



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110198661 B

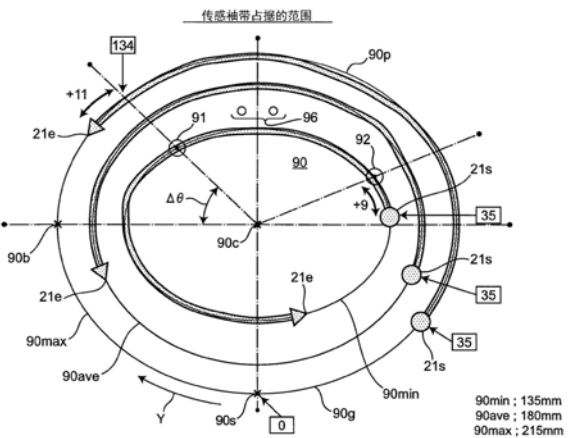
(45) 授权公告日 2022. 03. 01

(21) 申请号 201780074111.9
(22) 申请日 2017.11.22
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110198661 A
(43) 申请公布日 2019.09.03
(30) 优先权数据
2016-255838 2016.12.28 JP
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.30
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/042084 2017.11.22
(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/123373 JA 2018.07.05
(73) 专利权人 欧姆龙株式会社
地址 日本京都府

专利权人 欧姆龙健康医疗事业株式会社
(72) 发明人 岩田祥平 西冈孝哲 反保明
佐野佳彦 久保大 东村悠
(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003
代理人 金景花 向勇
(51) Int.Cl.
A61B 5/022 (2006.01)
(56) 对比文件
WO 2011122259 A1, 2011.10.06
CN 1517061 A, 2004.08.04
US 6336901 B1, 2002.01.08
CN 1748637 A, 2006.03.22
US 2002095092 A1, 2002.07.18
审查员 陈尧
权利要求书3页 说明书20页 附图24页

(54) 发明名称
血压计、血压测量方法及设备
(57) 摘要

本发明的血压计包括：搭载有泵的主体，应配置于手腕(90)的背侧面(90g)；以及袖带，应围绕手腕(90)来佩戴。袖带从主体的尺骨侧端部沿手腕(90)的周向向掌侧面(90p)延伸，且设定为覆盖具有预先设定的最大手腕周长的手腕(90max)的尺骨动脉(92)的长度，或者超过尺骨动脉(92)而覆盖桡骨动脉(91)的长度(21s~21e)。从泵向袖带供给流体来压迫手腕。基于容纳于袖带的流体的压力来计算出血压。



1. 一种血压计,其特征在于,
包括:

搭载有泵的主体,应配置于作为被测量部位的手腕的背侧面;

表带,从所述主体延伸,应围绕所述手腕来佩戴;以及

袖带结构体,带状且具有设定的长度,与所述表带的内周面相向配置,

所述袖带结构体的一端安装于所述主体的尺骨侧端部,以使所述袖带结构体从所述主体的尺骨侧端部沿所述手腕的周向向掌侧面延伸,

并且,所述血压计包括:

加压控制部,进行从所述泵向所述袖带结构体供给流体来压迫所述手腕的控制;以及

血压计算部,基于容纳于所述袖带结构体的流体的压力来计算出血压,

在所述袖带结构体佩戴于具有预先设定的最大手腕周长的手腕的情况下,所述袖带结构体的与所述一端相反侧的另一端,在具有所述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从所述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于所述背侧面与所述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内。

2. 如权利要求1所述的血压计,其特征在于,

所述袖带结构体包含:

袋状的按压袖带,沿所述手腕的周向延伸,以接受加压用流体的供给来压迫所述手腕;

传感袖带,配置成能够容纳压力传递用流体的袋状,且沿所述按压袖带的内周面配置,并且,以横穿所述手腕的动脉通过部分的方式在所述周向延伸;以及

背板,插入于所述按压袖带与所述传感袖带之间并沿着所述手腕的周向延伸,将来自所述按压袖带的按压力向所述传感袖带传递,

所述加压控制部进行从所述泵向所述按压袖带供给所述加压用流体来压迫所述手腕的控制,

所述血压计算部基于容纳于所述传感袖带的所述压力传递用流体的压力来计算出血压。

3. 如权利要求2所述的血压计,其特征在于,

所述传感袖带与所述手腕接触。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的血压计,其特征在于,

所述袖带结构体为与所述表带的内周面自由分离的方式,

所述袖带结构体的与所述一端相反侧的另一端为自由端。

5. 如权利要求2或3所述的血压计,其特征在于,

在所述袖带结构体佩戴于具有所述最大手腕周长的手腕的情况下,所述袖带结构体的与所述一端相反侧的所述传感袖带的另一端,在具有所述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从所述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于所述背侧面与所述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内。

6. 如权利要求2或3所述的血压计,其特征在于,

所述背板在所述手腕的周向上超过所述传感袖带的长度而带状地延伸,

所述背板具有在该背板的长度方向上相互隔开且平行的多个槽,以使所述背板能够沿所述手腕的周向弯曲,所述槽向该背板的宽度方向延伸且剖面为V字状或U字状。

7. 如权利要求2或3所述的血压计,其特征在于,

所述袖带结构体还包括套环,该套环用于将该袖带结构体的自然状态下的形状沿所述按压袖带的外周面保持为沿所述手腕的周向弯曲的状态。

8. 如权利要求7所述的血压计,其特征在于,

所述套环的所述主体侧的根部构成所述袖带结构体的所述一端,且该根部被夹持在设于所述主体内的构件与所述主体的后盖之间,由此,所述袖带结构体的所述一端设置于所述主体。

9. 如权利要求2或3所述的血压计,其特征在于,

所述传感袖带包含与所述手腕接触侧的第一片材和与该第一片材相向的第二片材,所述第一片材与第二片材的周缘部相互密接而构成为所述袋状,

在所述第一片材或第二片材中的、与该传感袖带的宽度方向两侧的边缘部连接的部位,设有在自然状态下沿该传感袖带的长度方向延伸的下沉部。

10. 如权利要求2或3所述的血压计,其特征在于,

还包括流体容纳控制部,该流体容纳控制部在所述主体与所述表带和所述袖带结构体一同佩戴于所述手腕的佩戴状态下,进行从所述泵向所述传感袖带供给所述压力传递用流体而使其容纳的控制。

11. 如权利要求10所述的血压计,其特征在于,

所述主体搭载有所述加压控制部、所述血压计算部和所述流体容纳控制部。

12. 一种存储介质,记录有用于执行使用血压计来测量手腕的血压的血压测量方法的程序,其特征在于,

该血压计包括:

搭载有泵的的主体,应配置于作为被测量部位的所述手腕的背侧面;

表带,从所述主体延伸,应围绕所述手腕来佩戴;以及

袖带结构体,带状且具有设定的长度,与所述表带的内周面相向配置,

所述袖带结构体的一端安装于所述主体的尺骨侧端部,以使所述袖带结构体从所述主体的尺骨侧端部沿所述手腕的周向向掌侧面延伸,

在所述袖带结构体佩戴于具有预先设定的最大手腕周长的手腕的情况下,所述袖带结构体的与所述一端相反侧的另一端,在具有所述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从所述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于所述背侧面与所述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内,

在所述血压测量方法中,

进行从所述泵向所述袖带结构体供给流体来压迫所述手腕的控制,

基于容纳于所述袖带结构体的流体的压力来计算出血压。

13. 一种具有血压测量功能的设备,搭载有血压测量元件,且具备应配置于作为被测量部位的手腕的背侧面的主体,其特征在于,

所述血压测量元件包括:

搭载于所述主体的泵;

表带,从所述主体延伸,应围绕所述手腕来佩戴;以及

袖带结构体,带状且具有设定的长度,与所述表带的内周面相向配置,

所述袖带结构体的一端安装于所述主体的尺骨侧端部,以使所述袖带结构体从所述主体的尺骨侧端部沿所述手腕的周向向掌侧面延伸,

所述设备包括:

加压控制部,进行从所述泵向所述袖带结构体供给流体来压迫所述手腕的控制;以及
血压计算部,基于容纳于所述袖带结构体的流体的压力来计算出血压,

在所述袖带结构体佩戴于具有预先设定的最大手腕周长的手腕的情况下,所述袖带结构体的与所述一端相反侧的另一端,在具有所述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从所述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于所述背侧面与所述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内。

血压计、血压测量方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种血压计,更详细地,涉及一种包括主体和袖带的手腕式血压计,其中,主体应配置于作为被测量部位的手腕的外周面的背侧面(手背侧的面),袖带应从上述主体延伸且围绕上述手腕来佩戴。另外,本发明涉及一种测量被测量部位血压的血压测量方法。此外,本发明涉及一种具备血压测量功能的设备。

背景技术

[0002] 一直以来,作为这种血压计,例如专利文献1(日本实开平6-11701号公报)中所公开,已知将血压测量装置小型化而内置于手表,始终佩戴于手腕的手表血压测量器。在该手表血压测量器中,腕带分别从搭载有泵的主体(壳体)沿上述手腕的周向向两侧延伸。那些两侧腕带的内周面分别设有袖带(气袋)。佩戴于手腕时,通过尼龙搭扣来连接腕带前端之间。血压测量时,从泵向设于两侧腕带内周面的袖带(气袋)供给空气并加压。另外,血管的脉动作为上述袖带的压力由压力传感器检测,由此,求出血压值。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本实开平6-11701号公报。

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 但是,上述血压计中,在主体(壳体)配置于手腕的背侧面的情况下,腕带的前端之间的连接部位(尼龙搭扣)配置于手腕的掌侧面(手心侧的面)。在腕带的前端之间的连接部位(尼龙搭扣)与手腕的动脉通过部分相向配置的情况下,难以将动脉的脉动作为上述袖带的压力来检测,血压测量精度受损。

[0008] 在此,假设,从上述主体的一端沿上述手腕的周向仅向一侧延伸袖带的情况下,由于通过上述袖带可覆盖手腕的掌侧面,因此能够将动脉的脉动作为上述袖带的压力来检测,能够提高血压测量精度。但是,根据袖带的长度设定,产生了在手腕周长大的用户使用时袖带的长度不足,然而,在手腕周长小的用户使用时连接于袖带的前端的部分残留导致难以佩戴的问题。

[0009] 因此,本发明的课题在于提供一种包括主体和袖带的手腕式血压计和设备,其中,主体应配置于作为被测量部位的手腕的外周面的背侧面,袖带应从上述主体的一端延伸且围绕上述手腕来佩戴,该手腕式血压计和设备能够适合应用于大小多种多样的手腕周长的用户(受试者)。另外,本发明的课题在于提供一种设置这样的主体和袖带而测量作为被测量部位的手腕的血压的血压测量方法,该血压测量方法能够适合应用于大小多种多样的手腕周长的用户(受试者)。

[0010] 解决课题的技术方案

[0011] 本发明人关注到了在图19中示意性地表示的手腕(在该例子中为左手腕90)的剖

面中,以背侧面90g与掌侧面90p之间的边界面90h为基准,从手腕的中心90c分别看向桡骨动脉91、尺骨动脉92时的预期角度 $\Delta\theta$ 、 $\Delta\theta'$,为 $\Delta\theta > \Delta\theta'$ 的大小关系。根据该大小关系,从背侧面90g的中央90s逆时针旋转(在图19中)达到桡骨动脉91的角度 θ_1 ,比从背侧面90g的中央90s顺时针旋转(在图19中)达到尺骨动脉92的角度 θ_2 小。这意味着,在从主体(配置于背侧面90g)的尺骨侧端部(靠近尺骨94侧的端部)沿手腕的周向逆时针旋转(在图19中)延伸袖带而超过尺骨动脉92覆盖桡骨动脉91的情况,与反过来从主体的桡骨侧端部(靠近桡骨93侧的端部)沿手腕的周向顺时针旋转(在图19中)延伸袖带而超过桡骨动脉91覆盖尺骨动脉92的情况相比,能够将袖带的长度设定得短。本发明是基于此见解创造出来的。

[0012] 为解决上述课题,本发明的血压计包括:

[0013] 搭载有泵的主体,应配置于作为被测量部位的手腕的背侧面;以及

[0014] 袖带,从所述主体的尺骨侧端部沿所述手腕的周向向掌侧面延伸,应围绕上述手腕来佩戴,

[0015] 所述袖带包括:

[0016] 表带,从所述主体延伸,应围绕所述手腕来佩戴;以及

[0017] 袖带结构体,带状且具有设定的长度,与所述表带的内周面相向配置,一端设置于所述主体的尺骨侧端部,

[0018] 并且,上述血压计包括:

[0019] 加压控制部,进行从上述泵向上述袖带结构体供给流体来压迫上述手腕的控制;以及

[0020] 血压计算部,基于容纳于上述袖带结构体的流体的压力来计算出血压,

[0021] 在所述袖带结构体佩戴于具有预先设定的最大手腕周长的手腕的情况下,所述袖带结构体的与所述一端相反侧的另一端,在具有所述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从所述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于所述背侧面与所述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内。

[0022] 本说明书中,手腕的“背侧面”是指,手腕的外周面的相当于手背侧的半周面。手腕的“掌侧面”是指,手腕的外周面的相当于手心侧的半周面。另外,“桡骨侧边界线”是指,上述背侧面与上述掌侧面之间的两个边界线中靠近桡骨侧的边界线。

[0023] 另外,上述主体的“尺骨侧端部”是指,配置于上述主体中在手腕的周向上靠近尺骨侧的端部。相对于此,上述主体的“桡骨侧端部”是指,配置于上述主体中在手腕的周向上靠近桡骨侧的端部。

[0024] 另外,“预先设定的最大手腕周长”是指,例如215mm这样在血压计的产品规格中,作为该血压计能够测量的最大的手腕周长来设定的长度。

[0025] 另外,简称为“手腕”时,是具有大小多种多样的手腕周长的手腕的统称。

[0026] 另外,“从主体延伸”的“表带”是指,既可以是主体与表带一体成型,或者也可以是主体与表带相互分开形成,并将表带安装于主体。另外,关于表带本身,从上述主体向一个方向的一侧延伸的第一表带部和从上述主体向一个方向的另一侧延伸的第二表带部,既可以通过针扣连接或打开,或者也可以通过能够开闭的搭扣来连结。表带的“内周面”是指,围绕被测量部位的佩戴状态下成为内周侧的面。后述的按压袖带的“内周面”也同样是指,围绕被测量部位的佩戴状态下成为内周侧的面。

[0027] 在本发明的血压计中,佩戴时,在手腕的背侧面配置搭载有泵的的主体。另外,配置从上述主体的尺骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸的袖带。在佩戴状态下,从主体延伸的表带围绕手腕,且一端设置于主体的尺骨侧端部的带状的袖带结构体配置于比上述表带更靠近上述手腕的内周侧。在此,在上述袖带结构体佩戴于具有预先设定的最大手腕周长的手腕的情况下,上述袖带结构体的与上述一端相反侧的另一端,在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从上述手腕的中心看向挠骨动脉的角度和看向位于上述背侧面与上述掌侧面之间的挠骨侧边界线的角度之间的范围内。因此,即使是具有上述最大手腕周长的手腕,也能通过上述袖带结构体来超过尺骨动脉而覆盖尺骨动脉和挠骨动脉两者。另外,由于配置了从上述主体的尺骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸的袖带结构体,因此与从上述主体的挠骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸袖带结构体的情况相比,能够将袖带结构体的长度抑制得短。尤其是,由于上述袖带结构体在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,没有超过上述背侧面与上述掌侧面之间的挠骨侧边界线,因此能够将上述袖带结构体的长度抑制得比较短。因此,该血压计即使是手腕周长小的用户也容易佩戴。如此地,该血压计能够适合应用于大小多种多样的手腕周长的用户。

[0028] 血压测量时,加压控制部进行从上述泵向上述袖带结构体供给流体来压迫上述手腕的控制。上述袖带结构体压迫尺骨动脉与挠骨动脉两者。上述袖带结构体的加压过程或减压过程中,血压计算部基于容纳于上述袖带结构体的流体的压力来计算出血压(示波法)。

[0029] 需要说明的是,上述袖带结构体仅从上述主体的尺骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸上述设定的长度就足够。例如,不需要从上述主体的挠骨侧端部沿上述手腕的周向延伸。

[0030] 另外,上述袖带结构体中,供给用于上述加压控制部进行加压控制的流体的部分和容纳用于上述血压计算部进行血压计算的流体的部分,既可以是共同的,又可以是区分的。

[0031] 一个实施方式的血压计中,其特征在于,

[0032] 上述袖带结构体包含:

[0033] 袋状的按压袖带,沿上述手腕的周向延伸,以接受加压用流体的供给来压迫上述手腕;

[0034] 传感袖带,配置成能够容纳压力传递用流体的袋状,且沿上述按压袖带的内周面配置,并且,以横穿上述手腕的动脉通过部分的方式在上述周向延伸;以及

[0035] 背板,插入于上述按压袖带与上述传感袖带之间并沿着上述手腕的周向延伸,将来自上述按压袖带的按压力向上述传感袖带传递,

[0036] 上述加压控制部进行从上述泵向上述按压袖带供给上述加压用流体来压迫上述手腕的控制,

[0037] 上述血压计算部基于容纳于上述传感袖带的上述压力传递用流体的压力来计算出血压。

[0038] 另外,“压力传递用流体”,既可以在该血压计的制造阶段容纳于上述传感袖带,或者也可以在每次血压测量时容纳于上述传感袖带,之后从上述传感袖带排出。

[0039] 另外,加压用、压力传递用“流体”,通常为空气,但是也可以是其他的气体或液体。

[0040] 该实施方式的血压计中,在佩戴状态下,包含于上述袖带结构体的袋状的按压袖带沿上述手腕的周向延伸。另外,包含于上述袖带结构体的袋状的传感袖带,配置于比上述按压袖带更靠近内周侧,并且,以横穿上述手腕的动脉通过部分的方式在上述周向延伸。此外,包含于上述袖带结构体的背板插入于上述按压袖带与上述传感袖带之间并沿着上述手腕的周向延伸。

[0041] 血压测量时,例如,首先在上述传感袖带中容纳有压力传递用流体。在该状态下,加压控制部进行从搭载于上述主体的上述泵向上述按压袖带供给上述加压用流体而压迫上述手腕的控制。此时,上述背板将来自上述按压袖带的按压力向上述传感袖带传递。上述传感袖带压迫上述手腕(包含上述动脉通过部分)。上述按压袖带的加压过程或减压过程中,血压计算部基于容纳于上述传感袖带的上述压力传递用流体的压力来计算出血压(示波法)。

[0042] 在此,该血压计中,上述传感袖带检测施加于上述手腕的动脉通过部分的压力本身。因此,将上述袖带(上述表带和上述袖带结构体)的宽度方向尺寸设定得小(例如25mm左右),其结果,即使加压时上述按压袖带在厚度方向上较大地膨胀而产生压迫损失的情况下,也能够高精度地测量血压。另外,在佩戴状态下,上述传感袖带以横穿上述手腕的动脉通过部分的方式在上述周向延伸。因此,在用户实际将上述血压计佩戴于手腕时,即使在上述主体和袖带在手腕的周向上有一定程度位置偏移,上述传感袖带也不会脱离上述手腕的动脉通过部分。因此,能够防止血压测量值相对于实际血压的偏差,其结果,能够高精度地测量血压。

[0043] 另外,由于上述袖带结构体不一定设置于上述表带,因此,能够将上述袖带结构体的长度即长度方向(相当于上述手腕的周向)的尺寸与上述表带无关地设定为最佳尺寸。

[0044] 需要说明的是,优选上述表带由在该表带的厚度方向上具有挠性,且在该表带的长度方向(相当于手腕的周向)上显示出实质上的非伸缩性的材料构成。由此,在佩戴时,上述表带能够容易地围绕上述袖带结构体的外周侧来束缚,且还有助于血压测量时对手腕的压迫。

