



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102347806 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201110206846. 7

(22) 申请日 2011. 07. 22

(30) 优先权数据

2010-171423 2010. 07. 30 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 川上大介

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郭定辉

(51) Int. Cl.

H04B 13/00(2006. 01)

G06F 3/041(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101111413 A, 2008. 01. 23, 说明书全文.

WO 2009037379 A1, 2009. 03. 26, 说明书第
0003-0030 段, 第 0047-0050 段, 第 0079-0083 段,
图 3, 4, 14.

审查员 凌林

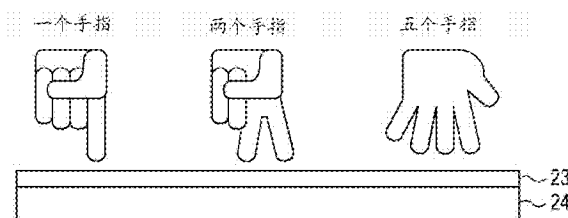
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

通信装置和通信系统

(57) 摘要

提供了通信装置和通信系统。该通信装置包括：电极；通信单元，被配置为处理由电极发送/接收的通信信号；以及控制单元，被配置为取决于通信状态控制电极和通信单元中的通信操作。



1. 一种通信装置,包括:
电极;
通信单元,被配置为处理由所述电极发送 / 接收的通信信号;
控制单元,被配置为取决于通信状态控制所述电极和所述通信单元中的通信操作;以
及
触摸面板显示器;其中
所述电极是叠置在所述触摸面板显示器的显示平面上的透明电极,
所述触摸面板显示器对同时进行操作的用戶手指数目进行计数,以及
所述控制单元当正在由所述触摸面板显示器计数的手指数目等于或者小于预定数目
时增大所述电极中的电场强度,而当该手指数目超过预定数目时抑制所述电极中的电场强
度。
2. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其中,所述控制单元当通信不稳定时增大所述电
极中的电场强度,而当通信稳定时抑制所述电极中的电场强度。
3. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其中,所述控制单元控制所述通信单元中的分组
重发的次数或者控制通信频带,以保证通信稳定性。
4. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其中,所述控制单元当正在由所述触摸面板显示
器计数的手指数目是零时停止所述电极中的电场输出。
5. 一种通信系统,包括:
第一通信装置和第二通信装置,被配置为通过人体在彼此相对的电极之间发送和接收
通信信号;其中
所述第一通信装置和所述第二通信装置中的至少一个基于通过检测通过人体的通信
的稳定性而获得的结果来控制电极中的电场强度,
当同时执行输入操作的手指数目等于或者小于预定数目时增大所述电极中的电场强
度,而当该手指数目超过预定数目时抑制所述电极中的电场强度。

通信装置和通信系统

技术领域

[0001] 本技术涉及通过使用人体作为介质进行数据通信的通信装置和通信系统。具体地说,本技术涉及通过主要使用人体作为绝缘体的特性来执行电场通信系统的人体通信的通信装置和通信系统。

背景技术

[0002] 两个或者多个信息装置可以通过诸如有线或者无线的各种介质互相通信。人体被引入传输信道中的人体通信 (human body communication) 技术最近开始吸引许多关注。人体通信不使用通信线缆,从而例如便于用于便携式音乐再现装置与头戴耳机 (head phone) 之间的音乐数据传输。此外,在人体通信中,通信信号通过用户的身体,因此信息几乎不泄漏。因此,人体通信还可以用于诸如个人验证和账户支付之类的保密通信。

[0003] 人体具有作为导体的特性和作为绝缘体 (dielectric) 的特性。使用作为导体的特性的人体通信系统被称为电流式人体通信系统。在电流式人体通信系统中,发送 / 接收电极必须恒定地接触人体,以使得用户感觉不自在或者不舒服。因此,存在可用性的问题。此外,使用人体的作为绝缘体的特性的人体通信系统被称为电场人体通信系统。在这种情况下,在设置为将人体置于其间的发送电极和接收电极之间,形成在空间传播的辐射电场、介电电磁场和使用人体的起电性 (electrification) 的准静电场 (不传播) 之一,并且基于在这种场中起作用电位差发送信号。

[0004] 人体通信系统通常包括:人体侧通信装置,以接触人体皮肤的方式附着;以及设备侧通信装置,靠近人体安装。人体侧通信装置是诸如蜂窝电话和个人数字助理 (PDA) 之类的便携式终端,并且在用户携带该便携式终端的状态下该便携式终端的电极接触人体皮肤。当诸如用户指尖之类的预定部分接触设备侧通信装置的电极时,发送数据。

[0005] 例如,第 2006-318067 号日本未审查专利申请公开和第 2009-245402 号日本未审查专利申请公开提出了在人体通信中使用的设备侧通信装置。在该设备侧通信装置中,提供了触摸面板,并且透明电极叠置在触摸面板的数据显示单元上,或者以包围指尖接触的表面外围的方式紧密布置低电阻外围电极。通过使用用户用他 / 她的指尖关于触摸面板执行的输入操作,设备侧通信装置进行人体通信。根据使用这种触摸面板类型的设备侧通信装置的人体通信系统,在用户以遵循显示器的指示的方式用他 / 她的指尖执行触摸面板操作的同时进行人体通信。因此,可以有效地处理数据。

[0006] 然而,人体通信容易受到地的影响,且因此缺点是通信不稳定。此外,叠置在触摸面板上的电极容易受到周围的金属或者噪声的影响。因此,取决于设备侧通信装置的安装位置,考虑数据通信因为触摸面板的尺寸而不稳定。

