



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103908250 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201310712110. 6

(22) 申请日 2013. 12. 20

(30) 优先权数据

2012-287356 2012. 12. 28 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 平林崇之 佐古曜一郎

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 韩炜

(51) Int. Cl.

A61B 5/05 (2006. 01)

A61B 5/00 (2006. 01)

A61B 18/18 (2006. 01)

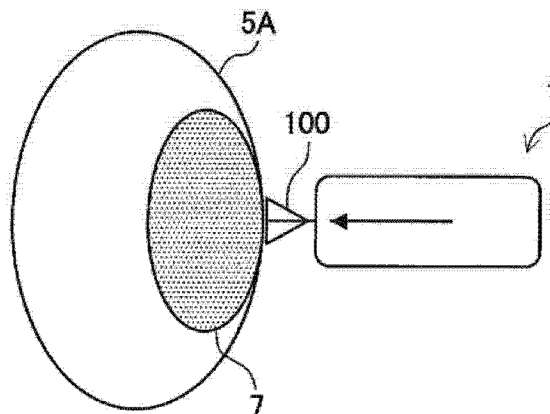
权利要求书2页 说明书21页 附图24页

(54) 发明名称

微波传输设备和微波传输系统

(57) 摘要

本发明提供一种微波传输设备和微波传输系统。该微波传输设备,包括与具有预定介电常数的接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线。当实现所述阻抗匹配时,在所述两个或更多个天线之间的用于肿瘤检测的微波传输经过所述接触目标。



1. 一种微波传输设备,包括:
与具有预定介电常数的接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线;
其中,当实现所述阻抗匹配时,在所述两个或更多个天线之间的、用于肿瘤检测的微波经由所述接触目标传输。
2. 根据权利要求1所述的微波传输设备,其中,所述接触目标为具有预定介电常数的肿瘤。
3. 根据权利要求1所述的微波传输设备,其中,所述接触目标为具有预定介电常数的正常组织。
4. 一种微波传输设备,包括:
与具有预定介电常数的接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线;
无线电波功率传输部,所述无线电波功率传输部被配置成对用于检测肿瘤的微波进行功率传输,所述微波经由所述接触目标在所述两个或更多个天线之间传输;
无线电波测量部,所述无线电波测量部被配置成根据在所述两个或更多个天线之间的所述微波来测量传输功率;以及
无线电波控制部,所述无线电波控制部被配置成根据所测量的所述传输功率来控制在所述两个或更多个天线之间的微波传输。
5. 根据权利要求4所述的微波传输设备,其中,所述接触目标为具有预定介电常数的肿瘤。
6. 根据权利要求4所述的微波传输设备,其中,所述接触目标为具有预定介电常数的正常组织。
7. 根据权利要求4所述的微波传输设备,还包括:
可变匹配部,所述可变匹配部被配置成控制所述两个或更多个天线的谐振频率。
8. 根据权利要求4所述的微波传输设备,还包括:
驱动部,所述驱动部被配置成改变所述两个或更多个天线与所述接触目标之间的相对位置关系。
9. 根据权利要求4所述的微波传输设备,还包括:
治疗部,所述治疗部被配置成对所检测到的所述肿瘤进行治疗。
10. 根据权利要求4所述的微波传输设备,还包括:
功率生成部,所述功率生成部被配置成生成将由所述微波传输设备使用的功率。
11. 一种微波传输设备,包括:
至少一个天线,所述至少一个天线被配置成向内部器官内的另一天线进行功率传输,其中,基于所述功率传输中的传送特性来检测所述内部器官的肿瘤。
12. 根据权利要求11所述的微波传输设备,其中,使用所述天线以非接触方式来检测所述肿瘤。
13. 根据权利要求12所述的微波传输设备,其中,基于所述传送特性的幅值和相位中的至少一个来检测所述肿瘤。
14. 根据权利要求11所述的微波传输设备,
其中,设置有多个所述天线,以及
其中,基于所述天线中的每个天线的传送特性来检测所述肿瘤。

15. 根据权利要求 11 所述的微波传输设备,还包括:

至少一个天线;

无线电波功率传输部,所述无线电波功率传输部被配置成从所述天线进行微波的功率传输;

无线电波测量部,所述无线电波测量部被配置成测量内部器官中的微波传送特性;以及

无线电波控制部,所述无线电波控制部被配置成根据所述传送特性来控制从所述天线的微波传输。

16. 一种微波传输系统,包括:

多个微波传输设备,所述多个微波传输设备被配置成向彼此传输用于检测内部器官的肿瘤的微波;以及

外部控制设备,所述外部控制设备被配置成与所述微波传输设备中的至少一个微波传输设备进行数据通信。

17. 根据权利要求 16 所述的微波传输系统,

其中,所述微波传输设备还包括

通信切换部,所述通信切换部被配置成在用于微波传输的传输与用于数据通信的传输之间进行切换。

18. 根据权利要求 16 所述的微波传输系统,

其中,所述微波传输设备还包括

被配置成传输用于检测肿瘤的微波的天线,以及

被配置成进行数据通信的天线。

19. 根据权利要求 18 所述的微波传输系统,还包括:

无线电波控制部,所述无线电波控制部被配置成基于所述数据通信的通信状态来控制所述数据通信。

20. 根据权利要求 16 所述的微波传输系统,其中,所述微波传输设备具有多个天线,所述多个天线中的每个天线传输用于检测肿瘤的微波,并且基于所述多个天线中的每个天线的传送特性来检测所述内部器官的肿瘤。

微波传输设备和微波传输系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2012 年 12 月 28 日提交的日本在先专利申请 JP2012-287356 的优先权,其全部内容通过引用合并至本文中。

背景技术

[0003] 本公开内容涉及微波传输设备和微波传输系统。

[0004] 例如,可以通过 X 射线或者核磁共振捕获目标区域的图像并且对所捕获的图像进行分析来检测肿瘤例如癌症。另一方面,由于 X 射线设备和核磁共振设备为大型设备并且操作该设备必须要专业人员的支持,因此简单的肿瘤检测设备是必要的。

[0005] 近年来,作为比 X 射线设备和核磁共振设备简单的肿瘤检测设备,使用微波的肿瘤检测设备已经引起关注。例如,在日本未经审查的专利申请公开(PCT 专利的译文) NO. 2010-505573 中,已经提出了如下技术:其通过在生物组织中放置针状天线并测量生物组织的介电常数来依据正常部分与肿瘤部分的介电常数差对肿瘤进行检测。

发明内容

[0006] 然而,因为在日本未经审查的专利申请公开(PCT 专利的译文) No. 2010-505573 中所描述的技术是在疑为肿瘤的生物组织中放置针状天线的侵入技术,所以会对患者的身体造成负担。

[0007] 期望提供一种能够检测肿瘤同时降低给患者造成的负担的、新颖且改进的微波传输设备和微波传输系统。

[0008] 根据本公开内容的实施方式,提供了一种微波传输设备,该微波传输设备包括与具有预定介电常数的接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线。当实现阻抗匹配时,在所述两个或更多个天线之间的、用于肿瘤检测的微波传输经过所述接触目标。

[0009] 根据本公开内容的实施方式,提供了一种微波传输设备,该微波传输设备包括:与具有预定介电常数的接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线;无线电波功率传输部,其被配置成对用于检测肿瘤的微波进行功率传输,所述微波经由所述接触目标在所述两个或更多个天线之间传输;无线电波测量部,其被配置成根据在所述两个或更多个天线之间的微波来测量传输功率;以及无线电波控制部,其被配置成根据所测量的传输功率来控制所述两个或更多个天线之间的微波传输。

[0010] 根据本公开内容的实施方式,提供了一种微波传输设备,该微波传输设备包括至少一个天线,被配置成向内部器官内的另一天线进行功率传输。基于功率传输中的传送特性来检测内部器官的肿瘤。

[0011] 根据本公开内容的实施方式,提供了一种微波传输系统,该微波传输系统包括:多个微波传输设备,其被配置成向彼此传输用于检测内部器官的肿瘤的微波;以及外部控制设备,其被配置成与所述微波传输设备中的至少一个微波传输设备进行数据通信。

[0012] 根据本公开内容的实施方式中一个或更多个实施方式,可以在降低给患者造成的

负担的同时检测肿瘤。

附图说明

[0013] 图 1A 是示出当根据本公开的第一实施方式的微波传输设备与肿瘤部分接触时的操作的说明图；

[0014] 图 1B 是示出当根据第一实施方式的微波传输设备与正常生物组织接触时的操作的说明图；

[0015] 图 2 是示出根据第一实施方式的微波传输设备的与肿瘤部分的模型结构接触的天线的说明图；

[0016] 图 3 是通过对当根据第一实施方式的微波传输设备将微波传输至肿瘤部分时的传输功率进行仿真而获得的曲线图；

[0017] 图 4 是通过对当根据第一实施方式的微波传输设备将微波传输至正常组织时的传输功率进行仿真而获得的曲线图；

[0018] 图 5 是示出根据第一实施方式的微波传输设备的与内部具有肿瘤部分的生物组织的模型结构接触的天线的说明图；

[0019] 图 6 是示出根据第一实施方式的微波传输设备的第一内部配置示例的框图；

[0020] 图 7 是示出根据第一实施方式的微波传输设备的第二内部配置示例的框图；

[0021] 图 8 是示出根据第一实施方式的微波传输设备的第三内部配置示例的框图；

[0022] 图 9 是示出根据第一实施方式的第二内部配置示例与第三内部配置示例的微波传输设备的操作的流程图；

[0023] 图 10 是示出根据第一实施方式的第二内部配置示例的微波传输设备的操作的流程图；

[0024] 图 11 是示出根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备的概要的说明图；

[0025] 图 12 是通过对根据第二实施方式的微波传输设备之间的微波在具有肿瘤部分的器官中的传送特性进行仿真而获得的曲线图；

[0026] 图 13 是通过对根据第二实施方式的微波传输设备之间的微波在不具有肿瘤部分的器官中的传送特性进行仿真而获得的曲线图；

[0027] 图 14 是示出在根据第二实施方式的具有多个天线的微波传输设备之间的微波传输的说明图；

[0028] 图 15 是示出根据第二实施方式的微波传输设备的内部配置的框图；

[0029] 图 16 是示出根据第二实施方式的、不具有可变匹配部的微波传输设备的操作的流程图；

[0030] 图 17 是示出根据第二实施方式的、具有可变匹配部的微波传输设备的操作的流程图；

[0031] 图 18 是示出根据本公开内容的第三实施方式的微波传输系统的概要的说明图；

[0032] 图 19 是示出根据第三实施方式的微波传输系统的第一内部配置示例的框图；

[0033] 图 20 是示出根据第三实施方式的微波传输系统的第二内部配置示例的框图；

[0034] 图 21 是示出根据第一内部配置示例的、不具有可变匹配部的微波传输设备的操作的流程图；

[0035] 图 22 是示出根据第一内部配置示例的、具有可变匹配部的微波传输设备的操作的流程图；

[0036] 图 23 是示出根据第二内部配置示例的、不具有可变匹配部的微波传输设备的操作的流程图；以及

[0037] 图 24 是示出根据第二内部配置示例的、具有可变匹配部的微波传输设备的操作的流程图。

具体实施方式

[0038] 在下文中,将参照附图来详细描述本公开内容的优选实施方式。注意,在本说明书和附图中,使用相同的附图标记来表示具有基本上相同的功能和结构的结构元件,并且省略对这些结构元件的重复说明。

[0039] 将按照如下顺序进行描述。

[0040] 1. 第一实施方式

[0041] 1. 1. 根据第一实施方式的微波传输设备的概要

[0042] 1. 1. 1. 微波传输设备的基本配置

[0043] 1. 1. 2. 微波传输设备的修改示例

[0044] 1. 2. 根据第一实施方式的微波传输设备的内部配置

[0045] 1. 2. 1. 第一内部配置示例

[0046] 1. 2. 2. 第二内部配置示例

[0047] 1. 2. 3. 第三内部配置示例

[0048] 1. 3. 根据第一实施方式的微波传输设备的操作

[0049] 1. 3. 1. 根据第一内部配置示例和第三内部配置示例的微波传输设备的操作

[0050] 1. 3. 2. 根据第二内部配置示例的微波传输设备的操作

[0051] 1. 4. 第一实施方式的总结

[0052] 2. 第二实施方式

[0053] 2. 1. 根据第二实施方式的微波传输设备的概要

[0054] 2. 1. 1. 微波传输设备的基本配置

[0055] 2. 1. 2. 微波传输设备的修改示例

[0056] 2. 2. 根据第二实施方式的微波传输设备的内部配置

[0057] 2. 3. 根据第二实施方式的微波传输设备的操作

[0058] 2. 3. 1. 第一操作示例

[0059] 2. 3. 2. 第二操作示例

[0060] 2. 4. 第二实施方式的总结

[0061] 3. 第三实施方式

[0062] 3. 1. 根据第三实施方式的微波传输系统的概要

[0063] 3. 2. 根据第三实施方式的微波传输系统的内部配置

[0064] 3. 2. 1. 第一内部配置示例

[0065] 3. 2. 2. 第二内部配置示例

[0066] 3. 3. 根据第三实施方式的微波传输设备的操作

[0067] 3.3.1. 根据第一内部配置示例的微波传输设备的操作

[0068] 3.3.2. 根据第二内部配置示例的微波传输设备的操作

[0069] 3.4. 第三实施方式的总结

[0070] 4. 总结

[0071] <1. 第一实施方式>

[0072] [1.1. 根据第一实施方式的微波传输设备的概要]

[0073] (1.1.1. 微波传输设备的基本配置)

[0074] 首先,将参照图 1A 和图 1B 来描述根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 的概要。图 1A 是示出当根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 与生物组织 5A 的肿瘤部分 7 接触时的操作的说明图。同样地,图 1B 是示出当根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 与正常生物组织 5B 接触时的操作的说明图。

[0075] 图 1A 和图 1B 所示的根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 包括天线 100 并且可以从天线 100 传输微波。另外,图 1A 所示的生物组织 5A 包含肿瘤部分 7,而图 1B 所示的生物组织 5B 是不包含肿瘤部分 7 的正常生物组织。

[0076] 这里,已知肿瘤部分和正常组织彼此具有不同的介电常数。例如,当使用频率为 6GHz 的微波来进行测量时,肿瘤部分的具体介电常数 ϵ_t 为“ $\epsilon_t=50.7$ ”,而正常组织的具体介电常数 ϵ_n 为“ $\epsilon_n=9.8$ ”。

[0077] 在图 1A 和图 1B 中,天线 100 被配置成与肿瘤部分 7 阻抗匹配。因此,当天线 100 与肿瘤部分 7 接触时,可以减少天线 100 上的微波反射,从而微波传输设备 1 可以将微波有效地传输至肿瘤部分 7。具体地,如图 1A 所示,其天线 100 与肿瘤部分 7 接触的微波传输设备 1 的箭头指向肿瘤部分 7,并且在几乎没有微波反射的情况下,将微波传输至肿瘤部分 7。

[0078] 另外,由于生物组织 5B 的介电常数与肿瘤部分 7 的介电常数不同,所以当天线 100 与正常生物组织 5B 接触时,未发生阻抗匹配。因此,天线 100 上的微波反射增加,从而使微波传输设备 1 难以将微波传输至生物组织 5B。具体地,如图 1B 所示,其天线 100 与正常生物组织 5B 接触的微波传输设备 1 的箭头进行朝向天线 100 的 U 形转弯,并且由于微波反射增加,所以几乎没有微波被传输至肿瘤部分 7。

[0079] 如上所述,可以看出根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 包括与肿瘤部分 7 阻抗匹配的天线 100,并且微波传输效率在肿瘤部分 7 与正常生物组织 5B 之间不同。因此,通过根据微波来测量传输功率,微波传输设备 1 可以区分肿瘤部分 7 和正常生物组织 5B。

[0080] 另外,因为在图 1A 和图 1B 所示的微波传输设备 1 中,微波被有效地传输至肿瘤部分 7 并且微波几乎没有被传输至正常生物组织 5B,所以可以将微波选择性地传输至肿瘤部分 7。因此,微波传输设备 1 不仅可以检测肿瘤部分 7,还可以将微波选择性地传输至肿瘤部分 7,并且通过微波来治疗肿瘤部分 7。这里,用于治疗的微波可以具有与用于检测肿瘤部分 7 的微波相同的频率或不同的频率。

[0081] 接下来,将参照附图 2 来描述在根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 中所设置的天线配置。图 2 是示出与和肿瘤部分 7 对应的模型结构相接触的天线 100 的说明图。在图 2 中,省略了对除微波传输设备 1 的天线之外的配置的说明。

[0082] 图 2 所示的根据第一实施方式的微波传输设备 1 的天线 100 包括第一天线 101 和

第二天线 102。另外,第一天线 101 和第二天线 102 被配置成与肿瘤部分 7 阻抗匹配。因此,微波传输设备 1 经由与其接触的肿瘤部分 7 在第一天线 101 与第二天线 102 之间进行微波传输。

[0083] 例如,如图 2 所示,传输微波的第一天线 101 和第二天线 102 包括两个平面天线元件并且经由连接在天线之间的电极而彼此电连接。这里,将不与肿瘤部分 7 接触的一侧的天线元件用作地。另外,激励电极从与肿瘤部分 7 接触的一侧的天线元件突出,在激励电极与地之间出现激励,从而产生微波。

[0084] 这里,第一天线 101 和第二天线 102 的形状可以被适当地调节为与肿瘤部分 7 阻抗匹配。第一天线 101 和第二天线 102 的上述天线结构仅为示例。只要可以传输微波,根据本公开内容的实施方式的微波传输设备 1 可以使用各种天线结构。另外,只要第一天线 101 和第二天线 102 可以向彼此传输微波,第一天线 101 和第二天线 102 可以具有彼此相同的形状或不同的形状。

[0085] 接下来,将参照图 3 和图 4 基于仿真结果来描述当将微波传输至图 2 所示的第一天线 101 与第二天线 102 之间的肿瘤部分 7 时与当将微波传输至正常生物组织 5B 时之间的传输功率差。图 3 是通过对当微波传输设备 1 将微波传输至肿瘤部分 7 时的传输功率进行仿真而获得的曲线图。同样地,图 4 是通过对当微波传输设备 1 将微波传输至正常生物组织 5B 时的传输功率进行仿真而获得的曲线图。这里,在进行微波传输时的传输功率的仿真中使用射线追踪法。

[0086] 此处,使用“ $\epsilon_t=50.7$ ”作为肿瘤部分 7 的具体介电常数 ϵ_t ,而使用“ $\epsilon_n=9.8$ ”作为正常生物组织 5B 的具体介电常数 ϵ_n 。在图 3 和图 4 中,纵轴表示以“dB”为单位的传输功率。当纵轴接近“0dB”时,表示传输功率增加并且表示在天线之间传输微波。另外,横轴表示以“GHz”为单位的频率。

[0087] 如图 3 所示,可以看出,当通过使第一天线 101 和第二天线 102 与肿瘤部分 7 接触来传输微波时,传输功率在“A”和“B”频率处显著增加。另一方面,如图 4 所示,可以看出,当通过使第一天线 101 和第二天线 102 与正常生物组织 5B 接触来进行微波传输时,传输功率在“A”和“B”频率处没有增加。另外,可以看出,在大体相同的频率处,其中将微波传输至肿瘤部分 7 的图 3 的传输功率高于其中将微波传输至正常生物组织的图 4 的传输功率。

[0088] 如上所述,其中将微波传输至与第一天线 101 和第二天线 102 阻抗匹配的肿瘤部分 7 的图 3 的传输功率较高。因此,测量通过第一天线 101 和第二天线 102 传输的传输功率,使得可以区分与第一天线 101 和第二天线 102 接触的组织是肿瘤部分还是正常生物组织。

