



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109864742 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201811450538.7

(22)申请日 2018.11.29

(30)优先权数据

10-2017-0164563 2017.12.01 KR

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 郑明薰 南宫楠 李列镐 郑元淙

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
11021

代理人 吴晓兵

(51)Int.Cl.

A61B 5/053(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

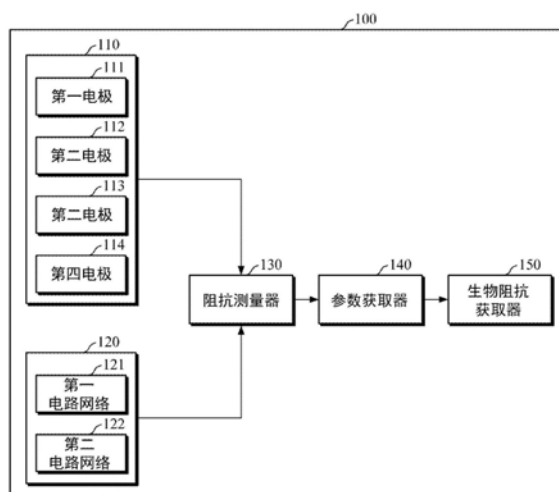
权利要求书4页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

生物信号测量装置和生物信号测量方法

(57)摘要

一种生物信号测量装置,包括:第一电极、第二电极、第三电极、第四电极、以及第一电路网络和第二电路网络,其中第一电路网络和第二电路网络中的每一个包括一个或多个电阻。生物信号测量装置还包括:阻抗测量器,被配置为在第一校正模式下测量第一电路网络的第一阻抗;在第二校正模式下测量第二电路网络的第二阻抗;使用第一电极、第二电极、第三电极和第四电极,在第一测量模式下测量对象的第三阻抗;以及使用第一电极、第二电极、第三电极和第四电极,在第二测量模式下测量所述对象的第四阻抗。



1. 一种生物信号测量装置,包括:

第一电极;

第二电极;

第三电极;

第四电极;

第一电路网络和第二电路网络,所述第一电路网络和所述第二电路网络中的每一个包括一个或多个电阻;

阻抗测量器,被配置为:

在第一校正模式下测量所述第一电路网络的第一阻抗;

在第二校正模式下测量所述第二电路网络的第二阻抗;

使用所述第一电极、所述第二电极、所述第三电极和所述第四电极,在第一测量模式下测量对象的第三阻抗;以及

使用所述第一电极、所述第二电极、所述第三电极和所述第四电极,在第二测量模式下测量所述对象的第四阻抗;

参数获取器,被配置为基于所述第一校正模式下的所述第一电路网络的第一阻抗和所述第二校正模式下的所述第二电路网络的第二阻抗来获得所述阻抗测量器的内部参数;以及

生物阻抗获取器,被配置为基于所述内部参数、所述第一测量模式下的所述对象的第三阻抗和所述第二测量模式下的所述对象的第四阻抗来获得所述对象的生物阻抗。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一电路网络和所述第二电路网络被配置为单个电路。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一电路网络和所述第二电路网络被分别配置为独立的电路。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,在所述第一校正模式下,所述阻抗测量器连接到所述第一电路网络且还被配置为:

通过与所述第一电极相对应的第一端子和与所述第二电极相对应的第二端子向所述第一电路网络施加电流;以及

通过测量在与所述第三电极相对应的第三端子和与所述第四电极相对应的第四端子之间产生的电压来测量所述第一阻抗。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中,在所述第二校正模式下,所述阻抗测量器连接到所述第二电路网络且还被配置为:

通过与所述第一电极相对应的第一端子和与所述第二电极相对应的第二端子向所述第二电路网络施加电流;以及

通过测量在与所述第三电极相对应的第三端子和与所述第四电极相对应的第四端子之间产生的电压来测量所述第二阻抗。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一测量模式使用采用所述第一电极、所述第二电极、所述第三电极和所述第四电极来测量阻抗的四点测量方法,以及

所述第二测量模式使用采用所述第一电极、所述第二电极、所述第三电极和所述第四电极的组合的短路来测量阻抗的两点测量方法。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,在所述第一测量模式下,所述阻抗测量器连接到所述第一电极、所述第二电极、所述第三电极和所述第四电极且还被配置为:

通过所述第一电极和所述第二电极向所述对象施加电流;以及

通过测量在所述第三电极和所述第四电极之间产生的电压来测量所述第三阻抗。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,在所述第二测量模式下,所述阻抗测量器连接到所述第一电极、所述第二电极、所述第三电极和所述第四电极,将所述第一电极短接到所述第三电极并将所述第二电极短接到所述第四电极,且所述阻抗测量器还被配置为:

通过所述第一电极和所述第二电极向所述对象施加电流;以及

通过测量在所述第三电极和所述第四电极之间产生的电压来测量所述第四阻抗。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述内部参数包括输入阻抗和输出阻抗。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述生物阻抗获取器使用生物阻抗计算公式,所述生物阻抗计算公式定义了所述阻抗测量器的内部参数、所述第三阻抗、所述第四阻抗和所述生物阻抗之间的关系。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中,通过测量当每个电极接触所述对象时的接触阻抗来获得所述生物阻抗计算公式。

12. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述阻抗测量器还被配置为通过改变输入电流的频率来测量所述第一阻抗和所述第二阻抗。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述参数获取器还被配置为基于针对所述输入电流的每个频率测量的所述第一阻抗和所述第二阻抗来获得针对所述阻抗测量器的每个频率的内部参数。

14. 根据权利要求13所述的装置,还包括:存储部,被配置为存储针对所述阻抗测量器的每个频率的内部参数。

15. 根据权利要求1所述的装置,还包括:模式设置器,被配置为生成用于设置所述生物信号测量装置的操作模式的控制信号。

16. 根据权利要求1所述的装置,还包括:生物信息获取器,被配置为基于所述对象的生物阻抗来获得所述对象的生物信息。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述生物信息包括体脂肪量、无脂肪量、肌肉量、骨骼肌量、基础代谢、细胞内水、细胞外水、全身水分、矿物质含量、内脏脂肪、血流量、呼吸、心率和心率变异性中的任何一种或任何组合。

18. 一种生物信号测量方法,包括:

在第一校正模式下测量第一电路网络的第一阻抗;

在第二校正模式下测量第二电路网络的第二阻抗;

基于所述第一校正模式下的所述第一电路网络的第一阻抗和所述第二校正模式下的所述第二电路网络的第二阻抗来获得阻抗测量器的内部参数;

在第一测量模式下测量对象的第三阻抗;

在第二测量模式下测量所述对象的第四阻抗;以及

基于所述内部参数、所述第一测量模式下的所述对象的第三阻抗和所述第二测量模式下的所述对象的第四阻抗来获得所述对象的生物阻抗。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述第一电路网络和所述第二电路网络中的每

一个包括一个或多个电阻。

20. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 所述第一电路网络和所述第二电路网络被配置为单个电路。

21. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 所述第一电路网络和所述第二电路网络被分别配置为独立的电路。

22. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 测量所述第一阻抗包括:

进入所述第一校正模式;

将所述阻抗测量器连接到所述第一电路网络;

通过所述阻抗测量器的第一端子和第二端子向所述第一电路网络施加电流;

测量在所述阻抗测量器的第三端子和第四端子之间产生的电压; 以及

基于所述电流和所述电压来获得所述第一阻抗。

23. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 测量所述第二阻抗包括:

基于对所述第一阻抗的测量完成, 进入所述第二校正模式;

将所述阻抗测量器连接到所述第二电路网络;

通过所述阻抗测量器的第一端子和第二端子向所述第一电路网络施加电流;

测量在所述阻抗测量器的第三端子和第四端子之间产生的电压; 以及

基于所述电流和所述电压来获得所述第二阻抗。

24. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 所述第一测量模式使用采用四个电极来测量阻抗的四点测量方法; 以及

所述第二测量模式使用采用所述四个电极的組合的短路来测量阻抗的两点测量方法。

25. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 测量所述第三阻抗包括:

进入所述第一校正模式;

将所述阻抗测量器的第一端子连接到第一电极, 将所述阻抗测量器的第二端子连接到第二电极, 将所述阻抗测量器的第三端子连接到第三电极, 以及将所述阻抗测量器的第四端子连接到第四电极;

通过所述第一电极和所述第二电极向所述对象施加电流;

测量在所述第三电极和所述第四电极之间产生的电压; 以及

基于所述电流和所述电压来获得所述第三阻抗。

26. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 测量所述第四阻抗包括:

基于对所述第三阻抗的测量完成, 进入第二测量模式;

将第一电极短接到第三电极, 将第二电极短接到第四电极;

通过所述第一电极和所述第二电极向所述对象施加电流;

测量在所述第三电极和所述第四电极之间产生的电压; 以及

基于所述电流和所述电压来获得所述第四阻抗。

27. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 所述内部参数包括输入阻抗和输出阻抗。

28. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 获得所述对象的生物阻抗包括: 通过使用生物阻抗计算公式来获得所述对象的生物阻抗, 所述生物阻抗计算公式定义了所述阻抗测量器的内部参数、所述第三阻抗、所述第四阻抗和所述生物阻抗之间的关系。

