被配置为可逆地及可重复地折叠至小于其初始、放松高度的50%、40%、30%或20%。这可实现头戴装置和电极垫56a抵靠头部的明显改进对准。

[0161] 图22是电极底座外壳150的透视图。根据一个实施方案,电极底座外壳150被配置为包括圆周密封边缘360。头发存在时(诸如当试图非侵入式地刺激头部的各种区域时)的

刺激造成挑战,因为头发在表面电极与皮肤之间形成高阻抗层。固体粘着水溶胶是电刺激电极中使用的最常见导电介质。但是,因为头发层的不良渗透性,水溶胶可能并不特别适合在头发存在时使用。其它导电介质,诸如半液体导电胶可能并不用户友好,因为它需要在每个使用程序后清洗/清洁头发和装置。

[0162] 相比之下,从渗透角度看,自来水可能更适合,因为它可穿透头发层且不留下残余物。此外,与导电胶不同,自来水是普遍可获得的。发明者已发现为了确保需要的导电性和基本上均匀的电流分布,治疗期间应抵靠头发维持大量水层,且尤其在长疗程期间应防止脱水。可能在不含头发的区域,诸如前额中需要阻止电极脱水。因此,本发明的电极垫和配置通常无或基本上无水凝胶。

[0163] 图23提供插入电极垫56a的电极底座外壳150的横截面图。

[0164] 图24是插入电极垫56a的电极底座外壳150在抵靠皮肤表面362被推进时的横截面图。外壳150可被调适为使得垂直于密封边缘360及朝向用户的皮肤表面362抵靠电极底座60(未示出)施加的压力抵靠皮肤表面推进密封边缘360以基本上密封在密封边缘360与用户的皮肤表面362和周围或外部环境之间形成的腔。

[0165] 密封边缘360可由诸如TPU或硅的柔性材料制成,且可被配置为具有足以抵靠头皮维持提供必要的密封效果的压力水平的弹性模量。但是,过大的弹性模量可能导致抵靠头皮的过量压力。密封边缘360可能足够柔韧以自行对准至各种头部轮廓。密封边缘360可被配置为具有高阻力系数以辅助抵靠头皮将电极稳定在适当位置中。此外,密封边缘360可被配置来阻止湿的垫和密封空间内所含的水的脱水,且由此实现有效且长的刺激疗程。密封边缘360可被配置为可在刺激电极被放置在无需密封的区域中时从电极底座脱离。

[0166] 头戴装置可被配置为包括密封边缘,所述密封边缘具有各种轮廓以确保特定皮肤表面和位置上的适当密封功能。为了达到必要的密封效果,密封边缘360可被配置为包括在水存在时膨胀的材料。

[0167] 具有密封边缘360的电极底座外壳150可被配置来用于例如,不含头发的区域(诸如前额或身体的其它区域)中,以防止电极垫脱水。

[0168] 具有密封边缘360的电极底座外壳150可被配置为包括下列尺寸(见图25):

[0169] 外壳150的柔性圆周壁的内表面具有径向曲率,其中边缘360的内表面与外壳150的壁的内表面的最径向向内点之间的径向距离(A)在1至15mm、2mm至10mm或2mm至7mm的范围中。

[0170] 外壳150的柔性圆周壁的外表面具有径向曲率,其中曲率的长度(B)在1mm至15mm、2mm至10mm或2mm至8mm的范围内。

[0171] 图25A提供具有密封边缘360且含电极垫56a的发明电极底座外壳150的横截面图,电极垫抵靠皮肤表面362被推进。外壳150可被调适为使得垂直于密封边缘360且朝向用户的皮肤表面362抵靠电极底座60(未示出)施加的压力抵靠皮肤表面推进密封边缘360以基本上密封在密封边缘360与用户的皮肤表面362和周围或外部环境之间形成的腔。

[0172] 密封边缘360可由诸如TPU或硅的柔性材料制成,且可被配置为具有足以抵靠头皮维持提供必要的密封效果的压力水平的弹性模量。但是,过大的弹性模量可能导致抵靠头皮的过量压力。

[0173] 根据特定实施方案,密封边缘360的硬度水平可为20至50Shore A、更优选地20至

40Shore A、最优选地30至40Shore A。

[0174] 根据特定实施方案,密封边缘360的弹性模量(E)(在100%应变下)为0.4MPa至3MPa、0.5MPa至2MPa或0.5MPa至1.2MPa。

[0175] 密封边缘360可被配置来阻止湿的垫和密封空间内所含的水的脱水,且由此实现有效且长的刺激疗程。

[0176] 图25B提供处于放松模式中的图25A的外壳150、密封边缘360和垫56a配置的横截面图,且其中界定壁几何形状。具有密封边缘360的电极底座外壳150可被配置为具有下列尺寸(见图25B):

[0177] 密封边缘壁厚(A)可为0.3mm至3.0mm、0.4mm至1.5mm或0.5mm至1mm。

[0178] 密封边缘曲率长度(B)可为1mm至10mm、2mm至8mm或3mm至6mm。

[0179] 密封边缘曲率高度(C)可为1mm至10mm、2mm至8mm或2mm至4mm。

[0180] 图25C提供含有电极垫56a的发明电极底座外壳150的透视图,所述外壳含有圆周包封电极垫56a的多个紧密间隔密封指状物361。外壳150可被调适为使得垂直于密封指状物361且朝向用户的皮肤表面抵靠电极底座60(未示出)施加的压力将密封指状物361抵靠皮肤表面推进以至少部分密封或至少基本上密封在密封指状物361与用户的皮肤表面和周围或外部环境之间形成的腔。

[0181] 密封指状物361可由诸如TPU或硅的柔性材料制成,且可被配置为具有足以抵靠头皮维持提供必要的密封效果的压力水平的弹性模量。

[0182] 根据特定实施方案,密封“指状物”361被配置为自行对准至各种表面/皮肤轮廓。流体表面张力阻止它在指状物361之间流动,且使流体保持围绕垫56a。

[0183] 图25D提供图25C的配置的横截面图。

[0184] 图25E提供图25C的配置的俯视图。具有密封指状物361的电极底座外壳150可被配置为包括下列尺寸(见图25D和图25E):

[0185] 密封指状物361的厚度(A)优选地为0.3mm至1.5mm,更优选地为0.4mm至1.2mm、最优选地为0.5mm至1mm。

[0186] 密封指状物361的角度(B)优选地为20°至90°、更优选地为40°至80°、最优选地为60°至80°。

[0187] 密封指状物361的宽度(C)优选地为0.3mm至3mm、更优选地为0.4mm至2.5mm、最优选地为0.5mm至1.5mm。

[0188] 密封指状物361之间的间隙(D)优选地为0.1mm至1.5mm、更优选地为0.2mm至0.1mm、最优选地为0.2mm至0.8mm。

[0189] 图25F提供发明外壳150和垫56a配置的横截面图,其中外壳150的壁曲率363被调适以将过量流体截留及储存在形成在内壁曲率与垫56a之间的腔366中。当头戴装置被佩戴时,垫56a抵靠头部被推进,且可将一些其过量流体释放至腔366中。腔366中所含流体可随后被垫56a再次吸收,且朝向皮肤表面释放。

[0190] 图25G提供定位在用户头部5上且抵靠头部被推进的发明电极底座外壳150的一个实施方案的示意透视横截面图,且图25H提供抵靠头部5被推进的电极底座外壳150和密封边缘360的放大图。

[0191] 图26是根据本发明的实施方案的被安置在电极底座外壳上方的柔性、梳状(“头发

清理”) 构件376的透视图。构件376可被配置为在电极底座外壳150上方实体耦合至头戴装置,且可被配置为包括数个细长刚性及优选地半刚性构件或齿状物378。

[0192] 图27是其中柔性、梳状构件376在头戴装置10的圆周带上方突出的佩戴头戴装置的后透视图。在用户将头戴装置10佩戴在其头部372上时,细长构件378可被配置为在包括头发的区域(诸如头部的背面或侧面)上,在电极上方伸出。梳状构件376可被配置来实现头戴装置10的简单佩戴,同时确保在电极下方临时推离及清理头发层,使得仅最小量的头发将保留在电极与皮肤之间。柔性、梳状构件376可被配置来充当梳子,将头发374层与头皮分离,同时具有其电极的头戴装置10被用户向上推至头部372上的操作位置中,由此确保电极与皮肤之间的必要导电性。

