



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102869409 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201180010665. 5

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2011. 01. 03

代理人 王永建

(30) 优先权数据

61/291, 804 2009. 12. 31 US

61/291, 779 2009. 12. 31 US

61/291, 732 2009. 12. 31 US

(51) Int. Cl.

A61N 7/00 (2006. 01)

A61B 8/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/020052 2011. 01. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02011/082402 EN 2011. 07. 07

(71) 申请人 杰拓奥兹有限责任公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 G·K·小路易斯 B·加菲

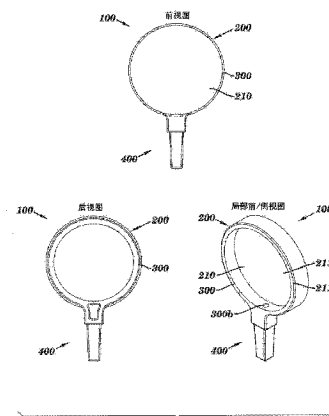
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 17 页

(54) 发明名称

超声耦合装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于各种超声换能器、系统和应用的超声耦合装置。该耦合装置包括耦合隔间，耦合隔间包括腔室，腔室具有连续侧壁以及位于第一端的开口。该连续侧壁配置成将薄型超声换能器保持在腔室内，从而薄型超声换能器的前超声发射表面向外面向腔室开口。前超声发射表面配置成控制从换能器发射的超声能量的方向和波型。连续侧壁还配置成将一定量的超声传导介质保持在腔室内，并且可操作以保持超声传导介质同时接触对象的表面和换能器的前超声发射表面的至少一部分。本发明还涉及一种超声设备、工具包以及使用该超声耦合装置、设备和工具包的方法。



1. 一种超声耦合装置,包括:

耦合隔间,包括腔室,腔室具有连续侧壁以及位于第一端上的开口,

其中,连续侧壁配置成将薄型超声换能器保持在腔室内,从而薄型超声换能器的前超声发射表面向外面向腔室开口,所述前超声发射表面配置成控制从薄型超声换能器发射的超声能量的方向和波型,以及

其中,所述连续侧壁还配置成将一定量的超声传导介质保持在腔室内,并且可操作以保持超声传导介质同时与对象的表面以及薄型超声换能器的前超声发射表面的至少一部分接触。

2. 根据权利要求1所述的超声耦合装置,其特征在于,所述腔室具有与第一端相对的第二端,所述第二端包括隔板,该隔板有效地在腔室的第二端和薄型超声换能器之间的腔室内形成腔区域。

3. 根据权利要求1所述的超声耦合装置,其特征在于,所述连续侧壁还包括开口,该开口配置成允许连接至薄型超声换能器的缆线延伸至腔室的外侧。

4. 根据权利要求3所述的超声耦合装置,其特征在于,所述开口包括缆线支撑延伸部分,该缆线支撑延伸部分从连续侧壁向外延伸,并且包括用于缆线的通路。

5. 根据权利要求1所述的超声耦合装置,其特征在于,耦合隔间还包括边缘区域,该边缘区域从腔室的连续侧壁的至少一部分向外延伸。

6. 根据权利要求5所述的超声耦合装置,其特征在于,边缘区域的至少一部分包括粘性材料,该粘性材料有效地将耦合装置保持在对象的表面上合适的位置处。

7. 根据权利要求5所述的超声耦合装置,其特征在于,还包括:

半透膜,配置成覆盖腔室的第一端的开口,其中所述半透膜有效地允许当向半透膜施加压力时允许从耦合隔间的第一端释放超声传导介质。

8. 根据权利要求7所述的超声耦合装置,其特征在于,还包括:

盖板,连接至凸缘并且配置成覆盖半透膜。

9. 根据权利要求8所述的超声耦合装置,其特征在于,所述盖板配置成可手动地从凸缘移除,以暴露半透膜。

10. 根据权利要求1所述的超声耦合装置,其特征在于,腔室的连续侧壁的至少一部分配置成允许将薄型超声换能器通过所述部分插入腔室,而不是通过腔室的第一端或第二端插入腔室。

11. 根据权利要求7所述的超声耦合装置,其特征在于,所述半透膜配置为光学透明和/或半透明,由此允许从薄型超声换能器发出的光穿透半透膜。

12. 根据权利要求1所述的超声耦合装置,其特征在于,超声传导介质选自下列组,所述组由凝胶、水凝胶、声学凝胶、盐水、低粘度液体等构成。

13. 一种超声设备,包括:

至少一个薄型超声换能器;以及

至少一个根据权利要求1所述的超声耦合装置,

其中,所述至少一个超声耦合装置可操作地耦合至该至少一个薄型超声换能器,由此形成换能器/耦合装置单元。

14. 根据权利要求13所述的超声设备,其特征在于,还包括:

保持器部件,配置成将换能器 / 耦合装置单元保持在对象的表面上合适的位置处。

15. 根据权利要求 14 所述的超声设备,其特征在于,所述保持器部件配置成保持一个或多个换能器 / 耦合装置单元。

16. 根据权利要求 14 所述的超声设备,其特征在于,所述保持器部件配置为包套。

17. 一种治疗超声工具包,包括:

至少一个薄型超声换能器;以及

至少一个根据权利要求 1 所述的超声耦合装置,

其中,所述至少一个超声耦合装置配置以可操作地耦合至该至少一个薄型超声换能器,由此形成换能器 / 耦合装置单元。

18. 根据权利要求 17 所述的工具包,其特征在于,还包括:

至少一个保持器部件,可操作以将该至少一个换能器 / 耦合装置单元保持在对象的表面上合适的位置处,其中所述至少一个超声耦合装置可操作地耦合至该至少一个薄型超声换能器。

19. 根据权利要求 18 所述的工具包,其特征在于,所述至少一个保持器部件配置成将一个或多个换能器 / 耦合装置单元保持在对象的表面上合适的位置处。

20. 一种在对象上进行物理治疗的方法,所述方法包括:

提供至少一个薄型超声换能器,所述薄型超声换能器可操作地耦合至至少一个根据权利要求 1 所述的超声耦合装置,由此形成至少一个换能器 / 耦合装置单元;以及

向对象施加治疗超声能量,其中由该至少一个薄型超声换能器产生所述治疗超声能量。

21. 一种向对象施加超声能量的方法,所述方法包括:

提供至少一个薄型超声换能器,所述薄型超声换能器可操作地耦合至至少一个根据权利要求 1 的超声耦合装置,由此形成至少一个换能器 / 耦合装置单元;以及

向对象的表面施加治疗超声能量,其中由该至少一个薄型超声换能器产生所述超声能量。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征在于,向对象的表面施加超声能量有效地环节对象组织在表面内及周围的疼痛。

23. 一种将药物局部地递送至对象的方法,所述方法包括:

提供至少一个薄型超声换能器,所述薄型超声换能器可操作地耦合至至少一个根据权利要求 7 的超声耦合装置,由此形成至少一个换能器 / 耦合装置单元,其中耦合装置还包括可递送部件,所述可递送部件包括将递送至对象的药物;以及

连同可释放部件一同将超声能量施加至对象的表面,其中所述超声能量由薄型超声换能器产生并且发射通过耦合装置的半透膜。

24. 根据权利要求 20、21 和 23 中任意一项所述的方法,其特征在于,由至少一个保持器部件将该至少一个换能器 / 耦合装置保持在对象的表面上合适的位置处,所述至少一个保持器部件配置成将该至少一个换能器 / 耦合装置单元保持在对象的表面上合适的位置处。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述保持器部件配置成保持一个或多个换能器 / 耦合装置单元。

26. 根据权利要求 20、21 和 23 中任意一项所述的方法,其特征在于,对象是人或动物。

27. 根据权利要求 20、21 和 23 中任意一项所述的方法,其特征在于,表面位于对象的关节处或附近,所述关节选自下列的组,所述组由手指关节、肩关节、髋关节、膝关节、踝关节、脚趾关节、腕关节和肘关节构成。

28. 根据权利要求 20、21 和 23 中任意一项所述的方法,其特征在于,表面位于对象的脊柱区域处或附近,所述脊柱区域选自下列的组,所述组由颈椎、胸椎、腰椎、骶骨和尾骨构成。

29. 根据权利要求 20、21 和 23 中任意一项所述的方法,其特征在于,表面位于对象的肌肉处或附近。

30. 根据权利要求 1 所述的超声耦合装置,其特征在于,耦合隔间还包括使能部件,所述使能部件能够使薄型超声换能器操作。

## 超声耦合装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有 2009 年 12 月 31 日提交的美国临时专利申请 No. 61/291732、2009 年 12 月 31 日提交的美国临时专利申请 No. 61/291779、2009 年 12 月 31 日提交的美国临时专利申请 No. 61/291804 的优先权,所述文献的公开内容在此全文引入作为参考。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及超声耦合装置、超声设备、超声工具包以及在各种超声应用中使用该装置、设备以及工具包的方法。

### 背景技术

[0004] 传统的治疗超声发生技术具有阻止将其使用在便携式超声递送装置中的大量不足。例如,当前的治疗超声发生技术通常尺寸最小为鞋盒大小的装置,该装置包括用户界面、功率发生电路以及经由手杖连接的独立换能器。装置的形状和尺寸变化,但是通常为 6-20 磅。这种装置还需要壁式电源,并且操控 0-4 瓦特而频率为 1-3MHz 的超声能量。施加来自这种装置的换能器的能量,以穿透组织并且实施超声。传统的超声治疗具有较短的持续时间(例如,5-20 分钟)。其他声称的治疗超声技术声称为便携的,但是仅能够产生表面超声波。

[0005] 此外,由于安全问题、装置的非便携式尺寸或者需要外部电源,所以治疗超声装置通常不能长期使用。因而,除了现有技术中的缺点之外,需要一种能够将超声能量安全地递送至组织深处的便携式治疗超声设备。

[0006] 已经报道了先前尝试提供绷带和用于治疗超声技术的其他耦合装置。参见例如美国专利 No. 4,787,888、美国专利 No. 7,211,060 以及美国申请公开号 No. 2008/0200810。然而,目前为止,本领域中所提供的超声绷带或耦合装置不足以用于能够将超声能量递送至组织深处并且可以长时间使用的便携式治疗超声系统。

[0007] 仍然需要一种能够用于所有类型的治疗超声换能器并且能够增强将治疗超声传送至对象的效率的超声耦合装置。

[0008] 本发明旨在克服本领域中的这些和其他缺点。

### 发明内容

[0009] 一方面,本发明涉及一种用于各种超声换能器、系统和应用的超声耦合装置。该超声耦合装置包括耦合隔间,耦合隔间依次包括腔室,腔室具有连续侧壁以及位于腔室的第一端上的开口。连续侧壁配置成将薄型(low-profile)超声换能器保持在腔室内,从而薄型超声换能器的前超声发射表面向外面向腔室开口。该前超声发射表面配置成控制从薄型超声换能器发射的超声能量的方向和波型。连续侧壁还配置成将一定量的超声传导介质保持在腔室内,并且可操作以保持超声传导介质同时与对象的表面以及薄型超声换能器的前超声发射表面的至少一部分接触。本文描述和说明了制造和使用本发明的超声耦合装置的

方法。

[0010] 另一方面,本发明涉及一种用于各种超声应用的超声设备。该超声设备包括至少一个薄型超声换能器以及如本文所述的至少一个超声耦合装置。该至少一个超声耦合装置可操作地耦合至该至少一个薄型超声换能器,由此形成换能器/耦合装置单元。可以使用各种能量发生模块(例如便携式电源装置)以向该至少一个薄型超声换能器提供电能,其依次产生用于各种超声应用的超声能量。

[0011] 另一方面,本发明涉及一种治疗超声工具包。该超声治疗工具包包括至少一个薄型超声换能器和如本文所述的至少一个超声耦合装置。该至少一个超声耦合装置配置成可操作地耦合至该至少一个薄型超声换能器,由此形成换能器/耦合装置单元。可以使用各种能量发生模块(例如便携式电源装置)以向该至少一个薄型超声换能器提供电能,其依次产生用于各种超声应用的超声能量。

[0012] 另一方面,本发明涉及一种用于在对象上进行物理治疗的方法。该方法包括提供至少一个薄型超声换能器,该薄型超声换能器可操作地耦合至本发明的至少一个超声耦合装置,由此形成至少一个换能器/耦合装置单元。该至少一个换能器/耦合装置单元用于向对象施加治疗超声能量,其中由该至少一个薄型超声换能器产生治疗超声能量。