29. 根据权利要求28所述的方法, 其中, 通过考虑当每个电极接触所述对象时发生的接

触阻抗来获得所述生物阻抗计算公式。

30. 根据权利要求18所述的方法,还包括基于所述对象的生物阻抗来获得所述对象的生物信息。

31. 根据权利要求30所述的方法,其中,所述生物信息包括体脂肪量、无脂肪量、肌肉量、骨骼肌量、基础代谢、细胞内水、细胞外水、全身水分、矿物质含量、内脏脂肪、血流量、呼吸、心率和心率变异性中的任何一种或任何组合。

生物信号测量装置和生物信号测量方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年12月1日在韩国知识产权局递交的韩国专利申请No.10-2017-0164563的优先权,其全部公开通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 与实施例一致的装置和方法涉及生物信号测量装置和生物信号测量方法。

背景技术

[0004] 正在开发用于诊断患者的健康状态的各种医疗设备。利用用于测量患者的生物电信号的医疗设备实现更方便、更及时地得出健康诊断。这种效率上的提高可以为患者和健康保健提供方节省时间和金钱。

[0005] 生物阻抗装置可用于监控活体的健康或情绪状态。正在进行各种研究以制造更小尺寸、同时仍提供快速且准确地测量生物阻抗的方法的生物阻抗测量设备。

发明内容

[0006] 根据实施例的一方面,提供了一种生物信号测量装置,包括:第一电极、第二电极、第三电极、第四电极、以及第一电路网络和第二电路网络,其中第一电路网络和第二电路网络中的每一个包括一个或多个电阻。生物信号测量装置还包括:阻抗测量器,被配置为在第一校正模式下测量第一电路网络的第一阻抗;在第二校正模式下测量第二电路网络的第二阻抗;使用第一电极、第二电极、第三电极和第四电极,在第一测量模式下测量对象的第三阻抗;以及使用第一电极、第二电极、第三电极和第四电极,在第二测量模式下测量所述对象的第四阻抗。生物信号测量装置还包括:参数获取器,被配置为基于第一校正模式下的第一电路网络的第一阻抗和第二校正模式下的第二电路网络的第二阻抗来获得阻抗测量器的内部参数;以及生物阻抗获取器,被配置为基于内部参数、第一测量模式下的对象的第三阻抗和第二测量模式下的对象的第四阻抗来获得对象的生物阻抗。

[0007] 第一电路网络和第二电路网络可以被配置为单个电路。

[0008] 第一电路网络和第二电路网络可以被分别配置为独立的电路。

[0009] 在第一校正模式下,阻抗测量器可以连接到第一电路网络,且还被配置为:通过与第一电极相对应的第一端子和与第二电极相对应的第二端子向第一电路网络施加电流;以及通过测量在与第三电极相对应的第三端子和与第四电极相对应的第四端子之间产生的电压来测量第一阻抗。

[0010] 在第二校正模式下,阻抗测量器可以连接到第二电路网络,且还被配置为:通过与第一电极相对应的第一端子和与第二电极相对应的第二端子向第二电路网络施加电流;以及通过测量在与第三电极相对应的第三端子和与第四电极相对应的第四端子之间产生的电压来测量第二阻抗。

[0011] 第一测量模式可以使用采用第一电极、第二电极、第三电极和第四电极来测量阻

抗的四点测量方法,以及第二测量模式可以使用采用第一电极、第二电极、第三电极和第四电极的組合的短路来测量阻抗的两点测量方法。

[0012] 在第一测量模式下,阻抗测量器可以连接到第一电极、第二电极、第三电极和第四电极,且还被配置为:通过第一电极和第二电极向对象施加电流;以及通过测量在第三电极和第四电极之间产生的电压来测量第三阻抗。

[0013] 在第二测量模式下,阻抗测量器连接到第一电极、第二电极、第三电极和第四电极,将第一电极短接到第三电极并将第二电极短接到第四电极,且阻抗测量器还被配置为:通过第一电极和第二电极向对象施加电流;以及通过测量在第三电极和第四电极之间产生的电压来测量第四阻抗。

[0014] 内部参数可以包括输入阻抗和输出阻抗。

[0015] 生物阻抗获取器可以使用生物阻抗计算公式,该生物阻抗计算公式定义了阻抗测量器的内部参数、第三阻抗、第四阻抗和生物阻抗之间的关系。

[0016] 可以通过测量当每个电极接触对象时的接触阻抗来获得生物阻抗计算公式。

[0017] 阻抗测量器还可以被配置为通过改变输入电流的频率来测量第一阻抗和第二阻抗。

[0018] 参数获取器还可以被配置为基于针对输入电流的每个频率测量的第一阻抗和第二阻抗来获得针对阻抗测量器的每个频率的内部参数。

[0019] 该装置还可以包括:存储部,被配置为存储针对阻抗测量器的每个频率的内部参数。

[0020] 该装置还可以包括:模式设置器,被配置为生成用于设置生物信号测量装置的操作模式的控制信号。

[0021] 该装置还可以包括:生物信息获取器,被配置为基于对象的生物阻抗来获得对象的生物信息。

[0022] 生物信息可以包括体脂肪量、无脂肪量、肌肉量、骨骼肌量、基础代谢、细胞内水、细胞外水、全身水分、矿物质含量、内脏脂肪、血流量、呼吸、心率和心率变异性中的任何一种或任何组合。

[0023] 根据实施例的一方面,提供了一种生物信号测量方法,包括:在第一校正模式下测量第一电路网络的第一阻抗;在第二校正模式下测量第二电路网络的第二阻抗;基于第一校正模式下的第一电路网络的第一阻抗和第二校正模式下的第二电路网络的第二阻抗来获得阻抗测量器的内部参数。该方法还包括:在第一测量模式下测量对象的第三阻抗;在第二测量模式下测量对象的第四阻抗;以及基于内部参数、第一测量模式下的对象的第三阻抗和第二测量模式下的对象的第四阻抗来获得对象的生物阻抗。

[0024] 第一电路网络和第二电路网络可以包括一个或多个电阻。

[0025] 第一电路网络和第二电路网络可以被配置为单个电路。

[0026] 第一电路网络和第二电路网络可以被分别配置为独立的电路。

[0027] 测量第一阻抗可以包括:进入第一校正模式;将阻抗测量器连接到第一电路网络;通过阻抗测量器的第一端子和第二端子向第一电路网络施加电流;测量在阻抗测量器的第三端子和第四端子之间产生的电压;以及基于电流和电压来获得第一阻抗。

[0028] 测量第二阻抗可以包括:基于对第一阻抗的测量完成,进入第二校正模式;将阻抗

测量器连接到第二电路网络;通过阻抗测量器的第一端子和第二端子向第一电路网络施加电流;测量在阻抗测量器的第三端子和第四端子之间产生的电压;以及基于电流和电压来获得第二阻抗。

[0029] 第一测量模式可以使用采用四个电极来测量阻抗的四点测量方法;以及第二测量模式可以使用采用四个电极的组合的短路来测量阻抗的两点测量方法。

[0030] 测量第三阻抗可以包括:进入第一校正模式;将阻抗测量器的第一端子连接到第一电极,将阻抗测量器的第二端子连接到第二电极,将阻抗测量器的第三端子连接到第三电极,以及将阻抗测量器的第四端子连接到第四电极;通过第一电极和第二电极向对象施加电流;测量在第三电极和第四电极之间产生的电压;以及基于电流和电压来获得第三阻抗。

[0031] 测量第四阻抗可以包括:基于对第三阻抗的测量完成,进入第二测量模式;将第一电极短接到第三电极,将第二电极短接到第四电极;通过第一电极和第二电极向对象施加电流;测量在第三电极和第四电极之间产生的电压;以及基于电流和电压来获得第四阻抗。

[0032] 内部参数可以包括输入阻抗和输出阻抗。

[0033] 获得对象的生物阻抗可以包括:通过使用生物阻抗计算公式来获得对象的生物阻抗,该生物阻抗计算公式定义了阻抗测量器的内部参数、第三阻抗、第四阻抗和生物阻抗之间的关系。

[0034] 可以通过考虑当每个电极接触对象时发生的接触阻抗来获得生物阻抗计算公式。

[0035] 该方法还包括基于对象的生物阻抗来获得对象的生物信息。

[0036] 生物信息可以包括体脂肪量、无脂肪量、肌肉量、骨骼肌量、基础代谢、细胞内水、细胞外水、全身水分、矿物质含量、内脏脂肪、血流量、呼吸、心率和心率变异性中的任何一种或任何组合。

附图说明

[0037] 图1是示出生物信号测量装置的示例的框图。

[0038] 图2是示出第一电路网络和第二电路网络的示例的图。

[0039] 图3是示出第一电路网络和第二电路网络的另一示例的图。

[0040] 图4是示出第一电路网络和第二电路网络的又一示例的图。

[0041] 图5是用于解释在测量模式下的操作的示例的电路图。

[0042] 图6是示出生物信号测量装置的另一示例的框图。

[0043] 图7是示出生物信号测量方法的示例的流程图。

[0044] 图8是示出生物信号测量方法的另一示例的流程图。

具体实施方式

[0045] 在下文中,将参考附图更加详细地描述本公开的实施例。在以下描述中,即使在不同附图中,相同的附图标记用于相同的元件。描述中定义的事项(例如,详细构造和元件)被提供以辅助对实施例的全面理解。然而,显而易见的是,可以在没有那些具体定义的内容的情况下实践实施例。此外,当所包含的公知功能和配置以不必要的细节模糊描述时,可以省略对所包含的公知功能和配置的详细描述。