[0089] 另外,在区分组织是肿瘤部分还是正常生物组织的过程中,可以使用这样的谐振频率的传输功率:在该谐振频率处传输功率显著增加(如图 3 和图 4 所示的频率“A”和频率“B”),也可以使用多个频率的传输功率。当使用谐振频率时,可以增加微波传输设备 1 对的肿瘤部分的检测灵敏度,这是因为肿瘤部分与正常组织之间的传输功率差增加。然而,谐振频率随着肿瘤类型、肿瘤大小、天线形状等而变化。因此,当期望被区分的肿瘤部分的谐振频率不清楚时或者当存在多个谐振频率时,微波传输设备 1 优选地使用多个频率的传输功率来区分肿瘤部分。

[0090] 因为根据第一实施方式的微波传输设备 1 关注于肿瘤部分 7 暴露于生物组织 5A

的表面上,所以提供了与肿瘤部分 7 阻抗匹配的天线,使得可以以高检测灵敏度来检测生物组织 5A 的表面上肿瘤部分 7。另外,根据第一实施方式的微波传输设备 1 还可以根据内部具有肿瘤部分 7 的生物组织中的传输功率差来检测肿瘤部分 7。然而,在上述微波传输设备 1 中,因为生物组织具有正常表面,所以没有实现阻抗匹配,微波传输功率低,并且内部肿瘤部分 7 的检测灵敏度降低。在相关情况下,基于包括除了微波传输功率之外的传输微波相位的微波传输特性,微波传输设备 1 可以区分是否存在内部肿瘤部分 7。

[0091] (1.1.2 微波传输设备的修改示例)

[0092] 在下文中,将参照图 5 来描述根据第一实施方式的修改示例的微波传输设备 1。根据第一实施方式的修改示例的微波传输设备 1 被设计成提高当肿瘤部分存在于上述正常生物组织内部时肿瘤部分的检测灵敏度。根据第一实施方式的修改示例的微波传输设备 1 具有与正常生物组织阻抗匹配的天线。图 5 是示出与内部具有肿瘤部分 7 的生物组织 5C 相对应的模型结构接触的天线 100 的说明图。

[0093] 如图 5 所示,肿瘤部分 7 在图 5 的生物组织 5C 的内部,并且肿瘤部分 7 没有暴露在生物组织 5C 的表面上。另外,与生物组织 5C 接触的第一天线 101 和第二天线 102 被配置成与正常生物组织阻抗匹配。

[0094] 在相关情况下,第一天线 101 和第二天线 102 被配置成与生物组织 5C 的正常部分阻抗匹配,使得可以将微波传输至生物组织 5C 并且检测内部肿瘤部分 7。具体地,微波经由不同路径从一个天线传输至另一个天线。然而,生物组织 5C 内部存在介电常数不同并且阻抗不匹配的肿瘤部分 7,使得微波传输效率降低,以及第一天线 101 与第二天线 102 之间的传输功率降低。因此,根据修改示例的微波传输设备 1 测量第一天线 101 与第二天线 102 之间的传输功率,从而检测在生物组织 5C 内部的肿瘤部分 7。另外,因为第一天线 101 和第二天线 102 与正常部分阻抗匹配,所以可以将微波有效地传输至生物组织 5C,并且以高检测灵敏度来检测内部肿瘤部分 7。

[0095] 另外,通过将第一天线 101 与第二天线 102 彼此分开并增加天线之间的距离,还可以进一步检测生物组织 5C 的内部的肿瘤部分 7。然而,因为所传输的微波的衰减和噪声也会增加,所以可以根据待检测的肿瘤部分 7 来适当地调节是优先考虑检测灵敏度来缩短天线之间的距离还是延长天线之间的距离以检测较深部分中的肿瘤部分 7。

[0096] 尽管微波传输设备 1 可以被配置成不断地传输微波,但由于微波仅在天线与接触目标阻抗匹配的情况下被传输,所以可以更优选地间断性地传输微波。具体地,当检测以上描述中的生物组织 5C 内部的肿瘤部分 7 时,微波传输设备 1 也向正常部分传输微波。因此,优先地间断性地传输微波并且缩短微波传输的时间以减少微波对正常部分的影响。

[0097] [1.2. 根据第一实施方式的微波传输设备的内部配置]

[0098] 以上已经参照图 1A 至图 5 详细描述了根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备。在下文中,将参照图 6 至图 8 来描述作为根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备的内部配置示例的第一内部配置示例至第三内部配置示例。图 6 是示出微波传输设备 11A 的第一内部配置示例的框图。同样地,图 7 是示出微波传输设备 11B 的第二内部配置示例的框图以及图 8 是示出微波传输设备 11C 的第三内部配置示例的框图。

[0099] (1.2.1. 第一内部配置示例)

[0100] 首先,将参照附图 6 来描述根据第一内部配置示例的微波传输设备 11A 的内部配

置。如图 6 所示,根据第一内部配置示例的微波传输设备 11A 包括第一天线 101、第二天线 102、无线电波功率传输部 111、无线电波分离部 113、无线电波切换部 115、无线电波测量部 117 以及无线电波控制部 119。

[0101] 第一天线 101 和第二天线 102 是与肿瘤部分或者正常生物组织阻抗匹配的天线,并且在第一天线 101 与第二天线 102 之间互相进行微波传输。第一天线 101 和第二天线 102 例如可以是线天线、平面天线、槽形天线、介质天线、磁性天线、定向天线、定向可变天线和超材料天线等。另外,只要第一天线 101 和第二天线 102 可以向彼此传输微波,第一天线 101 和第二天线 102 可以具有彼此相同的形状或不同的形状。

[0102] 无线电波功率传输部 111 生成待由第一天线 101 和第二天线 102 传输的微波信号。无线电波功率传输部 111 可以生成指定频率的微波信号并且连续地生成给定频带的微波信号。无线电波功率传输部 111 例如可以是锁相环(PLL)电路或合成器等。

[0103] 无线电波分离部 113 对每个天线的发送/接收状态进行切换。具体地,无线电波分离部 113 对由无线电波功率传输部 111 生成的信号进行分离并将每个分离的信号传输至无线电波切换部 115 和无线电波测量部 117。无线电波分离部 113 例如可以是功率分配器电路或定向耦合器等。尽管可以任意确定待由无线电波分离部 113 分离的用于无线电波切换部 115 与无线电波测量部 117 的功率比,但期望进一步减少待分离用于无线电波测量部 117 的功率,使得增加待传输的微波的功率。

[0104] 无线电波切换部 115 确定是将第一天线 101 还是将第二天线 102 用作发送侧天线或用作接收侧天线。具体地,无线电波切换部 115 将从无线电波分离部 113 接收的信号分配给发送侧天线,而将从接收侧天线接收的微波传输至无线电波测量部 117。无线电波切换部 115 例如可以是半导体开关电路或微机电系统(MEMS)开关电路等。

[0105] 无线电波测量部 117 测量通过来自第一天线 101 或第二天线 102 的微波所传输的传输功率。具体地,无线电波测量部 117 接收和测量所传输的来自无线电波分离部 113 的微波中的一些微波并且计算所传输的微波的功率。另外,无线电波测量部 117 测量接收的微波功率并且计算已经在第一天线 101 与第二天线 102 之间传输的功率相对于传输的微波功率的比率。无线电波测量部例如可以是二极管检测电路或场效应管晶体管混频器电路等。

[0106] 无线电波控制部 119 基于由无线电波测量部 117 所计算的传输功率来控制无线电波功率传输部 111 的微波信号生成。无线电波控制部 119 例如由中央处理单元(CPU)、存储器等形成。

[0107] 将根据其中第一天线 101 和第二天线 102 为与肿瘤部分阻抗匹配的天线的示例来描述无线电波控制部 119 的功能。具体地,当传输功率比低时,无线电波控制部 119 确定与第一天线 101 和第二天线 102 接触的生物组织不是肿瘤部分,并使无线电波功率传输部 111 停止微波生成。此后,在微波传输设备 11A 移动并且改变接触目标之后,无线电波控制部 119 使无线电波功率传输部 111 重新开始生成无线电波。另外,当传输功率比高时,无线电波控制部 119 确定与第一天线 101 和第二天线 102 接触的生物组织是肿瘤部分。另外,无线电波控制部 119 可以治疗或标记该肿瘤部分。

[0108] 另外,将描述当第一天线 101 和第二天线 102 为与正常组织阻抗匹配的天线以检测在生物组织内部的肿瘤部分时、无线电波控制部 119 的功能。无线电波控制部 119 在传输功率比低的情况下确定存在内部肿瘤部分而在传输功率比高的情况下确定不存在内部

肿瘤部分。在相关情况下,当确定存在内部肿瘤时,无线电波控制部 119 可以使无线电波功率传输部 111 停止生成微波,以停止向正常生物组织传输微波。

[0109] (1.2.2. 第二内部配置示例)

[0110] 接下来,将参照图 7 来描述微波传输设备 11B 的第二内部配置示例。除了第一内部配置示例的配置之外,第二内部配置示例还包括改变天线的阻抗的第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122。在第二内部配置示例中,通过该相关配置,可以改变天线的阻抗,使得可以实现与具有不同介电常数的肿瘤部分匹配的阻抗,或者改变待由天线传输的微波的频率。

[0111] 如图 7 所示,根据第二内部配置示例的微波传输设备 11B 包括第一天线 101、第二天线 102、无线电波功率传输部 111、无线电波分离部 113、无线电波切换部 115、无线电波测量部 117、无线电波控制部 119、第一可变匹配部 121 以及第二可变匹配部 122。

[0112] 这里,因为已经参照图 6 在(1.2.1. 第一内部配置示例)中描述了第一天线 101、第二天线 102、无线电波功率传输部 111、无线电波分离部 113、无线电波切换部 115、无线电波测量部 117,所以这里省略对其的详细描述。

[0113] 第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122 由无线电波控制部 119 来控制,并且改变第一天线 101 和第二天线 102 的阻抗。第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122 例如可以在检测由于大小和类型等不同而具有不同介电常数的多个肿瘤部分 7 时改变天线的阻抗,并且可以被配置成使得实现天线与各个肿瘤部分 7 的阻抗匹配。另外,当使用用于治疗肿瘤部分 7 的特定频率的微波(例如,2.54GHz 等)时,第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122 改变第一天线 101 和第二天线 102 的阻抗。因此,第一天线 101 和第二天线 102 可以使用单独频率的微波作为用于肿瘤部分检测的微波和用于肿瘤部分治疗的微波。第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122 例如可以是二极管匹配电路、变容二极管匹配电路、半导体开关匹配电路、MEMS 开关匹配电路等。

[0114] 除了在(1.2.1. 第一内部配置示例)中所述的配置外,无线电波控制部 119 还控制第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122。具体地,当检测由于大小和类型等不同而具有不同介电常数的多个肿瘤部分 7 时,无线电波控制部 119 使第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122 改变第一天线 101 和第二天线 102 的阻抗。另外,当使用用于治疗肿瘤部分 7 的特定频率的微波来治疗肿瘤部分 7 时,无线电波控制部 119 使第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122 改变第一天线 101 和第二天线 102 的阻抗。

[0115] (1.2.3. 第三内部配置示例)

[0116] 此外,将参照图 8 来描述根据第三内部配置示例的微波传输设备 11C 的内部配置。除了第一内部配置示例的配置外,第三内部配置示例还包括协助微波传输设备 11C 的肿瘤检测功能和肿瘤治疗功能的驱动部 127、治疗部 129、功率生成部 131 和标记部 133。

[0117] 图 8 中示出的根据第三内部配置示例的微波传输设备 11C 包括第一天线 101、第二天线 102、无线电波功率传输部 111、无线电波分离部 113、无线电波切换部 115、无线电波测量部 117、无线电波控制部 119、设备控制部 125、驱动部 127、治疗部 129、功率生成部 131 以及标记部 133。

[0118] 这里,因为已经参照图 6 在(1.2.1. 第一内部配置示例)中描述了第一天线 101、第二天线 102、无线电波功率传输部 111、无线电波分离部 113、无线电波切换部 115、无线电

波测量部 117 和无线电波控制部 119, 所以这里省略对其的详细描述。

[0119] 设备控制部 125 控制除由无线电波控制部 119 控制的元件之外的元件, 例如驱动部 127、治疗部 129、功率生成部 131 和标记部 133。设备控制部 125 例如可以由 CPU、存储器等来形成。另外, 设备控制部 125 可以被配置成与无线电波控制部 119 集成。

[0120] 驱动部 127 改变第一天线 101、第二天线 102 与接触目标之间的相对位置关系。驱动部 127 可以被配置成改变第一天线 101 和第二天线 102 的位置并且可以被配置成移动微波传输设备 11C 的位置。另外, 驱动部例如可以是单独移动微波传输设备 11C 的配置例如微电机, 并且可以是通过经由有线电线或电缆等执行来自外部的操作, 来移动微波传输设备 11C 的配置。

[0121] 另外, 可以将微波传输设备 11C 附接至身体医疗设备, 例如内窥镜、导管或起搏器。在相关情况下, 驱动部 127 可以包含在上述身体医疗设备中。

[0122] 治疗部 129 对由微波传输设备 11C 检测的肿瘤部分 7 进行治疗。只要治疗部 129 可以治疗肿瘤部分 7, 就可以采用各种配置。治疗部 129 例如可以是手术刀、剪刀等, 以在物理上切除肿瘤部分 7, 并且可以是胶囊、注射器等, 以将抗癌药剂释放到肿瘤部分 7 中。另外, 治疗部 129 可以是激光振荡设备、无线电波传输设备、电极等以加热并烧灼肿瘤部分 7。

[0123] 功率生成部 131 生成用于操作微波传输设备 11C 的功率。功率生成部 131 例如可以是锂电池、电化学电池或使用血液和体液的燃料电池, 并且可以是通过使用由微波传输生成的热量或体温的温差功率生成器。此外, 微波传输设备 11C 可以接收从外部提供的功率。

[0124] 标记部 133 对由微波传输设备 11C 检测的肿瘤部分 7 进行标记。标记部 133 对如下情况的肿瘤部分 7 进行标记: 对所检测的肿瘤部分 7 在稍后进行该肿瘤部分 7 的治疗的情况; 通过另一方法来再次检查和治疗所检测的肿瘤部分 7 的情况。标记部 133 例如可以是喷雾器、笔等, 以将对活体无害的着色剂释放至肿瘤部分 7 中。

[0125] [1. 3. 根据第一实施方式的微波传输设备的操作]

[0126] 此外, 将参照图 9 至图 10 来描述根据本公开内容的第一实施方式的划分为第一内部配置示例与第三内部配置示例以及第二内部配置示例的微波传输设备的操作。图 9 是示出根据第一内部配置示例与第三内部配置示例的微波传输设备 11 的操作的流程图, 而图 10 是示出根据第二内部配置示例的微波传输设备 11B 的操作的流程图。

[0127] (1. 3. 1. 根据第一内部配置示例与第三内部配置示例的微波传输设备的操作)

[0128] 首先, 将参照图 9 来描述根据第一内部配置示例与第三内部配置示例的微波传输设备 11 的操作。

[0129] 微波传输设备 11 启动在第一天线 101 与第二天线 102 之间的微波传输(S101)。接下来, 微波传输设备 11 使接触目标与第一天线 101 和第二天线 102 接触(S103)。这里, 第一天线 101 和第二天线 102 被配置成与接触目标阻抗匹配。微波传输设备 11 通过无线电波测量部 117 来测量在第一天线 101 与第二天线 102 之间传输的传输功率, 并且确定天线之间的传输功率是否大于或等于指定值(S105)。

[0130] 当天线之间的传输功率大于或等于指定值(S105/ 是)时, 微波传输设备 11 确定已经检测到肿瘤部分 7。此外, 微波传输设备 11 确定是否对肿瘤部分 7 进行治疗(S107)。当微波传输设备 11A 包括治疗部 129 并且确定可以进行治疗(S107/ 是)时, 治疗部 129 执行治

疗(S109),并且通过返回至 S105 并测量传输功率来进一步检查是否已经完成治疗。另外,当微波传输设备 11 不对肿瘤部分 7 (S107/ 否)进行治疗时,微波传输设备 11 通过标记部 133 来标记肿瘤部分 7 的位置(S111)。

[0131] 当天线之间的传输功率小于指定值(S105/ 否)时,微波传输设备 11 确定没有检测到肿瘤部分 7 并且停止微波传输(S113)。另外,标记肿瘤部分 7 的位置的微波传输设备 11 还停止微波传输(S113)。此后,微波传输设备 11 通过使用驱动部 127 来移动检测位置(S115),并且通过循环至 S101 来重复以上操作直到肿瘤部分 7 的检查结束为止。

[0132] (1. 3. 2. 根据第二内部配置示例的微波传输设备的操作)

[0133] 接下来,将参照图 10 来描述根据第二内部配置示例的微波传输设备 11B 的操作。因为第二内部配置示例中设置有第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122,所以可以通过使用通过改变匹配电路而具有不同阻抗的天线来检测肿瘤部分 7。

[0134] 因为在(1. 3. 1. 根据第一内部配置示例和第三内部配置示例的微波传输设备的操作)中已经描述了待由微波传输设备 11B 执行的操作中的 S101 至 S111,所以这里省略对其的详细描述。在第二内部配置示例中,在结束肿瘤部分检测并且停止微波传输(S113)之前,使用第一可变匹配部 121 和第二可变匹配部 122 来改变匹配电路(S117)。然后,改变匹配电路使得通过使用阻抗改变的第一天线 101 和第二天线 102 来再次从 S101 起进行肿瘤部分 7 的检测。微波传输设备 11B 在所有匹配条件下进行相关操作。当肿瘤部分 7 在所有匹配条件下的检测已经结束时,微波传输设备 11B 停止微波传输(S113),移动检测位置(S115),并且再次从 S101 进行肿瘤部分 7 的检测。

[0135] 这里,已经描述了当第一天线 101 和第二天线 102 与肿瘤部分 7 阻抗匹配时的微波传输设备 1 的操作。如在(1. 1. 2. 微波传输设备的修改示例)中所公开的,当微波传输设备 1 具有与正常生物组织阻抗匹配的第一天线 101 和第二天线 102 时,可以在 S105 中判定天线之间的传输功率是否小于或等于的特定值。

[0136] [1. 4. 第一实施方式的总结]

[0137] 以上已经参照图 1 至图 10 详细描述了根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1。根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 包括与接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线,并且可以通过在天线之间进行微波传输来进行肿瘤部分 7 的检测,而无需进行在生物组织中放置天线部的侵入性处理。

[0138] 另外,因为微波被有效地传输至肿瘤部分 7 并且微波几乎没有被传输至正常组织 5B,所以根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 可以将微波选择性地传输至肿瘤部分 7 并且治疗肿瘤部分 7。

[0139] 此外,根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 在两个或更多个天线之间进行微波传输,从而检测在生物组织 5C 内部的肿瘤部分 7 和表面上的肿瘤部分 7。此外,微波传输设备 1 包括更多个天线以向彼此进行功率传输,从而识别肿瘤部分 7 的三维形状。

[0140] 这里,尽管已经描述了作为根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 的内部配置示例的第一内部配置示例至第三内部配置示例,但本公开内容的技术内容不限于上述示例。例如,根据本公开内容的第一实施方式的微波传输设备 1 可以具有其中使第二内部配置示例与第三内部配置示例相结合的内部配置。

[0141] <2. 第二实施方式>

[0142] [2.1. 根据第二实施方式的微波传输设备的概要]

[0143] (2.1.1. 微波传输设备的基本配置)

[0144] 接下来,将参照图 11 至图 13 来描述根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备 21 的概要。图 11 示出根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备 21 的概要的说明图。

[0145] 在图 11 所示的示例中,根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备 21A 和微波传输设备 21B 设置在器官 50 的内部空间中。另外,假设器官 50 内部具有肿瘤部分 70。

[0146] 在图 11 中,微波传输设备 21A 和微波传输设备 21B 在微波传输设备之间互相进行微波传输。另外,微波传输设备 21A 和微波传输设备 21B 的每个天线具有可以传输微波的预定阻抗。