[0007] 在诸如用户验证的应用示例中,通信数据的大小小,且在短时间内完成处理,使得通信稳定性不是如此大的问题。另一方面,在特定时间段内发送诸如音乐数据和运动图像数据之类的大容量数据的应用示例中,通信稳定性是个重要问题。

发明内容

[0008] 希望提供可以通过使用人体作为介质进行数据通信同时保持通信稳定性的优良的通信装置和优良的通信系统。

[0009] 根据本技术的第一实施例的通信装置包括：电极；通信单元，被配置为处理由电极发送/接收的通信信号；以及控制单元，被配置为取决于通信状态控制电极和通信单元中的通信操作。

[0010] 根据本技术的第二实施例，当通信不稳定时，第一实施例的通信装置的控制单元增大电极中的电场强度，而当该通信稳定时，抑制电极中的电场强度。

[0011] 根据本技术的第三实施例，当通信不稳定时，第一实施例的通信装置的控制单元增加通信单元中分组重发的次数或者加宽通信频带，而当通信稳定时，减少通信单元中分组重发的次数或者缩窄通信频带。

[0012] 根据本技术的第四实施例，第一实施例的通信装置进一步包括触摸面板显示器。在该通信装置中，电极是叠置在触摸面板显示器的显示平面上的透明电极。

[0013] 根据本技术的第五实施例，在第四实施例的通信装置中，触摸面板显示器对同时进行操作的用户的的手指数目进行计数，并当由触摸面板显示器计数的手指数目等于或者小于预定数目时，控制单元增大电极中的电场强度，而当手指数目超过预定数目时，抑制电极中的电场强度。

[0014] 根据本技术的第六实施例，当由触摸面板显示器计数的手指数目是零时，第五实施例的通信装置的控制单元停止电极中的电场输出。

[0015] 根据本技术的第七实施例，在第四实施例的通信装置中，触摸面板显示器对同时执行操作的用户手指的数目进行计数，以及当由触摸面板显示器计数的手指数目等于或者小于预定数目时，控制单元增大通信单元中的分组重发的次数或者加宽通信频带，而当手指数目超过预定数目时，减小通信单元中的分组重发的次数或者缩窄通信频带。

[0016] 根据本技术的第八实施例的通信系统包括：第一通信装置和第二通信装置，被配置为通过人体，在彼此相对的电极之间发送和接收通信信号。在该通信系统中，第一通信装置和第二通信装置的至少一个基于检测通过人体的通信的稳定性而获得的结果控制电极中的电场强度。

[0017] 在此，“系统”是通过根据理论组装多个装置（或者实现特定功能的功能块）获得的组件，而各装置或者各功能块是否在单个外壳中没有特别的区别。

[0018] 根据本技术的实施例，可以提供通过使用人体作为介质进行数据通信而同时保持通信稳定性的优良的通信装置和优良的通信系统。

[0019] 根据本技术的第一至第三和第八实施例，设备侧通信装置确定人体通信的状态。当通信状态不好时，该设备侧通信装置降低数据通信速率或者提高人体通信的电场输出，以使通信稳定，而当通信状态良好时，设备侧通信装置提高数据通信速率或者降低电场输出，以实现稳定的人体通信。

[0020] 根据本技术的第四至第七实施例，设备侧通信装置包括其上叠置了电极的触摸面板，并且触摸面板是多点触摸式触摸面板，以使得可以检测操作触摸面板的用户手指（换句话说，触摸电极的手指）的数目。当触摸设备侧通信装置的电极的用户手指的数目小时，设备侧通信装置判定通信状态不好。因此，设备侧通信装置降低数据通信速率并提高人体

通信的电场输出,因此能够使通信稳定。另一方面,当触摸电极的用户手指的数目大时(或者当手指的数目等于或者大于预定数目时),设备侧通信装置判定通信状态良好。因此,设备侧通信装置提高数据通信速率并降低电场输出,因此,能够实现稳定的人体通信。此外,取决于要发送的数据的大小,用户改变触摸电极的手指数目,因此能够直觉地明白数据传输速率。

[0021] 根据本技术的第六实施例,触摸面板的用户操作导致人体通信开始,以使得可以抑制通信装置的待机电。

[0022] 根据本技术的如下实施例和基于附图所做的更详细描述,本技术的其他目的、特征和优点将变得清楚。

附图说明

[0023] 图 1 示意性地示出根据本技术实施例的人体通信系统的使用形式;

[0024] 图 2 示意性地示出人体侧通信装置和设备侧通信装置的内部配置;

[0025] 图 3 示出图 1 所示的人体通信系统的等效电路;

[0026] 图 4 示出多点触摸类型的触摸面板显示器的使用示例;

[0027] 图 5 示出同时触摸透明电极的用户手指的数目与数据通信速率之间的关系;

[0028] 图 6 是示出当设备侧通信装置与人体侧通信装置进行人体通信时,设备侧通信装置执行的处理过程的流程图;

[0029] 图 7 是示出人体通信的优化处理过程的流程图;以及

[0030] 图 8 是示出当人体侧通信装置与设备侧通信装置进行人体通信时,人体侧通信装置执行的处理过程的流程图。

具体实施方式

[0031] 现在,将参考附图详细描述本技术的实施例。

[0032] 图 1 示意性地示出根据本技术实施例的人体通信系统 10 的使用形式。图 1 所示的人体通信系统 10 包括由诸如 PDA 之类的便携式终端构成的人体侧通信装置 11 和包括触摸面板的设备侧通信装置 12。

[0033] 根据该实施例的人体通信系统 10 是使用人体作为绝缘体的特性的电场式人体通信系统。当使用电磁场时,用户不必接触用作人体侧通信装置 11 的便携式终端,因此用户足以将便携式终端放入他/她的口袋中并携带它。