[0046] 除非在本公开的上下文中清楚地陈述了指定的顺序,否则所描述的过程步骤可以与指定的顺序不同地执行。也就是说,每个步骤可以以指定的顺序、基本上同时或以相反的顺序来执行。

[0047] 此外,贯穿本说明书所使用的术语是考虑到根据实施例的功能而定义的,并且可以根据用户、管理者、先例等的目的而变化。因此,术语的定义可以基于整体上下文进行。

[0048] 应当理解,尽管术语第一、第二等可以用于描述各种元件,但是这些元件可以不被这些术语所限制。这些术语仅用来将元件彼此区分。除非另外明确地说明,否则对“单数”的任何提及可以包括复数。在本说明书中,可以理解的是,诸如“包括”或“具有”等术语旨在指示存在说明书中所公开的特征、数字、步骤、动作、组件、部件或其组合,而不旨在排除可能存在或可能添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作、组件、部件或其组合的可能性。

[0049] 此外,将根据组件主要执行的功能来描述说明书中所描述的组件。也就是说,可以将两个或更多个组件集成到单个组件中。此外,可以将单个组件分成两个或更多个组件。此外,除了其主要功能之外,每个组件还可以附加地执行由另一个组件执行的功能中的一些或全部。每个组件的部分或全部主要功能可以由另一个组件来实施。每个组件可以被实现为硬件、软件或两者的组合。

[0050] 图1是示出生物信号测量装置的示例的框图。图1的生物信号测量装置100可以被嵌入在电子设备中。在这种情况下,电子设备的示例可以包括蜂窝电话、智能电话、平板PC、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)、导航系统、MP3播放器、数码相机、可穿戴设备等;并且可穿戴设备的示例可以包括手表型可穿戴设备、腕带型可穿戴设备、环型可穿戴设备、腰带型可穿戴设备、项链型可穿戴设备、踝带型可穿戴设备、大腿带型可穿戴设备、前臂带型可穿戴设备等。然而,电子设备和可穿戴设备不限于此。

[0051] 生物信号测量装置100是可以通过使用生物电阻抗分析(BIA)来测量对象的生物阻抗的装置,并且可以支持校正模式和测量模式。这里,校正模式是用于获得阻抗测量器130的内部参数(例如,输入阻抗、输出阻抗等)以精确测量生物阻抗的模式;以及测量模式是用于通过使用在校正模式中获得的阻抗测量器130的内部参数来获得对象的生物阻抗的模式。

[0052] 参考图1,生物信号测量装置100可以包括电极部110、电路网络部120、阻抗测量器130、参数获取器140和生物阻抗获取器150。

[0053] 电极部110可以被配置为包括与对象接触的四个电极111至114。作为电流施加电极的第一电极111和第二电极112用于向对象施加可测量的电流;作为电压测量电极的第三电极113和第四电极114用于测量由于通过第一电极111和第二电极112施加的可测量的电流而施加到对象的电压。

[0054] 在生物信号测量装置100在可穿戴设备中实现的实施例中,当用户佩戴有可穿戴设备时,电极部110的电极111至114可以适应于与用户的身体部位自然地接触,或者电极111至114中的一些可以与用户的身体部位自然地接触,而其他电极可以适应于通过用户的动作接触身体部位。

[0055] 电路网络部120可以被配置为包括第一电路网络121和第二电路网络122,第一电路网络121和第二电路网络122中的每一个将包括至少一个或多个电阻。电路网络部120用于测量阻抗测量器130的内部参数(例如,输入阻抗、输出阻抗等),并且可以在第一校正模

式和第二校正模式下连接到阻抗测量器130。

[0056] 第一电路网络121和第二电路网络122可以被配置为单个电路,其结构可以通过内部开关等来改变。此外,第一电路网络121和第二电路网络122可以被分别配置为独立的电路。

[0057] 阻抗测量器130可以根据生物信号测量装置100的操作模式连接到电路网络部120或连接到电极部110。

[0058] 在一个实施例中,阻抗测量器130可以被配置为在第一校正模式下连接到第一电路网络121,以测量第一电路网络121的阻抗(在下文中称为第一阻抗)。阻抗测量器130还可以被配置为在第二校正模式下连接到第二电路网络122,以测量第二电路网络122的阻抗(在下文中称为第二阻抗)。

[0059] 以下将描述第一校正模式和第二校正模式下的阻抗测量器130的实施例。

[0060] 在第一校正模式下,当生物信号测量装置100进入第一校正模式时,根据预定的控制信号,阻抗测量器130可以将与四个电极111到114相对应的四个端子(第一端子至第四端子)连接到第一电路网络121。阻抗测量器130可以通过与第一电极111相对应的第一端子和与第二电极112相对应的第二端子向第一电路网络121施加电流;然后,阻抗测量器130可以测量在与第三电极113相对应的第三端子和与第四电极114相对应的第四端子之间由所施加的电流产生的电压;可以通过使用电压 V 、电流 I 和阻抗 Z 之间的关系表达式, $V=I \times Z$,来获得第一电路网络121的第一阻抗。

[0061] 在第二校正模式下,当完成了在第一校正模式下第一电路网络121的第一阻抗的测量时,生物信号测量装置100可以根据预定的控制信号进入第二校正模式。在第二校正模式下,阻抗测量器130可以将四个端子(第一端子至第四端子)连接到第二电路网络122。阻抗测量器130可以通过第一端子和第二端子向第二电路网络122施加电流;可以测量在第三端子和第四端子之间由所施加的电流产生的电压;并且可以通过使用电压 V 、电流 I 和阻抗 Z 之间的关系表达式, $V=I \times Z$,来获得第二电路网络122的第二阻抗。

[0062] 在该实施例中,阻抗测量器130到第二电路网络122的连接不仅可以包括阻抗测量器130物理上断开与第一电路网络121的连接并且物理上与第二电路网络122(其与第一电路网络121相分离)连接的实施例,还可以包括当阻抗测量器130连接到任何一个电路时,改变电路的内部结构使得第一电路网络121变为第二电路网络122的实施例。

[0063] 在一个实施例中,阻抗测量器130可以在第一测量模式和第二测量模式下连接到四个电极111至114,以测量对象的阻抗。例如,在第一测量模式下,阻抗测量器130可以通过使用采用四个电极的四点测量方法来测量对象的阻抗(在下文中称为第三阻抗);以及在第二测量模式下,阻抗测量器130可以通过使用采用四个电极的组的两点测量方法来测量对象的阻抗(在下文中称为第四阻抗)。

[0064] 在第一测量模式下,当生物信号测量装置100根据预定的控制信号进入第一测量模式时,阻抗测量器130可以将第一端子连接到第一电极111、将第二端子连接到第二电极112、将第三端子连接到第三电极113以及将第四端子连接到第四电极114。阻抗测量器130可以通过第一电极111和第二电极112向对象施加电流;可以测量在第三电极113和第四电极114之间由所施加的电流产生的电压;并且可以通过使用电压 V 、电流 I 和阻抗 Z 之间的关系表达式, $V=I \times Z$,来获得对象的第三阻抗。

[0065] 当完成了在第一测量模式下对象的第三阻抗的测量时,生物信号测量装置100可以根据预定的控制信号进入第二测量模式。阻抗测量器130可以将第一电极111短接到第三电极113,并且可以将第二电极112短接到第四电极114。阻抗测量器130可以通过第一电极111和第二电极112向对象施加电流;可以测量在第三电极113和第四电极114之间由所施加的电流产生的电压;并且可以通过使用电压V、电流I和阻抗Z之间的关系表达式, $V=I \times Z$,来获得对象的第四阻抗。

[0066] 参数获取器140可以基于第一阻抗和第二阻抗来获得阻抗测量器130的内部参数。这里,内部参数可以包括输入阻抗和输出阻抗。阻抗测量器130可以由等效电路表示,该等效电路包括电流源、与电流源并联连接的输出阻抗、电压表以及与电压表并联连接的输入阻抗。在该实施例中,可以基于阻抗测量器130的等效电路、第一电路网络的等效电路和第二电路网络的等效电路来获得第一阻抗关系表达式和第二阻抗关系表达式。参数获取器140可以通过使用第一阻抗关系表达式、第二阻抗关系表达式、测量的第一阻抗值和测量的第二阻抗值来获得输入阻抗和输出阻抗。

[0067] 生物阻抗获取器150可以通过使用阻抗测量器130的内部参数(例如,输入阻抗和输出阻抗)、第三阻抗和第四阻抗来获得对象的生物阻抗。在一个实施例中,生物阻抗获取器150可以通过使用生物阻抗计算公式来获得对象的生物阻抗。在这种情况下,生物阻抗计算公式定义了阻抗测量器130的内部参数、第三阻抗、第四阻抗和生物阻抗之间的关系,并且可以通过考虑当每个电极和对象彼此接触时发生的接触阻抗来获得。例如,生物阻抗可以由下面的等式1来表示。

[0068] 【等式1】

$$[0069] \quad Z_m = Z_{4P} \times \frac{(a + Z_i)(a + Z_s)}{Z_{4P}(2a + Z_i + Z_s) + Z_i Z_s}, \quad a = \frac{2}{\frac{1}{Z_{2P}} - \frac{1}{Z_i} - \frac{1}{Z_s}}$$