[0147] 这里,假设胃为器官 50 的示例并且将成人胃的大小设置为器官 50 的大小。通过将正常部分的具体介电常数 ϵ_n 设置为“ $\epsilon_n=9.8$ ”并且将肿瘤部分 70 的具体介电常数 ϵ_t 设置为“ $\epsilon_t=50.7$ ”来对微波传输设备之间的微波传送特性进行仿真。图 12 是通过在上述仿真条件下对在微波传输设备之间的微波在肿瘤部分 70 的器官 50 中的传送特性进行仿真而获得的曲线图。同样地,图 13 是通过对在微波传输设备之间的微波在不具有肿瘤部分 70 的器官 50 中的传送特性进行仿真而获得的曲线图。这里,在进行微波传输时的传送特性的仿真中使用射线追踪法。

[0148] 如图 12 和图 13 所示,根据器官 50 是否具有肿瘤部分 70,在预定的设置频率处,微波传输设备 21A 与微波传输设备 21B 之间的传送特性不同。例如,当器官 50 具有肿瘤部分 70 时,传送特性为如图 12 中的点 C 所表示的“72° 处的 0.315”,而当器官 50 不具有肿瘤部分 70 时,传送特性为如图 13 中的点 D 所表示的“123° 处的 0.409”。因此,通过测量在微波传输设备之间的微波的传送特性,根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备 21 可以以非接触方式来区分在器官 50 内部是否存在肿瘤部分 70。

[0149] 这里,微波传输设备之间的微波传送特性根据器官 50 的大小或者器官 50 内部空间的大小而变动。因此,期望生成在存在各个器官的期望待区分的肿瘤部分的情况下传送特性的数据库以及在其中不存在肿瘤部分 70 的正常情况下的传送特性的数据库。使用数据库,可以根据与所测量的微波传送特性相匹配的数据库以高一致率来区分肿瘤部分 70 的存在。另外,通过将微波传送特性、肿瘤部分 70 的大小以及与微波传输设备的位置关系相互关联,可以根据微波传送特性的相位和幅值来估计肿瘤部分 70 的大小和位置。

[0150] (2.1.2. 微波传输设备的修改示例)

[0151] 接下来,将参照图 14 来描述根据本公开内容的第二实施方式的修改示例的微波传输设备 23。根据第二实施方式的修改示例的微波传输设备 23A 和微波传输设备 23B 中的每个微波传输设备包括多个天线,从而提高了微波传送特性的分辨率并且提高肿瘤部分 70 的检测灵敏度。图 14 是示出在具有多个天线的微波传输设备 23A 与微波传输设备 23B 之间的微波传输的说明图。

[0152] 在图 14 所示的示例中,根据本公开内容的第二实施方式的修改示例的微波传输设备 23A 和微波传输设备 23B 设置在内部具有肿瘤部分 70 的器官 50 的内部空间中。另外,微波传输设备 23A 和微波传输设备 23B 中的每个微波传输设备包括两个天线并且在两个天线之间进行微波传输。另外,微波传输设备 23A 和微波传输设备 23B 的每个天线都是阻抗

匹配的,使得可以传输微波。

[0153] 例如,从微波传输设备 23A 的第一天线 231 传输的微波由微波传输设备 23B 的第一天线 235 和第二天线 237 来接收。另外,从微波传输设备 23A 的第二天线 233 传输的微波由微波传输设备 23B 的第一天线 235 和第二天线 237 来接收。

[0154] 这里,微波传输设备 23A 的第一天线 231 和第二天线 233 传输具有不同信息的微波。因此,微波传输设备 23B 的接收该微波的第一天线 235 和第二天线 237 中的每个天线可以单独地区分已经传输了微波的天线。因此,在本公开内容的第二实施方式的修改示例中,微波传输设备 23A 和微波传输设备 23B 中的每个微波传输设备包括两个天线,从而设置了四种类型的微波传输路径并且获得了四个传送特性。

[0155] 具体地,当微波传输设备 23A 所发送的微波的特性为 Tx 并且微波传输设备 23B 所接收的微波的特性为 Rx 时,可以将表示传送特性的传递函数 H 表示为如下。这里, r1 和 r2 为由相应的天线所接收的信号的值, t1 和 t2 为由相应的天线所发送的信号的值。另外, h11、h12、h21 和 h22 为与相应的传输路径相对应的传递函数分量。

$$[0156] \quad R_x = \begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \end{pmatrix}, \quad T_x = \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \end{pmatrix}$$

$$[0157] \quad R_r = H \cdot T_x$$

$$\begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \end{pmatrix}$$

[0158]

...(1)

[0159] 微波传输设备 23A 和微波传输设备 23B 可以通过如下方式来区分是否存在肿瘤部分 70:基于上述表达式来计算传递函数 H 的唯一值;并与具有肿瘤部分 70 的器官 50 的数据库以及正常器官 50 的数据库的传递函数的唯一值进行匹配。

[0160] 如上所述,因为根据本公开内容的第二实施方式的修改示例的微波传输设备可以通过增加微波传送特性的数量以及增加信息量来提高传送特性的分辨率,所以可以提高肿瘤部分 70 的检测敏感度。

[0161] 此外,只要在微波传输设备 23A 和微波传输设备 23B 中设置的天线的数量为两个或更多个,上述配置就是可能的。另外,因为当在微波传输设备 23A 和微波传输设备 23B 中设置的天线的数量增加时,微波传输路径的数量增加,所以可以进一步提高肿瘤部分 70 的检测灵敏度。

[0162] [2.2. 根据第二实施方式的微波传输设备的内部配置]

[0163] 以上已经参照图 11 至图 14 描述了根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备 21。在下文中,将参照图 15 来描述根据第二实施方式的微波传输设备 21 的内部配置。图 15 是示出根据第二实施方式的微波传输设备 21 的内部配置的框图。根据第二实施方式的微波传输设备 21 的内部配置与根据第一实施方式的微波传输设备 11 的内部配置的不同之处在于:代替第一天线 101 和第二天线 102,设置了天线 221。

[0164] 如图 15 所示,根据第二实施方式的微波传输设备 21 包括无线电波功率传输部 211、无线电波分离部 213、无线电波切换部 215、无线电波测量部 217、无线电波控制部 219 以及天线 221。

[0165] 这里,因为无线电波功率传输部 211 与无线电波功率传输部 111 基本相同,无线电

波分离部 213 与无线电波分离部 113 基本相同,无线电波切换部 215 与无线电波切换部 115 基本相同,无线电波测量部 217 除了代替传输功率而测量传送特性之外与无线电波测量部 117 基本相同,无线电波控制部 219 与无线电波控制部 119 基本相同,天线 221 与第一实施方式所述的第一天线 101 和第二天线 102 基本相同,所以这里省略了对其的详细描述。

[0166] 此外,根据第二实施方式的微波传输设备 21 可以包括参照图 9 在(1.2.2. 第二内部配置示例)中所述的可变匹配部。可变匹配部设置在天线 221 和无线电波切换部 215 之间,并且改变天线 221 的阻抗。

[0167] 另外,根据第二实施方式的微波传输设备 21 可以包括参照图 8 在(1.2.3. 第三内部配置示例)中所述的设备控制部 125、驱动部 127、治疗部 129、功率生成部 131 以及标记部 133。此外,不言而喻的是,根据第二实施方式的微波传输设备 21 可以包括上述可变匹配部。

[0168] 此外,尽管以上已经将天线 221 描述为非定向天线的,但天线 221 也可以是定向天线。在相关情况下,天线 221 可以集中检测器官 50 的特定区域是否存在的肿瘤部分 70。例如,首先,可以通过使用具有作为非定向天线的天线 221 的微波传输设备 21 来检查整个器官 50,并且可以通过具有作为定向天线的天线 221 的微波传输设备 21 来进一步检查怀疑存在肿瘤部分 70 的区域。可以通过使用由微波传输设备 21 所获取的特定介电常数对整个器官 50 进行二维或三维映射来检测怀疑存在肿瘤部分 70 的区域。

[0169] [2.3. 根据第二实施方式的微波传输设备的操作]

[0170] 接下来,将参照图 16 和图 17 来描述根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备 21 的操作。这里,将参照图 16 来描述作为第一操作示例的其中根据第二实施方式的微波传输设备 21 不包括可变匹配部的情况。另外,将参照图 17 来描述作为第二操作示例的其中根据第二实施方式的微波传输设备 21 包括可变匹配部的情况。

[0171] (2.3.1. 第一操作示例)

[0172] 首先,将参照图 16 来描述根据第二实施方式的不具有可变匹配部的微波传输设备 21A 和微波传输设备 21B 的操作。图 16 是示出不具有可变匹配部的微波传输设备 21 的操作的流程图。

[0173] 微波传输设备 21A 和微波传输设备 21B 启动从天线 221 的微波传输(S201)。这里,微波传输设备 21A 和微波传输设备 21B 可以被配置成通过将预定信号添加至待传输的微波来进行合作操作。在下文中,将描述在一个微波传输设备 21A 接收功率而另一微波传输设备 21B 发送功率的情况下微波传输设备 21A 的操作。

[0174] 在开始传输微波之后(S201),微波传输设备 21A 在任意位置处停止(S202)。接下来,微波传输设备 21A 接收来自微波传输设备 21B 的微波功率并且测量传送特性(S203)。微波传输设备 21A 将所测量的传送特性与数据库进行匹配,从而判定所测量的传送特性是否表示存在肿瘤部分 70(S204)。

[0175] 当所测量的传送特性表示存在肿瘤部分 70(S204/ 是)时,微波传输设备 21A 根据所测量的传送特性来估计肿瘤部分 70 的位置,并且确定是否进行治疗(S207)。当肿瘤部分 70 在器官 50 的、微波传输设备 21A 附近的表面上并且可以治疗(S207/ 是)时,微波传输设备 21A 对肿瘤部分 70 进行治疗(S209)。此外,微波传输设备 21A 通过返回至 S204 并测量传送特性来检查治疗是否已经完成。

[0176] 另外,当微波传输设备 21A 由于肿瘤部分 70 是内部部分而不进行治疗(S207/ 否)时,微波传输设备 21A 进行表示肿瘤部分 70 的位置的标记(S211)。这里,微波传输设备 21A 可以根据传送特性估计的肿瘤部分 70 的位置存储在存储器等中,而不对肿瘤部分 70 的位置进行标记。

[0177] 当所测量的传送特性表示不存在肿瘤部分 70 (S204/ 否)时,微波传输设备 21A 确定没有检测到肿瘤部分 70 并停止微波传输(S213)。另外,即使在已经标记了肿瘤部分 70 的位置时,也同样停止微波传输(S213)。其后,微波传输设备 21A 移动检测位置(S215),并且通过循环至 S201 来重复上述操作直到检查目标的肿瘤部分 70 的检查结束为止。

[0178] (2.3.2. 第二操作示例)

[0179] 接下来,将参照图 17 来描述根据第二实施方式的包括可变匹配部的微波传输设备 21 的操作。图 17 是示出根据第二实施方式的具有可变匹配部的微波传输设备 21 的操作的流程图。这里,将在(2.3.1. 第一操作示例)中描述的 S203、S204、S207、S209 和 S211 的操作总体表示为“肿瘤检测和治疗处理(S219)”。在第二操作示例中,微波传输设备 21 可以通过使用具有依据匹配电路而不同的阻抗的天线来检测肿瘤部分 70。

[0180] 因为待由微波传输设备 21A 和微波传输设备 21B 执行的操作中的 S201 和 S219 类似于在(2.3.1. 第一操作示例)中的操作,所以省略对其的描述。在第二操作示例中,在肿瘤检测和治疗处理(S219)结束之后,在可变匹配部中改变天线 221 的匹配电路(S217)。然后,改变匹配电路,使得可以通过使用其阻抗改变了的天线来再次从 S201 起进行肿瘤部分 70 的检测。这里,还期望通过在微波传输设备 21B 中进行合作操作来改变天线 221 的匹配电路。当在所有匹配条件下肿瘤部分 70 的检测结束时,微波传输设备 21A 停止微波传输(S213)。此后,微波传输设备 21A 移动检测位置(S215),并通过循环至 S201 来重复以上操作直到检查目标的肿瘤部分 70 的检查结束为止。

[0181] [2.4. 第二实施方式的总结]

[0182] 以上已经参照图 11 至图 17 详细描述了根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备 21。根据本公开内容的第二实施方式的微波传输设备 21 包括至少一个天线并且向器官 50 内部的另一天线进行功率传输。通过相关配置,微波传输设备 21 可以根据天线之间的传送特性以非接触方式来检测器官 50 内部的肿瘤部分 70。

[0183] <3. 第三实施方式>

[0184] [3.1. 根据第三实施方式的微波传输系统的概要]

[0185] 另外,在下文中,将参照图 18 至图 24 来描述根据本公开内容的第三实施方式的微波传输系统。图 18 是示出根据本公开内容的第三实施方式的微波传输系统的概要的说明图。

[0186] 在图 18 所示的示例中,根据本公开内容的第三实施方式的微波传输系统包括设置在器官 50 内部的多个微波传输设备 31 和在体外的外部控制设备 35。另外,假设器官 50 的内部有肿瘤部分 70。

[0187] 微波传输设备 31 在微波传输设备 31 之间互相进行微波传输。另外,至少一个微波传输设备 31 与外部控制设备 35 进行数据通信。另外,当微波传输设备 31 具有多个天线时,可以在设置在一个微波传输设备 31 中的天线之间进行微波传输。另外,将阻抗设置成使得微波传输设备 31 中的每一个微波传输设备的天线可以彼此进行微波传输。此外,更优

选地,当微波传输设备 31 的数量增加时,能够获取的传送特性的数量增加,从而提高肿瘤部分 70 的检测灵敏度。

[0188] 微波传输设备 31 向彼此进行微波传输并且测量微波传送特性。如在第二实施方式中,通过将所测量的传送特性与具有肿瘤部分 70 的器官 50 的传送特性的数据库进行匹配,微波传输系统可以检测器官 50 内是否存在肿瘤部分 70。

[0189] 外部控制设备 35 与至少一个微波传输设备 31 进行数据通信。具体地,在图 18 所示的示例中,外部控制设备 35 收集来自每个微波传输设备 31 的微波传送特性并且控制微波传输设备 31 中的每个微波传输设备的位置、微波传输等。外部控制设备 35 可以包括具有肿瘤部分 70 的器官 50 的传送特性的数据库,并且通过将由微波传输设备 31 所测量的传送特性与该数据库进行匹配来检测器官 50 内是否存在肿瘤部分 70。这里,外部控制设备 35 例如是设置在外部的服务器或计算机等。

[0190] 外部控制设备 35 例如通过使数据通信的通信频率不同来区分每个微波传输设备 31,并且控制每个微波传输设备 31。另外,外部控制设备 35 可以通过在每个微波传输设备 31 所传输的通信数据中包含标识信息来区分每个微波传输设备 31。

[0191] 另外,外部控制设备 35 可以根据距诸如中心极等的预定参考点的相对位置来获得每个微波传输设备 31 的位置。外部控制设备 35 可以通过使用内窥镜等对位置进行检查来获得每个微波传输设备 31 的位置。此外,通过使微波传输设备 31 包含荧光、发光染料或磁性材料等,外部控制设备 35 可以被配置成从身体外部来检查微波传输设备 31 的位置。通过上述配置等,外部控制设备 35 可以感测并控制每个微波传输设备 31 的位置。

[0192] [3.2. 根据第三实施方式的微波传输系统的内部配置]

[0193] 接下来,将参照图 19 至图 20 来描述根据本公开内容的第三实施方式的微波传输系统的内部配置中的第一内部配置示例和第二内部配置示例。图 19 是示出根据第一内部配置示例的微波传输系统的内部配置的框图,而图 20 是示出根据第二内部配置示例的微波传输系统的内部配置的框图。

[0194] (3.2.1. 第一内部配置示例)

[0195] 首先,将参照图 19 来描述根据第一内部配置示例的微波传输系统的内部配置。如图 19 所示,根据第一内部配置示例的微波传输系统包括外部控制设备 35 和微波传输设备 31A。微波传输设备 31A 包括无线电波功率传输部 311、无线电波分离部 313、无线电波测量部 317、无线电波控制部 319、通信切换部 329、共用天线 321 以及无线通信部 323A。另外,外部控制设备 35 包括控制设备控制部 351、控制设备通信部 353、控制设备天线 355 和数据存储部 357。

[0196] 这里,因为无线电波功率传输部 311 与无线电波功率传输部 111 基本相同,无线电波分离部 313 与无线电波分离部 113 基本相同,无线电波测量部 317 除了代替传输功率而测量传送特性之外与无线电波测量部 117 基本相同,无线电波控制部 319 与无线电波控制部 119 基本相同,所以此处省略了对它的详细描述。

[0197] 共用天线 321 进行用于在微波传输设备之间检测肿瘤部分 70 的微波传输以及用于与外部控制设备 35 进行数据通信的无线电波传输。这里,用于检测肿瘤部分 70 的微波频率可以与用于进行数据通信的无线电波的频率相同或者不同。例如,用于进行数据通信的无线电波可以是微波或毫米波。另外,共用天线 321 例如可以是线天线、平面天线、槽形

天线、介质天线、磁性天线、定向天线、定向可变天线和超材料天线等。

[0198] 无线通信部 323A 控制外部控制设备 35 的数据通信。具体地,无线通信部 323A 将来自微波传输设备 31A 的数据传输至外部控制设备 35,并且接收来自外部控制设备 35 的位置、微波传输等指示。

[0199] 通信切换部 329 对通过共用天线 321 传输的无线电波进行切换。具体地,通信切换部 329 对通过共用天线 321 传输的用于检测肿瘤部分 70 的微波和用于进行数据通信的无线电波之一进行切换。通信切换部 329 例如可以是半导体开关电路或 MEMS 开关电路等。

[0200] 设置在外部控制设备 35 中的控制设备天线 355 传输可以通过其与微波传输设备 31A 进行数据通信的无线电波。具体地,控制设备天线 355 可以包括如共用天线 321 中的各种类型的天线。

[0201] 控制设备通信部 353 与微波传输设备 31A 进行数据通信。具体地,控制设备通信部 353 接收来自微波传输设备 31A 的位置信息和关于微波传送特性等的信息,并且发送微波传输设备 31A 的位置或用于控制微波传输的指令。另外,控制设备控制部 351 控制外部控制设备 35 和微波传输设备 31A。控制设备控制部 351 例如由 CPU、存储器等形成。

[0202] 数据存储部 357 存储包括从微波传输设备 31A 接收的传送特性的信息。另外,数据存储部 357 可以存储具有肿瘤部分 70 的器官 50 的传送特性数据库以及不具有肿瘤部分 70 的器官 50 的传送特性数据库。数据存储部 357 例如可以通过诸如硬盘驱动器装置或固态驱动器等的记录介质来实现。

[0203] 如上所述,通过切换到用于检测肿瘤部分 70 的微波传输和用于与外部控制设备 35 进行数据通信的无线电波传输,根据第一内部配置示例的微波传输设备 31A 可以使用一个天线。

[0204] (3.2.2. 第二内部配置示例)

[0205] 接下来,将参照图 20 来描述根据第二内部配置示例的微波传输系统的内部配置。相对于第一内部配置示例,第二内部配置示例的特征在于,分开设置用于与外部控制设备 35 进行数据通信的天线以及经其来传输用于检测肿瘤部分 70 的微波的天线。

[0206] 在图 20 所示的示例中,根据第二内部配置示例的微波传输系统包括外部控制设备 35 和微波传输设备 31B。微波传输设备 31B 包括无线电波功率传输部 311、无线电波分离部 313、无线电波测量部 317、无线电波切换部 315、无线电波控制部 319、无线通信部 323B、微波天线 325 以及数据通信天线 327。另外,外部控制设备 35 包括控制设备控制部 351、控制设备通信部 353、控制设备天线 355 和数据存储部 357。