[0013] 另一方面,本发明涉及一种用于向对象施加超声能量的方法。该方法包括提供至少一个薄型超声换能器,该薄型超声换能器可操作地耦合至本发明的至少一个超声耦合装置,由此形成至少一个换能器/耦合装置单元。该至少一个换能器/耦合装置单元用于向对象施加治疗超声能量,其中由该至少一个薄型超声换能器产生治疗超声能量。

[0014] 另一方面,本发明涉及一种将药物局部地递送至对象的方法。该方法包括提供至少一个薄型超声换能器,该薄型超声换能器可操作地耦合至本发明的至少一个超声耦合装置,由此形成至少一个换能器/耦合装置单元,其中耦合装置还包括可递送部件,可递送部件包括将递送至对象的药物。该至少一个换能器/耦合装置单元用于连同可释放部件将超声能量施加至对象的表面,其中超声能量由薄型超声换能器产生并且发射通过耦合装置的半透膜。

[0015] 关于本发明的各种方法,超声耦合装置可操作以用于超声换能器(例如,薄型超声换能器),超声换能器能够发射频率和强度有效地穿透至对象组织深处的超声能量,并且便携且不局限于提供表面超声能量。

[0016] 本发明的超声耦合装置适用于各种超声换能器系统。在一个特定实施例中,超声耦合装置有效地用于薄型治疗超声换能器。

[0017] 例如,超声耦合装置可以配置为超声传送衬片,并且可以用作为将超声换能器暂时地保持在合适的位置并且将超声换能器有效地声学耦合至另一对象(例如人)的器件。在这种实施例中,衬片/耦合装置可以类似于用于覆盖切口的粘合绷带;然而,其可以具有内袋,而将换能器牢固地保持在合适的位置。此外,换能器插入衬片中的袋中,而该袋可以具有超声传送介质(例如超声凝胶),本文也称为超声传导介质,其将超声换能器从衬片声学地耦合至感兴趣的主体。衬片允许将超声换能器暂时设置和耦合在各种结构中,而无需将声传送介质直接施加至感兴趣的主体上。

[0018] 另一个实例中,超声耦合装置可以设计成各种实施例,以施加从换能器至对象(例如,人或动物)的声耦合,而无需将换能器固定在一处。

[0019] 因而,本发明提供了一种超声耦合装置,该超声耦合装置是挠性的,用于可佩带、便携式治疗超声系统,以及标准办公室内的治疗超声系统。

[0020] 根据结合附图对本发明的各个方面进行的下列详细描述,本发明的这些和其他目的、特征以及优点将变得显然。

#### 附图说明

[0021] 为了说明本发明的各个方面,在附图中示出了本发明的特定实施例。然而,本发明并不局限于附图中所示的实施例的精确地设置和手段。此外,正如所提供的,在附图中包含的相同的附图标记指代类似或相同的元件。

[0022] 图 1 是本发明的超声耦合装置的一个实施例的图示。以前视图、后视图和局部前/侧透视图示出了超声耦合装置。

[0023] 图 2A-2D 是与薄型超声换能器耦合的本发明的超声耦合装置的实施例的图示。图 2A 示出了耦合前的独立部件,其中薄型超声换能器 50 具有透镜部分 71、压电部件 60 和支撑部分 72。图 2B 示出了与超声耦合装置 100 耦合的薄型超声换能器 50。图 2C 示出了耦合前的超声耦合装置 100、薄型超声换能器 50 和超声传导介质 700。图 2D 示出了耦合在一起并且可操作地设置在对象 110 的表面 111 上的超声耦合装置 100、薄型超声换能器 50 以及超声传导介质 700。

[0024] 图 3 是与薄型超声换能器耦合的本发明的超声耦合装置的一个实施例的图示,其中超声耦合装置 100 具有开口 300b,用于通过缆线 51。

[0025] 图 4 提供了本发明的超声耦合装置的一个实施例的透视图。以前视图、后视图和侧视透视图示出了超声耦合装置。

[0026] 图 5 提供了本发明的超声耦合装置的一个实施例的透视图。以两个前视图、两个后视图和三个侧视透视图示出了超声耦合装置。出于说明性目的,示出了超声耦合装置的该特定实施例的尺寸,但并不意味着将本发明的超声耦合装置限制于该特定尺寸。

[0027] 图 6 提供了本发明的超声耦合装置的一个实施例的透视图。以两个前视图、两个后视图和四个侧视透视图示出了超声耦合装置。出于说明性目的,示出了超声耦合装置的该特定实施例的尺寸,但并不意味着将本发明的超声耦合装置限制于该特定尺寸。

[0028] 图 7 是本发明的超声耦合装置的一个实施例的各个透视图的视图。该实施例包括半透膜,用于使得超声传导介质或可递送部件通过其中。

[0029] 图 8 是本发明的超声耦合装置的一个实施例的各个透视图的图示。该实施例包括半透膜,用于使得超声传导介质或可递送部件通过其中。还示出了与薄型超声换能器耦合的超声耦合装置。

[0030] 图 9A-9B 是本发明的超声耦合装置以及用于该超声耦合装置的合适的薄型超声换能器的一个实施例的图示。图 9A 示出了耦合之前的超声耦合装置和薄型超声换能器。图 9B 示出了耦合在一起以形成单一换能器/耦合装置单元 600 的超声耦合装置和薄型超声换能器。

[0031] 图 10 示出了本发明的超声设备的一个实施例。超声设备配置为用于人类膝部及周围。

[0032] 图 11 示出了本发明的超声设备的两个实施例。一个实施例示出了配置为用于人

类脚踝或足部区域及周围的超声设备。另一实施例示出了配置为用于人类大腿区域及周围的超声设备。

[0033] 图 12 示出了本发明的超声设备的一个实施例。超声设备配置为用于人类手腕和手部区域及周围。

[0034] 图 13A-13B 示出了本发明的超声设备的一个实施例。超声设备配置为用于人类腰区域及周围。图 13A 示出了超声设备本身。图 13B 示出了应用于人类腰部区域的超声设备。

[0035] 图 14 示出了应用于人类膝部区域的本发明的超声耦合装置的一个实施例。超声耦合装置用于与对象穿戴的衣物配合,由此组合以形成本发明的超声设备的一个实施例。

[0036] 图 15A-15C 示出了本发明的超声设备的实施例的各个方面。图 15A 和 15B 是可以用于将超声耦合装置和薄型超声换能器固定至对象的绷带(图 15A)和包套(图 15B)的图示。图 15C 是示出使用包套将超声换能器系统(包含耦合至其上的薄型超声换能器)应用于马的脚踝/小腿区域的图示。

[0037] 图 16A-16C 是本发明的超声耦合装置的一个实施例的图示。该实施例包括使能条带 908,该使能条带 908 具有安装在薄型超声换能器 50 的插入部件 910b 中的使能部件 910 (例如,形状类似奶嘴接头),以允许从薄型超声换能器 50 产生超声能量。图 16A 示出了在将使能部件连接至插入部件之前的超声耦合装置。图 16B 示出了其中使能部件接触插入部件的超声耦合装置。图 16C 是示出使能部件 910/插入部件 910b 彼此接触的侧视图。

## 具体实施方式

[0038] 本发明涉及一种适用于薄型超声换能器和系统的超声耦合装置。本发明的超声耦合装置尤为适用于便携式超声装置、系统和方法。此外,本发明的超声耦合装置可以配置为一次性或可重复使用的,并且可以用于一次性或可重复使用的超声换能器。因而,一方面,本发明提供了用于便携式超声换能器和系统的完全独立的超声耦合装置。此外,本发明的超声耦合装置可以配置使得允许由超声换能器或系统产生超声能量。在这种结构中,超声耦合装置配置使得,仅当超声换能器正确地与超声耦合装置耦合时才传送超声能量。例如,如本文所述,在各个实施例中,本发明的超声耦合装置提供了使能部件,该使能部件连接至换能器以允许换能器操作而发射超声能量。在另一实施例中,超声耦合装置可以配置使得一旦将换能器正确地设置在超声耦合装置中换能器和能量发生模块之间的连接就完成。在该实施例中,本发明的超声耦合装置可以设计以定制地安装特定换能器,从而超声耦合装置引导将换能器正确地设置在超声耦合装置中。另一方面,本发明的超声耦合装置在换能器与本发明的超声耦合装置耦合时向连接至换能器的配线或缆线提供应变消除。这允许超声耦合装置保护换能器以安全和可重复地使用。

[0039] 如图 1 中所示,超声耦合装置 100 包括耦合隔间 200。耦合隔间 200 包括具有连续侧壁 300 的腔室 210 以及位于腔室 210 的第一端 211 上的开口 211a。

[0040] 如图 2A-2D 中所示,连续侧壁 300 配置成将薄型超声换能器 50 保持在腔室 210 内,从而薄型超声换能器 50 的前超声发射表面 58 向外朝向腔室 210 的开口 211a。该前超声发射表面 58 配置成控制从薄型超声换能器 50 发射的超声能量的方向和波型。如图 2B-2D 中所示,连续侧壁 300 还配置成将一定量的超声传导介质 700 保持在腔室 210 内,并且可操作

以保持超声传导介质 700 同时与对象 110 的表面 111 以及薄型超声换能器 50 的前超声发射表面 58 的至少一部分接触。例如,如图 2B-2D 中所示,连续侧壁 300 可以配置以包括唇缘部分 300a。在一个实施例中,如图 2B-2D 中所示,唇缘部分 300a 在可操作以将薄型超声换能器 50 固定在腔室 210 中的位置处形成在连续侧壁 300 的内表面上。

[0041] 如图 2C-2D 中所示,腔室 210 具有与第一端 211 相对的第二端 212。第二端 212 提供了障碍,以在腔室 210 内有效地形成腔区域 213,以协助将薄型超声换能器 50 牢固地固定在腔区域 213/腔室 210 中。

[0042] 如图 3 中所示,在一个实施例中,连续侧壁 300 还可以包括开口 300b,开口 300b 配置以允许连接至薄型超声换能器 50 的缆线 51 延伸至腔室 210 的外侧。如图 2B 中所示,在另一个实施例中,开口 300b 可以配置作为缆线支撑延伸部分 400,缆线支撑延伸部分 400 从连续侧壁 300 向外延伸并且包括用于缆线 51 的通路 410。

[0043] 如图 4-6 所示,耦合隔间 200 还可以包括边缘区域 500,边缘区域 500 从腔室 210 的连续侧壁 300 的至少一部分向外延伸。边缘区域 500 可以由各种类型的材料制成,包括非粘性或粘性材料。术语“粘性”指的是包括可操作以可移除地将超声耦合装置 100 固定至对象 110 的表面 111 上的任意材料。例如,合适的粘性材料可以包括适用于人或动物的胶或胶状材料(例如用于一次性绷带),以及诸如维可牢尼龙搭扣连接的材料以及机械地固定至合适位置的材料。因而,本发明构想凸缘部分 500 的至少一部分包括粘性材料 510,粘性材料 510 有效地将超声耦合装置 100 固定在对象 110 的表面 111 上。

[0044] 图 4 示出了超声耦合装置 100 的一个实施例,超声耦合装置 100 具有在连续侧壁 300 的相对侧上延伸的边缘区域 500,其中缆线支撑延伸部分 400 在与边缘区域 500 呈约 90 度的方向上延伸。图 4 示出了超声耦合装置 100 的该实施例的前视图、后视图和侧视透视图。在图 4 的侧视图中,示出了薄型超声换能器 50 设置在超声耦合装置 100 的腔室 210 内,其中薄型超声换能器 50 未延伸超过连续侧壁 300。本发明的其他实施例还包括延伸超过连续侧壁 300 的薄型超声换能器 50。在图 4 的前视图中,示出粘性材料 510 沉积在边缘区域 500 的部分上。本发明的其他实施例包括沉积在凸缘部分 500 上的其他位置处和/或连续侧壁 300 的位于腔室 210 的开口 211a 处的部分上的粘性材料 510,其方式足以协助将超声耦合装置 100/薄型超声换能器 50 固定在对象的表面上的合适位置处。与所有实施例一样,边缘区域 500 可以由柔性材料制成,以能够将其模制在对象的表面上(例如手腕或膝部区域周围)。硅树脂是用于边缘区域 500 和超声耦合装置 100 的合适材料的一个实例。