[0034] 设备侧通信装置 12 包括触摸面板显示器和叠置在该触摸面板显示器的显示平面上的透明电极(后面描述),并且通过使用携带人体侧通信装置 11 的用户关于触摸面板的输入操作来执行人体通信。在此,用户从上部或者从水平方向关于触摸面板执行输入操作。

[0035] 图 2 示意性地示出人体侧通信装置 11 和设备侧通信装置 12 的内部配置。

[0036] 人体侧通信装置 11 包括电极 21 和通信单元 22。在使用静电场的人体通信中,用户的皮肤不必直接接触电极 21。通信单元 22 执行人体通信的信号处理等。

[0037] 设备侧通信装置 12 包括:触摸面板显示器 24、叠置在触摸面板显示器 24 的显示侧上的透明电极 23、控制单元 25、通信单元 26 和存储单元 27。

[0038] 控制单元 25 控制从透明电极 23 输出的电场、通信速率以及触摸面板显示器 24 的

显示输出。通信单元 26 执行人体通信的信号处理等,并且将通信设置等存储在存储单元 27 内。

[0039] 触摸面板显示器 24 的触摸面板是多点触摸类型,即,触摸面板容许同时触摸多个点的操作。例如,光学触摸面板、静电电容触摸面板、电阻薄膜触摸面板、超声波触摸面板等实现多点触摸检测。此外,防护玻璃(未示出)可以置于透明电极 223 和触摸面板显示器 24 之间。

[0040] 根据使用触摸面板类型的设备侧通信装置 12 的人体通信系统 10,通过触摸面板的显示可以在触摸面板上指示由用户的指尖触摸的位置,并且对于每个用户或者在每个操作中可以改变指尖要触摸的位置。此外,当用户触摸显示在触摸面板显示器 24 上的数据时,从人体侧通信装置 11 获取与用户已经触摸的数据相关的数据,并且能够有效地处理该数据。

[0041] 然而,人体通信容易受到地的影响,且因此缺点是通信不稳定。此外,叠置在触摸面板显示器 24 上的透明电极 23 容易受到周围的金属或者噪声的影响,因此取决于设备侧通信装置 12 的安装位置,数据通信容易因为触摸面板的尺寸而变得不稳定。特别是,本发明人认为,应当根据电场式人体通信中用户与透明电极 23 之间的接触状态进行最适当的电场输出控制。

[0042] 当人体通信应用于用户验证等时,通信数据的规模小,并且处理在短时间内完成。因此,通信稳定性不是如此大的问题。另一方面,在特定时间段内发送诸如音乐数据和运动图像数据之类的大容量数据的应用示例中,通信稳定性是个重要问题。

[0043] 例如,可以通过降低数据通信速率来使通信稳定。在此,在诸如通信数据大小小并且处理在短时间内完成的用户验证之类的情况下不存在问题。然而,在特定时间段内发送诸如音乐数据和运动图像数据之类的大容量数据的应用示例中,以低数据通信速率进行通信不方便。

[0044] 此外,通过提高人体通信的电场输出可以改善通信稳定性。然而,如果即使当人体与电极之间的接触状态良好并且通信相对稳定时,仍以高电场输出进行人体通信,则在通信装置内浪费电能。

[0045] 因此,在根据本技术的实施例的人体通信系统 10 中,当设备侧通信装置 12 内的通信状态不好时,降低数据通信速率,并提高人体通信的电场输出,以使通信稳定,而当通信状态良好时,提高数据通信速率,并降低电场输出,以自适应地稳定人体通信。

[0046] 在此,将人体通信系统 10 替代为图 3 所示的等效电路,从而考虑人体通信的通信状态。由于在图 3 中,各手指的阻抗从手掌延伸,获得 5 个手指的合成阻抗为它们的阻抗的并联连接。因此,人体的等效电路可以以作为并联的 5 个手指的合成阻抗、人体从手掌到地的部分的阻抗以及地阻抗的串联连接而获得的合成阻抗替代。由于各手指的接触面积互不相同,所以手指接触透明电极 23 时的阻抗对于每个手指也不同。然而,手指未接触透明电极 23 时的阻抗大到各手指接触透明电极 23 时的阻抗之间的差异可以忽略不计的程度。

[0047] 为了简化描述,假定每个手指的阻抗是 R 。在接触透明电极 23 的手指的数目是 N (在此, N 是等于 5 或者小于 5 的正整数)的情况下,手指的合成阻抗是 R/N 。因此,随着接触透明电极 23 的用户手指的数目增大,手指的合成阻抗减小。此外,接触透明电极 23 的手指的数目 N 是 1 的情况下的合成阻抗与手指数目 N 是 2 的情况下的合成阻抗之间的差值

大,而手指数目 N 是 2 的情况下的合成阻抗与手指数目 N 是 3 的情况下的合成阻抗之间的差值小。作为对图 3 所示的等效电路的修改,可以不使用取决于接触透明电极 23 的手指数目的阻抗,而使用诸如手掌之类的接触部分的阻抗。电容器的电容与电极的面积近似地成正比(现有技术)。因此,当在人体通信中人体的接触面积变成 K 倍(在此, k 是正实数)大时,合成阻抗变成 K 分之一。

[0048] 触摸面板显示器 24 的触摸面板传感器是多点触摸类型。因此,用户不仅可以仅使用一个手指,而且可以同时使用两个或者多个手指关于触摸面板显示器 24 进行操作,并且触摸面板传感器可以检测到同时进行操作的指数的数目。