[0207] 这里,因为无线电波功率传输部 311 与无线电波功率传输部 111 基本相同,无线电波分离部 313 与无线电波分离部 113 基本相同、无线电波测量部 317 与无线电波 217 基本相同,无线电波切换部 315 与无线电波切换部 215 基本相同,以及无线电波控制部 319 与无线电波控制部 119 基本相同,所以这里省略对其的详细描述。另外,因为外部控制设备 35 的配置类似于第一内部配置示例中所描述的配置,所以这里省略对其的详细描述。

[0208] 无线通信部 323B 控制外部控制设备 35 的数据通信。具体地,无线通信部 323B 将来自微波传输设备 31B 的数据通过数据通信天线 327 发送至外部控制设备 35,并且接收来自外部控制设备 35 的位置、微波传输等的指示。此外,无线通信部 323B 以给定周期检查与外部控制设备 35 的数据通信的通信状态。当确定通信状态差到一定程度使得不能进行正

常的数据通信时,无线通信部 323B 暂时停止与外部控制设备 35 的数据通信,并且在给定时间后重新开始数据通信。这里,例如如下情况:经由数据通信天线 327 与外部控制设备 35 的通信状态恶化的情况,例如,存在其中来自数据通信天线 327 的无线电波和来自微波天线 326 的微波彼此干扰等的情况。

[0209] 微波天线 325 在微波传输设备之间进行用于检测肿瘤部分 70 的微波传输。微波天线 325 可以包括如第一实施方式和第二实施方式中所述的各种类型的天线。

[0210] 数据通信天线 327 传输用于与外部控制设备 35 进行数据通信的无线电波。数据通信天线 327 可以生成任何无线电波,只要与外部控制设备 35 进行通信,并且可以选择用于与在体外的外部控制设备 35 进行数据通信的最优频率的无线电波。另外,数据通信天线 327 可以包括各种类型的天线。

[0211] 因为在第二内部配置示例中,数据通信天线 327 只需要传输用于进行数据通信的无线电波而微波天线 325 只需要进行微波传输,所以可以配置最优天线。

[0212] 以上已经描述了根据第三实施方式的微波传输系统的内部配置。在根据第三实施方式的微波传输设备 31 中,也可以如第二实施方式所述的设置可变匹配部。可变匹配部设置在共用天线 321 与通信切换部 329 之间以及微波天线 325 与无线电波切换部 315 之间,从而改变每个天线的阻抗。

[0213] 另外,根据第三实施方式的微波传输设备 31 可以包括参照图 8 在(1.2.3. 第三内部配置实例)中所述的设备控制部 125、驱动部 127、治疗部 129、功率生成部 131 以及标记部 133。此外,不言而喻的是,根据第三实施方式的微波传输设备 31 可以包括上述可变匹配部。

[0214] 此外,根据第三实施方式的微波传输设备 31 可以具有如参照图 14 在(2.1.2. 微波传输设备的修改示例)中所述的多个天线。在相关情况下,微波传输设备 31 可以使用各个天线来进行微波传输并且增加微波传输路径的数量。因此,由于微波传输设备 31 可以提高微波传送特性的分辨率,所以可以提高肿瘤部分的检测灵敏性。

[0215] 另外,尽管以上已经将设置在根据第三实施方式的微波传输设备 31 中的共用天线 321 和微波天线 325 描述为非定向天线,但它们也可以是定向天线。在相关情况下,天线 221 可以集中检测器官 50 的具体区域是否存在肿瘤部分 70。

[0216] [3.3. 根据第三实施方式的微波传输设备的操作]

[0217] 接下来,将参照图 21 至 24 来描述根据本公开内容的第三实施方式的微波传输设备 31 的操作。这里,将参照图 21 和图 22 来描述根据第一内部配置示例的微波传输设备 31A 的操作,并且将参照图 23 和图 24 来描述根据第二内部配置示例的微波传输设备 31B 的操作。

[0218] (3.3.1. 根据第一内部配置示例的微波传输设备的操作)

[0219] 首先,将参照图 21 和图 22 来描述根据第一内部配置示例的微波传输设备 31A 的操作。图 21 是示出不具有可变匹配部的微波传输设备 31A 的操作的流程图。

[0220] 如图 21 所示,首先,微波传输设备 31A 启动从共用天线 321 的微波(S301)传输。接下来,微波传输设备 31A 在下一个地方中的任何位置处停止(S302),并且通过传输微波来测量传送特性。这里,因为与传送特性测量、肿瘤检测和治疗处理有关的操作(S319)与第二实施方式中的 S219 基本相同,所以这里省略对其的描述。在肿瘤测量和治疗处理(S319)

结束之后,微波传输设备 31A 停止微波传输,并且通过使用通信切换部 329 将共用天线 321 切换至数据通信(S321)。

[0221] 此后,微波传输设备 31A 与外部控制设备 35 进行数据通信(S323)。在数据通信结束之后,微波传输设备 31A 移动检测位置(S315),通过使用通信切换部 329 将共用天线 321 重新切换至微波传输(S325),并且通过循环至 S301 来重复以上操作直到器官 50 的肿瘤部分 70 的检查结束为止。

[0222] 接下来,将参照图 22 来描述具有可变匹配部的微波传输设备 31A 的操作。图 22 是示出具有可变匹配部的微波传输设备 31A 的操作的流程图。

[0223] 如图 22 所示,首先,微波传输设备 31A 启动从共用天线 321 的微波传输(S301)。接下来,微波传输设备 31A 在下一个地方中的任何位置处停止(S302),通过传输微波来测量传送特性,并且进行肿瘤检测和治疗处理(S319)。在肿瘤检测和治疗处理(S319)结束之后,微波传输设备 31A 通过可变匹配部来改变共用天线 321 的匹配电路(S317)。然后,在改变匹配电路之后,通过使用其阻抗被改变的共用天线 321 来重新进行 S319 的肿瘤检测和治疗处理。

[0224] 当肿瘤检测和治疗处理(S319)在所有匹配条件下已经结束时,微波传输设备 31A 停止微波传输,并且通过使用通信切换部 329 和可变匹配部将共用天线 321 和匹配电路切换至数据通信(S327)。此后,微波传输设备 31A 与外部控制设备 35 进行数据通信(S323)。在数据通信结束之后,微波传输设备 31A 移动检测位置(S315),通过使用通信切换部 329 和可变匹配部将共用天线 321 重新切换至微波传输(S325),并通过循环至 S301 来重复以上操作直到器官 50 的肿瘤部分 70 的检查结束为止。

[0225] (3.3.2. 根据第二内部配置示例的微波传输设备的操作)

[0226] 接下来,将参照图 23 和图 24 来描述根据第二内部配置示例的微波传输设备 31B 的操作。图 23 是示出不具有可变匹配部的微波传输设备 31B 的操作的流程图。

[0227] 如图 23 所示,首先,微波传输设备 31B 启动从微波天线 325 的微波传输(S301)。接下来,微波传输设备 31B 在下一个地方中的任何位置处停止(S302),通过传输微波来测量传送特性,并且进行肿瘤检测和治疗处理(S319)。在肿瘤检测和治疗处理(S319)结束之后,微波传输设备 31B 停止微波传输(S313)并且确定并行进行的数据通信是否结束(S343)。

[0228] 另外,与以上操作并行,微波传输设备 31B 从数据通信天线 327 与外部控制设备 35 进行数据通信(S331)。在数据通信期间,无线通信部 323B 确定与外部控制设备 35 进行的数据通信的通信状态是否良好(S333)。如果通信状态恶化(S333/否),则无线通信部 323B 停止数据通信(S337)。在等待给定时间之后(S339),无线通信部 323B 重新开始数据通信(S331)。另外,如果通信状态良好(S333/是),则无线通信部 323B 继续数据通信(S335),并且以固定周期来重复 S333 的通信状态确定直到完成数据发送/接收为止。在已经完成数据发送/接收之后,微波传输设备 31B 停止数据通信(S341)。

[0229] 当在停止微波传输(S313)之后确定数据通信结束(S343/是)时,微波传输设备 31B 移动检测位置(S315)并通过循环至 S301 来重复以上操作直到器官 50 的肿瘤部分 70 的检查结束为止。

[0230] 接下来,将参照图 24 来描述包括可变匹配部的微波传输设备 31B 的操作。图 24

是示出具有可变匹配部的微波传输设备 31B 的操作的流程图。

[0231] 如图 24 所示,首先,微波传输设备 31B 开始从微波天线 325 的微波传输(S301)。接下来,微波传输设备 31B 在下一个地方中的任何位置处停止(S302),通过传输微波来测量传送特性,并且进行肿瘤检测和治疗处理(S319)。在肿瘤检测和治疗处理(S319)结束之后,微波传输设备 31B 通过可变匹配部(S317)来改变微波天线 325 的匹配电路(S317)。接着,通过使用其阻抗在匹配电路改变之后改变的微波天线 325 来在所有匹配条件下进行 S319 的肿瘤检测和治疗处理。

[0232] 这里,因为不管存在 / 不存在可变匹配部,与外部控制设备 35 进行的数据通信直到待并行进行的 S331 至 S341 都是相似的,所以将 S331 至 S341 总体表示为“与外部控制设备进行通信处理(S345)”,并且这里省略对其的描述。

[0233] 当肿瘤检测和治疗处理(S319)在所有匹配条件下已经结束时,微波传输设备 31B 停止微波传输并且确定与外部控制设备的通信处理(S345)是否结束(S343)。当数据通信结束(S343/ 是)时,微波传输设备 31B 移动检测位置(S315),并通过循环至 S301 来重复以上操作直到器官 50 的肿瘤部分 70 的检查结束为止。

[0234] [3. 4. 第三实施方式的结论]

[0235] 以上已经参照图 18 至图 24 详细描述了根据本公开内容的第三实施方式的微波传输系统。因为根据本公开内容的第三实施方式的微波传输系统可以通过外部控制设备 35 来控制和使用多个微波传输设备 31,所以可以以较高的灵敏度来检测器官 50 内部的肿瘤部分 70。

[0236] <4. 结论>

[0237] 以上描述了根据本公开内容的实施方式的微波传输设备和微波传输系统。根据微波传输设备和微波传输系统,可以在不进行将天线放置在患者的生物组织中的侵入性处理的情况下检测肿瘤。

[0238] 另外,因为根据本公开内容的实施方式的微波传输设备将微波有效地传输至肿瘤部分而几乎不将微波传输至正常生物组织,所以可以将微波选择性地传输至肿瘤部分。因此,微波传输设备不仅可以检测肿瘤部分,还可以将微波选择性地传输至肿瘤部分并通过该微波来治疗肿瘤部分。

[0239] 另外,根据本公开内容的实施方式的微波传输设备在天线之间进行微波传输并测量传输功率,从而以非接触方式来检测器官内的肿瘤部分。

[0240] 此外,根据本公开内容的实施方式的微波传输设备可以通过使用物理装置、化学装置或热装置来对所检测的肿瘤部分执行治疗处理。

[0241] 虽然以上已经参照附图详细描述了本公开内容的优选实施方式,但是本公开内容的技术范围不限于以上示例。本领域技术人员应当理解,根据在所附权利要求或其等同物的范围内的设计需求和其它因素,可以出现各种修改、组合、子组合和改变,只要其在所附权利要求或其等同物的范围内即可。

[0242] 另外,本技术还可以按照如下进行配置。

[0243] (1) 一种微波传输设备,包括:

[0244] 与具有预定介电常数的接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线;

[0245] 其中,当实现所述阻抗匹配时,在所述两个或更多个天线之间的、用于肿瘤检测的

微波传输经过所述接触目标。

[0246] (2) 根据(1)所述的微波传输设备,其中,所述接触目标为具有预定介电常数的肿瘤。

[0247] (3) 根据(1)所述的微波传输设备,其中,所述接触目标为具有预定介电常数的正常组织。

[0248] (4) 一种微波传输设备,包括:

[0249] 与具有预定介电常数的接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线;

[0250] 无线电功率传输部,所述无线电功率传输部被配置成进行用于检测肿瘤的微波的功率传输,所述微波经由所述接触目标在所述两个或更多个天线之间传输;

[0251] 无线电波测量部,所述无线电波测量部被配置成根据在所述两个或更多个天线之间的所述微波来测量传输功率;以及

[0252] 无线电波控制部,所述无线电波控制部被配置成根据所测量的传输功率来控制在所述两个或更多个天线之间的微波传输。

[0253] (5) 根据(4)所述的微波传输设备,其中,所述接触目标为具有预定介电常数的肿瘤。

[0254] (6) 根据(4)所述的微波传输设备,其中,所述接触目标为具有预定介电常数的正常组织。

[0255] (7) 根据(4)至(6)中任一项所述的微波传输设备,还包括:

[0256] 可变匹配部,所述可变匹配部被配置成控制所述两个或更多个天线的谐振频率。

[0257] (8) 根据(4)至(7)中任一项所述的微波传输设备,还包括:

[0258] 驱动部,所述驱动部被配置成改变所述两个或更多个天线与所述接触目标之间的相对位置关系。

[0259] (9) 根据(4)至(8)中所述的微波传输设备,还包括:

[0260] 治疗部,所述治疗部被配置成对所检测到的肿瘤进行治疗。

[0261] (10) 根据(4)至(9)中任一项所述的微波传输设备,还包括:

[0262] 功率生成部,所述功率生成部被配置成生成将由所述微波传输设备使用的功率。

[0263] (11) 一种微波传输设备,包括:

[0264] 至少一个天线,所述至少一个天线被配置成向在内部器官内的另一天线进行功率传输,

[0265] 其中,基于所述功率传输中的传送特性来检测所述内部器官的肿瘤。

[0266] (12) 根据(11)所述的微波传输设备,其中,使用所述天线以非接触方式来检测所述肿瘤。

[0267] (13) 根据(11)或(12)所述的微波传输设备,其中,基于所述传送特性的幅值和相位中的至少一个来检测所述肿瘤。

[0268] (14) 根据(11)至(13)中任一项所述的微波传输设备,

[0269] 其中,设置有多个天线,以及

[0270] 其中,基于所述天线中的每个天线的传送特性来检测所述肿瘤。

[0271] (15) 根据(11)至(13)中任一项所述的微波传输设备,还包括:

[0272] 至少一个天线;

[0273] 无线电波功率传输部,所述无线电波功率传输部被配置成从所述天线进行微波的功率传输。

[0274] 无线电波测量部,所述无线电波测量部被配置成测量所述内部器官中的微波传送特性;以及

[0275] 无线电波控制部,所述无线电波控制部被配置成根据所述传送特性来控制来自所述天线的微波传输。

[0276] (16) 一种微波传输设备,包括:

[0277] 多个微波传输设备,所述多个微波传输设备被配置成向彼此传输用于检测内部器官的肿瘤的微波;以及

[0278] 外部控制设备,所述外部控制设备被配置成与所述微波传输设备中的至少一个微波传输设备进行数据通信。

[0279] (17) 根据(16)所述的微波传输系统,

[0280] 其中,所述微波传输设备还包括

[0281] 通信切换部,所述通信切换部被配置成在用于微波传输的传输与用于数据通信的传输之间进行切换。

[0282] (18) 根据(16)所述的微波传输系统,

[0283] 其中,所述微波传输设备还包括

[0284] 被配置成传输用于检测肿瘤的微波的天线,以及

[0285] 被配置成进行数据通信的天线。

[0286] (19) 根据(18)所述的微波传输系统,还包括:

[0287] 无线电波控制部,所述无线电波控制部被配置成基于所述数据通信的通信状态来控制所述数据通信。

[0288] (20) 根据(16)至(19)中任一项所述的微波传输系统,其中,所述微波传输设备具有多个天线,所述多个天线中的每个天线传输用于检测肿瘤的微波,并且基于所述多个天线中的每个天线的传送特性来检测所述内部器官的所述肿瘤。