[0045] 图 5 类似于图 4 中的实施例,其中示出了具有在连续侧壁 300 的相对侧上延伸的边缘区域 500 的超声耦合装置 100 的一个实施例,其中缆线支撑延伸部分 400 在与边缘区域 500 呈 90 度的方向上延伸。图 5 示出了超声耦合装置 100 的该实施例的两个前视图、两个后视图和三个侧视图。示出了连续侧壁 300 的一部分的放大侧视图。同样地,其他侧视图示出了缆线支撑延伸部分 400 的通路 410。

[0046] 图 6 示出了超声耦合装置 100 的实施例,超声耦合装置 100 具有在连续侧壁 300 的相对侧上延伸的边缘区域 500,其中缆线支撑延伸部分 400 沿着边缘区域 500 中的一个延伸。图 6 示出了超声耦合装置 100 的该实施例的两个前视图、两个后视图和四个侧视图。

[0047] 如图 7-8 中所示,在一个实施例中,超声耦合装置 100 还可以包括半透膜 520,半透膜 520 配置成覆盖腔室 210 的第一端 211 的开口 211a。半透膜 520 有效地允许在向半透

膜 520 施加压力时从耦合隔间 200 的第一端 211 释放超声传导介质 700。通过向下按压超声耦合装置 100,可以由对象手动地向半透膜 520 施加压力,或者可以由保持超声耦合装置 100 抵靠对象 110 的表面 111 的衣物类型的设备(例如保持器部件,诸如氯丁橡胶包套)而施加压力。

[0048] 超声传导介质 700 可以包括有效地作为超声能量从薄型超声换能器 50 至对象 110 的表面 111 的传导介质的任何材料。合适的超声传导介质 700 的实例包括但不局限于凝胶、水凝胶、声学凝胶、盐水、低粘度液体等。

[0049] 如图 7-8 中所示,在一个实施例中,超声耦合装置 100 还可以包括连接至边缘区域 500 并且配置成覆盖半透膜 520 的盖板 530。盖板 530 可以配置成可在对象已经准备好使用超声耦合装置 100 时手动地从边缘区域 500 移除,以便于暴露半透膜 520。半透膜 520 还可以配置为光学透明和/或半透明,由此允许从薄型超声换能器 50 发出的光穿过半透膜 520。背板 540 也可以用于将薄型超声换能器 50 保持在合适的位置,并且可以配置为可移除,以能够移除薄型超声换能器 50。还可以在将超声换能器 50 设置在腔室 210 内之后施加背板 540。

[0050] 如图 7-8 中所示,在一个实施例中,超声耦合装置 100 可以配置成使得腔室 210 的连续侧壁 300 的至少一部分 310 配置以允许将薄型超声换能器 50 通过部分 310 插入腔室 210 中,而不是通过腔室 210 的第一端 211 或第二端 212。

[0051] 本发明还涉及包括至少一个薄型超声换能器和如本文所公开的至少一个超声耦合装置的超声设备。如图 9A-9B 中所示,超声设备 800 包括可操作地耦合至至少一个薄型超声换能器 50 的至少一个超声耦合装置 100,由此形成换能器/耦合装置单元 600。任何薄型超声换能器和任何本文所述的超声耦合装置适于组成换能器/耦合装置单元 600。图 9A 示出了在组成之前作为独立部件的薄型超声换能器 50 和超声耦合装置 100。图 9B 示出了组成换能器/耦合装置单元 600 的薄型超声换能器 50 和超声耦合装置 100。

[0052] 如图 10-15 中所示,在各个实施例中,超声设备 800 还可以包括保持器部件 900,保持器部件 900 配置以将换能器/耦合装置单元 600 保持在对象 110 的表面 111 上或者附近可操作的范围内。如图 10-15 的示意性实例中所示,保持器部件 900 可以配置以保持一个或多个换能器/耦合装置单元 600。合适的保持器部件 900 可以包括任意可佩带的设备,包括例如衣物(参见图 14)、诸如氯丁橡胶包套和本领域中已知的其他运动包套(例如,ACE 绷带等)(参见图 15A-15C)的包套(参见图 10、11、12、13A 和 13B),其中可佩带的设备被设计成保持一个或多个换能器/耦合装置单元 600。因而,超声设备 800 可以用于施加超声能量或在任何位置治疗人和动物对象,包括而不局限于下列区域:脚踝、手肘、膝部、手腕、手、足、手臂、手指、大腿、腰部、颈部等。

[0053] 图 10 示出了具有保持器部件 900 的超声设备 800 的实施例,保持器部件 900 配置作为用于人的膝部区域上及周围的多单元保持器部件 902。其他类似的实施例可以包括单一单元保持器部件 901。

[0054] 图 11 示出了超声设备 800 的两个实施例。一个实施例的保持器部件 900 配置为用于人的大腿区域上及周围的多单元保持器部件 902。该实施例还示出了使用独立的电源组(例如电池组和/或如文本所述的能量发生模块),示出了缆线 51 连接至多个换能器/耦合装置单元 600。缆线 51 仅示为一个结构,但是本发明覆盖了缆线 51 连接的任意其他可操

作的结构。图 11 中所示的超声设备 800 的另一实施例示出了保持器部件 900 配置作为用于人的脚踝和足部区域上及周围的单一单元保持器部件 901。

[0055] 图 12 示出了具有保持器部件 900 的超声设备 800 的实施例,保持器部件 900 配置为用于人的手腕和手部区域上及周围的单一单元保持器部件 901。其他类似的实施例可以包括多单元保持器部件 902。

[0056] 图 13A-13B 示出了具有保持器部件 900 的超声设备 800 的一个实施例,保持器部件 900 配置为用于人的腰部区域上及周围的多单元保持器部件 902。为了应用在躯干周围,超声设备 800 可以包括位于端部的连接装置(例如,维可牢尼龙搭扣或本领域所熟知的其他类型的连接装置)。多单元保持器部件 902 的结构尤为有助于治疗对象的大区域(例如腰部)。其他类似的实施例可以包括单一单元保持器部件 901。

[0057] 图 14 示出了具有保持器部件 900 的超声设备 800 的实施例,保持器部件 900 配置为单一单元保持器部件 901,其具有用于保持超声系统的一部分(例如由缆线 51 连接至换能器/耦合装置单元 600 的电源组/能量发生模块)的衣物(例如短裤)。如图 14 中所示,在一个实施例中,换能器/耦合装置单元 600 配置成使得其使用粘合剂(例如水凝胶或其他生物顺应性粘合剂)而连接至对象的目标区域。其他实施例可以包括边缘区域 500,以协助表面连接至对象。在图 14 中,缆线 51 可以进入衣物中(或者外部),并且可以将电源组/能量发生模块握于手中、置于保持表面上合适的位置、或者沉积或附着至衣物(例如,口袋中)。衣物还可以定制地保持超声设备 800。其他类似的实施例可以包括多单元保持器部件 902。

[0058] 图 15A-15C 示出了具有保持器部件 900 的超声设备 800 的实施例,保持器部件 900 配置为用于动物对象(即,如图所示的马)的小腿/脚踝区域上及周围的单一单元保持器部件 901。对于所示的实施例,可以使用现成的绷带(例如 ACE 绷带)(图 15A)和包套(例如,具有端部连接装置)以将换能器/耦合装置单元 600 固定在对象目标区域处或附近。该结构对于动物对象尤为有用,其中固定换能器/耦合装置单元 600 更长时间是重要的,尤其因为动物对象不能像人一样调整超声设备 800。如图 15C 中所示,在该实施例中,超声设备 800 类似于参考图 14 所述的超声设备。在图 15C 中,通过将保持器部件 900 围绕超声设备 800 和马的脚踝/腿部缠绕,而将超声设备 800 保持在合适的位置,并且随后牢固地连接用于处理。

[0059] 在保持器部件 900 的各种结构中使用超声设备 800 的所有应用能够对人和动物都有用。因而,本文相对于超声设备 800 的应用所提供的附图不意味着限制于所示的对象或区域。

[0060] 如图 16A-16C 所示,本发明的超声耦合装置可以配置具有使能机构,使能机构用于控制超声换能器的操作。图 16A-16C 示出了具有使能条带 908 的超声耦合装置 100,使能条带 908 包括使能部件 910(例如,金属奶嘴接头或金属奶嘴形接头)。薄型超声换能器 50 的背部部分包括插入部件 910b,插入部件 910b 配置成可操作地接收使能部件 910。当使能部件 910 与插入部件 910b 接触时,薄型超声换能器 50 可以操作以产生超声能量,但是当这些部件未接触时,不产生这种超声能量。为了开始产生超声能量,用户将操作使能条带 908 位于薄型超声换能器 50 上以使得使能部件 910 接触插入部件 910b。可以使用连接装置 912 以将使能条带 908 固定在合适的位置,一个连接装置 912 位于使能条带 908 上,而另

一个连接装置位于诸如边缘区域 500 的超声耦合装置的区域上。

[0061] 图 16A-16C 示出了使能机构的仅一个这种实施例,但是本发明覆盖了基本上如图 16 所示和所描述操作的任何结构。

[0062] 本发明还涉及包括至少一个薄型超声换能器和如本文所述的至少一个超声耦合装置的治疗超声工具包。该至少一个超声耦合装置配置成可操作地耦合至该至少一个薄型超声换能器,由此形成换能器/耦合装置单元。该工具包还包括可操作以将该至少一个超声耦合装置保持在对象的表面上的合适的位置处的至少一个保持器部件,其中该至少一个超声耦合装置可操作地耦合至该至少一个薄型超声换能器。该至少一个保持器部件可以配置成将一个或多个换能器/耦合装置单元保持在对象的表面上的合适位置处。

[0063] 本发明还涉及一种用于在对象上进行物理治疗的方法。该方法包括下列步骤:(i) 提供可操作地与本发明的至少一个超声耦合装置耦合的至少一个薄型超声换能器,由此形成至少一个换能器/耦合装置单元;以及(ii) 向对象施加治疗超声能量,由此由至少一个薄型超声换能器产生治疗超声能量。

[0064] 本发明还涉及一种向对象施加超声能量的方法。该方法包括下列步骤:(i) 提供可操作地与本发明的至少一个超声耦合装置耦合的至少一个薄型超声换能器,由此形成至少一个换能器/耦合装置单元;以及(ii) 向对象的表面施加超声能量,由此由至少一个薄型超声换能器产生超声能量。该方法可操作以使得向对象表面施加超声能量有效地缓解了对象组织在表面中和周围的疼痛。

[0065] 本发明还涉及一种将药物局部地递送至对象的方法。该方法包括下列步骤:(i) 提供可操作地与如本文所述的至少一个超声耦合装置耦合的至少一个薄型超声换能器(具有如本文所述的半透膜),由此形成至少一个换能器/耦合装置单元,其中耦合装置还包含可递送部件,可递送部件包括将递送至对象的药物;以及(ii) 与可递送部件一起向对象的表面施加超声能量,其中超声能量由至少一个薄型超声换能器产生,并且发射穿过耦合装置的半透膜。

[0066] 使用本发明的耦合装置的各种方法可以包括通过至少一个保持器部件使用被保持在对象的表面上的合适位置处的至少一个换能器/耦合装置,其中该至少一个保持器部件配置成将该至少一个换能器/耦合装置单元保持在对象的表面上的合适位置处。该保持器部件可以配置成保持一个或多个换能器/耦合装置单元。

[0067] 使用本发明的耦合装置的各种方法可以用于可以施加超声能量的任意人类或动物对象。

[0068] 使用本发明的耦合装置的各种方法可以包括将超声能量施加于位于对象关节处或附近的对象表面。这些方法可以用于各种关节,例如手指关节、肩关节、髋关节、膝关节、踝关节、脚趾关节、腕关节和肘关节。

[0069] 使用本发明的耦合装置的各种方法可以包括将超声能量施加于位于对象的脊柱区域处或附近的表面,包括脊柱区域、颈椎、胸椎、腰椎、骶骨和尾骨。

[0070] 使用本发明的耦合装置的各种方法可以包括将超声能量施加于位于对象的肌肉处或附近的表面。

[0071] 其他公开内容

[0072] 本发明的超声耦合装置具有各种属性,如本文更完全所述的。下文提供了本发明

的各种属性,而不意味着将本发明限定于特定实施例。

[0073] 超声耦合装置

[0074] 实施例 1

[0075] 在图 7 和 8 中示出了一个实施例(称为超声耦合装置实施例 1)。在该实施例中,使用诸如无纺布与半透膜结合,以允许将超声换能器置于目标上。换能器可以内部地固定在衬片上合适的位置处,并且半透膜窗允许将来自换能器的超声能量有效地耦合至目标(例如,人)。该实施例通常配置成“衬片”或“绷带”结构。该衬片可以位于袋中,其能够防止袋内的凝胶变干。此外,衬片的前表面(接触身体的侧)可以具有薄涂层/塑料薄膜,其可以移除以暴露粘合剂以及半透膜。该机制类似于如何制造粘合绷带。

