



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111698949 B

(45) 授权公告日 2024.10.01

(21) 申请号 201980012276.2

(72) 发明人 J·B·卡斯韦尔 D·F·库斯库纳

(22) 申请日 2019.02.07

S·卡娜卡萨巴帕迪 N·K·勒杜

(65) 同一申请的已公布的文献号

M·派斯因基 M·D·波伦

申请公布号 CN 111698949 A

M·J·怀特

(43) 申请公布日 2020.09.22

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(30) 优先权数据

专利代理人 刘兆君

62/627,968 2018.02.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 8/12 (2006.01)

2020.08.07

A61B 8/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

A61B 1/005 (2006.01)

PCT/EP2019/053065 2019.02.07

(56) 对比文件

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2009118618 A1, 2009.05.07

WO 2016198989 A1, 2016.12.15

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

US 2017007202 A1, 2017.01.12

地址 荷兰艾恩德霍芬

审查员 吴怡欣

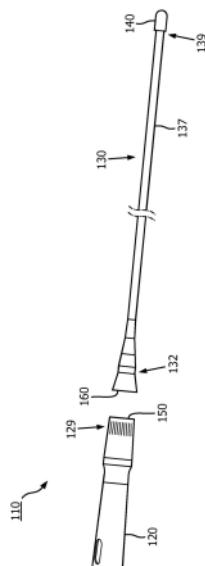
权利要求书2页 说明书17页 附图19页

(54) 发明名称

用于经食道超声心动图的设备、系统和方法

(57) 摘要

本公开总体涉及对身体器官的评价和成像，包括经食道超声心动图(TEE)。例如，本公开的一些实施例提供了具有可移除或模块化部件的TEE探头，使得TEE探头能够被医师拆卸和重新组装。在一些实施例中，TEE探头可以与在尺寸、形状和构造方面具有各种差异的部件(诸如胃镜)兼容。在一些实施例中，TEE探头可以包胃镜和手柄，其中，所述手柄和所述胃镜通过接口被可移除地耦合到彼此，使得当所述胃镜和手柄被可移除地耦合时，用户能够控制胃镜的各种功能(诸如胃镜的超声换能器的超声成像)和胃镜的远侧部分的移动。



1. 一种经食道超声心动图TEE探头,包括:

手柄(120),其包括:

近侧部分;

远侧部分(129);以及

手柄配合接口(150),其被设置在所述手柄(120)的所述远侧部分(129)处;以及

胃镜(130),其被耦合到所述手柄并且被配置为被定位在患者的食道内,所述胃镜包括:

近侧部分(132);

远侧部分(139);

超声换能器,其被设置在所述胃镜(130)的所述远侧部分(139)处并且被配置为获得超声成像数据;

电机(135)和拉缆(133),所述拉缆被耦合到所述电机(135)和所述胃镜的所述远侧部分(139),其中,所述电机被配置为控制所述胃镜的所述远侧部分(139)的移动;以及

胃镜配合接口(160),其被设置在所述胃镜的所述近侧部分(132)处,

其中,所述手柄(120)和所述胃镜(130)经由所述手柄配合接口(150)和所述胃镜配合接口(160)被可移除地耦合,其中,当所述手柄配合接口和所述胃镜配合接口被耦合时,所述手柄配合接口被配置为经由所述胃镜配合接口将电信号发送到所述胃镜以控制所述胃镜的所述远侧部分的移动。

2. 根据权利要求1所述的TEE探头,其中,所述超声换能器包括超声换能器阵列,并且其中,所述胃镜(130)包括与所述超声换能器阵列通信的微波束形成器。

3. 根据权利要求2所述的TEE探头,其中,所述微波束形成器被设置在所述胃镜的所述远侧部分(139)处。

4. 根据权利要求1所述的TEE探头,其中,所述超声换能器包括超声换能器阵列,并且其中,所述手柄(120)包括与所述超声换能器阵列通信的波束形成器。

5. 根据权利要求4所述的TEE探头,其中,所述胃镜包括与所述超声换能器阵列和所述波束形成器通信的微波束形成器。

6. 根据权利要求1所述的TEE探头,其中,所述手柄配合接口和所述胃镜配合接口包括弹簧针接口。

7. 根据权利要求6所述的TEE探头,其中,所述手柄或所述胃镜中的至少一个包括固定所述手柄配合接口和所述胃镜配合接口的闩锁。

8. 根据权利要求1所述的TEE探头,其中,所述手柄包括与所述电机和所述超声换能器通信的控制器。

9. 根据权利要求1所述的TEE探头,其中,所述胃镜包括力传感器(145),所述力传感器被设置在所述胃镜的所述远侧部分处并且被配置为检测被施加到所述胃镜的所述远侧部分的力。

10. 根据权利要求9所述的TEE探头,还包括与所述力传感器(145)和所述电机通信的力传感器控制器(138),所述力传感器控制器(138)被配置为基于由所述力传感器检测的力来控制通过所述电机对所述拉缆的致动。

11. 根据权利要求10所述的TEE探头,其中,所述力传感器(145)包括被定位在所述胃镜

的所述远侧部分周围的柔性基底。

12. 根据权利要求1所述的TEE探头,其中,所述手柄包括在所述手柄的所述近侧部分处的控制台配合接口。

13. 根据权利要求12所述的TEE探头,其中,所述控制台配合接口包括USB接口或弹簧针接口中的至少一个。

## 用于经食道超声心动图的设备、系统和方法

### 技术领域

[0001] 本公开总体涉及使用经食道超声心动图(TEE)对患者的器官的检查和成像。例如，本公开的一些实施例适合于将TEE探头模块化地适配为与一个或多个模块化胃镜一起使用。本公开的其他实施例适合于无线TEE流程。

### 背景技术

[0002] 观察患者的心脏的状况和功能可能是困难的且危险的流程。超声心动图能够通过使用超声成像技术来减轻对患者造成损伤的风险。在超声心动图中，医师使用包括一个或多个超声换能器的超声探头来获得患者的心脏的各种角度的图像。超声换能器以超声波的形式发射超声能量以产生心脏的图像。超声波被由组织结构、血红细胞和其他感兴趣特征产生的不连续性部分地反射。回波或反射的超声波被超声换能器接收并且被发送到信号处理器。信号处理器处理所接收的超声回波以产生超声换能器所放置的位置附近的心脏的图像。

[0003] 一种常见的超声心动图流程是经胸超声心动图(TTE)，其涉及将超声探头放置在患者的胸部或腹部上以获得患者的心脏的各种角度的图像。尽管TTE是相对无创的流程，但是超声波必须行进通过若干层组织和骨骼以到达心脏，并且回波必须向后行进通过相同的组织和骨骼以到达超声换能器。这些厚层组织和骨骼能够减弱回波的强度，并且使所获得的图像的质量退化。

[0004] 经食道超声心动图(TEE)涉及使用被定位在患者的食道内的TEE探头来获得心脏的超声图像。TEE探头也使用超声波来获得患者的心脏的图像。经食道超声心动图能够是有利的，因为心脏位于食道附近，这能够导致更高质量图像。为了使用TEE探头来获得图像，医师将包括超声换能器的胃镜插入到患者的食道内，并且将超声换能器引导到心脏附近的区域。医师操纵患者的食道内的胃镜的远侧部分以将超声换能器引导到适当位置，并且维持与食道壁的接触以促进对超声波的发射和接收。

[0005] 常规TEE探头包括手柄和胃镜，所述胃镜具有超声换能器和被耦合到手柄的细长主体。手柄也可以被耦合到通向控制台的接口线缆。在一些常规实施例中，手柄、胃镜和控制台接口线缆包括单独部件被永久地固定到彼此的一体单元。换言之，在常规实施例中，胃镜不被配置为由医师或其他用户重复地与手柄分开和再耦合到手柄。

[0006] 医师用来获得超声图像的TEE探头的胃镜部分的尺寸和形状可以取决于患者的生理结构和被医师期望的图像的具体类型。换言之，当医师期望获的患者的心脏的超声图像，她必须选择与患者的生理结构的尺寸和构造相匹配的胃镜。因为常规TEE探头包括永久固定的胃镜和其他部件，所以医师必须具有单独的TEE探头(包括手柄和控制台接口线缆)，对于每种胃镜构造，她可以在她的实践中使用。即使手柄和控制台接口线缆不在胃镜之间改变，也是如此。

[0007] 清洁常规TEE探头可能是困难的，并且对TEE探头部件造成损坏。例如，接触患者的生理结构的胃镜可能需要更严格的清洁，而手柄和控制台接口线缆可能需要更不严格的清

洁。适合于清洁TEE探头的一个部件的流程可能损坏TEE探头的其他零件。清洁具有不同弹性的部件的TEE探头的复杂性能够导致耗时的且繁琐的清洁流程，并且对TEE探头部件造成损坏。当常规TEE探头部件被损坏时，整个TEE探头（包括手柄和控制台接口线缆）必须被送走以便进行修复或更昂贵地以便进行更换。

[0008] 此外，在常规经食道超声心动图中，医师在患者的食道上使用x-射线成像以将TEE探头引导到期望位置，使医师遭受辐射。因为用于常规TEE探头的控制装置被放置在手柄上，所以医师必须长时间并且经常以棘手的角度维持在TEE探头的手柄上的恒定的且稳定的抓握。

[0009] US2009/0118618公开了一种具有手柄、柔性轴和超声换能器的超声探头。柔性轴和换能器是可从手柄拆卸的。

[0010] WO2010/020939公开了一种具有无线接口的超声换能器。

[0011] US2017/007202公开了一种具有来自远侧端部的触觉反馈的TEE探头。

## 发明内容

[0012] 本发明由权利要求进行限定。

[0013] 本公开的实施例提供了用于生成器官的图像的改善的经食道超声心动图（TEE）探头。例如，TEE探头能够包括诸如胃镜和手柄的部件，所述部件被可移除地耦合到彼此以允许对一个或多个部件的拆卸和替换。本文中描述的系统、设备和方法有利地允许TEE探头由医师或用户使用相同的或不同的部件进行拆卸和重新组装。对于患者和医师来说，这有利地改善了医学工作流，并且减轻了在清洁流程期间对TEE探头的损坏。

[0014] 本公开还描述了能够被远程地或无线地控制的TEE探头。本公开的实施例还提供了一种包括被配置为接收和发送电信号的无线模块的TEE探头。例如，无线模块能够被配置为接收来自远程用户的命令信号，允许远程用户远程地或无线地控制TEE流程的各种方面。无线模块还可以被配置为将超声成像数据发送到远程用户处或附近的控制台，以允许远程用户观察超声图像。这能够减少医师在手术中对辐射的暴露，并且能够降低TEE流程的难度。此外，具有无线模块的TEE探头能够包括如上面描述的可移除部件，因此享有无线模块和可移除或模块化部件两者的益处。

[0015] 根据示范性实施例，提供了一种经食道超声心动图（TEE）探头。所述TEE探头包括手柄，所述手柄包括近侧部分、远侧部分和手柄配合接口，所述手柄配合接口被设置在所述远侧部分处。所述TEE探头能够还包括胃镜，所述胃镜被耦合到所述手柄并且被配置为被定位在患者的食道内。所述胃镜能够包括近侧部分、远侧部分、超声换能器和胃镜配合接口，所述超声换能器被设置在所述胃镜的所述远侧部分处并且被配置为获得超声成像数据，所述胃镜配合接口被设置在所述胃镜的所述近侧部分处。所述手柄和所述胃镜能够经由所述手柄配合接口和所述胃镜配合接口被可移除地耦合，使得当所述手柄配合接口和所述胃镜配合接口被耦合时，所述手柄配合接口被配置为经由所述胃镜配合接口将电信号到所述胃镜以控制所述胃镜的所述远侧部分的移动。

[0016] 在一些实施例中，所述超声换能器包括超声换能器阵列，并且所述胃镜包括与所述超声换能器阵列通信的微波束形成器。所述微波束形成器能够被设置在所述胃镜的所述远侧部分处。在一些实施例中，所述手柄包括与所述超声换能器阵列通信的波束形成器。在

其他实施例中,所述胃镜包括与所述超声换能器阵列和所述波束形成器通信的微波束形成器。所述手柄配合接口和所述胃镜配合接口能够包括弹簧针接口。所述手柄或所述胃镜中的至少一个能够包括固定所述手柄配合接口和所述胃镜配合接口的闩锁。

[0017] 在一些实施例中,所述胃镜包括致动器和拉缆,所述拉缆被耦合到所述致动器和所述胃镜的所述远侧部分。所述致动器能够被配置为控制所述胃镜的所述远侧部分的移动。所述手柄可以包括与所述致动器和所述超声换能器通信的控制器。所述致动器能够包括电机。所述胃镜可以包括力传感器,所述力传感器被设置在所述胃镜的所述远侧部分处并且能够被配置为检测被施加到所述胃镜的所述远侧部分的力。在一些实例中,所述TEE探头还包括与所述力传感器和所述致动器通信的力传感器控制器。所述力传感器控制器能够被配置为基于由所述力传感器检测的力来控制通过所述致动器对所述拉缆的致动。所述力传感器能够包括被定位在所述胃镜的所述远侧部分周围的柔性基底。在其他实施例中,所述手柄包括在所述手柄的所述近侧部分处的控制台配合接口。所述控制台配合接口可以包括USB接口或弹簧针接口中的至少一个。

[0018] 在其他实施例中,一种TEE探头包括胃镜,所述胃镜被配置为被耦合到手柄并且被定位在患者的食道内。所述胃镜能够包括远侧部分、近侧部分、超声换能器、电机和拉缆,所述超声换能器被定位在所述胃镜的所述远侧部分处并且被配置为获得超声成像数据。在一些实例中,所述拉缆被耦合到所述电机和所述胃镜的所述远侧部分。所述电机可以被配置为接收来自所述手柄的电信号以使用所述拉缆来控制所述胃镜的所述远侧部分的移动。在一些实施例中,所述胃镜包括力传感器,所述力传感器被配置为检测被施加到所述胃镜的所述远侧部分的力。所述TEE探头能够还包括与所述力传感器和所述电机通信的力传感器控制器。所述力传感器控制器可以被配置为基于由所述力传感器检测的力来控制通过所述电机对所述拉缆的致动。在其他实施例中,所述TEE探头包括电机传感器,所述电机传感器与所述电机通信并且被配置为检测所述电机的位置。在另外的其他实施例中,所述超声换能器包括超声换能器阵列,并且所述胃镜包括微波束形成器,所述微波束形成器与所述超声换能器阵列通信并且被设置在所述胃镜的所述远侧部分处。

[0019] 根据又一示范性实施例,提供了一种TEE探头。所述TEE探头包括手柄、胃镜和无线模块,所述胃镜被耦合到所述手柄,所述无线模块被耦合到所述手柄并且与所述胃镜通信。所述胃镜能够被配置为被定位在患者的食道内并且能够包括超声换能器,所述超声换能器被设置在所述胃镜的远侧部分处。所述胃镜能够被配置为获得超声成像数据。所述无线模块能够包括无线通信元件以及与所述无线通信元件通信的微控制器。所述无线模块能够被配置为接收来自与所述TEE探头间隔开的控制台的命令信号并且将所述超声成像数据发送到所述控制台。所述微控制器可以被配置为响应于所接收的命令信号而将电信号发送到所述胃镜以控制所述胃镜的所述远侧部分。