[0193] 根据所描述的优选实施方案的另一个特征,构件376被配置为可从头戴装置10脱离以使得它能被用户移除,例如,在用户有短发的情況下。

[0194] 发明头戴装置被配置来通过各种形状和尺寸的电极刺激头部的各种区域。头戴装置可包括被配置来刺激前额区域的电极。

[0195] 图28是佩戴头戴装置10的前透视图,头戴装置被配置且前部电极110a和110b被调适且定位来刺激前额区域中的特定神经分支。这些特定神经分支包括滑车上神经120a、120b和眶上神经122a、122b,二者都是三叉神经的表面分支。电极122a和122b可被配置为具有窄的细长轮廓,且至少部分与眉毛112a和112b的轮廓对准,从而以最小刺激强度和足够水平的感觉舒适度实现期望的神经去极化。电极110a和110b可被配置为具有最小尺寸和特定形状,以使在安置于颅骨的骨膜上的痛感神经纤维被刺激时引致不适感。电极110a和110b也可被配置来确保目标神经的适当刺激,而不管目标人群中宽范围的形态学变量。可能影响电极尺寸和具体地其长度的额外考量是在被用户佩戴时,可能在头戴装置10的旋转放置中发生的预期偏离。因此,电极被优选地配置为具有足够长度来甚至当旋转偏离发生时,仍确保电极的至少部分被放置在目标神经上方。

[0196] 图29是电极110a的实施方案的图示,所述电极可被配置来刺激眶上区域。电极110a可包括被配置为面向皮肤表面的生物相容导电材料,且可被配置为包括附接至导电接触表面的电极背衬。背衬可含有至少一个导电材料或元件,其可与导电接触表面电耦合。

[0197] 电极110a可被配置为具有导电接触表面,其具有下列尺寸:

[0198] (i) 长尺寸(D_L),其具有20mm至55mm、25mm至50mm或30mm至45mm的长度。

[0199] (ii) 窄尺寸(D_N),其具有10mm至30mm、10至25或12至20mm的长度。

[0200] 凹轮廓E具有由边界点G和F界定的凹度,该等点被安置在凹度的相对末端上。

[0201] 通常, A/L 是至少0.5mm,

[0202] A是由虚线K和凹度限定的面积;

[0203] L是线K(边界点G与F之间)的长度,(L)是至少10mm,其中被安置在凹轮廓上的第一点与电极110a的周边上的第二点(其在与凹轮廓E相对的一侧上)之间且在第一点上相对于轮廓E以垂直方式对准的线具有长度H,

[0204] 且其中,在凹轮廓的整体内,

[0205] $H_{\max}/H_{\min} \leq 2.5$

[0206] $H_{\max}$ 是整体内H的最大值;且

[0207] $H_{\min}$ 是整体内H的最小值。

[0208] 被配置来刺激眶上区域的两个电极之间的距离可在5mm至45mm、8mm至35mm或8mm至25mm的范围中。额外电极可定位在头戴装置上以刺激其它神经,例如颧颞神经或耳颞神经。头戴装置也可包括被配置来刺激枕骨区域的电极。

[0209] 图30提供其中电极146a和146b被配置为位于头戴装置10的后面(面向枕骨)以刺激枕骨区域140上的神经(诸如左侧枕大神经142a和右侧枕大神经142b)的实施方案。额外电极可定位在头戴装置中,且被配置来刺激头部区域中的其它神经,诸如左枕小神经143a和右枕小神经143b。

[0210] 为了刺激枕大神经的分支142a和142b,电极可被配置为定位在神经分支的上方,大致在枕骨隆突的高度上,其中枕大神经的分支在穿透斜方肌筋膜后变为表面的。这个解剖区域下方的刺激可能导致上颈部肌肉的不利收缩,同时较高位置的刺激可能导致肩胛肌的不利收缩且可能由于紧邻颅骨骨膜的疼痛神经纤维而导致疼痛感。因此重要的是在精确放置电极的情况下和结合具有确保高水平感觉舒适度且无至附近肌肉的刺激溢出的有效刺激的合适尺寸的电极执行的刺激。在一些实施方案中,电极146a和146b的尺寸在长度上优选地在20mm至50mm的范围中,且在高度上在8mm至40mm的范围中;电极146a和146b可被安置为与枕骨中线相距5mm至35mm的距离。更典型地,电极146a和146b具有在25mm至45mm的范围内的长度和在10mm至25mm的范围内的长度;电极146a和146b可被安置为与枕骨中线相距8mm至25mm的距离。

[0211] 图31图示根据一个实施方案的作为发明头戴装置的部分的两侧构件50a的侧透视图。根据所描述的优选实施方案的特定特征,两侧构件50a被配置为刚性及较佳地半刚性,具有被调适来在耳朵后方及上方对准的弯曲部分408。

[0212] 图32图示头部500上的头戴装置10的透视图。头戴装置10可被配置来以对于无临床经验的用户而言可重复且直观的方式实现头部上的准确放置。目标周围神经和脑区上方的精确电极放置对于实现期望治疗好处是关键的。在刺激头部区域时,准确的电极放置尤为重要,因为即使电极位置的轻微偏离可能由于颅骨骨膜上方的刺激而引致不适感及甚至疼痛,或可能导致肌肉(诸如额肌、颞肌、肩胛或上颈部肌肉)的非所要的运动收缩。

[0213] 刚性及优选地半刚性两侧构件50a可被配置来使用户能以基本上准确及可重复方式将头戴装置10定位在其头部500上。当弯曲两侧构件50a定位在两耳后方及上方时,相对于头部500确定头戴装置10的圆周(旋转)及纵向放置。

[0214] 头戴装置10可被配置为在其前部部分上包括凹部410,所述凹部410被配置为与眉间中线对准及在鼻梁506上方对准。为了确保在无需使用镜子的情况下,头戴装置10相对于头部500的适当圆周(旋转)和纵向放置,用户可将他的拇指定位在鼻梁506上,且将他(同只手)的一个手指定位在凹部410上以确保头戴装置10被准确定位。

[0215] 头戴装置10的前部弹性构件40的轮廓可被配置来与眉毛502的解剖线和鼻梁506的上部区域对准,使得当它被用户对准在眉毛上方时,确定头戴装置旋转和纵向定向。

[0216] 为了适合每个特定用户,半刚性两侧构件50a相对于头戴装置10的旋转位置可被个别地调整;不同尺寸和形状的半刚性两侧构件50a被可选择来最佳调整头戴装置10的定向;各种轮廓的前部弹性构件40可被选择来调整头戴装置的前部纵向定向;且根据需要,凹部410的位置可被调整或头戴装置10和它的一体化电极可被配置为非对称对准。

[0217] 头戴装置10的后部弹性构件30可被配置为具有凹形状,所述凹形状可在枕骨突部

和顶线上方对准,由此头戴装置10的纵向放置和更具体地,后部弹性构件的纵向放置可被确定。

[0218] 图33是具有“鼻梁”构件510的头戴装置10的后透视图。“鼻梁”构件510可被配置为定位在弹性构件40的中心区域中。“鼻梁”构件510可为刚性或半刚性的,且可具有被调适来在鼻子和鼻梁的上半部分的两侧上对准的两个细长部分。将“鼻梁”构件定位在鼻子上方可允许用户确定头戴装置10旋转和纵向放置。

[0219] “鼻梁”构件510也可被配置来进一步抵抗重力支撑构件40。“鼻梁”构件510可被配置为可从头戴装置10脱离。可针对个别用户选择各种尺寸和形状的“鼻梁”构件510。“鼻梁”构件510可被配置为由用户手动调整以最佳调整至用户的鼻子。

[0220] 图34是具有眼镜520的头戴装置10的透视图。眼镜520可被调适来耦合至前部弹性构件40。在一个实施方案中,眼镜520可被配置为:

- [0221] • 可从头戴装置10可逆地及可重复地脱离;
- [0222] • 包括各种透镜,诸如针对改进视力的光学透镜、太阳镜或非光学透明透镜;
- [0223] • 包括高暗透镜,其用于例如阻挡外部光以在偏头痛发作时协助或协助放松。

[0224] 图35是具有诸如两侧耳机522的耳机的头戴装置10的透视图图示。在一些实施方案中,两侧耳机522可被配置为电连接至至少半刚性两侧构件50a。

[0225] 在一些实施方案中,耳机522和两侧构件50a可被配置,使得耳机522可从两侧构件50a可逆地及可重复地脱离。

[0226] 在一些实施方案中,两侧构件50可被调适为包括内部空间和开口,其可在耳机522未使用时用于存储耳机522。两侧构件50可包括在耳机522未使用时将耳机522拉进两侧构件50a内的存储空间中的机构。

[0227] 图36图示头戴装置10以及遥控或遥控头戴装置560、移动电话570和膝上型计算机/PC 580的透视图。

[0228] 在一些实施方案中,头戴装置10可被配置来与遥控560无线通信。遥控560可由用户用于发送命令至头戴装置10,诸如刺激启动或暂停命令或增大或减小刺激强度的命令。遥控560也可为用户呈现有关头戴装置10状态的各种视觉和音频指示。

[0229] 头戴装置10可被配置为与移动电话570无线通信。移动电话界面可用于呈现由头戴装置10无线发送的各种数据,例如,有关头戴装置10的状态和使用记录的视觉和音频指示。

[0230] 头戴装置10可被配置为与膝上型计算机/PC 580无线通信。移动电话界面可用于呈现由头戴装置10无线发送的各种数据,诸如,有关头戴装置10的状态和使用记录的视觉和音频指示。

[0231] 头戴装置10与遥控560、移动电话570和膝上型计算机580之间的通信可以本领域一般技术人员已知的各种方式执行,例如通过蓝牙通信执行。

[0232] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,术语“单体”意指结构上表现为单个、至少半刚性整体。

[0233] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,有关头戴装置、头戴装置框架或类似物的术语“可单体佩戴”指实现头戴装置、头戴装置框架或类似物作为单个、至少半刚性整体的佩戴的结构。

[0234] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,有关头戴装置或头戴装置组件的术语“操作模式”或类似物指以适当的可旋转和纵向安置被配合至用户的头部上,施加电刺激的头戴装置或头戴装置组件。

[0235] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,有关头戴装置或头戴装置组件的术语“佩戴模式”、“佩戴”或类似物指以适当的可旋转和纵向安置被配合至用户的头部,施加电刺激的头戴装置或头戴装置组件。

[0236] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,术语“一体化”意指表现为单个、整体结构的结构。术语可特别适用于诸如电极垫的柔性结构。

[0237] 将了解,为简明起见在单独实施方案的背景下描述的本发明的特定特征也可在单个实施方案中组合提供。相反地,为明了起见,在单个实施方案的背景下描述的本发明的各种特征也可单独提供或以任何适当子组合提供。类似地,依据一个或更多个特定权利要求的权利要求的内容可大致依据其它、未指定权利要求或与其内容组合,而无其间的任何具体、明显的不相容。

[0238] 虽然本发明已结合其具体实施方案描述,但是明显的是本领域技术人员将了解许多替代、修改和变化。因此,旨在涵盖属于随附权利要求的精神和宽范围内的所有这些替代、修改和变化。