[0045] 一个实施方式的血压计中,其特征不在于,上述传感袖带与上述手腕接触。

[0046] 本说明书中的“接触”不仅指直接接触,还包含经由其他构件(例如覆盖构件)间接接触的情况。

[0047] 该实施方式的血压计中,上述传感袖带与上述手腕接触。因此,能够进一步高精度地测量血压。

[0048] 一个实施方式的血压计中,其特征不在于,上述袖带结构体的与上述一端相反侧的另一端为自由端。

[0049] 此实施方式的血压计中,由于上述袖带结构体的与上述一端相反侧的另一端为自由端,因此在佩戴时,当用户用上述表带将上述手腕与上述袖带结构体一并围绕的状态下,上述袖带结构体受到来自上述表带的向内的力,上述袖带结构体能够恰好沿上述手腕的外周面滑动或变形。因此,用户容易将上述袖带(上述表带和上述袖带结构体)佩戴于上述手腕。另外,在佩戴状态下成为上述袖带结构体、上述表带依次大致密接在上述手腕的外周面的状态。其结果,能够高精度地测量血压。

[0050] 一个实施方式的血压计中,其特征不在于,在上述袖带结构体佩戴于具有上述最大

手腕周长的手腕的情况下,上述袖带结构体的与上述一端相反侧的上述传感袖带的另一端,在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从上述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于上述背侧面与上述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内。

[0051] 该实施方式的血压计中,在上述袖带佩戴于具有上述最大手腕周长的手腕的情况下,上述传感袖带的另一端,在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从上述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于上述背侧面与上述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内。因此,上述传感袖带能够覆盖尺骨动脉和桡骨动脉两者,从而从上述尺骨动脉和上述桡骨动脉两者检测血流的脉搏波。

[0052] 一个实施方式的血压计中,其特征在于,

[0053] 上述背板在上述手腕的周向上超过上述传感袖带的长度而带状地延伸,

[0054] 上述背板具有在该背板的长度方向上相互隔开且平行的多个槽,以使上述背板能够沿上述手腕的周向弯曲,上述槽向该背板的宽度方向延伸且剖面为V字状或U字状。

[0055] 该实施方式的血压计中,上述背板在上述手腕的周向上超过上述传感袖带的长度带状地延伸。因此,上述背板能够将来自上述按压袖带的按压力向上述传感袖带的长度方向(相当于手腕的周向)的整个区域传递。另外,上述背板具有在该背板的长度方向上相互隔开且平行的多个槽,以使上述背板能够沿上述手腕的周向弯曲,上述槽向该背板的宽度方向延伸且剖面为V字状或U字状。由此,在佩戴时,当用户用上述表带将上述手腕与上述袖带结构体一并围绕的状态下,上述背板不妨碍上述袖带结构体沿上述手腕的周向弯曲。

[0056] 一个实施方式的血压计中,其特征在于,上述袖带结构体还包括套环,该套环用于将该袖带结构体的自然状态下的形状沿上述按压袖带的外周面保持为沿上述手腕的周向弯曲的状态。

[0057] 本说明书中,“套环”通常是指,由具有一定程度的挠性和硬度的树脂板构成,且在自然状态下具有沿围绕手腕的周向弯曲的形状的构件。

[0058] 该实施方式的血压计中,佩戴于手腕变得容易。即,在佩戴时,首先,用户在水腕(例如,左手腕)上佩戴上述袖带结构体(佩戴的第一步骤)。在此,由于上述袖带结构体在自然状态下通过上述套环沿上述手腕的周向弯曲,因此用户能够使用与手腕(在该例子中为左手腕)所属侧的半身相反侧的半身的手(在该例子中为右手),将上述袖带结构体嵌入手腕的外周面,从而容易地将上述袖带结构体佩戴于上述手腕。在上述袖带结构体佩戴于上述手腕的状态下,即使用户将那只手(在该例子中为右手)从上述袖带结构体离开,上述袖带结构体也把持住上述手腕,因此上述袖带结构体(和上述表带、上述主体)难以从上述手腕脱落。接着,用户使用那只手(在该例子中为右手),使上述表带一并围绕上述手腕与上述袖带结构体(佩戴的第二步骤)。如上所述地,该实施方式的血压计,能够容易地佩戴于手腕。

[0059] 一个实施方式的血压计中,其特征在于,上述套环的上述主体侧的根部构成上述袖带结构体的上述一端,且该根部被夹持在设于上述主体内的构件与上述主体的后盖之间,由此,上述袖带结构体的上述一端设置于上述主体。

[0060] 该实施方式的血压计中,上述套环的上述主体侧的根部构成上述袖带结构体的上述一端,且该根部被夹持在设于上述主体内的构件与上述主体的后盖之间。由此,上述袖带结构体的上述一端设置于上述主体。因此,上述袖带结构体的上述一端可靠地保持于上述

主体。另外,能够在维修服务时,通过打开上述主体的后盖,与上述表带无关地,对上述主体更换上述袖带结构体。

[0061] 需要说明的是,只要是相互分别形成上述主体与上述表带,且上述表带设置于上述主体的构成,就能够在维修服务时,与上述袖带结构体无关地,对上述主体更换上述表带。

[0062] 一个实施方式的血压计中,其特征在于,

[0063] 上述传感袖带包含与上述手腕接触侧的第一片材和与该第一片材相向的第二片材,上述第一片材与第二片材的周缘部相互密接而构成为上述袋状,

[0064] 在上述第一片材或第二片材中的、与该传感袖带的宽度方向两侧的边缘部连接的部位,设有在自然状态下沿该传感袖带的长度方向延伸的下沉部。

[0065] 上述传感袖带的上述第一片材或第二片材的“下沉部”例如能够在将上述第一片材与第二片材的周缘部相互熔接并密接时形成。

[0066] 该实施方式的血压计中,在上述第一片材或第二片材中的、与该传感袖带的宽度方向两侧的边缘部连接的部位,设有在自然状态下沿该传感袖带的长度方向延伸的下沉部。因此,即使在上述按压袖带加压时,被夹持在上述按压袖带(以及上述背板)与上述手腕之间而上述传感袖带的上述第一片材与第二片材相互接触的状态下,也由于上述下沉部,使得在与上述传感袖带的宽度方向两侧的边缘部连接的部位,残留有沿上述传感袖带的长度方向(相当于上述手腕的周向)延伸的间隙。其结果,容纳于上述传感袖带的上述压力传递用流体,能够通过上述间隙,沿上述传感袖带的长度方向流通。因此,上述传感袖带能够将施加于上述手腕的动脉通过部分的压力,作为上述压力传递用流体的压力顺利地向上述血压计算部传递。

[0067] 一个实施方式的血压计中,其特征在于,包括流体容纳控制部,该流体容纳控制部在上述主体与上述表带和上述袖带结构体一同佩戴于上述手腕的佩戴状态下,进行从上述泵向上述传感袖带供给上述压力传递用流体而使其容纳的控制。

[0068] 该实施方式的血压计中,在上述佩戴状态下,流体容纳控制部进行从上述泵向上述传感袖带供给上述压力传递用流体而使其容纳的控制。因此,能够在每次血压测量时,在上述传感袖带中容纳上述压力传递用流体。需要说明的是,一旦血压测量结束,便可以将上述压力传递用流体从上述传感袖带排出。

[0069] 一个实施方式的血压计中,其特征在于,上述主体搭载有上述加压控制部、上述血压计算部和上述流体容纳控制部。

[0070] 该实施方式的血压计,能够小型且一体地构成。因此,用户的使用方便性良好。

[0071] 另一方面,本发明的血压测量方法,其是使用血压计来测量手腕的血压的血压测量方法,

[0072] 该血压计包括:

[0073] 搭载有泵的的主体,从上述主体的尺骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸,应配置于作为被测量部位的手腕的背侧面;以及

[0074] 袖带,应围绕上述手腕来佩戴,

[0075] 上述血压测量方法的特征在于,

[0076] 上述袖带包括:

[0077] 表带,从上述主体延伸,应围绕上述手腕来佩戴;以及

[0078] 袖带结构体,带状且具有设定的长度,与上述表带的内周面相向配置,一端设置于上述主体的尺骨侧端部,

[0079] 在上述袖带结构体佩戴于具有预先设定的最大手腕周长的手腕的情况下,上述袖带结构体的与上述一端相反侧的另一端,在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从上述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于上述背侧面与上述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内,

[0080] 进行从上述泵向上述袖带结构体供给流体来压迫上述手腕的控制,

[0081] 基于容纳于上述袖带结构体的流体的压力来计算出血压。

[0082] 在本发明的血压计中,佩戴时,在手腕的背侧面配置搭载有泵的主体。另外,配置从上述主体的尺骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸的袖带。在佩戴状态下,从主体延伸的表带围绕手腕,且一端设置于主体的尺骨侧端部的带状的袖带结构体配置于比上述表带更靠近上述手腕的内周侧。在此,在上述袖带结构体佩戴于具有预先设定的最大手腕周长的手腕的情况下,上述袖带结构体的与上述一端相反侧的另一端,在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从上述手腕的中心看向桡骨动脉的角度和看向位于上述背侧面与上述掌侧面之间的桡骨侧边界线的角度之间的范围内。因此,即使是具有上述最大手腕周长的手腕,也能通过上述袖带结构体,超过尺骨动脉而覆盖尺骨动脉和桡骨动脉两者。另外,由于配置了从上述主体的尺骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸的袖带结构体,因此与从上述主体的桡骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸袖带结构体的情况相比,能够将袖带结构体的长度抑制得短。尤其是,由于上述袖带结构体在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,没有超过上述背侧面与上述掌侧面之间的桡骨侧边界线,因此能够将上述袖带结构体的长度抑制得比较短。因此,上述袖带和主体即使是手腕周长小的用户也容易佩戴。如此地,该血压测量方法能够适合应用于大小多种多样的手腕周长的用户。

[0083] 血压测量时,进行从上述泵向上述袖带结构体供给流体来压迫上述手腕的控制。上述袖带结构体压迫尺骨动脉与桡骨动脉两者。上述袖带结构体的加压过程或减压过程中,基于容纳于上述袖带结构体的流体的压力来计算出血压(示波法)。

[0084] 另外,另一方面,本发明的设备,搭载有血压测量元件,且具备应配置于作为被测量部位的手腕的背侧面的主体,其特征在于,

[0085] 上述血压测量元件包括:

[0086] 搭载于上述主体的泵;以及

[0087] 袖带,从上述主体的尺骨侧端部沿上述手腕的周向向掌侧面延伸,应围绕上述手腕来佩戴,

[0088] 上述袖带包括:

[0089] 表带,从上述主体延伸,应围绕上述手腕来佩戴;以及

[0090] 袖带结构体,带状且具有设定的长度,与上述表带的内周面相向配置,一端设置于上述主体的尺骨侧端部,

[0091] 上述设备包括:

[0092] 加压控制部,进行从上述泵向上述袖带结构体供给流体来压迫上述手腕的控制;以及

[0093] 血压计算部,基于容纳于上述袖带结构体的流体的压力来计算出血压,

[0094] 在上述袖带结构体佩戴于具有预先设定的最大手腕周长的手腕的情况下,上述袖带结构体的与上述一端相反侧的另一端,在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,停止在从上述手腕的中心看向挠骨动脉的角度和看向位于上述背侧面与上述掌侧面之间的挠骨侧边界线的角度之间的范围内。

[0095] 本发明的“设备”,广泛包含具备血压测量功能的设备,例如,也可以作为智能手表等手表型可穿戴设备来构成。

[0096] 根据本发明的设备,能够防止血压测量值相对于实际血压的偏差,其结果,能够高精度地测量血压。

[0097] 另外,由于上述袖带结构体并非设置于上述表带,因此能够将上述袖带结构体的长度即长度方向(相当于上述手腕的周向)的尺寸与上述表带无关地设定为最佳尺寸。即,即使是具有上述最大手腕周长的手腕,也能通过上述袖带结构体,超过尺骨动脉而覆盖尺骨动脉和挠骨动脉两者。另外,由于上述袖带结构体在具有上述最大手腕周长的手腕的周向上,没有超过上述背侧面与上述掌侧面之间的挠骨侧边界线,因此能够将上述袖带结构体的长度抑制得比较短。因此,即使是手腕周长小的使用者也容易佩戴上述袖带以及主体。如此地,该设备能够适合应用于大小多种多样的手腕周长的用户。

[0098] 发明效果

[0099] 由上述可知,本发明的血压计、血压测量方法及设备能够适合应用于大小多种多样的手腕周长的用户。

附图说明

[0100] 图1是在连接有表带的状态下斜向观察本发明的一个实施方式的血压计外观的图。

[0101] 图2是打开表带的状态下斜向观察上述血压计外观的图。

[0102] 图3中,图3(B)是表示将图2中的袖带结构体以其内周面作为最前面展开的状态下的平面布局的图。图3(A)是表示沿图3(B)中的IIIA-IIIA线的向视剖面的图。

[0103] 图4中,图4(A)是表示将图3(B)中袖带结构体的前端部附近的放大图。图4(B)是表示沿图4(A)中的IVB-IVB线的向视剖面的图。

[0104] 图5中,图5(A)是表示包含于上述袖带结构体中的按压袖带的平面布局的图。图5(B)是将上述按压袖带作为背景来表示上述袖带结构体中包含的背板的平面布局的图。

[0105] 图6是表示斜向观察上述血压计主体的背面侧的图。

[0106] 图7是在拆下后盖的分解状态下,将上述主体的背面侧连同包含在上述袖带结构体的套环一同表示的图。

[0107] 图8是表示从斜上方观察上述主体内部的图。

[0108] 图9是表示从斜下方观察上述主体内部的图。

[0109] 图10是表示上述血压计的控制系统的模块构成的图。

[0110] 图11是表示作为本发明的一个实施方式的血压测量方法,用户通过上述血压计来进行血压测量时的动作流程的图。

[0111] 图12是表示用户将上述血压计佩戴于左手腕的处理流程的图。

- [0112] 图13A是表示用户使用右手向左手腕佩戴袖带结构体的方式的立体图。
- [0113] 图13B是表示用户使用右手,用表带将左手腕和袖带结构体一并围绕时的方式的立体图。
- [0114] 图13C是表示上述血压计佩戴于用户的左手腕的方式的立体图。
- [0115] 图14是在上述血压计佩戴于用户的左手腕的状态下,表示垂直于左手腕的剖面的图。
- [0116] 图15A是表示在加压状态下,左手腕的肌腱所通过的部分的剖面(相当于图14中的XVA-XVA线的向视剖面)的图。
- [0117] 图15B是表示在加压状态下,左手腕的桡骨动脉所通过的部分的剖面(相当于图14中的XVB-XVB线的向视剖面)的图。
- [0118] 图16是通过搭载于上述主体的第二压力传感器来检测的传感袖带的压力 P_c 、脉搏波信号 P_m 的示例图。
- [0119] 图17是表示使用水作为容纳于上述传感袖带的压力传递用流体,并将容纳于上述传感袖带的水量设定为可变时的血压测量误差的图。
- [0120] 图18是表示对多个用户,将容纳于传感袖带的水量设定为可变、即设定为“水量少”=0.16ml、“适量”=0.3ml、“水量多”=0.8ml时的参考血压值和血压测量误差的关系的散点图。
- [0121] 图19是示意性地表示作为被测量部位的左手腕的结构剖面图。
- [0122] 图20是示意性地表示分别相对于具有最大手腕周长、平均的手腕周长、最小手腕周长的手腕,上述传感袖带在各自的手腕的周向上占据的范围的图。
- [0123] 图21是示意性地表示分别相对于具有最大手腕周长、平均的手腕周长、最小手腕周长的手腕,上述按压袖带在各自的手腕的周向上占据的范围的图。
- [0124] 图22是示意性地表示分别相对于具有最大手腕周长、平均的手腕周长、最小手腕周长的手腕,将上述传感袖带、上述按压袖带在各自的手腕的周向上占据的范围重叠的图。
- [0125] 图23是在上述血压计佩戴于具有最大手腕周长的左手腕的状态下,表示垂直于左手腕的剖面的图。
- [0126] 图24是在上述血压计佩戴于具有平均的手腕周长的左手腕的状态下,表示垂直于左手腕的剖面的图。
- [0127] 图25是在上述血压计佩戴于具有最小手腕周长的左手腕的状态下,表示垂直于左手腕的剖面的图。

具体实施方式

- [0128] 下面,参照附图详细地说明本发明的实施方式。
- [0129] (血压计的构成)
- [0130] 图1是在连接有表带2的状态下斜向观察本发明的一个实施方式的血压计(由符号1来表示整体)的外观的图。另外,图2是打开表带2的状态下斜向观察血压计1的外观的图。
- [0131] 如这些图所示,该血压计1大致包括:主体10;从主体10延伸,且应围绕被测量部位(在该例子中,如后述图13C所示,作为被测量部位预定了左手腕90)来佩戴的表带2;以及带状且将一端20f设置于主体10的袖带结构体20。表带2的宽度方向X的尺寸,在该例子中设定

为29mm。另外,表带2的厚度,在该例子中设定为2mm。

[0132] 在该例子中,主体10具有:大致短圆筒状的壳体10B、设置于壳体10B上部(在图1、图2中)的圆形状玻璃10A、以及设置于壳体10B下部的后盖10C(参照图6)。壳体10B的侧面一体地设置有助于安装表带2的左右(在图1、图2中)各一对突起状的表耳10B1、10B2;10B3、10B4。

[0133] 另外,壳体10B上部的玻璃10A内,设有构成显示画面的显示器50。在主体10的跟前侧(在图1、图2中)的侧面,设有用于指示血压测量的开始或停止的测量开关52A、用于使显示器50的显示画面返回预定的起始画面的起始开关52B、以及用于进行将过去的血压、运动量等测量记录显示于显示器50的指示的记录调用开关52C(将这些开关统称为操作部52)。另外,主体10的内部搭载有包括泵30在内的血压测量元件(将在后面详细说明)。在该例子中,血压计1包含运动量计和脉搏计的功能。即,该血压计1作为具有手表型可穿戴设备形态的多功能设备而构成。该主体10形成为小型且薄,以不干扰用户的日常活动。

[0134] 由图2可知,表带2包含从主体10向一个方向的一侧(图2中的右侧)延伸的带状的第一表带部3和从主体10向一个方向的另一侧(图2中的左侧)延伸的带状的第二表带部4。第一表带部3中靠近主体10侧的根部3e,设置为相对于主体10的表耳10B1、10B2,经由在表带的宽度方向X延伸的连结棒7(公知的生耳)如双箭头A所示地自由旋转。同样地,第二表带部4中靠近主体10侧的根部4e,设置为相对于主体10的表耳10B3、10B4,经由在表带的宽度方向X延伸的连结棒8(公知的生耳)如双箭头B所示地自由旋转。

[0135] 第一表带部3中远离主体10侧的前端部3f上设置有针扣5。针扣5是公知类型的针扣,其包含大致U形的框状体5A、针5B、以及在表带的宽度方向X延伸的连结棒5C。框状体5A、针5B分别设置为,相对于第一表带部3中远离主体10侧的前端部3f,经由连结棒5C如双箭头C所示地自由旋转。在第一表带部3中的前端部3f与根部3e之间,在该第一表带部3的长度方向(相当于左手腕90的周向Y)的预定位置上,一体地设有环状的表带保持部6A、6B。第一表带部3的内周面3a在表带保持部6A、6B的部位没有向内周侧突起,而是形成为(虽然作为整体有弯曲,但是局部)大致平坦。由此,能够实现表带2均匀地围绕并束缚袖带结构体20的外周侧。