[0020] 在一些实施例中,所述TEE探头还包括用户接口,所述用户接口被耦合到所述手柄并且被配置为接收来自用户的手动输入以控制所述胃镜。在其他实施例中,所述微控制器被配置为响应于所述命令信号而发送所述电信号以控制所述胃镜的所述远侧部分的移动。在其他实施例中,所述胃镜包括拉缆和致动器,所述拉缆被耦合到所述胃镜的所述远侧部分,所述致动器被耦合到所述拉缆。所述微控制器能够被配置为将所述电信号发送到所述致动器以致动所述拉缆来移动所述胃镜的所述远侧部分。在一些实施例中,所述微控制器

被配置为响应于所述命令信号而发送所述电信号以控制所述超声换能器。在其他实施例中，所述超声换能器包括超声换能器阵列，并且所述手柄包括与所述超声换能器阵列通信的波束形成器。所述手柄能够还包括与所述波束形成器通信的信号处理器。在一些实例中，所述胃镜包括与所述超声换能器阵列和所述波束形成器通信的微波束形成器。在一些实例中，所述TEE探头能够还包括被配置为向所述无线模块和所述胃镜提供功率的电池。

[0021] 在一些实施例中，所述TEE探头包括手柄配合接口和胃镜配合接口，所述手柄配合接口被设置在所述手柄的远侧部分处，所述胃镜配合接口被设置在所述胃镜的近侧部分处。所述手柄和所述胃镜能够经由所述手柄配合接口和所述胃镜配合接口被可移除地耦合。所述手柄配合接口能够被配置为经由所述胃镜配合接口将所述电信号发送到所述胃镜以控制所述胃镜的所述远侧部分。在一些实施例中，所述无线模块被设置在所述手柄内。在其他实施例中，所述无线模块包括被耦合到所述手柄的壳体，使得当所述无线模块被耦合到所述手柄时，所述无线模块将所述电信号发送到所述胃镜。在一些实施例中，所述壳体通过USB接口或弹簧针接口中的至少一个可移除地耦合到所述手柄。

[0022] 根据示范性实施例，提供了一种用于无线地控制经食道超声心动图(TEE)探头的方法。所述方法能够包括：当所述TEE探头的胃镜被定位在患者的食道内时，通过被耦合到所述TEE探头的手柄的无线通信元件无线地接收由与所述TEE探头间隔开的控制台发送的命令信号；通过所述无线通信元件将所接收的命令信号发送到被耦合到所述手柄的控制器；以及通过所述控制器响应于所接收的命令信号而将电压施加到被耦合到所述胃镜的致动器以控制所述胃镜的远侧部分在所述食道内的移动。

[0023] 在一些实施例中，所述方法能够还包括在被耦合到所述手柄的所述控制器处接收来自所述致动器的反馈信号，以及通过所述致动器并且基于所述反馈信号来修改所述胃镜的所述远侧部分的所述移动。在一些方面中，接收来自所述致动器的所述反馈信号的步骤包括接收力检测信号，并且修改所述胃镜的所述远侧部分的移动的步骤包括通过所述致动器来停止所述胃镜的所述远侧部分的所述移动。在一些实施例中，所述方法还包括通过所述无线通信元件将所述反馈信号无线地发送到所述控制台，以及响应于所接收的反馈信号而激活力检测指示器。所述反馈信号可以包括力检测信号。在一些实施例中，所述方法还包括：通过所述胃镜的所述远侧部分处的超声换能器获得超声成像数据；以及通过所述无线通信元件将所述超声成像数据无线地发送到所述控制台。所述方法能够还包括在波束形成器处接收通过所述超声换能器获得的所述超声成像数据，以及将经波束形成的超声成像数据发送到所述无线通信元件。在一些实施例中，所述方法还包括在微波束形成器处接收通过所述超声换能器获得的超声成像数据，以及将经微波束形成的超声成像数据发送到所述微波束形成器。

[0024] 从下面的详细描述，本公开的额外方面、特征和优点将变得显而易见。

## 附图说明

[0025] 本公开的说明性实施例将参考附图进行描述，在附图中：

[0026] 图1是根据一个实施例的现有技术经食道超声心动图(TEE)探头的侧视图。

[0027] 图2是图1的现有技术TEE探头的图解性视图。

[0028] 图3是根据本公开的实施例的模块化超声成像设备和超声成像系统的透视图。

- [0029] 图4是根据本公开的实施例的TEE探头系统的图解性视图。
- [0030] 图5A是根据本公开的实施例的TEE探头的手柄的透视图。
- [0031] 图5B是根据本公开的实施例的图5A的手柄的部分透明的透视图。
- [0032] 图6A是根据本公开的实施例的TEE探头的胃镜的近侧部分、胃镜配合接口和手柄的远侧部分的透视图,其中,胃镜和手柄未被耦合。
- [0033] 图6B是根据本公开的实施例的TEE探头的胃镜的近侧部分、手柄配合接口和手柄的远侧部分的透视图,其中,胃镜和手柄未被耦合。
- [0034] 图7是图6A和图6B的TEE探头的透视图,其中,胃镜和手柄被耦合。
- [0035] 图8是根据本公开的实施例的胃镜的近侧部分和手柄的部分透明的透视图。
- [0036] 图9A是根据本公开的实施例的TEE探头的远侧部分的侧面的侧视图,图示了远侧部分的前屈和后屈。
- [0037] 图9B是图9A的TEE探头的远侧部分的正面的侧视图,图示了远侧部分的左屈和右屈。
- [0038] 图9C是图9A的TEE探头的远侧部分的正面的侧视图,图示了远侧部分的逆时针、顺时针旋转、推进的和撤回的定位。
- [0039] 图9D是图9A的TEE探头的远侧部分的透视图,图示了超声换能器的增大的和减小的多平面角度。
- [0040] 图10是根据本公开的实施例的TEE探头的手柄的远侧部分和胃镜的近侧部分的剖视图。
- [0041] 图11是根据本公开的实施例的TEE探头的胃镜的远侧部分的剖视图。
- [0042] 图12是根据本公开的实施例的TEE探头系统的示意图。
- [0043] 图13是根据本公开的另一实施例的包括微波束形成器的TEE探头系统的示意图。
- [0044] 图14是根据本公开的实施例的具有控制台接口的TEE探头的手柄的近侧部分的透视图。
- [0045] 图15是根据本公开的实施例的TEE探头的无线模块的部分透明的透视图。
- [0046] 图16是根据本公开的实施例的包括无线模块的TEE探头系统的图解性视图。
- [0047] 图17是根据本公开的另一实施例的包括无线模块的TEE探头系统的图解性视图。
- [0048] 图18是根据本公开的实施例的用于远程地控制TEE流程的方法的图解性视图。
- [0049] 图19是用于获得超声图像并将超声图像无线地发送到控制台的方法的图解性视图。

## 具体实施方式

- [0050] 出于促进对本公开的原理的理解的目的,现在将参照附图中所示的实施例,并且将使用特定语言来描述所述实施例。然而,应理解,并非意在限制本公开的范围。对所描述的设备、系统和方法的任何更改和其他修改以及本公开的原理的任何其他应用被完全预见到并且包括在本公开内,如本公开所涉及的领域的技术人员通常会想到的。具体而言,完全预见到的是关于一个实施例描述的特征、部件和/或步骤可以与关于本公开的其他实施例描述的特征、部件和/或步骤组合。然而,为简洁起见,将不分开描述这些组合的许多迭代。
- [0051] 图1和图2描绘了常规TEE探头10,包括胃镜30、手柄20和控制台接口线缆70。在该

实施例中,胃镜30、手柄20和控制台接口线缆70被永久地连接。手柄20在永久连接55处被永久地连接到胃镜,并且在永久连接75处被永久地连接到控制台接口线缆70。换言之,图1和图2的TEE探头10的胃镜30和控制台接口线缆70不被配置为从手柄20分开或拆开,并且反之亦然。在一些实施例中,常规TEE探头10可以包括一体单元,其中胃镜30和控制台接口线缆70在永久连接55、75处通过粘合剂、螺钉或不容易被医师或用户分开的其他附接手段被永久地连接到手柄20。

[0052] 永久可以用来宽泛地指的是不被配置或设计用于定期拆卸和重新附接的耦合或附接的模式。因此,尽管两个耦合部件能够被物理地分开,但是本公开可以指的是当部件在设备的普通医学用途中不被拆卸时以永久方式的耦合或附接。术语被耦合、耦合、被耦合到或被连接用来宽泛地指的是任何组合、附接或连接。本公开可以指的是如被耦合的两个部件,即使它们被永久地固定到彼此或被一体地形成为单个单元。如本公开中使用的被耦合预见到耦合或附接的直接和间接模式、以及可移除的耦合或附接的模式。即使两个部件不直接接触彼此或在两个部件之间存在一个或多个结合部件,这两个部件也可以被称为被耦合到彼此。可移除或可分开可以用来指的是被配置为在设备或系统的正常使用过程中(诸如在医学流程之前、期间或之后)被分开和重新附接的耦合或附接的模式。

[0053] 胃镜30包括细长主体37、远侧部分39和近侧部分32。细长主体37可以是柔性的以被引导通过患者的食道。胃镜30包括被机械地连接到被耦合到手柄20的第一移动控制装置23和第二移动控制装置25的第一拉缆31和第二拉缆33。这种构造可以使得医师能够控制胃镜的远侧部分的移动。控制胃镜30的远侧部分39的移动能够帮助医师引导胃镜30通过患者的生理结构到达期望的成像位置。胃镜的刚性或固定构造可能对患者造成损伤,并且可能不适合于需要准确放置和与患者的生理结构的充分接触来获得超声图像的超声成像。因此,拉缆31、33和柔性部件帮助医师获得患者的器官的超声图像。因为第一拉缆31和第二拉缆33被机械地连接到第一移动控制装置25和第二移动控制装置27,所以当远侧部分39压向食道壁时,操纵第一移动控制装置23和第二移动控制装置25的医师可以接收来自胃镜30的远侧部分39的触觉反馈。

[0054] 因为常规拉缆通过从胃镜端部延伸到被设置在手柄处的移动控制装置的拉线来操纵,所以胃镜不能在正常使用过程中从手柄分开或拆卸。因此,胃镜通常已经被永久地固定到手柄。但是这样的构造能够导致它们本身不利,像上面讨论的那些,诸如TEE探头硬件的不必要冗余和昂贵的或危险的清洁流程。

[0055] 图3描绘了根据本公开的一个实施例的超声成像系统100的超声设备110。在所图示的实施例中,超声成像系统设备包括TEE探头110。在该实施例中,具有近侧部分132和远侧部分139的胃镜130被示为从手柄120拆卸。胃镜130包括在胃镜130的远侧部分139处的胃镜端部140。胃镜130包括在胃镜130的近侧部分132处的胃镜配合接口160,并且手柄120包括在手柄120的远侧部分129处的手柄配合接口150。胃镜130和手柄120可以被配置为经由手柄配合接口150和胃镜配合接口160可移除地耦合到彼此。在一些实施例中,胃镜130和手柄120可移除地耦合到彼此,使得用户能够通过手柄的一个或多个用户控制装置来控制胃镜130的远侧部分139的移动,并且使得超声成像数据和/或控制数据能够跨胃镜配合接口160和手柄配合接口150在胃镜130的超声换能器至控制台之间行进。在一些实施例中,胃镜端部140包括被配置为获得与胃镜130被定位在其内的解剖结构相关联的成像数据的成像

元件。例如,成像元件能够包括被配置为获得超声成像数据的一个或多个超声换能器(例如,成像元件142,图11)。例如,成像元件能够是包括一个或多个超声换能器元件的超声换能器阵列。例如,在一些实施例中,超声换能器阵列包括在2个到1100个之间的超声换能器元件。在一些实施例中,超声换能器阵列包括64、128、512或1024个超声换能器元件、或更大和更小的任何其他合适数量的超声换能器元件。

**[0056]** 如关于该实施例和其他实施例所使用的,手柄可以指的是被配置为由医师抓握、操纵或手动地控制的结构。如在下面进一步详细地描述的,手柄还可以被配置为执行各种功能和操作,并且可以包括电子部件。例如,操纵胃镜130的远侧部分139可以涉及操纵手柄120的拨盘或其他用户控制装置,其能够缩回和/或释放被耦合到胃镜的远侧部分的一个或多个拉缆131、133。例如,缩回和释放一个或多个拉缆能够控制胃镜的远侧部分的后屈曲/前屈曲或右屈曲/左屈曲。因此,尽管图3中示出的手柄120包括被配置为由医师抓握或操纵的主体或壳体,但是本公开使用手柄来宽泛地指的是可以包括各种部件(诸如电子设备)的TEE探头系统的部分。

**[0057]** 尽管关于本公开的图3和其他图讨论的超声设备110是TEE探头,但是提供被配置为获得患者的解剖结构的各个部分的超声图像的各种超声成像设备和系统是在本公开的范围内。因此,超声设备110能够是适合于在患者的各种体腔内使用的任何类型的成像系统。在一些实施例中,超声设备110可以包括被配置用于前视血管内超声(IVUS)成像、血管内超声(FL-IVUS)成像、血管内光声(IVPA)成像、心脏内超声心动图(ICE)和/或其他合适的成像模态的系统。

**[0058]** 应理解,超声设备110能够被配置为获得任何合适的管腔内成像数据。在一些实施例中,设备110能够包括任何合适的成像模态(诸如光学成像、光学相干断层摄影(OCT)等)的成像部件。在一些实施例中,设备110能够被配置为使用压力传感器、流量传感器、温度传感器、光纤、反射器、反射镜、棱镜、消融元件、射频(RF)电极、导体和/或其组合来获得任何合适的管腔内数据。一般地,设备110能够包括电子、机械、光学和/或声学感测元件以获得与患者的体腔相关联的管腔内数据。设备110可以被定尺寸并且被成形、被结构地布置和/或其他方式被配置用于插入到患者的管腔内。

**[0059]** 在一些所图示的实施例中,超声设备110是TEE探头。在一些实施例中,超声设备是导管、引导导管或导丝。超声设备110能够包括柔性细长构件137。如本文所使用的,细长构件或者柔性细长构件包括在结构上被布置(例如,定尺寸和/或成形)为被定位在解剖结构的管腔内的至少任何瘦长柔性结构。例如,柔性细长构件137的远侧部分139能够被定位在管腔内,而柔性细长构件137的近侧部分132能够被定位在患者的身体外部。柔性细长构件137能够包括纵轴。在一些实例中,纵轴能够是柔性细长构件137的中心纵轴。在一些实施例中,柔性细长构件137能够包括由各种等级的尼龙、尼龙弹性体、聚合物复合物、聚酰亚胺和/或聚四氟乙烯形成的一个或多个聚合物/塑料层。在一些实施例中,柔性细长构件137能够包括编织金属和/或聚合物绞股的一个或多个层。(一个或多个)编织层能够以任何适合的配置紧密或松散编织,包括任何适合的每计数(per-in-count(pic))。在一些实施例中,柔性细长构件137能够包括一个或多个金属和/或聚合物线圈。柔性细长构件137的全部或部分能够具有任何适合的几何横截面轮廓(例如,圆形、卵形、矩形、正方形、椭圆形等)或非几何横截面轮廓。例如,柔性细长构件137可以具有大体圆柱形轮廓,其具有定义柔性细长

构件137的外直径的圆形横截面轮廓。例如,柔性细长构件137的外直径能够是用于定位在解剖结构102内的任何适合值,包括在大约1Fr与大约80Fr之间,包括诸如3Fr、7Fr、8.2Fr、9Fr、25Fr、30Fr、34Fr、51Fr、60Fr的值、和/或更大和更小的其他适合值。