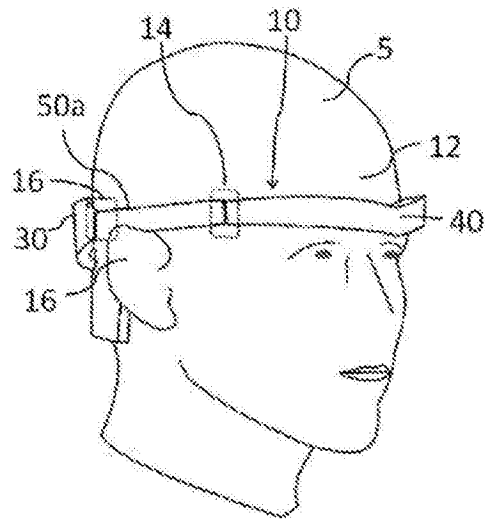


图1

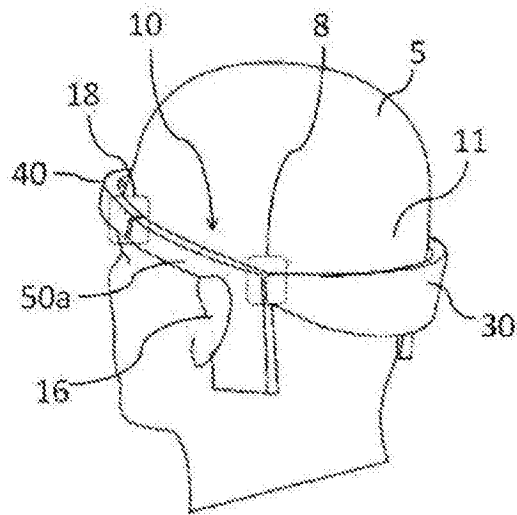


图1A

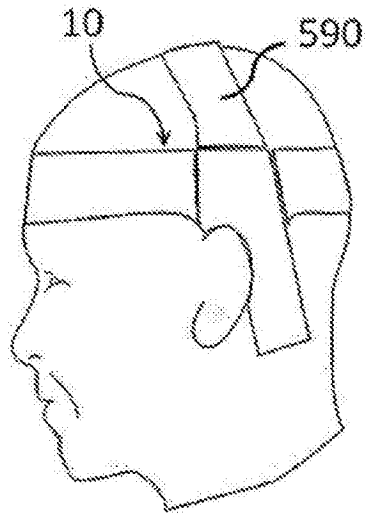


图4

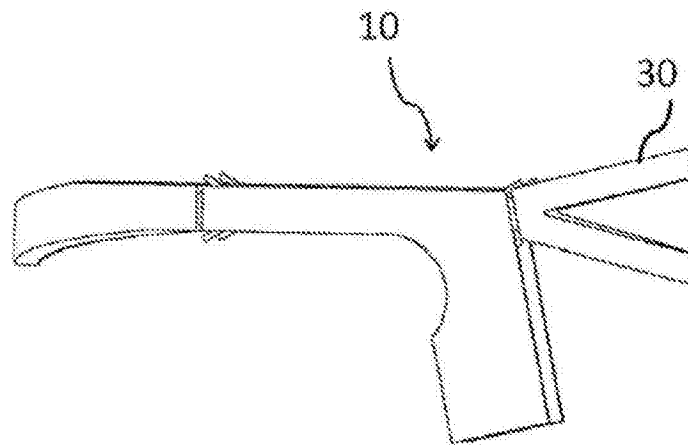


图5

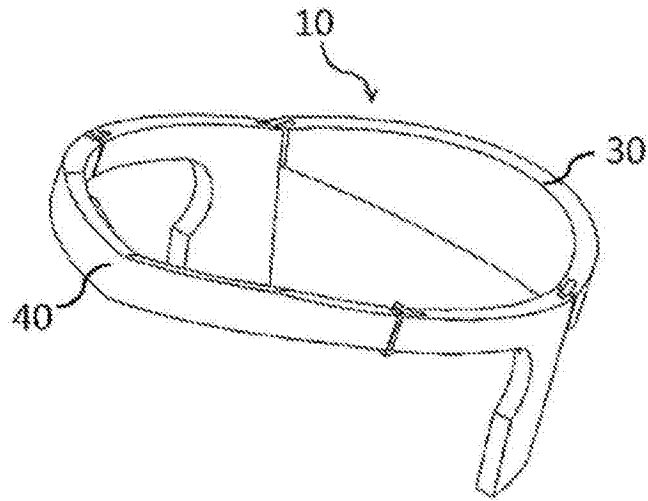


图6

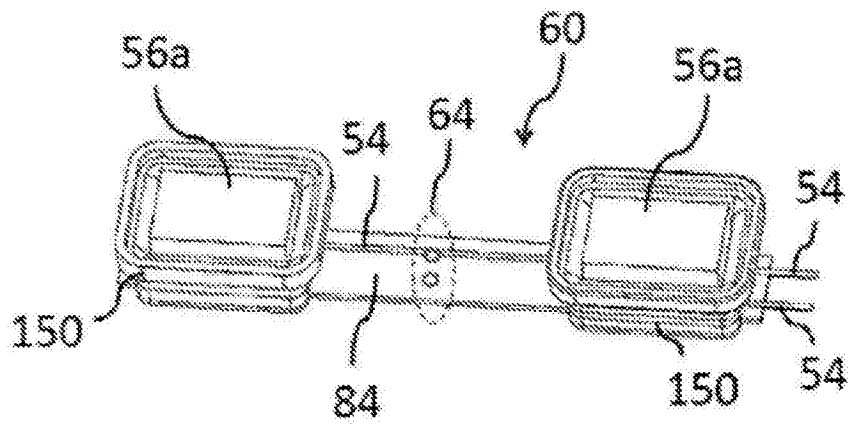


图7

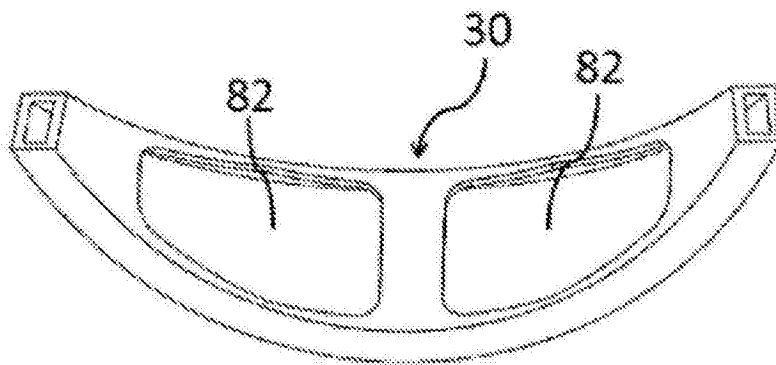


图7A

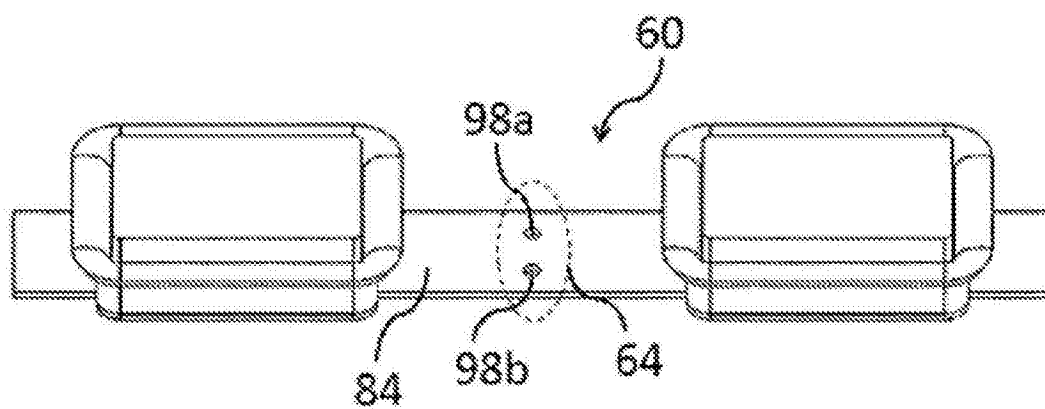


图8

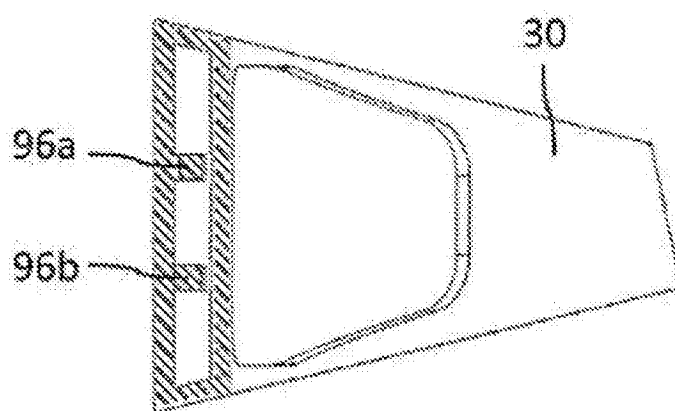


图8A

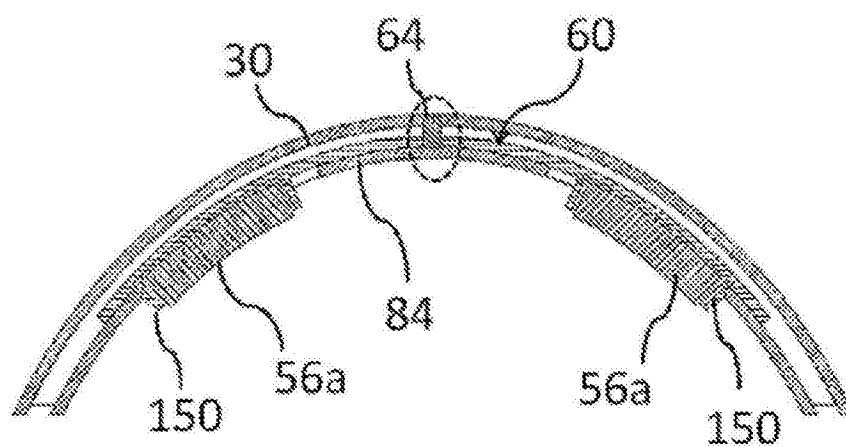


图9

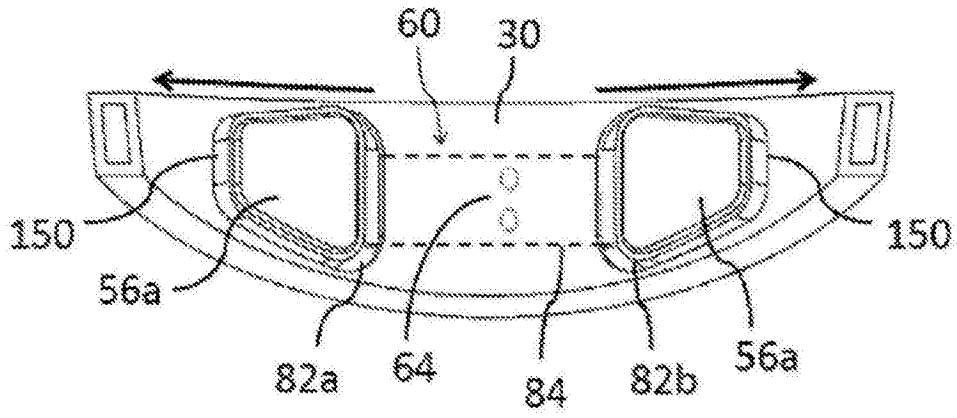


图10