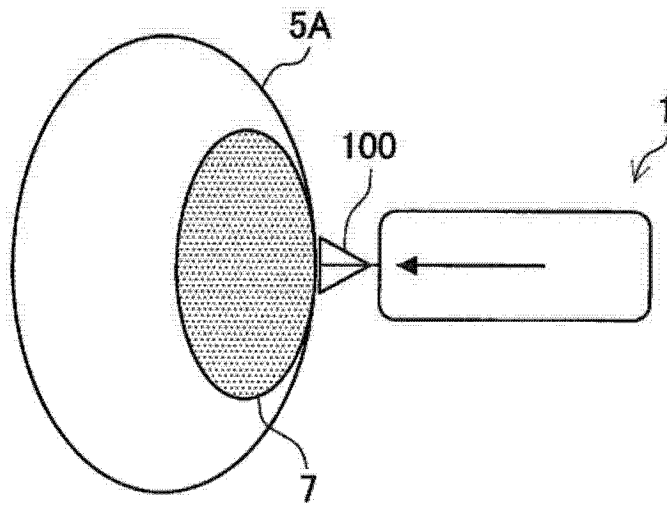


图 1A

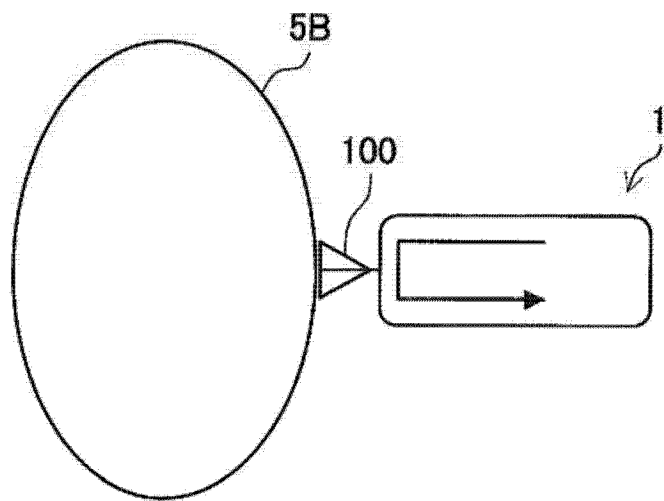


图 1B

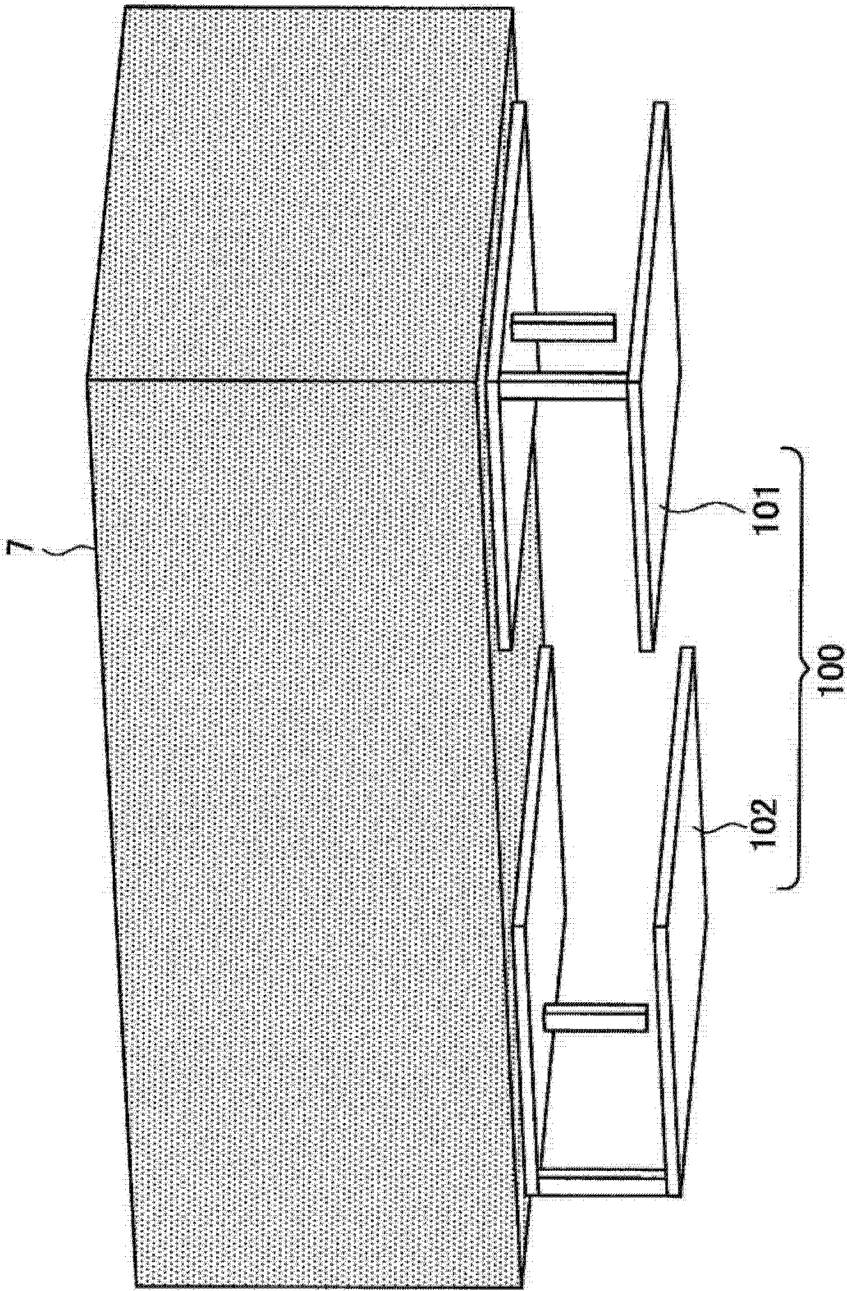


图 2

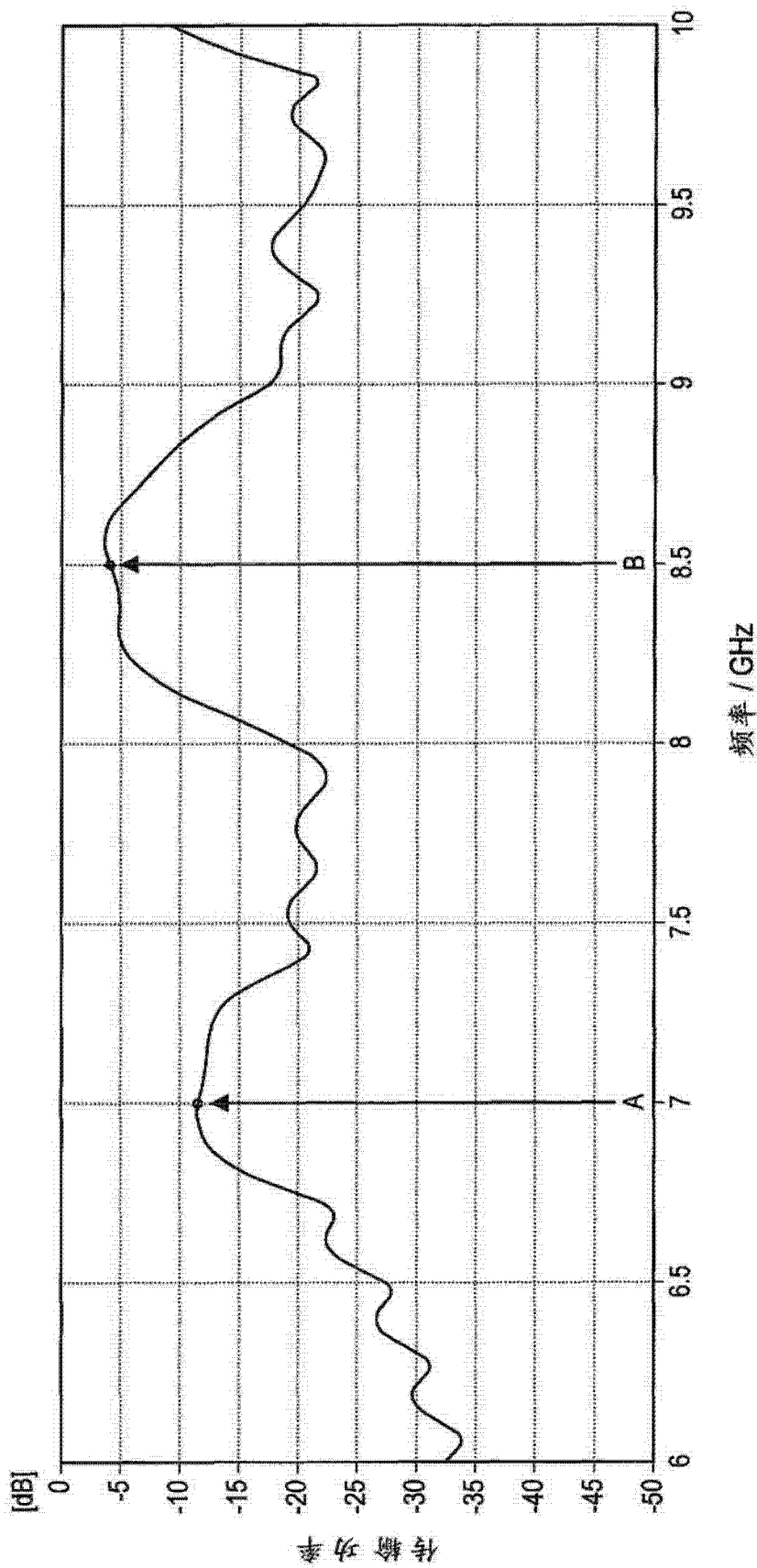


图 3

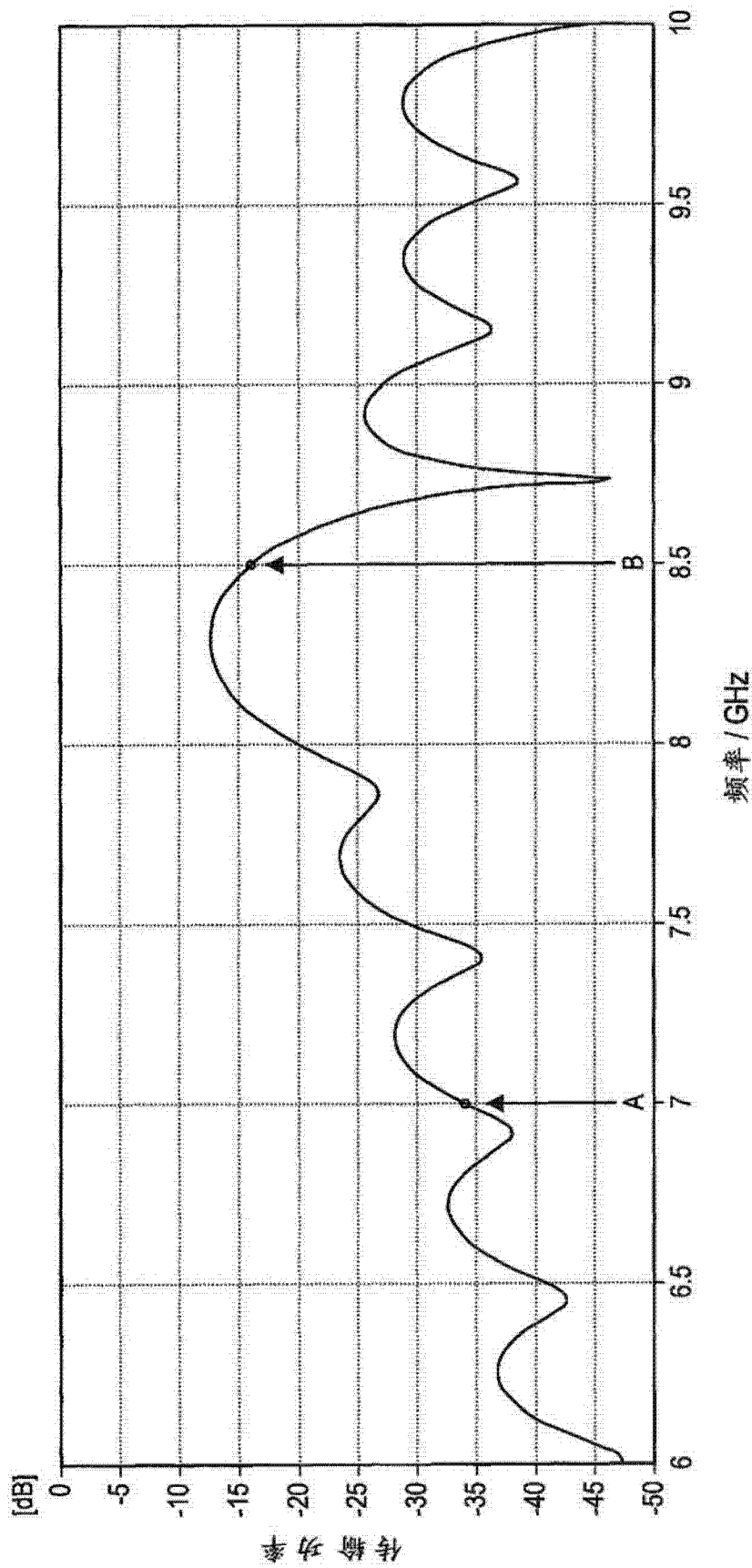


图 4

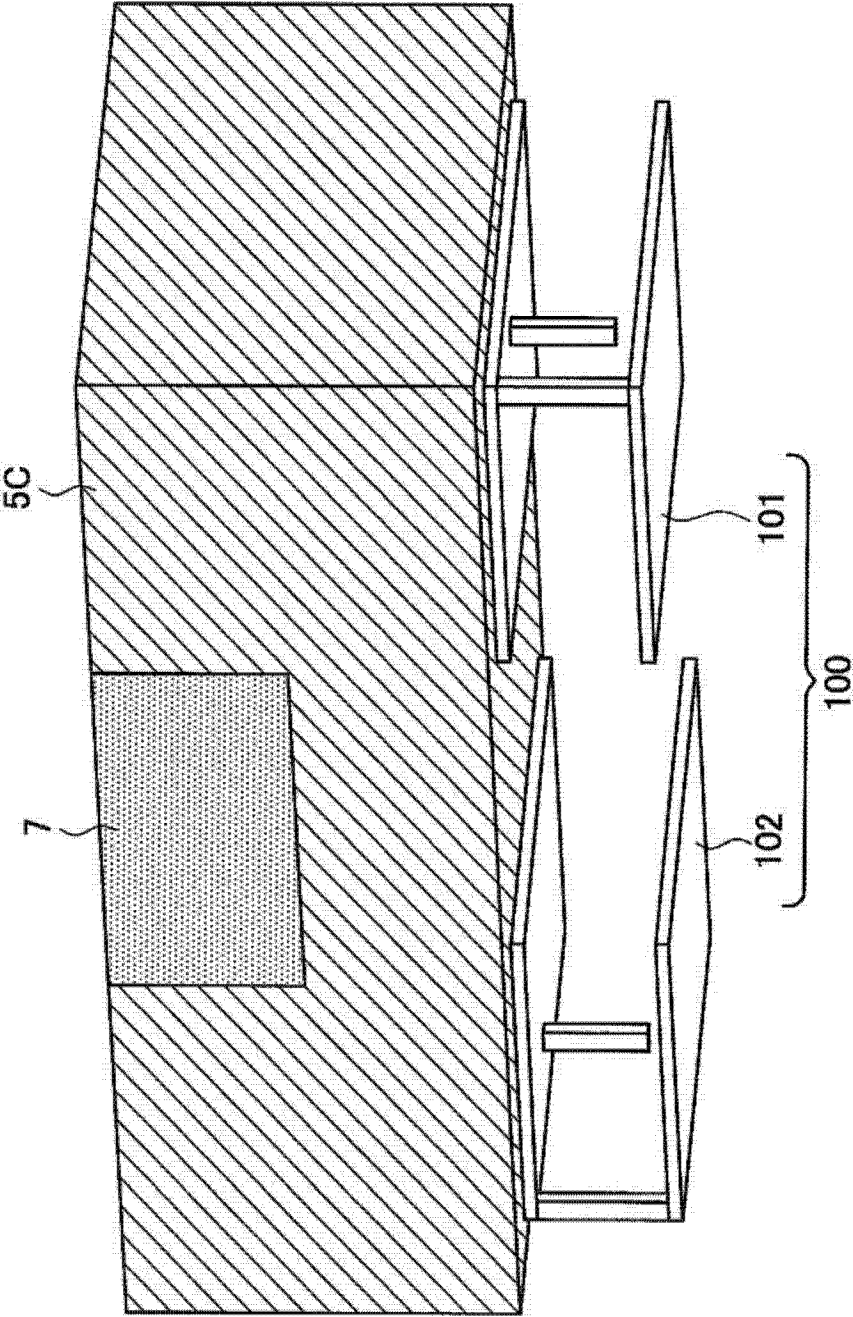


图 5

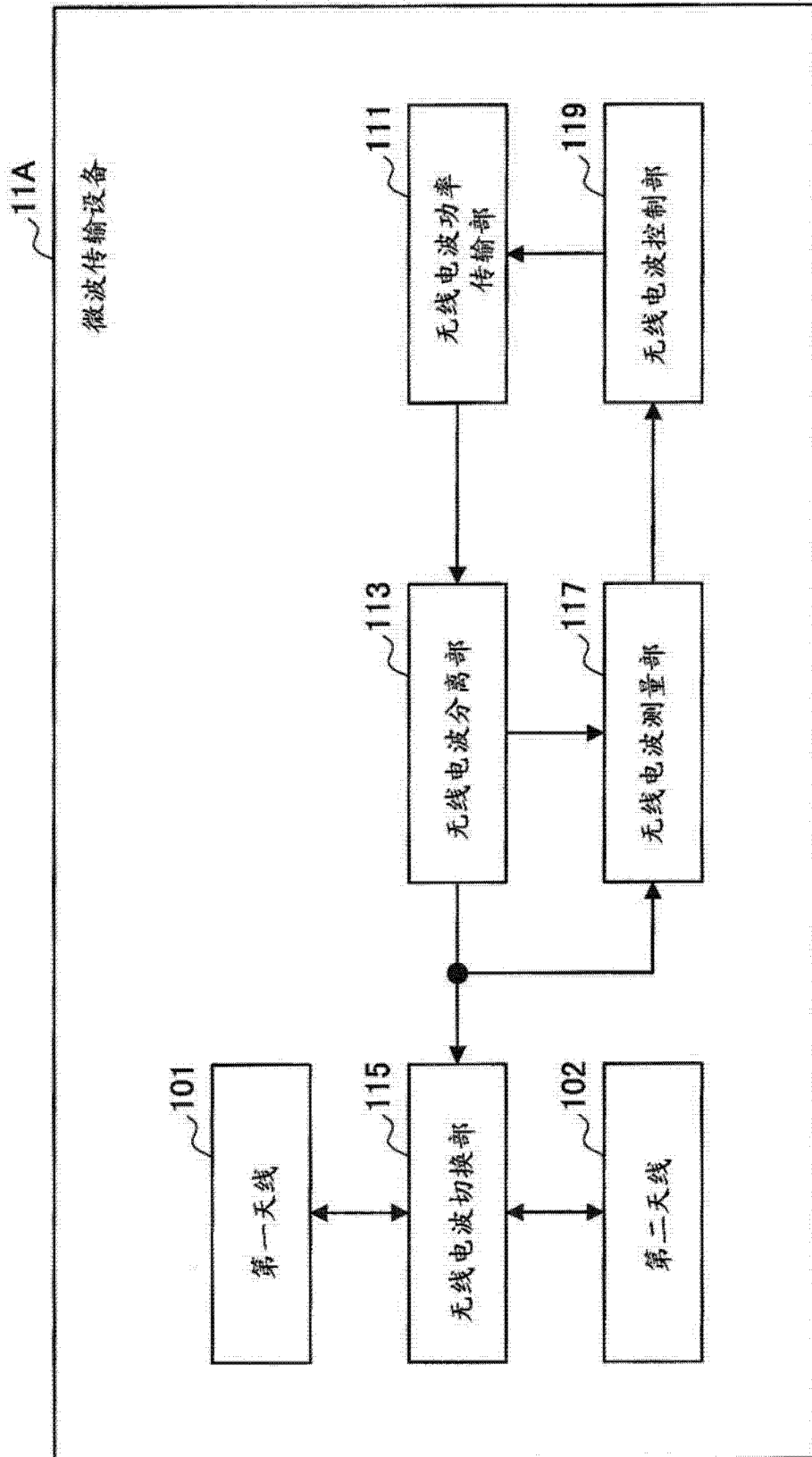


图 6

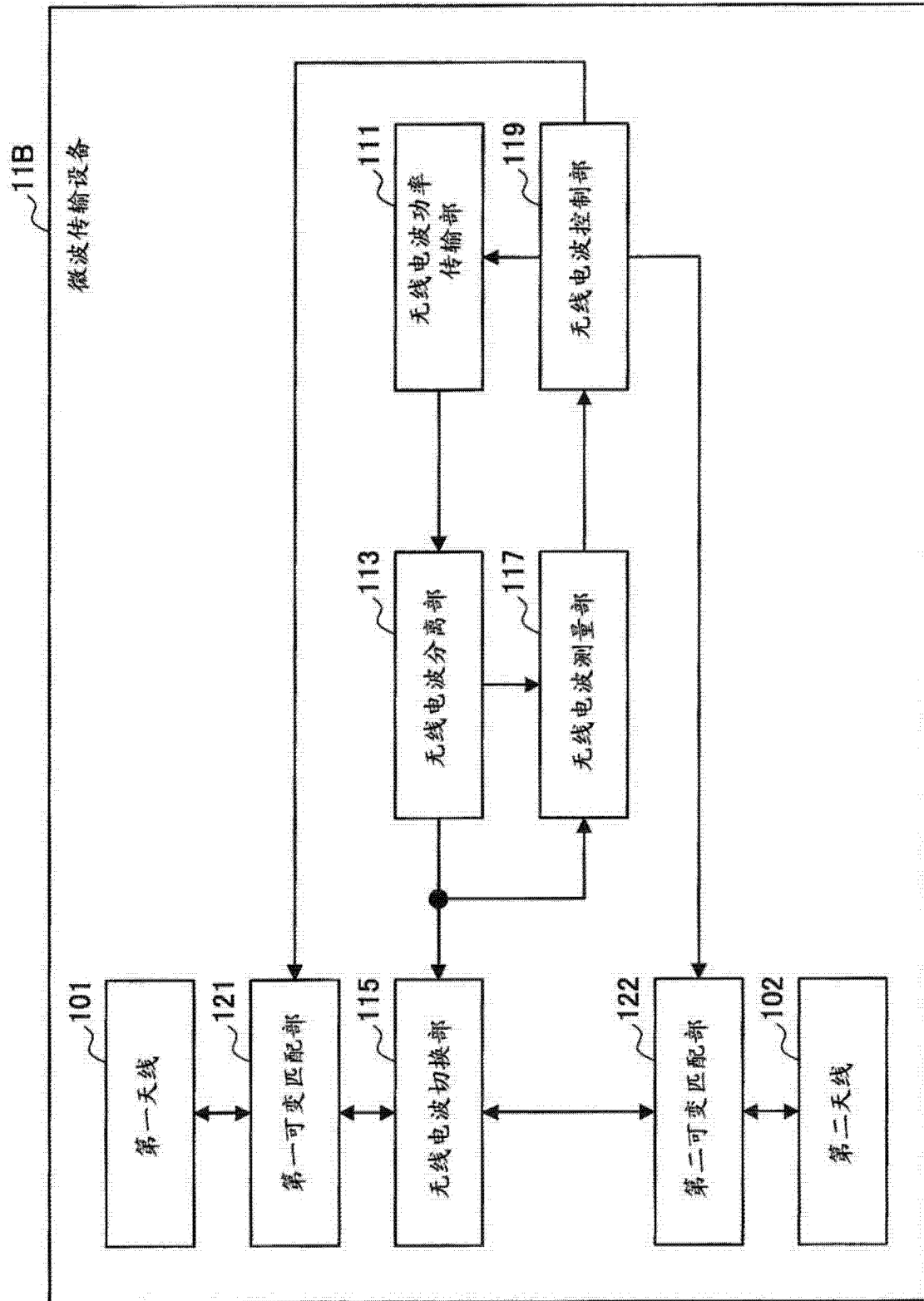


图 7

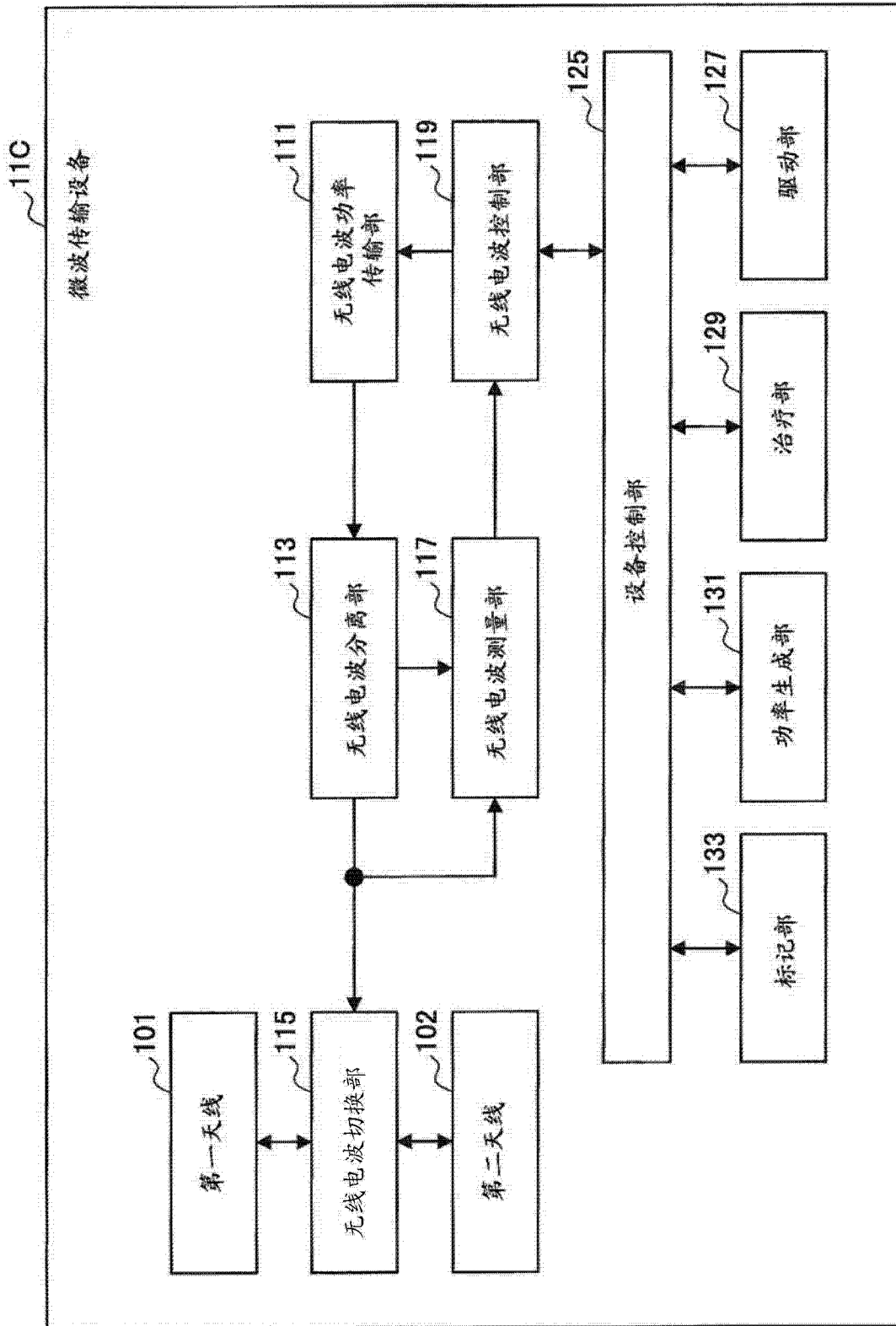


