



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119894575 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 25

(21) 申请号 202280100019.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.09.22

A61N 1/365 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/035309 2022.09.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/062586 JA 2024.03.28

(71) 申请人 希奇公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 林健太郎 家城博隆 近藤佑亮

稻垣大辅

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

专利代理师 金美莲

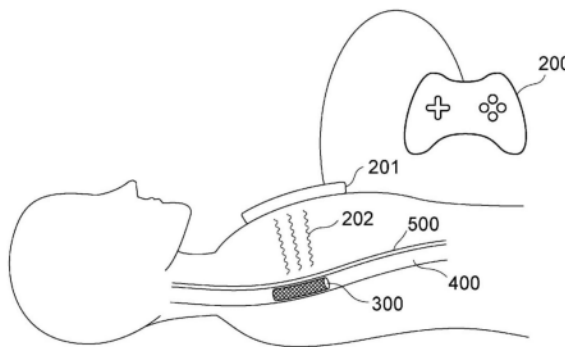
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

无线刺激控制装置、支架、无线刺激控制系统、无线刺激控制方法以及无线刺激控制程序

(57) 摘要

本发明涉及一种无线刺激控制装置,包括:生物体分析部,基于从传感器获取的与生物体有关的生物体信息,生成生物体分析信息,生物体分析信息表示对生物体的状态进行分析的结果;刺激控制部,基于生物体分析信息生成与刺激的控制有关的刺激控制信息,所述刺激是体内的支架对支架附近的神经施加的、使用了感应电流,所述支架成为能够基于电场或磁场生成感应电流;以及无线供电部,基于生物体分析信息和刺激控制信息中的至少任一个,向所述支架提供用于生成感应电流的电场或磁场。



1. 一种无线刺激控制装置,包括:

生物体分析部,基于从传感器获取的与生物体有关的生物体信息,生成生物体分析信息,所述生物体分析信息表示分析所述生物体的状态的结果;

刺激控制部,基于所述生物体分析信息生成刺激控制信息,所述刺激控制信息与刺激的控制有关,所述刺激是体内的支架对所述支架附近的神经施加的、使用感应电流的刺激,所述支架被构成为能够基于电场或磁场生成所述感应电流;以及

无线供电部,基于所述生物体分析信息和所述刺激控制信息中的至少任一个,向所述支架提供用于生成所述感应电流的电场或磁场。

2. 根据权利要求1所述的无线刺激控制装置,还包括:

刺激指示部,基于所述刺激控制信息,向所述支架提供发送刺激指示信号的电场或磁场,所述刺激指示信号指示对所述神经的刺激。

3. 根据权利要求1或2所述的无线刺激控制装置,其中,

所述刺激控制信息包括与由所述支架进行的刺激的定时、持续时间、强度以及波形中的至少任一个有关的信息。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的无线刺激控制装置,其中,

所述生物体分析部基于从所述传感器作为生物体信息获取的呼吸信息,生成生物体分析信息,所述呼吸信息与睡眠呼吸暂停综合症的患者呼吸有关,所述生物体分析信息表示分析所述患者的呼吸状态的结果,

所述附近的神经为横膈神经和舌下神经中的至少任一种。

5. 一种支架,所述支架被导入体内,所述支架包括:

受电部,根据用于生成感应电流的电场或磁场来接收电力,所述感应电流用于刺激所述支架附近的神经;以及

刺激部,响应于所述受电部接收电力,使用基于所述电场或磁场生成的所述感应电流来刺激所述神经。

6. 根据权利要求5所述的支架,还包括:

刺激指示接收部,接收使用电场或磁场发送的刺激指示信号,所述刺激指示信号指示对所述神经的刺激,

所述刺激部基于所述刺激指示信号来刺激所述神经。

7. 根据权利要求5或6所述的支架,还包括:

电容器,响应于所述受电部接收电力而储存电,

当储存在所述电容器中的蓄电量达到预定阈值时,所述刺激部刺激所述神经,所述预定阈值大于所述受电部每单位时间的接收电量。

8. 一种无线刺激控制装置,包括:

权利要求1至4中任一项所述的无线刺激控制装置;以及

权利要求5至7中任一项所述的支架。

9. 一种无线刺激控制方法,包括:

计算机基于从传感器获取的与生物体有关的生物体信息,生成生物体分析信息,生物体分析信息表示分析所述生物体的状态的结果;

所述计算机根据所述生物体分析信息生成刺激控制信息,所述刺激控制信息与刺激的

控制有关,所述刺激是体内的支架对所述支架附近的神经施加的、使用感应电流的刺激,所述支架被构成能够基于电场或磁场生成所述感应电流;以及

所述计算机根据所述生物体分析信息和所述刺激控制信息中的至少任一个,向所述支架提供用于生成所述感应电流的电场或磁场。

10. 一种无线刺激控制程序,用于使计算机实现以下:

生物体分析部,基于从传感器获取的与生物体有关的生物体信息,生成生物体分析信息,所述生物体分析信息表示分析所述生物体的状态的结果;

刺激控制部,基于所述生物体分析信息生成刺激控制信息,所述刺激控制信息与刺激的控制有关,所述刺激是体内的支架对所述支架附近的神经施加的、使用感应电流的刺激,所述支架被构成能够基于电场或磁场生成所述感应电流;以及

无线供电部,基于所述生物体分析信息和所述刺激控制信息中的至少任一个,向所述支架提供用于生成所述感应电流的电场或磁场。

无线刺激控制装置、支架、无线刺激控制系统、无线刺激控制方法以及无线刺激控制程序

技术领域

[0001] 本发明涉及无线刺激控制装置、支架、无线刺激控制系统、无线刺激控制方法以及无线刺激控制程序。

背景技术

[0002] 以往,已知有从生物体外对埋入体内的装置通过使用了电场或磁场的无线供电来控制埋入体内的装置的系统。

[0003] 例如,专利文献1所记载的装置通过供电线圈对医疗装置主体提供电力,该供电线圈从生物体外通过电磁感应对设置于埋入生物体内的医疗装置主体的受电线圈进行无线供电,该供电线圈具有筒状线圈和包围筒状线圈的外周的环状环。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2017-164192号公报。

发明内容

[0007] 然而,在专利文献1所记载的装置中,通过操作者的操作来进行向埋入体内的医疗装置主体的供电,因此未考虑与生物体的状态相应的控制,成为了操作者、患者的负担。