[0060] 超声设备110可以包括或可以不包括沿着柔性细长构件137的长度的全部或部分延伸的一个或多个管腔。超声设备110的管腔能够在结构上被布置(例如,定尺寸和/或成形)为接收和/或引导一个或多个其他诊断和/或治疗仪器。如果超声设备110包括(一个或多个)管腔,则(一个或多个)管腔可以相对于设备110的横截面轮廓集中或者偏移。在一些实施例中,超声设备110可以配合导丝来使用。通常,导丝是在结构上被布置(例如,定尺寸和/或成形)为被设置在解剖结构的管腔内的细长柔性结构。在诊断和/或治疗流程期间,医学专家通常首先将导丝插入解剖结构的管腔中并且将导丝移动到解剖结构内的期望位置,诸如邻近血管内阻塞。导丝促进将一个或多个其他诊断和/或治疗仪器(包括超声设备110)引入和定位在解剖结构内的期望位置处。例如,超声设备110沿着导丝移动通过解剖结构的管腔。在一些实施例中,超声设备110的管腔能够沿着柔性细长构件137的整个长度延伸。在一些实施例中,超声设备110不与导丝一起使用,并且出/入端口能够从超声设备110省略。

[0061] 解剖结构可以表示自然和人造的任何流体填充或包围结构。例如,解剖结构能够在患者的身体内。流体能够流动通过解剖结构的管腔。在一些实例中,超声设备110能够被引用作为经食道设备。解剖结构能够是患者的嘴、喉部、食道和/或胃。在其他实例中,超声设备110能够被引用作为心内或血管内设备。在各种实施例中,解剖结构是患者的血管系统的动脉或静脉,包括心脏脉管系统、外周脉管系统、神经脉管系统、肾脉管系统、和/或身体内的任何其他适合的解剖结构/管腔。在一些实例中,解剖结构能够是弯弯曲曲的。例如,设备110可以被用于检查任何数目的解剖位置和组织类型,包括但不限于包括肝、心脏、肾、胆囊、胰腺、肺、食道的器官;导管;肠;神经系统结构,包括脑、硬膜囊、脊髓和外周神经;泌尿道;以及血液内的瓣膜、心脏的室或其他部分、和/或身体的其他系统。除了自然结构之外,设备110可以用于检查人造结构,诸如但不限于心脏瓣膜、支架、分流器、过滤器和其他设备。

[0062] 图4描绘了根据本公开的实施例的超声成像系统100的图解性视图。在一些实施例中,超声成像系统包括TEE成像系统。参考图4的实施例,胃镜130经由探头接口155与手柄120通信,并且手柄120经由控制台接口175与控制台180通信。探头接口155可以包括胃镜配合接口和手柄配合接口的组合,而控制台接口175可以包括控制台接口线缆和控制台接口连接器,诸如关于图3描述的那些。胃镜130可以获得超声成像数据,经由探头接口155将超声成像数据发送到手柄120,并且手柄120可以经由控制台接口175将超声成像数据发送到控制台180。此外,胃镜130可以经由手柄120从控制台180接收控制数据以控制TEE扫描的各个方面,诸如超声换能器阵列的一个或多个击发序列和胃镜130的远侧部分139的移动或屈曲。

[0063] 在一些实施例中,胃镜130通过手柄120将超声成像数据发送到控制台180。在一些实施例中,控制台接口175可以位于手柄120的近侧部分(诸如手柄120的近端)处。在一些实施例中,控制台接口175可以包括USB接口或弹簧针接口中的至少一个。在其他实施例中,控制台接口175可以包括被永久地固定到手柄120的线缆。如将在下面更详细地图示的,在一些实施例中,手柄120包括调制或处理被发送到控制台180的超声成像数据的电子部件。

[0064] 图5A和图5B描绘了根据本公开的实施例的TEE探头110的手柄120。图5A和图5B的手柄可以包括图3中描绘的手柄类似或完全相同的部件,诸如近侧部分122、远侧部分129和手柄配合接口150。手柄配合接口150可以包括弹簧针接口和闩锁127,弹簧针接口包括弹簧针的阵列,闩锁被配置为可移除地耦合到胃镜(诸如图3的胃镜130)。手柄120还可以包括被配置为接收用户输入和发送用户输入信号的一个或多个用户输入选择器125。在各种实施例中,手柄120能够包括一个、两个、三个、四个或更多个用户输入选择器125。例如,用户输入可以包括点击按钮。按钮点击可以被变换成开始超声扫描协议或控制胃镜130的移动的信号。在其他实施例中,用户输入选择器125可以包括电子按钮、拨盘、电容式触摸传感器、杠杆、开关、旋钮、控制杆等。

[0065] 图5B描绘了图5A的手柄120的部分透明视图。手柄120可以包括被配置为控制经食道超声心动图的一个或多个方面的各种电子设备。图5B的手柄120包括与手柄120的近侧部分122处的控制台配合接口170、手柄120的远侧部分129处的手柄配合接口150和用户输入选择器125通信的微控制器121。微控制器121能够接收经由控制台配合接口170来自控制台、用户输入选择器125、或两者的电信号(诸如命令信号)。微控制器121可以接收和发送到TEE探头110的对应部件(诸如胃镜130)的电信号。手柄120还包括被配置为向TEE探头110的各种部件提供功率的电源123。在图5B的实施例中,手柄120在手柄120的远侧部分129处包括波束形成器128、扫描控制器126和信号处理器124。波束形成器128可以被配置为接收来自超声换能器的超声成像数据,并且处理超声成像数据以构建超声图像。信号处理器124可以被配置为进一步处理超声成像数据以被显示给医师。扫描控制器126可以控制由超声换能器执行的超声成像流程的各个方面,诸如频率、脉冲幅度、以及脉冲发射时序、回波接收时序、扫描线模式进展等。

[0066] 尽管图5B的实施例的波束形成器128、信号处理器124和扫描控制器126被设置在手柄120的远侧部分129处,但是将波束形成器128、信号处理器124或扫描控制器126中的任一个定位在TEE探头110的其他区域(诸如胃镜130或手柄120的近侧部分)中是在本公开的范围内。在一些实施例中,这些部件中的一个或多个可以是外部控制台(例如,图4的控制台180)的一部分。在其他实施例中,手柄120可以被耦合到控制台接口线缆。在其他实施例中,控制台接口线缆可以被永久地附接到手柄120,或与手柄120一体形成。在一些实施例中,手柄可以包括电池,电池与电源123连通并且被配置为向TEE探头的一个或多个电气部件(诸如微控制器121、扫描控制器126和胃镜130)提供功率。

[0067] 图6A和图6B描绘了根据本公开的一个实施例的胃镜130的胃镜配合接口160和TEE探头110的手柄120的手柄配合接口150的透视图。如图6A中示出的,胃镜配合接口160可以被设置在胃镜130的近侧部分132(诸如近端)处,并且可以包括母弹簧针连接器162的阵列。母弹簧针连接器162可以对应于手柄配合接口150上的弹簧针152的阵列,如图6B中示出的。当被耦合时,手柄配合接口150和胃镜配合接口160可以被配置为将来自胃镜130的电信号发送到手柄120的电气部件,并且反之亦然。

[0068] 在本公开中,发送可以指的是电气部件将电信号引导、路线发送到设备的另一部件或允许电信号传到设备的另一部件。例如,即使电线不包含能够执行命令或选择性地将电信号路线发送到各种电气部件的电子设备,电线也可以发送电信号。

[0069] 尽管图6A和图6B的实施例的胃镜配合接口160和手柄配合接口150包括弹簧针接

口162、152,但是本公开预见到提供用于在胃镜130与手柄120或控制台180之间的数据传输的任何可拆卸接口。例如,在一些实施例中,胃镜配合接口160和手柄配合接口150包括USB接口。在其他实施例中,胃镜配合接口160和手柄配合接口150包括键型电气连接器、插头和插座连接器、或任何其他合适的方法。

[0070] 图7描绘了处于耦合状态的图6A和图6B的手柄120和胃镜130。在这种构造中,胃镜配合接口160被耦合到手柄配合接口150以将胃镜130固定到手柄120,并且允许电信号在胃镜130与手柄120之间经过。在手柄120与胃镜130之间经过的电信号可以包括控制胃镜130在患者的身体内的移动的指令、超声成像数据和其他信号。手柄120到胃镜130的耦合可以包括通过闩锁(诸如图5A中描绘的闩锁127)的物理连接、或固定可移除部件(诸如磁性连接)的任何其他合适的方法、或通过对常规电气连接(诸如USB接口、插头和插座连接器等)的使用。

[0071] 具有可拆卸或模块化部件的TEE探头能够消除由包括一体单元的常规TEE探头需要的设备冗余中的一些。例如,根据本公开的实施例的TEE探头110可以允许医师将多个胃镜130中的一个附接到TEE探头110的手柄120。医师可以在她的实践中使用对应于她的患者的不同解剖结构和生理结构(例如,不同直径和/或长度的胃镜)以及她期望执行的成像的不同类型的各种胃镜130。由于相同的手柄能够耦合到各种胃镜130,所以医师不需要具有用于每个胃镜的单独的整个TEE探头单元(包括手柄和控制台接口线缆)。此外,具有可拆卸部件的TEE探头110可以在设备的清洁方面具有优点。需要一种类型的清洁过程的部件(诸如胃镜130)能够与不需要相同清洁过程的其他部件分开地被清洁。例如,可以被胃镜130的清洁过程损坏的手柄120能够使用更适合于其设计和部件的清洁过程来清洁。

[0072] 图8描绘了图3的TEE探头110的部分透明视图,其中胃镜130与手柄120分开。胃镜130包括电机135,电机被耦合到并且被配置为致动第一拉缆131和第二拉缆133。第一拉缆131和第二拉缆133均可以包括多个个体缆或线。第一拉缆131和第二拉缆133可以被耦合到胃镜130的远侧部分139的不同位置,使得当电机135致动或缩回第一拉缆131和/或第二拉缆133时,电机135能够控制胃镜130的远侧部分139的各个移动方向。例如,如图9A中描绘的,缩回和释放第一拉缆131可以用来控制胃镜130的远侧部分139的后屈曲和前屈曲,而缩回和释放第二拉缆133可以用来控制胃镜130的远侧部分139的右屈曲和左屈曲。

[0073] 将电机135定位在胃镜130内可以允许胃镜130与手柄120之间的更不复杂的接口连接或耦合,同时维持胃镜130的可操作性或可操纵性。回想图1和图2,常规TEE探头10可以将用于致动拉缆31、33的移动控制装置23、25定位在手柄20中,这需要拉缆31、33从胃镜30的远侧部分跨越到手柄20中的移动控制装置23、25。这种构造可能不允许模块化构造,诸如图8的构造,其中当胃镜130被耦合到手柄120时,胃镜130能够被医师拆卸和重新耦合到手柄120,同时保留胃镜130的远侧部分139的控制。

[0074] 胃镜端部140包括端部壳体141和超声换能器接线143,端部壳体容纳超声换能器142,超声换能器接线与超声换能器142通信以将超声成像数据运送到手柄120。胃镜130还包括第一拉缆131和第二拉缆133,第一拉缆和第二拉缆被耦合到手柄120和胃镜130的远侧部分139,并且跨越在它们之间。

[0075] 第一拉缆31和第二拉缆33分别被耦合到第一移动控制装置23和第二移动控制装置25。第一移动控制装置23和第二移动控制装置25被耦合到手柄20,并且对应于胃镜30的

远侧部分39的移动方向或自由度。例如,第一移动控制装置23可以对应于胃镜30的远侧部分39的后屈曲和前屈曲,而第二移动控制装置25可以对应于胃镜30的远侧部分39的右屈曲和左屈曲。因此,通过操纵第一移动控制装置23和第二移动控制装置25,用户能够控制胃镜30的远侧部分39在患者的食道内的移动和取向。

[0076] 尽管图8中示出的胃镜130包括控制第一拉缆131和第二拉缆133的移动的电机135,但是胃镜130可以包括控制胃镜的远侧部分139的移动的其他机构或致动器。此外,尽管图8的胃镜130包括第一拉缆131和第二拉缆133,但是胃镜130可以包括额外的拉缆,诸如第三拉缆和第四拉缆。如上面描述的,每个拉缆可以包括被配置为控制胃镜130的远侧部分139的移动的多个个体线或缆。

[0077] 图9A-9D描绘了处于各种移动和屈曲模式的胃镜130的远侧部分139。图9A示出了处于各种后屈曲和前屈曲模式的胃镜130的远侧部分139的侧视图。图9B描绘了处于各种右屈曲和左屈曲模式的胃镜130的远侧部分139的正面视图。前屈曲/后屈曲和右屈曲/左屈曲可以通过缩回和释放对应于一个或多个移动模式的一个或多个拉缆来实现。如上面描述的,医师可以通过缩回或释放第一拉缆131来控制胃镜130的远侧部分139的前屈曲或后屈曲。由于第一拉缆131可以包括多个个体缆,所以控制胃镜130的远侧部分的前屈曲或后屈曲可以包括缩回第一拉缆131的个体线中的一个,而使第一拉缆131的个体线中的另一个静止。

[0078] 图9C-9D描绘了胃镜130的远侧部分139和超声换能器142的额外移动模式。图9C描绘了能够通过手动地调整胃镜130(诸如通过旋转手柄以旋转患者的食道内的胃镜130)来实现的物理移动模式,包括撤回、推进和旋转。医师还可以通过朝向或远离患者的食道推进或撤回手柄来推进或撤回患者的食道内的胃镜130的远侧部分139。图9D描绘了与通过换能器142对超声能量的发射相关的电子或波束角度移动模式。图9D中描绘的移动模式可以不需要胃镜的远侧部分的物理操纵,诸如图9A-9D中描绘的移动模式。图9D的电子移动模式可以通过控制超声换能器阵列的一个或多个电子方面(诸如击发和接收序列的时序)来实现。

[0079] 一般参考图9A-9D,所图示的胃镜130的远侧部分139的各种移动和屈曲模式可以由手柄的一个或多个用户输入选择器(例如,125a、125b,图8)来控制。例如,在一个实施例中,胃镜130的远侧部分139的前屈曲和后屈曲通过第一用户输入选择器125a来控制,而左屈曲和右屈曲通过第二用户输入选择器125b来控制。远侧部分139的旋转、推进和撤回能够通过手动地旋转、推进和撤回TEE探头110的手柄120来实现。电子或波束角度移动可以通过第三用户输入选择器来操纵或调整。如上面描述的,用户输入选择器125a、125b均可以包括电子按钮、拨盘、电容式触摸传感器、杠杆、开关、旋钮、控制杆等中的至少一个。在一个实施例中,当医师点击第一用户输入选择器125a的电子按钮时,手柄120接收来自第一用户输入选择器125a的用户输入信号,并且经由手柄配合接口150和胃镜配合接口160将控制信号发送到胃镜130以控制胃镜130的远侧部分139的后屈曲和前屈曲。

[0080] 图10描绘了图3中描绘的TEE探头110的手柄120的远侧部分129和胃镜130的近侧部分132的剖视图。胃镜130的近侧部分132包括力传感器控制器138和与电机135通信的电机控制器134。力传感器控制器138可以与力传感器145(在图11中描绘)通信,并且被配置为接收力传感器信号并且基于力传感器信号来执行操作。

[0081] 例如,当力被施加到胃镜130的远侧部分139时,力传感器控制器138可以接收包括

来自力传感器145的检测到的力值的力传感器信号,并且将检测到的力值与预定阈值进行比较。如果检测到的力值超过预定阈值,则力传感器控制器138能够向电机控制器134发送指令,以减少或停止电机的输出,或使电机输出反向以使胃镜130的远侧部分139的移动反向,从而减少或消除通过胃镜130的远侧部分139施加到患者的食道的力。这种构造可以允许医师在不施加超过安全限制的力的情况下控制胃镜130的远侧部分139的移动。被施加到食道壁的过多力可以导致对患者的损伤。