[0070] 这里, Z_m 表示对象的生物阻抗, Z_{4P} 表示第三阻抗, Z_{2P} 表示第四阻抗, Z_i 表示阻抗测量器130的输入阻抗, Z_s 表示阻抗测量器130的输出阻抗。

[0071] 在一个实施例中,阻抗测量器130可以通过改变输入电流的频率来测量第一电路网络121的第一阻抗和第二电路网络122的第二阻抗。在这种情况下,参数获取器140可以基于针对每个频率测量的第一阻抗和第二阻抗来获得针对阻抗测量器130的每个频率的内部参数,并且可以将针对阻抗测量器130的每个频率的内部参数存储在生物信号测量装置100的内部或外部数据库中。存储的针对每个频率的内部参数可以用于获得针对每个频率的生物阻抗。

[0072] 图2是示出第一电路网络和第二电路网络的示例的图。

[0073] 参考图2,阻抗测量器130可以由以下元件表示:电流源131,其通过第一端子135a和第二端子135b施加电流;输出阻抗 Z_s ,其与电流源131并联连接;电压表132,其测量在第三端子135c和第四端子135d之间产生的电压;以及输入阻抗 Z_i ,其与电压表132并联连接。此外,电路网络部120可以被实现为单个电路,其内部结构可以通过开关125改变,其中第一电路网络可以示出开关125断开的状态,第二电路网络可以示出开关125闭合的状态。也就是说,第一电路网络可以包括具有相同电阻的两个电阻 R_1 ,第二电路网络可以包括一个电阻 R_1 。

[0074] 一旦生物信号测量装置根据预定的控制信号进入第一校正模式,阻抗测量器130可以通过内部开关134a至134d将端子135a至135d连接到电路网络部120,以测量第一电路网络的第一阻抗。此外,当完成了第一电路网络的第一阻抗的测量时,生物信号测量装置可以根据预定的控制信号进入第二校正模式。一旦生物信号测量装置进入第二校正模式,电路网络部120的开关125闭合,使得第一电路网络变为第二电路网络,并且阻抗测量器130可以测量第二电路网络的第二阻抗。

[0075] 在这种情况下,第一电路网络的第一阻抗和第二电路网络的第二阻抗可以通过用电压表132的测量电压 V_m 除以电流源131所施加的电流 I 来获得,其中第一阻抗 Z_1 可以由下面的等式2表示,第二阻抗 Z_2 可以由下面的等式3表示。

[0076] 【等式2】

$$[0077] \quad Z_1 = \frac{1}{\frac{1}{Z_s} + \frac{1}{R_1 + \frac{1}{\frac{1}{Z_i} + \frac{1}{R_1}}}} \times \frac{\frac{1}{\frac{1}{Z_i} + \frac{1}{R_1}}}{R_1 + \frac{1}{\frac{1}{Z_i} + \frac{1}{R_1}}}$$

[0078] 【等式3】

$$[0079] \quad Z_2 = \frac{1}{\frac{1}{Z_s} + \frac{1}{Z_i} + \frac{1}{R_1}}$$

[0080] 在等式2和3中,电阻 R_1 是已知值,并且第一阻抗 Z_1 和第二阻抗 Z_2 是通过测量获得的值,使得参数获取器140可以通过使用等式2和3来获得输出阻抗和输入阻抗。

[0081] 虽然图2示出了第一电路网络和第二电路网络被实现为单个电路的实施例,但该实施例不是限制性的。也就是说,第一电路网络和第二电路网络可以被分别实现为独立的电路。

[0082] 图3是示出第一电路网络和第二电路网络的另一示例的图。

[0083] 参考图3,电路网络部120可以被实现为单个电路,其内部结构可以通过开关125a和125b改变,其中第一电路网络可以示出开关125a和125b断开的状态,第二电路网络可以示出开关125a和125b闭合的状态。也就是说,第一电路网络可以包括具有相同电阻的四个电阻 R_1 和具有不同电阻的一个电阻 R_2 。第二电路网络可以包括具有相同电阻的两个电阻 R_1 和具有不同电阻的一个电阻 R_2 。

[0084] 一旦生物信号测量装置根据预定的控制信号进入第一校正模式,阻抗测量器130可以通过内部开关134a至134d将端子135a至135d连接到电路网络部120,以测量第一电路网络的第一阻抗。此外,当完成了第一电路网络的第一阻抗的测量时,生物信号测量装置可以根据预定的控制信号进入第二校正模式。当生物信号测量装置进入第二校正模式时,电路网络部120的开关125a和125b闭合,使得第一电路网络变为第二电路网络,并且阻抗测量器130可以测量第二电路网络的第二阻抗。

[0085] 在该情况下,第一电路网络的第一阻抗和第二电路网络的第二阻抗可以通过用电压表132的测量电压 V_m 除以电流源131所施加的电流 I 来获得,其中第一阻抗 Z_1 可以由下面的等式4表示,第二阻抗 Z_2 可以由下面的等式5表示。

[0086] 【等式4】

$$[0087] \quad Z_1 = R_2 \times \frac{1}{1 + \frac{R_2 + 2R_1}{Z_i}} \times \frac{Z_s}{Z_s + 2R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{2R_1 + Z_i}}}$$

[0088] 【等式5】

$$[0089] \quad Z_2 = R_2 \times \frac{1}{1 + \frac{R_2 + 2R_1}{Z_i}} \times \frac{Z_s}{Z_s + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{Z_i}}}$$

[0090] 在等式4和5中,电阻 R_1 和 R_2 是已知值,并且第一阻抗 Z_1 和第二阻抗 Z_2 是通过测量获得的值,使得参数获取器140可以通过使用等式4和5来获得输出阻抗 Z_s 和输入阻抗 Z_i 。

[0091] 虽然图3示出了第一电路网络和第二电路网络被实现为单个电路的实施例,但该实施例不是限制性的。也就是说,第一电路网络和第二电路网络可以被分别实现为独立的电路。

[0092] 图4是示出第一电路网络和第二电路网络的又一示例的图。

[0093] 参考图4,电路网络部120可以被实现为单个电路,其内部结构可以通过开关125改变,其中第一电路网络可以示出开关125断开的状态,第二电路网络可以示出开关125闭合的状态。也就是说,第一电路网络可以包括具有相同电阻的四个电阻 R_1 和具有不同电阻的两个电阻 R_2 和 R_3 ;以及第二电路网络可以包括具有相同电阻的两个电阻 R_1 和具有不同电阻的一个电阻 R_2 。

[0094] 一旦生物信号测量装置根据预定的控制信号进入第一校正模式,阻抗测量器130可以通过内部开关134a至134d将端子135a至135d连接到电路网络部120,以测量第一电路网络的第一阻抗。此外,当完成了第一电路网络的第一阻抗的测量时,生物信号测量装置可以根据预定的控制信号进入第二校正模式。当生物信号测量装置进入第二校正模式时,电路网络部120的开关125闭合,使得第一电路网络变为第二电路网络,并且阻抗测量器130可以测量第二电路网络的第二阻抗。

[0095] 在该情况下,第一电路网络的第一阻抗和第二电路网络的第二阻抗可以通过用电压表132的测量电压 V_m 除以电流源131所施加的电流 I 来获得,其中第一阻抗 Z_1 可以由下面的等式6表示,第二阻抗 Z_2 可以由下面的等式7表示。

[0096] 【等式6】

$$[0097] \quad Z_1 = R_2 \times \frac{1}{1 + \frac{R_2 + 2R_1}{Z_i}} \times \frac{\frac{1}{\frac{1}{Z_s} + \frac{1}{R_3}}}{\frac{1}{\frac{1}{Z_s} + \frac{1}{R_3}} + 2R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{2R_1 + Z_i}}}$$

[0098] 【等式7】

$$[0099] \quad Z_2 = R_2 \times \frac{1}{1 + \frac{R_2 + 2R_1}{Z_i}} \times \frac{Z_s}{Z_s + 2R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{2R_1 + Z_i}}}$$

[0100] 在等式6和7中,电阻 R_1 、 R_2 和 R_3 是已知值,并且第一阻抗 Z_1 和第二阻抗 Z_2 是通过测量获得的值,使得参数获取器140可以通过使用等式6和7来获得输出阻抗 Z_s 和输入阻抗 Z_i 。

[0101] 虽然图4示出了第一电路网络和第二电路网络被实现为单个电路的实施例,但该实施例不是限制性的。也就是说,第一电路网络和第二电路网络可以被分别实现为独立的电路。

[0102] 此外,图2至图4中所示的第一电路网络和第二电路网络是实施例。也就是说,包括在第一电路网络和第二电路网络中的电阻的数量不受限制,并且在第一电路网络和第二电路网络不相同的情况下,它们可以被配置为具有各种电路结构。

[0103] 图5是用于解释在测量模式下的操作的示例的电路图。在图5中, Z_m 是对象的生物阻抗, R_c 是接触阻抗,其发生在电极111至114接触对象时, R_c 是阻抗测量器130的输入阻抗, Z_s 是阻抗测量器130的输出阻抗。

[0104] 一旦生物信号测量装置根据预定的控制信号进入第一测量模式,阻抗测量器130可以通过内部开关134a至134d将端子135a至135d连接到电极部110的电极111至114,以测量对象的第三阻抗。此外,当完成了对象的第三阻抗的测量时,生物信号测量装置可以根据预定的控制信号进入第二测量模式,并且阻抗测量器130可以闭合开关134e和134f,以测量对象的第四阻抗。