[0008] 因此,本发明的目的在于,提供一种能够根据生物体的状态进行控制的无线刺激控制装置、支架、无线刺激控制系统、无线刺激控制方法以及无线刺激控制程序。

[0009] 本发明的一个方式所涉及的无线刺激控制装置,包括:生物体分析部,基于从传感器获取的与生物体有关的生物体信息,生成生物体分析信息,生物体分析信息表示分析生物体的状态的结果;刺激控制部,基于生物体分析信息生成刺激控制信息,刺激控制信息与刺激的控制有关,刺激是体内的支架对支架附近的神经施加的、使用感应电流的刺激,支架被构成为能够基于电场或磁场生成感应电流;以及无线供电部,基于生物体分析信息和刺激控制信息中的至少任一个,向支架提供用于生成感应电流的电场或磁场。

[0010] 本发明的一个方式所涉及的无线刺激控制方法包括:计算机基于从传感器获取的与生物体有关的生物体信息,生成生物体分析信息,生物体分析信息表示分析生物体的状态的结果;根据生物体分析信息生成刺激控制信息,刺激控制信息与刺激的控制有关,刺激是体内的支架对支架附近的神经施加的、使用感应电流的刺激,支架被构成为能够基于电场或磁场生成感应电流;以及根据生物体分析信息和刺激控制信息中的至少任一个,向支架提供用于生成感应电流的电场或磁场。

[0011] 本发明的一个方式所涉及的无线刺激控制程序使计算机实现:生物体分析部,基于从传感器获取的与生物体有关的生物体信息,生成生物体分析信息,生物体分析信息表示分析生物体的状态的结果;刺激控制部,基于生物体分析信息生成刺激控制信息,刺激控制信息与刺激的控制有关,刺激是体内的支架对支架附近的神经施加的、使用感应电流的

刺激,支架被构成能够基于电场或磁场生成感应电流;以及无线供电部,基于生物体分析信息和刺激控制信息中的至少任一个,向支架提供用于生成感应电流的电场或磁场。

[0012] 此外,在本发明中,“部”不仅是指物理单元,也包括通过软件实现该“部”所具有的功能的情况。另外,一个“部”或装置所具有的功能可以通过两个以上的物理单元、装置或软件来实现,两个以上的“部”或装置的功能也可以通过一个物理单元、装置或软件来实现。

[0013] 根据本发明,能够提供能够根据生物体的状态进行控制的无线刺激控制装置、无线刺激控制方法以及无线刺激控制程序。

附图说明

[0014] 图1是示出作为本发明的一个实施方式的无线刺激控制系统100中的处理的概要的图。

[0015] 图2是示出作为本发明的一个实施方式的无线刺激控制系统100的构成的图。

[0016] 图3是示出存储在存储部210中的生物信息的示例的图。

[0017] 图4是示出存储在存储部210中的生物体分析信息的示例的图。

[0018] 图5是示出存储于存储部210的刺激控制信息的示例的图。

[0019] 图6是示出支架300对附近的神经的刺激示例的图。

[0020] 图7是示出无线刺激控制系统100中的处理的一例的时序图。

[0021] 图8是示出无线刺激控制系统100中的处理的一例的时序图。

具体实施方式

[0022] 参照附图,对本发明的优选实施方式进行说明。图1是示出作为本发明的一个实施方式的无线刺激控制系统100中的处理的概要的图。

[0023] 无线刺激控制系统100是通过无线刺激控制程序来实现的信息处理系统,是具备无线刺激控制装置200和体内的支架300的系统,无线刺激控制装置200使用电场或磁场来控制由体内的支架300施加的刺激,支架300根据电场或磁场来刺激附近的神经。

[0024] 无线刺激控制装置200例如包括安装于生物体的衬垫201。首先,无线刺激控制装置200从传感器(例如,衬垫201所包含的传感器)获取与生物体有关的生物体信息。无线刺激控制装置200分析生物体信息,通过衬垫201向支架300提供用于对体内的支架300生成感应电流的电场或磁场202。即,在该情况下,衬垫201具有作为获取生物体信息的传感器的功能以及提供电场或磁场的功能。此外,传感器功能和提供电场或磁场的功能可以通过同一单元(例如,衬垫201)来实现,另外,也可以通过不同的单元来分别实现。

[0025] 支架300被导入体内(例如血管400)内。在支架300的附近存在神经500。

[0026] 支架300基于电场或磁场202生成感应电流,使用感应电流对神经500进行刺激。

[0027] 无线刺激控制系统100例如能够应用于睡眠呼吸暂停综合症的患者。

[0028] 具体而言,无线刺激控制装置200例如从传感器获取与患者的呼吸有关的呼吸信息。无线刺激控制装置200对生物体信息进行分析,针对留置在患者的神经500(例如横膈神经)附近的血管400(例如横膈静脉)内的支架300,通过衬垫201向支架300提供用于生成感应电流的电场或磁场202。此时,无线刺激控制装置200例如在患者的呼吸停止的情况下或呼吸不稳定的情况下,向支架300提供电场或磁场202。

[0029] 然后,支架300基于电场或磁场202生成感应电流,支架300使用感应电流对神经500进行刺激。由此,患者的横膈膜活动,患者的呼吸重新开始或变得稳定。

[0030] 此外,无线刺激控制系统也能够应用于睡眠呼吸暂停综合症的患者以外的人。

[0031] 图2是示出作为本发明的一个实施方式的无线刺激控制系统100的构成的图。无线刺激控制系统100具备无线刺激控制装置200和支架300。

[0032] 无线刺激控制装置200是分析生物体信息并将用于生成感应电流的电场或磁场提供给支架300的信息处理装置。

[0033] 无线刺激控制装置200具备存储部210、生物体信息获取部220、生物体分析部230、刺激控制部240、无线供电部250、刺激指示部260。无线刺激控制装置200所具备的各部例如能够通过使用存储区域或者由处理器执行存储于存储区域的程序来实现。

[0034] 支架300是构成为能够基于电场或磁场生成感应电流的、留置于体内的支架。支架300根据从无线刺激控制装置200提供的电场或磁场,使用感应电流来刺激附近的神经。

[0035] 在此,支架300例如包括由金属制成的筒状的构造物。支架300通过该筒状的构造物,例如能够从内部扩展体内的管状部分(例如血管等管腔)。此外,支架300也可以通过球囊来扩张,另外,例如也可以通过压接于血管壁而无球囊地扩张(所谓的自扩张)。