[0082] 图10的胃镜还包括与超声换能器142和胃镜配合接口160通信的超声换能器接线143。超声换能器接线143可以将超声成像数据从超声换能器142运送到胃镜配合接口160以被发送到手柄120和/或控制台。胃镜130还包括与力传感器控制器138和力传感器145通信并且跨越在它们之间的力传感器接线146。力传感器接线146可以被配置为将力传感器数据发送到力传感器控制器138。在其他实施例中,力传感器接线146可以与电机控制器134通信,其中,电机控制器134被配置为接收来自力传感器145的力检测信号以控制胃镜130的远侧部分139。

[0083] 图11描绘了图3的胃镜130的远侧部分139的剖视图。在该实施例中,胃镜130的远侧部分139包括在胃镜130的远端处或附近的胃镜端部140。胃镜端部140包括在胃镜端部140外部的端部壳体141。胃镜端部140还包括超声换能器142和力传感器145,超声换能器可以包括超声换能器阵列,力传感器与端部壳体141通信并且被配置为检测被施加到胃镜130的胃镜端部140和/或远侧部分139的力。力传感器145可以包括被定位在胃镜130的远侧部分139周围的柔性基底或柔性电路力传感器。胃镜端部140还包括与超声换能器142的超声换能器阵列通信的微波束形成器144。微波束形成器144可以被配置为处理或修改来自超声换能器阵列的传入电信号用于在产生超声图像中使用。微波束形成器144还可以结合手柄120中的对应波束形成器(128,图5B)来使用。在这种构造中,微波束形成器144可以消除将原始超声图像数据从超声换能器142发送到控制台所需的冗余和电气接线中的一些。在胃镜130中使用微波束形成器144还可以有助于降低胃镜配合接口160和手柄配合接口150的复杂性,诸如通过减少发送超声成像数据所需的弹簧针152、162的数量。

[0084] 尽管一些实施例提供了结合手柄120中的波束形成器(128,图5B)使用的微波束形成器144,但是提供包括被设置在胃镜130内的波束形成器的胃镜130是在本公开的范围内。因此,所有波束形成都可以发生在胃镜130内,或在其他实施例中,波束形成可以在胃镜130的微波束形成器与手柄120的波束形成器之间共享。在一些实施例中,所有波束形成都可以发生在手柄120内。在其他实施例中内,胃镜130可以不包括微波束形成器。

[0085] 图12描绘了根据本公开的一个实施例的TEE成像系统100的示意图。图12的TEE成像系统100可以包括与图3-11中示出的实施例类似或完全相同的部件。如图12中示出的,TEE成像系统100可以包括胃镜130,胃镜具有端部壳体141、电机135、拉缆131、133、超声换能器142、力传感器145和温度传感器148。这些部件可以与图3-11中示出的构造类似地被布置,或可以具有稍微不同的构造。

[0086] 如图12中描绘的,微控制器121接收和发送各种电信号以执行各种功能。微控制器121可以接收来自控制台180或被耦合到手柄120的用户输入选择器(诸如按钮125)的命令。微控制器121然后可以处理并转发那些命令到适当的部件,诸如电源123、扫描控制器126和电机135。微控制器121还可以接收来自各种部件(诸如力传感器145、电机135和信号处理器

124)的信号。由微控制器121接收的信号可以包括可以作为反馈被微控制器121处理以控制和调整TEE成像系统100的各种部件的信息,诸如力数据、温度数据或电机位置数据。

**[0087]** 例如,扫描控制器126可以接收来自微控制器121的开始扫描序列的命令信号、以及关于要被执行的扫描序列的控制数据和时序信号。扫描控制器126可以将控制数据和时序信号发送到波束形成器128和信号处理器124,以控制获得超声图像的各个方面。波束形成器128可以将一个或多个击发信号发送到超声换能器142,引起超声换能器142以超声波的形式将超声能量发射到患者的解剖结构内。一个或多个击发信号还可以包括测量或记录所发射的超声波的回波的命令信号。超声换能器142然后可以测量回波,并且将超声回波转化成包括超声图像数据的电信号以被发送到波束形成器128。波束形成器128然后可以基于来自扫描控制器126的准则来对超声图像数据进行处理、调制或波束形成,并且将波束形成的超声图像数据发送到信号处理器124以便进一步处理超声图像数据。信号处理器124然后可以将经处理的超声图像数据发送到微控制器121。在从信号处理器124接收到经处理的超声图像数据时,微控制器121可以经由控制台接口将经处理的超声图像数据引导到控制台180。

**[0088]** 在另一范例中,微控制器121向电源123发送功率控制信号,以将电压或电流应用于电机135来控制电机135的功能或输出。电机135可以被耦合到一个或多个拉缆131、133,一个或多个拉缆可以被耦合到端部壳体141。当电机135转动以致动拉缆131、133时,力传感器145可以检测被施加到胃镜的一部分(诸如端部壳体141)的力,将检测到的力转化为电信号,并且将电信号发送到力传感器控制器138。来自力传感器145的电信号可以包括力数据,诸如被施加到力传感器145和/或端部壳体141的力的量。力传感器控制器138可以执行各种功能,包括将力数据与阈值进行比较、以及将命令信号和检测到的力值中的至少一个发送到微控制器121。

**[0089]** 在一些实施例中,当力传感器控制器138接收来自力传感器145的指示被施加到力传感器145的力超过阈值的力信号时,力传感器控制器138将命令信号发送到微控制器121以调整被施加到电机135的电压或电流,从而调整电机135的输出。在其他实施例中,微控制器121接收来自力传感器控制器138的力数据,将检测到的力值与阈值进行比较,并且指示电源123调整被施加到电机135的电压或电流以调整电机135的输出。在其他实施例中,如果力传感器145检测到超过预定阈值的力,则力传感器控制器138可以将电信号直接发送到电机135以调整电机135的输出。在其他实施例中,微控制器121可以向电源123发送指令以停止到电机135的功率从而停止胃镜130的远侧部分139的电机的移动,或可以指示电机135使电机135的移动反向以将胃镜130的远侧部分139返回到缺省位置。电机135还可以向微控制器121发送电机位置数据,以允许医师或用户可预测地控制胃镜130的远侧部分139的移动。

**[0090]** 图13描绘了根据本公开的另一实施例的TEE探头系统的示意图。图13描绘了与图12的实施例类似的部件,并且进一步描绘了被定位在端部壳体141内并且与扫描控制器126、波束形成器128和超声换能器142通信的微波束形成器144。换言之,图13的TEE探头的功能可以类似于图12的TEE探头,除了添加了微波束形成器144。图13的微波束形成器能够被配置为处理或修改通过超声换能器142获得并发送的原始超声图像数据。如在上面关于图11描述的,微波束形成器144可以用来减少经由胃镜配合接口160和手柄配合接口150被发送到手柄的数据量。微波束形成器144还可以接收来自扫描控制器126的控制数据(诸如

时序信号)以控制超声换能器142。手柄120的波束形成器128可以对微波束形成的超声成像数据执行额外的处理,以准备要为医师显示的数据。

[0091] 转向本公开的另一方面,图14描绘了根据本公开的一个实施例的TEE探头110的手柄120的近侧部分122。近侧部分122包括控制台接口111,控制台接口被设置在手柄120的近端处并且被配置为将数据发送到控制台。控制台接口110包括弹簧针接口114,弹簧针接口包括弹簧针连接器的阵列。控制台接口还包括被配置为将配合的连接器引导到适当位置的键槽117。弹簧针接口114可以允许手柄120到控制台接口线缆的可移除耦合或附接。尽管图14的实施例包括弹簧针接口114,但是手柄120可以包括连接到控制台的其他接口或单元,诸如USB接口、插头和插座接口等。可拆卸USB线缆例如能够在手柄120与控制台之间延伸,并且允许线缆到手柄120的可移除或可分开连接,而非如一些常规TEE探头实施例中的永久附接的线缆。如在下面结合图15描述的,控制台接口可以被配置为耦合到无线模块。在其他实施例中,控制台接口可以被配置为耦合到充电线缆以接收电功率。

[0092] 图15描绘了根据本公开的一个实施例的被耦合到TEE探头的手柄的无线模块190。无线模块190可以包括壳体197和第一模块配合接口195a,第一模块配合接口被配置为耦合到手柄的控制台接口。在其他实施例中,无线模块190可以被设置在手柄内,或可以被永久地固定到手柄120。

[0093] 除了壳体197和第一模块配合接口195a之外,图15的无线模块包括无线电模块191、微控制器192、电池193、功率管理器199、包括天线194的无线通信元件、以及第二模块配合接口195b。无线模块190可以经由第一模块配合接口195a耦合到手柄。在一些实施例中,第一模块配合接口195a包括弹簧针接口,弹簧针接口被配置为耦合到手柄的控制台接口的弹簧针接口。在其他实施例中,第一模块配合接口195a可以包括USB接口、或用于耦合到手柄的任何其他合适的单元。

[0094] 无线电模块191可以与天线194通信,并且被配置为接收来自控制台的无线信号。在一些实施例中,天线信号可以包括来自控制台的执行一个或多个功能(诸如TEE扫描)的命令或指令。无线电模块191还可以与微控制器192通信以经由控制台接口将命令或指令发送到手柄120和/或胃镜130的各种部件。例如,在一些实施例中,无线电模块191可以接收来自控制台180的控制胃镜130的远侧部分139的移动的指令。无线模块190可以将指令发送到手柄120中的控制器。控制器然后可以指示功率管理器199为胃镜或手柄中的电机提供功率(例如,电压、电流),以致动被配置为控制胃镜的远侧部分的移动的拉缆。在一些实施例中,微控制器192可以将指令直接发送到胃镜的一个或多个部件,诸如电机或电机控制器。在一些实施例中,无线模块190还可以包括用户接口198和听觉指示器196,听觉指示器被配置为指示无线模块190的状态或功能。例如,在一些实施例中,听觉指示器196可以包括扬声器,并且可以制造可听噪声(诸如哔哔声)以指示无线模块190被正确地耦合到手柄。

[0095] 无线模块190的各种部件可以接收来自电池193的功率。电池193可以与功率管理器199通信,功率管理器被配置为将来自电池193的功率分布给无线模块190的其他部件。在一些实施例中,无线模块190的电池193还可以为手柄和/或胃镜的各种电气部件提供功率。例如,胃镜的电机可以接收来自无线模块190的电池193的功率。如图15中示出的实施例中,无线模块190可以包括在无线模块190的近侧部分处的第二模块配合接口195b。第二模块配合接口195b可以被配置为连接到控制台接口线缆或充电线缆。因此,被耦合到图15的无线

模块190的TEE探头可以无线地或借助于通过控制台接口线缆到控制台的有线连接进行操作。

[0096] 图16和图17是无线模块190的实施例的图解性视图。图16的无线模块190可以包括与图15中描绘的那些类似的或完全相同的部件,诸如无线电模块191、微控制器192a和电池193。电池193可以与功率管理器199通信。功率管理器199能够被配置为将功率分布给无线模块的各个部件,诸如微控制器192b和无线电模块191。在图16的实施例中,无线模块190可以包括容纳无线模块190的电气部件的壳体197。在其他实施例(诸如图17中描绘的实施例)中,无线模块部分290可以不包括壳体,并且可以被设置在TEE探头的手柄220内。在图17的实施例中,手柄220可以包括控制台接口211但不包括第一或第二模块配合接口。手柄220可以被配置为通过控制台180无线地或通过包括被耦合到手柄220的控制台接口211(例如,图14)和控制台180的控制台接口线缆的有线连接来进行控制。

[0097] 参考图16,无线电模块191可以在天线194处接收来自控制台180的无线电信号。无线电信号可以包括例如命令信号和操作指令。无线电模块191可以将无线电信号转化为要被发送到微控制器192a的电信号。在接收到电信号时,无线模块的微控制器192a将电信号路线发送到适当的部件,诸如手柄120。电池193可以经由功率管理器199向无线电模块、微控制器192a、192b供应电功率。功率管理器199可以被配置为将适当量的电功率分布给无线模块190的部件中的每个。备选地,外部充电器可以经由功率管理器199为无线模块190的各个部件提供功率。在一些实施例中,外部充电器可以被配置为给电池193充电同时为无线模块190的部件提供电功率。在其他实施例中,外部充电器仅为电池193提供功率并且给电池充电,并且电池193为无线模块的部件提供电功率。在其他实施例中,电池193能够为TEE探头系统的其他部分的部件(诸如手柄120和胃镜130的部件)提供功率。在一些实施例中,无线模块190的电池193提供操作TEE探头系统所需的所有电功率。

[0098] 可以包括一个或多个用户输入选择器(诸如按钮、拨盘、旋钮、开关、杠杆、操纵杆、触摸传感器等)的用户接口198能够被耦合到无线模块190的壳体,并且被配置为接收来自用户的输入。在一些实施例中,用户可以通过操纵用户接口198(例如,通过按压按钮)来控制无线模块190和/或TEE探头110的一个或多个方面。用户接口198然后向微控制器192b发送用户输入信号。微控制器192b被配置为接收用户输入信号,并且将用户输入信号路线发送到适当的部件,诸如功率管理器199或微控制器192a。例如,用户接口198可以被配置为接收来自用户的输入命令以关闭无线模块190的一个或多个部件。在其他实施例中,用户接口198可以被配置为控制TEE扫描的一个或多个方面或胃镜130的远侧部分139的移动。

[0099] 在一个实施例中,无线模块190的微控制器192a能够接收来自手柄120的超声图像数据。微控制器192a能够将超声图像数据路线发送到无线电模块191,无线电模块然后经由天线194将超声图像数据无线地发送到控制台180。无线电模块191可以被配置为将由微控制器192a发送的超声图像数据从电信号转化成无线电信号。

[0100] 现在参考图17,示出了手柄220的无线模块部分290,其可以包括与图16的无线模块类似的或完全相同的部件。例如,无线模块部分290包括无线电模块291、微控制器、电池和功率管理器、微控制器、控制台接口、以及用户接口298,无线电模块包括天线294。在这方面,手柄220的无线模块部分290可以被配置为执行与在上面关于图16的实施例描述的类似的或完全相同的功能。在图17的实施例中,无线模块部分290可以被设置在手柄220内,以便

不包括可分开单元或附接。换言之,手柄220包括无线模块部分290和其中的部件。因此,如上面描述的,图17的实施例的无线模块部分290不包括单独的壳体、或第一或第二模块接口。

[0101] 图18是用于无线地控制TEE探头的胃镜的方法300的一个实施例的流程图。在一些实施例中,方法300的步骤可以由图3-17中图示的TEE探头和相关联的部件来执行。应理解,方法300的步骤可以以与图18中示出的顺序不同的顺序被执行,额外的步骤能够被提供在所述步骤之前、期间和之后,和/或在其他实施例中,所描述的步骤中的一些能够被替换或消除。

[0102] 在框310中,包括无线模块的TEE探头接收来自控制台的无线命令信号。命令信号可以包括移动胃镜端部的指令。命令信号可以由无线模块的无线电模块无线地接收。在框320中,无线电模块将命令信号发送到控制器。在框330中,在接收到命令信号时,控制器将电压施加到致动器(诸如电机),以激活致动器。通过控制器将电压施加到致动器可以包括指示电源将功率分布给致动器。在框340中,致动器操作用于缩回被耦合到胃镜端部或胃镜的远侧部分的拉缆,以移动胃镜的远侧部分或使其偏转。