图 8

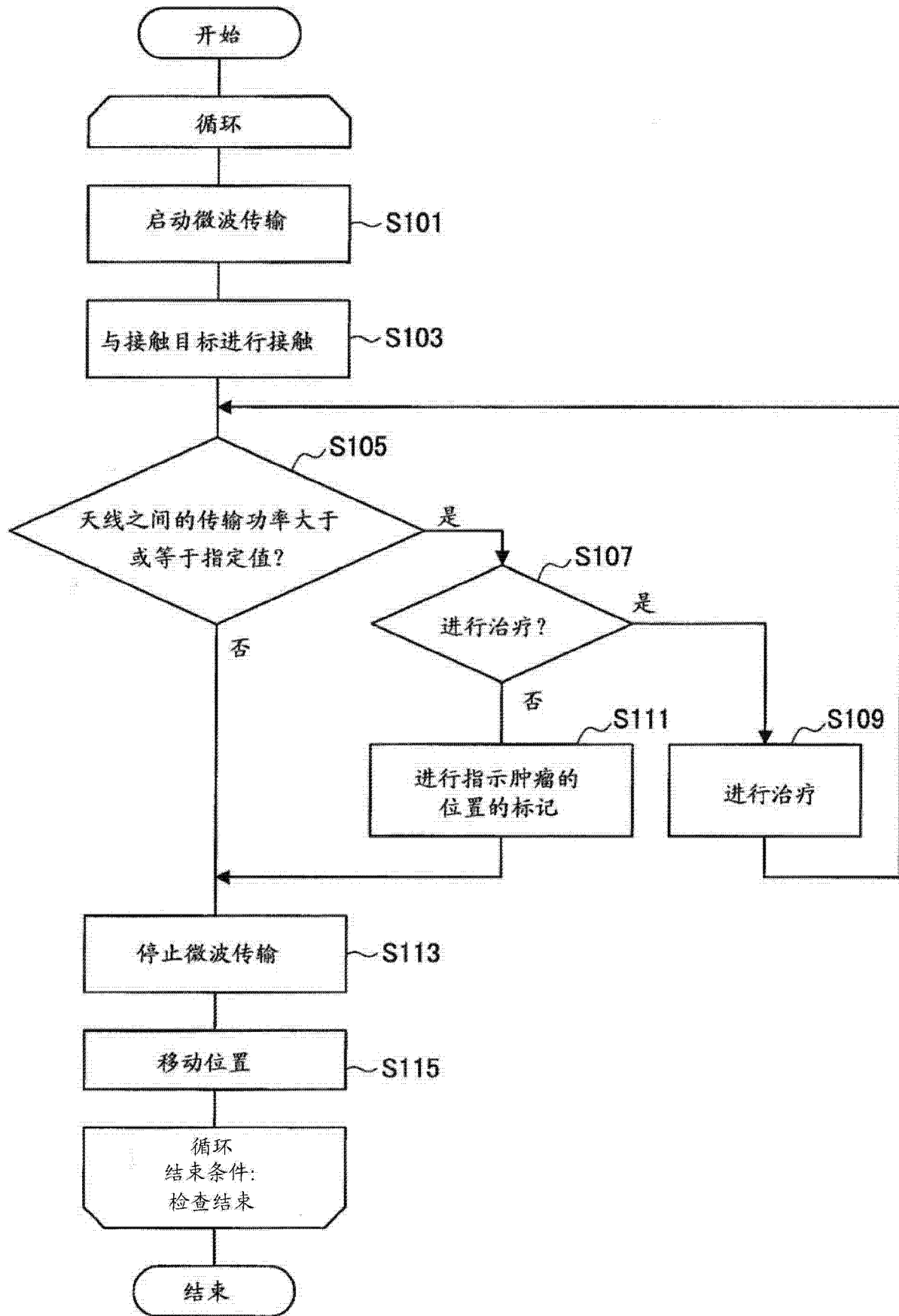


图 9

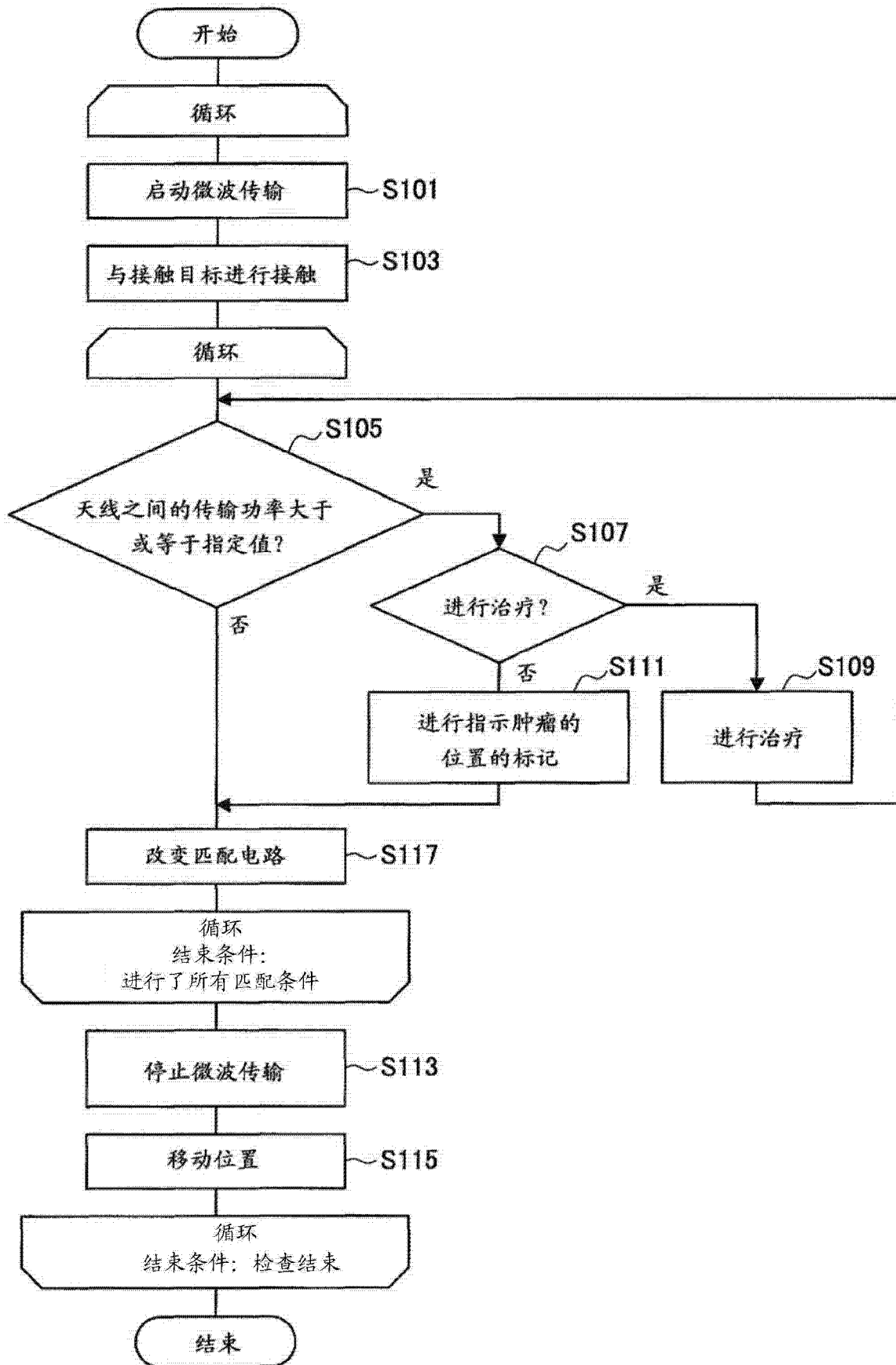


图 10

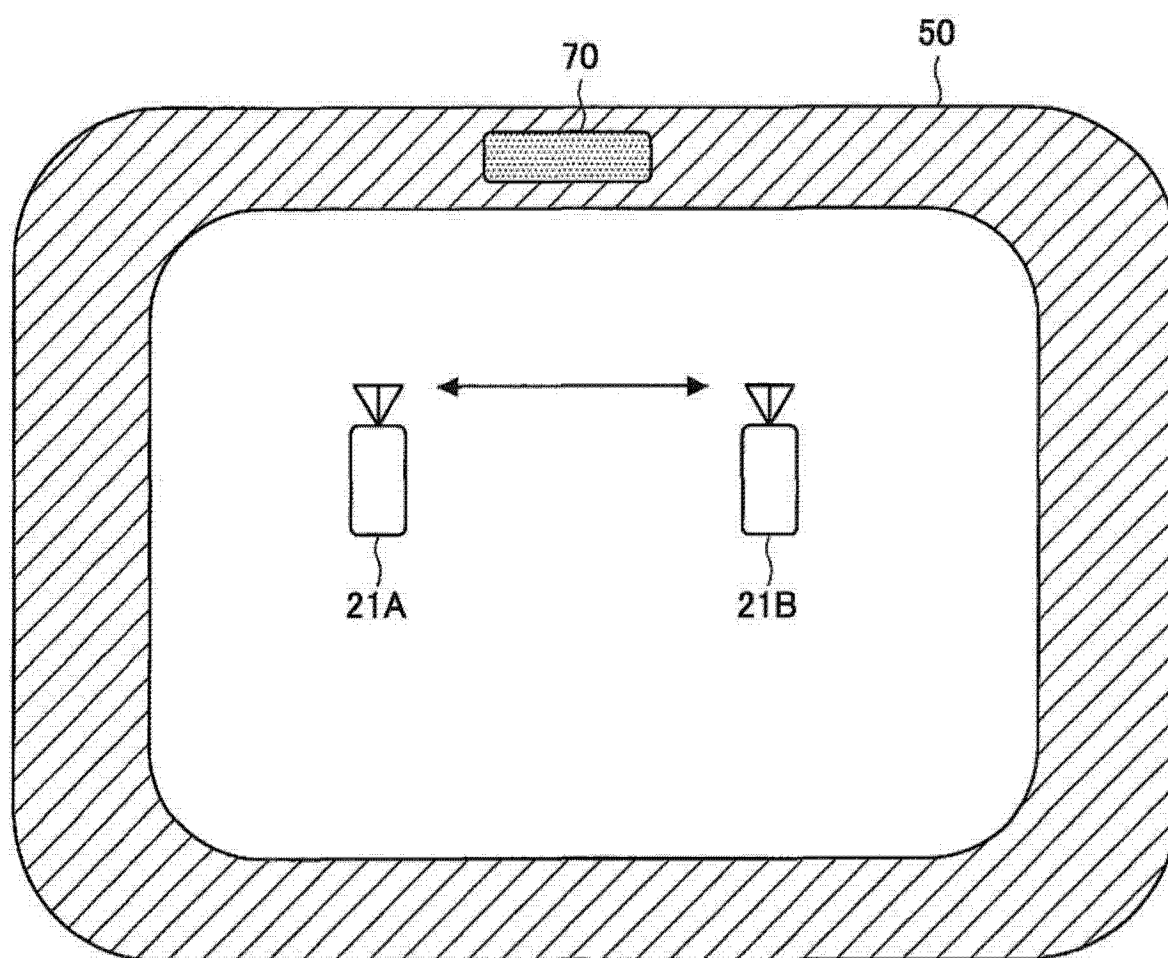


图 11

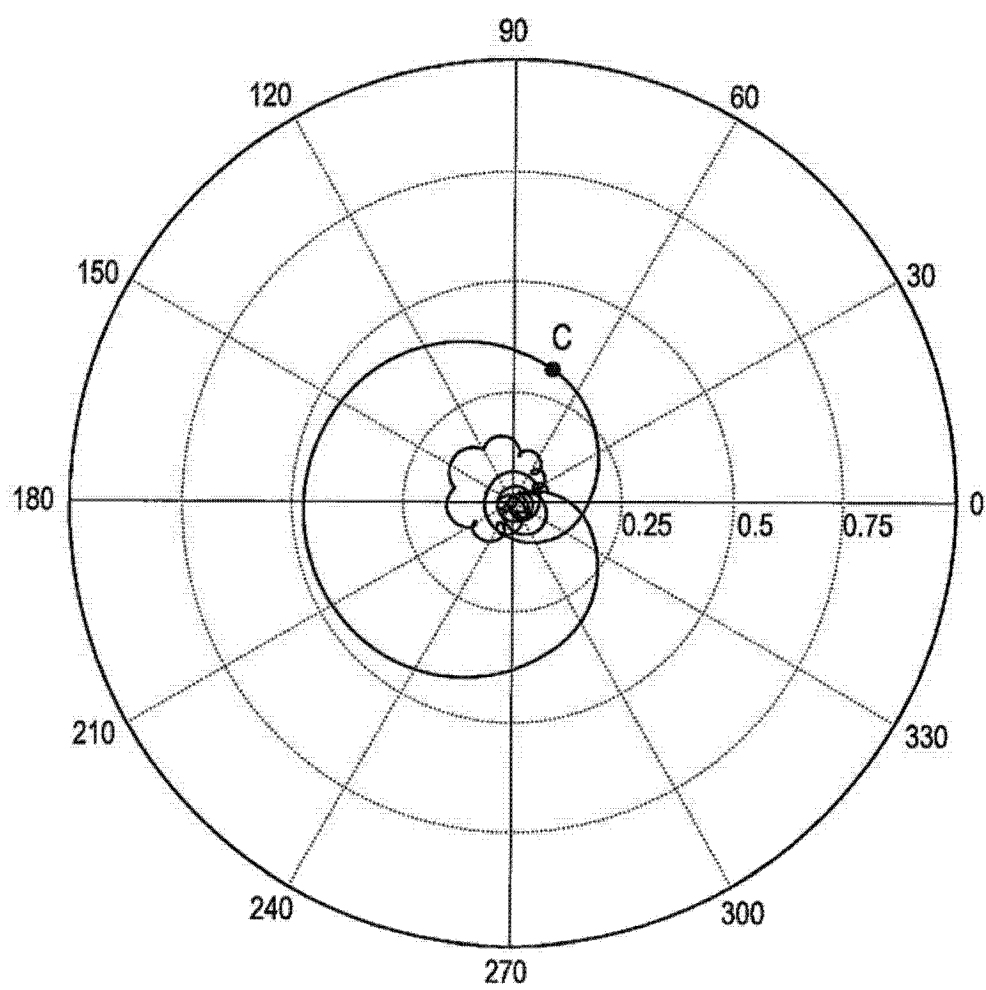


图 12

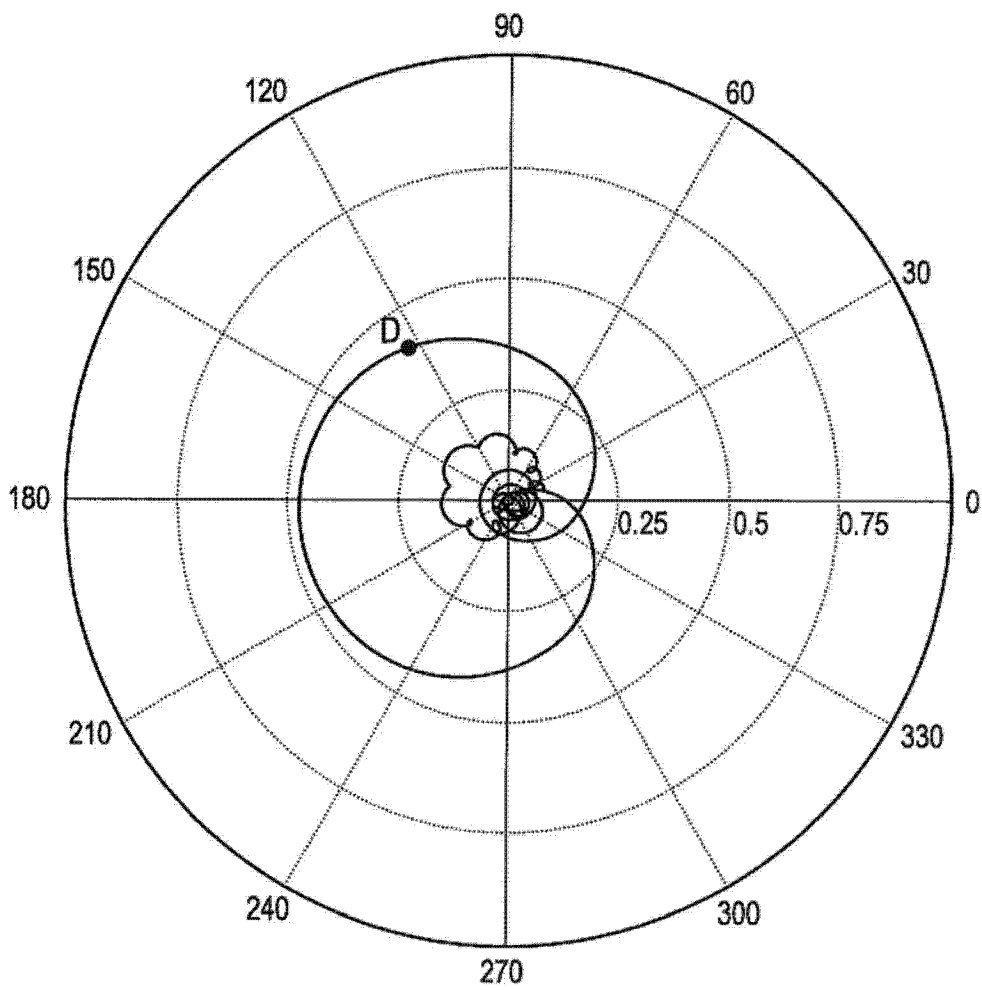


图 13

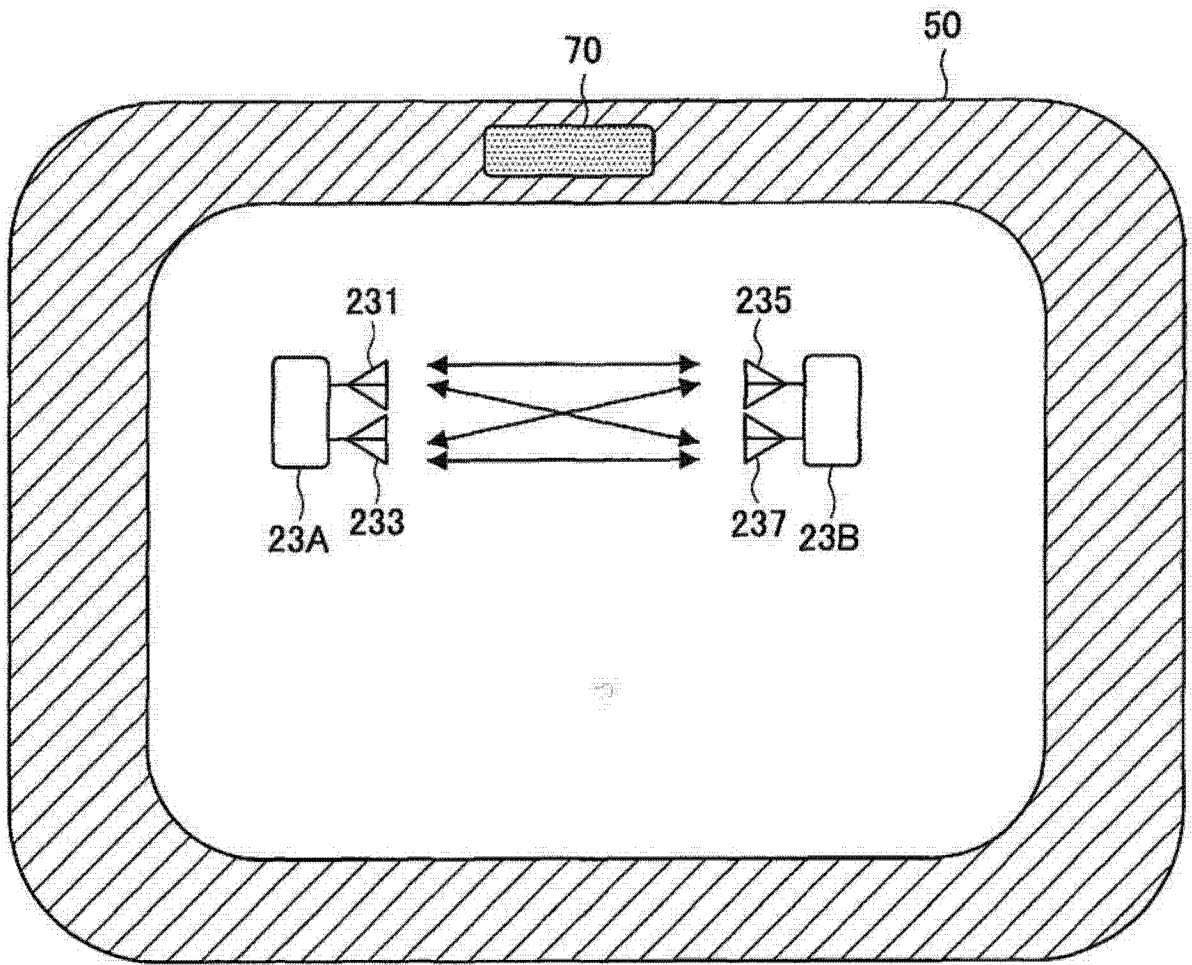


图 14

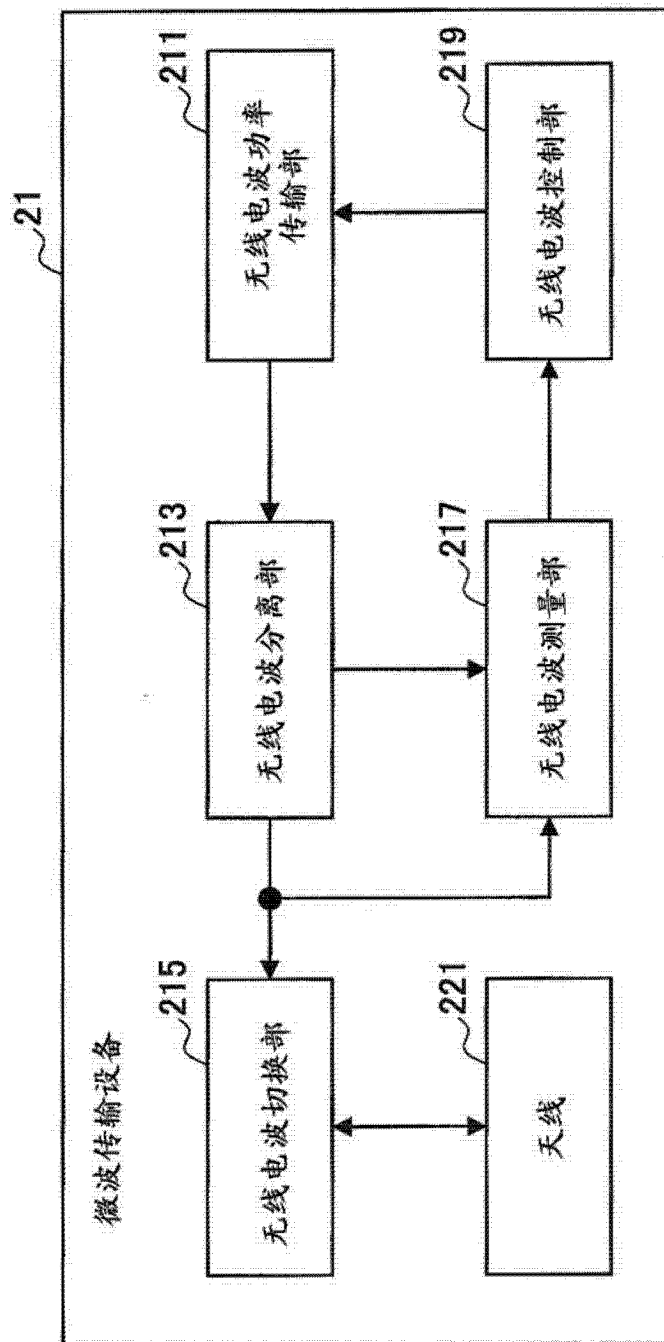


图 15

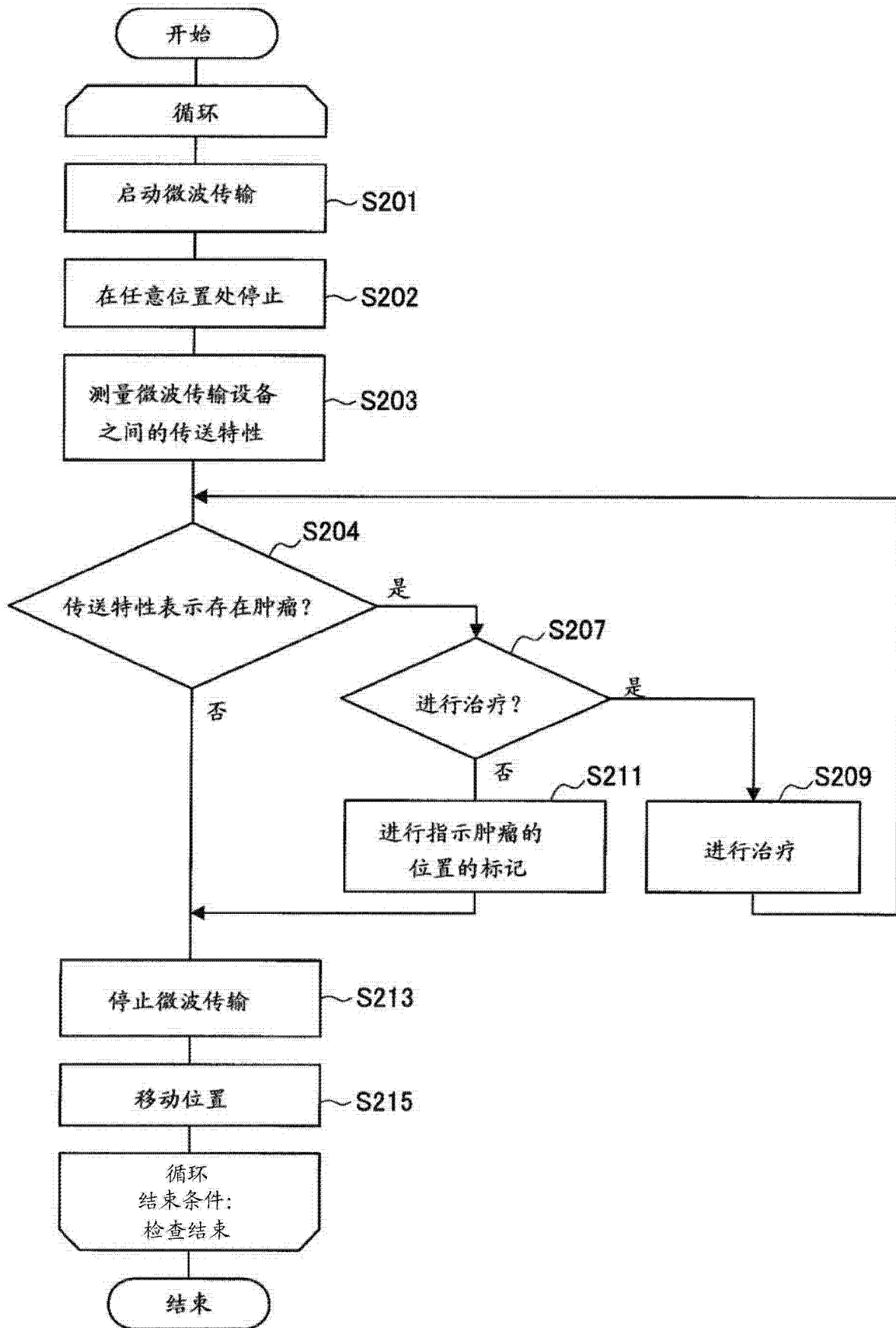


图 16