[0076] 装置属性。超声耦合装置实施例 1 具有各种属性(参见图 7),包括例如如下:(i) 其可以由一次性、柔软、舒适的挠性材料制成;(ii) 其可以与平坦、凹入或凸起的薄型换能器组合使用;(iii) 其可以包括半透膜,半透膜配置为“有漏洞的”,由此允许接触表面变得略湿,并且允许有效的超声传送;(iv) 其可以由柔软的无纺布材料制成,类似于在前表面上具有粘合剂的绷带,而将装置固定在合适的位置;(v) 半透膜可以是薄的,用于有效地超声能量传送,并且允许液体湿润超声传送的身体(例如,人)的接触表面;(vi) 可以使用盐水、凝胶或允许将来自换能器的超声耦合进入身体(例如,人)的任意其他水介质而湿润半透膜;(vii) 半透膜的声窗可以是衬片的表面,并且可以设计成各种结构以容纳超声换能器;以及(viii) 声窗可以光学透明地,以允许光容易地通过。

[0077] 如图 8 中所示,超声耦合装置实施例 1 可以与超声换能器组合使用。图 8 示出了该实施例的耦合装置如何与超声换能器结合工作。耦合装置(例如衬片)置于目标上,并且将超声换能器插入衬片中。可以在插入换能器之后擦去多余的凝胶/声耦合介质。

[0078] 超声耦合装置

[0079] 实施例 2

[0080] 一个实施例也称为超声耦合装置实施例 2。该实施例类似于超声耦合装置实施例 1(本文所述)。然而,在超声耦合装置实施例 2 中,装置不是衬片的形式,而是半透膜,其可以用于有效地将超声从超声换能器传送至身体(例如人),而无需向目标表面施加超声凝胶或其他耦合介质。因而,本发明减少了使用超声装置的困扰和不适。

[0081] 装置属性。超声耦合装置实施例 2 具有各种属性,包括下列:(i) 该装置通过移除凝胶可以对改进超声成像和治疗应用具有广泛的影响;(ii) 换能器可以滑入装置中;(iii) 装置可以填充有超声凝胶;(iv) 装置的膜可以配置以泄漏流体,以允许正在接触的目标变得“湿润”,由此允许有效的超声能量传送;(v) 该装置可以采取各种形状的形式,以容纳许多类型的超声换能器;(vi) 一旦插入换能器,装置的弹性属性可以将液体/凝胶保持在合适的位置;(vii) 装置可以用于各种空间方向;(viii) 装置可以是一次性的;(ix) 装置可以再填充有声凝胶/耦合介质;以及(x)膜可以是光学透明/半透明的,以允许光穿透。

[0082] 虽然本文已经描述和示出了本发明的多个方面,本领域技术人员可以实现备选方面以实现相同的目的。因此,随附权利要求的目的是覆盖落入本发明真实精神和范围内的所有这种备选方面。