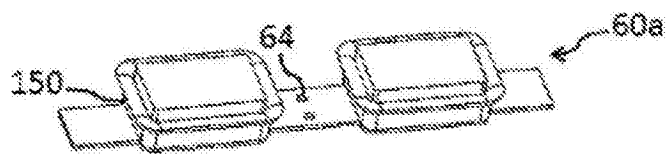


图11A



图11B

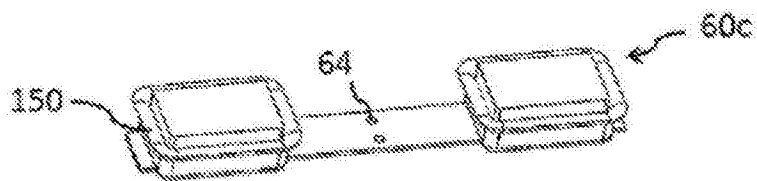


图11C

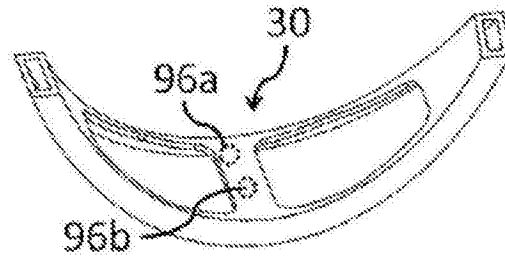


图11D

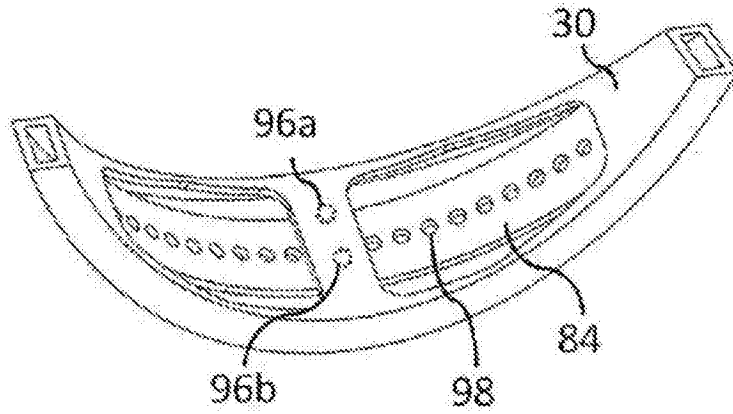


图12

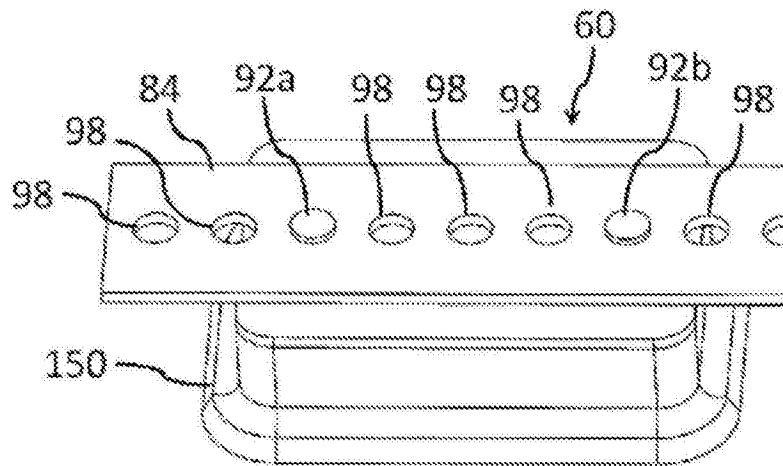


图13

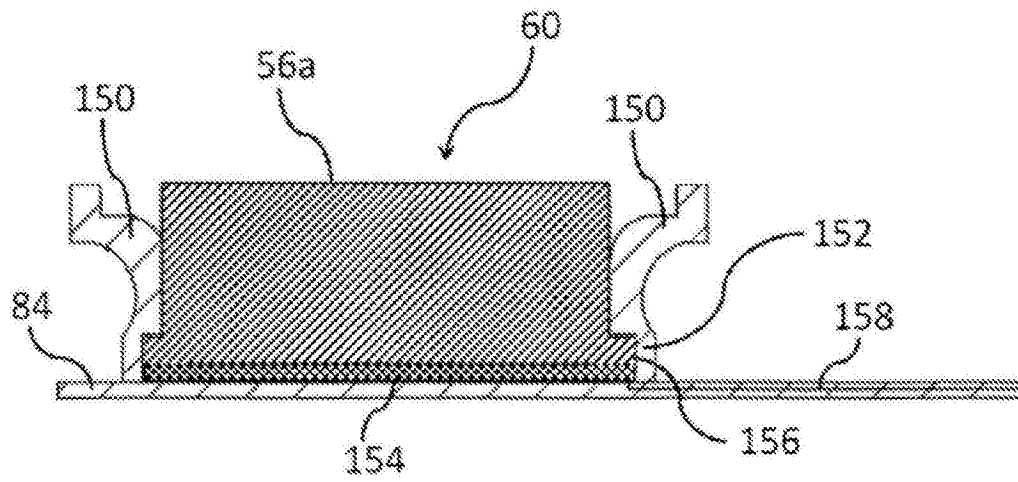


图14

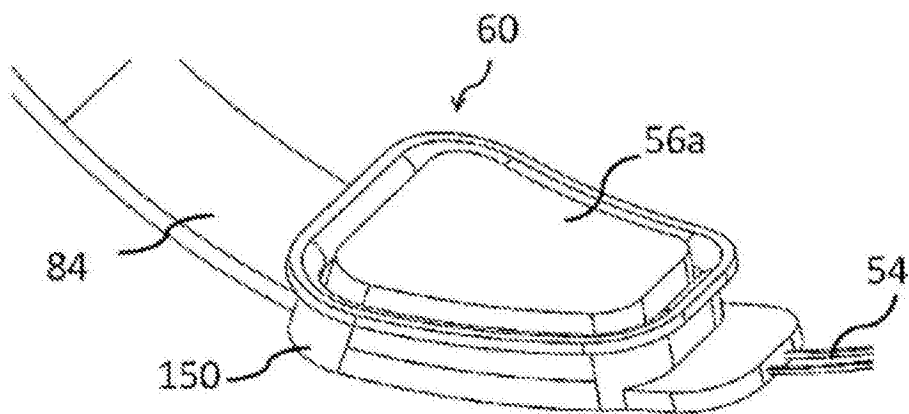


图15A

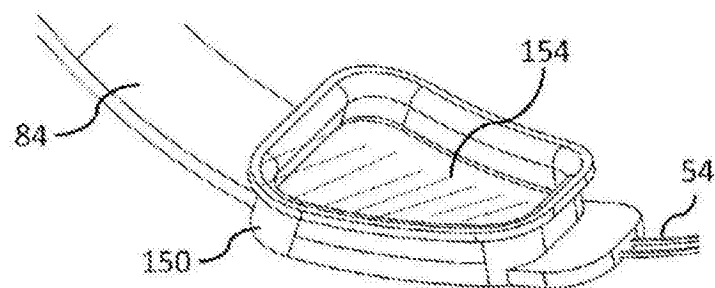


图15B

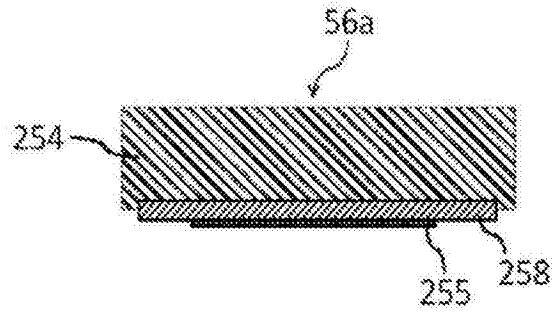


图15C

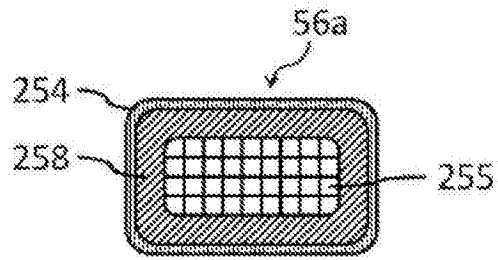


图15D

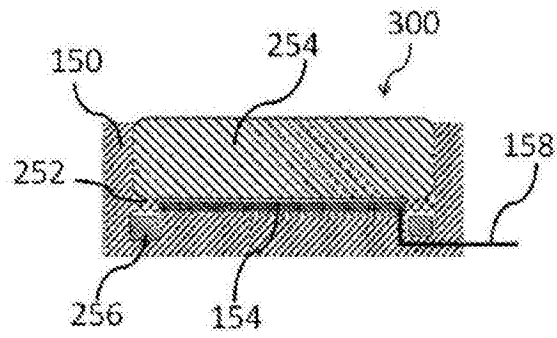


图16A