[0103] 由于胃镜端部或胃镜的远侧部分移动或偏转,所以胃镜端部可以将力施加在患者的食道上,并且反之亦然。在框350中,胃镜端部中的力传感器测量被施加到胃镜端部的检测到的力。在框360中,力传感器将力检测信号(其可以包括被施加到胃镜端部的力的量)发送到与致动器和无线模块通信的力传感器控制器。在框365中,力传感器控制器将检测到的力的量与预定阈值进行比较。在框370中,如果检测到的力超过阈值,则力传感器控制器指示电机调整或停止电机的输出。在一些实施例中,指示电机调整或停止电机的输出的步骤可以包括指示电源减少到电机的功率分布。在一些实施例中,如果检测到的力超过阈值,则力传感器控制器可以指示电机反向移动以将胃镜端部返回到患者的食道内的先前位置。

[0104] 在框380中,当力传感器控制器确定检测到的力超过预定力阈值时,力传感器控制器还将过多力信号发送到控制台。该发送可以通过无线模块被无线地执行。在框390中,当控制台接收到过多力信号时,控制台激活力检测指示器以向医师或用户指示检测到的力超过预定力阈值。因此,医师或用户可以意识到太多力正被施加到食道,并且电机可以停止胃镜端部在患者的食道内的移动。这种反馈可以有助于医师无线地控制TEE探头。在没有这种反馈的情况下,医师可能遇到在患者的食道内操纵胃镜的远侧部分方面的困难。在一些实施例中,力检测指示器可以包括光、屏幕上的图标、警告声音或指示器的组合。

[0105] 图19是用于将超声图像数据无线地发送到控制台的方法的一个实施例的流程图。在一些实施例中,方法400的步骤可以由图3-11中图示的TEE探头和相关联的部件来执行。应理解,方法400的步骤可以以与图19中示出的顺序不同的顺序被执行,额外的步骤能够被提供在所述步骤之前、期间和之后,和/或在其他实施例中,所描述的步骤中的一些能够被替换或消除。

[0106] 在框410中,超声换能器可以通过以超声波的形式将超声能量发射到患者的身体内来获得超声图像数据。超声换能器检测反射的超声波或回波,并且将反射的超声波变换成包括超声图像数据的电信号。在框420中,超声换能器将超声图像数据发送到微波束形成器,其可以与图11中图示的微波束形成器144类似或完全相同。微波束形成器对超声图像数据进行接收、处理或微波束形成,并且在框430中,微波束形成的超声成像数据被发送到波

束形成器。在一些实施例中,微波束形成器被设置在胃镜内,并且波束形成器被设置在手柄内。在其他实施例中,波束形成器可以位于控制台处。波束形成器接收部分波束形成的超声图像数据,对超声成像数据执行额外的处理或波束形成以被显示给医师。在框440中,波束形成的超声成像数据然后由信号处理器接收,信号处理器被配置为进一步处理波束形成的超声成像数据以产生要被显示给医师的超声图像。在一些实施例中,由微波束形成器、波束形成器和信号处理器执行的对超声成像数据的处理可以减少将被发送到控制台的数据量。在框450中,信号处理器将经处理的超声成像数据发送到无线模块,并且在框460中,无线模块接收并将经处理的超声成像数据无线地发送到控制台。

[0107] 本领域技术人员还将意识到能够以各种方式修改上述装置、系统和方法。因此,本领域普通技术人员将认识到,由本公开涵盖的实施例不限于上面描述的具体示范性实施例。在这一点上,尽管已经示出且描述了说明性实施例,但是在前述公开中可预见到宽范围的修改、改变和替代。应理解,能够对前文进行这种改变,而不背离本公开的范围。因此,适当的是宽泛地且以与本公开一致的方式解释随附权利要求。

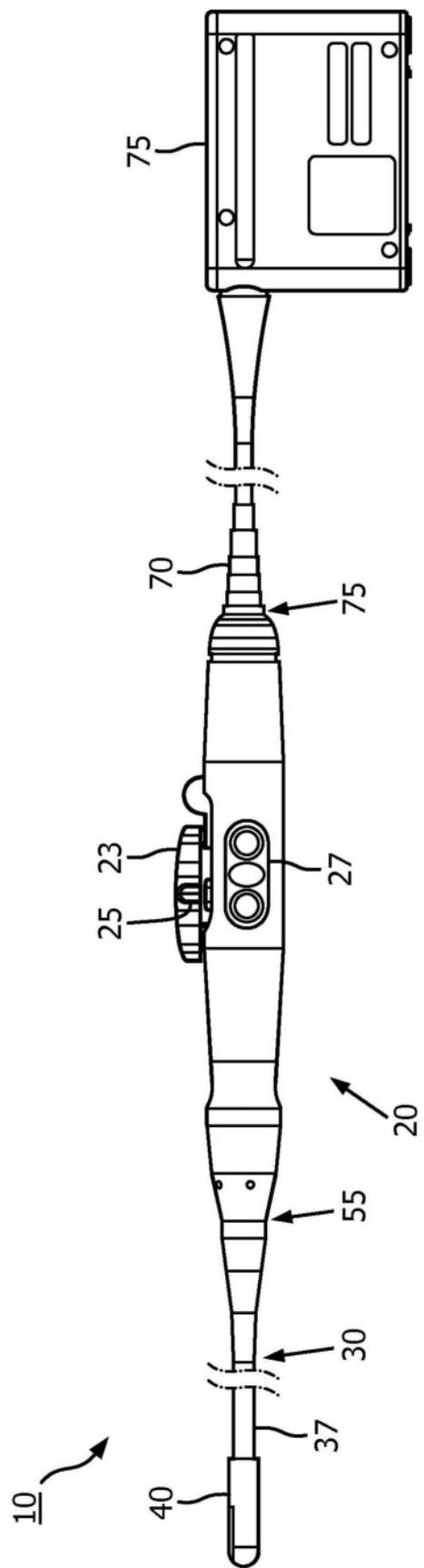


图1(现有技术)

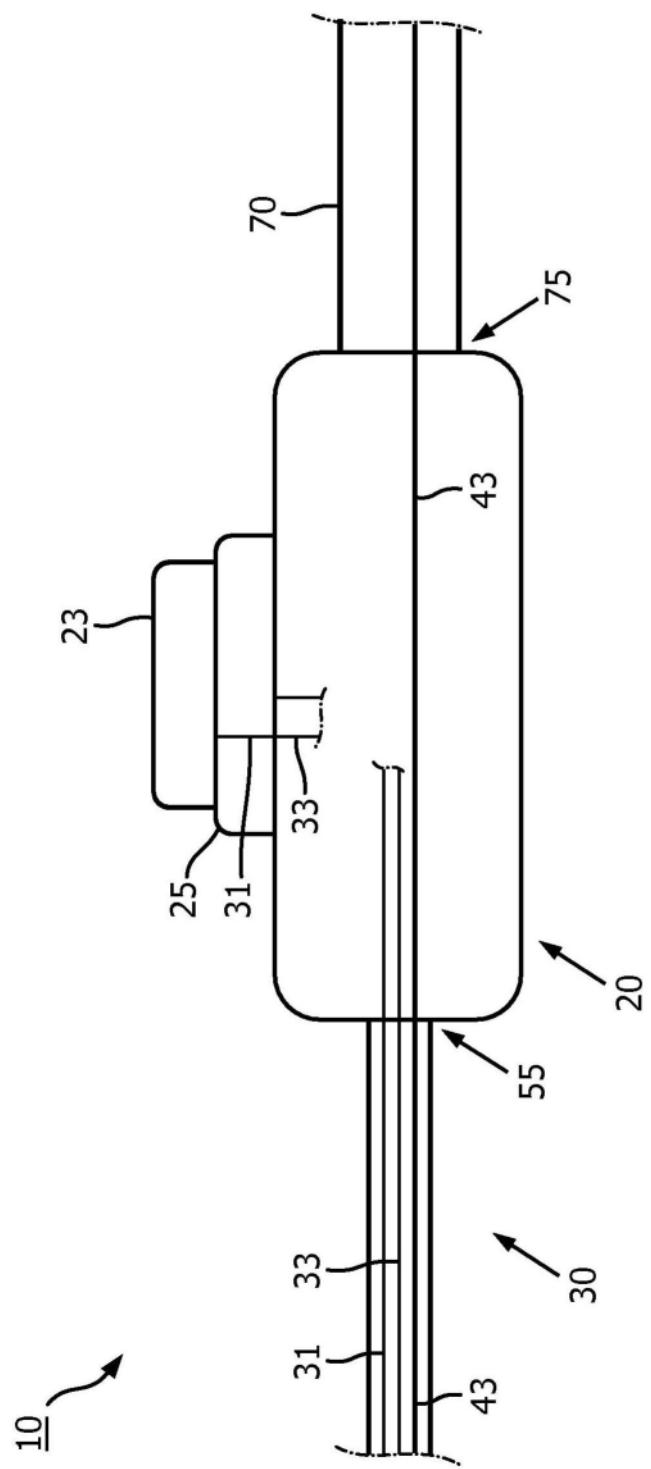


图2(现有技术)