[0049] 如上所述,当同时操作触摸面板的手指的数目增大时,手指的合成阻抗降低。因此,人体通信稳定。因此,可以根据关于触摸面板显示器 24 执行输入操作的手指的数目来估计人体通信的稳定性。替代地,当操作触摸面板的手掌等的接触面积增大时,手掌的合成阻抗减小。因此,人体通信稳定。因此,可以根据操作触摸面板的手掌等的接触面积来估计人体通信的稳定性。

[0050] 当同时接触透明电极 23 的用户手指的数目小时(或者当仅由一个手指进行操作时),判定通信状态不好。因此,降低数据通信速率,而提高人体通信的电场输出,这样能够使通信稳定。另一方面,当同时接触透明电极 23 的用户手指的数目大时(或者在预定数目或者更多的手指的情况下),判定通信状态良好。因此,提高数据通信速率,而降低电场输出,这样能够实现稳定的人体通信。此外,用户根据要发送的数据的大小改变操作触摸面板显示器 24 的手指的数目,以使得用户可以直觉地了解数据通信速率。替代地,用户根据要发送的数据大小改变操作触摸面板显示器 24 的他/她的手掌的接触面积,以使得用户可以直觉地了解数据通信速率。

[0051] 图 4 示出触摸面板显示器 24 的多点触摸操作的使用示例。触摸面板传感器检测用户的接触点是一个、两个还是多个。此外,透明电极 23 从接触透明电极 23 的手指获得用于人体通信的电场。

[0052] 图 5 示出同时触摸透明电极 23 的用户手指的数目与数据通信速率之间的关系。在此,示出人体通信系统 10 传递传输控制协议(TCP)分组的结果。当用于通信的手指的数目是一时,数据通信速率显著变化。因此,通信不稳定。

[0053] 随着用于通信的手指数目的增大,透明电极 23 上检测到的检测电流增大(例如,请参考第 2009-245402 号日本未审查专利申请公开中的图 2)。这还可以从根据手指数目 N 的增加手指的合成阻抗 R/N 减小的事实来理解。在此,尽管当用于通信的手指的数目是一或者二时,数据通信速率不稳定,但是当手指的数目是三或者更多时,差别不这样明显。

[0054] 因此,触摸面板显示器 24 的触摸面板传感器对用于通信的手指的数目进行计数,并且控制单元 25 根据手指的数目优化透明电极 23 中的电场强度。

[0055] 具体地说,当计数的手指的数目是一时,控制单元 25 使透明电极 23 中的电场强度增大,以增强通信稳定性。当计数的手指的数目是二时,控制单元 25 将透明电极 23 中的电场强度转变为中等水平,以保证通信稳定性。另一方面,当计数的手指的数目是三或者更多时,保证了通信稳定性。因此,控制单元 25 抑制透明电极 23 中的电场强度,以降低设备侧通信装置 12 中的功率消耗。替代地,随着人体的用于通信的接触部分的面积增大,透明电极 23 中检测到的检测电流增大。当接触面积等于或者小于预定值时,通信不稳定,并且数

据通信速率低。当接触面积等于或者大于预定值时,通信稳定,并且数据通信速率升高。当接触面积变得等于或者大于特定水平时,取决于接触面积的差异的数据通信速率的差异不如此显著。

[0056] 在此,控制单元 25 可以控制分组重发的次数或控制通信频带,也可以控制透明电极 23 中的电场强度,以保证通信稳定性。

[0057] 图 6 是示出当设备侧通信装置 12 与人体侧通信装置 11 进行人体通信时,设备侧通信装置 12 执行的处理过程的流程图。

[0058] 当触摸面板显示器 24 的触摸面板传感器检测到用户手指的触摸时(步骤 S61 中的“是”),控制单元 25 根据触摸该触摸面板的手指的数目,控制透明电极 23 的电场强度、分组重发的次数或者通信频带,以执行人体通信的优化处理(步骤 S62)。

[0059] 然后,在优化状态下,通过人体通信与人体侧通信装置 11 进行数据传输(步骤 S63)。

[0060] 随后,从通信协议的上层或者设备侧通信装置 12 与其通信的人体侧通信装置 11 请求结束通信(步骤 S64),控制单元 25 结束人体通信,并且结束该处理例程。

[0061] 图 7 是示出在图 6 所示的流程图中的步骤 S62 执行人体通信的优化处理过程的流程图。在此,图 7 所示的处理过程是通过控制透明电极 23 的电场强度来执行的优化处理的情况的示例。

[0062] 首先,触摸面板显示器 24 的触摸面板传感器计算同时触摸该触摸面板的用户手指的数目(步骤 S71)。替代地,测量在透明电极 23 中检测到的检测电流。

[0063] 当触摸该触摸面板的用户手指的数目是零时(步骤 S72 中的“是”),不进行人体通信。因此,控制单元 25 跳过下面的全部处理步骤,以结束该处理例程。此时,控制单元 25 停止透明电极 23 中的电场输出。替代地,控制单元 25 可以将设备侧通信装置 12 本身转变为睡眠状态,以减少待机电流(electricity)。当透明电极 23 中检测到的检测电流等于或者小于预定值时,不进行人体通信。因此,控制单元 25 跳过后面的全部处理步骤,以结束该处理例程。

[0064] 当 4 触摸该触摸面板的用户的手指的数目是一时(步骤 S73 中的“是”),控制单元 25 增大透明电极 23 中的电场强度(步骤 S76),以使人体通信稳定。当透明电极 23 中检测到的检测电流等于或者小于预定值时,可以认为关于人体的接触部分的面积小。因此,控制单元 25 增大透明电极 23 中的电场强度,以使人体通信稳定。