[0136] 在第二表带部4中根部4e与远离主体10侧的前端部4f之间,分别贯通该第二表带部4的厚度方向而形成有多个小孔4w、4w、…。在第一表带部3和第二表带部4连接的情况下,与第二表带部4的前端部4f连接的部分穿过针扣5的框状体5A,针扣5的针5B穿过第二表带部4的多个小孔4w、4w、…中的任意一个。由此,如图1所示,第一表带部3与第二表带部4连接。

[0137] 在该例子中,构成表带2的第一表带部3、第二表带部4由厚度方向上具有挠性,且长度方向上(相当于左手腕90的周向Y)显示出实质上的非伸缩性的塑料材料构成。由此,佩戴时表带2能够容易地围绕袖带结构体20的外周侧来束缚,且后述的血压测量时有助于对左手腕90的压迫。需要说明的是,第一表带部3、第二表带部4也可以由皮革材料构成。另外,在该例子中,构成针扣5的框状体5A、针5B由金属材料构成,但也可以由塑料材料构成。

[0138] 如图2所示,袖带结构体20包含:配置于最外周的套环24;沿该套环24的内周面配置的按压袖带23;沿该按压袖带23的内周面配置的作为加强板的背板22;以及沿该背板22的内周面配置的传感袖带21。

[0139] 图3 (B) 表示将图2中的袖带结构体20以其内周面20a作为最前面而展开的状态下的平面布局。图3 (A) 表示沿图3 (B) 中IIIA-IIIA线的向视剖面。另外,图4 (A) 是图3 (B) 中袖带结构体20的前端部附近的放大图。图4 (B) 表示沿图4 (A) 中IVB-IVB线的向视剖面。另外,图5 (A) 表示按压袖带23的平面布局。图5 (B) 表示将按压袖带23作为背景的背板22的平面布局。

[0140] 如图3 (A)、图3 (B) 所示,套环24、按压袖带23、背板22、传感袖带21分别具有在一个方向(Y方向)上细长的带状形状。在该例子中,分别设定套环24的宽度方向X的尺寸为 $W1=28\text{mm}$,按压袖带23的宽度方向X的尺寸(除去熔接的两侧的边缘部)为 $W2=25\text{mm}$,背板22的宽度方向X的尺寸为 $W3=23\text{mm}$,传感袖带21的宽度方向X的尺寸(除去熔接的两侧的边缘部)为 $W4=15\text{mm}$ 。另外,分别设定套环24的长度方向Y的尺寸(除去设置于主体10的根部24f)为 $L1=148\text{mm}$,按压袖带23的长度方向Y的尺寸为 $L2=140\text{mm}$,背板22的长度方向Y的尺寸为 $L3=114\text{mm}$,传感袖带21的长度方向Y的尺寸为 $L4=110\text{mm}$ 。袖带结构体20的长度,尤其是按压袖带23和传感袖带21的长度的设定方法,见后述。

[0141] 由图4 (A)、图4 (B) 可知,传感袖带21包含:与左手腕90接触侧的第一片材21A;以及与此第一片材21A相向的第二片材21B,且第一片材与第二片材21A、21B的周缘部21m通过相互熔接而密接,从而构成袋状。在该例子中,如图4 (B) 中所示,在与该传感袖带21的宽度方向X上两侧的边缘部21m、21m连接的部位,设有自然状态下,沿该传感袖带21的长度方向Y延伸的下沉部21r、21r。另外,如图4 (A) 中所示,第一片材21A中,在与该传感袖带21的长度方向Y上两侧的边缘部21m(图4 (A) 中仅显示前端侧)连接的部位,设有自然状态下,沿该传感袖带21的宽度方向X延伸的下沉部21r。这样的下沉部21r,例如,能够在使第一片材与第二片材21A、21B的周缘部21m相互熔接而密接时,通过公知方法来形成。由图3 (A)、图3 (B) 可知,在传感袖带21的长度方向Y的根侧(+Y侧)的端部,设置有用向该传感袖带21供给压力传递用流体(在该例子中为空气),或者用于从传感袖带21排出压力传递用流体的挠性管38。在该例子中,第一片材21A与第二片材21B的材料由可伸缩的聚氨酯(polyurethane)片材(厚度 $t=0.15\text{mm}$)构成。袖带结构体20的内周面20a由传感袖带21的第一片材21A构成。

[0142] 由图4 (A)、图4 (B) 可知,按压袖带23包含在厚度方向层叠的两个流体袋23-1、23-2。各流体袋23-1、23-2是分别使两张可伸缩的聚氨酯(polyurethane)片材(厚度 $t=0.15\text{mm}$)相向,并将其周缘部23m1、23m2熔接而形成。如图5 (A) 中所示,内周侧的流体袋23-1的长度方向Y的尺寸,设定为比外周侧的流体袋23-2的长度方向Y的尺寸($L2$)稍小。在外周侧的流体袋23-2的长度方向Y的根侧(+Y侧)端部,设置有挠性管39,该挠性管39用于向该按压袖带23供给压力传递用流体(在该例子中为空气),或者用于从按压袖带23排出压力传递用流体。另外,在内周侧的流体袋23-1和与其相邻的外周侧的流体袋23-2之间,形成有多个(在该例子中为四个)贯通孔23o、23o、…。由此,通过这些贯通孔23o、23o、…,加压用流体(在该例子中为空气)能够在两个流体袋23-1、23-2之间流通。由此,在佩戴状态下,按压袖带23通过挠性管39从主体10侧接受加压用流体的供给时,层叠的两个流体袋23-1、23-2膨胀,作为整体来压迫左手腕90。

[0143] 在该例子中,背板22由厚度1mm左右的板状树脂(在该例子中为聚丙烯)构成。由图3 (A)、图3 (B) 可知,背板22在长度方向Y(相当于左手腕90的周向)上超过传感袖带21的长度而带状地延伸。因此,背板22作为加强板来作用,能够将来自按压袖带23的按压力在传感袖

带21的长度方向Y(相当于左手腕90的周向)传递到整个区域。另外,由图4(A)、图5(B)可知,在背板22的内周面22a、外周面22b设有在长度方向Y上相互隔开且平行的多个槽22d1、22d2,该多个槽22d1、22d2向宽度方向X延伸且剖面为V字状或U字状。在该例子中,槽22d1、22d2设于该背板22的内周面22a与外周面22b之间相互对应的相同位置。由此,背板22在槽22d1、22d2的部位比其他的部位薄,易于弯曲。因此,在佩戴时,当用户用表带2将左手腕90和袖带结构体20一并围绕的状态下(后述图12中的步骤S22),背板22不妨碍袖带结构体20沿左手腕90的周向Y弯曲。

[0144] 在该例子中,套环24是由厚度1mm左右的具有一定程度挠性和硬度的树脂板(在该例子中为聚丙烯)构成。由图3(A)、图3(B)可知,在展开状态下,套环24在长度方向Y(相当于左手腕90的周向)超过按压袖带23的长度而带状地延伸。如图7中所示,在自然状态下,该套环24具有沿围绕左手腕90的周向Y弯曲的形状。由此,如图2中所示,袖带结构体20的自然状态下的形状保持在沿左手腕90的周向Y弯曲的状态。

[0145] 在背板22的内周面22a的周缘部、套环24的内周面24a的周缘部,分别形成有向远离被测量部位(在该例子中为左手腕90)方向弯曲的圆角22r、圆角24r。由此,对用户来说,不会因佩戴袖带结构体20而感到違和感。

[0146] 如图6所示,主体10的背面侧设有后盖10C。后盖10C具有四个贯通孔10C1、10C2、10C3、10C4,穿过这些贯通孔10C1、10C2、10C3、10C4,并通过未图示的螺钉固定于壳体10B的背面侧。在壳体10B侧面的被第一表带部3的根部3e隐藏的部分,设有带过滤器的进排气孔10Bo、10Bo、…(被第二表带部4的根部4e隐藏的部分也相同)。由此,在实现生活防水功能,且壳体10B内外之间的空气流通也变为可能。

[0147] 图7是在后盖10C拆下的分解状态下,将主体10的背面侧连同套环24一同表示的图。在主体10的壳体10B内,容纳有用于搭载血压测量元件的内壳体构件11。在内壳体构件11的背面侧,以包围突起11p周围的方式形成有环状槽11d。套环24的根部24f形成有环24o,该环24o具有与环状槽11d对应的形状。在装配主体10时,套环24的根部24f的环24o嵌入内壳体构件11的环状槽11d(同时,内壳体构件11的突起11p嵌入环24o)。另外,在与后述的两个流路形成构件(第一流路形成构件390、第二流路形成构件380)重叠的状态下,套环24的根部24f被夹持在内壳体构件11的背面侧与主体10的后盖10C之间。

[0148] 由此,如图2中所示,袖带结构体20的一端20f(套环24的根部24f)安装于主体10。袖带结构体20的另一端20e(套环24的前端部24e)成为自由端。其结果,袖带结构体20与表带2的内周面3a、4a相向,从内周面3a、4a自由分离。

[0149] 如此地,当袖带结构体20安装于主体10的情况下,袖带结构体20的一端20f可靠地保持在主体10上。另外,在维修服务时,通过打开主体10的后盖10C,能够与表带2无关地,对主体10更换袖带结构体20。另外,袖带结构体20的长度方向Y(相当于左手腕90的周向)的尺寸,能够与表带2无关地,设定为最佳尺寸。

[0150] 需要说明的是,由于该血压计1中,主体10和表带2相互分别形成,且表带2安装于主体10,因此在维修服务时,也能够与袖带结构体20无关地,对主体10更换表带2。

[0151] 图7所示的第一流路形成构件390由相互相向并以薄板状扩展的两张片材板391、392和将这些片材板391、392保持预定的间隔(在该例子中为0.7mm)的垫片部393构成。同样地,第二流路形成构件380由相互相向并以薄板状扩展的两张片材板381、382和将这些片材

板381、382保持预定的间隔的垫片部383构成。需要说明的是,片材板381、垫片部383如图9中所示(图9中,为了容易理解,省略了远离内壳体构件11侧的片材板392、382的图示。图9见后述。)。对第一流路形成构件390的端部、第二流路形成构件380的端部,以流体能够流通的方式分别一体地设置有水平销390p、380p。当包含套环24的袖带结构体20安装于主体10时,来自按压袖带23的挠性管39经由水平销390p与第一流路形成构件390连接。另外,来自传感袖带21的挠性管38经由水平销380p与第二流路形成构件380连接。

[0152] 在该例子中,通过弹性体的一体成型形成第一流路形成构件390、第二流路形成构件380。第一流路形成构件390、第二流路形成构件380的厚度尺寸,在该例子中设定为1.2mm。

[0153] 图10表示血压计1的控制系统的模块构成。血压计1的主体10上,除了前文所述的显示器50、操作部52之外,作为用于执行血压测量的血压测量元件,还搭载有作为控制部的主CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)100、副CPU101、作为存储部的存储器51、加速度传感器54、通信部59、电池53、用于检测按压袖带23的压力的第一压力传感器31、用于检测传感袖带21的压力的第二压力传感器32、泵30、开闭阀33和驱动泵30的泵驱动电路35。需要说明的是,主CPU100主要控制血压计1整体的动作,副CPU101主要控制空气系统的动作。以下,为了简单,将主CPU100和副CPU101一并简称为CPU100。

[0154] 在该例子中,显示器50由LCD(Liquid Cristal Display:液晶显示器)构成,并根据来自CPU100的控制信号,显示血压测量结果等与血压测量有关的信息和其他信息。需要说明的是,显示器50不限于有机EL显示器,也可以由例如有机EL(Electro Luminescence:电致发光)显示器等其他类型的显示器50构成。另外,显示器50也可以包含LED(Light Emitting Diode:发光二极管)。

[0155] 如前文所述,操作部52包含:用于指示血压测量的开始或停止的测量开关52A;用于使显示器50的显示画面返回预定的起始画面的起始开关52B;以及用于进行将过去的血压、运动量等测量记录显示于显示器50的指示的记录调用开关52C。在该例子中,这些开关52A~52C由按压式开关构成,并将与用户的血压测量开始或停止等指示对应的操作信号输入CPU100。需要说明的是,操作部52不限于按压式开关,例如也可以是压敏式(电阻式)或接近式(静电电容式)的触屏式开关等。另外,也可以包括未图示的麦克风,从而通过用户的语音输入血压测量开始的指示。

[0156] 存储器51非临时性地存储用于控制血压计1的程序的数据、用于控制血压计1而使用的数据、用于设定血压计1的各种功能的设定数据、血压值测量结果数据等。此外,存储器51还作为执行程序时的工作存储器等来使用。

[0157] CPU100按照存储于存储器51的用于控制血压计1的程序,执行作为控制部的各种功能。例如,在执行血压测量功能的情况下,CPU100根据来自操作部52的测量开关52A的血压测量开始指示,并基于来自第一压力传感器31、第二压力传感器32的信号,进行驱动泵30和开闭阀33的控制。另外,CPU100基于来自第二压力传感器32的信号,进行计算出血压值、脉搏等的控制。

[0158] 加速度传感器54由在主体10内一体地内置的三轴加速度传感器构成。该加速度传感器54将表示主体10的相互正交的三向加速度的加速度信号输出到CPU100。在该例子中,该加速度传感器54的输出用于测量运动量。

[0159] 通信部59被CPU100控制而将规定信息经由网络发送到外部装置,或者将来自外部装置的信息经由网络接收并交接到CPU100。该经由网络的通信,可任意为无线、有线。在此实施方式中,网络为互联网,但是不限于于此,也可以是医院内LAN(Local Area Network:局域网)等其他种类的网络,还可以是使用USB线等的一对一通信。该通信部59也可以包含微USB连接器。

[0160] 在该例子中,电池53由能够充电的二次电池构成。电池53是搭载于主体10的元件,在该例子中,该电池53向CPU100、存储器51、加速度传感器54、通信部59、第一压力传感器31、第二压力传感器32、泵30、开闭阀33和泵驱动电路35的各元件供给电力。

[0161] 在该例子中,泵30由压电泵构成,基于由CPU100赋予的控制信号并通过泵驱动电路35来驱动。该泵30经由构成第一流路的第一流路形成构件390和挠性管39,以流体能够流通的方式连接到按压袖带23。泵30能够通过第一流路形成构件390和挠性管39,向按压袖带23供给作为加压用流体的空气。需要说明的是,该泵30中,搭载有伴随着泵30的打开(ON)/关闭(OFF)来控制开闭的未图示的排气阀。即,泵30被打开时该排气阀就关闭,从而有助于向按压袖带23内封装空气,且泵30被关闭时排气阀就打开,从而将按压袖带23的空气通过挠性管39和第一流路形成构件390排出至大气中。需要说明的是,该排气阀具有止回阀的功能,排出的空气不会逆流。

[0162] 该泵30经由构成第二流路的第二流路形成构件380和挠性管38,以流体能够流通的方式连接到传感袖带21。第二流路(实际为第一流路形成构件390与第二流路形成构件380之间)中,安装有开闭阀(在该例子中为常开的电磁阀)33。开闭阀33基于由CPU100赋予的控制信号来控制开闭(开度)。在该开闭阀33为开状态时,能够从泵30通过第二流路向传感袖带21供给作为压力传递用流体的空气并容纳。

[0163] 在该例子中,第一压力传感器31、第二压力传感器32分别由压阻式压力传感器构成。第一压力传感器31经由构成第一流路的第一流路形成构件390和挠性管39,检测按压袖带23内的压力。第二压力传感器32经由构成第二流路的第二流路形成构件380和挠性管38,检测传感袖带21内的压力。

[0164] 需要说明的是,如图8(从斜上方观察主体10的内部)所示,泵30和第一压力传感器31配置在主体10内的内壳体构件11的大致中央。开闭阀33和第二压力传感器32配置在内壳体构件11的周围。如图9(从斜下方观察主体10的内部)所示,第一流路形成构件390在内壳体构件11的背面侧,横跨泵30的排出口30d、第一压力传感器31的空气导入口31d以及开闭阀33的入口33i而配置。第二流路形成构件380在内壳体构件11的背面侧,横跨开闭阀33的出口33e、第二压力传感器32的空气导入口32d而配置。

[0165] 该血压计1通过在主体10上搭载上述的血压测量元件,小型且一体地构成。因此,用户方便使用。

[0166] (血压测量的动作)

[0167] 图11是表示作为本发明的一个实施方式的血压测量方法,用户通过血压计1进行血压测量时的动作流程的图。

[0168] 如图11的步骤S1所示,用户将血压计1佩戴于作为被测量部位的左手腕90。在此佩戴时,如图13A所示,首先,用户使用右手99在左手腕90上佩戴袖带结构体20(图12中的步骤S21)。在此,袖带结构体20在自然状态下通过套环24沿左手腕90的周向Y弯曲。因此,在该例

子中,用户能够使用与左手腕90所属侧的左半身相反侧的右半身的手(在该例子中为右手99)将袖带结构体20嵌入左手腕90的外周面,从而容易地将袖带结构体20佩戴于左手腕90上。在左手腕90上佩戴袖带结构体20的状态下,即使用户的右手99从袖带结构体20离开,袖带结构体20也会把持住左手腕90,因此袖带结构体20(和表带2、主体10)难以从左手腕90脱落。

[0169] 接着,如图13B所示,用户使用右手99使表带2一并围绕左手腕90和袖带结构体20。具体而言,将与第二表带部4的前端部4f连接的部分穿过第一表带部3的针扣5的框状体5A,进而,将针扣5的针5B穿过第二表带部4的多个小孔4w、4w、…中的任意一个。由此,如图13C所示,第一表带部3与第二表带部4连接(图12中的步骤S22)。由此,从主体10延伸的表带2围绕左手腕90,且一端20f安装于主体10的带状的袖带结构体20成为配置在比表带2更靠近左手腕90的内周侧的状态。

[0170] 在此,该血压计1中,袖带结构体20从表带2的内周面3a、4a自由分离,且袖带结构体20的与一端20f相反侧的另一端20e成为自由端。因此,在第一表带部3与第二表带部4连接时,袖带结构体20受到来自表带2的向内的力,能够使袖带结构体20恰好沿左手腕90的外周面滑动或变形。由此,在佩戴状态下,成为袖带结构体20、表带2依次大致密接在左手腕90外周面的状态,即,成为以带状围绕整个左手腕90的状态。如上所述地,该血压计1能够容易地佩戴于左手腕90。

[0171] 详细来说,如图14所示,在该佩戴状态下,在包含于袖带结构体20的套环24的内周侧,袋状的按压袖带23沿左手腕90的周向Y延伸。另外,包含于袖带结构体20的袋状的传感袖带21配置在比按压袖带23更靠近内周侧而与左手腕90接触,并且,以横穿左手腕90的动脉通过部分90a的方式在周向Y延伸。此外,包含于袖带结构体20的背板22插入在按压袖带23与传感袖带21之间,并沿左手腕90的周向Y延伸。需要说明的是,在图14中省略了主体10和表带2的图示。在图14中,示出了左手腕90的桡骨93、尺骨94、桡骨动脉91、尺骨动脉92和肌腱96。

[0172] 接着,当用户按压设于主体10的操作部52的测量开关52A时(图11的步骤S2),则CPU100就将处理用存储器区域初始化(图11的步骤S3)。另外,CPU100经由泵驱动电路35关闭泵30,打开内置于泵30中的排气阀,并将开闭阀33保持为开状态,将按压袖带23内和传感袖带21内的空气排气。接着,进行将第一压力传感器31、第二压力传感器32调整为0mmHg的控制。

[0173] 接着,CPU100作为加压控制部和流体容纳控制部来作用,经由泵驱动电路35打开泵30(图11的步骤S4),将开闭阀33保持为开状态,开始按压袖带23和传感袖带21的加压(图11的步骤S5)。在加压过程中,通过第一压力传感器31、第二压力传感器32分别监测按压袖带23、传感袖带21的压力,且经由泵驱动电路35驱动泵30。由此,进行通过第一流路(第一流路形成构件390和挠性管39)向按压袖带23输送空气、以及通过第二流路(第二流路形成构件380和挠性管38)向传感袖带21输送空气的控制。