[0105] 在第一测量模式下,第一电极111和第三电极113以及第二电极112和第四电极114断开,使得对象的第三阻抗的关系表达式可以由下面的等式8表示。

[0106] 【等式8】

$$[0107] \quad Z_{4P} = Z_m \times \frac{1}{1 + \frac{Z_m + 2R_c}{Z_i}} \times \frac{Z_s}{Z_s + 2R_c + \frac{1}{\frac{1}{Z_m} + \frac{1}{2R_c + Z_i}}}$$

[0108] 此外,在第二测量模式下,第一电极111被短接到第三电极113,第二电极112被短接到第四电极114,使得对象的第四阻抗的关系表达可以由下面的等式9表示。

[0109] 【等式9】

$$[0110] \quad Z_{2P} = \frac{1}{\frac{1}{Z_m + R_c} + \frac{1}{Z_i} + \frac{1}{R_s}}$$

[0111] 在等式8和9中,第三阻抗 Z_{4P} 和第四阻抗 Z_{2P} 是已知值,阻抗测量器130的输入阻抗 Z_i 和阻抗测量器130的输出阻抗 Z_s 是在第一校正模式和第二校正模式下获得的值。由此,可以通过组合等式8和9来获得生物阻抗 Z_m 。

[0112] 从等式8和9导出的生物阻抗计算公式与上面的等式1相同。

[0113] 图6是示出生物信号测量装置的另一示例的框图。图6的生物信号测量装置600可以被嵌入在电子设备中。在这种情况下,电子设备的示例可以包括蜂窝电话、智能电话、平板PC、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)、导航系统、MP3播放器、数码相机、可穿戴设备等。可穿戴设备的示例可以包括手表型可穿戴设备、腕带型可穿戴设备、环型可穿戴设备、腰带型可穿戴设备、项链型可穿戴设备、踝带型可穿戴设备、大腿带型可穿戴设备、前臂带型可穿戴设备等。然而,电子设备和可穿戴设备不限于此。

[0114] 参考图6,生物信号测量装置600包括电极部110、电路网络部120、阻抗测量器130、参数获取器140、生物阻抗获取器150、模式设置器610、生物信息获取器620、输入部630、存储部640、通信器650和输出部660。以上已经参考图1至图5描述了电极部110、电路网络部120、阻抗测量器130、参数获取器140和生物阻抗获取器150,因而这里将省略其详细描述。

[0115] 模式设置器610可以生成用于设置生物信号测量装置600的操作模式的控制信号。在这种情况下,生物信号测量装置600的操作模式可以包括第一校正模式、第二校正模式、第一测量模式和第二测量模式。

[0116] 模式设置器610可以根据预定的周期、用户指令、特定事件(例如,设备启动等)等生成用于将生物信号测量装置600的操作模式设置为第一校正模式的控制信号。当完成了在第一校正模式下的测量时,模式设置器610可以生成用于将生物信号测量装置600的操作模式设置为第二校正模式的控制信号。以这种方式,阻抗测量器130可以在第一校正模式下连接到电路网络部120的第一电路网络,以测量第一电路网络的第一阻抗,并且可以在第二校正模式下连接到电路网络部120的第二电路网络,以测量第二电路网络的第二阻抗。此外,参数获取器140可以基于第一阻抗和第二阻抗来获得阻抗测量器130的内部参数。

[0117] 模式设置器610可以根据预定的周期、用户指令、特定事件(例如,完成了获得阻抗测量器130的内部参数等)等生成用于将生物信号测量装置600的操作模式设置为第一测量模式的控制信号。当完成了在第一测量模式下的测量时,模式设置器610可以生成用于将生物信号测量装置600的操作模式设置为第二测量模式的控制信号。以这种方式,阻抗测量器130可以在第一测量模式下连接到电极部110,以测量对象的第三阻抗,并且可以在第二测量模式下测量对象的第四阻抗。此外,生物阻抗获取器150可以基于第三阻抗、第四阻抗和在第一校正模式和第二校正模式下获得的阻抗测量器130的内部参数来获得对象的生物阻抗。

[0118] 生物信息获取器620可以基于对象的生物阻抗来获得对象的生物信息。在这种情况下,生物信息可以包括以下至少一个健康诊断:包括但不限于体脂肪量、无脂肪量、肌肉量、骨骼肌量、基础代谢、细胞内水、细胞外水、全身水分、矿物质含量、内脏脂肪、血流量、呼

吸、心率、心率变异性等。

[0119] 在一个实施例中,生物信息获取器620可以通过使用生物信息计算公式来获得对象的生物信息。在这种情况下,生物信息计算公式定义了生物阻抗、身体信息和生物信息之间的关系,并且可以通过实验预先获得,其中生物信息可以包括性别、身高、体重等。

[0120] 输入部630可以从用户接收各种操作信号的输入。在一个实施例中,输入部630可以包括键盘、圆顶开关、触摸板(静压/电容)、滚轮、拨动开关、硬件(H/W)按钮等。形成具有显示器的层结构的触摸板可以被称为触摸屏。

[0121] 存储部640可以存储用于生物信号测量装置600的操作的程序或指令,并且可以存储输入到生物信号测量装置600和从生物信号测量装置600输出的数据。此外,存储部640可以存储由阻抗测量器130测量的阻抗(包括针对每个频率的阻抗)、通过参数获取器140获得的阻抗测量器130的内部参数(包括针对每个频率的内部参数)、通过生物阻抗获取器150获得的生物阻抗、通过生物信息获取器620获得的生物信息、生物阻抗估计等式、生物信息估计等式等。

[0122] 存储部640可以包括以下至少一个存储介质:闪存型存储器、硬盘型存储器、多媒体卡微型存储器、卡型存储器(例如,SD存储器,XD存储器等)、随机存取存储器(RAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁存储器、磁盘、光盘等。此外,生物信号测量装置600可以操作外部存储介质,诸如在互联网上执行存储部640的存储功能的网络存储器等。

[0123] 通信器650可以执行与外部设备的通信。例如,通信器650可以向外部设备发送通过输入部630从用户输入的数据、由阻抗测量器130测量的阻抗(包括针对每个频率的阻抗)、通过参数获取器140获得的阻抗测量器130的内部参数(包括针对每个频率的内部参数)、通过生物阻抗获取器150获得的生物阻抗、通过生物信息获取器620获得的生物信息、生物阻抗估计等式、生物信息估计等式等;或者可以从外部设备接收用于获得生物阻抗和/或生物信息的各种数据。

[0124] 在这种情况下,外部设备可以是医疗设备、用于打印结果的打印机或用于显示结果的显示器,其中所述医疗设备使用通过输入部630从用户输入的数据、由阻抗测量器130测量的阻抗(包括针对每个频率的阻抗)、通过参数获取器140获得的阻抗测量器130的内部参数(包括针对每个频率的内部参数)、通过生物阻抗获取器150获得的生物阻抗、通过生物信息获取器620获得的生物信息、生物阻抗估计等式、生物信息估计等式等。此外,外部设备可以是数字TV、台式计算机、蜂窝电话、智能电话、平板PC、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)、导航系统、MP3播放器、数码相机、可穿戴设备等,但不限于此。

[0125] 通信器650可以通过使用蓝牙通信、蓝牙低功耗(BLE)通信、近场通信(NFC)、WLAN通信、Zigbee通信、红外数据协会(IrDA)通信、Wi-Fi直连(WFD)通信、超宽带(UWB)通信、Ant+通信、WIFI通信、射频识别(RFID)通信、3G通信、4G通信、5G通信等与外部设备通信。然而,这不是限制性的。

[0126] 输出部660可以输出通过输入部630从用户输入的数据、由阻抗测量器130测量的阻抗(包括针对每个频率的阻抗)、通过参数获取器140获得的阻抗测量器130的内部参数(包括针对每个频率的内部参数)、通过生物阻抗获取器150获得的生物阻抗、通过生物信息

获取器620获得的生物信息、生物阻抗估计等式、生物信息估计等式等。在一个实施例中,输出部660可以通过使用声学方法、视觉方法和触觉方法中的任何一个或任何组合来输出通过输入部630从用户输入的数据、由阻抗测量器130测量的阻抗(包括针对每个频率的阻抗)、通过参数获取器140获得的阻抗测量器130的内部参数(包括针对每个频率的内部参数)、通过生物阻抗获取器150获得的生物阻抗、通过生物信息获取器620获得的生物信息、生物阻抗估计等式、生物信息估计等式等。为此,输出部660可以包括显示器、扬声器、振动器等。

[0127] 图7是示出生物信号测量方法的示例的流程图。图7的生物信号测量方法可以通过图1的生物信号测量装置100来执行。

[0128] 参考图1和图7,在710中,生物信号测量装置100可以在第一校正模式下测量第一电路网络的第一阻抗。例如,当进入第一校正模式时,生物信号测量装置100可以将阻抗测量器130的四个端子(第一端子至第四端子)连接到第一电路网络121;可以通过第一端子和第二端子向第一电路网络121施加电流;以及可以测量在第三端子和第四端子之间由所施加的电流产生的电压。此外,生物信号测量装置100可以通过使用电压 V 、电流 I 和阻抗 Z 之间的关系表达式, $V=I \times Z$,来获得第一电路网络121的第一阻抗。