[0036] 另外,支架300包括流过电流的导体部分和不流过电流的绝缘体部分。

[0037] 支架300例如也可以两端为导体,中央部为绝缘体。具体而言,安装于支架300的两端的电极也可以作为导体发挥功能。

[0038] 支架300具备受电部310、电容器320、刺激指示接收部330、刺激部340。

[0039] 此外,本实施方式中的支架300可以是仅由支架主体(例如,由金属制成的筒状的构造物主体)构成的物体,也可以是具备支架主体(例如,由金属制成的筒状的构造物主体)以及规定的附属物的物体。即,支架300中的各功能部(例如,受电部310、电容器320、刺激指示接收部330、刺激部340)的各功能可以通过支架主体来实现,另外,也可以通过附属于支架主体的附属物来实现。在本实施方式中,将支架主体、以及支架主体和附属物的整体简称为支架。

[0040] 此外,在图2中,仅示出了一个支架300,但体内也可以存在多个支架300。另外,留置了支架300的生物体没有限定,例如也可以是人体。另外,支架300被留置的位置没有限定,例如也可以是血管内。

[0041] 接着,对无线刺激控制系统100中的处理的详细情况进行说明。首先,对无线刺激控制装置200中的处理的详细情况进行说明。

[0042] 存储部210存储在无线刺激控制装置200中处理的信息。存储部210例如能够存储后述的生物体信息、生物体分析信息、刺激控制信息。

[0043] 生物体信息获取部220从传感器获取与生物体有关的生物体信息,并储存于存储部210。

[0044] 生物体信息获取部220例如能够从安装于生物体的胸部的传感器或者设置于生物体的附近(例如,生物体的背部或者枕边)的传感器获取生物体信息。另外,生物体信息获取部220例如也可以从设置于生物体所在的空间内(例如,生物体的卧室内)的传感器获取生物体信息。

[0045] 生物体信息获取部220例如能够获取与生物体的呼吸有关的呼吸信息作为生物体

信息。

[0046] 生物体信息例如包括时刻信息以及传感器信息。时刻信息例如是表示生物体信息获取部220从传感器获取生物体信息的时刻或传感器获取生物体信息的时刻的信息。

[0047] 传感器信息是传感器获取的与生物体有关的信息。传感器信息例如也可以是与加速度有关的加速度信息,该加速度表示生物体的运动。即,在传感器安装于生物体的胸部的情况下,传感器信息也可以是表示胸的上下运动的加速度信息。由此,传感器信息能够检测生物体有无呼吸。

[0048] 此外,传感器信息只要是传感器能够获取的与生物体有关的信息即可,例如,也可以是生物体的体温、脉搏波、血压、特定的物质(例如,血中或者呼气的氧或者二氧化碳)的浓度等。另外,传感器信息例如也可以是基于传感器收发的电磁波(例如,毫米波雷达)的信息。

[0049] 另外,传感器的传感器功能例如可以通过安装于生物体的衬垫201所包含的传感器来实现,另外,也可以通过其他手段来实现。传感器可以位于生物体内,也可以位于生物体外。另外,传感器也可以包含在无线刺激控制装置200中。另外,传感器功能和后述的无线供电部250的无线供电功能可以通过同一单元(例如,衬垫201)来实现,另外,也可以通过不同的单元来分别实现。

[0050] 图3是示出存储于存储部210的生物体信息的示例的图。存储于存储部210的生物体信息例如包括生物体信息ID、时刻信息、传感器信息。生物体信息ID是识别存储在存储部210中的生物体信息的信息。

[0051] 生物体分析部230基于生物体信息,生成生物体分析信息,并储存于存储部210,该生物体分析信息表示分析生物体的状态的结果。

[0052] 在此,生物体的状态是与生物体信息对应的生物体的状态。生物体的状态例如也可以是与呼吸信息对应的呼吸的状态。呼吸的状态例如也可以是基于呼吸的有无、呼吸的强度、呼吸的稳定性的状态。

[0053] 即,生物体分析部230例如能够基于呼吸信息,生成表示分析生物体的呼吸的状态的结果的生物体分析信息。

[0054] 生物体分析信息可以是与各生物体信息分别对应的信息,另外,也可以是与多个生物体信息对应的信息。即,生物体分析信息可以是按生物体信息所示的每个时刻信息对各生物体信息分别进行分析而得到的信息,另外,也可以是对一定期间的多个生物体信息进行分析而得到的信息。

[0055] 图4是示出存储于存储部210的生物体分析信息的示例的图。存储于存储部210的生物体分析信息例如包括生物体信息ID、生物体状态信息。

[0056] 生物体状态信息是与生物体的状态有关的信息。在生物体状态信息表示生物体的呼吸的状态的情况下,生物体状态信息例如可以是表示有无呼吸的“有呼吸”或者“无呼吸”,另外,也可以是表示呼吸的强度或者稳定性的信息。

[0057] 此外,在图4中,生物体分析信息表示与各时刻的生物体信息分别对应的信息,但生物体分析信息也可以是与一定期间的多个生物体信息对应的信息。

[0058] 刺激控制部240基于生物体分析信息生成刺激控制信息,并储存于存储部210,刺激控制信息与支架300使用感应电流对支架300附近的神经施加的刺激的刺激的控制有关。

[0059] 在此,刺激控制信息是与支架300对附近的神经的刺激的刺激的控制有关的信息,例如是与无线刺激控制装置200控制的刺激的适当与否、刺激的定时、刺激的详细情况有关的信息。即,支架300根据刺激控制信息进行刺激控制信息所示的内容的刺激。

[0060] 刺激控制部240基于生物体分析信息,例如在判断为不需要刺激的情况下(例如生物体正在进行正常的呼吸的情况下),能够生成用于不进行通过支架300的刺激的刺激控制信息。在该情况下,刺激控制部240也可以不生成刺激控制信息。

[0061] 另外,刺激控制部240能够基于生物体分析信息,例如在判断为需要刺激的情况下(例如生物体的呼吸停止的情况下),生成用于进行通过支架300的刺激的刺激控制信息。在该情况下,刺激控制部240也可以基于生物体分析信息来控制通过支架300进行的刺激的内容。

[0062] 具体而言,也可以分析基于生物体分析信息评价的生物体的状态的模式(例如,呼吸的模式),生成用于以适当的定时、持续时间、强度或者波形进行通过支架300的刺激的刺激控制信息。即,刺激控制信息也可以包括与通过支架300的刺激的定时、持续时间、强度以及波形中的至少任一个有关的信息。