[0174] 接着,在图11的步骤S6中,CPU100作为流体容纳控制部来作用,判断传感袖带21的压力是否达到了规定的压力(在该例子中为15mmHg),或者判断泵30的驱动时间是否经过了规定的时间(在该例子中为3秒钟)。进行该判断的原因是为了确认传感袖带21内是否容纳了适量的空气。如果图11的步骤S6中为“否”,那么等待到传感袖带21的压力达到规定的压

力或者泵30的驱动时间经过规定的时间为止。需要说明的是,关于传感袖带21内容纳的压力传递用流体的“适量”是哪种程度的量,见后述。

[0175] 如果图11的步骤S6中为“是”,那么判断为传感袖带21容纳了适量的空气。在这种情况下,图11的步骤S7中,CPU100作为加压控制部来作用,使开闭阀33调整为关闭状态,继续进行从泵30通过第一流路向按压袖带23供给空气的控制。由此,使按压袖带23膨胀且逐渐加压,从而压迫左手腕90。此时,背板22将来自按压袖带23的按压力向传感袖带21传递。传感袖带21压迫左手腕90(包含动脉通过部分90a)。在此加压过程中,CPU100为了计算出血压值,通过第二压力传感器32监测传感袖带21的压力 P_c 即左手腕90的动脉通过部分90a的压力,得到作为变动成分的脉搏波信号 P_m 。图16中,示例了该加压过程中获得的传感袖带21的压力 P_c 、脉搏波信号 P_m 的波形。

[0176] 在此,图15A、图15B是在传感袖带21中容纳适量的空气、且开闭阀33关闭的加压状态下的沿左手腕90的长度方向(相当于袖带的宽度方向X)的剖面的示意图。图15A表示左手腕90的肌腱96所通过的部分的剖面(相当于图14中的XVA-XVA线的向视剖面)。另一方面,图15B表示左手腕90的桡骨动脉91所通过的部分的剖面(相当于图14中的XVB-XVB线的向视剖面)。如图15B所示,由于左手腕90的桡骨动脉91所通过的部分相对柔软,因此在传感袖带21的第一片材21A与第二片材21B之间,残留有存在空气的间隙21w。因此,传感袖带21中与桡骨动脉91相向的部分能够反映左手腕90的动脉通过部分90a的压力。另一方面,如图15A所示,由于左手腕90的肌腱96所通过的部分相对硬,因此在传感袖带21中相当于宽度方向X的大致中央的部分,第一片材21A与第二片材21B相互接触。但是,由于在与传感袖带21中宽度方向X的两侧的边缘部21m、21m连接的部位,设有前文所述的沿长度方向Y(相当于左手腕90的周向)延伸的下沉部21r、21r,因此残留有沿长度方向Y存在空气的间隙21w'、21w'。其结果,容纳于传感袖带21的空气能够通过间隙21w'、21w',沿传感袖带21的长度方向Y流通。因此,传感袖带21能够将向左手腕90的动脉通过部分90a施加的压力,作为空气(压力传递用流体)的压力顺利地向主体10内的第二压力传感器32传递。

[0177] 接着,图11的步骤S8中,CPU100作为血压计算部来作用,尝试基于此时获得的脉搏波信号 P_m ,通过示波法并应用公知的算法来计算出血压值(收缩压SBP和舒张压DBP)。

[0178] 此时,当由于数据不足还不能够计算出血压值的情况下(步骤S9为“否”),只要袖带压力未达到上限压力(为了安全,例如事先设定为300mmHg),则反复步骤S7~S9的处理。

[0179] 当这样能够计算出血压值时(步骤S9为“是”),CPU100停止泵30(步骤S10),打开开闭阀33(步骤S11),进行将按压袖带23内、传感袖带21内的空气排出的控制。然后,最后将血压值的测量结果显示于显示器50(步骤S12)。

[0180] 需要说明的是,血压计算既可以在按压袖带23的加压过程中进行,又可以在减压过程中进行。

[0181] 如此地,该血压计1中,在每次血压测量时,在传感袖带21容纳空气,第二压力传感器32与按压袖带23分开检测传感袖带21的压力 P_c 即检测左手腕90的动脉通过部分(包括桡骨动脉91和尺骨动脉92双方)90a的压力本身。因此,将表带2和袖带结构体20(适宜地统称为“袖带”)的宽度方向X的尺寸设定得小(例如25mm左右),其结果,即使加压时按压袖带23在厚度方向较大地膨胀而产生压迫损失的情况下,也能够高精度地测量血压。另外,在佩戴状态下,传感袖带21以横穿左手腕90的动脉通过部分90a的方式在周向Y延伸。因此,在用户

实际将血压计1佩戴于左手腕90时,即使在左手腕90的周向Y上主体10与袖带一同产生一定程度的位置偏移,传感袖带21也不会脱离左手腕90的动脉通过部分90a。因此,能够防止血压测量值相对于实际血压的偏差,其结果,能够高精度地测量血压。

[0182] 需要说明的是,在上例中,虽然在每次血压测量时,传感袖带21内容纳作为压力传递用流体的空气,并在测量结束后排气,但是不限于此。也可以在该血压计1的制造阶段,在传感袖带21中容纳压力传递用流体并进行密封。

[0183] (容纳于传感袖带内的压力传递用流体的适量)

[0184] 图17表示使用水作为容纳于传感袖带21的压力传递用流体,将容纳于传感袖带21的水量设定为可变时的血压测量误差(平均值)。在此,血压测量误差是指,对某一用户(受试者),从由血压计1测量的血压值(收缩压SBP)减去由标准(准确的)血压计测量的血压值(收缩压SBP)(将其称为“参考血压值”)得到的差值。即,

[0185] (血压测量误差) = (由血压计1测量的血压值) - (参考血压值)。

[0186] 由该图17可知,只要容纳于传感袖带21的水量在 $0.26\text{ml} \pm 0.05\text{ml}$ 的范围wa,则血压测量误差就在 $\pm 5\text{mmHg}$ 以内,认为是适量。

[0187] 图17中,如果水量超过该适量范围,血压测量误差则正向增大。认为这个原因在于,在图14所示的剖面中,因为肌腱96等坚硬部分上也介入有水,所以在压迫时传感袖带21的内压上升,以及,因为左手腕90中桡骨动脉91和尺骨动脉92所通过的部分相对柔软,所以在该部分存在所需要以上的水,从而传感袖带21膨胀,传感袖带21的内压提高了与其膨胀的张力对应的量。另外,图17中如果水量在该适量范围wa以下,那么血压测量误差将负向增大。认为这个原因在于,动脉周围的水量变得太少。

[0188] 其结果,认为在该例子中容纳于传感袖带21的压力传递用流体在 $0.26\text{ml} \pm 0.05\text{ml}$ 的范围wa为适量。在前文所述的图11的步骤S6中,传感袖带21的压力是否达到了规定的压力(在该例子中为 15mmHg),或者泵30的驱动时间是否经过了规定的时间(在该例子中为3秒钟)的判断的基准,被设定为满足容纳于该传感袖带21的作为压力传递用流体的空气的量在 $0.26\text{ml} \pm 0.05\text{ml}$ 的范围wa的条件。

[0189] 需要说明的是,容纳于传感袖带21的压力传递用流体的适量,依赖于传感袖带21的尺寸等。

[0190] (验证结果)

[0191] 图18的散点图表示,对多个用户(在该例子中,对收缩压SBP为从 97mmHg 到 149mmHg 的5个受试者分别各进行三次测量),将容纳于传感袖带21的作为压力传递用流体的水量可变地设定为“水量少”= 0.16ml 、“适量”= 0.3ml 、“水量多”= 0.8ml 的情况下,参考血压值和血压测量误差的关系。当水量为“适量”时,如图中的□标记表示,对多个用户的血压测量误差变小。相对于此,当“水量多”时,如图中的×标记表示,对多个用户的血压测量误差正向变大。当“水量少”时,如图中的◇标记表示,对多个用户的血压测量误差负向变大。

[0192] 由此验证结果能够确认,根据本发明的血压计1,即使是在袖带的宽度方向X的尺寸设定得小(在该例子中,传感袖带21的实质上的宽度方向尺寸为 $W4=15\text{mm}$,按压袖带23的实质上的宽度方向尺寸为 $W2=25\text{mm}$)的情况下,也能够高精度地测量血压。

[0193] 尤其是,在多个用户分别实际将血压计1佩戴于左手腕90进行血压测量的情况下,根据用户,袖带与主体10一起在左手腕90的周向Y上有一定程度的位置偏移。在此,图18的

验证结果中,当水量为适量时,能够抑制多个用户的血压测量误差。因此,能够确认在该血压计1中,即使袖带与主体10一起在左手腕90的周向Y上有一定程度的位置偏移,也能够高精度地测量血压。

[0194] (袖带结构体的长度的设定方法)

[0195] 图19示意性地表示作为被测量部位的左手腕90的剖面结构。此图19中,与图14中相同地,表示出左手腕90的桡骨93、尺骨94、桡骨动脉91、尺骨动脉92和肌腱96。在此,左手腕90中,分别将相当于手背侧的半周面称作背侧面90g,将相当于手心侧的半周面称作掌侧面90p。在该例子中,将左手腕90设想为具有平均的手腕周长180mm的手腕。图19中,对表示左手腕90的椭圆的周围标注的、分别用方框围绕的数字(在该例子中为0、45、57、90、122、135、180)表示从背侧面90g的中央90s沿左手腕90的周向Y逆时针旋转(在图19中)测量的周长(与后述的图20~图22中相同)。当从背侧面90g的中央90s绕此左手腕90一圈时,周长为180mm,返回背侧面90g的中央90s。如上所述,本发明人关注到了在左手腕90的剖面中,以背侧面90g与掌侧面90p之间的边界面90h为基准,从手腕的中心90c分别看向桡骨动脉91、尺骨动脉92时的预期角度 $\Delta\theta$ 、 $\Delta\theta'$,有 $\Delta\theta > \Delta\theta'$ 的大小关系。因此,为了从背侧面90g的中央90s逆时针旋转(在图19中)到达桡骨动脉91的角度 θ_1 (和周长),比为了从背侧面90g的中央90s顺时针旋转(在图19中)到达桡骨动脉91的角度 θ_2 (和周长)小。这意味着,在从主体10(配置于背侧面90g)的尺骨侧端部(靠近尺骨94侧的端部,相当于图1、图2中设有表耳10B1、10B2侧的端部)沿手腕的周向逆时针旋转(在图19中)延伸袖带结构体20而超过尺骨动脉92覆盖桡骨动脉91的情况,与反过来从主体的桡骨侧端部(靠近桡骨93侧的端部,相当于图1、图2中设有表耳10B3、10B4侧的端部)沿手腕的周向顺时针旋转(在图19中)延伸袖带结构体20而超过桡骨动脉91覆盖尺骨动脉92的情况相比,能够将袖带结构体20的长度,尤其是按压袖带23和传感袖带21的长度设定得短。

[0196] 使用图20、图21,具体地说明按压袖带23和传感袖带21的长度的设定方法。图20、图21中,各自分别用椭圆来示意性地表示具有最大手腕周长的左手腕90max、具有平均手腕周长的左手腕90ave、具有最小手腕周长的左手腕90min。在该例子中,作为血压计1的产品规格,最大手腕周长设定为215mm、最小手腕周长设定为135mm。另外,平均手腕周长设定为180mm。如前文所述,分别将按压袖带23的长度方向Y上的尺寸设定为 $L2=140\text{mm}$,将传感袖带21的长度方向Y上的尺寸设定为 $L4=110\text{mm}$ 。

[0197] 在图20中,相对于各个左手腕90max、90ave、90min,传感袖带21占据的范围由实线的双箭头来表示。传感袖带21的长度被设定为:在沿具有最大手腕周长的左手腕90max的周向逆时针旋转(在图20中),从靠近主体10的尺骨侧端部的周长为35mm的点(起点)21s超过尺骨动脉92而覆盖桡骨动脉91的长度。更具体而言,传感袖带21的与起点21s相反侧的终点(另一端)21e,在从左手腕90max的中心90c看向桡骨动脉91的角度、和看向背侧面90g与掌侧面90p之间的桡骨侧的边界线90b的角度之间的范围 $\Delta\theta$ 内,停止在周长145mm的点。即, $145\text{mm}-35\text{mm}=110\text{mm}=L4$ 。传感袖带21的终点21e,仅超过对应于桡骨动脉91的周长134mm的点11mm。该11mm是传感袖带21覆盖桡骨动脉91的余量。具有平均手腕周长的左手腕90ave中,传感袖带21的起点21s稍微靠近尺骨动脉92,且传感袖带21的终点21e超过桡骨侧的边界线90b。具有最小手腕周长的左手腕90min中,传感袖带21的起点21s更靠近尺骨动脉92,且传感袖带21的终点21e超过背侧面90g的中央90s。但是,传感袖带21的起点21s与对应于

尺骨动脉92的点之间,还残留有9mm的余量。另外,传感袖带21的终点21e充分远离传感袖带21的起点21s。

[0198] 在图21中,相对于各个左手腕90max、90ave、90min,按压袖带23占据的范围由虚线的双箭头来表示。按压袖带23的长度被设定为:在沿具有最大手腕周长的左手腕90max的周向逆时针旋转(在图21中),从靠近主体10的尺骨侧端部的周长为20mm的点(起点)23s超过尺骨动脉92而覆盖桡骨动脉91的长度。更具体而言,按压袖带23的与起点23s相反侧的终点(另一端)23e,在从左手腕90max的中心90c看向桡骨动脉91的角度、和看向背侧面90g与掌侧面90p之间的桡骨侧边界线90b的角度之间的范围 $\Delta\theta$ 内,停止在周长160mm的点(需要说明的是,具有最大手腕周长的左手腕90max的桡骨侧边界线90b相当于周长约为161mm)。即, $160\text{mm}-20\text{mm}=140\text{mm}=L2$ 。具有平均手腕周长的左手腕90ave中,按压袖带23的起点23s稍微靠近尺骨动脉92,另外,按压袖带23的终点23e超过桡骨侧的边界线90b。具有最小手腕周长的左手腕90min中,按压袖带23的起点23s更靠近尺骨动脉92,且按压袖带23的终点23e超过背侧面90g的中央90s达到按压袖带23的起点23s。但是,按压袖带23的起点23s侧与终点23e侧的重叠仅发生在很小的范围内。

[0199] 在图22中,相对于各个左手腕90max、90ave、90min,图20中所示的传感袖带21占据的范围由实线的双箭头表示,且图21中所示的按压袖带23占据的范围由虚线的双箭头表示。无论哪种情况,按压袖带23占据的范围都超过传感袖带21占据的范围。因此,按压袖带23能够经由背板22按压传感袖带21的周向Y的整个区域。因此,传感袖带21覆盖尺骨动脉92与桡骨动脉91两者,能够检测来自尺骨动脉92与桡骨动脉91两者的血流的脉搏波。需要说明的是,根据按压袖带23和传感袖带21的长度来设定背板22与套环24的长度即可。

[0200] 图23、图24、图25表示血压计1分别佩戴于具有最大手腕周长的左手腕90max、具有平均手腕周长的左手腕90ave、具有最小手腕周长的左手腕90min的状态。如图23所示,具有最大手腕周长的左手腕90max中,袖带结构体20的前端(另一端)20e(套环24的前端部24e)与主体10分离,但是通过袖带结构体20(尤其是,传感袖带21)超过尺骨动脉92可充分覆盖桡骨动脉91。如图24所示,具有平均手腕周长的左手腕90ave中,袖带结构体20的前端20e大致到达主体10。如图25所示,具有最小手腕周长的左手腕90min中,袖带结构体20的前端20e成为被夹持在主体10的后盖10C与左手腕90的背侧面90g之间的状态。但是,按压袖带23的起点23s侧和终点23e侧相互隔开着不重叠。这是因为通过佩戴血压计1,袖带结构体20在主体10的桡骨侧端部(表耳10B3、10B4侧的端部)附近稍有弯曲、左手腕90稍微变形等引起的。其结果,避免了与袖带结构体20的前端20e连接的部分剩余而难以佩戴的问题。

[0201] 如此地,根据该血压计1,即使是具有最大手腕周长的左手腕90max,也能通过袖带结构体20,超过尺骨动脉92而覆盖尺骨动脉和桡骨动脉91两者。另外,由于配置有从主体10的尺骨侧端部(表耳10B1、10B2侧的端部)沿手腕的周向向掌侧面90p延伸的袖带结构体20,因此与袖带结构体20从主体10的桡骨侧端部(表耳10B3、10B4侧的端部)沿手腕的周向向掌侧面90p延伸的情况相比,能够将袖带结构体20的长度抑制得短。其结果,该血压计1即使是手腕周长小(尤其是,最小手腕周长)的用户也容易佩戴。如此地,该血压计1能够适合应用于大小多种多样的手腕周长的用户。

[0202] 上述的实施方式中,以传感袖带21直接接触作为被测量部位的左手腕90为例进行了说明,但是不限于此。传感袖带21也可以经由其他构件(例如覆盖构件)间接接触左手

腕90。

[0203] 上述的实施方式中,虽然袖带结构体20分开包括按压袖带23和传感袖带21,但是不限于于此。本发明中,在袖带结构体20中,供给用于加压控制进行加压控制的流体的部分和容纳用于血压计算部进行血压计算的流体的部分可以是共同的。在这种情况下,能够简化血压计的构成。

[0204] 上述的实施方式中,虽然相互自由分开包括表带2和袖带结构体20,但是不限于于此。表带2和袖带结构体20也可以作为一体的袖带而构成。在这种情况下,能够简化血压计的构成。

[0205] 上述的实施方式中,佩戴血压计的被测量部位为左手腕90。但是,不限于于此。也可以以与图1、图2所示的血压计1成为光学对称的方式构成本发明的血压计,佩戴于右手腕。

[0206] 另外,在上述的实施方式中,主体10与表带2相互分开形成,表带2安装于主体10。但是,不限于于此。也可以是主体10与表带2一体成型。

[0207] 另外,在上述的实施方式中,表带2的第一表带部3和第二表带部4通过针扣5连接或打开。但是,不限于于此。例如,第一表带部3与第二表带部4也可以经由能够开闭的三折式搭扣相互连结。

[0208] 另外,上述的实施方式中,搭载于血压计1的CPU100作为流体容纳控制部、加压控制部和血压计算部来作用,执行血压测量(图11的动作流程)。但是,不限于于此。例如,也可以是设于血压计1外部的智能手机等实质上的计算机装置作为流体容纳控制部、加压控制部和血压计算部来作用,经由网络900,使血压计1执行血压测量(图11的动作流程)。

[0209] 以上的实施方式为示例,在不脱离本发明的范围内能够进行多种变形。上述的多个实施方式能够分别单独成立,也能够进行实施方式之间的组合。另外,不同实施方式中的各种特征既能够分别单独成立,又能够进行不同实施方式中特征之间的组合。