[0065] 当接触该触摸面板的用户的手指的数目是二时(步骤 S74 中的“是”),控制单元 25 将透明电极 23 中的电场强度转变为中等水平(步骤 S77),以使人体通信稳定。当透明电极 23 中检测到的检测电流超过预定值时,控制单元 25 将透明电极 23 中的电场强度转变为中等水平,以使人体通信稳定。

[0066] 当接触该触摸面板的用户的手指的数目是三或者更大时(步骤 S74 中的“否”),可以认为人体通信的稳定性得到保证。因此,控制单元 25 降低透明电极 23 中的电场强度(步骤 S75),以减少设备侧通信装置 12 的功耗。当透明电极 23 中检测到的检测电流大于预定值时,控制单元 25 使透明电极 23 中的电场强度降低,以减少设备侧通信装置 12 的功耗。

[0067] 图 8 是示出当人体侧通信装置 11 与设备侧通信装置 12 进行人体通信时,人体侧

通信装置 11 执行的处理过程的流程图。

[0068] 通信单元 22 执行检测通过电极 21 的人体通信信号的处理（步骤 S81）。当通信单元 22 成功检测人体通信信号时（步骤 S82 中的“是”），通信单元 22 通过人体通信与设备侧通信装置 12 进行数据传输（步骤 S83）。随后，当从通信协议的上层或者人体侧通信装置 11 与其通信的设备侧通信装置 12 请求结束通信时（步骤 S84），通信单元 22 结束人体通信，从而结束该处理例程。

[0069] 根据基于本技术实施例的人体通信系统 10，设备侧通信装置 12 与同时进行触摸面板操作的用户的手指的数目对应地进行电场输出控制，因此能够实现不受手指数目影响的稳定人体通信。替代地，用户取决于用于人体通信的接触部分的面积进行电场输出控制，因此可以实现不受接触面积的大小影响的稳定人体通信。

[0070] 此外，触摸面板的用户操作使得设备侧通信装置 12 开始人体通信，这样能够减少待机电。

[0071] 本公开包括与于 2010 年 7 月 30 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2010-171423 的主题相关的主题，在此通过引用并入该专利申请的全部内容。