[0129] 在720中,生物信号测量装置100可以在第二校正模式下测量第二电路网络的第二阻抗。例如,当完成了第一电路网络121的第一阻抗的测量时,生物信号测量装置100可以进入第二校正模式,可以将连接阻抗测量器130的四个端子(第一端子至第四端子)连接到第二电路网络122,可以通过第一端子和第二端子向第二电路网络122施加电流,并且可以测量在第三端子和第四端子之间由所施加的电流产生的电压。此外,生物信号测量装置100可以通过使用电压 V 、电流 I 和阻抗 Z 之间的关系表达式, $V=I \times Z$,来获得第二电路网络122的第二阻抗。

[0130] 第一电路网络121和第二电路网络122可以各自包括至少一个或多个电阻。此外,第一电路网络121和第二电路网络122可以被分别实现为独立的电路,并且可以被配置为单个电路,其结构可以通过内部开关等来改变。在第一电路网络121和第二电路网络122被配置为单个电路的情况下,其结构可以改变,并且当生物信号测量装置100进入第二校正模式时,可以通过改变电路的结构将阻抗测量器130的四个端子到第一电路网络121的连接改变为到第二电路网络122的连接。

[0131] 在730中,生物信号测量装置100可以基于第一电路网络121的第一阻抗和第二电路网络122的第二阻抗来获得阻抗测量器130的内部参数。这里,内部参数可以包括输入阻抗和输出阻抗。例如,生物信号测量装置100可以通过使用第一阻抗关系表达式、第二阻抗关系表达式以及第一阻抗值和第二阻抗值来获得阻抗测量器130的内部参数。

[0132] 在740中,生物信号测量装置100可以在第一测量模式下测量对象的第三阻抗。例如,当进入第一测量模式时,生物信号测量装置100可以将阻抗测量器130的四个端子(第一端子至第四端子)连接到电极部110的四个电极111至114;可以通过第一电极111和第二电极112向对象施加电流;以及可以测量在第三电极113和第四电极114之间由所施加的电流产生的电压。此外,生物信号测量装置100可以通过使用电压 V 、电流 I 和阻抗 Z 之间的关系表达式, $V=I \times Z$,来获得对象的第三阻抗。

[0133] 在750中,生物信号测量装置100可以在第二测量模式下测量对象的第四阻抗。例

如,当完成了第一测量模式下对对象的第三阻抗的测量时,生物信号测量装置100进入第二测量模式,并且将第一电极111短接到第三电极113,将第二电极112短接到第四电极114。此外,生物信号测量装置100可以通过第一电极111和第二电极112向对象施加电流;可以测量在第三电极113和第四电极114之间由所施加的电流产生的电压;并且可以通过使用电压 V 、电流 I 和阻抗 Z 之间的关系表达式, $V=I \times Z$,来获得对象的第四阻抗。

[0134] 在760中,生物信号测量装置100可以通过使用第三阻抗、第四阻抗和阻抗测量器130的内部参数(例如,输入阻抗和输出阻抗)来获得对象的生物阻抗。例如,生物信号测量装置100可以通过使用生物阻抗计算公式来获得对象的生物阻抗,该生物阻抗计算公式定义了第三阻抗、第四阻抗、生物阻抗和阻抗测量器130的内部参数之间的关系。例如,生物阻抗计算公式可以由等式1表示。

[0135] 在一个实施例中,生物信号测量装置100可以通过改变输入电流的频率来测量第一电路网络121的第一阻抗和第二电路网络122的第二阻抗。在这种情况下,生物信号测量装置100可以基于针对每个频率测量的第一阻抗和第二阻抗来获得阻抗测量器130的针对每个频率的内部参数;以及可以使用阻抗测量器130的针对每个频率的内部参数来获得针对每个频率的生物阻抗。

[0136] 图8是示出生物信号测量方法的另一示例的流程图。图8的生物信号测量方法可以通过图6的生物信号测量装置600来执行。以上已经参考图7描述了操作710至760,因而在图8的描述中将省略其详细描述。

[0137] 参考图6至图8,在710中,生物信号测量装置600可以在第一校正模式下测量第一电路网络的第一阻抗。

[0138] 在720中,生物信号测量装置600可以在第二校正模式下测量第二电路网络的第二阻抗。

[0139] 在730中,生物信号测量装置600可以基于第一电路网络121的第一阻抗和第二电路网络122的第二阻抗来获得阻抗测量器130的内部参数。

[0140] 在740中,生物信号测量装置600可以在第一测量模式下测量对象的第三阻抗。

[0141] 在750中,生物信号测量装置600可以在第二测量模式下测量对象的第四阻抗。

[0142] 在760中,生物信号测量装置600可以通过使用第三阻抗、第四阻抗和阻抗测量器130的内部参数来获得对象的生物阻抗。

[0143] 在810中,生物信号测量装置600可以基于对象的生物阻抗来获得对象的生物信息。在这种情况下,生物信息可以包括以下至少一个健康诊断:包括但不限于体脂肪量、无脂肪量、肌肉量、骨骼肌量、基础代谢、细胞内水、细胞外水、全身水分、矿物质含量、内脏脂肪、血流量、呼吸、心率、心率变异性等。例如,生物信号测量装置600可以通过使用生物信息计算公式来获得对象的生物信息,该生物信息计算公式定义了生物阻抗、身体信息和生物信息之间的关系,其中生物信息可以包括性别、身高、体重等。

[0144] 本公开可以被实现为写在计算机可读记录介质上的计算机可读代码。用于实现本公开的代码和代码段可以由本领域普通计算机编程人员容易地推导出。计算机可读记录介质可以是以计算机可读形式存储数据的任何形式的记录设备。计算机可读记录介质的示例包括ROM、RAM、CD-ROM、磁带、软盘、光盘等。此外,计算机可读记录介质可以分布在连接到网络的多个计算机系统上,使得计算机可读记录介质被写入其中并以分散的方式从其执行。

[0145] 前述实施例是示例，而不应被解释为限制。本发明的教导易于应用于其他类型的装置。此外，对实施例的描述意在说明性的，而不应限制权利要求的范围，并且多种备选、修改和变化对于本领域技术人员将是显而易见的。