[0210] 附图标记说明

[0211] 1 血压计

[0212] 2 表带

[0213] 3 第一表带部

[0214] 4 第二表带部

[0215] 10 主体

[0216] 20 袖带结构体

[0217] 21 传感袖带

[0218] 22 背板

[0219] 23 按压袖带

[0220] 24 套环

[0221] 30 泵

[0222] 31 第一压力传感器

[0223] 32 第二压力传感器

[0224] 33 开闭阀

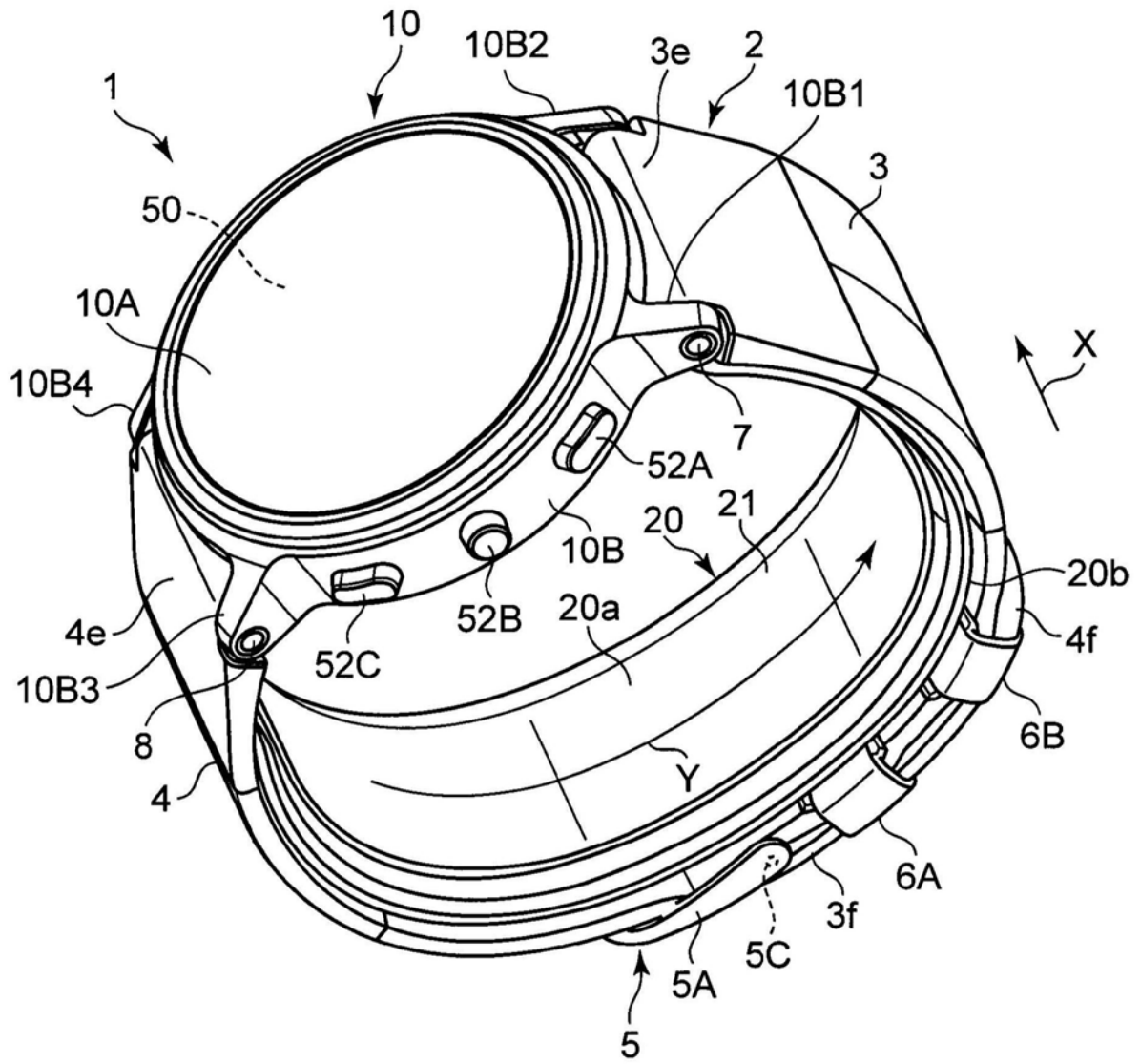


图1

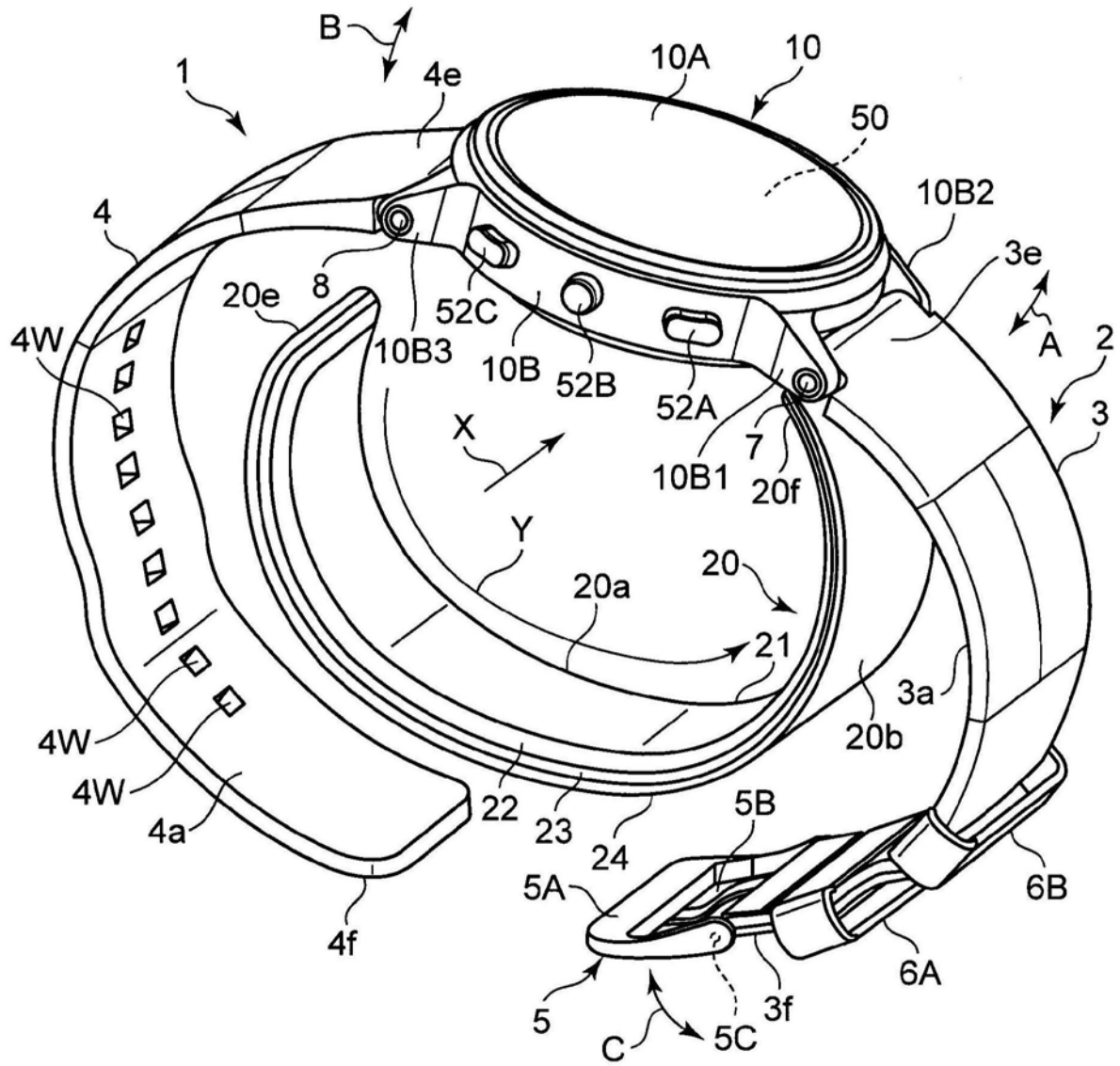


图2

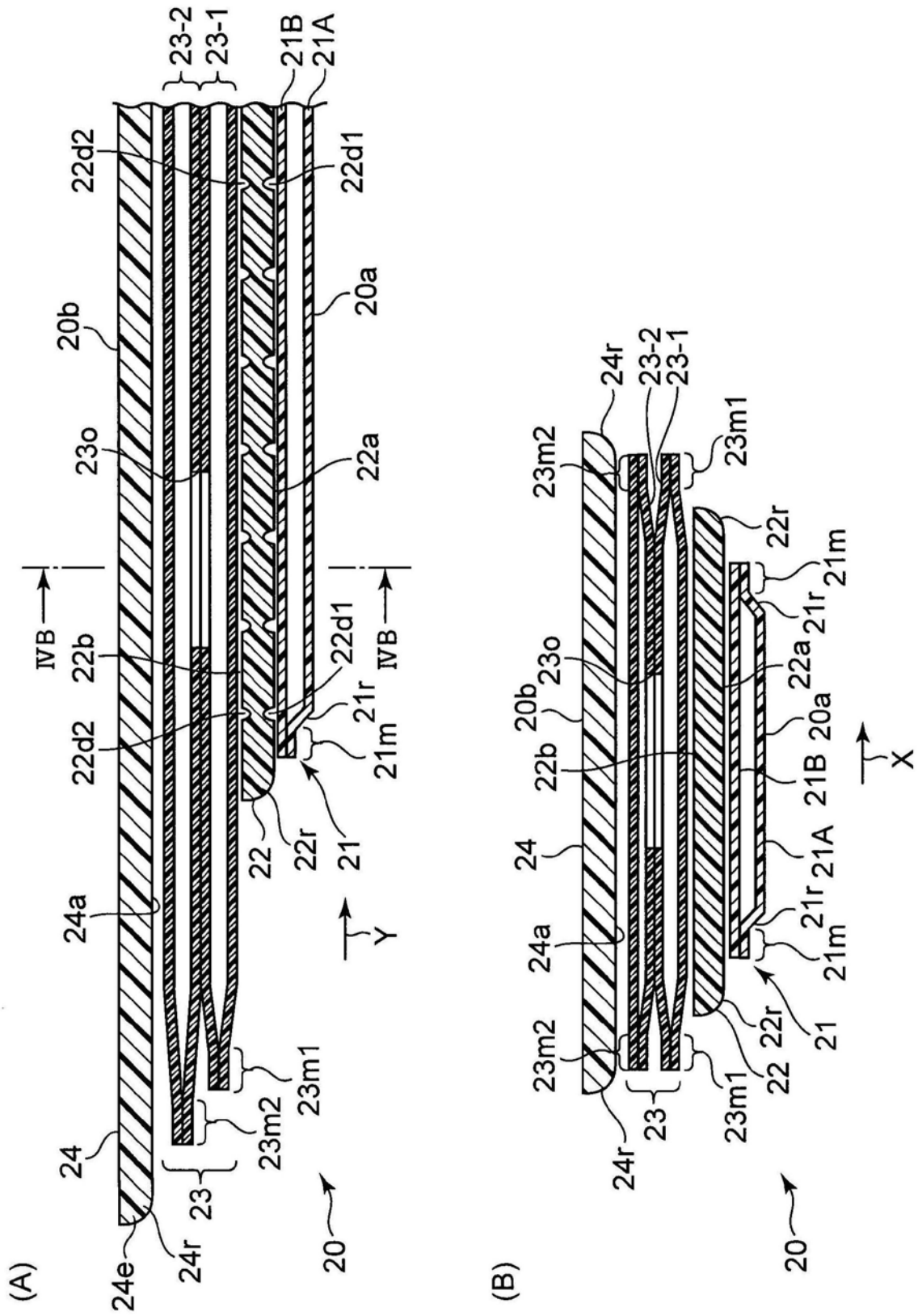