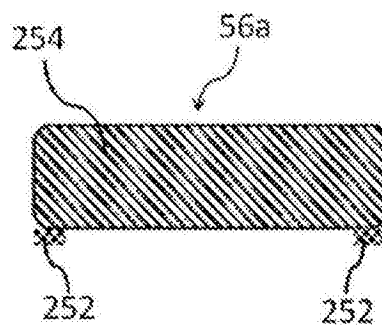


图16B

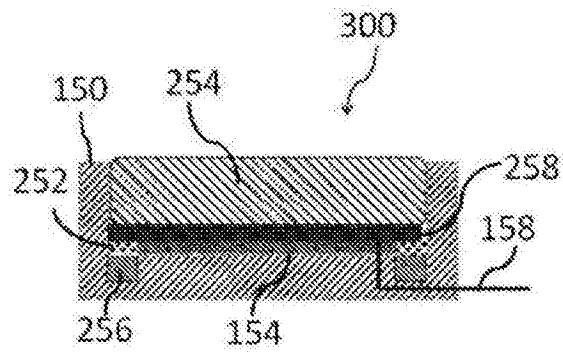


图17A

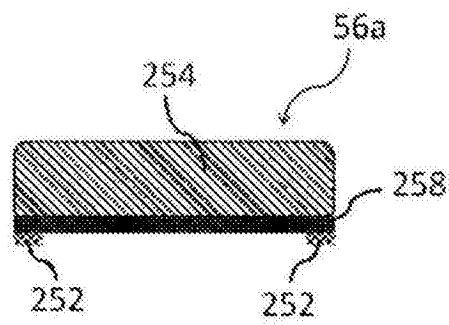


图17B

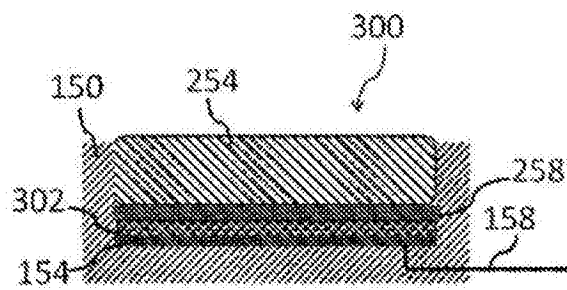


图18A

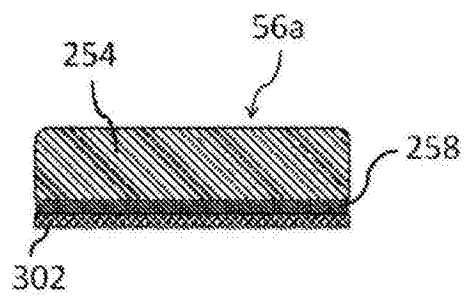


图18B

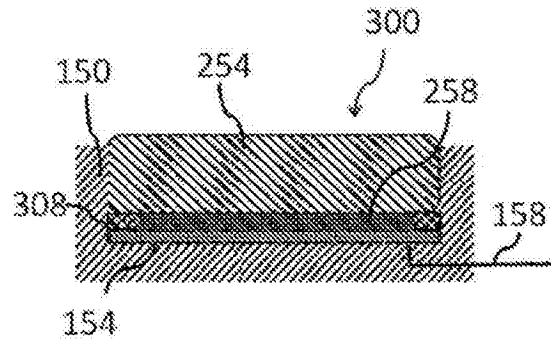


图19A

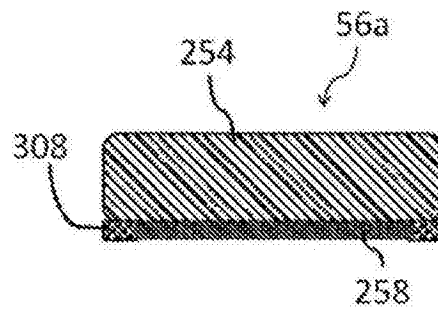


图19B

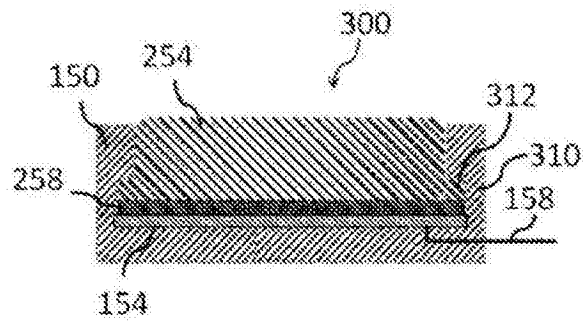


图20A

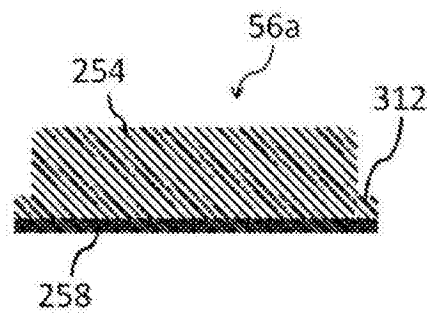


图20B

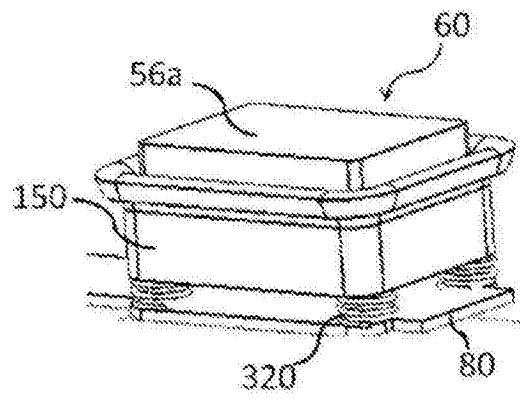


图21

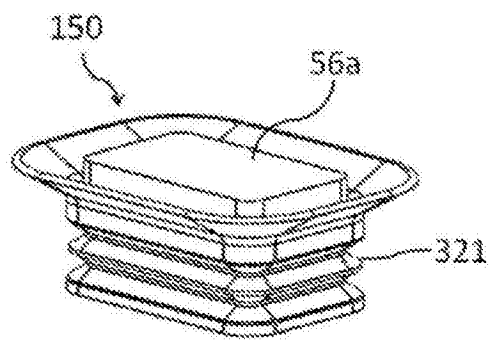