[0063] 图5是示出存储于存储部210的刺激控制信息的示例的图。存储于存储部210的刺激控制信息例如包括刺激控制信息ID、定时信息、波形信息。

[0064] 刺激控制信息ID是识别存储于存储部210的刺激控制信息的信息。定时信息是表示由支架300进行刺激的定时的信息,例如是表示进行刺激的时刻的信息。波形信息是表示由支架300进行的刺激的波形(例如刺激强度、刺激时间)的信息,例如也可以是表示事先设定的多个波形模式中的某一个的信息(例如“模式A”或“模式B”)。

[0065] 此外,定时信息也可以是表示基于生物体分析信息的条件的信息。即,定时信息也可以是表示在满足基于生物体分析信息的条件(例如,与呼吸的深度有关的条件)的情况下(例如,呼吸变浅时)进行刺激的信息。

[0066] 另外,波形例如也可以由刺激的强度或者周期等决定。即,后述的支架300的刺激部340能够通过具备与波形信息所示的波形对应的强度或周期等的感应电流来刺激附近的神经。

[0067] 无线供电部250基于生物体分析信息以及刺激控制信息中的至少任一个,向支架300提供用于生成感应电流的电场或者磁场。即,无线供电部250基于生物体分析信息和刺激控制信息中的至少任一个,对支架300进行无线供电。

[0068] 无线供电部250向支架300提供电场或磁场,向支架300提供用于支架300的刺激的电力。无线供电部250能够向支架300提供电场或者磁场,例如进行利用了电磁感应、磁场共振、电场耦合或者电波接收的无线供电。

[0069] 在此,无线供电部250例如可以通过佩戴于生物体的衬垫201向支架300提供电场或磁场,另外,也可以通过其他手段向支架300提供电场或磁场。另外,传感器的传感器功能和无线供电部250的无线供电功能可以通过同一单元(例如衬垫201)来实现,另外,也可以通过不同的单元来分别实现。

[0070] 另外,无线供电部250能够基于生物体分析信息向支架300提供电场或磁场。

[0071] 具体而言,无线供电部250基于生物体分析信息,例如在判断为需要刺激的情况下(例如,生物体的呼吸停止的情况下),能够向支架300提供电场或者磁场。

[0072] 另外,无线供电部250能够基于刺激控制信息向支架300提供电场或磁场。

[0073] 具体而言,无线供电部250能够基于刺激控制信息,例如在刺激控制信息(特别是定时信息)所示的定时向支架300提供用于由支架300进行刺激的电场或磁场。

[0074] 另外,无线供电部250能够基于生物体分析信息以及刺激控制信息,向支架300提供电场或者磁场。

[0075] 具体而言,无线供电部250能够基于生物体分析信息,例如在判断为需要刺激的情况下(例如生物体的呼吸停止的情况下),在刺激控制信息(特别是定时信息)所示的定时向支架300提供用于由支架300进行刺激的电场或者磁场。

[0076] 如上所述,无线供电部250能够向支架300提供电场或磁场,由此提供用于支架300的刺激的电力。由此,无线刺激控制装置200和支架300不需要通过引线连接,因此导入支架300的生物体(例如患者)的动作不会被引线限制。

[0077] 刺激指示部260基于刺激控制信息,将发送指示对支架300附近的神经进行刺激的刺激指示信号的电场或磁场提供给支架300。

[0078] 在此,刺激指示信号是通过电场或磁场(例如电磁感应)从无线刺激控制装置200向支架300发送的信号。支架300可以根据刺激指示信号对附近的神经进行刺激。

[0079] 此外,无线刺激控制装置200也可以不具备刺激指示部260。在该情况下,无线刺激控制装置200能够用刺激指示信号代替无线供电部250的无线供电。即,后述的支架300的刺激部340能够响应于无线供电部250的无线供电(即,例如,响应于后述的支架300的受电部310接收电力)来刺激支架300附近的神经。

[0080] 接着,对支架300中的处理的详细情况进行说明。

[0081] 受电部310根据用于生成对支架300附近的神经的刺激所使用的感应电流的电场或磁场来接收电力。受电部310例如根据无线刺激控制装置200的无线供电部250提供的电场或磁场来接收电力。

[0082] 受电部310例如是金属线圈,能够通过电磁感应来接收与电场或磁场相应的电力。受电部310例如可以安装于支架300所包含的筒状的构造物的内侧,另外,也可以安装于支架300的其他部位。

[0083] 电容器320响应于受电部310接收电力而储存电。电容器320例如也可以通过被称为电容器、电容或电池的部件来实现。电容器320例如也可以安装于支架300所包含的筒状的构造物的内侧。

[0084] 此外,支架300也可以不具备电容器320。在该情况下,支架300也可以如后述那样,不储存与受电部310所接收的电力相应的电,而响应于受电部310接收电力而进行刺激部340的刺激。

[0085] 刺激指示接收部330接收使用电场或磁场发送的、指示对附近的神经的刺激的刺激指示信号。刺激指示接收部330例如能够接收通过无线刺激控制装置200的刺激指示部260提供的电场或磁场发送的刺激指示信号。

[0086] 刺激指示接收部330例如也可以通过支架300所具备的IC(Integrated Circuit: 集成电路)芯片来实现。IC芯片例如也可以安装于支架300所包含的筒状的构造物的内侧。

[0087] 刺激部340响应于受电部310接收电力,使用基于电场或磁场生成的感应电流来刺激支架300附近的神经。

[0088] 具体而言,刺激部340响应于受电部310接收电力,例如使电流从支架300的一侧的导体部分(例如电极)向另一侧的导体部分流动。此时,例如,导体部分的一侧经由引线与受电部310相连。因此,响应于受电部310接收电力,使电流经由引线向该导体部分的一侧流动。然后,电流经由支架300附近的神经流向另一侧的导体部分的另一侧。

[0089] 更具体而言,例如,在支架300的两端为导体,中央部为绝缘体,电流从支架300的一端的导体部分向另一端的导体部分流动的情况下,电流无法在中央部的绝缘体部分流动,因此电流经由附近的神经流动。由此,刺激该附近的神经。

[0090] 另外,电流也可以在多个支架300各自的导体部分之间流动。在电流流过一个支架的导体部分和另一个支架的导体部分的情况下,电流经由附近的神经流动。由此,刺激该附近的神经。

[0091] 刺激部340刺激的附近的神经没有限定,例如可以是横膈神经、舌下神经、迷走神经或骶骨神经。

[0092] 刺激部340可以在不储存由受电部310接收的电力的情况下,响应于受电部310接收电力来进行刺激。即,在这种情况下,受电部310接收电力成为刺激部340的刺激开关。