图4

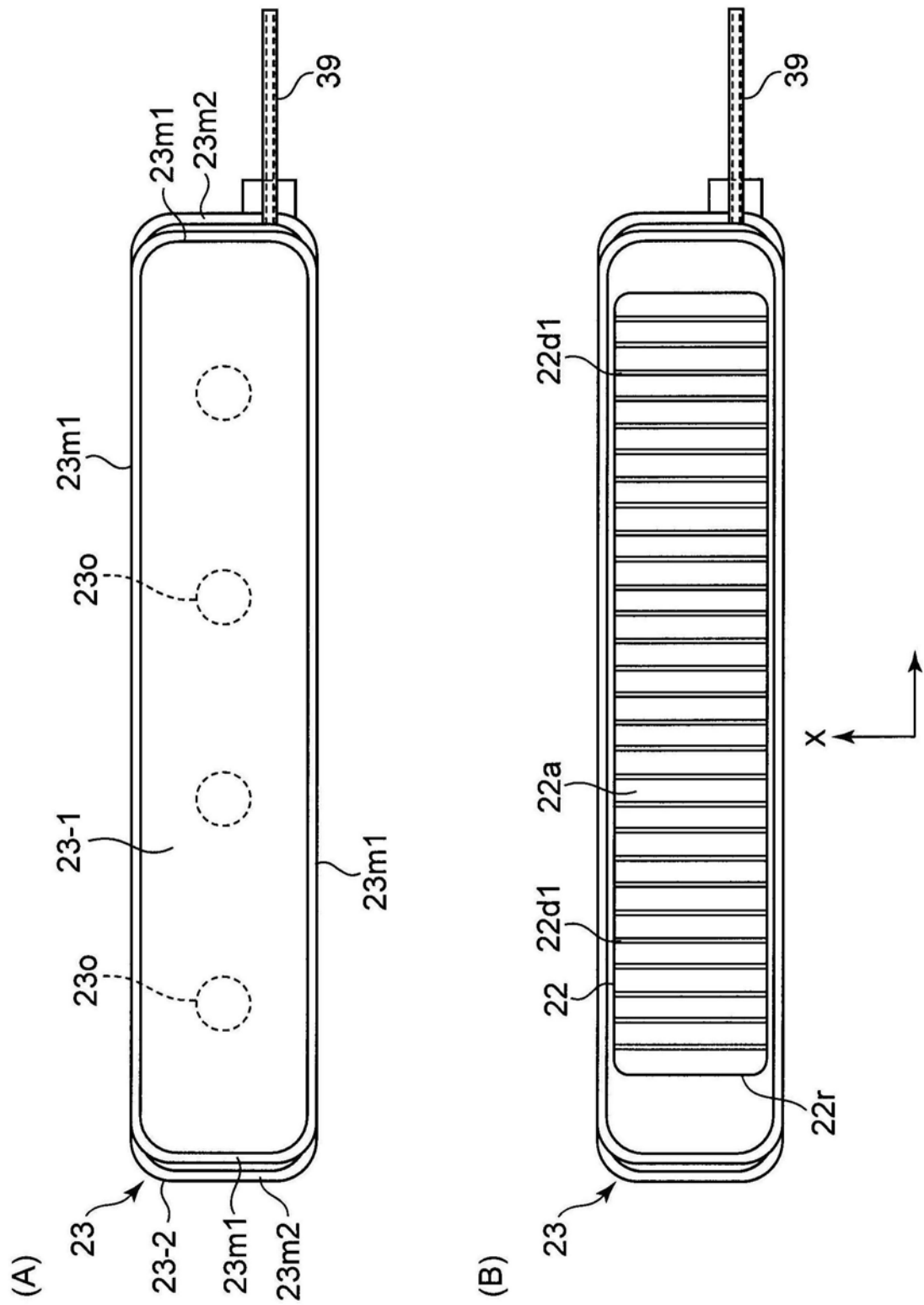


图5

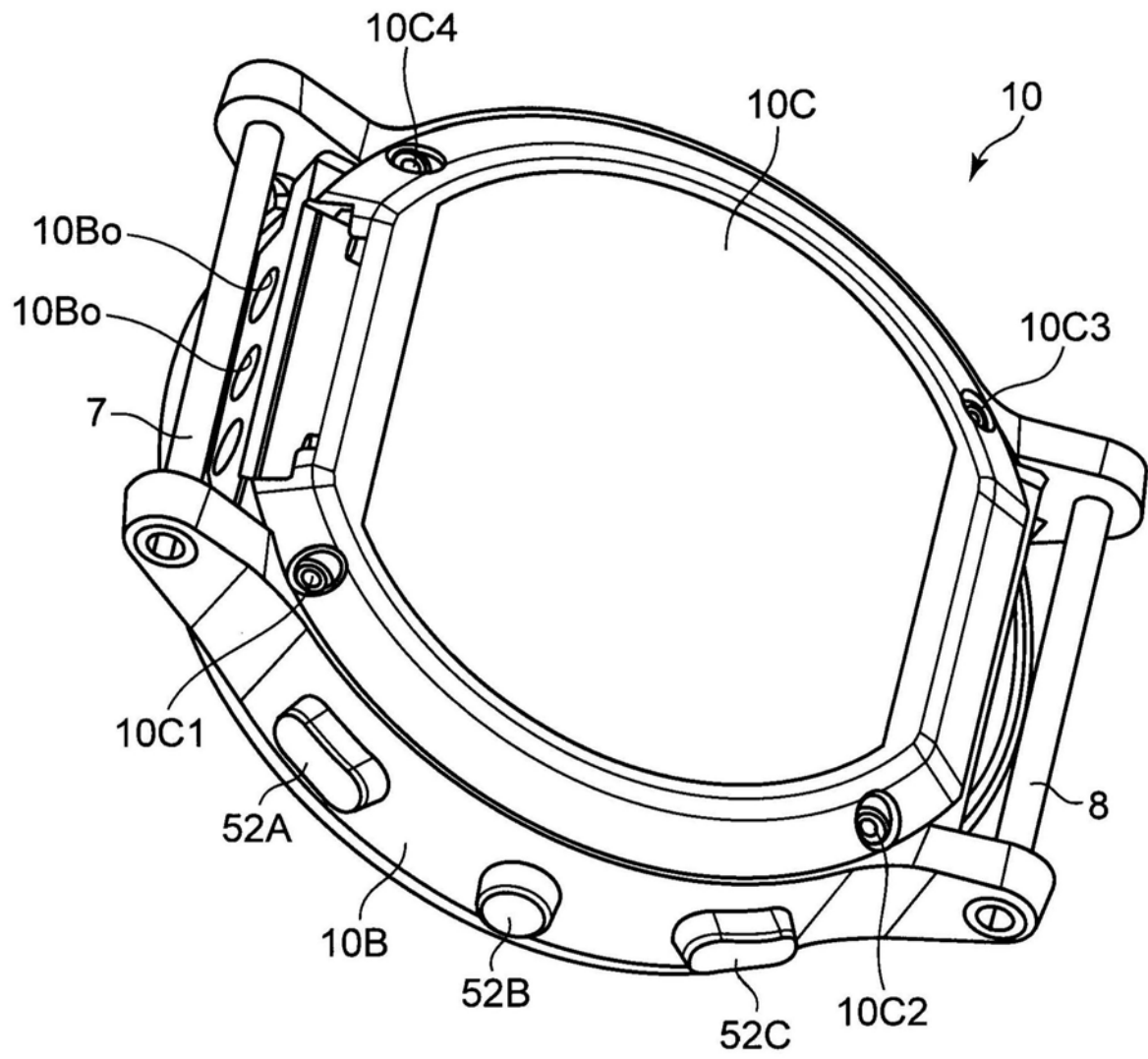


图6

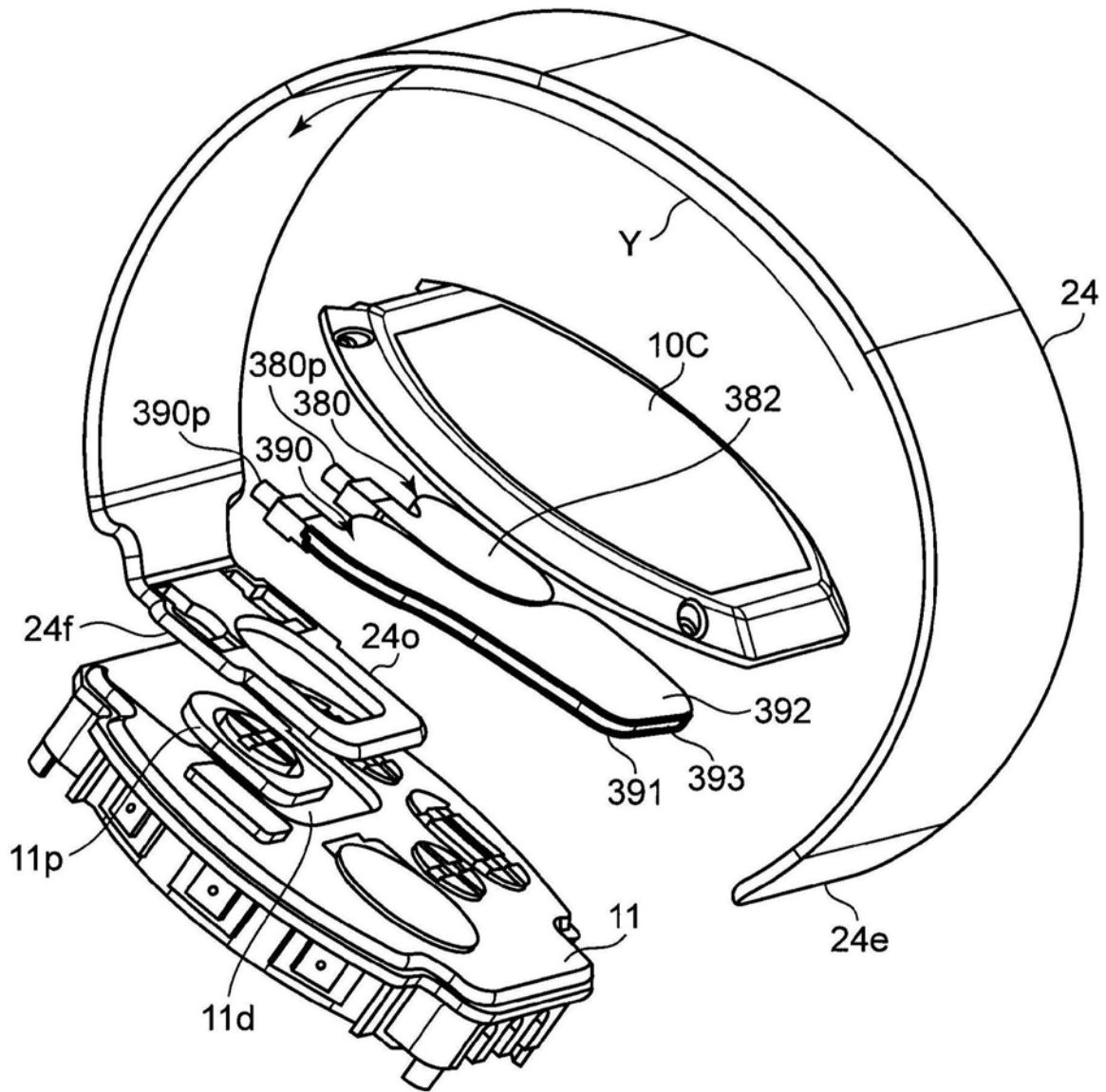


图7

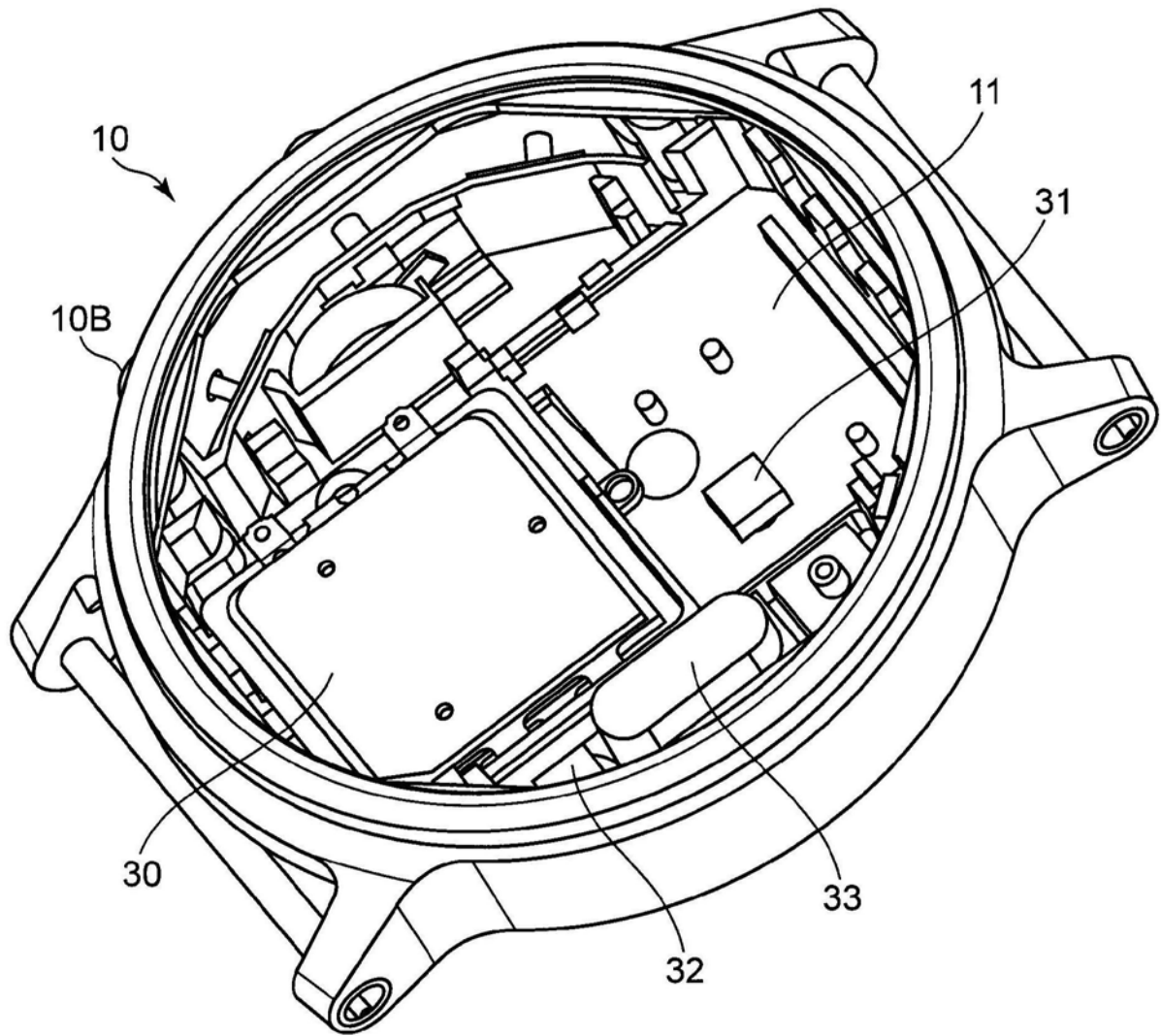


图8

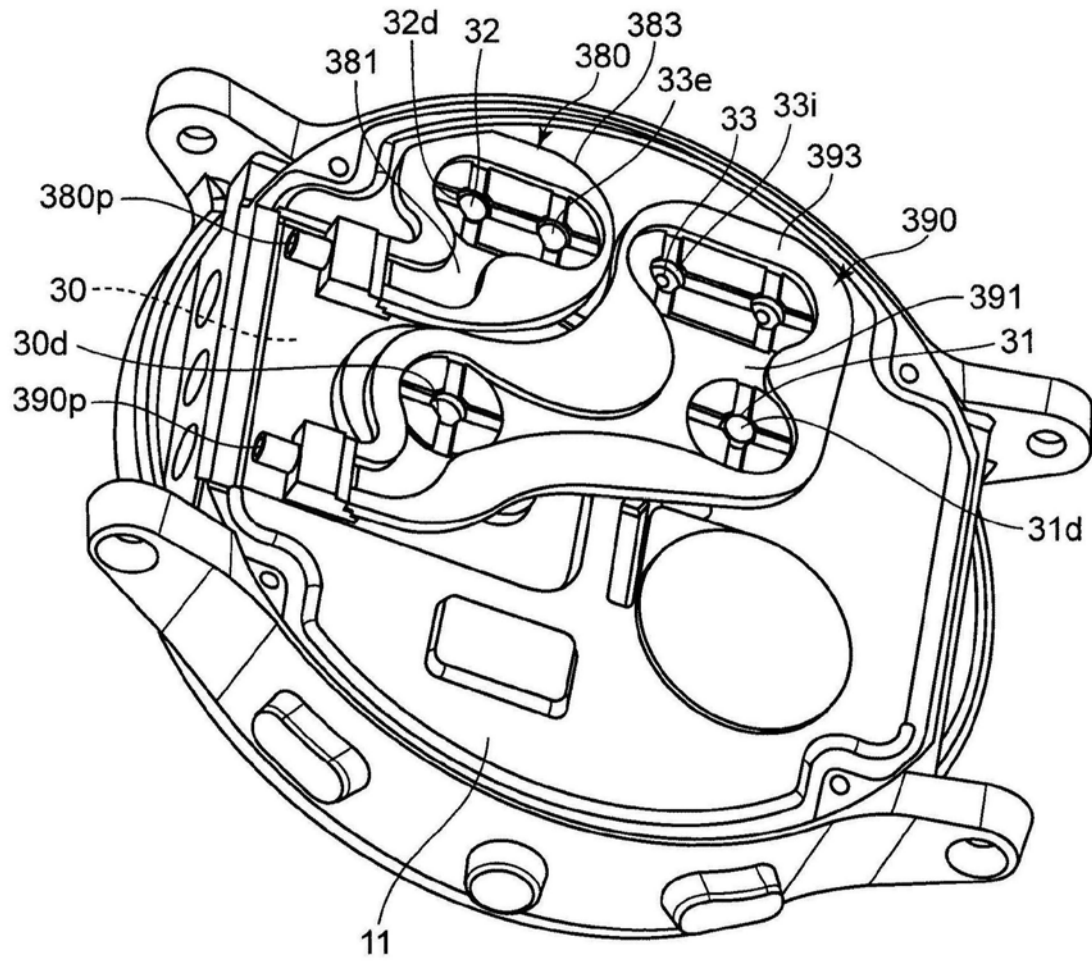


图9

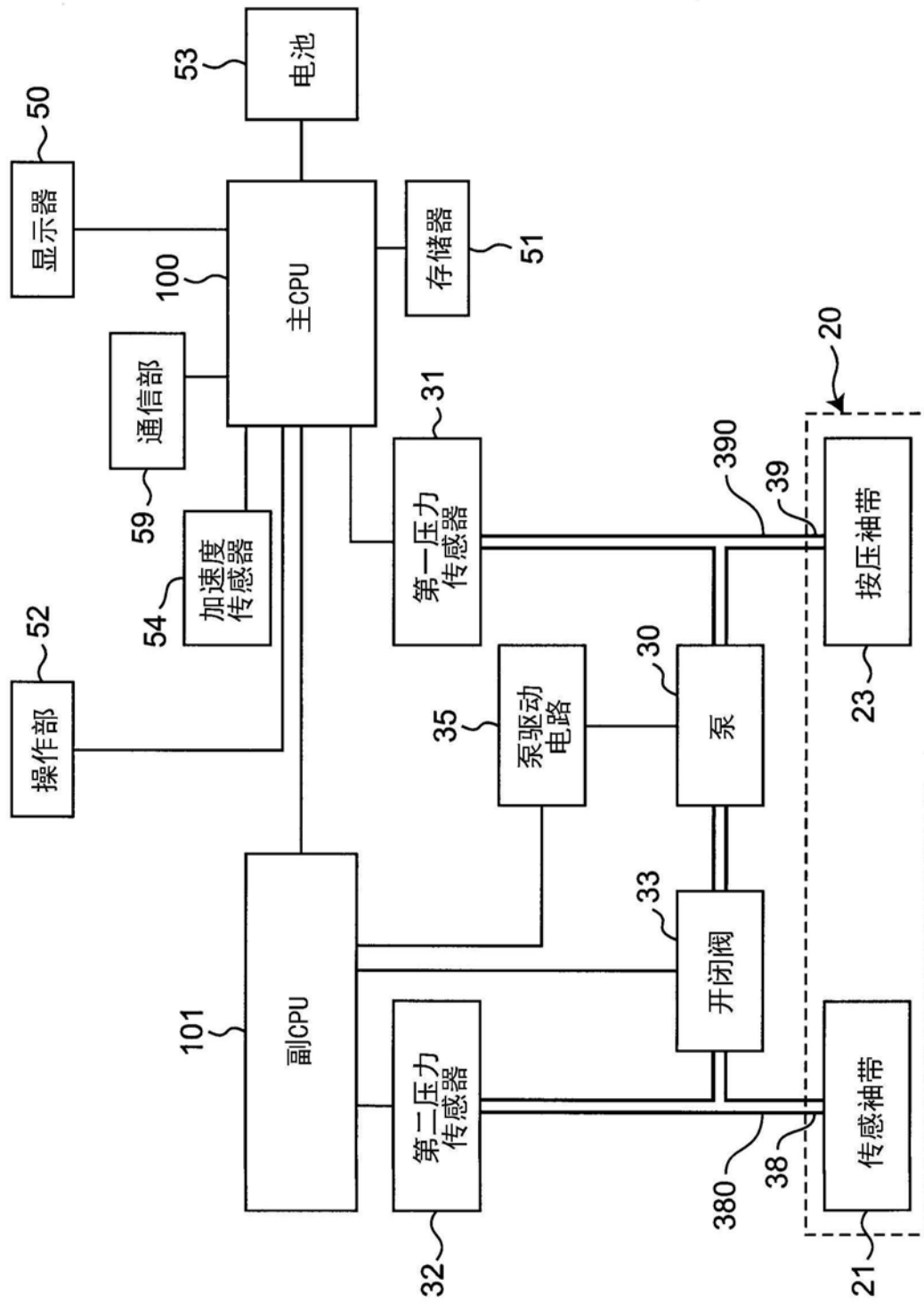


图10

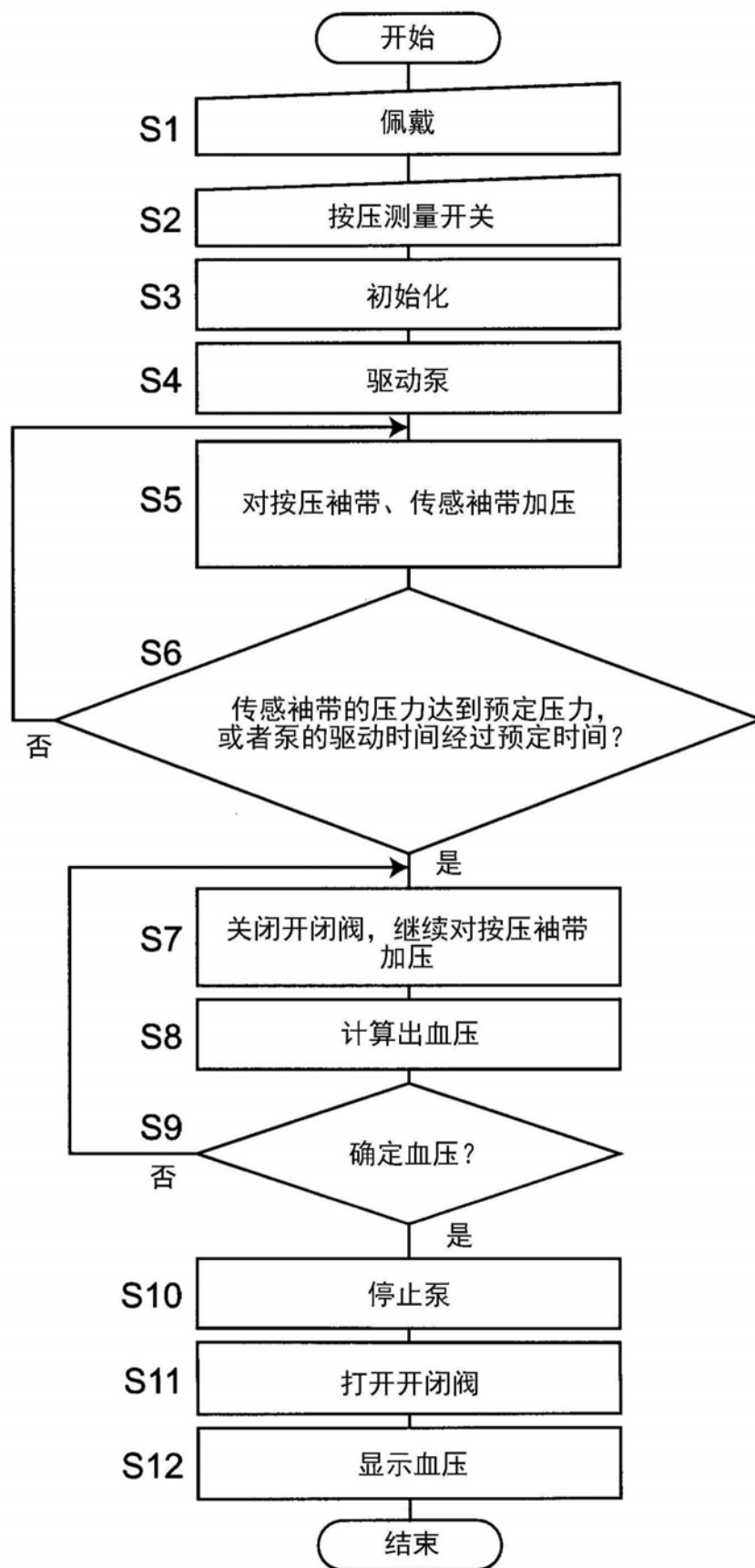


图11