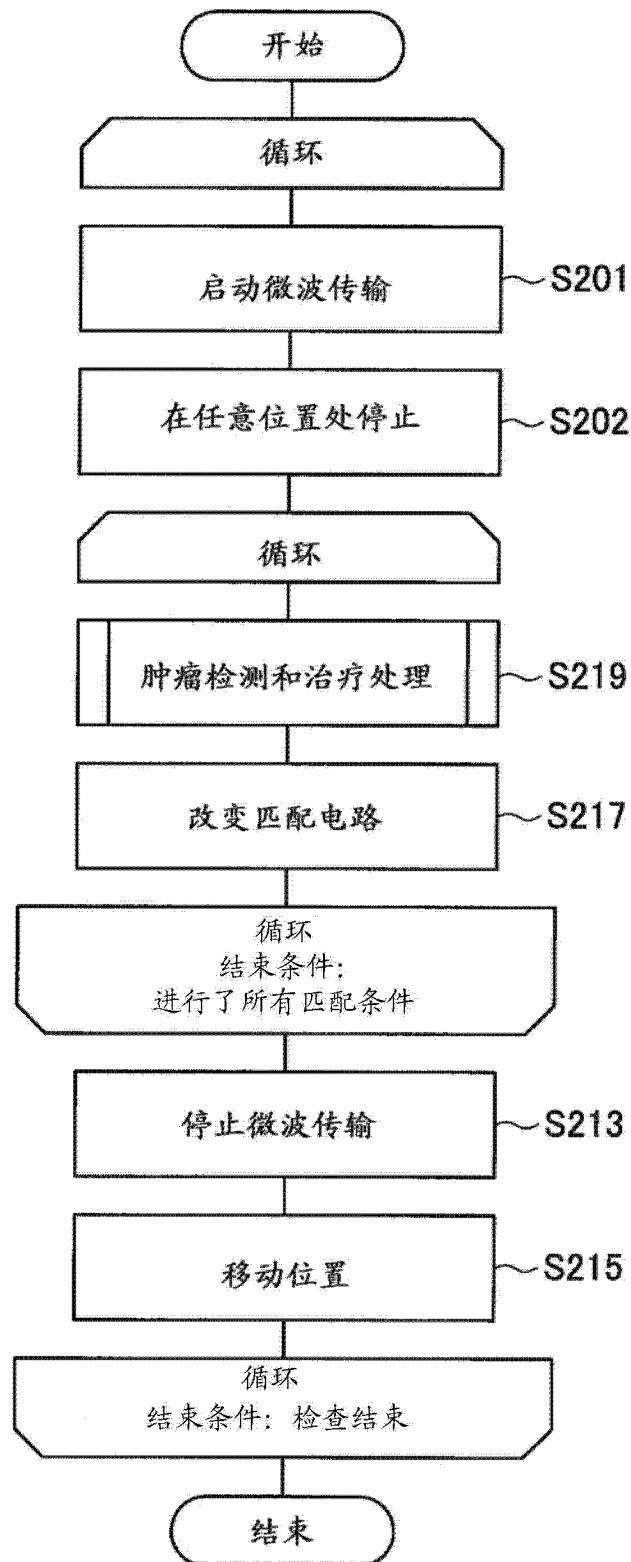


图 17

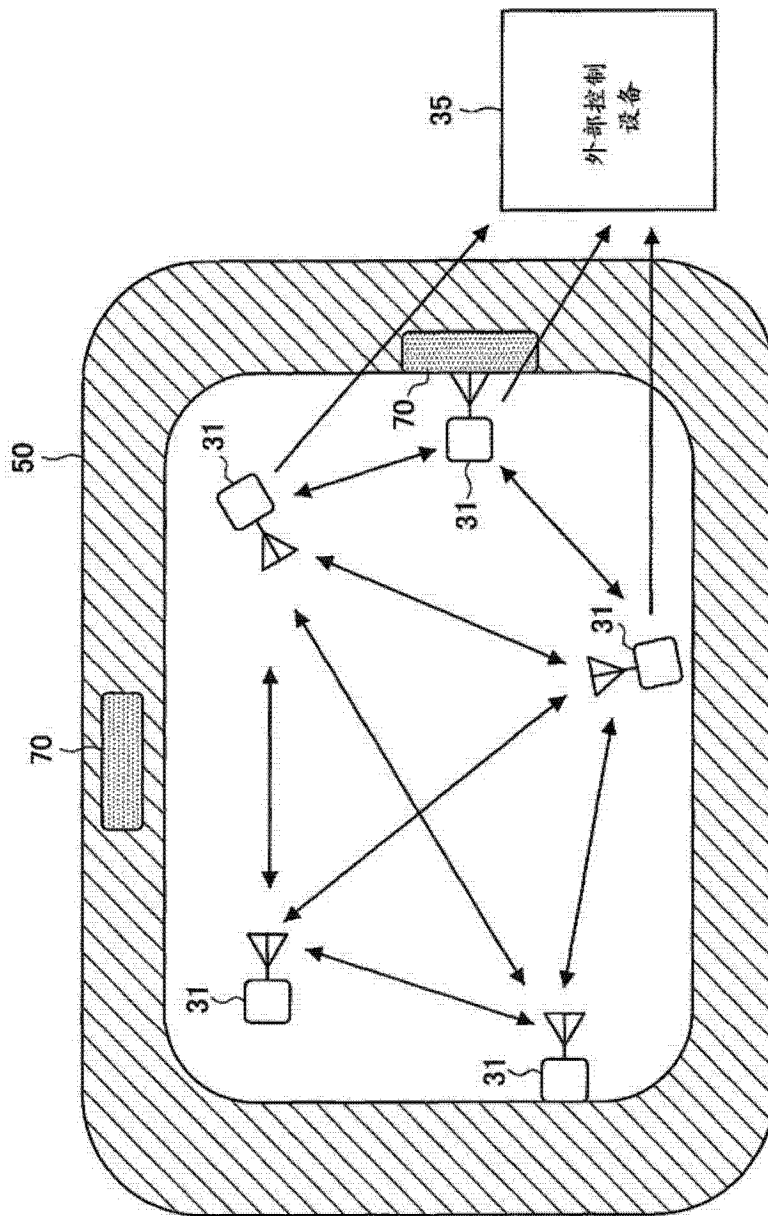


图 18

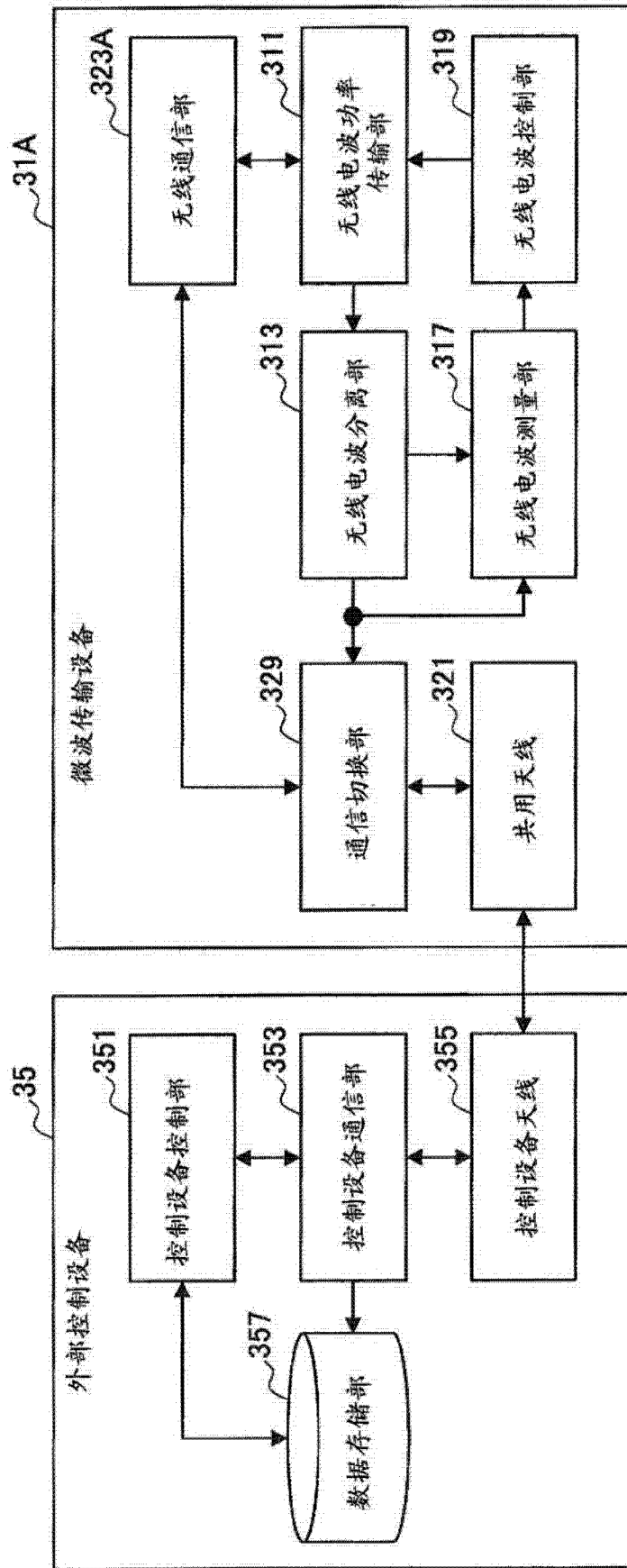


图 19

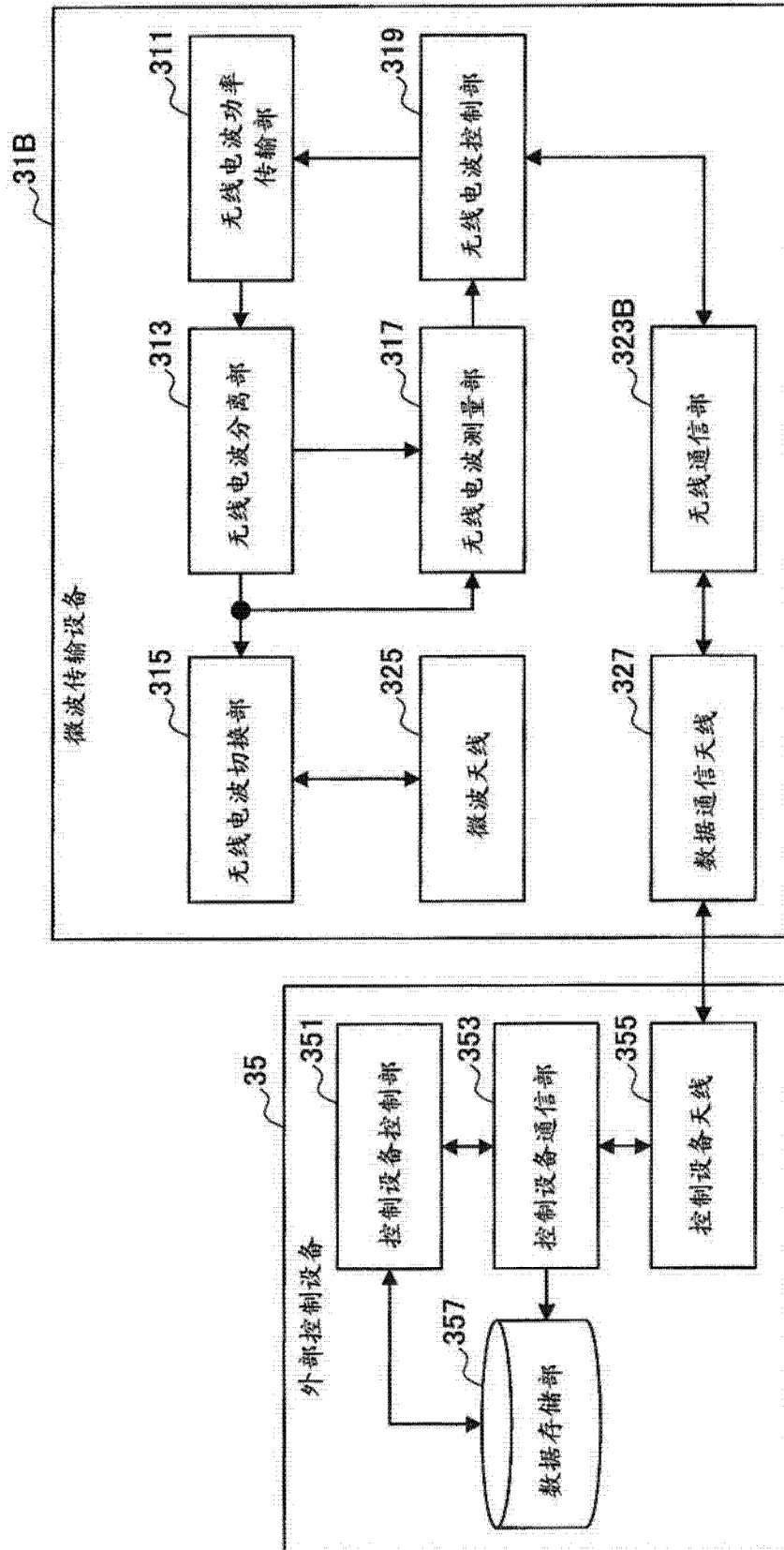


图 20

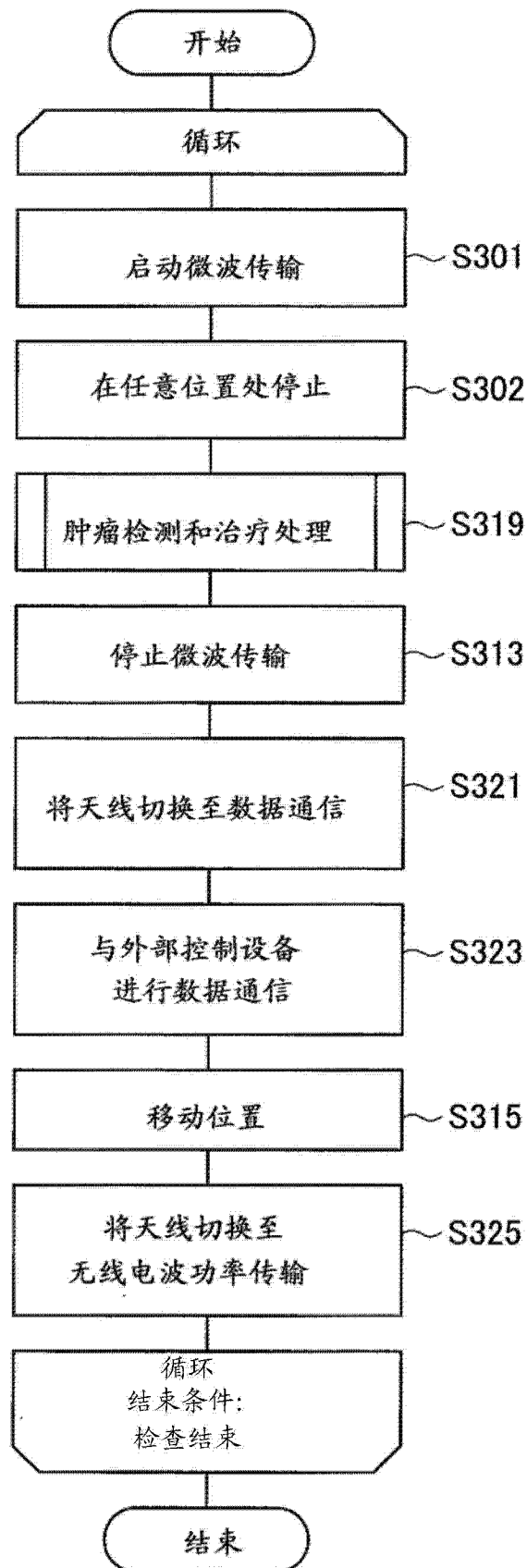


图 21

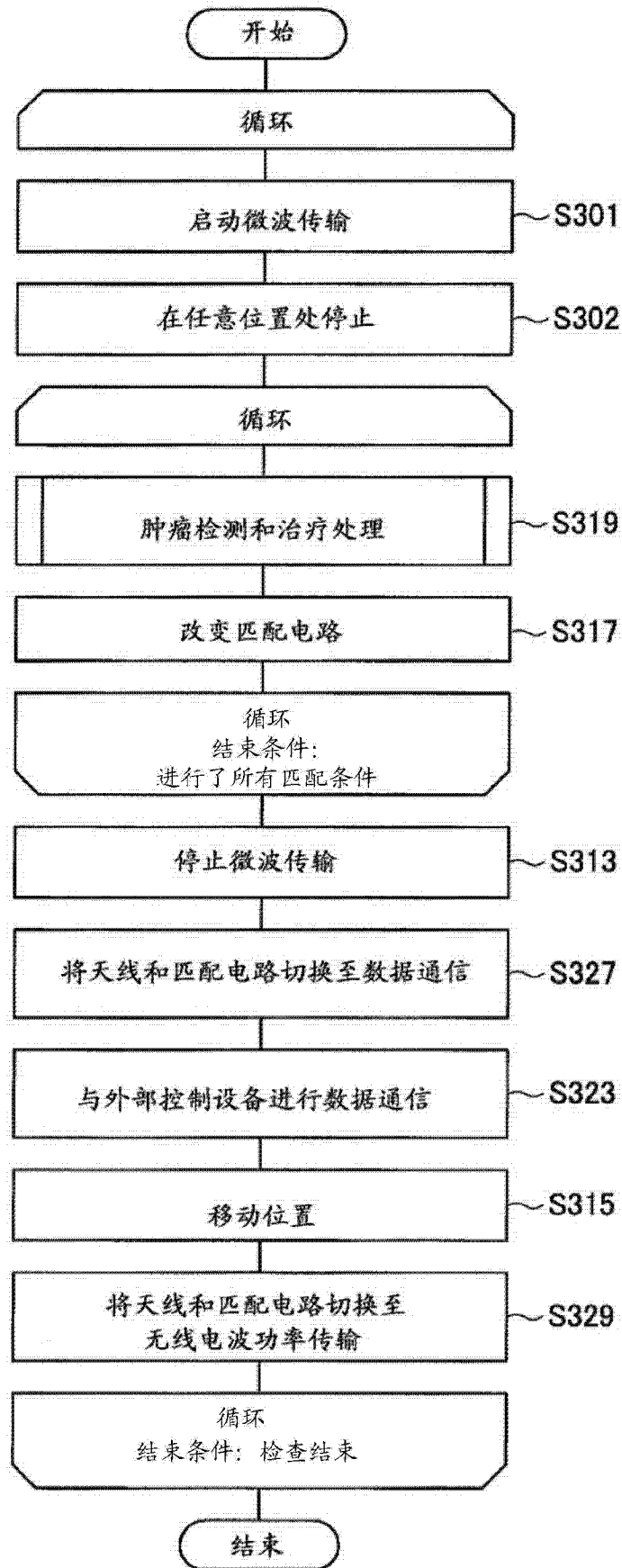


图 22

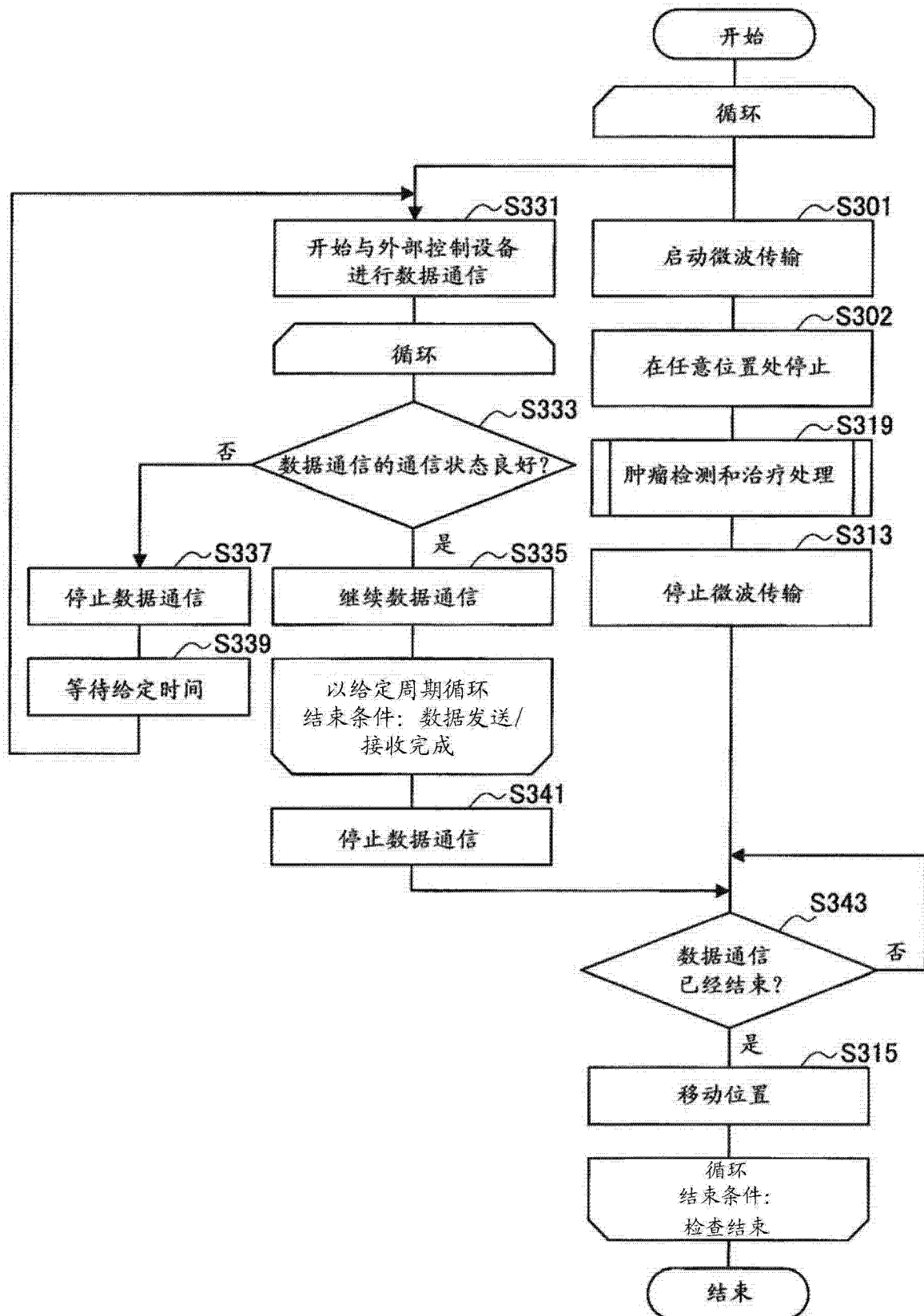


图 23

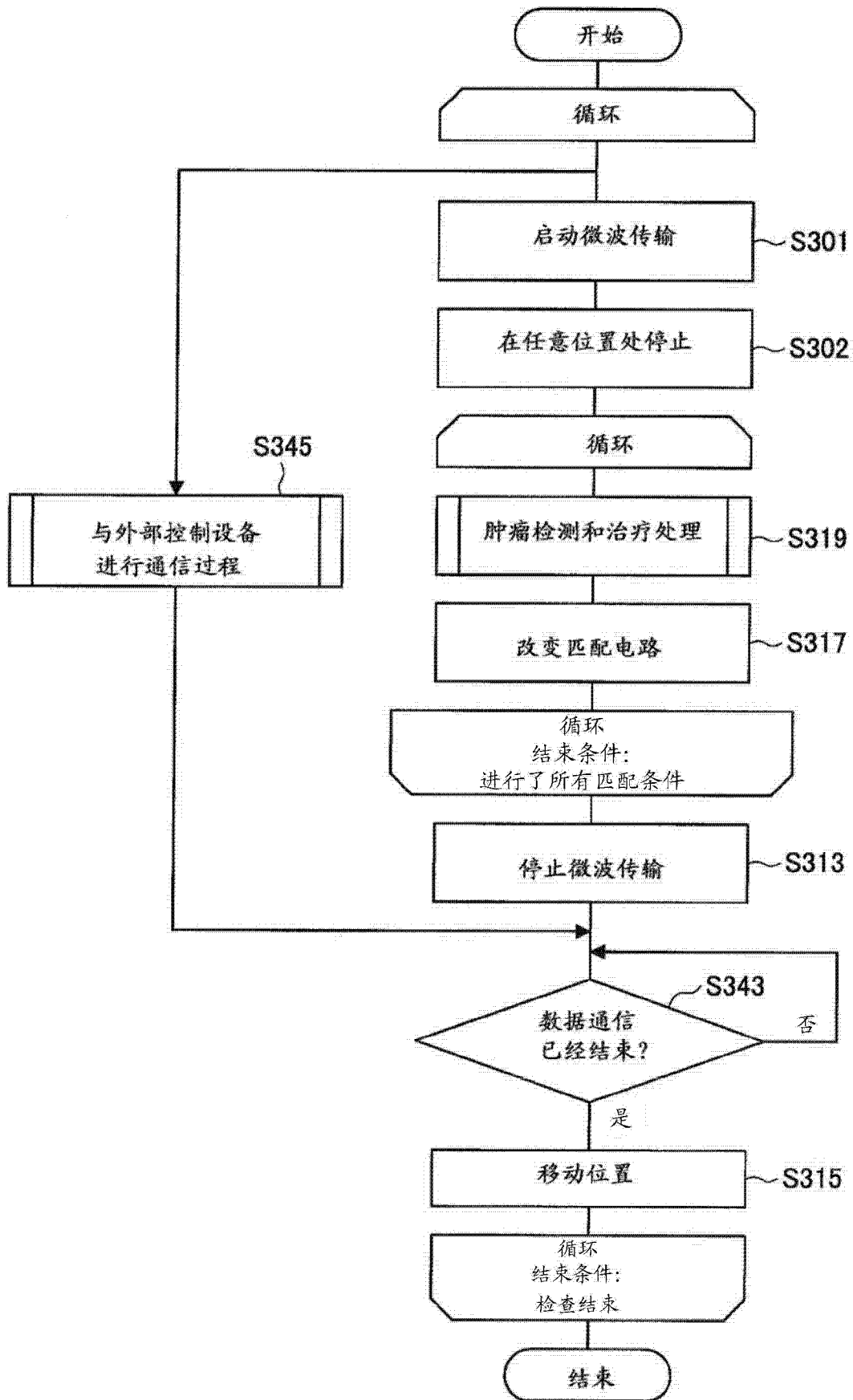


图 24

专利名称(译)	微波传输设备和微波传输系统		
公开(公告)号	CN103908250A	公开(公告)日	2014-07-09
申请号	CN201310712110.6	申请日	2013-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	平林崇之 佐古曜一郎		
发明人	平林崇之 佐古曜一郎		
IPC分类号	A61B5/05 A61B5/00 A61B18/18		
CPC分类号	A61B5/002 A61B5/0507 A61B5/4887		
代理人(译)	王萍 韩炜		
优先权	2012287356 2012-12-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种微波传输设备和微波传输系统。该微波传输设备，包括与具有预定介电常数的接触目标阻抗匹配的两个或更多个天线。当实现所述阻抗匹配时，在所述两个或更多个天线之间的用于肿瘤检测的微波传输经过所述接触目标。