[0093] 此外,刺激部340可以响应于刺激指令信号来刺激附近的神经。即,当刺激指令接收部330接收到刺激指令信号时,刺激部340响应于刺激指令信号,释放储存在电容器320中的电。由此,能够刺激附近的神经。

[0094] 此外,当储存在电容器320中的蓄电量达到预定阈值时,刺激部340可以刺激附近的神经,该预定阈值大于受电部310每单位时间的接收电量。

[0095] 即,受电部310每单位时间接收比刺激部340进行刺激所需的接收电量小的接收电量,并且储存到电容器320中。当蓄电量达到预定阈值时,刺激部340刺激附近的神经。由此,既能够减小受电部310的每单位时间的接收电量(即,例如,无线刺激控制装置200的无线供电部250的每单位时间的供电量),又能够进行刺激部340的刺激。

[0096] 此外,支架300可以在生物体外组装各功能部后被导入生物体内,另外,也可以在将具备一部分功能部的支架300导入生物体内后,通过规定的技术在生物体内组装其他功能部。

[0097] 图6是示出支架300对附近的神经的刺激的示例的图。图6示意性地示出支架300、血管400以及神经500的位置关系。

[0098] 支架300是筒状的金属,例如存在于血管400内。响应于使用了电场或磁场202的受电部310接收电力,在支架300的导体部分流过电流601。通过该电流经由附近的神经500,刺激该附近的神经。

[0099] 图7是示出无线刺激控制系统100中的处理的一例的时序图。图7是示出响应于无线刺激控制装置200的无线供电来进行支架300的刺激时的处理的一例的时序图。

[0100] 首先,无线刺激控制装置200的生物体信息获取部220从传感器获取生物体信息(S701)。生物体分析部230基于生物信息生成生物体分析信息(S702)。刺激控制部240基于生物体分析信息,生成刺激控制信息(S703)。无线供电部250基于生物体分析信息以及刺激控制信息中的至少任一个,向支架300提供用于生成感应电流的电场或者磁场(S704a)。

[0101] 接着,支架300的受电部310根据从无线刺激控制装置的无线供电部250提供的电场或磁场接收电力(S704b)。支架300的刺激部340响应于受电部310接收电力,使用电场或

基于磁场生成的感应电流来刺激附近的神经(S705)。

[0102] 图8是示出无线刺激控制系统100中的处理的一例的时序图。图8是示出响应于无线刺激控制装置200的刺激指示信号来进行支架300的刺激时的处理的一例的时序图。

[0103] 首先,无线刺激控制装置200的生物体信息获取部220从传感器获取生物体信息(S801)。生物体分析部230基于生物信息生成生物体分析信息(S802)。刺激控制部240基于生物体分析信息,生成刺激控制信息(S803)。

[0104] 接着,无线供电部250基于生物体分析信息和刺激控制信息中的至少任一个,向支架300提供用于生成感应电流的电场或磁场(S804a)。支架300的受电部310根据从无线刺激控制装置的无线供电部250提供的电场或磁场接收电力(S804b)。此时,接收的电力也可以储存于支架300的电容器320。

[0105] 然后,无线刺激控制装置200的刺激指示部260基于刺激控制信息,将发送刺激指示信号的电场或磁场提供给支架300(S805a),该刺激指示信号指示对支架300附近的神经进行刺激。支架300的刺激指示接收部330接收刺激指示信号,刺激部340刺激附近的神经(S805b)。

[0106] 接下来,对无线刺激控制系统100的具体的应用例进行说明。

[0107] 无线刺激控制系统100例如能够应用于睡眠呼吸暂停综合症的患者治疗。

[0108] 具体而言,无线刺激控制装置200的生物体信息获取部220从传感器获取与患者的呼吸有关的呼吸信息。然后,生物体分析部230基于呼吸信息分析患者的呼吸状态,并且生成生物体分析信息。

[0109] 支架300例如被导入靠近患者的横膈神经的血管内。此外,支架300也可以被导入靠近与生物体的呼吸有关的其他神经(例如迷走神经)的血管内。支架300的刺激部340根据无线刺激控制装置200的处理来刺激附近的神经(例如横膈神经)。由此,促进患者的正常呼吸。

[0110] 在睡眠呼吸暂停综合症的患者治疗中,已知有如下方法:在将具备引线的支架导入体内的基础上,从体外的装置对支架进行经由引线的供电以及刺激控制。然而,在该方法中,由于将具备引线的支架导入体内,因此患者的活动受到限制,患者的负担变大。无线刺激控制系统100通过无线刺激控制装置200的无线供电来控制支架300,因此不需要引线,减轻了患者的负担。另外,无线刺激控制系统100基于生物体分析信息来控制支架300,因此减轻了操作者的操作负担。

[0111] 另外,与用于治疗睡眠呼吸暂停综合症的患者正压换气疗法相比,患者的负担小。在正压换气疗法中,患者需要在嘴上佩戴口罩,因此特别是在睡眠时,患者的负担变大。无线刺激控制系统100通过使用电场或磁场的无线控制对导入到体内的支架300进行睡眠呼吸暂停综合症的治疗,因此减轻了患者的负担。

[0112] 即,本发明的一个实施方式是一种无线刺激控制方法,使用无线刺激控制装置200来治疗睡眠呼吸暂停综合症的患者,其中,无线刺激控制装置200基于从传感器作为生物体信息而获取的与患者的呼吸有关的呼吸信息,生成生物体分析信息,该生物体分析信息表示对患者的呼吸的状态进行分析而得到的结果,基于生物体分析信息来生成与刺激的控制有关的刺激控制信息,所述刺激是由构成为能够基于电场或磁场来生成感应电流的体内的支架300向支架300的附近的神经施加的、使用了感应电流的刺激,基于生物体分析信息和

刺激控制信息中的至少任一个,向支架300提供用于生成感应电流的电场或磁场。

[0113] 另外,本发明的一个实施方式是一种无线刺激控制方法,使用无线刺激控制装置200和支架300来治疗睡眠呼吸暂停综合症的患者,所述无线刺激控制方法包括:基于从传感器作为生物体信息获取的与患者的呼吸有关的呼吸信息,生成生物体分析信息,该生物体分析信息表示对患者的呼吸的状态进行分析而得到的结果;基于生物体分析信息来生成与刺激的控制有关的刺激控制信息,所述刺激是由构成为能够基于电场或磁场来生成感应电流的体内的支架300向支架300的附近的神经施加的、使用了感应电流的刺激;基于生物体分析信息和刺激控制信息中的至少任一个,向支架300提供用于生成感应电流的电场或磁场;被导入到体内的支架300根据电场或磁场来接收电力,响应于接收电力,使用基于电场或磁场生成的感应电流来刺激附近的神经。