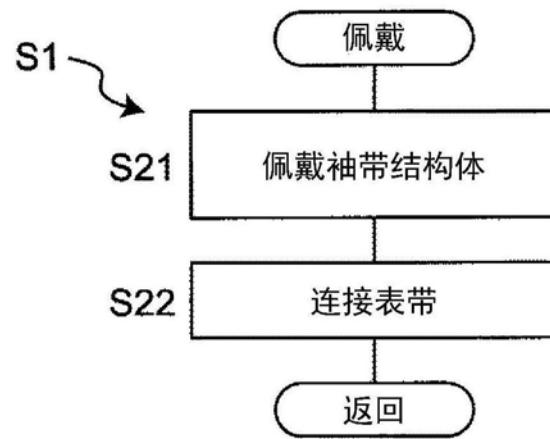


图12

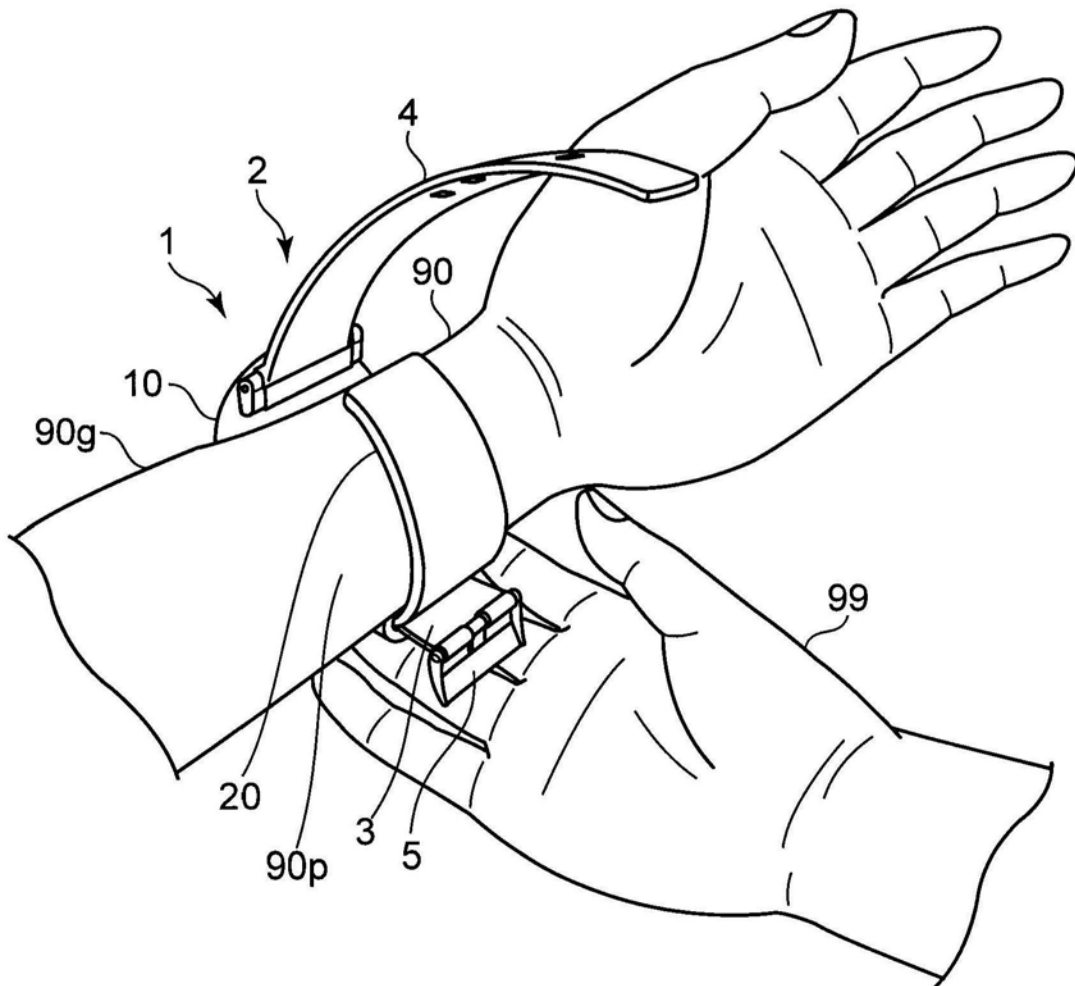


图13A

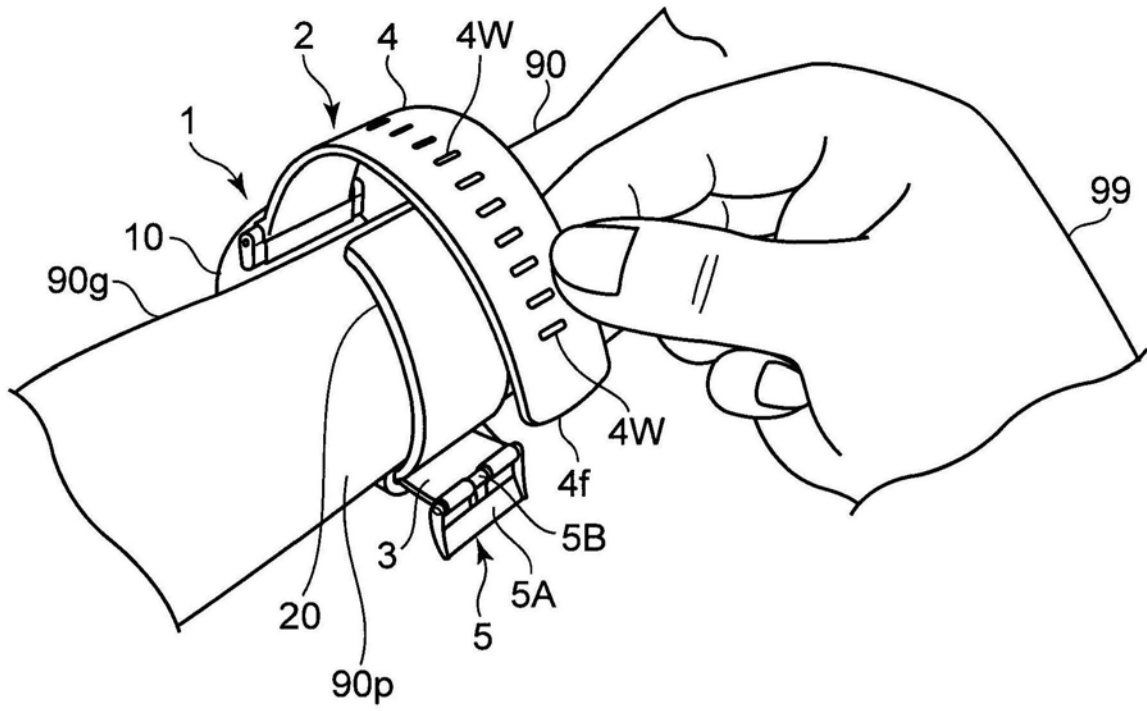


图13B

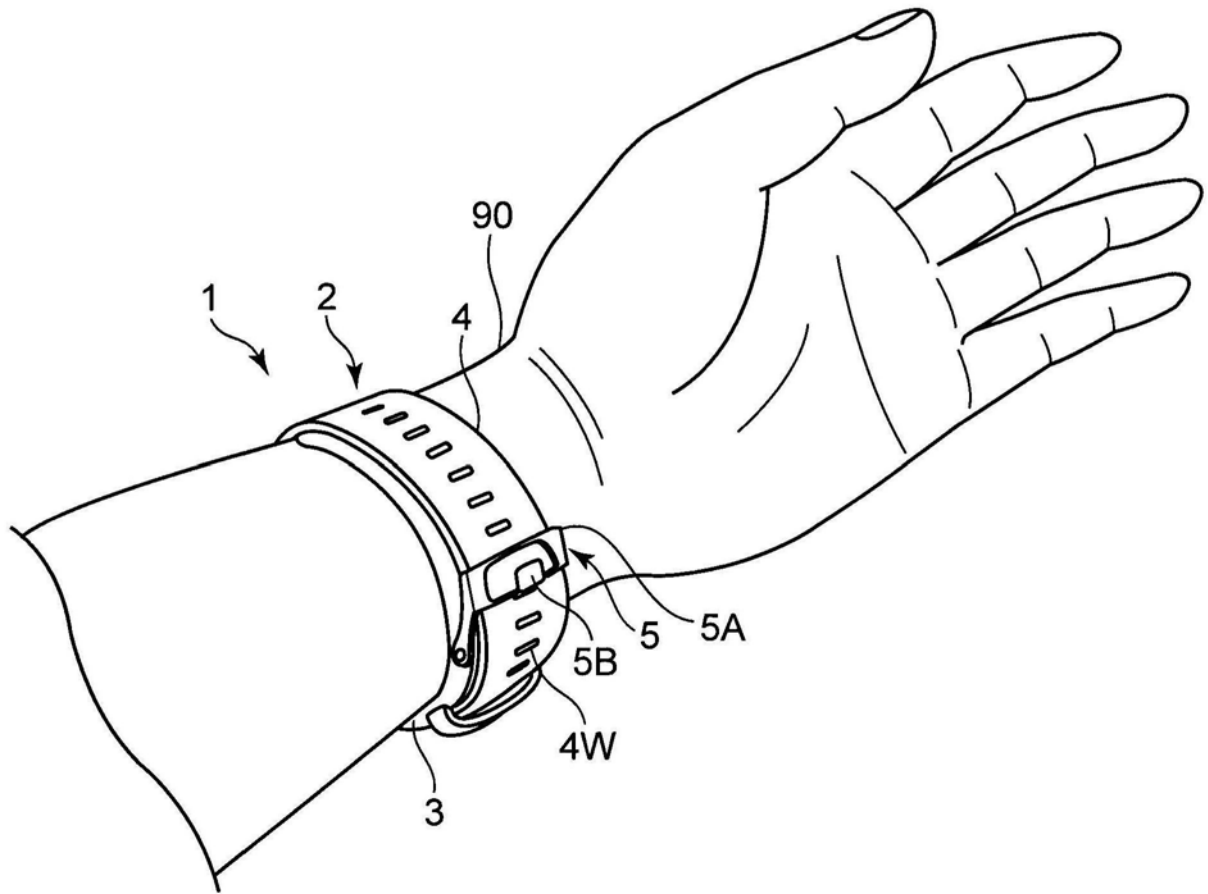


图13C

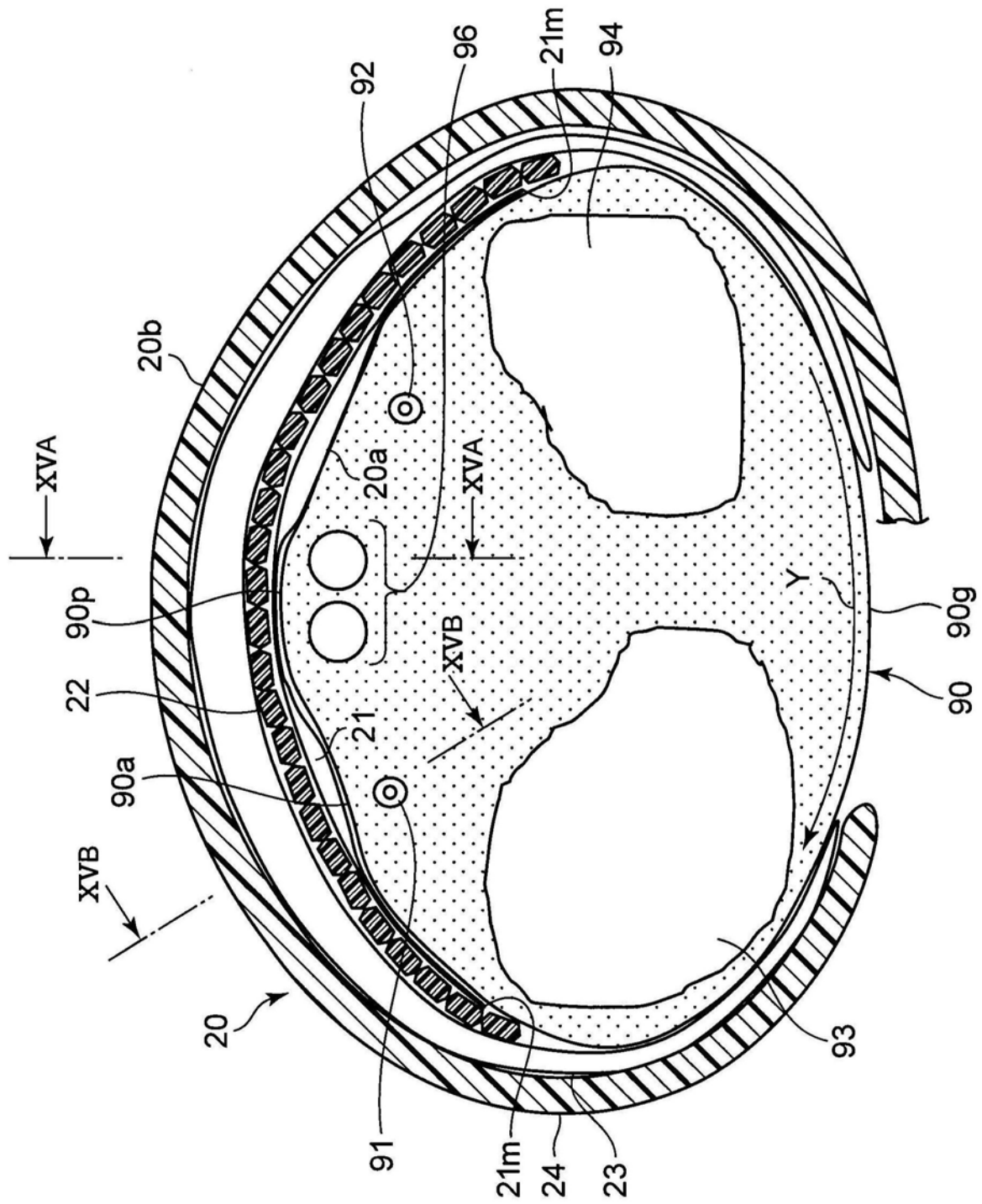


图14

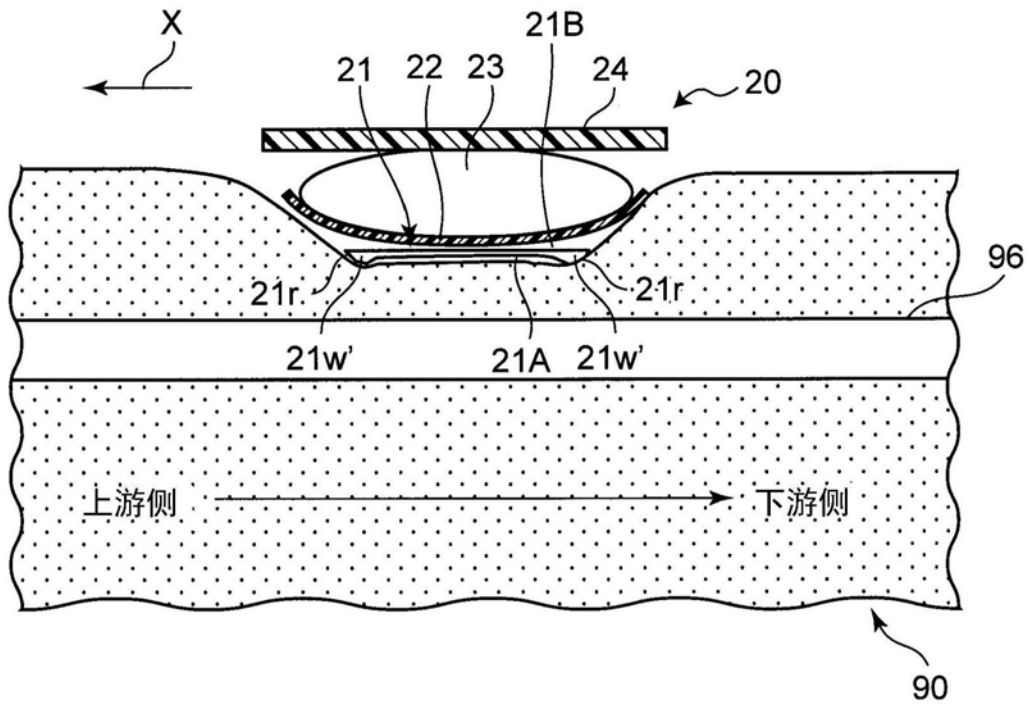


图15A

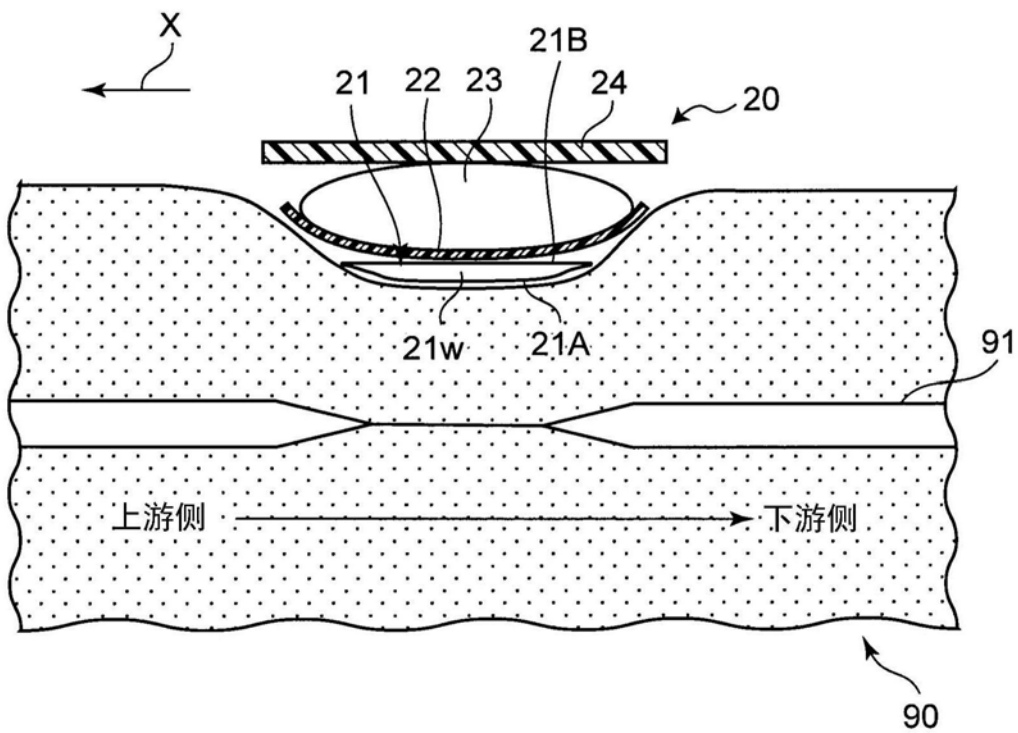


图15B

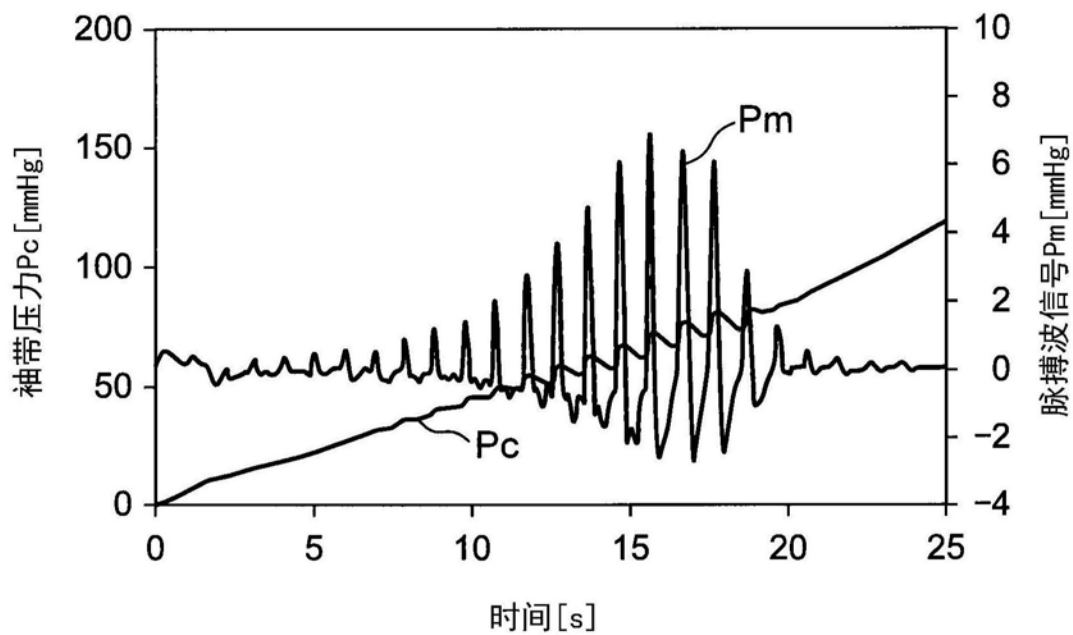