[0072] 本领域技术人员应当明白，根据设计要求和因素，可以进行各种修改、组合、部分组合和变更，而它们均落入所附权利要求书及其等效物的范围内。

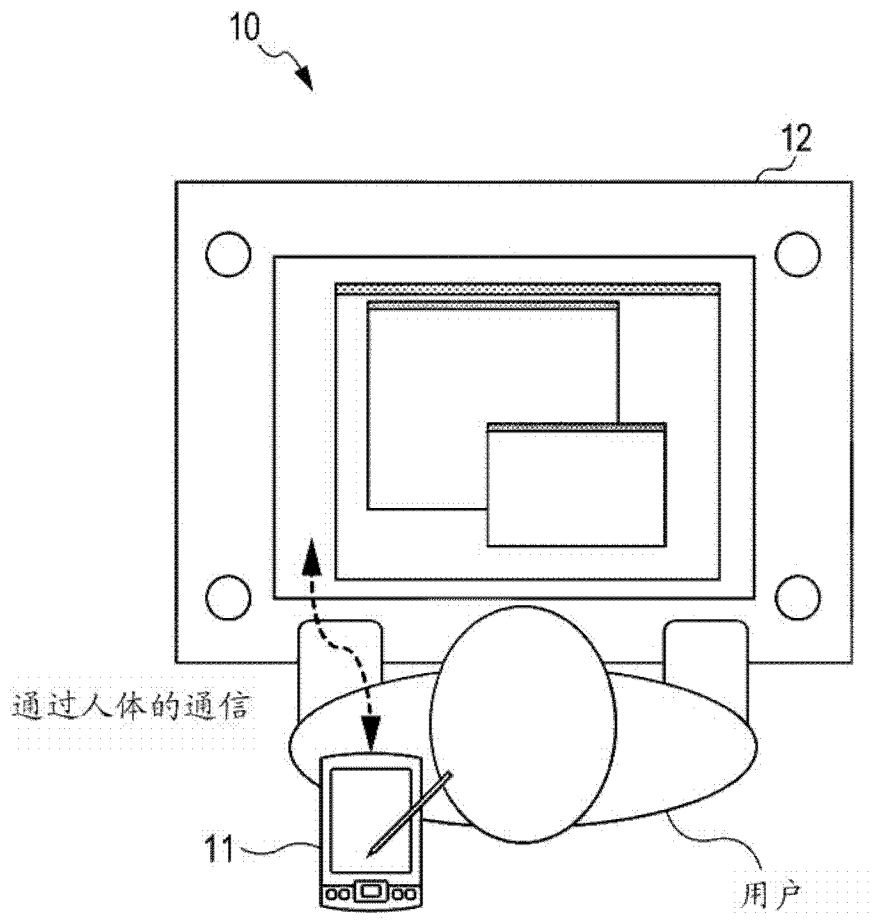


图 1

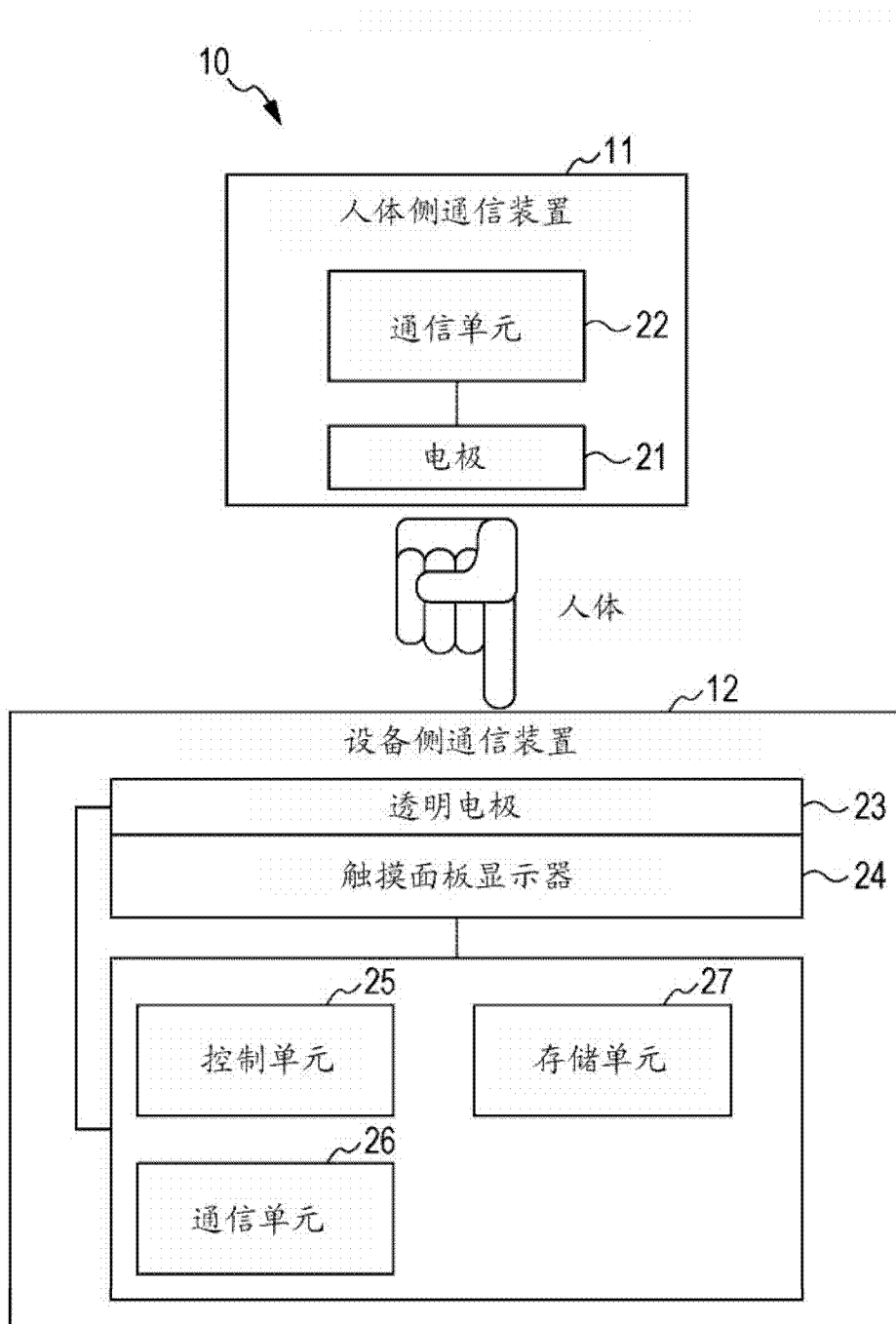