[0114] 此外,无线刺激控制系统100也可以应用于其他疾病的治疗。

[0115] 以上,对本发明的一个实施方式进行了说明。无线刺激控制装置200能够基于生物体分析信息以及刺激控制信息中的至少任一个,向支架300提供用于生成感应电流的电场或磁场,该生物体分析信息是根据从传感器获取的生物体信息生成的,该刺激控制信息是根据生物体分析信息生成的、且与支架300的刺激的刺激有关的。由此,无线刺激控制装置200能够根据生物体的状态进行控制。

[0116] 另外,无线刺激控制装置200能够将发送刺激指示信号的电场或磁场提供给支架300,该刺激指示信号指示对附近的神经的刺激。由此,能够与有无无线供电独立地对支架300进行刺激指示。

[0117] 另外,无线刺激控制装置200能够生成包括与支架300的刺激的定时、持续时间、强度以及波形中的至少任一个有关的信息的刺激控制信息。由此,无线刺激控制装置200能够控制支架300对附近的神经的刺激的细节。

[0118] 另外,无线刺激控制装置200能够基于从传感器作为生物体信息获取的呼吸信息,生成对睡眠呼吸暂停综合症的患者呼吸状态进行分析而得到的生物体分析信息,并控制支架300对横膈神经的刺激。由此,能够根据生物体的状态,进行睡眠呼吸暂停综合症的治疗的控制。

[0119] 另外,支架300能够根据用于生成感应电流的电场或磁场来接收电力,使用感应电流来刺激附近的神经。由此,在没有引线的情况下,体内的支架300能够刺激附近的神经。

[0120] 另外,支架300能够基于使用电场或磁场发送的刺激指示信号来刺激附近的神经。由此,支架300能够基于无线刺激控制装置200的控制来刺激附近的神经。

[0121] 另外,无线刺激控制系统100具备本发明的一个实施方式所涉及的无线刺激控制装置200和支架300。由此,能够根据生物体的状态来控制体内的支架300进行的刺激。

[0122] 另外,本实施方式用于容易理解本发明,并不用于限定解释本发明。本发明能够在不脱离其主旨的情况下进行变更/改良,并且其等价物也被包含在本发明中。

[0123] 符号说明

[0124] 100无线刺激控制系统、200无线刺激控制装置、210存储部、220生物体信息获取部、230生物体分析部、240刺激控制部、250无线供电部、260刺激指示部、300支架、310受电部、320电容器、330刺激指示接收部、340刺激部