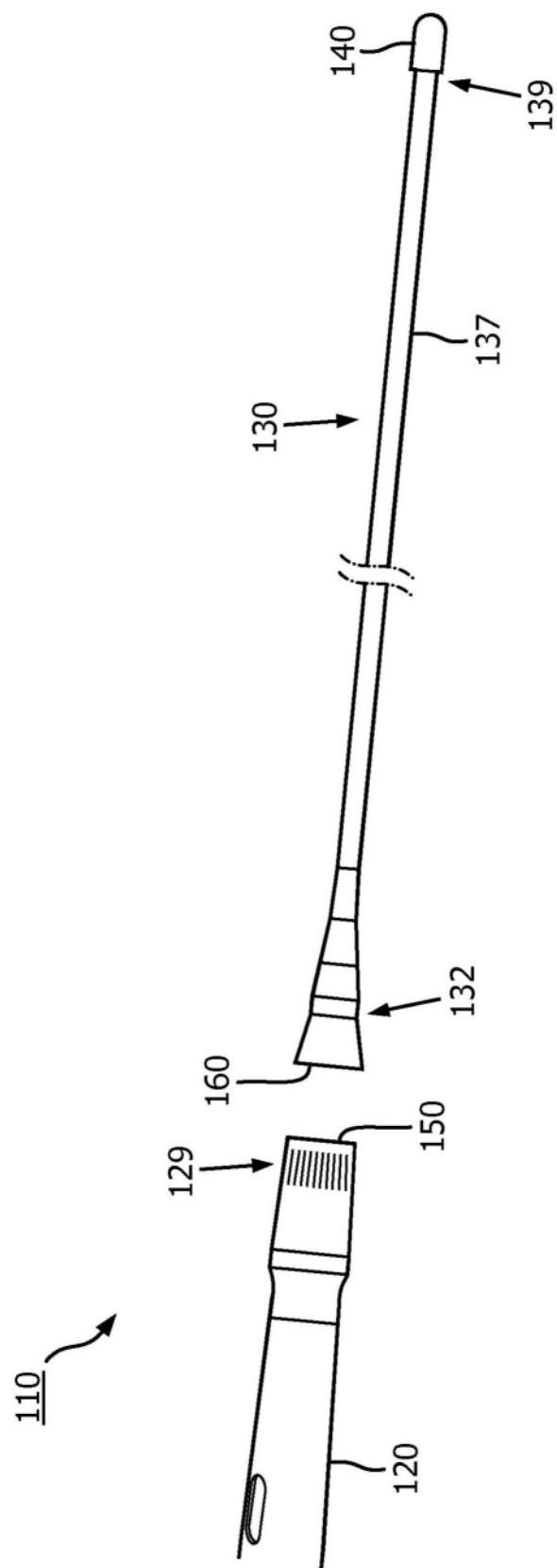


图3

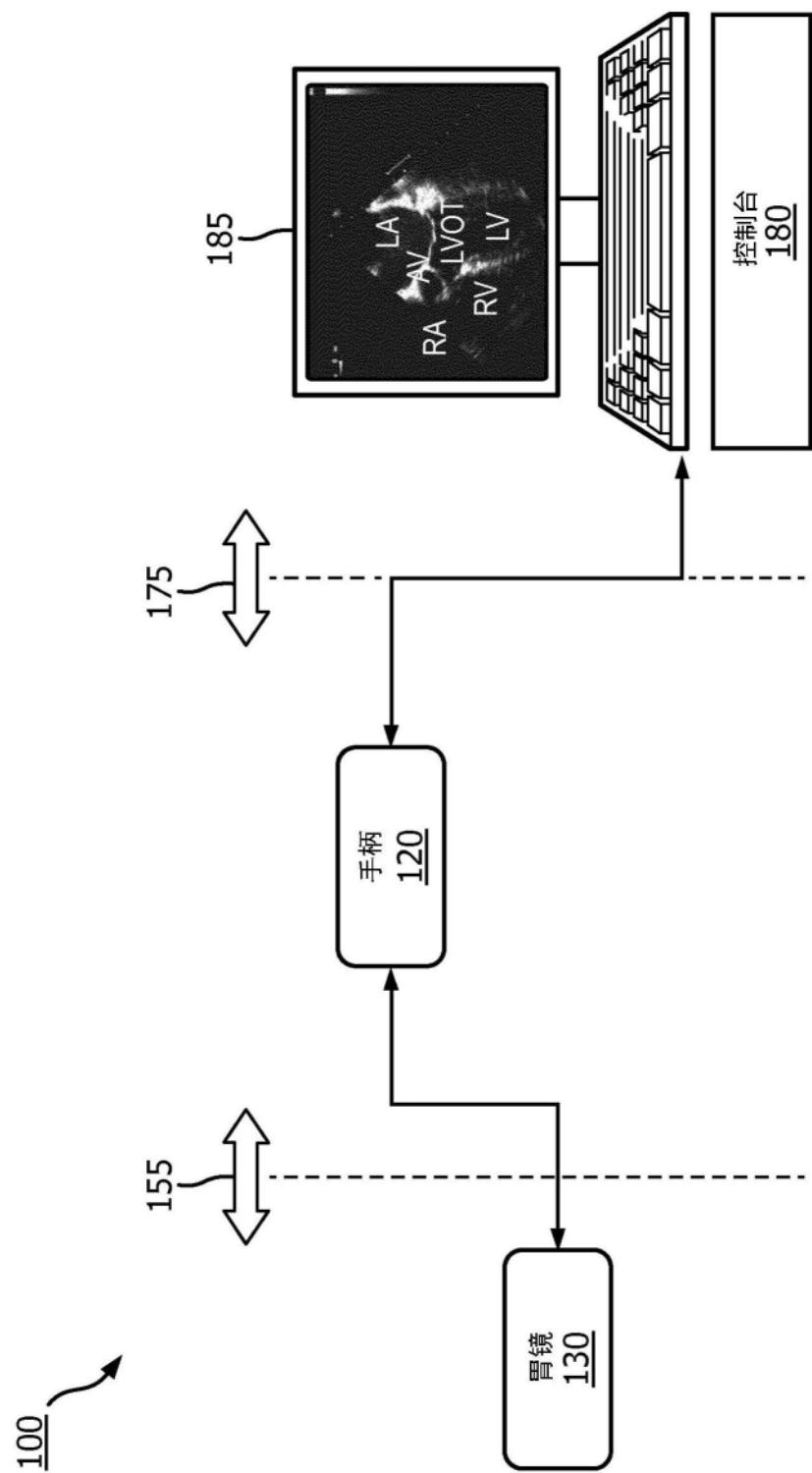


图4

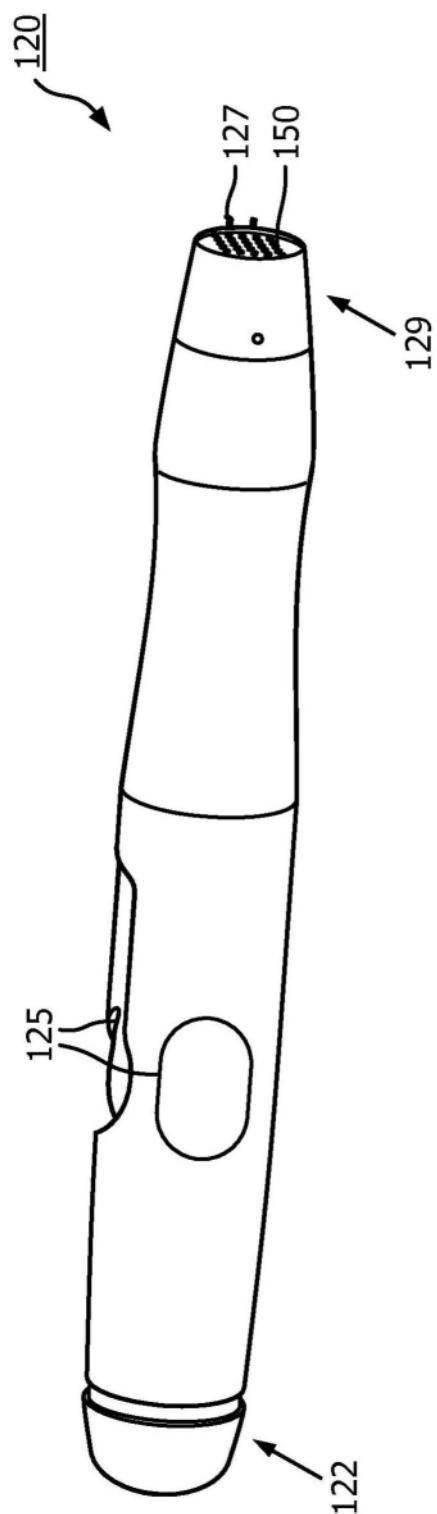


图5A

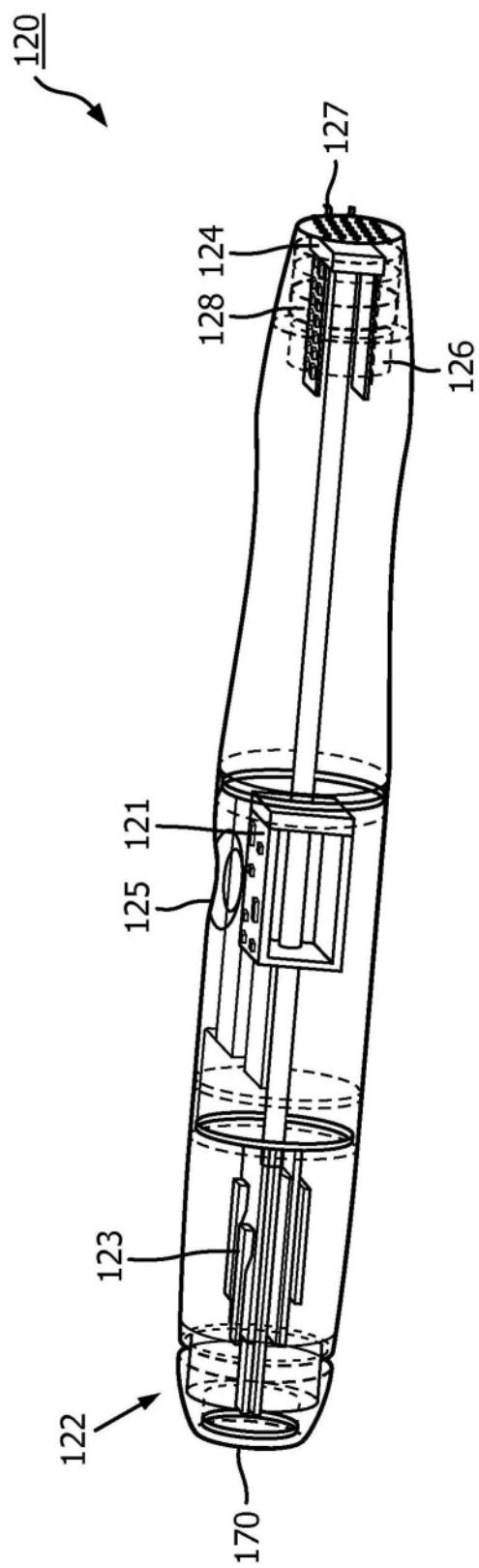


图5B

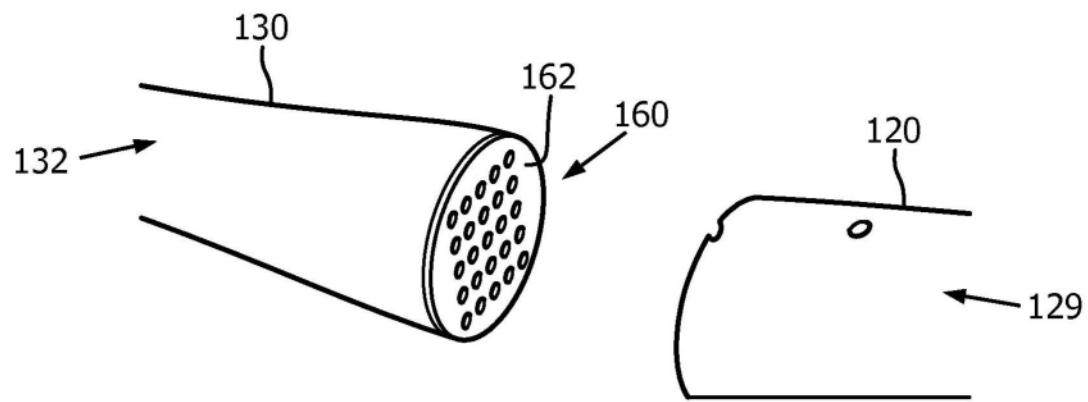


图6A

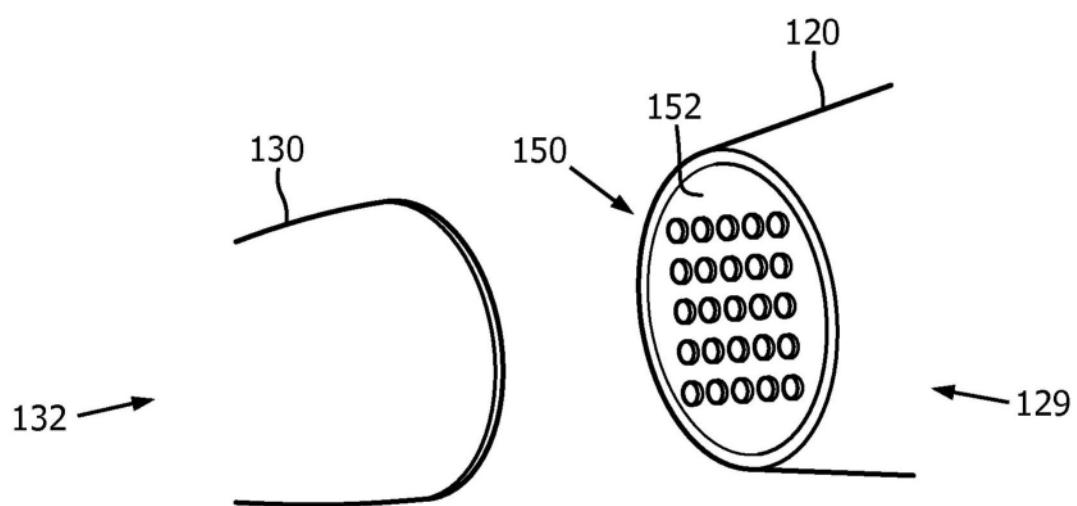


图6B

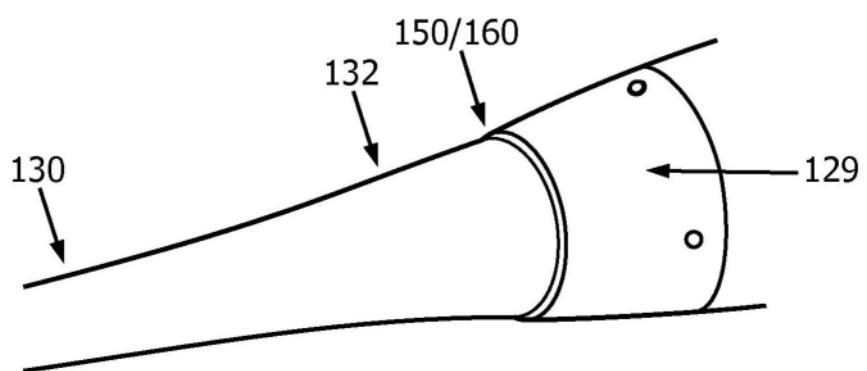


图7