图 2

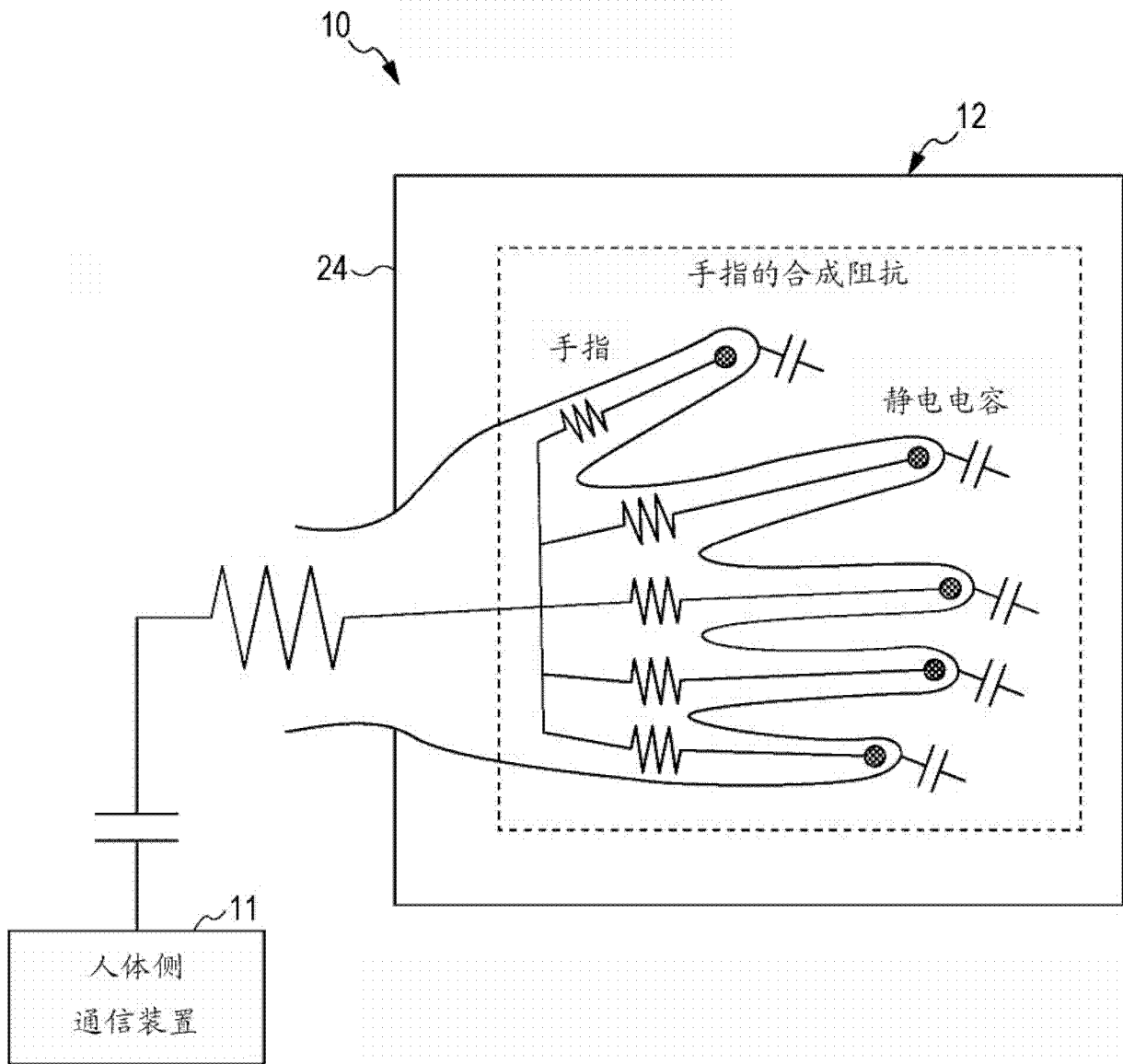


图 3

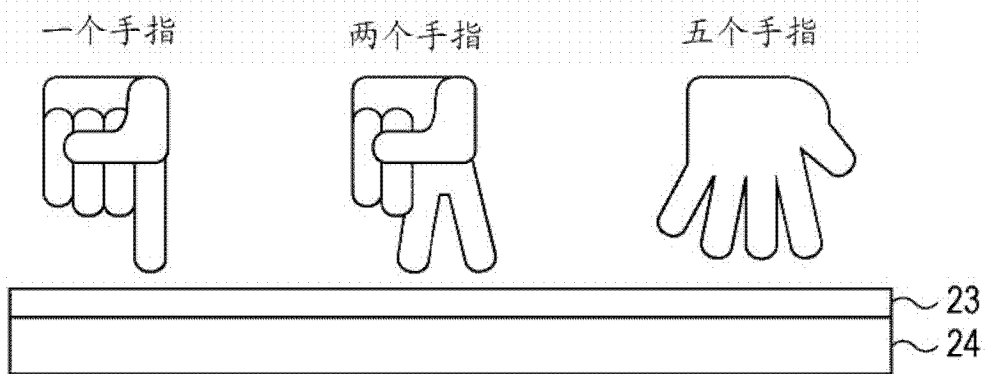


图 4

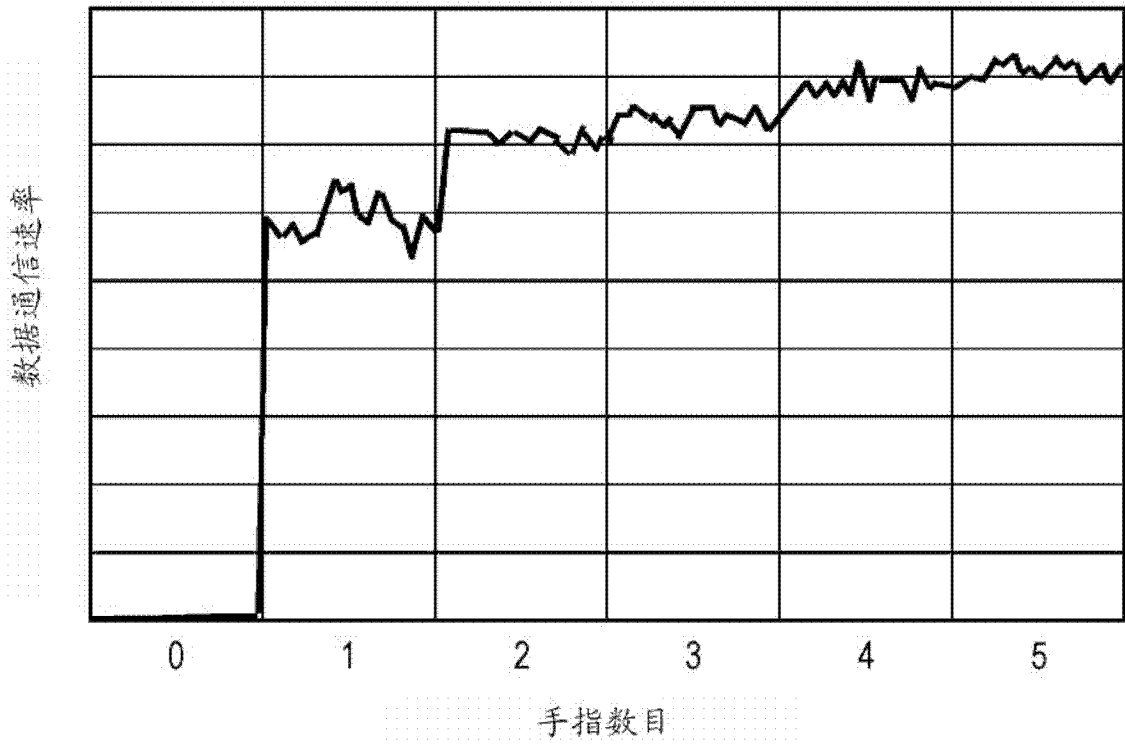