图21A

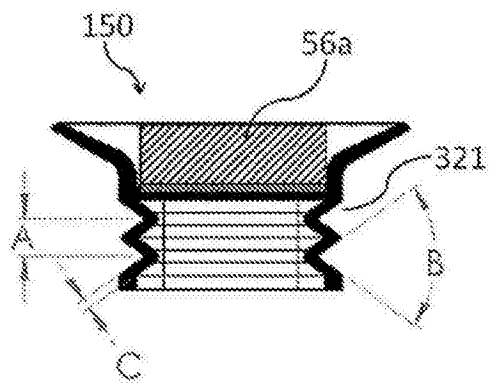


图21B

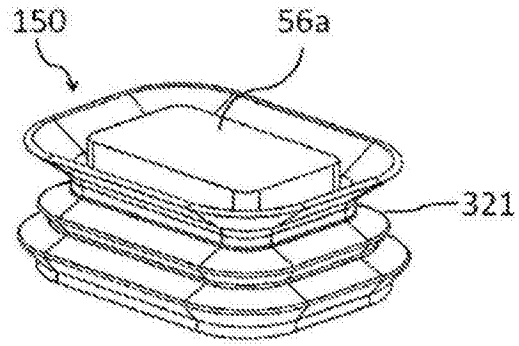


图21C

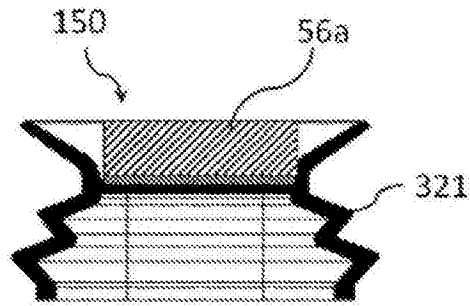


图21D

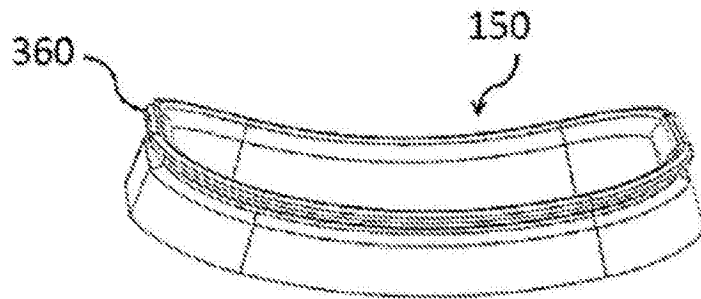


图22

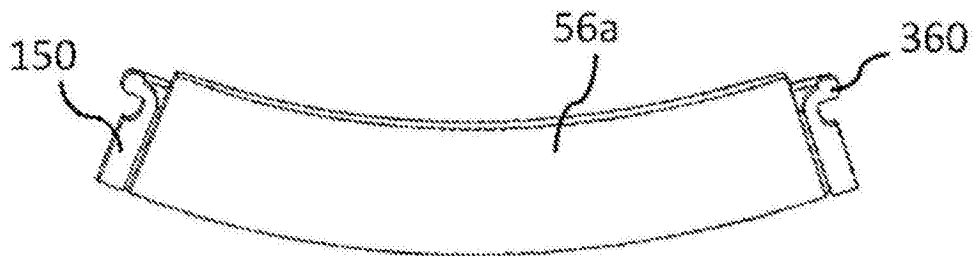


图23

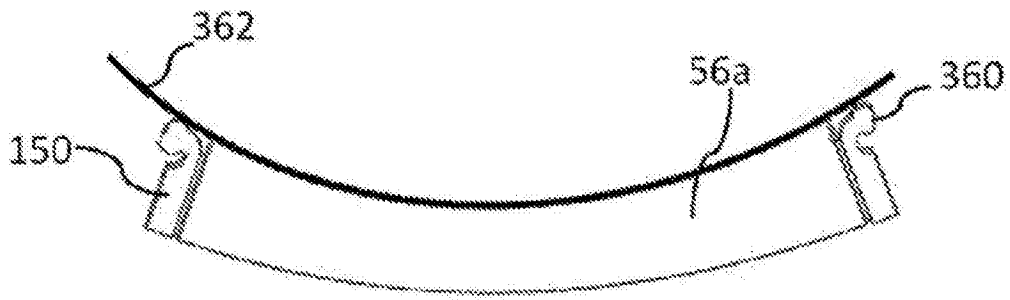


图24

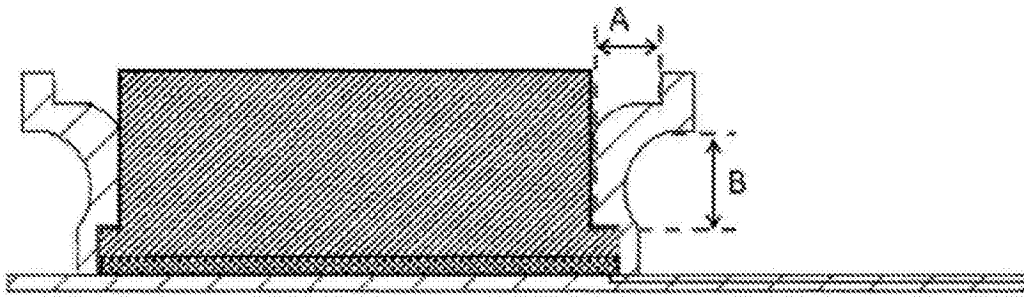


图25

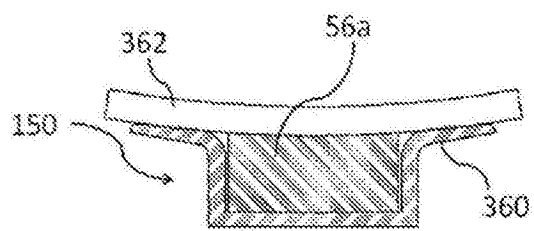


图25A

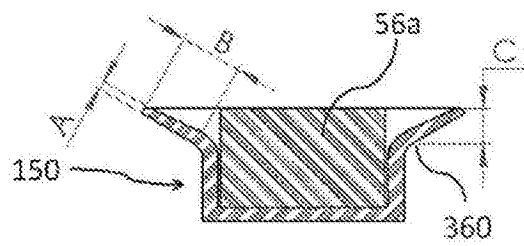


图25B

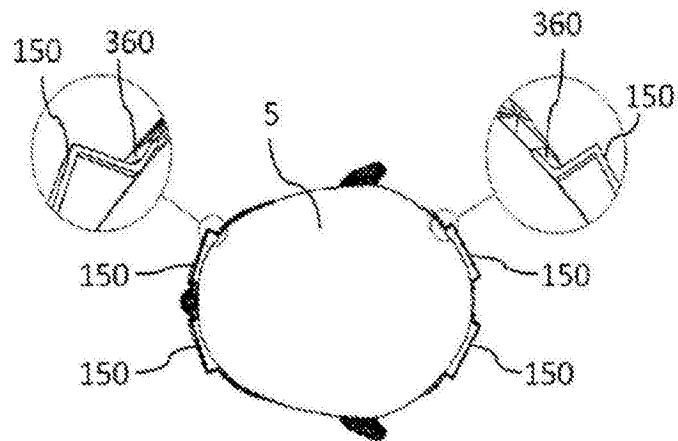


图25G

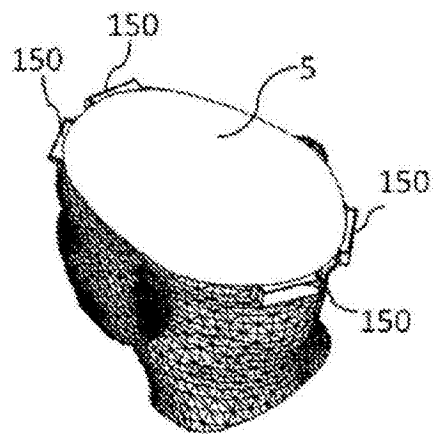