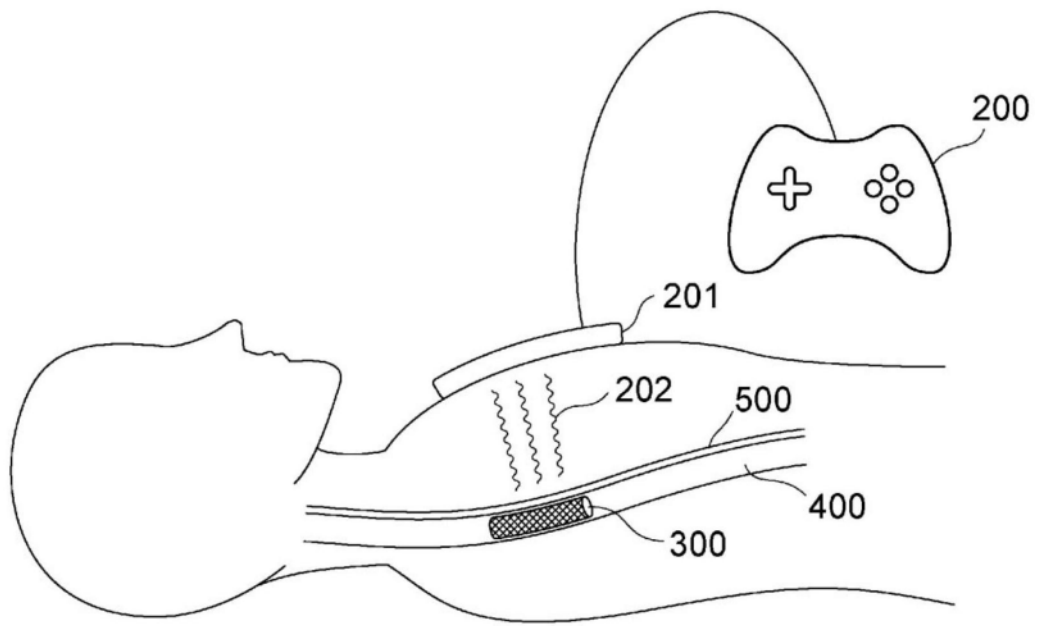


图1

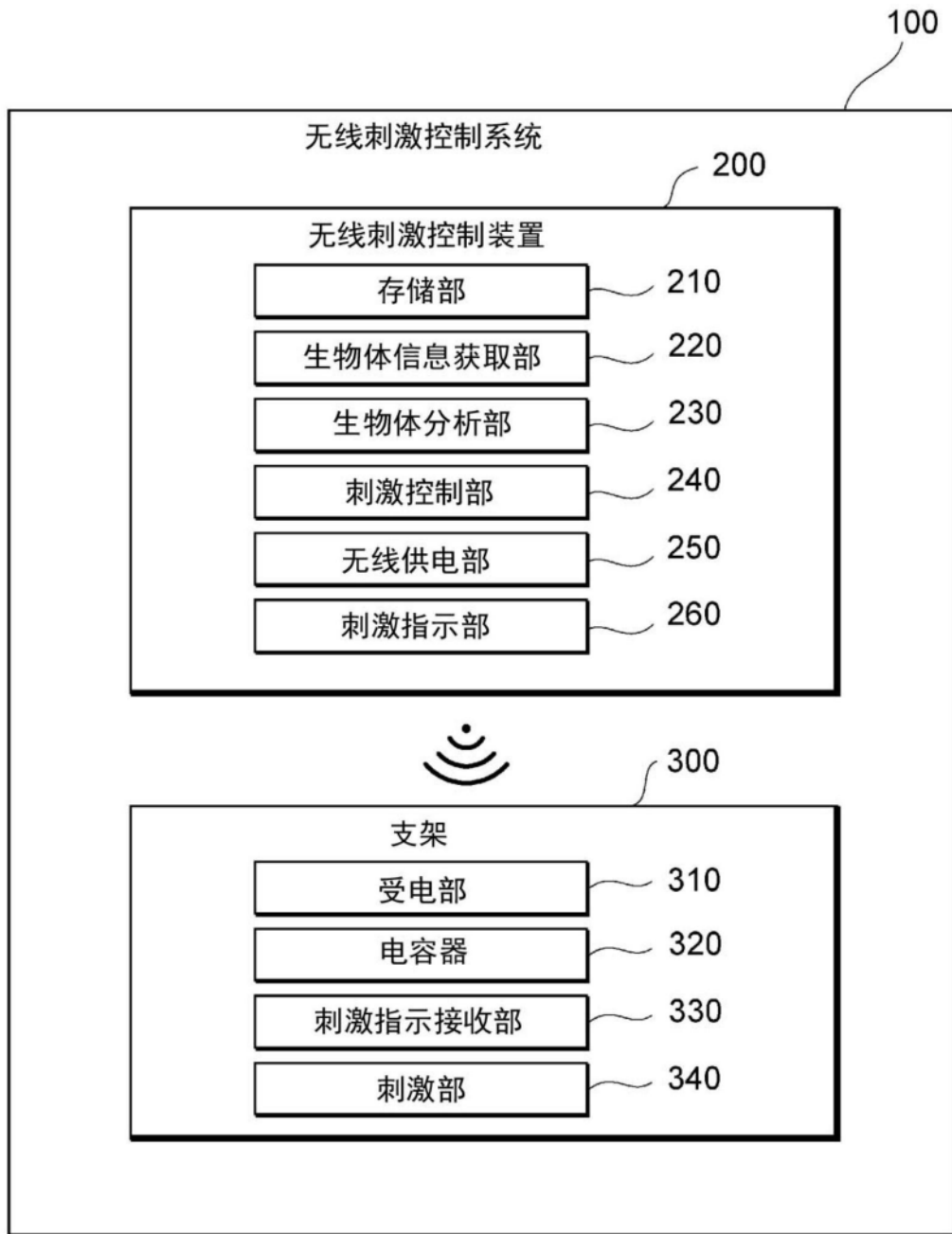


图2

生物体信息

生物体信息ID	时刻信息	传感器信息
BD0001	2022/9/1 23:00:00	*****
BD0002	2022/9/1 23:00:05	*****
...	...	...

图3

生物体分析信息

生物体信息ID	生物体状态信息
BD0001	有呼吸
BD0002	无呼吸
...	...

图4

刺激控制信息

刺激控制信息ID	定时信息	波形信息
SD0001	2022/9/1 23:00:07	模式A
SD0002	2022/9/1 23:00:10	模式B
...	...	...