图 5

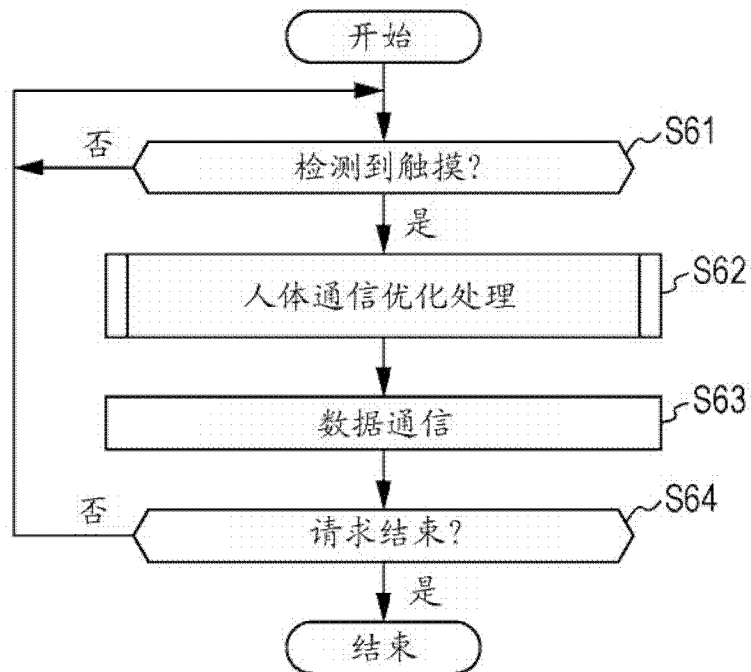


图 6

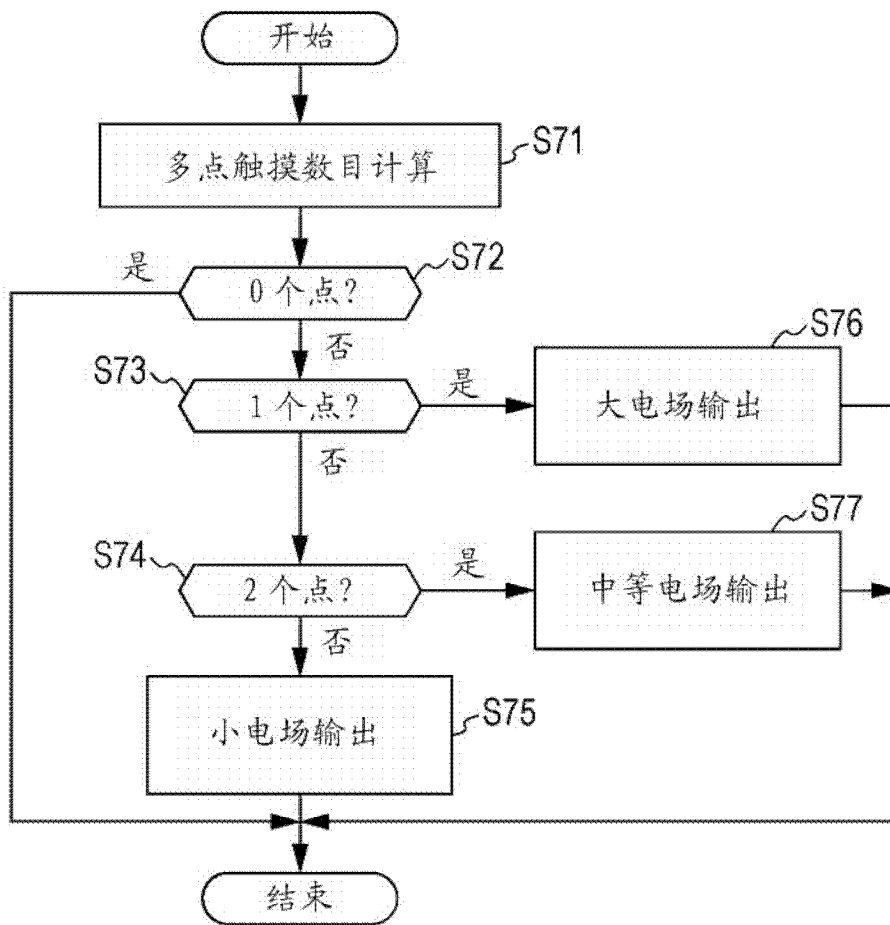


图 7

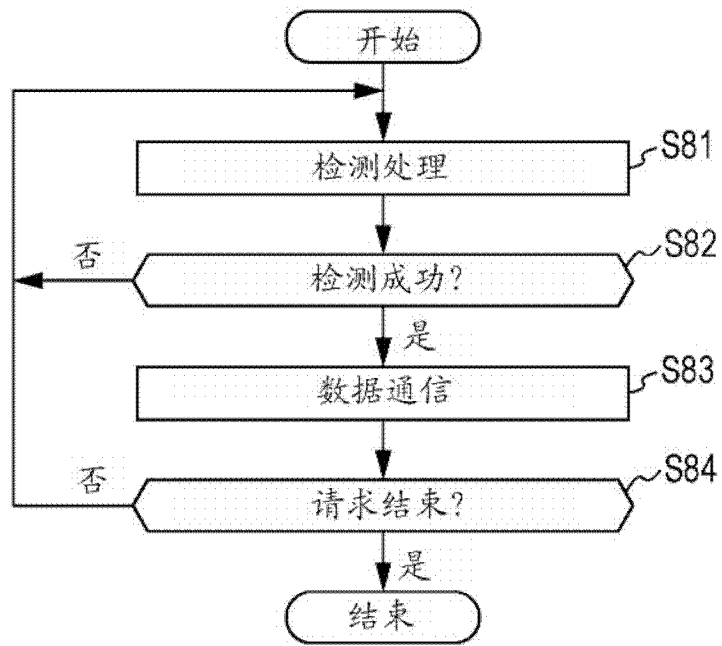


图 8