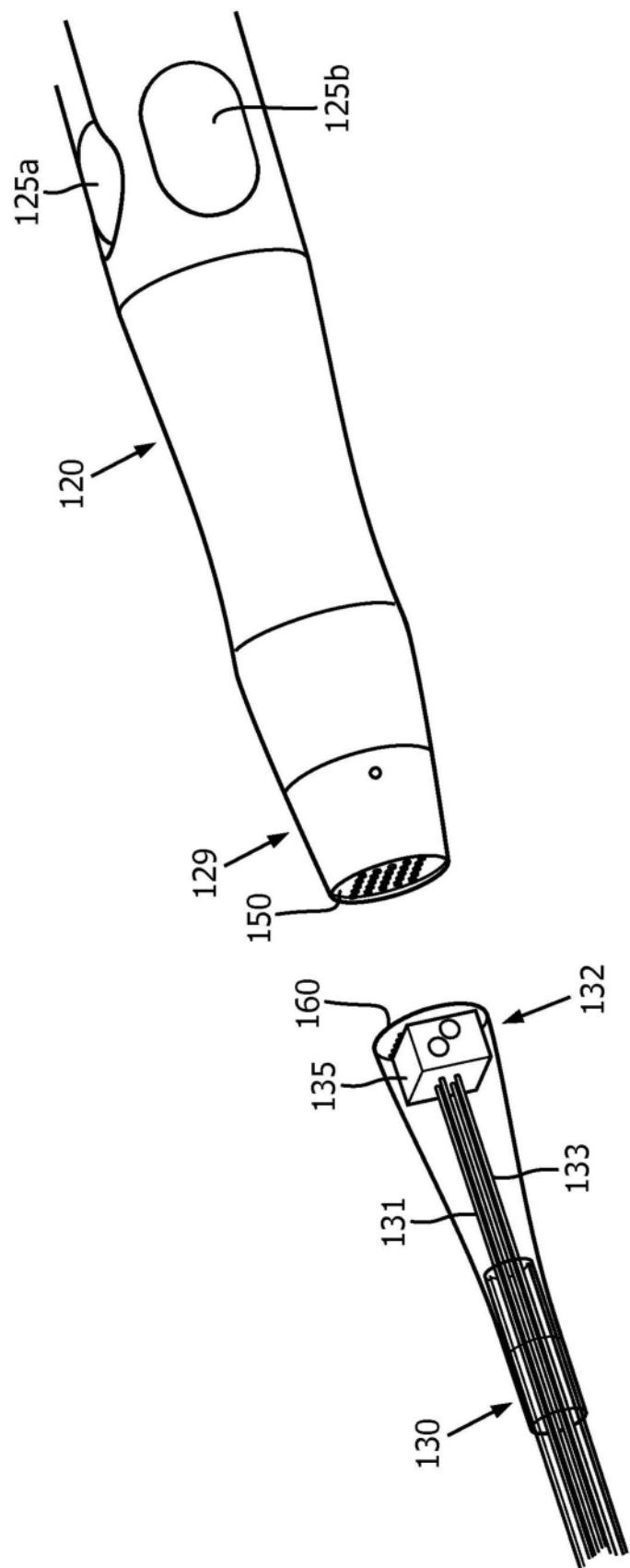


图8

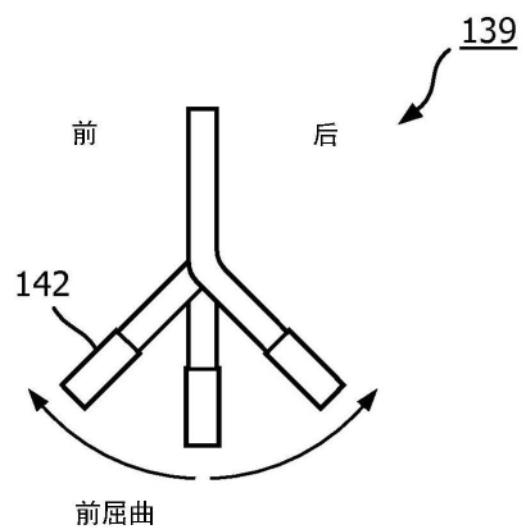


图9A

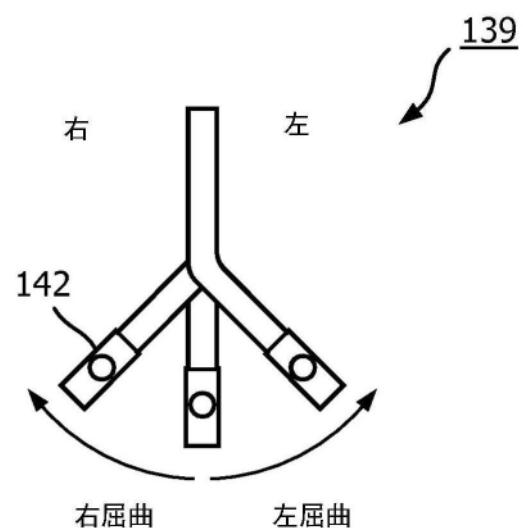


图9B

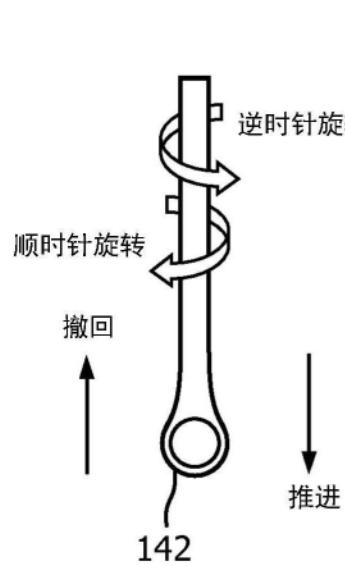


图9C

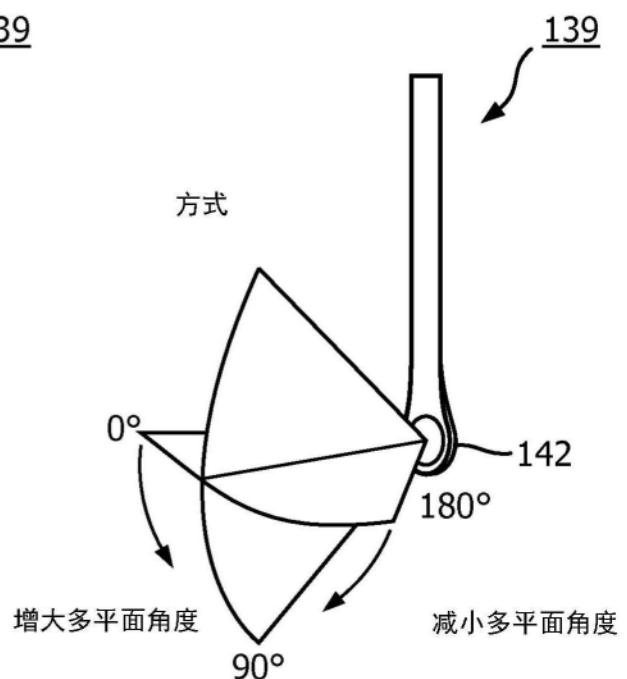


图9D

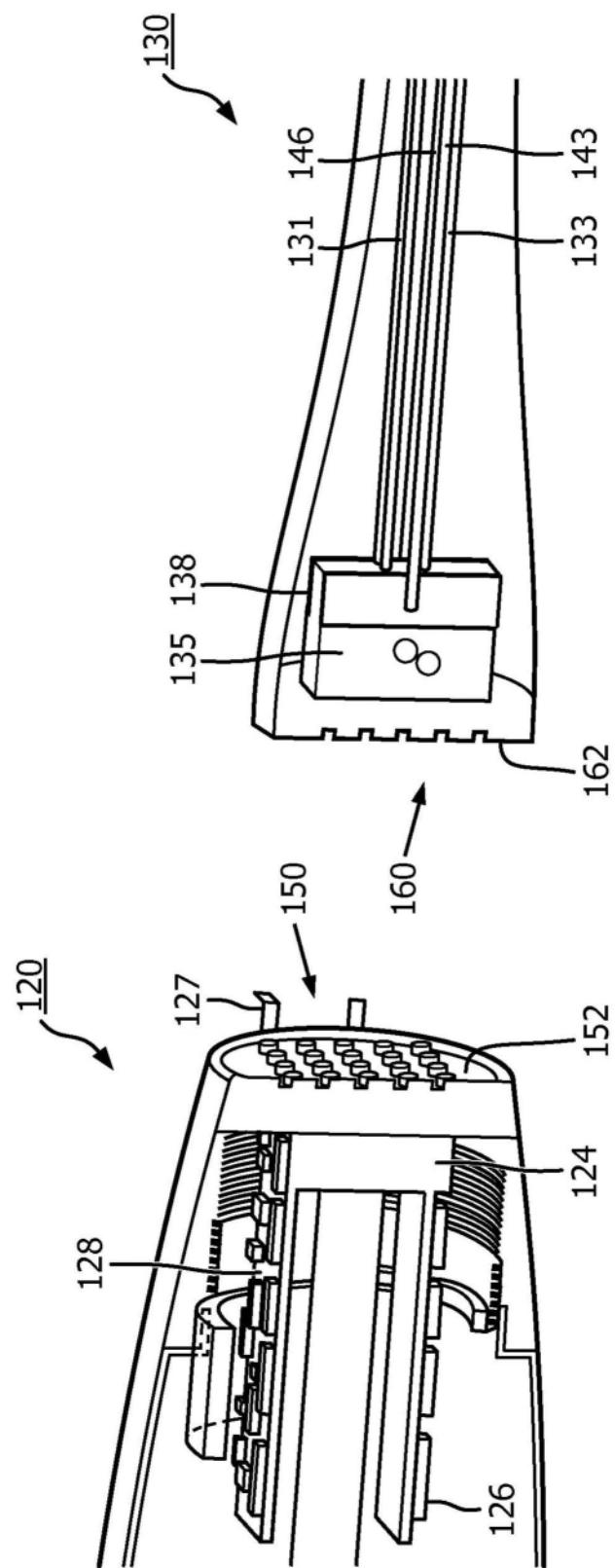


图10

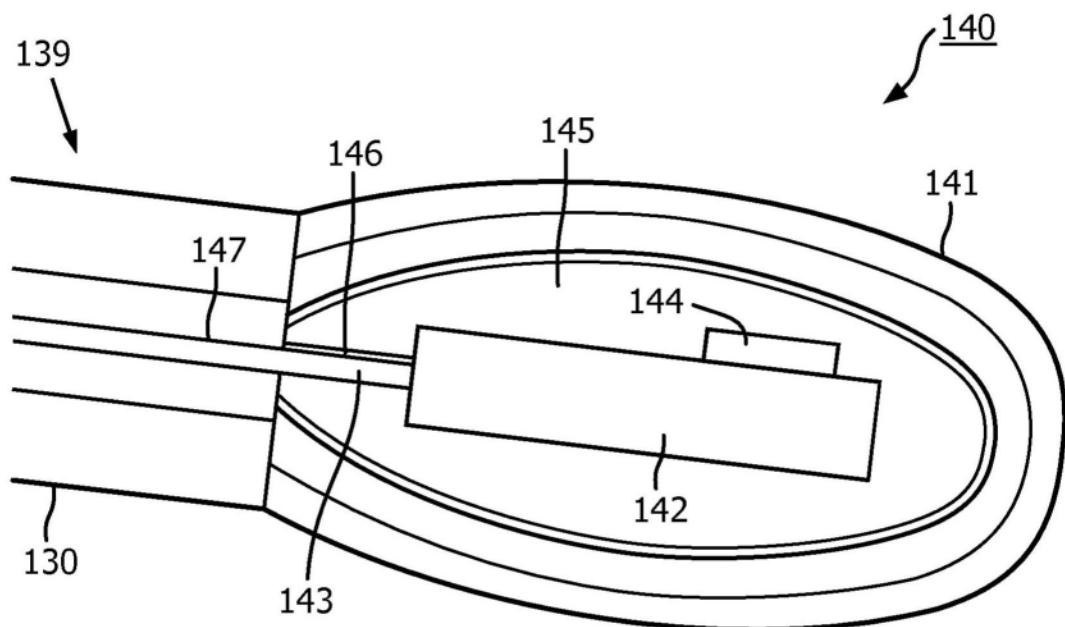


图11

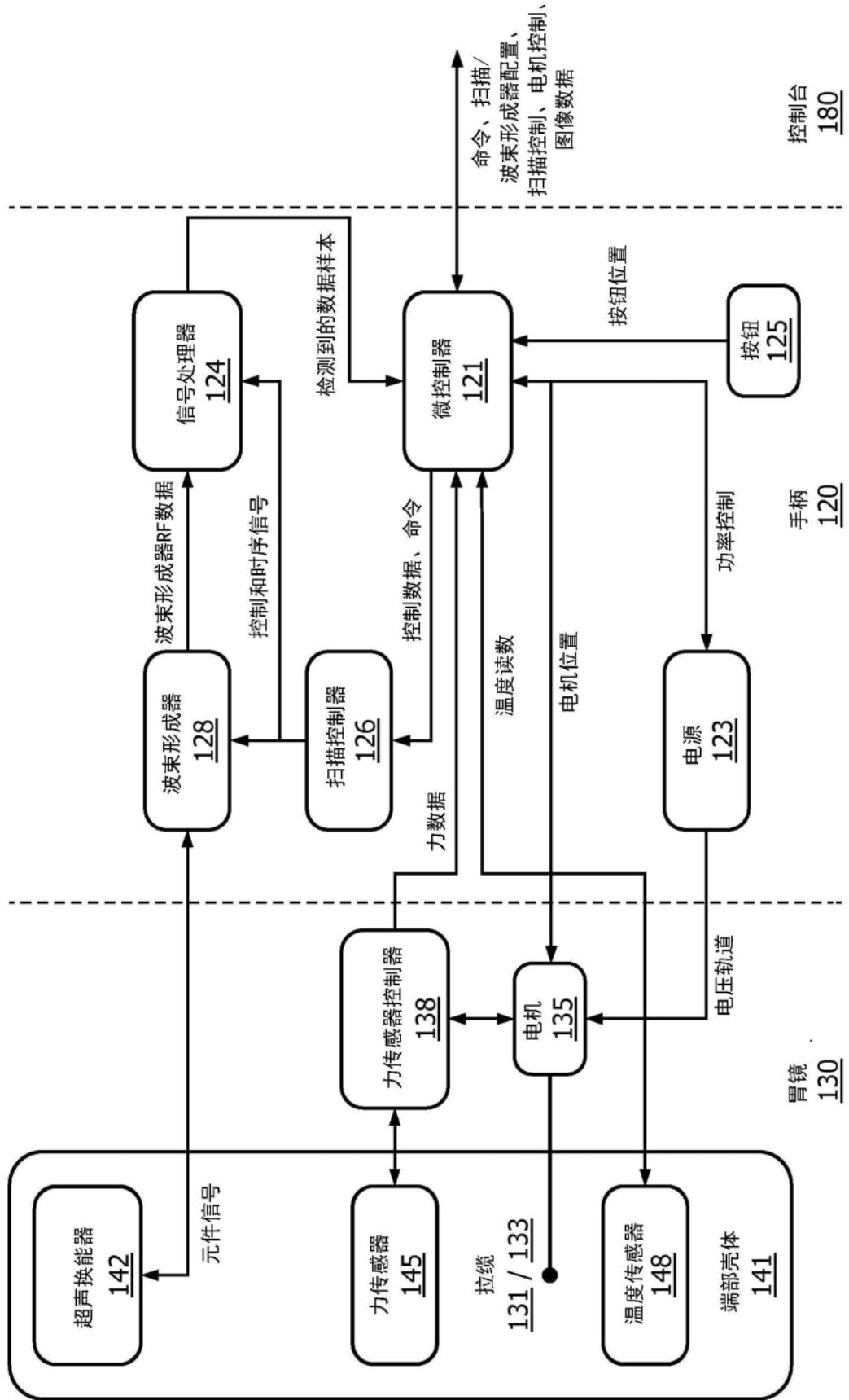