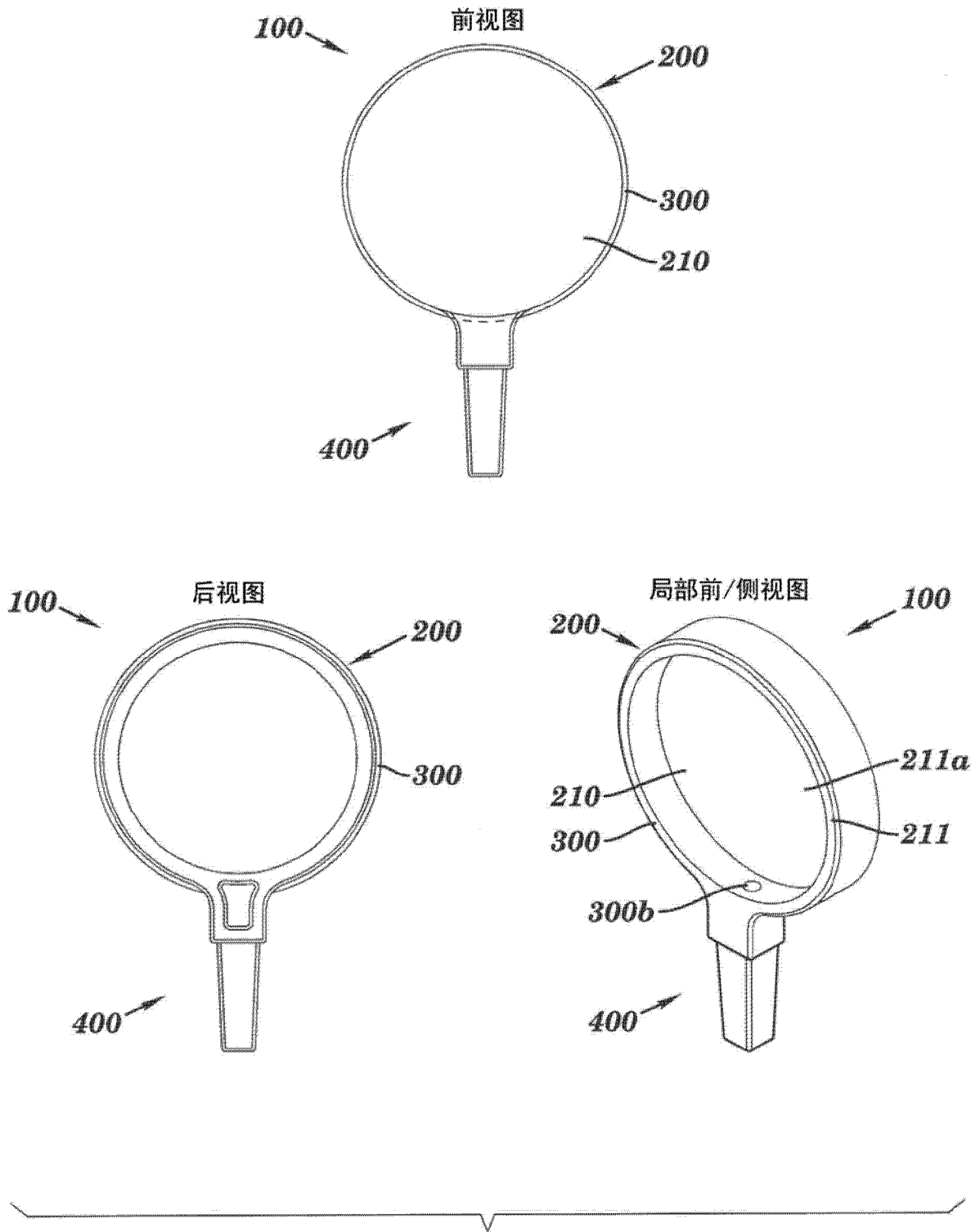


图 1

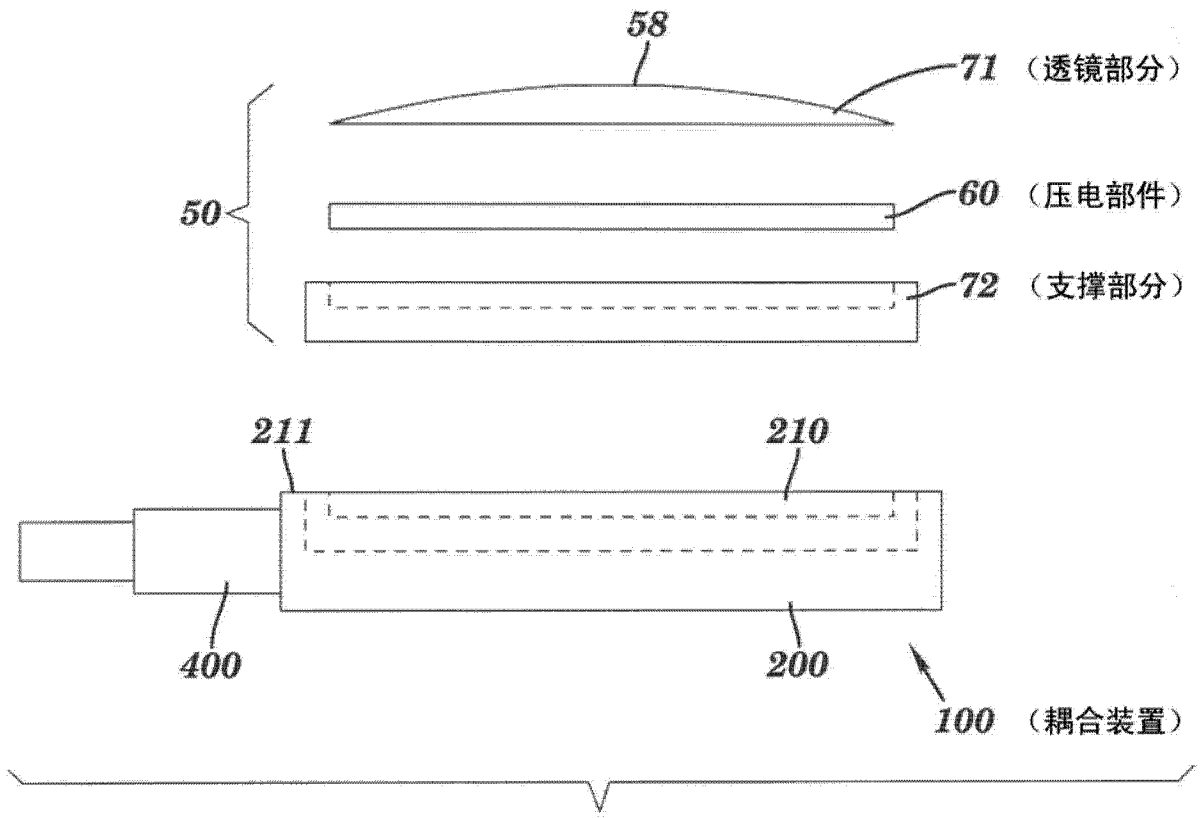


图 2A

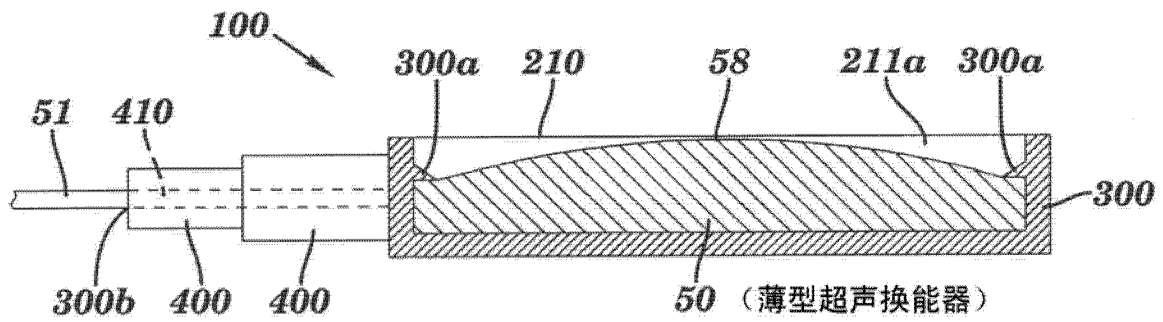


图 2B

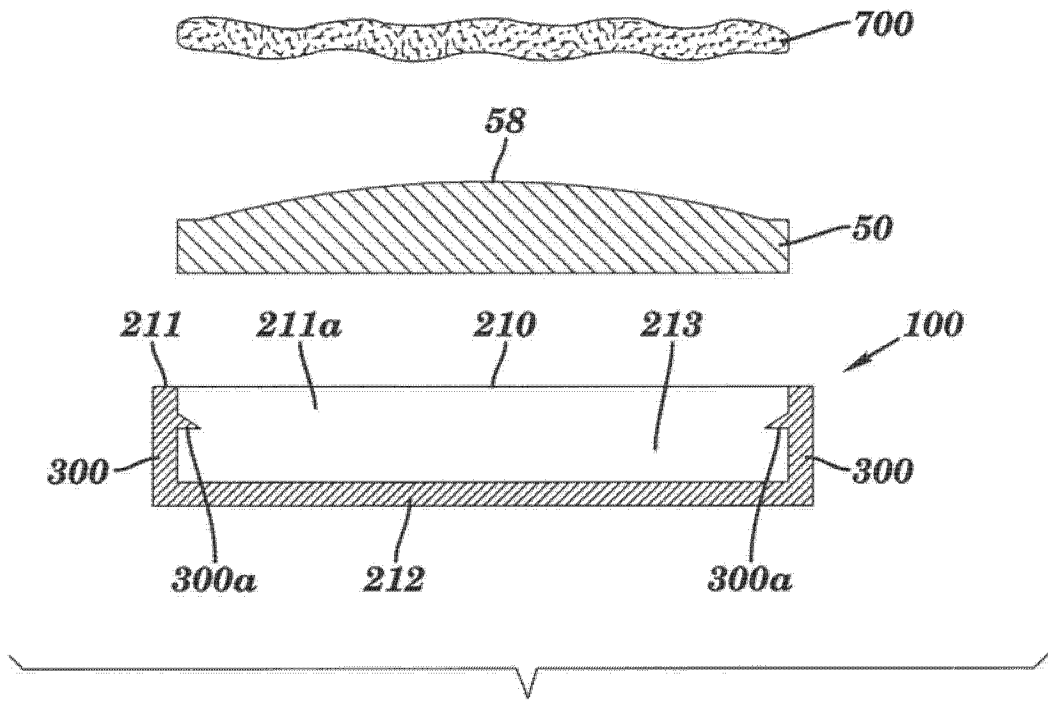


图 2C

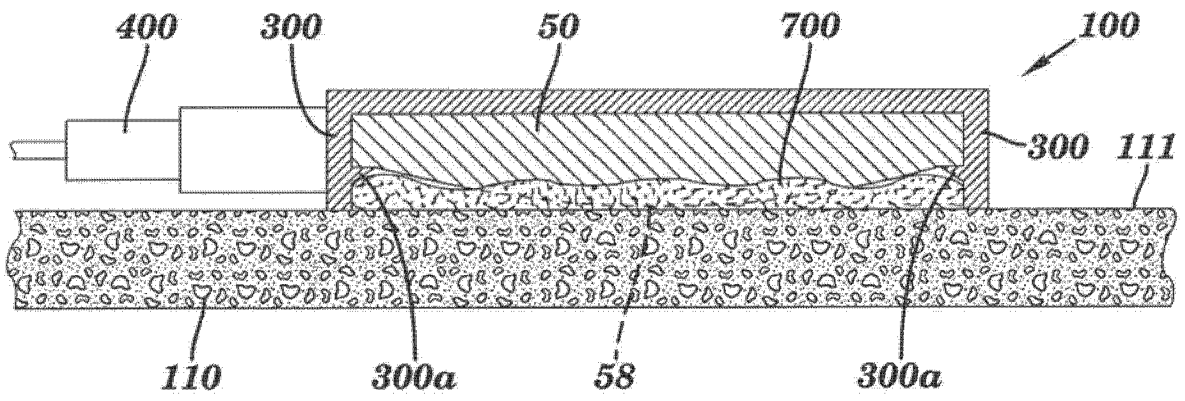


图 2D

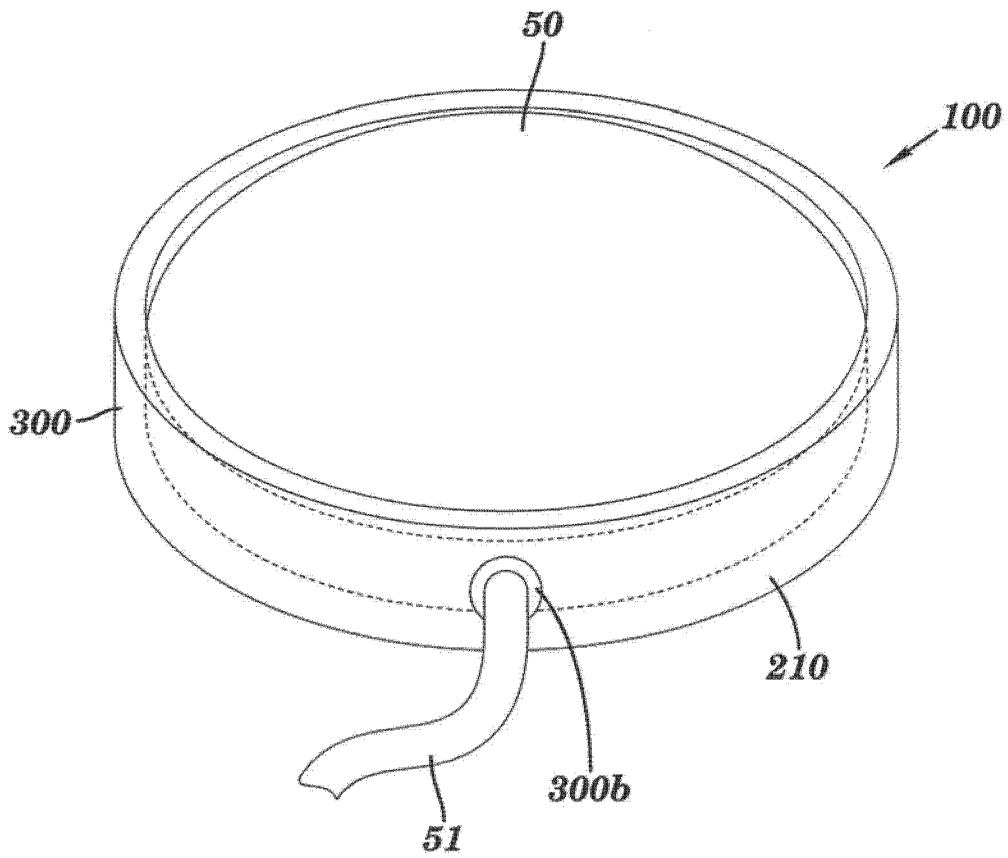


图 3

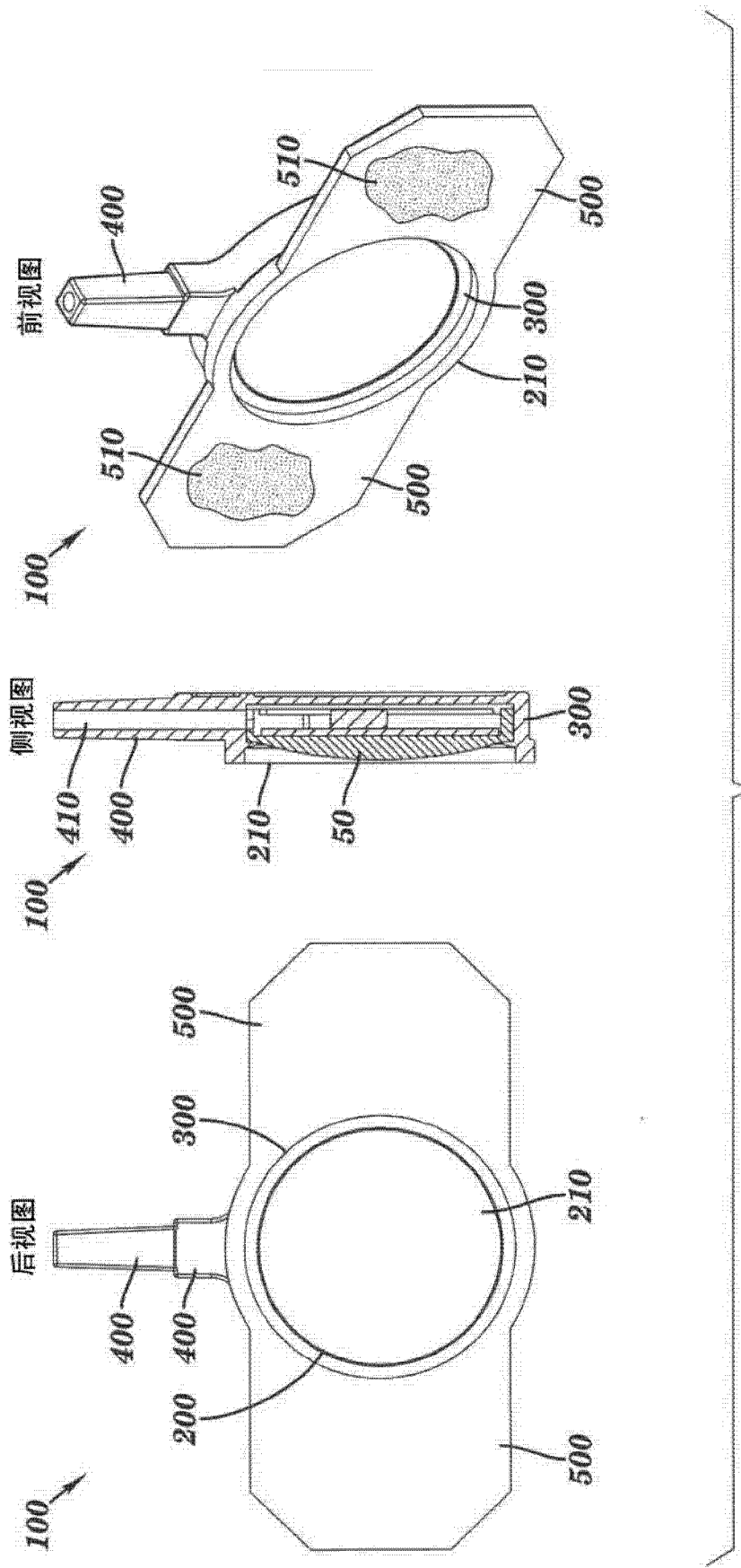


图 4

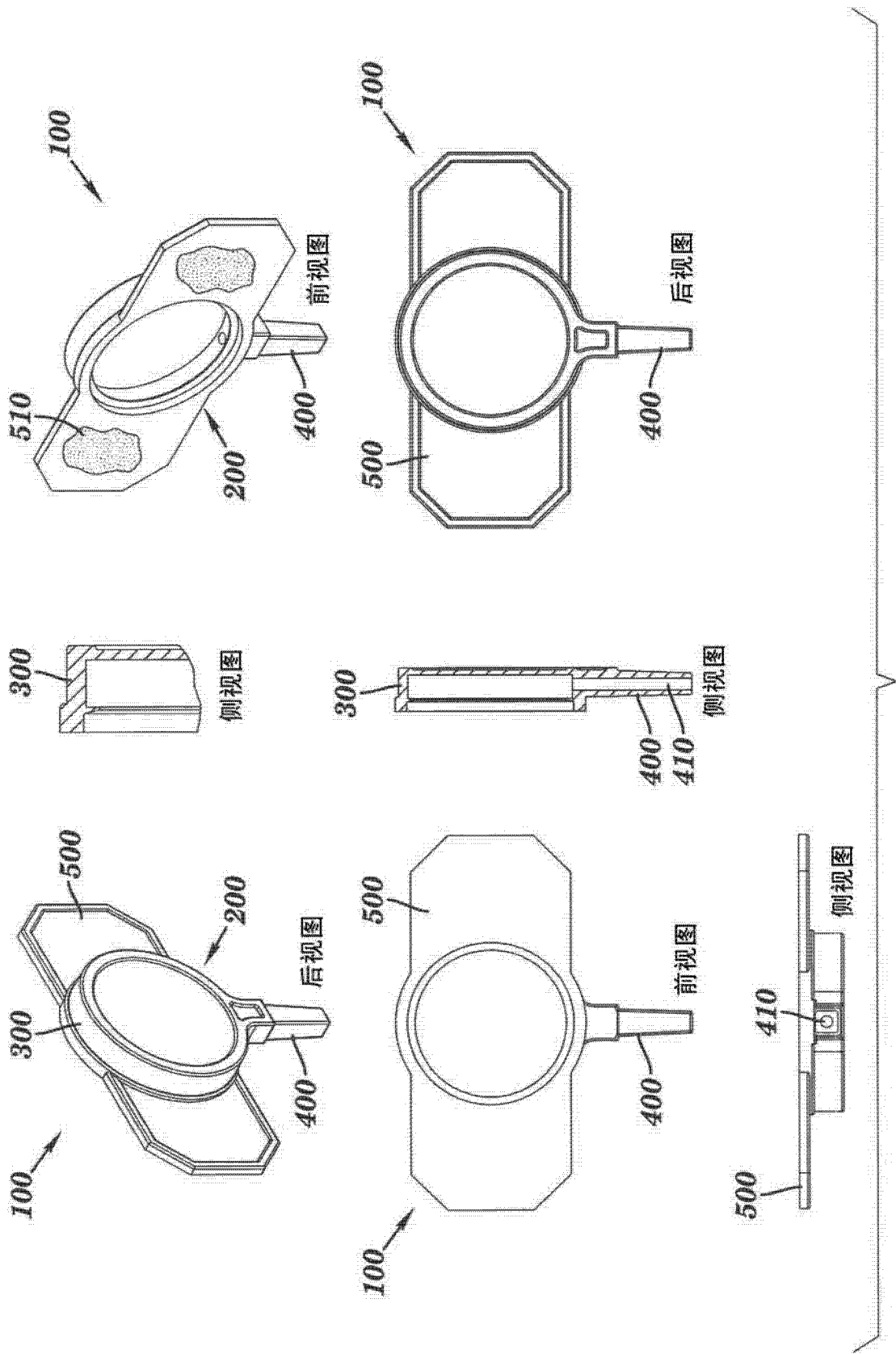


图 5

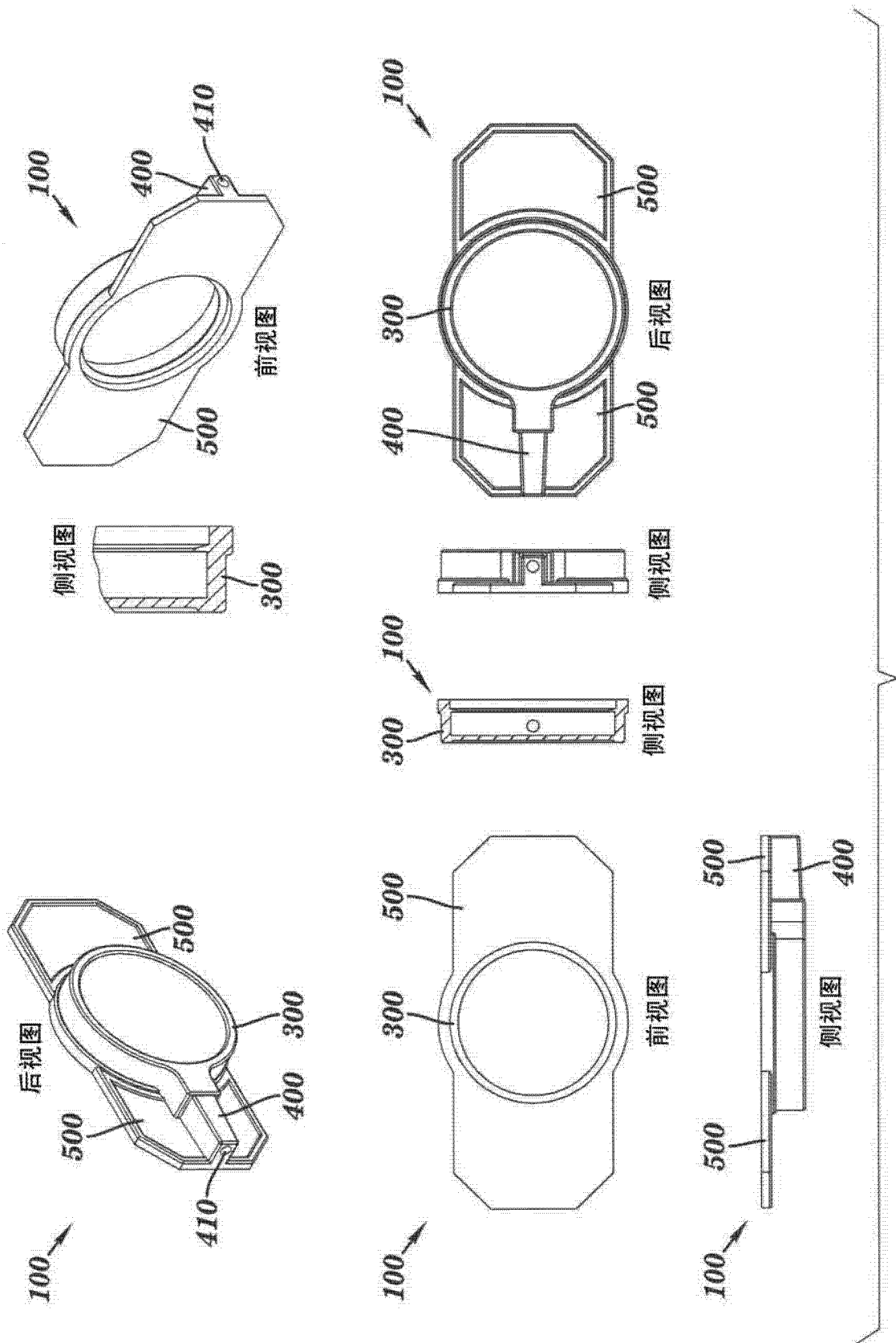


图 6

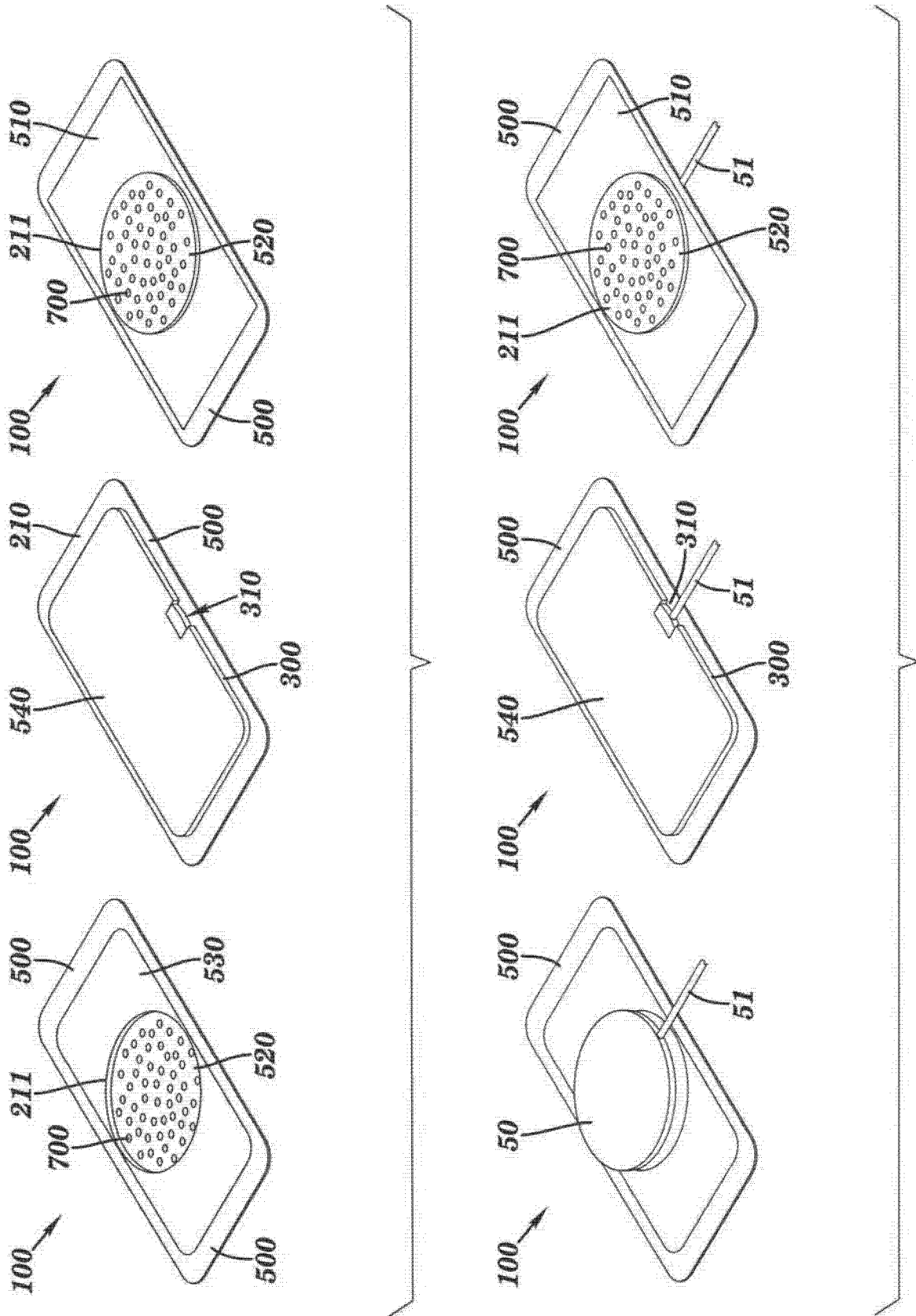


图 7

图 8

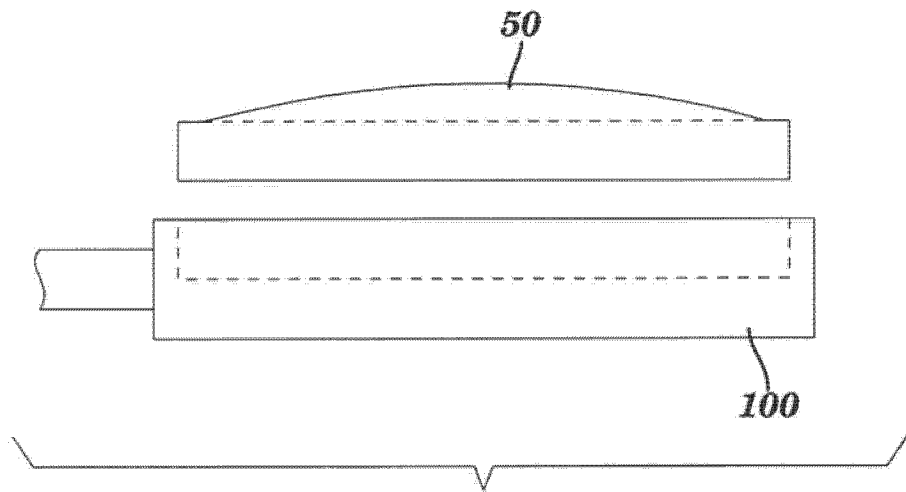