图5

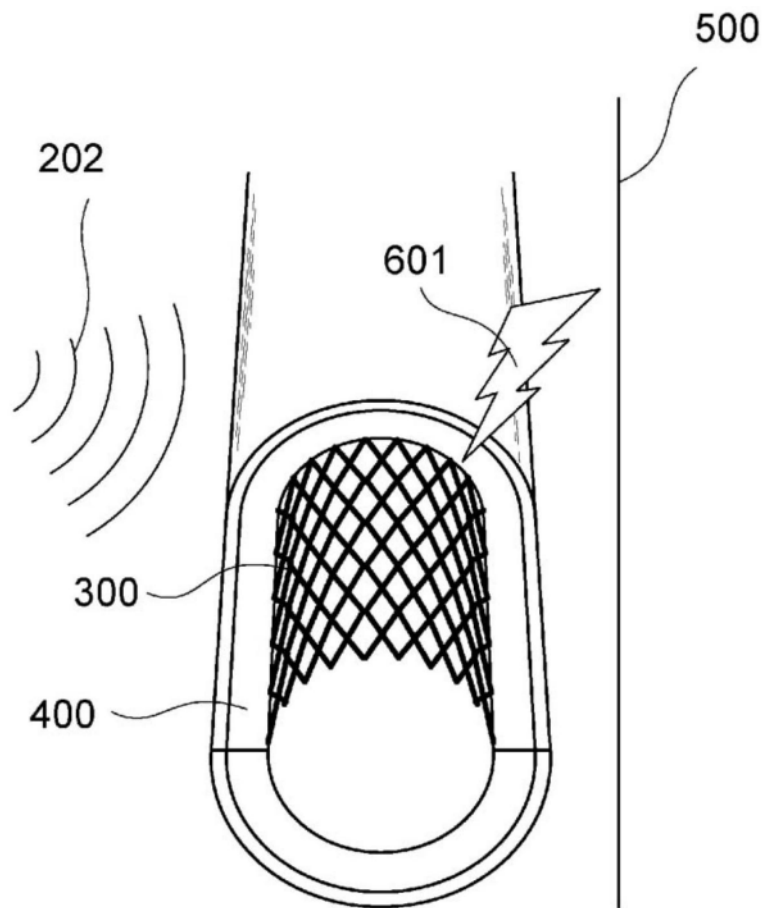


图6

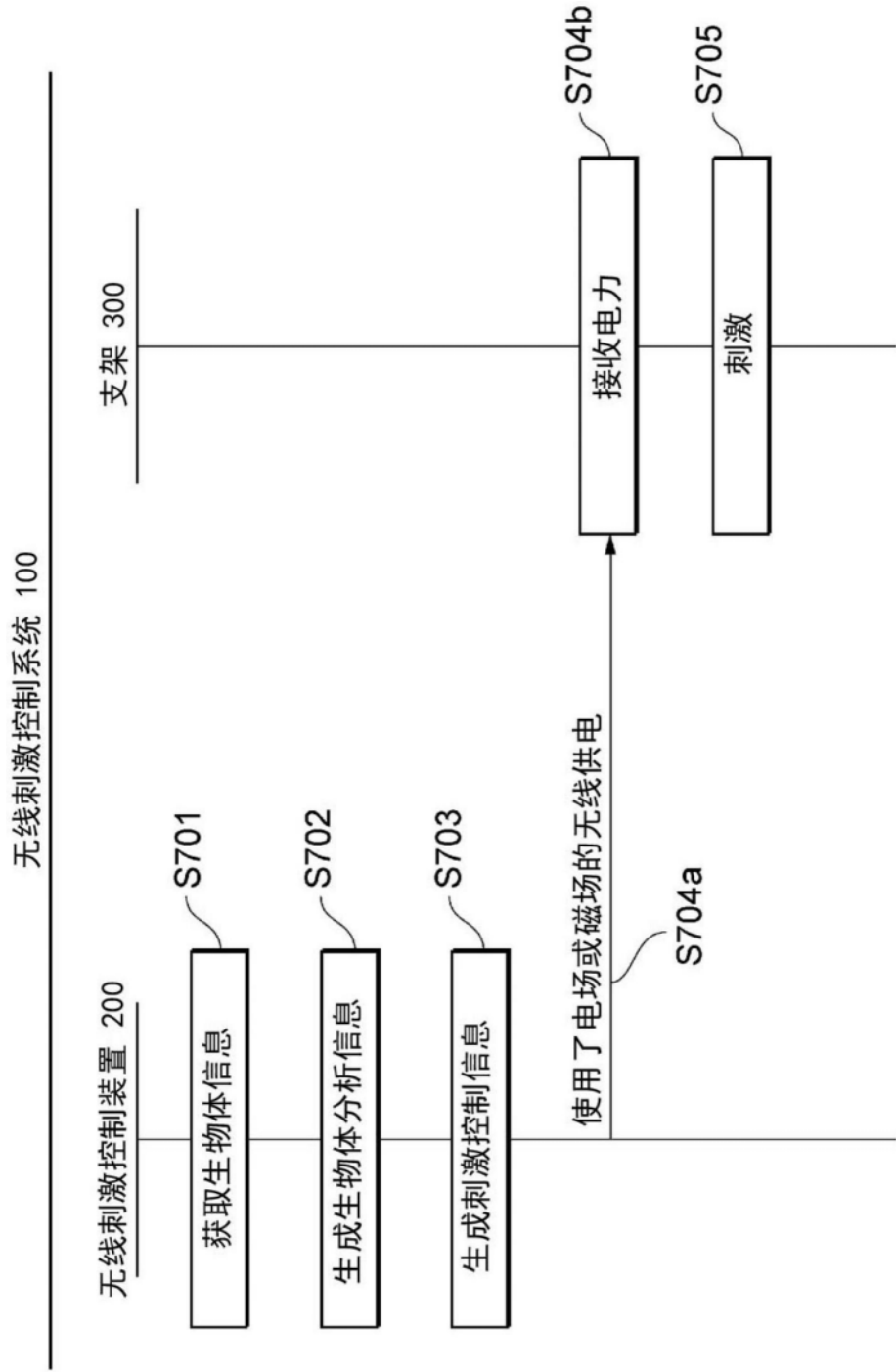


图7

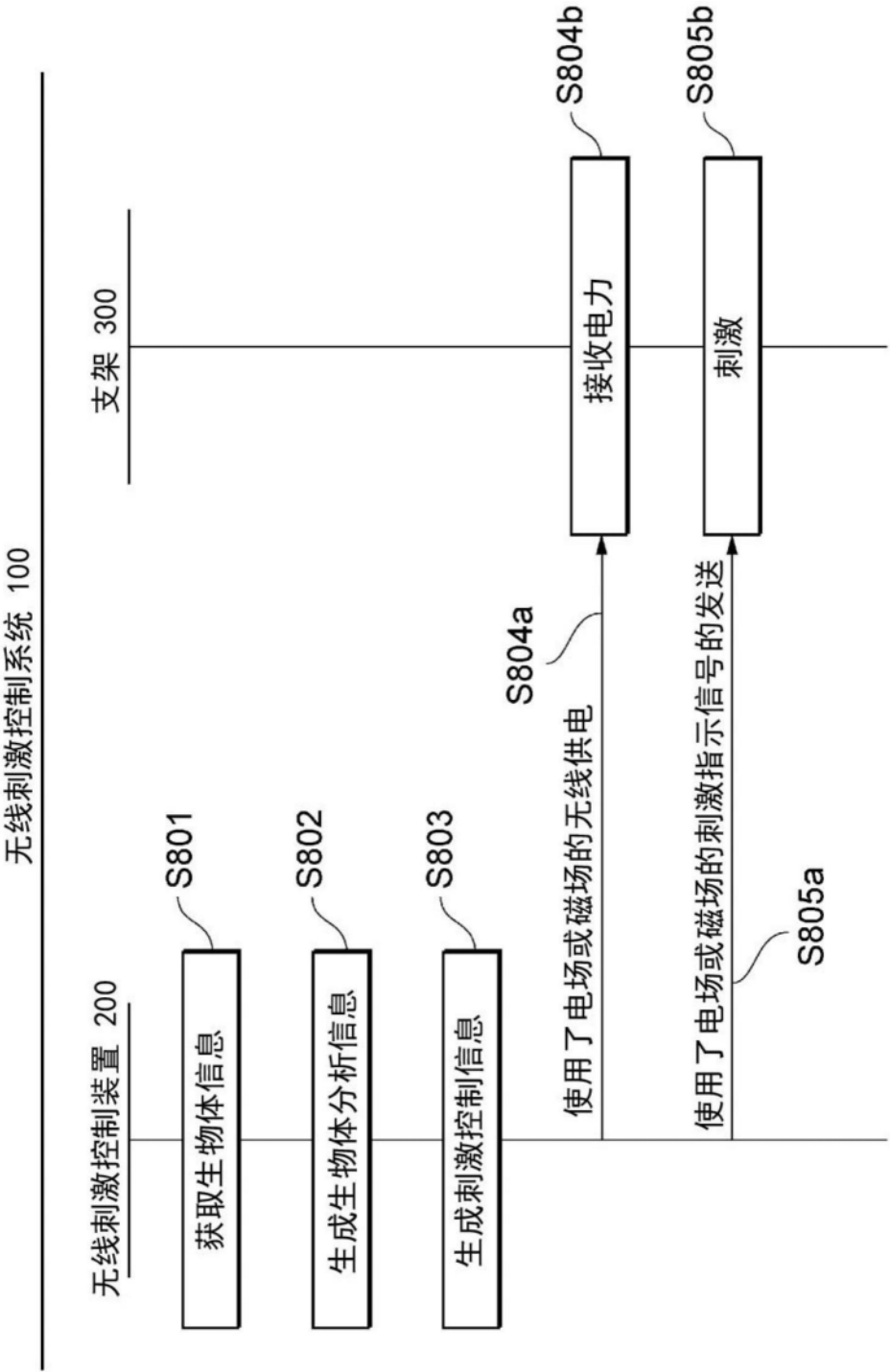


图8