图25H

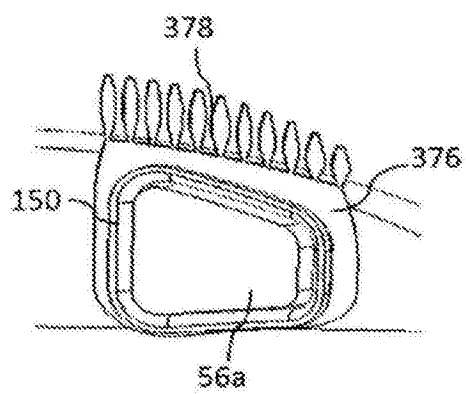


图26

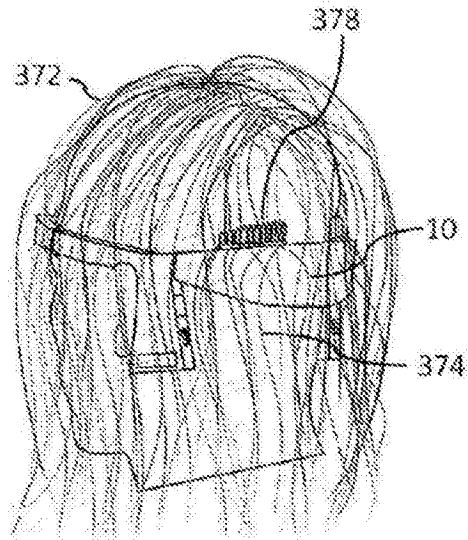


图27

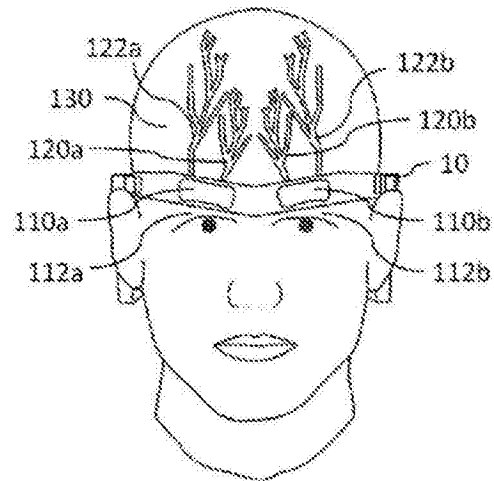


图28

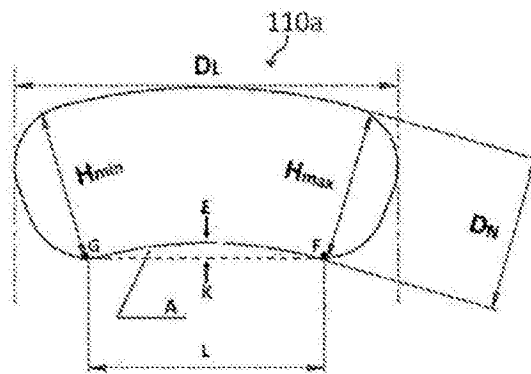


图29

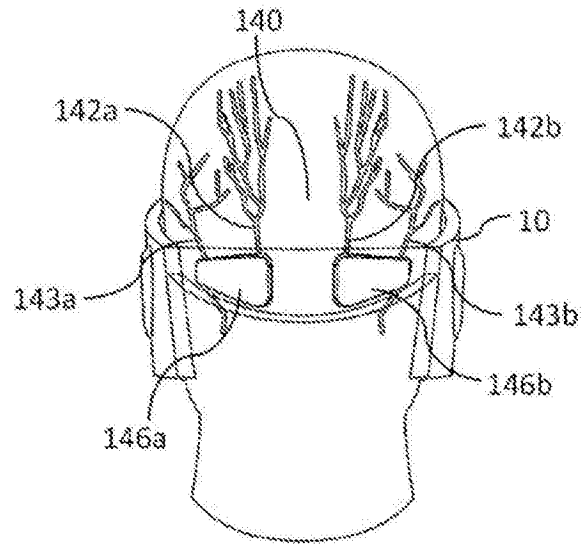


图30

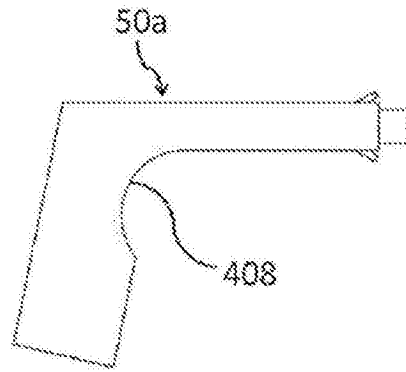


图31

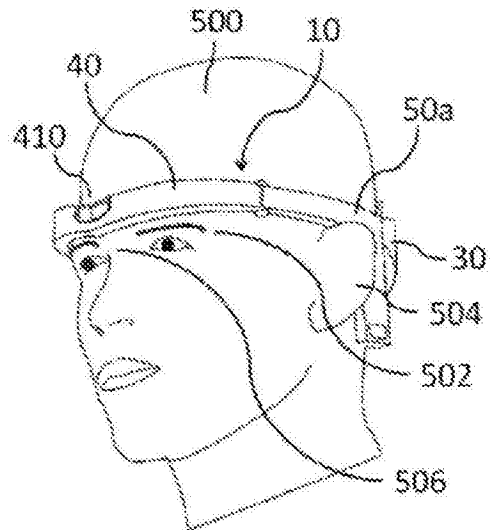


图32

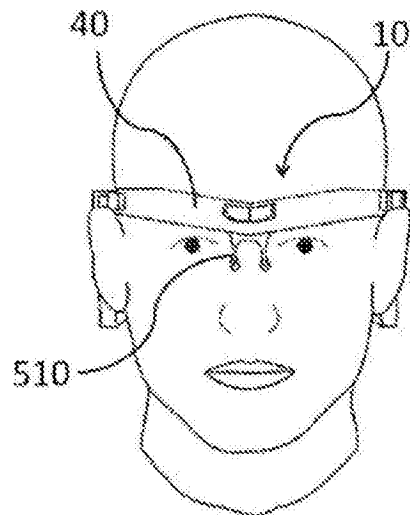


图33

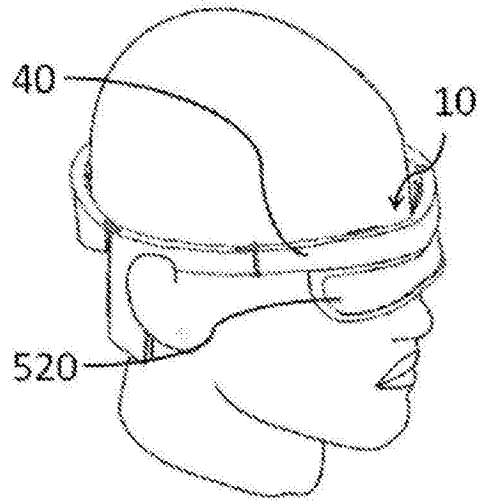


图34

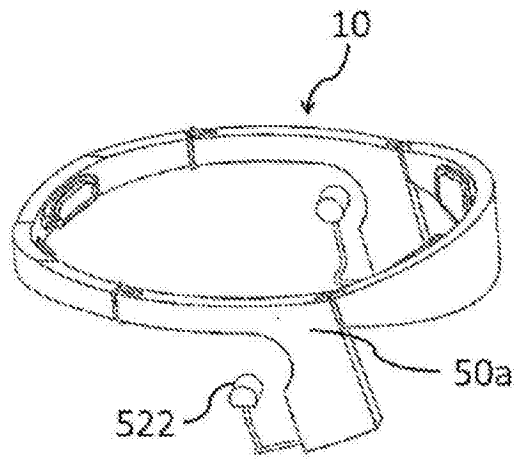


图35

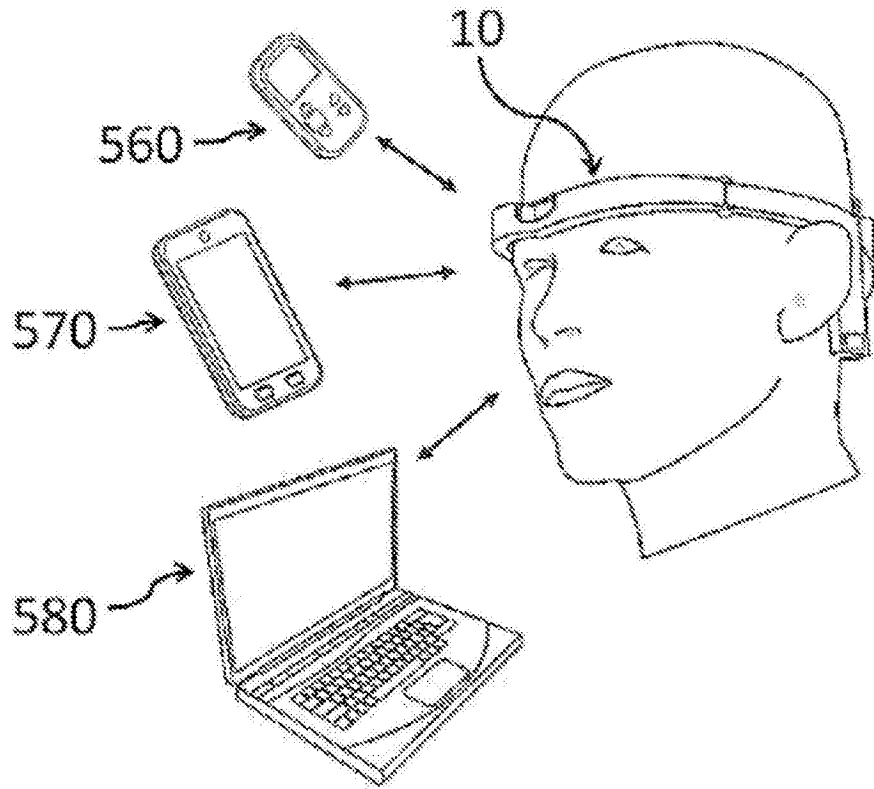


图36