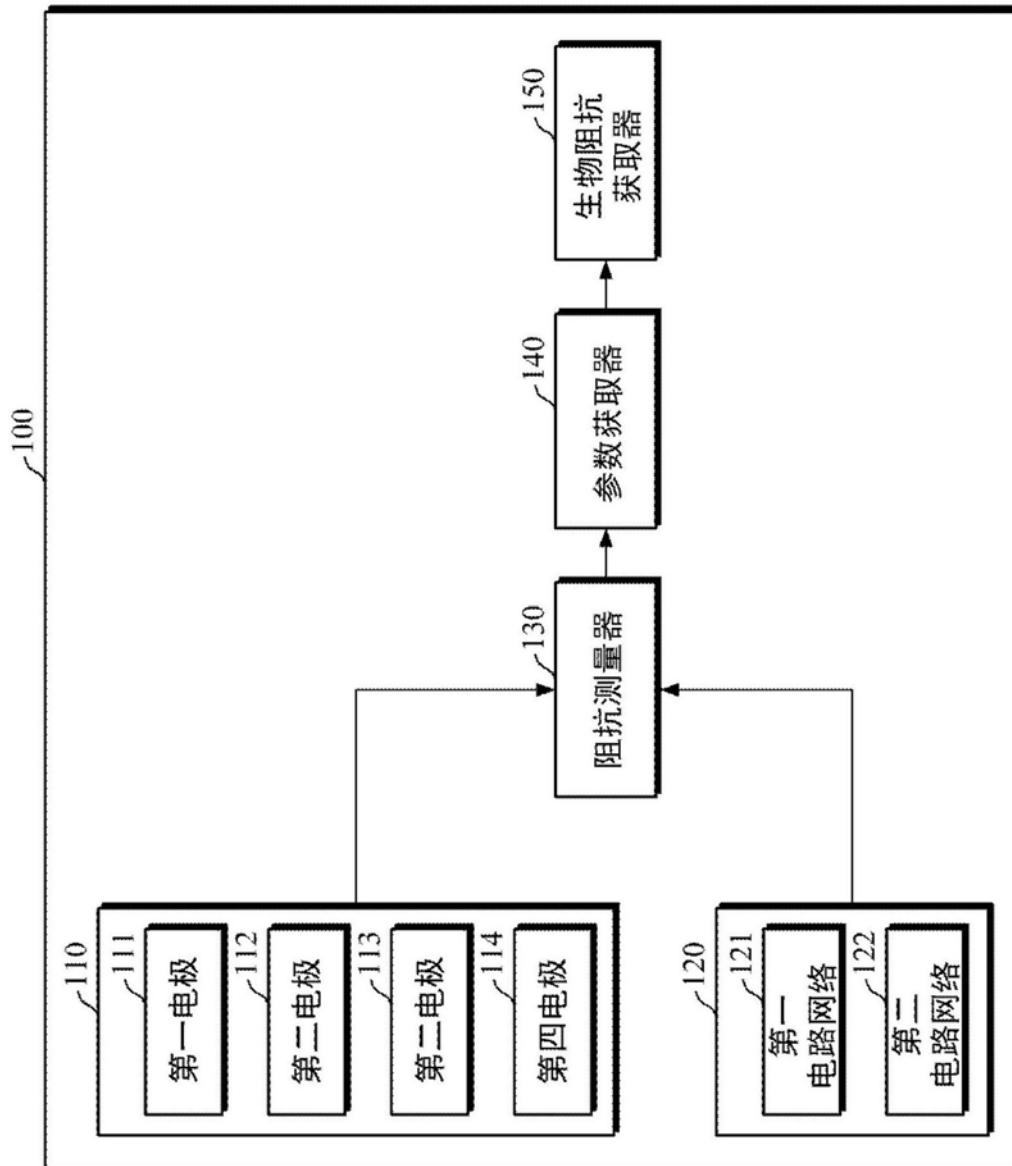


图1

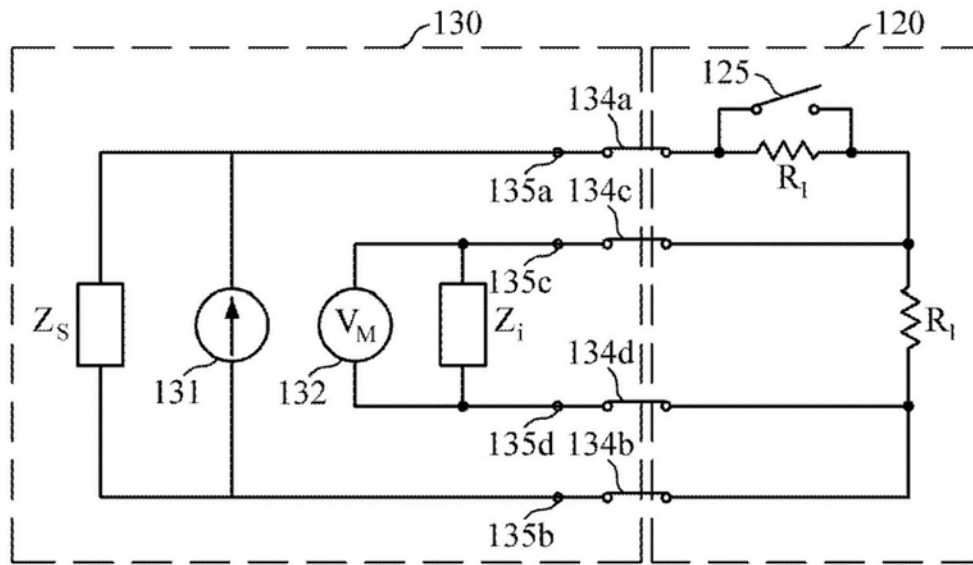


图2

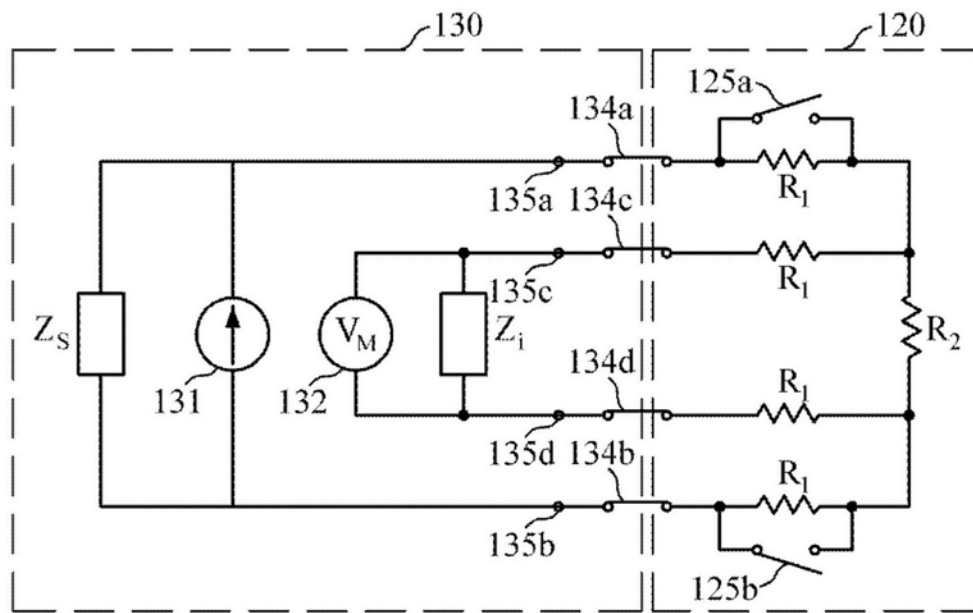


图3

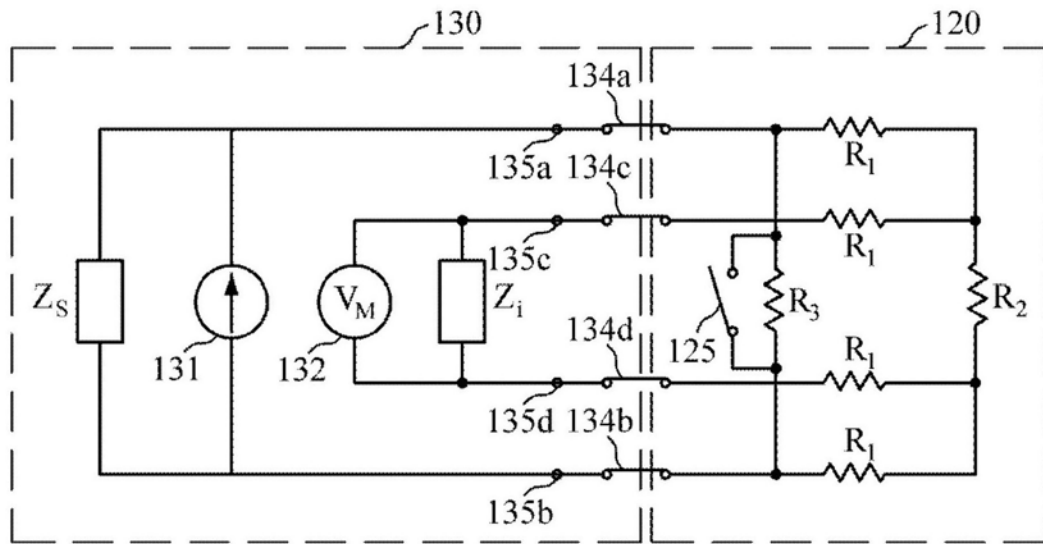


图4

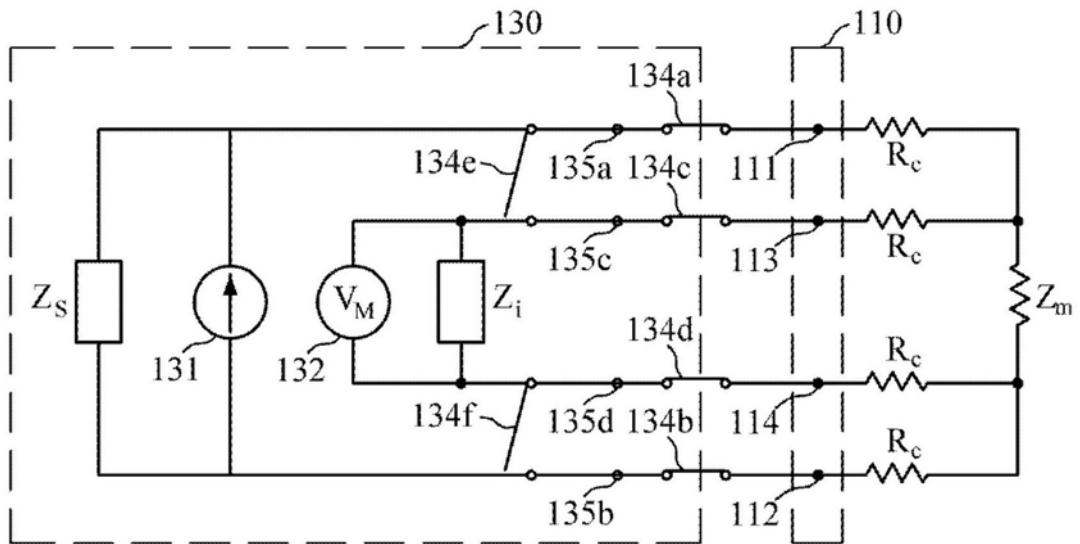


图5

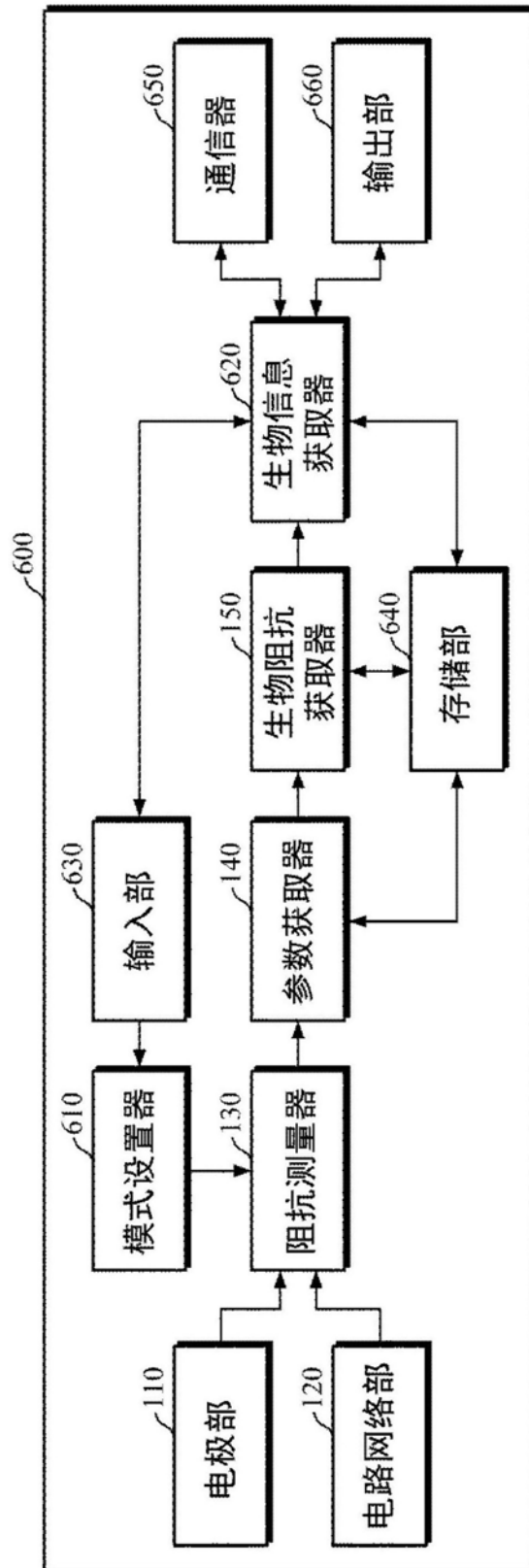


图6

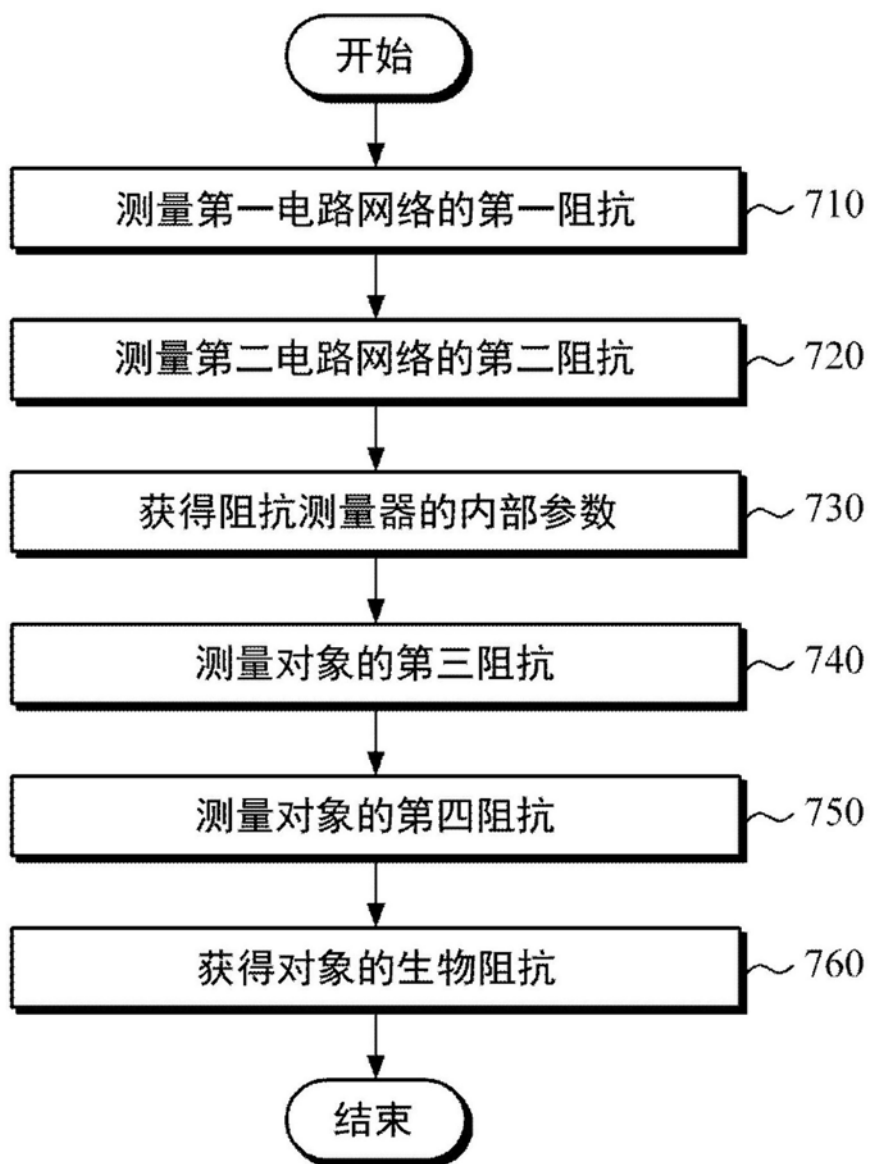


图7

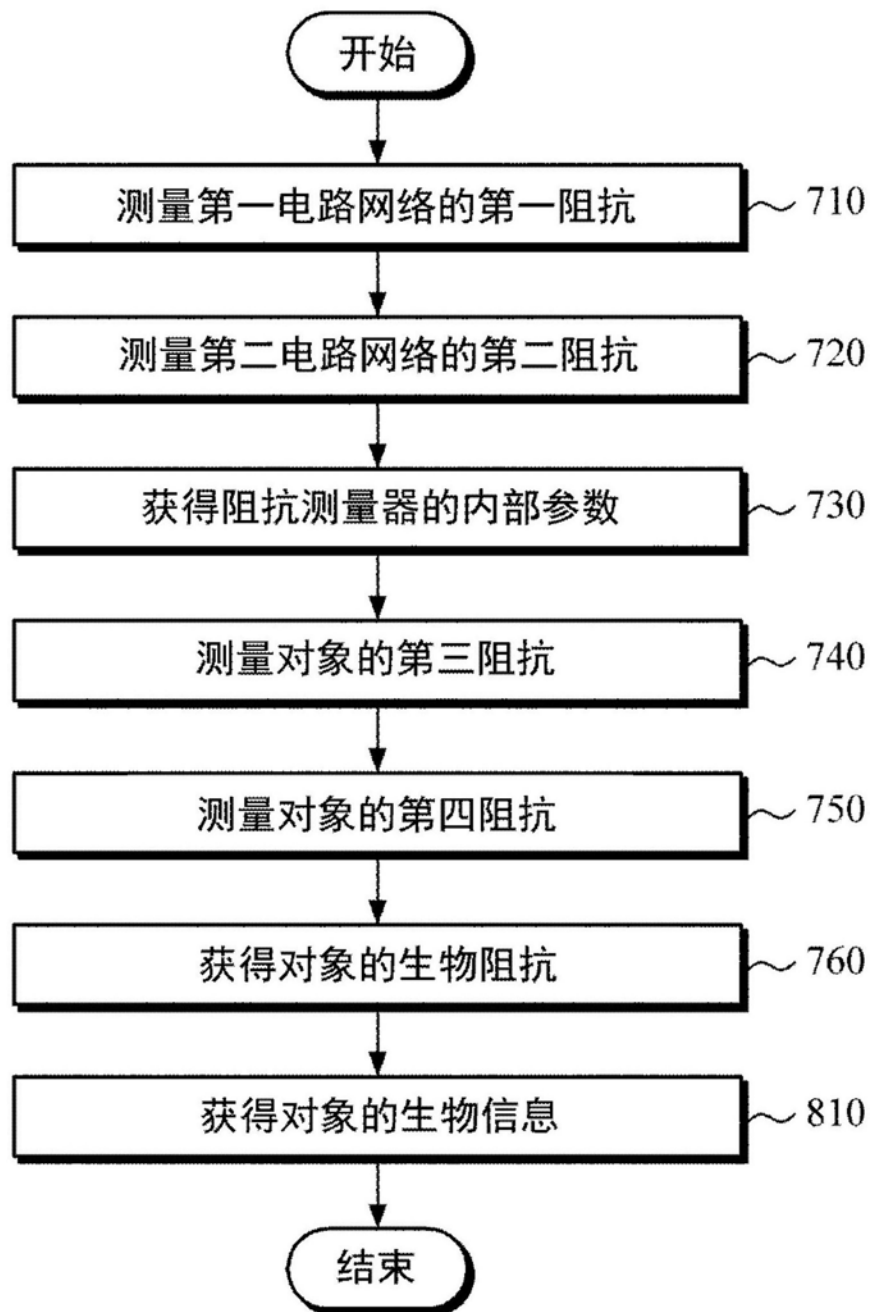


图8

专利名称(译)	生物信号测量装置和生物信号测量方法		
公开(公告)号	CN109864742A	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201811450538.7	申请日	2018-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	郑明薰 南宫桷 李列镐 郑元淙		
发明人	郑明薰 南宫桷 李列镐 郑元淙		
IPC分类号	A61B5/053 A61B5/00		
代理人(译)	吴晓兵		
优先权	1020170164563 2017-12-01 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种生物信号测量装置，包括：第一电极、第二电极、第三电极、第四电极、以及第一电路网络和第二电路网络，其中第一电路网络和第二电路网络中的每一个包括一个或多个电阻。生物信号测量装置还包括：阻抗测量器，被配置为在第一校正模式下测量第一电路网络的第一阻抗；在第二校正模式下测量第二电路网络的第二阻抗；使用第一电极、第二电极、第三电极和第四电极，在第一测量模式下测量对象的第三阻抗；以及使用第一电极、第二电极、第三电极和第四电极，在第二测量模式下测量所述对象的第四阻抗。