图 9A

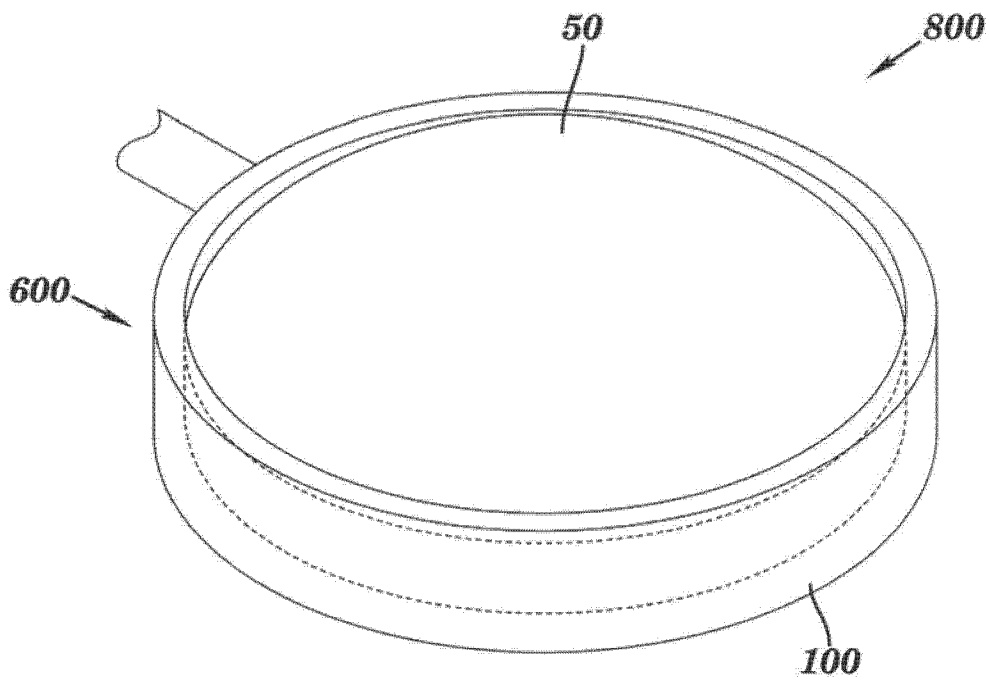


图 9B

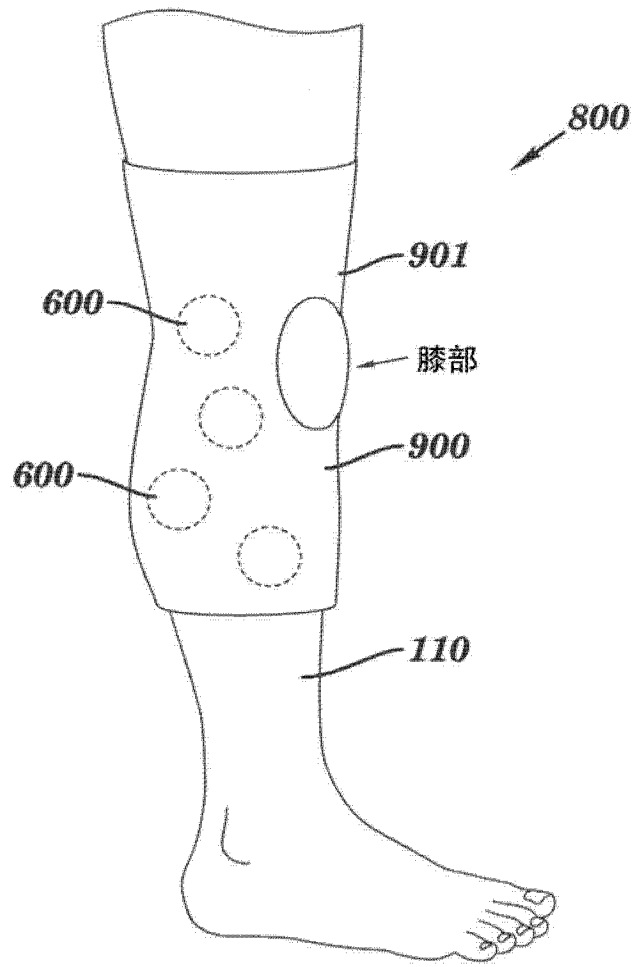


图 10

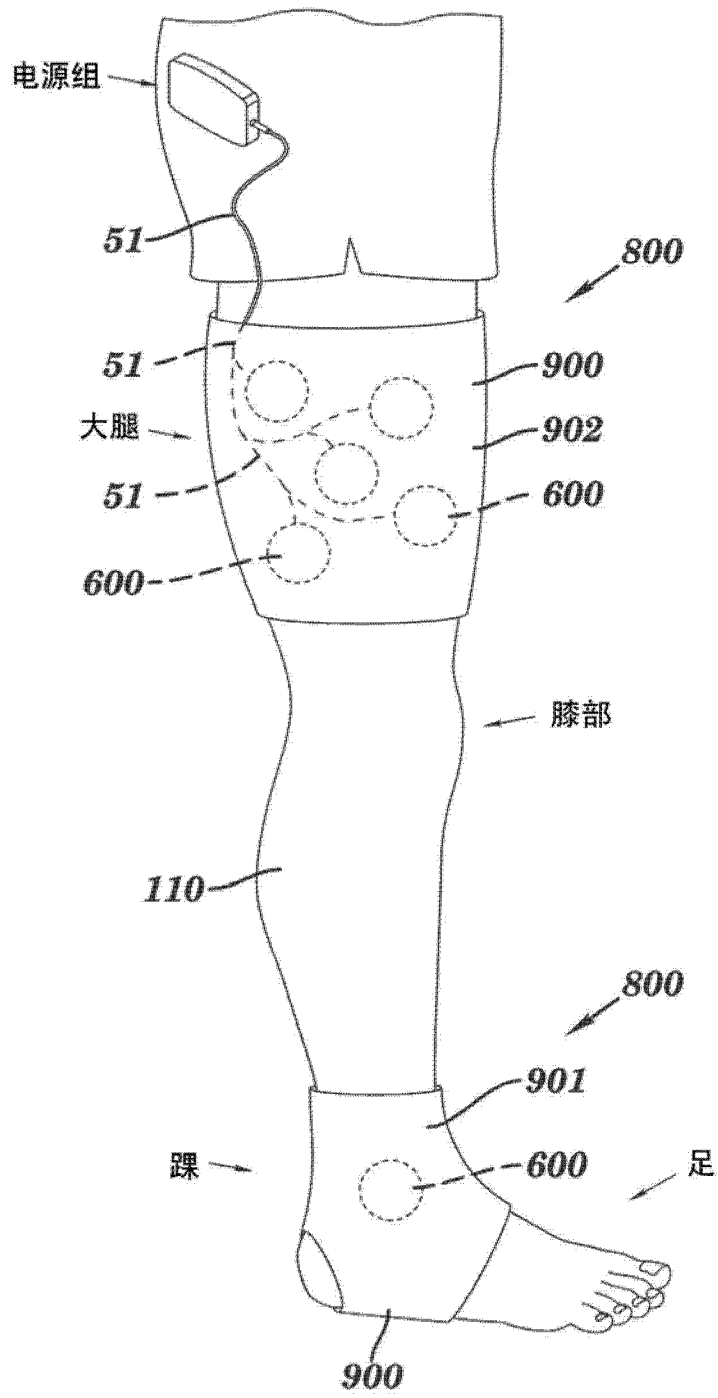


图 11

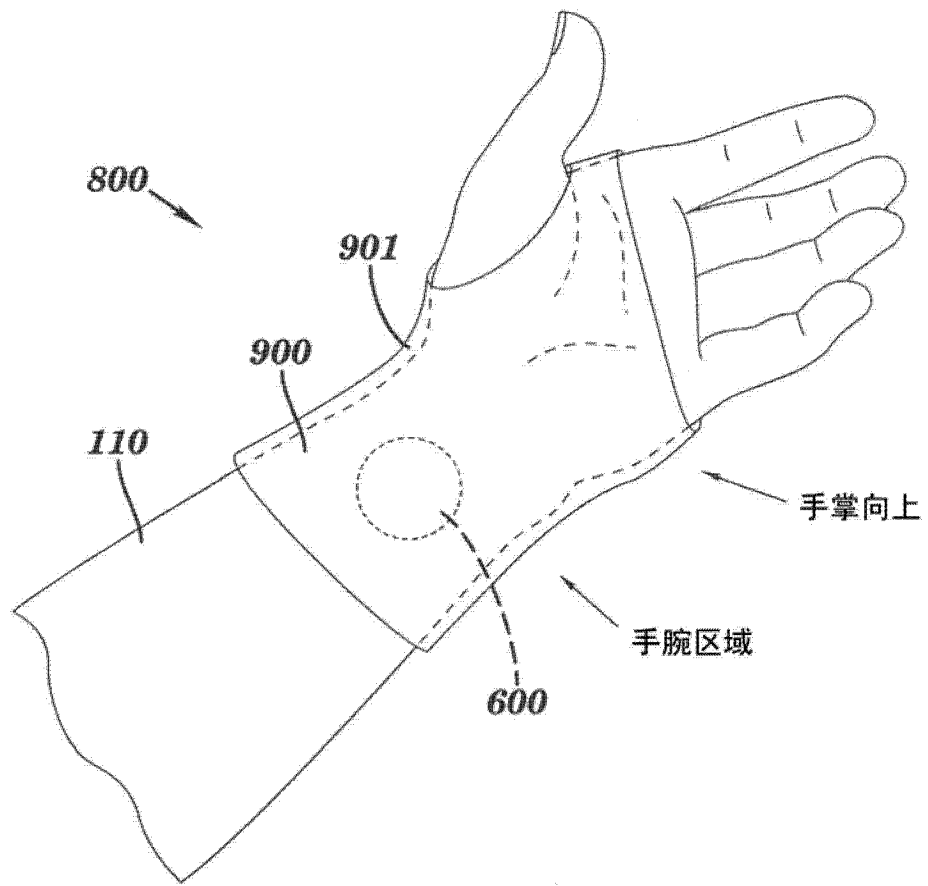


图 12

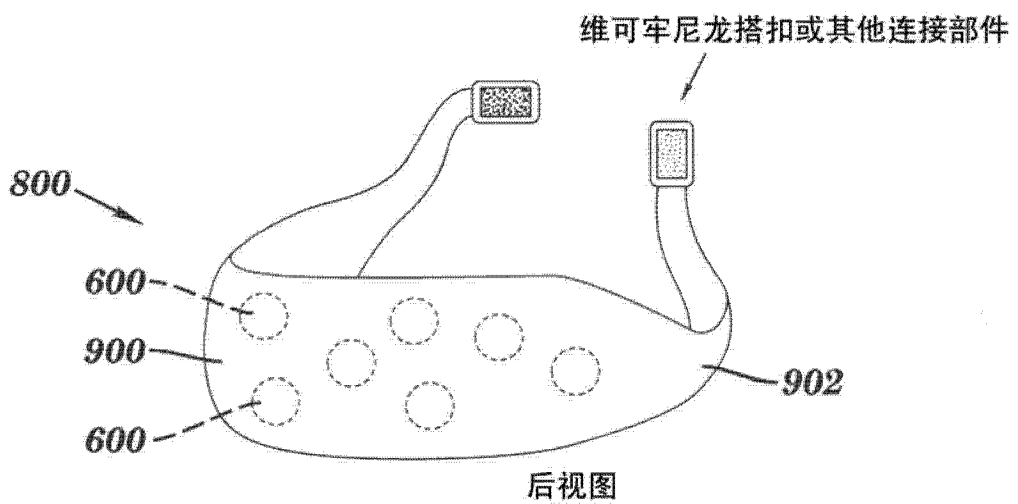


图 13A

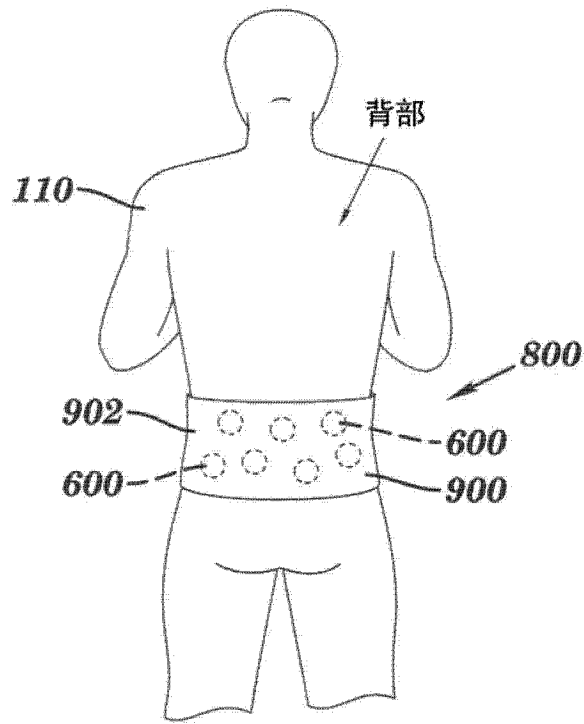


图 13B

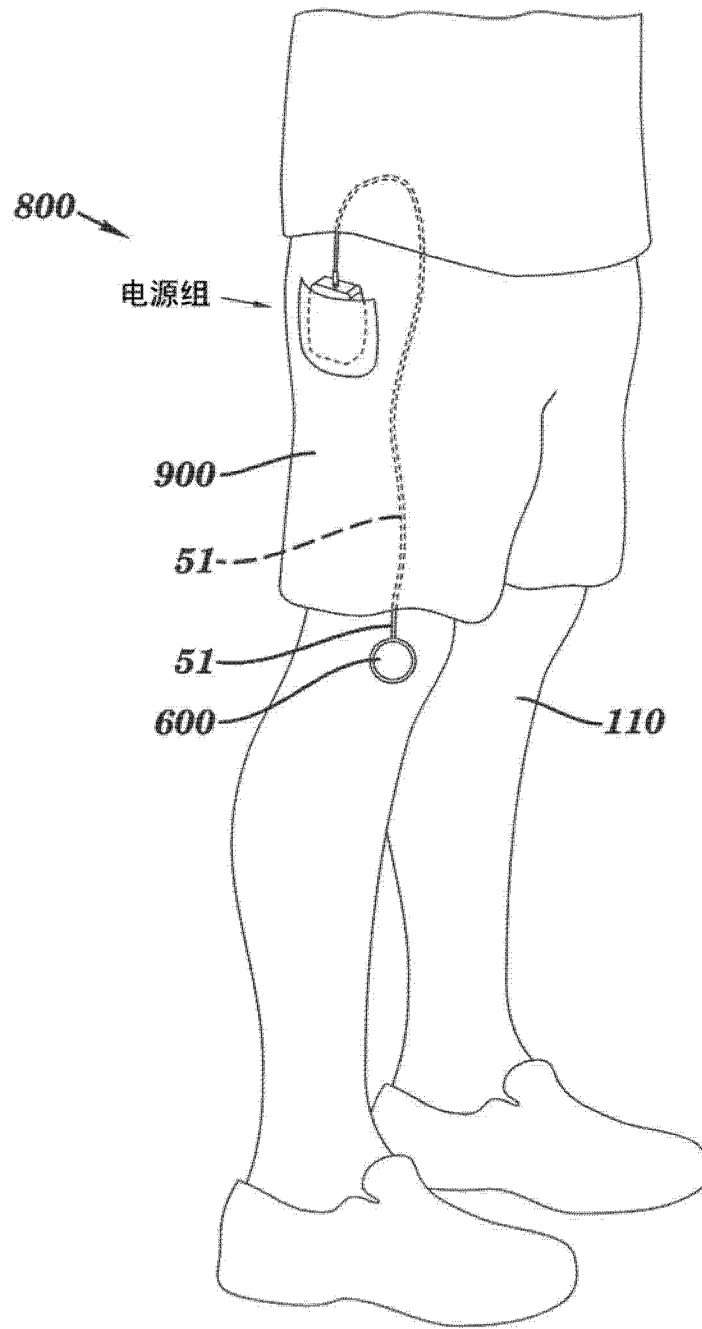


图 14

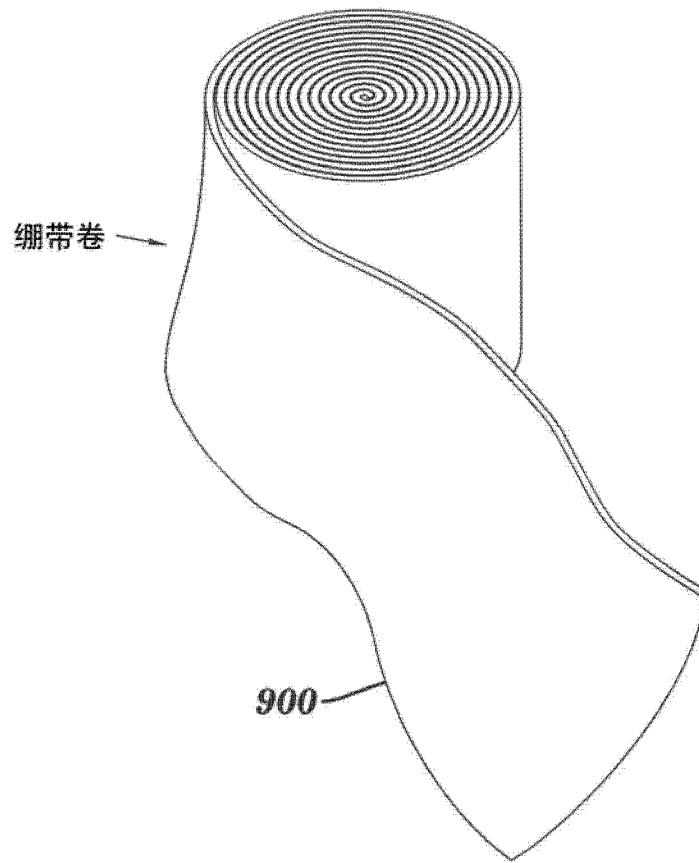


图 15A

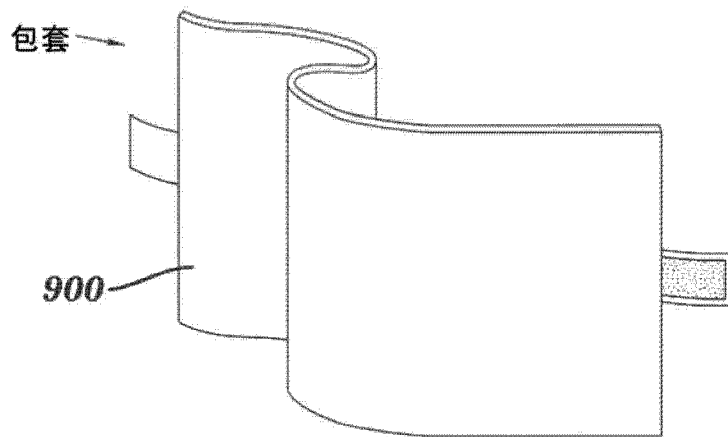


图 15B

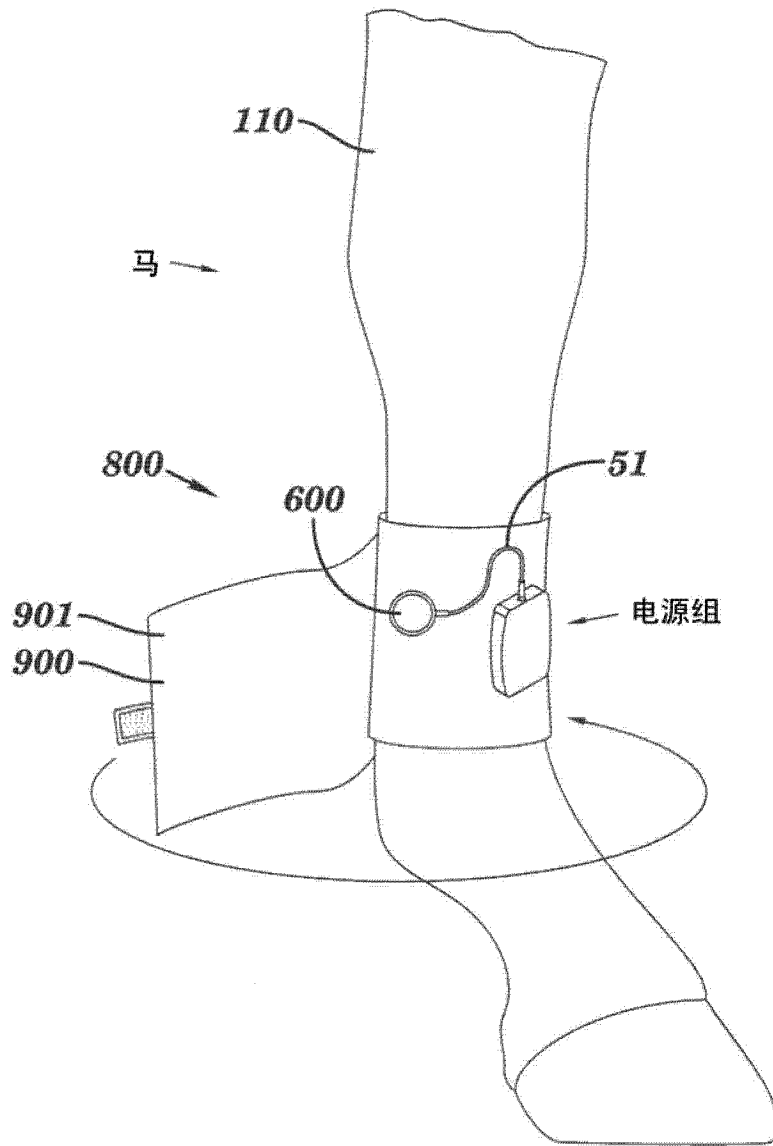


图 15C

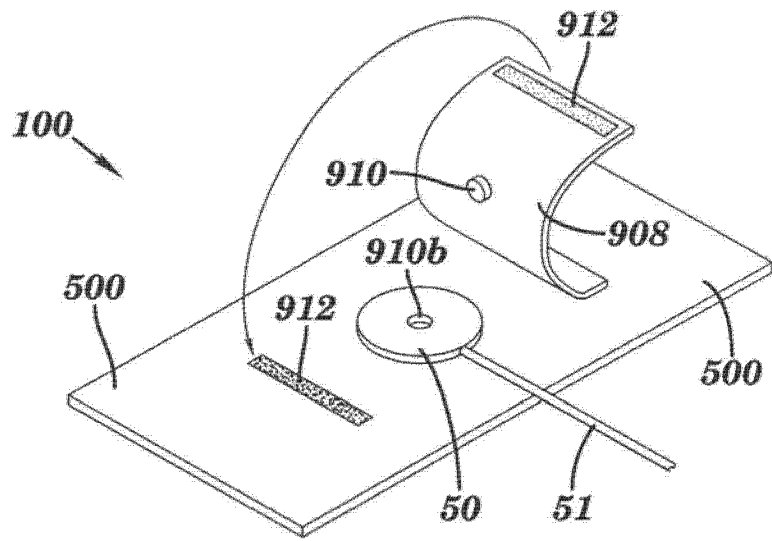