图12

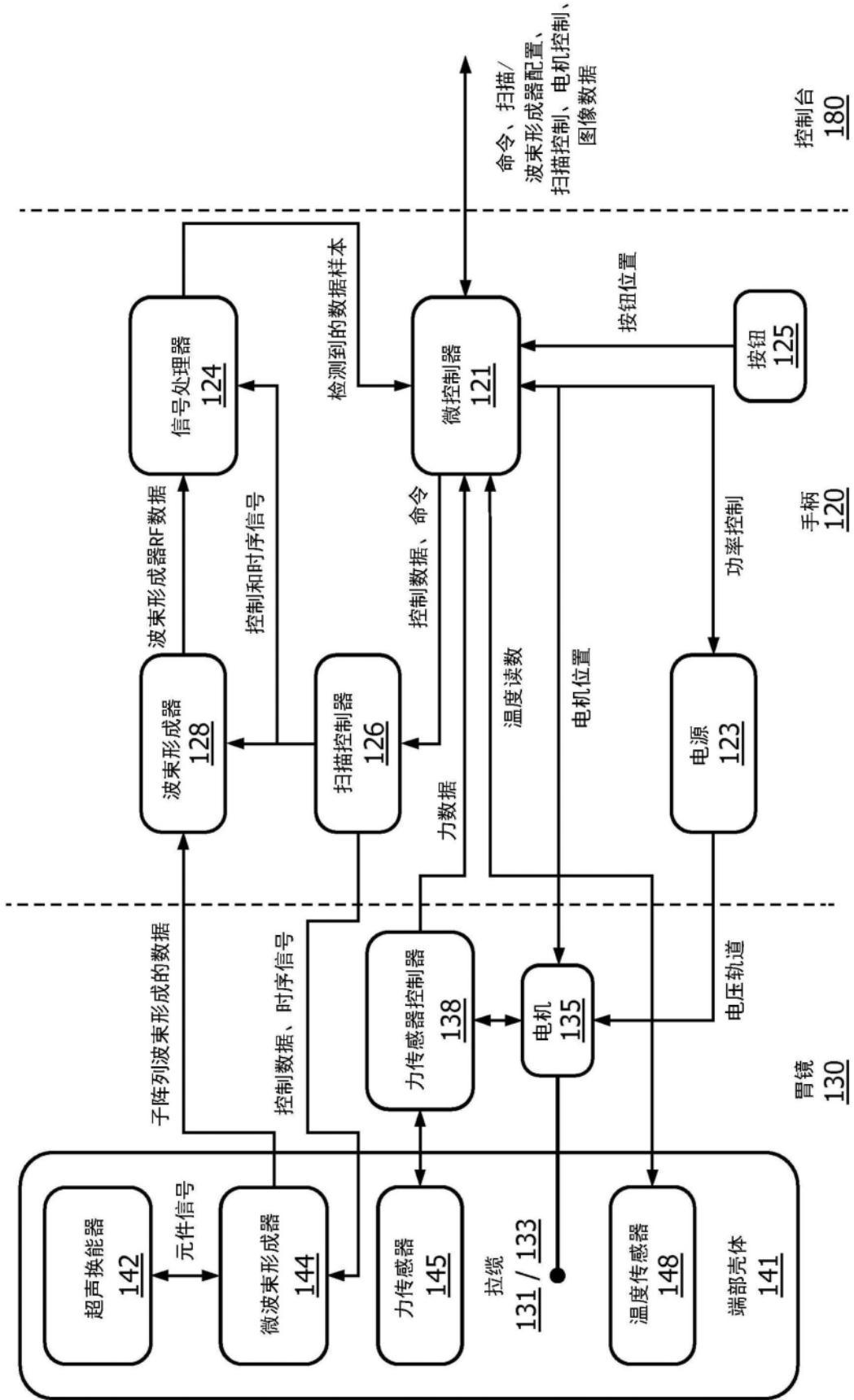


图13

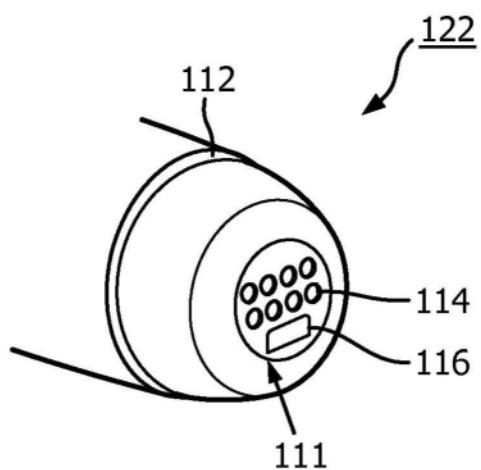


图14

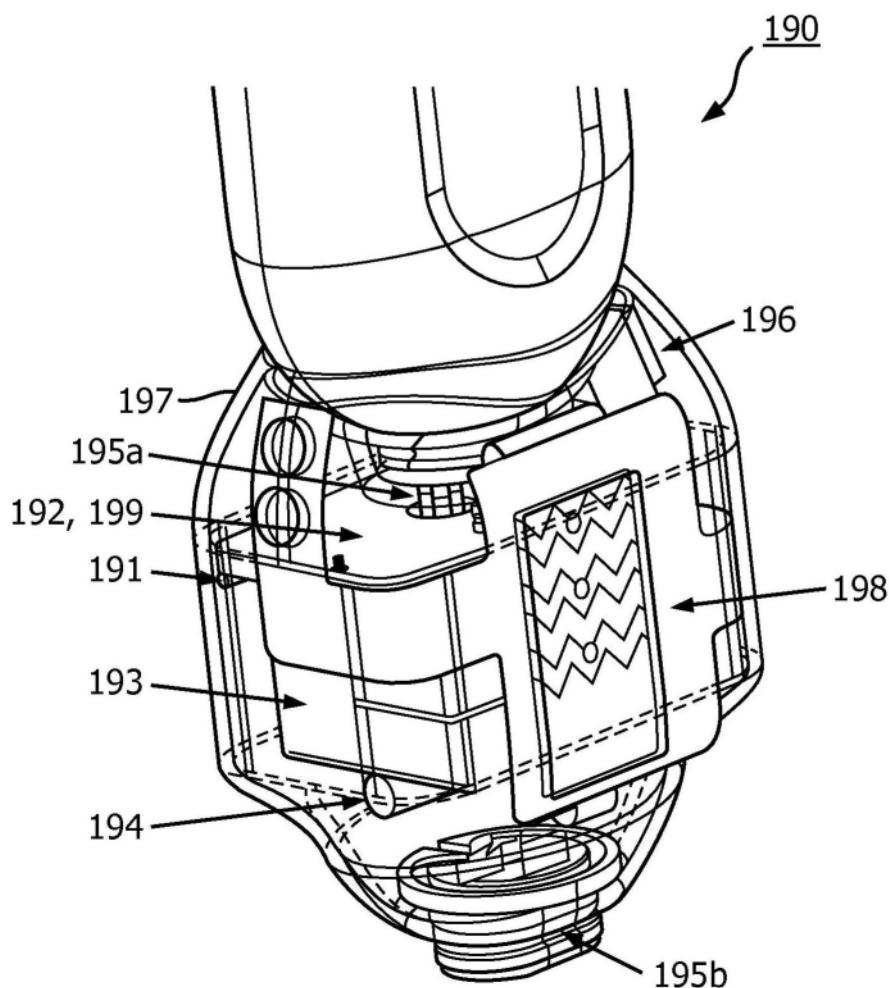


图15

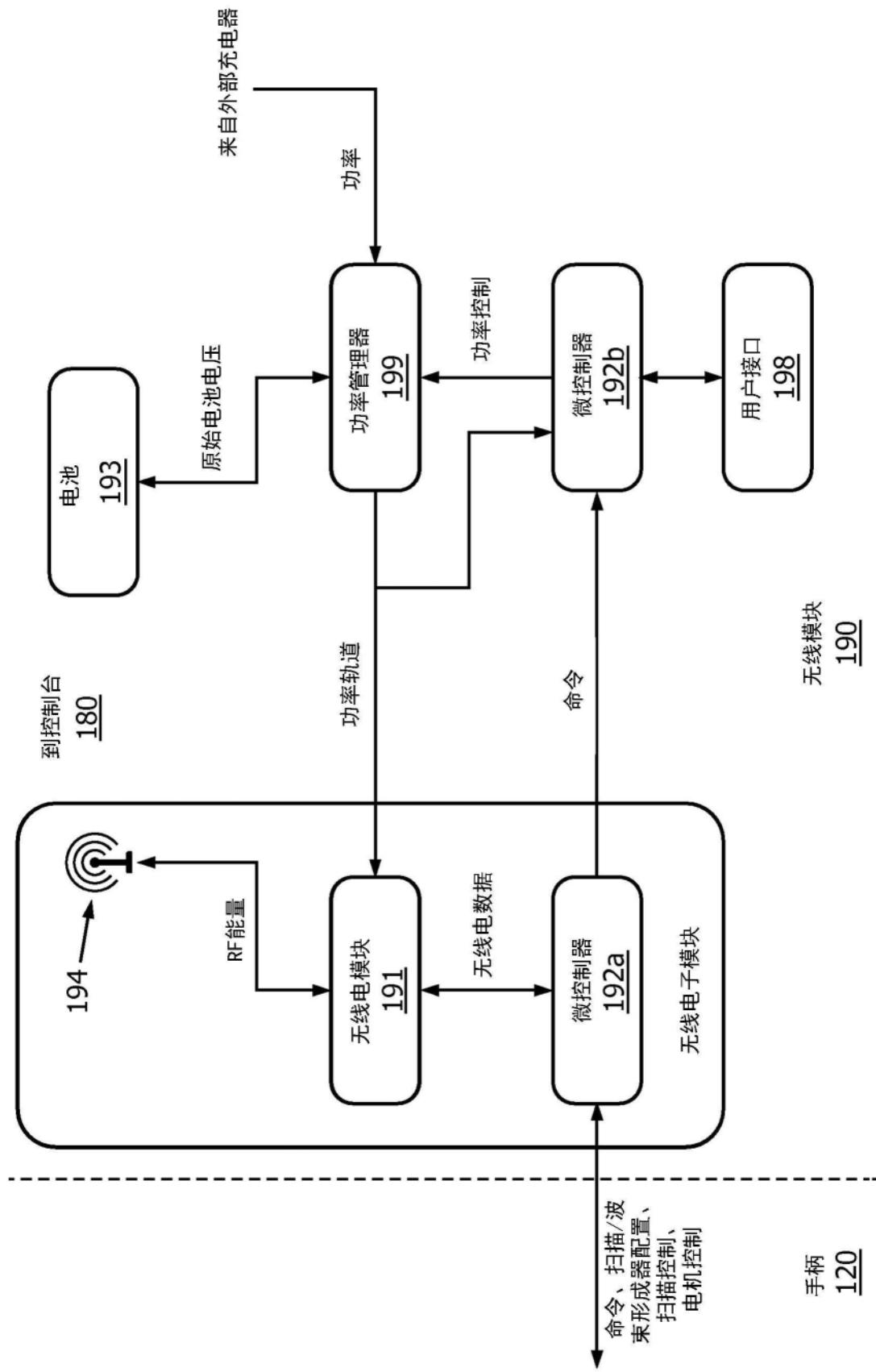


图16

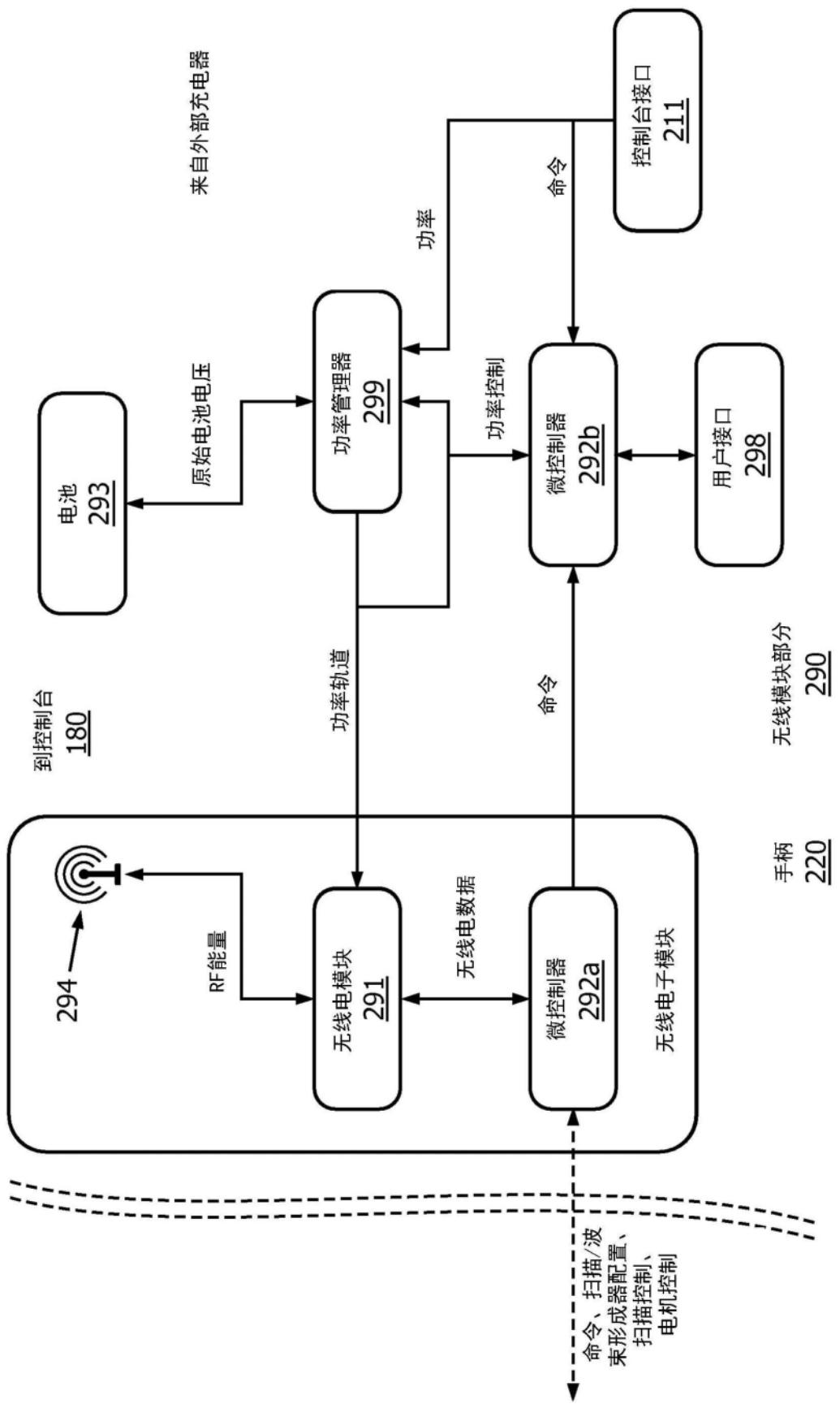


图17

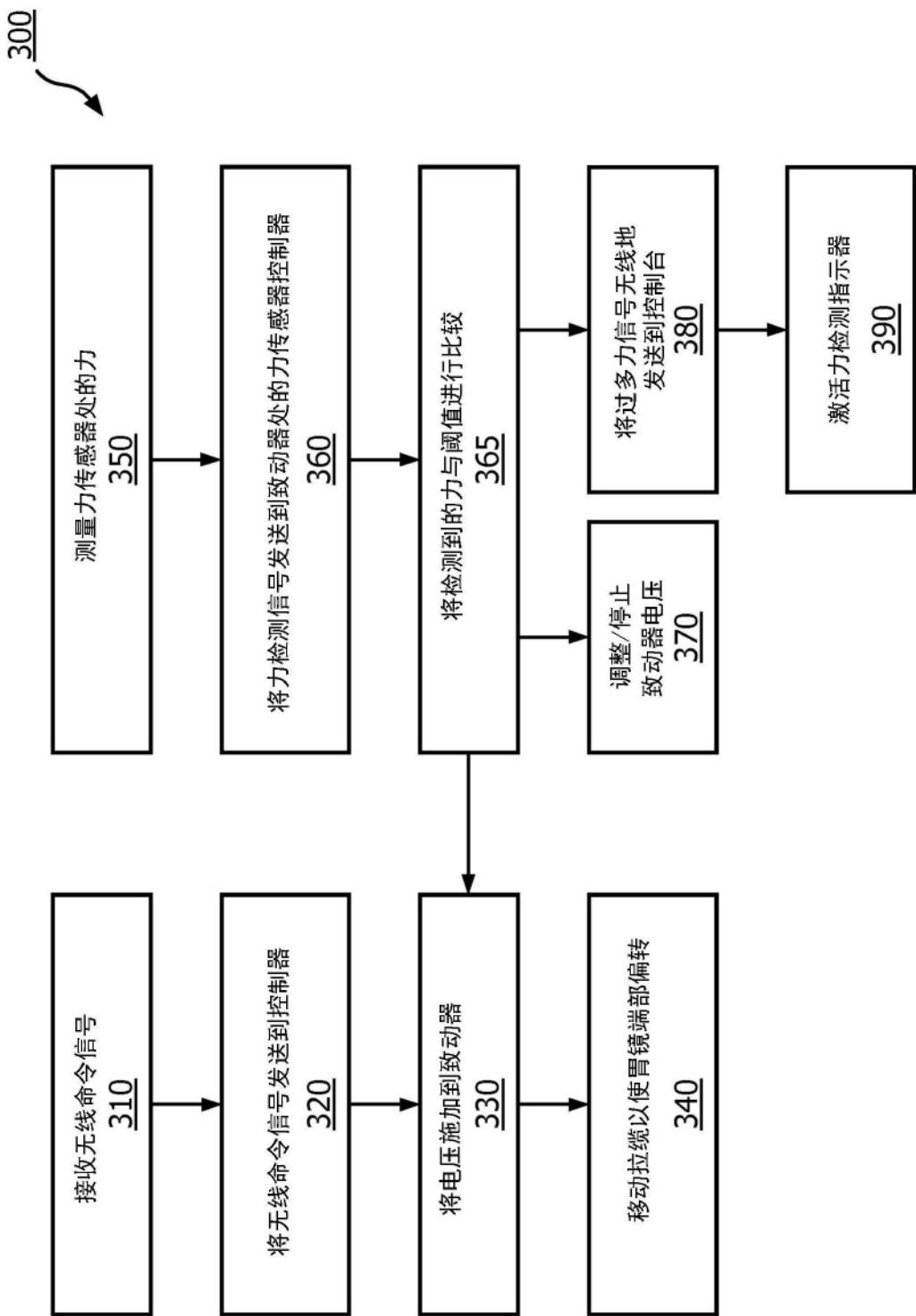


图18

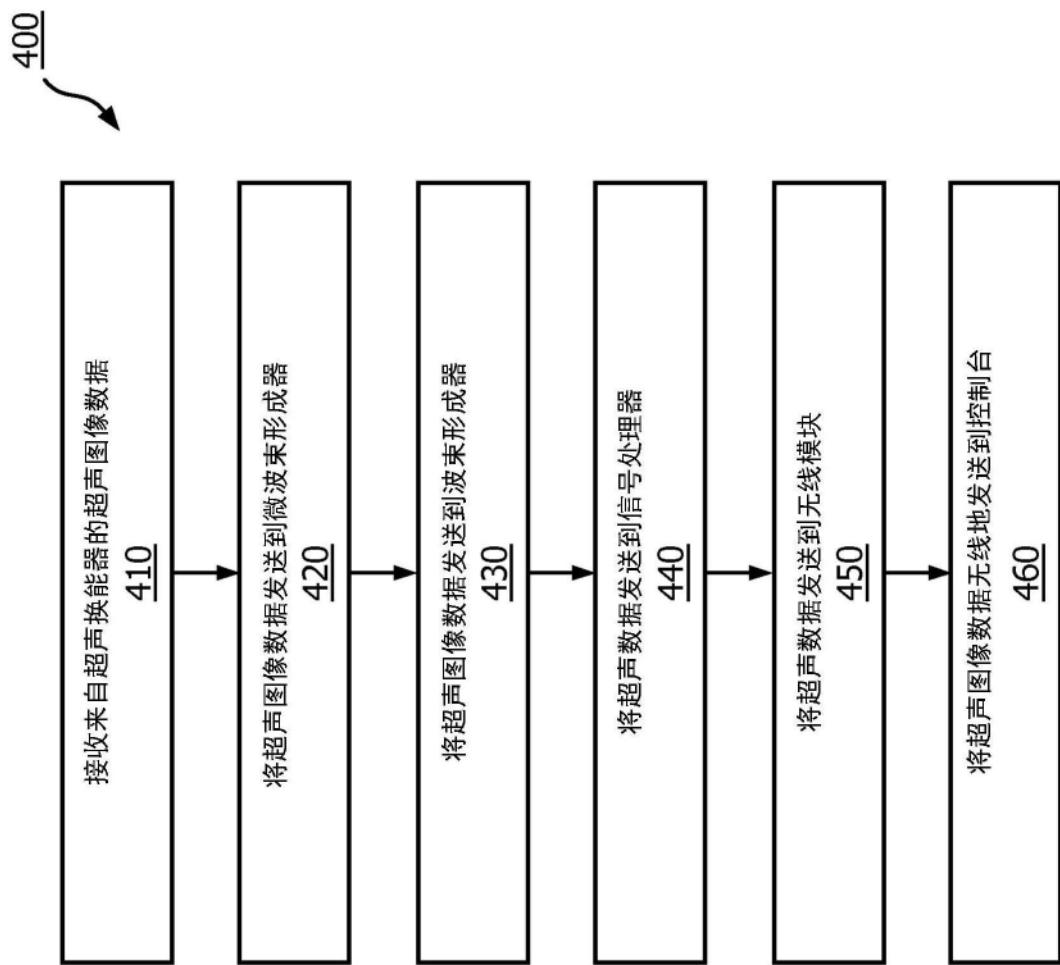


图19