图16

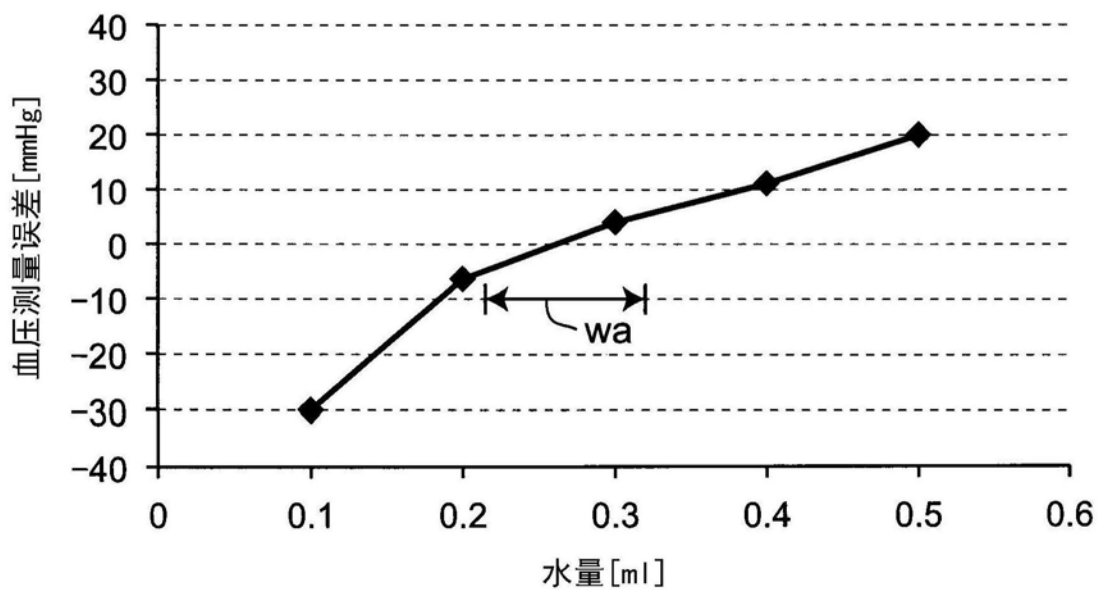


图17

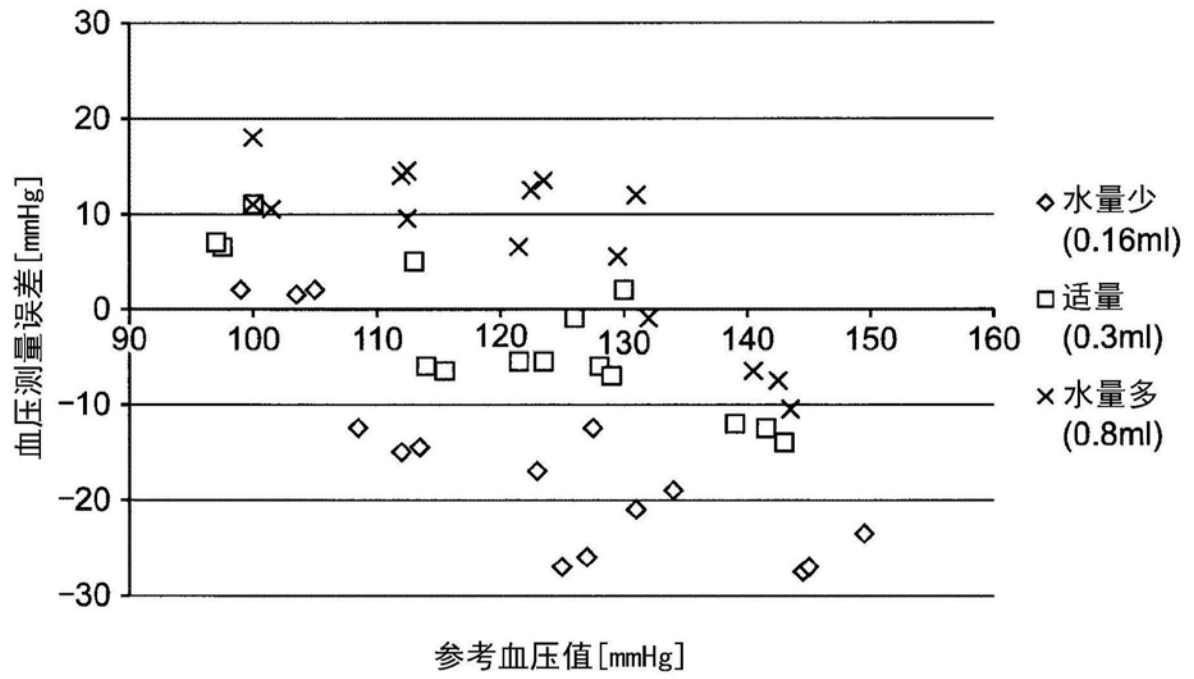


图18

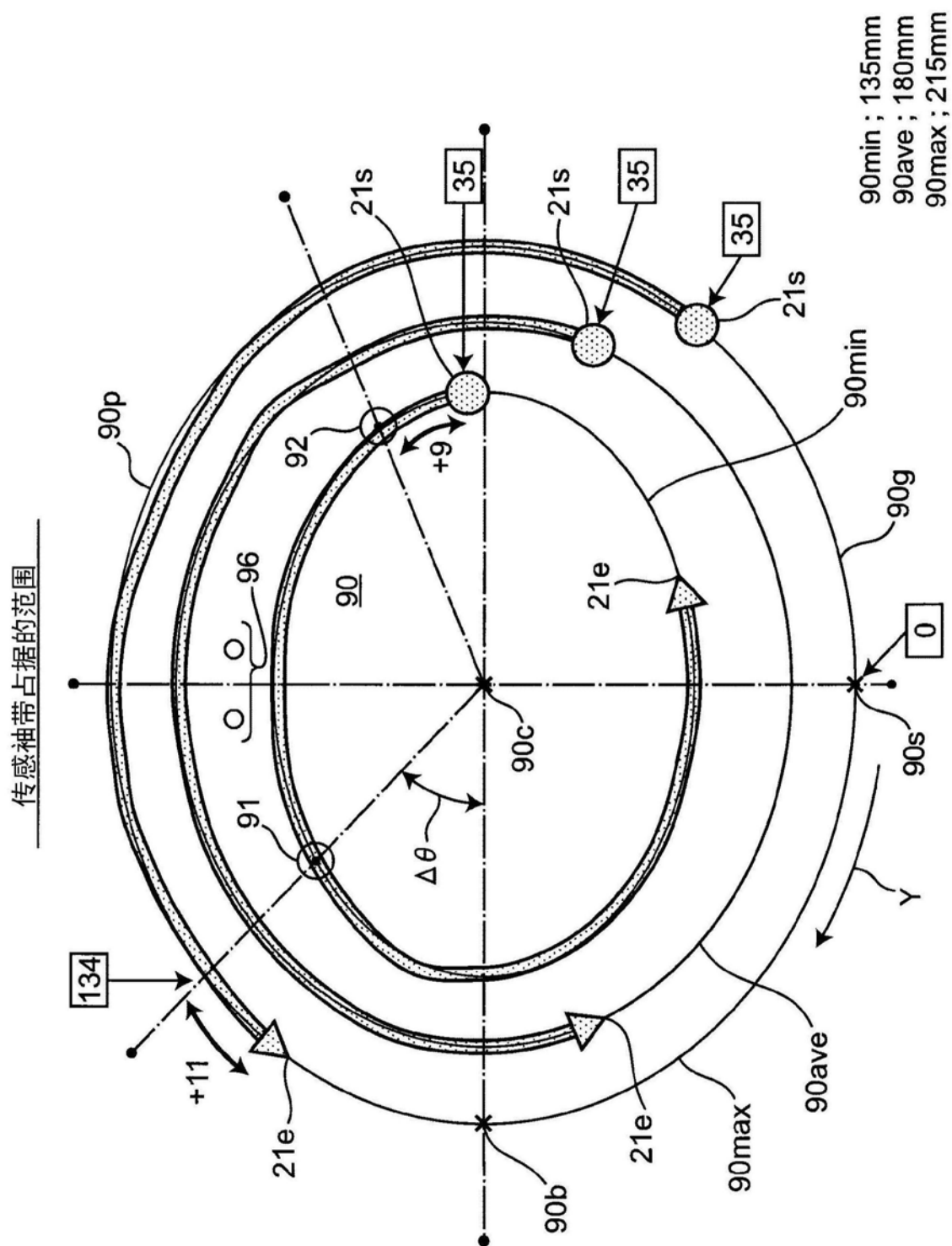


图20

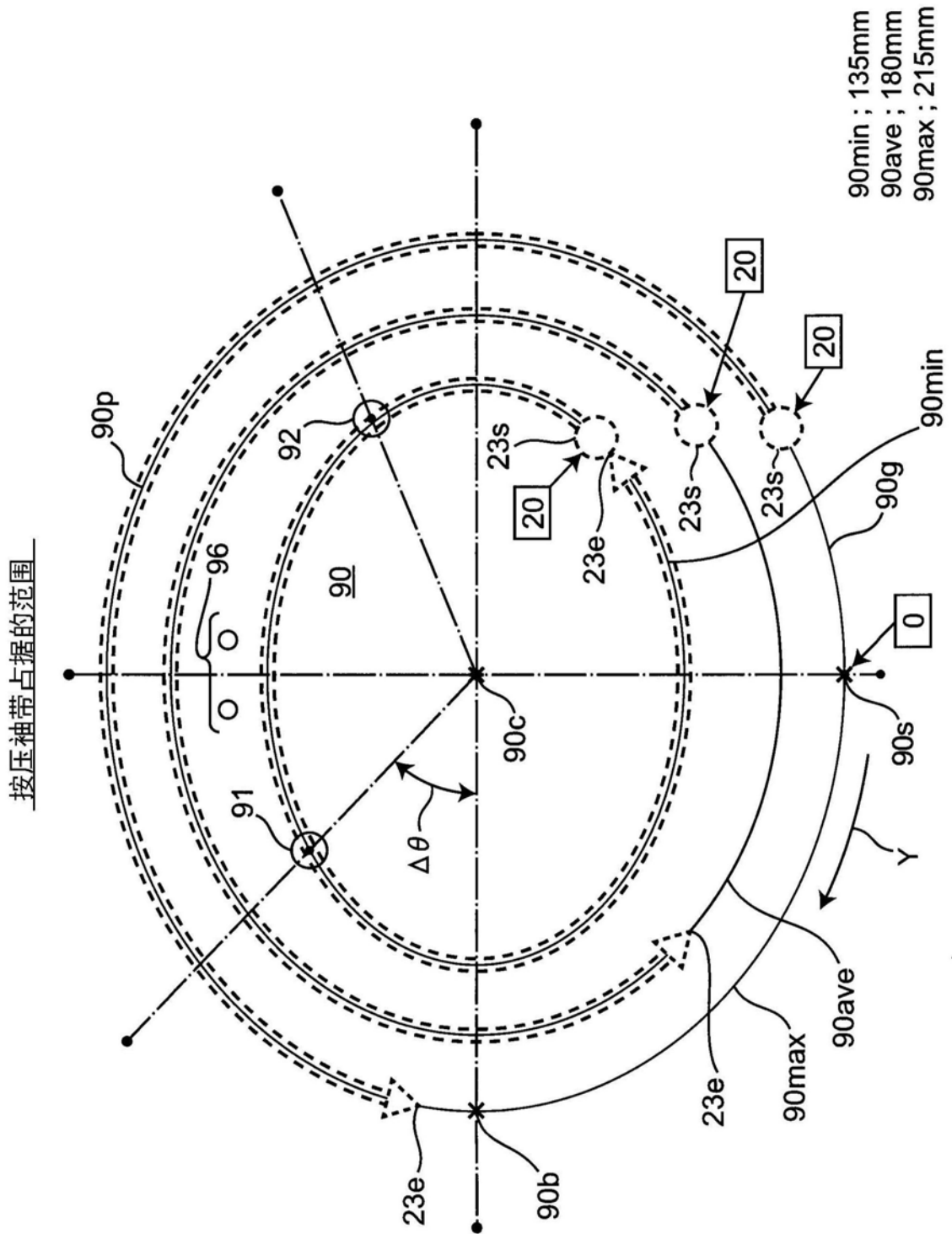


图21

传感袖带占据的范围和按压袖带占据的范围

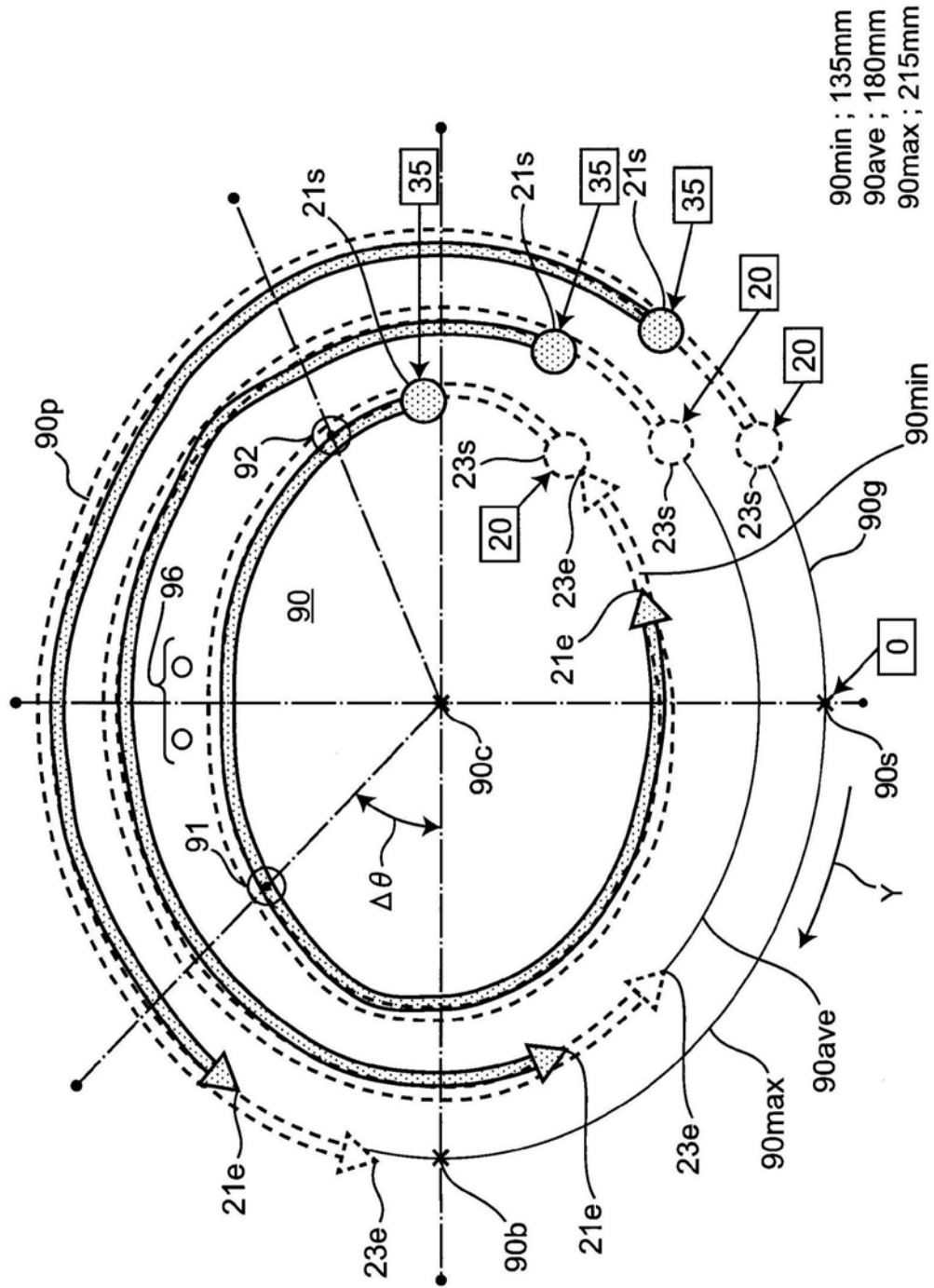


图22

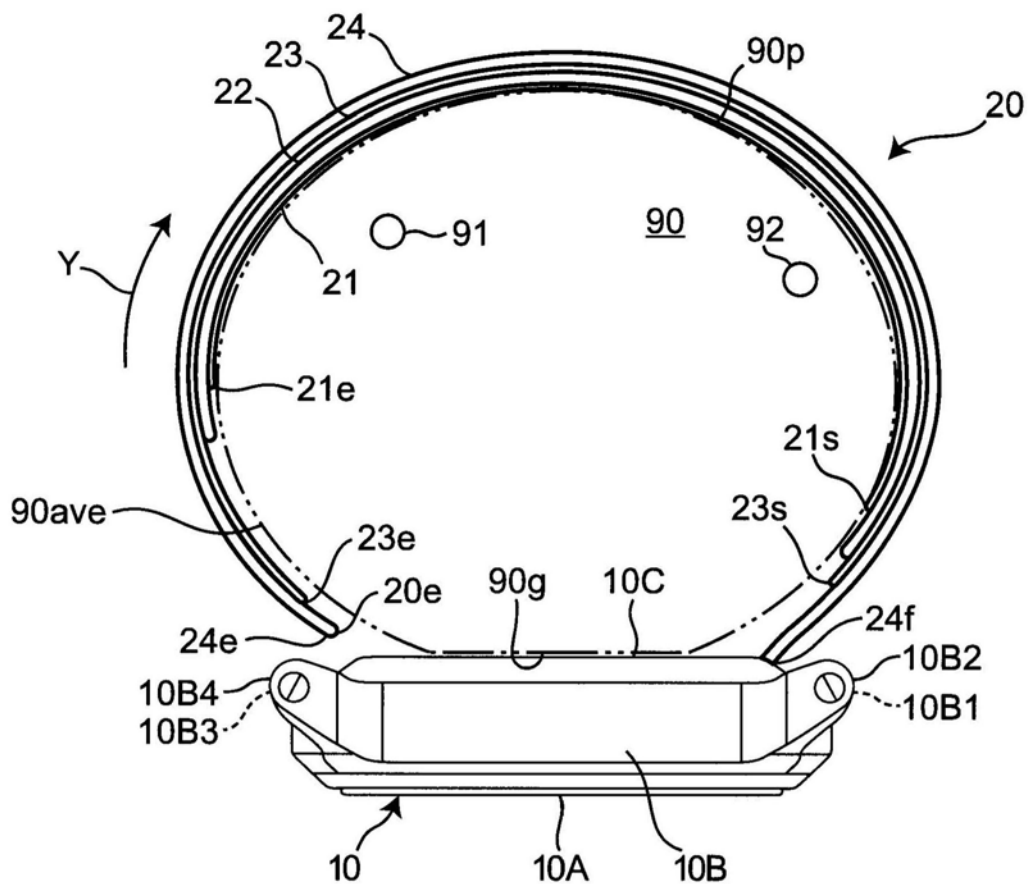


图24

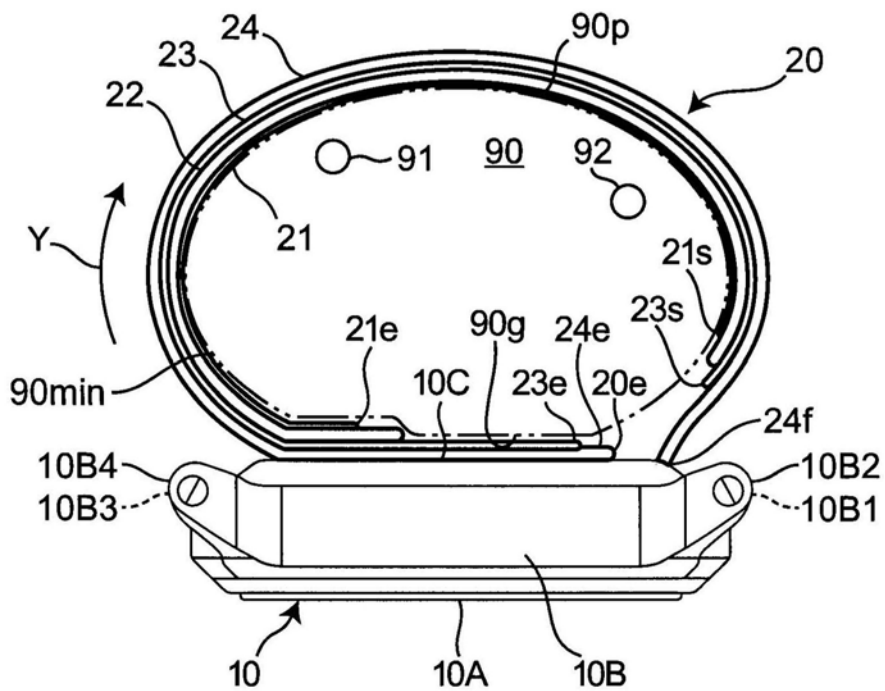


图25