图 16A

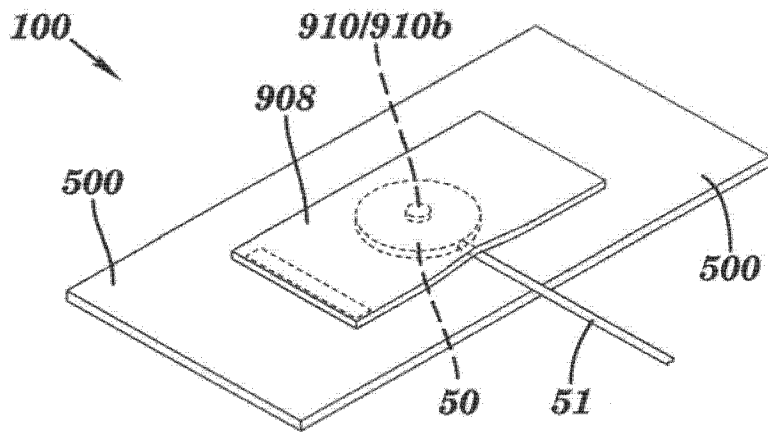


图 16B

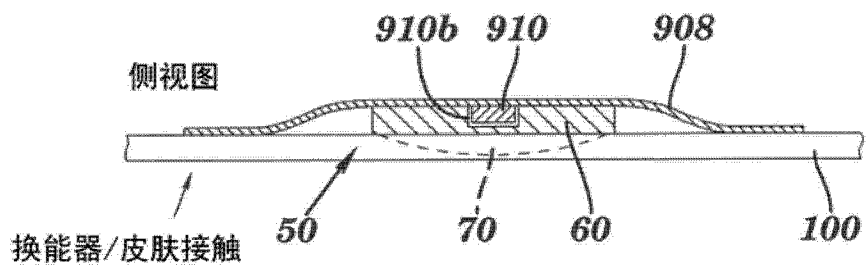


图 16C

专利名称(译)	超声耦合装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN102869409A</a>	公开(公告)日	2013-01-09
申请号	CN201180010665.5	申请日	2011-01-03
[标]申请(专利权)人(译)	杰拓奥兹有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	杰拓奥兹有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	杰拓奥兹有限责任公司		
[标]发明人	GK小刘易斯 B加菲		
发明人	G·K·小刘易斯 B·加菲		
IPC分类号	A61N7/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B2017/2253 A61B8/4281 A61B17/2251 A61N2007/0078 A61N7/00 A61B8/4227 A61B8/4236 A61B8/44 A61B8/4427 A61B2017/00734 A61N2007/006 A61N2007/0091 A61N2007/0095 Y10T29/49005		
代理人(译)	王永建		
优先权	61/291804 2009-12-31 US 61/291779 2009-12-31 US 61/291732 2009-12-31 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种用于各种超声换能器、系统和应用的超声耦合装置。该耦合装置包括耦合隔间，耦合隔间包括腔室，腔室具有连续侧壁以及位于第一端的开口。该连续侧壁配置成将薄型超声换能器保持在腔室内，从而薄型超声换能器的前超声发射表面向外面向腔室开口。前超声发射表面配置成控制从换能器发射的超声能量的方向和波型。连续侧壁还配置成将一定量的超声传导介质保持在腔室内，并且可操作以保持超声传导介质同时接触对象的表面和换能器的前超声发射表面的至少一部分。本发明还涉及一种超声设备、工具包以及使用该超声耦合装置、设备和工具包的方法。

